

# 爱因斯坦全集

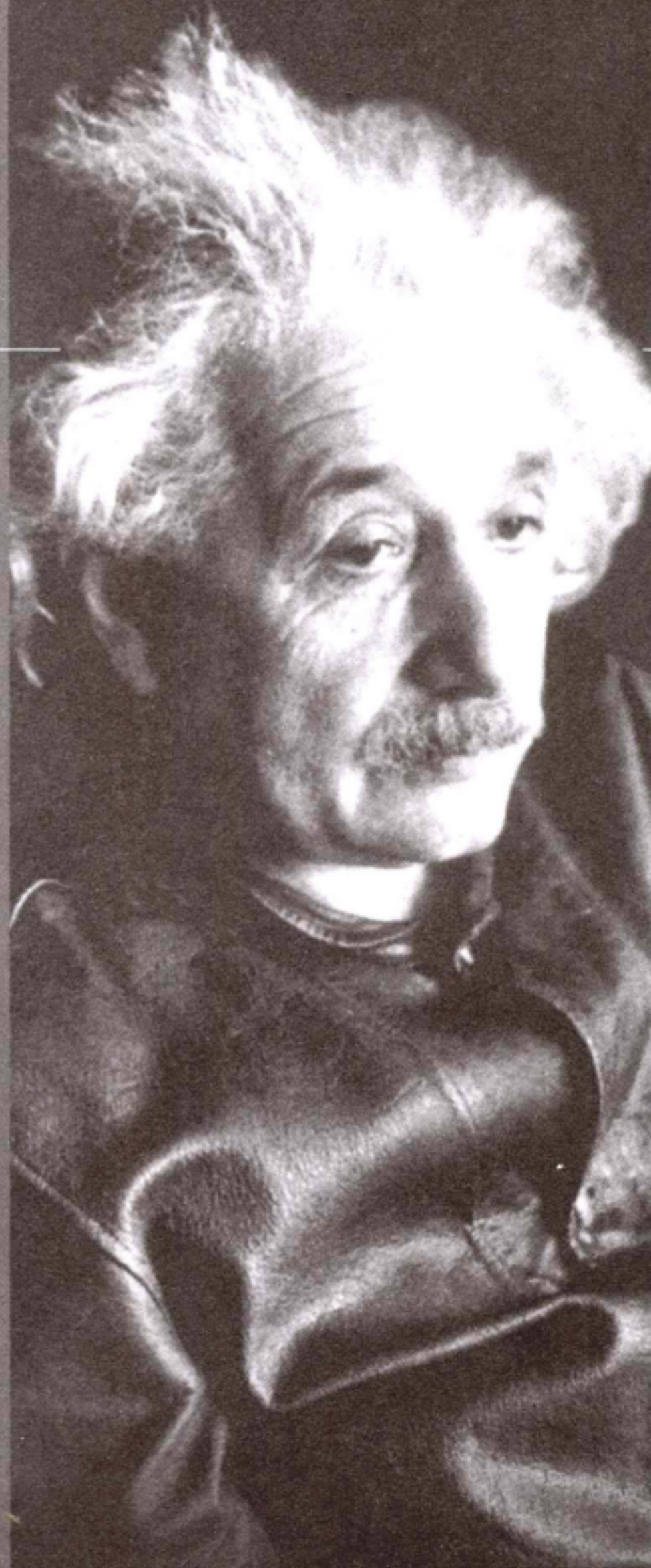
第八卷下 | 柏林时期  
(1918)

Robert Schulmann, A. J. Kox, Michel Janssen,  
and József Illy / 主编  
杨武能 / 主译 邹振隆 / 审校

[美] 阿耳伯特·爱因斯坦 / 著 湖南科学技术出版社

The Collected Papers of  
Albert Einstein

Volume 8: Part B: The Berlin Years: Correspondence,  
1918



The Collected Papers of  
Albert Einstein

ISBN 978-7-5357-5789-0



9 787535 757890 >

上下册定价: 330.00元

# 爱因斯坦全集

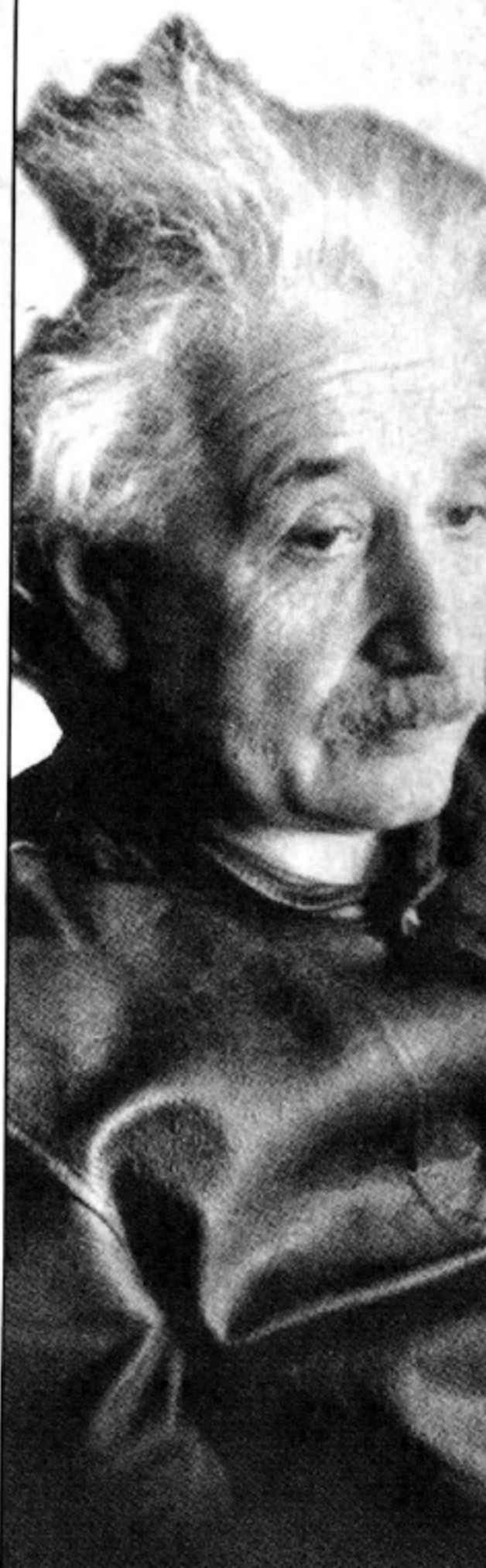
第八卷<sub>下</sub>  
柏林时期  
(1918)

The Collected Papers of  
Albert Einstein

[美] 阿耳伯特·爱因斯坦 / 著    湖南科学技术出版社

Robert Schulmann, A. J. Kox, Michel Janssen,  
and József Illy / 主编

杨武能 / 主译    邹振隆 / 审校    罗悌伦 / 译



---

THE COLLECTED PAPERS OF

---

# Albert Einstein

---

VOLUME 8

---

THE BERLIN YEARS:  
CORRESPONDENCE, 1914–1918

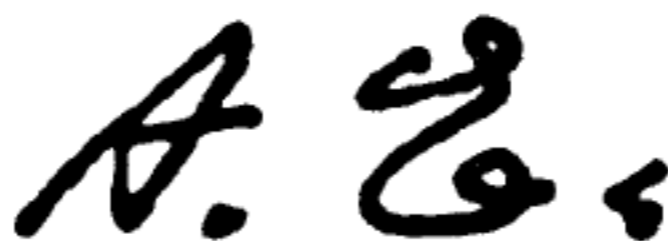
PART B: 1918

Robert Schulmann, A. J. Kox,  
Michel Janssen, and József Illy  
EDITORS

Karl von Meyenn  
ASSOCIATE EDITOR

Guillaume de Syon and Giuseppe Castagnetti  
CONTRIBUTING EDITORS

R. Fountain, A. Hentschel, A. Mynttinen, and A. Pringle  
EDITORIAL ASSISTANTS



Princeton University Press

1998

*The Collected Papers of Albert Einstein, Volume 8: The Berlin Years: Correspondence, 1914—1918*

Copyright © 1998 by The Hebrew University of Jerusalem

Chinese (Simplified Characters only) Hardback copyright © 2009 by Hunan Science & Technology Press

Published by arrangement with Princeton University Press in association with Arts & Licensing International, Inc.

All Rights Reserved.

湖南科学技术出版社通过美国 Arts & Licensing International Inc. 获得本书中文简体版全球出版发行权。

著作权合同登记号: 18-2003-134

### 图书在版编目 (CIP) 数据

爱因斯坦全集. 第八卷 / (美) 爱因斯坦 (Einstein, A.)

著: 杨武能译. —长沙: 湖南科学技术出版社, 2009. 5

ISBN 978-7-5357-5789-0

I. 爱… II. ①爱…②杨… III. 爱因斯坦, A. (1879~1955) —全集 IV. Z471. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 124937 号

### 爱因斯坦全集

#### 第八卷 下 柏林时期 (1918)

著 者: [美]阿耳伯特·爱因斯坦

主 编: Robert Schulmann, A. J. Kox, Michel Janssen, and József Illy

主 译: 杨武能

审 校: 邹振隆

策划编辑: 李永平

责任编辑: 吴 炜

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-84375808

印 刷: 长沙化勘印刷有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市青园路 4 号

邮 编: 410004

出版日期: 2009 年 5 月第 1 版第 1 次

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 34.75

字 数: 624000

书 号: ISBN 978-7-5357-5789-0

上下册定价: 330.00 元

(版权所有·翻印必究)

---

## 主办者

---

耶路撒冷的希伯来大学  
和  
普林斯顿大学出版社

---

## 编辑顾问委员会

---

Peter G. Bergmann	Itamar Pitowsky
Aryeh Dvoretzky	Nathan Rotenstreich
Freeman J. Dyson	John A. Wheeler
Gerald Holton	Harry Woolf
Walter Hunziker	Reuven Yaron

---

## 编辑委员会

---

Mara Beller	Abraham Pais
Robert S. Cohen	Gideon Rakavy
Gerald Holton	Fritz Stern

---

## 文件所在单位符号表

---

除非另有说明,本卷所收录或援引的文件,以及从爱因斯坦私人图书馆所引用的书籍或从他收藏乐谱中所引用的曲目,均原样保存在耶路撒冷希伯来大学、犹太国民与大学图书馆的阿耳伯特·爱因斯坦档案馆中。下面是所援引文件的其他收藏单位一览表。

AVSa	Wiener Stadt-und Landesarchiv, Vienna, Austria 奥地利,维也纳,维也纳市-州档案馆
AVVGdA	Archiv des Vereins für die Geschichte der Arbeiterbewegung, Vienna, Austria 奥地利,维也纳,工人运动史协会档案馆
AVZP	Zentralbibliothek für Physik in Wien, Vienna, Austria 奥地利,维也纳,维也纳物理学中心图书馆
BBU	Archives de l' Université libre de Bruxelles, Belgium 比利时,布鲁塞尔,布鲁塞尔自由大学档案馆
CBU	The Bancroft Library, University of California, Berkeley, USA 美国,伯克利,加利福尼亚大学,班克罗夫特图书馆
DLC	The Library of Congress, Washington, D. C. , USA 美国,华盛顿哥伦比亚特区,国会图书馆
DS	Smithsonian Institution Libraries, Washington, D. C. , USA 美国,华盛顿哥伦比亚特区,史密森学会图书馆
FPBN	Bibliothèque Nationale, Paris, France 法国,巴黎,国家图书馆
Gy-Ar	Bundesarchiv, Koblenz, Germany 德国,科布伦茨,联邦档案馆

- Gy-Ar(P) Bundesarchiv, Abteilungen Potsdam, Germany  
德国, 联邦档案馆, 波茨坦分部
- GyB Staatsbibliothek zu Berlin, Preußischer Kulturbesitz, Berlin, Germany  
德国, 柏林, 柏林国家图书馆, 普鲁士文物收藏处
- GyBAW Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, Berlin, Germany  
德国, 柏林, 柏林-勃兰登堡科学院档案馆
- GyBP Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin, Germany  
德国, 柏林, Max Planck 学会历史档案馆
- GyBSa Geheimes Staatsarchiv, Preißischer Kulturbesitz, Berlin (Dahlem), Germany  
德国, 柏林(达勒沐), 普鲁士文物收藏处, 秘密国家档案馆
- GyBAO Arndt-Oberschule, Berlin, Germany  
德国, 柏林, 阿伦特中学
- GyBTU Archiv der Technischen Universität, Berlin, Germany  
德国, 柏林, 工程大学档案馆
- GyGöAW Archiv der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, Germany  
德国, 格丁根科学院档案馆
- GyGöU Niedersächsische Staats-und Universitätsbibliothek Göttingen, Germany  
德国, 格丁根, 下萨克森州国家和大学图书馆
- GyKiRA Firmenarchiv Raytheon Anschütz GmbH, Kiel, Germany  
德国, 基尔, Raytheon Anschütz 有限责任公司, 公司档案馆
- GyMDM Archiv, Deutsches Museum, Munich, Germany  
德国, 慕尼黑, 德意志博物馆, 档案馆
- GyMIZ Archiv des Instituts für Zeitgeschichte, Munich, Germany  
德国, 慕尼黑, 当代史研究院档案馆
- GyMarU Universitätsbibliothek der Universität Marburg, Germany  
德国, 马尔堡大学, 大学图书馆
- GyRemR Deutsches Röntgen-Museum, Remscheid, Germany  
德国, 雷沐沙伊德, 德意志伦琴博物馆



- HBEGI Állami "Eötvös Loránd" Geofizikai Intézet, Budapest, Hungary  
匈牙利,布达佩斯,"厄缶·罗兰德"地球物理研究所
- IGorA Anagrafe del Comune di Gorizia, Italy  
意大利,戈里齐亚区户籍登记办公室
- IRAL Accademia dei Lincei, Rome, Italy  
意大利,罗马,Lincei 科学院
- IsJHU Albert Einstein Archives, The Jewish National and University Library,  
The Hebrew University of Jerusalem, Israel  
以色列,耶路撒冷希伯来大学,犹太国民与大学图书馆,阿耳伯特·  
爱因斯坦档案馆
- IsReW Wix Library, Weizmann Institute, Rehovoth, Israel  
以色列,雷赫沃特,魏茨曼研究所,维克斯图书馆
- MWalB Archives of Brandeis University, Waltham, Mass, USA  
美国,马萨诸塞,沃尔瑟姆,布兰德斯大学档案馆
- NNPM The Pierpont Morgan Library, New York, USA  
美国,纽约,皮尔庞特·摩根图书馆
- NeHR Rijksarchief Noord-Holland, Haarlem, The Netherlands  
荷兰,哈勒姆,北荷兰皇家档案馆
- NeLO Archief Sterrewacht Leiden, Rijksuniversiteit Leiden, Leyden, The Netherlands  
荷兰,莱顿,莱顿皇家大学
- NeLR Museum Boerhaave (Rijksmuseum voor de Geschiedenis van de Natuur-  
wetenschappen en van de Geneeskunde), Leyden, The Netherlands  
荷兰,莱顿,布尔哈弗博物馆(皇家自然科学史和医学史博物馆)
- PlCJ Biblioteka Jagiellońska, Uniwersytet Jagielloński, Cracow, Poland  
波兰,克拉科夫,亚盖沃大学,亚盖沃图书馆
- RMAN Arhiv Rossijskoj Akademii Nauk (Archive of the Russian Academy of  
Sciences), Moscow, Russia  
俄罗斯,莫斯科,俄罗斯自然科学档案馆

- RMIDK Tsentr khraneniia istoriko-dokumental' nykh kolleksiij ( Center for the Preservation of Historical Documentary Collections ), Moscow, Russia  
俄罗斯,莫斯科,历史文献收藏保存中心
- SSRAS Kungl. Vetenskapsakademien ( The Royal Swedish Academy of Sciences ), Stockholm, Sweden  
瑞典,斯德哥尔摩,瑞典皇家科学院
- Sz-Ar Schweizerisches Bundesarchiv, Bern, Switzerland  
瑞士,伯尔尼,瑞士联邦档案馆
- SzBU Universitätsbibliothek der Universität Basel, Switzerland  
瑞士,巴塞尔大学,大学图书馆
- SzGB Besso Family Trust, Geneva, Switzerland  
瑞士,日内瓦,Besso 家族托管事务所
- SzZ Zentralbibliothek, Zurich, Switzerland  
瑞士,苏黎世,中心图书馆
- SzZ-Ar Stadtarchiv Zürich, Switzerland  
瑞士,苏黎世市档案馆
- SzZE Archive der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Zurich, Switzerland  
瑞士,苏黎世,联邦技术大学档案馆
- SzZSa Staatsarchiv des Kantons Zürich, Switzerland  
瑞士,苏黎世州国家档案馆
- SzZU Archiv der Universität Zürich, Switzerland  
瑞士,苏黎世大学档案馆
- SzZZa Estate of Heinrich Zangger, Zurich, Switzerland  
瑞士,苏黎世,Heinrich Zangger 的财产
- UkCC Archives Centre at Churchill College, Cambridge, England  
英国,剑桥,丘吉尔学院档案中心

---

## 说明文件种类符号表

---

ADft	Autograph Draft 亲笔草稿
ADftS	Autograph Draft Signed 亲笔签名的草稿
ADftSX	Autograph Draft Signed, in photocopy 亲笔签名草稿,影印件
AKS	Autograph Postcard Signed 亲笔签名明信片
AKSX	Autograph Postcard Signed, in photocopy 亲笔签名明信片,影印件
AKX	Autograph Postcard, in photocopy 亲笔明信片,影印件
ALS	Autograph Letter Signed 亲笔签名信
ALX	Autograph Letter, in photocopy 亲笔信,影印件
ALSX	Autograph Letter Signed, in photocopy 亲笔签名信,影印件
D	Document 文件
DS	Document Signed 签字文件
Dft	Draft 草稿

LS	Letter Signed 签名信
PTr	Printed Transcript 印刷副本
PTrl	Printed Transcript of a Letter 信件印刷副本
TGM	Telegram 电报
TKS	Typed Postcard Signed 带签名的打字明信片
TLC	Typed Letter, in carbon copy 打字信件, 副本影印件
TLCX	Typed Letter, in carbon copy, in photocopy 打字信件, 副本复印件, 影印件
TDS	Typed Document Signed 签名的打字文件
TLS	Typed Letter Signed 签名的打字信件
TLSC	Typed Letter Signed, in carbon copy 签名的打字信件, 副本复印件
TLSX	Typed Letter Signed, in photocopy 签名的打字信件, 副本影印件
TTrDft	Typed Transcript of a Draft 草稿的打字副本
TTrL	Typed Transcript of a Letter 信件的打字副本
TrDft	Transcript of a Draft 草稿副本
TrL	Transcript of a Letter 信件副本

---

## 正文目录

---

425. 致 Wilhelm von Siemens 柏林, 1918 年 1 月 4 日 3
426. Wilhelm Schweydar 来信 波茨坦, 莱比锡大街 21 号, 电话:  
波茨坦 742 1918 年 1 月 4 日 4
427. Wilhelm Schweydar 来信 波茨坦, 莱比锡大街 21 号, 1918 年  
1 月 4 日 6
428. 致 Michele Besso [柏林], 1918 年 1 月 5 日 8
429. 致 Roland von Eötvös 柏林-Schoeneberg, Haberland 街 5 号,  
1918 年 1 月 5 日 9
430. Karl Scheel 来信 柏林-Dahlem, Werder 街 28 号, 1918 年 1 月 5 日 10
431. Hugo A Krüss 来信 [柏林], 文化部, 1918 年 1 月 6 日 12
432. Pieter Zeeman 来信 阿姆斯特丹, Stadhouderskade 158 1918 年  
1 月 8 日 12
433. Hugo A. Krüss 来信 [柏林] 文化部, 1918 年 1 月 9 日 13
434. Gustav Müller 来信 波茨坦, 1918 年 1 月 9 日 14
435. 致 Hugo A. Krüss [柏林] 1918 年 1 月 10 日 15
436. Rudolf Humm 来信 格丁根, Planck 大街 14 号 1918 年 1 月 15 日 17
437. 致 Pieter Zeeman 柏林, 1918 年 1 月 16 日 18
438. 致 Erwin Freundlich [柏林, 1918 年 1 月 17 日前] 19
439. 致 Rudolf Förster [柏林], 1918 年 1 月 17 日 21
440. 致 Rudolf Humm [柏林], Haberland 街 5 号 1918 年 1 月 18 日 23
441. Wilhelm von Siemens 来信 柏林 W. 9, Voss 街 1918 年 1 月 21 日 24
442. 致 Hans Albert Einstein 柏林, 1918 年 1 月 25 日 25
443. Roland von Eötvös 来信 布达佩斯, Esterházy 街 7 号 1918 年  
1 月 27 日 26
444. Heinrich Zangger 来信 [阿洛萨, 1918 年 1 月 28 日] 29

445. Fritz Haber 来信 [柏林,1918年1月29日前] 29
446. 致 Fritz Haber [柏林],1918年1月29日 31
447. Max von Laue 来信 维尔茨堡, Mergentheimer 街40号,1918年  
1月30日 31
448. 致 Max Planck [柏林,1918年1月30日以后] 33
449. 致 Mileva Einstein-Marić [柏林],1918年1月31日 33
450. 致 Roland von Eötvös 柏林,1918年1月31日 35
451. 致 Hugo A. Krüss [柏林],1918年1月31日 36
452. Cornelia 和 Gunnar Nordström 来信 莱顿,1918年1月31日 37
453. 致 Arnold Sommerfeld 柏林,1918年2月1日 38
454. 致 Arnold Sommerfeld [柏林], Haberland 街5号 [1918年2  
月1日以后] 39
455. Ernst Troeltsch 来信 柏林-夏洛滕堡,帝国首相广场41号  
1918年2月4日 40
456. Gustav Mie 来信 Halle a. s. (哈雷,萨勒河畔) Magdeburger 街  
47 I号 1918年2月5日 41
457. Mileva Einstein-Marić 来信 [苏黎世,1918年2月6日后] 46
458. Ernst Troeltsch 来信 柏林-夏洛滕堡帝国首相广场4/1 1918年  
2月7日 47
459. 致 Hedwig Born [柏林,1918年2月8日] 48
460. 致 Gustav Mie [柏林],1918年2月8日 49
461. Emil Warburg 来信 夏洛滕堡(区), March 街25b,  
1918年2月8日 52
462. Max Planck 来信 Gruenewald,1918年2月13日 53
463. Rudolf Förster 来信 埃森, Kunigunda 街6号,1918年2月16日 54
464. Arnold Sommerfeld 来信 慕尼黑,1918年2月16日 58
465. Gustav Mie 来信 哈雷, Magdeburger 街,47 I 1918年2月17日 59
466. Max von Laue 来信 费尔德贝格(Schwarzwald) 1918年2月  
18日 64
467. 致 Rudolf Förster [柏林],1918年2月19日 65
468. Hermann Coenen 来信 布雷斯劳(Breslau), XVI,1918年2月

21 日	67
469. Heinrich Zangger 来信 苏黎世,1918 年 2 月 21 日	68
470. 致 Gustav Mie [柏林],1918 年 2 月 22 日	69
471. 致 Karl Camillo Schneider [柏林],1918 年 2 月 24 日	72
472. Hermann Weyl 来信 苏黎世,Schmelzberg 街 20 号 1918 年 2 月 20 日	73
473. Heinrich Zangger 来信 苏黎世,1918 年 3 月 4 日	74
474. 致 Anna Besso-Winteler [柏林,1918 年 3 月 4 日后]	76
475. Anna Besso-Winteler 来信 [苏黎世,1918 年 3 月 4 日后]	78
476. 致 Hermann Weyl [柏林],1918 年 3 月 8 日	79
477. Arnold Sommerfeld 来信 [慕尼黑,1918 年 3 月 8 日]	81
478. Karl Scheel 来信 柏林,1918 年 3 月 9 日	81
479. Max Planck 来信 Grunewald,1918 年 3 月 12 日	83
480. 致 Felix Klein [柏林],1918 年 3 月 13 日	84
481. Karl Camillo Schneider 来信 多瑙河畔斯皮茨,1918 年 3 月 16 日	86
482. Karl Camillo Schneider 来信 [多瑙河畔斯皮茨,1918 年 3 月 16 日后]	86
483. 致 Mileva Einstein-Marić [柏林,1918 年 3 月 17 日]	87
484. 致 Mileva Einstein-Marić [柏林,1918 年 3 月 17 日后]	88
485. Rudolf Förster 来信 埃森,Krupp 厂,AK. 实验室 1918 年 3 月 19 日	90
486. Max Planck 来信 Grunewald,1918 年 3 月 19 日	93
487. Felix Klein 来信 格丁根,1918 年 3 月 20 日	95
488. Gustav Mie 来信 萨勒河畔哈雷,Magdeburger 街,47. I. 1918 年 3 月 21 日	101
489. Elisabeth Warburg 来信 夏洛滕堡,1918 年 3 月 21 日	104
490. Georg Helm 来信 德累斯顿,1918 年 3 月 22 日	105
491. 致 Otto H. Warburg 柏林,W. Haberland 街 5 号 1918 年 3 月 23 日	106
492. 致 Felix Klein [柏林],1918 年 3 月 24 日	107

- |   |     |
|---|-----|
| 493. 致 Gustav Mie [柏林], 1918 年 3 月 24 日                               | 109 |
| 494. Paul Ehrenfest 来信 [莱顿], 1918 年 3 月 27 日                          | 110 |
| 495. Friedrich Kottler 来信 维也纳, 1918 年 3 月 30 日                        | 112 |
| 496. Romeo Wankmüller 来信 柏林, 1918 年 3 月 30 日                          | 117 |
| 497. Hermann Weyl 来信 埃尔姆斯霍恩[汉堡附近] 1918 年 4 月 5 日                      | 119 |
| 498. 致 Hermann Weyl [夏洛滕堡] 1917[1918] 年 4 月 6 日                       | 120 |
| 499. 致 Hermann Weyl [柏林], 星期一[1918 年 4 月 8 日]                         | 121 |
| 500. 致 Felix Klein [柏林, 1918 年 4 月 10 日]                              | 122 |
| 501. Willem de Sitter 来信 莱顿, 1918 年 4 月 19 日                          | 123 |
| 502. 致 Hugo A. Krüss 柏林, Haberland 街[1918 年 4 月 11 日前]                | 124 |
| 503. 致 David Hilbert [柏林], [1918 年 4 月 12 日], 星期五                     | 125 |
| 504. Wilhelm Schweydar 来信 [罗马尼亚], Targosorul Vechi 1918 年<br>4 月 14 日 | 127 |
| 505. 致 Mileva Einstein-Marić [柏林, 1918 年 4 月 15 日前]                   | 129 |
| 506. 致 Willem de Sitter [柏林, 1918 年 4 月 15 日]                         | 130 |
| 507. 致 Hermann Weyl [柏林], 1918 年 4 月 15 日                             | 131 |
| 508. Hugo A. Krüss 来信 柏林, 西区, 8 号 1918 年 4 月 15 日                     | 132 |
| 509. Hermann Weyl 来信 苏黎世(Schmelzberg 街 20 号) 1918 年<br>4 月 15 日       | 133 |
| 510. Margarete Hamburger 来信 柏林, 1918 年 4 月 16 日                       | 134 |
| 511. 致 Hermann Weyl [柏林, 1918 年 4 月 18 日]                             | 135 |
| 512. 致 Hermann Weyl [柏林], 1918 年 4 月 19 日                             | 137 |
| 513. 致 Hermann Weyl [柏林, 1918 年 4 月 19 日]                             | 139 |
| 514. 致 Heinrich Zangger [柏林], 1918 年 4 月 22 日                         | 140 |
| 515. 致 Mileva Einstein-Marić [柏林], 1918 年 4 月 23 日                    | 141 |
| 516. 致 Auguste Hochberger [柏林, 1918 年 4 月 24 日前]                      | 143 |
| 517. 致 Auguste Hochberger [柏林, 1918 年 4 月 24 日前]                      | 144 |
| 518. Felix Klein 来信 格丁根, 1918 年 4 月 25 日                              | 145 |
| 519. 致 Mileva Einstein-Marić [柏林], 1918 年 4 月 26 日,                   | 146 |
| 520. 致 Hans Albert Einstein [柏林, 1918 年 4 月 26 日后]                    | 146 |
| 521. 致 David Hilbert [柏林, 1918 年 4 月 27 日前]                           | 147 |



522. 致 David Hilbert [柏林,1918年4月27日前] 148
523. 致 Felix Klein [柏林],Haberland街5号 1918年4月27日 150
524. David Hilbert 来信 [格丁根,1918年4月27日] 151
525. Hermann Weyl 来信 苏黎世,1918年4月27日 152
526. Hermann Weyl 来信 苏黎世,1918年4月28日 153
527. Marga Planck 来信 [柏林],1918年4月30日 155
528. 致 Paul Ehrenfest [柏林,1918年5月1日] 155
529. 致 Hermann Weyl [柏林,1918年5月1日] 156
530. David Hilbert 来信 格丁根,1918年5月1日 157
531. Ernst Troeltsch 来信 柏林-夏洛滕堡,1918年5月1日 159
532. Gustav Mie 来信 萨勒河畔哈雷, Magdeburg街47号,1918年  
5月6日 160
533. 致 Mileva Einstein-Marić [柏林,1918年5月8日前] 165
534. Paul Ehrenfest 来信 [莱顿],1918年5月8日 167
535. 致 Hermann Weyl [柏林,1918年5月10日] 168
536. 致 Ilse Einstein [柏林,1918年5月12日] 169
537. 致 Georg Nicolai [柏林,1918年5月12日] 170
538. Max Wien 来信 耶拿,1918年5月12日 171
539. Charlotte Weigert 来信 哥本哈根, Nansensgade 43 II 1918年  
5月15日 172
540. Felix Klein 来信 格丁根,1918年5月18日 173
541. Georg Nicolai 来信 艾伦堡(Eilenbrug),1918年5月18日 174
542. Max Wien 来信 耶拿,1918年5月18日 176
543. 致 Felix Klein [柏林,1918年5月19日] 176
544. Hermann Weyl 来信 苏黎世, Schmelzberg街 1918年5月19日 177
545. Ilse Einstein 致 Georg Nicolai [柏林],1918年5月22日 181
546. 致 Mileva Einstein-Marić [柏林],1918年5月23日 183
547. 德国犹太复国主义联合会来信 柏林,1918年5月23日 184
548. 致 David Hilbert [柏林],1918年5月24日 185
549. 致 Felix Klein [柏林,1918年5月28日] 186
550. Max von Laue 来信 维尔茨堡(Würzburg),1918年5月29日 187

551. 致 Hermann Weyl [柏林], 1918年6月31日 [1918年5月31日] 188
552. Felix Klein 来信 格丁根, 1918年5月31日 190
553. 致 Arnold Sommerfeld [柏林 Wilmersdorf], (Haberland 街5号) 1918年6月1日 193
554. Felix Klein 来信 格丁根, 1918年6月1日 194
555. Arnold Sommerfeld 来信 [慕尼黑, 1918年6月1日后] 195
556. 致 Felix Klein [柏林, 1918年6月3日前] 196
557. 致 Mileva Einstein-Marić [柏林], 1918年6月4日 200
558. 致 Paul Ehrenfest [柏林, 1918年6月5日] 201
559. Anschütz 公司来信 基尔附近的 Neumühlen, 1918年6月6日 202
560. 致 Adolf Kneser 柏林, Haberland 街5号 1918年6月7日 203
561. 致 Felix Klein [柏林, 1918年6月9日] 203
562. 离婚协议 柏林, 1918年6月12日 206
563. Hugo A. Krüss 来信 柏林, 1918年6月13日 207
564. Walter Dällenbach 来信 苏黎世, 1918年6月15日 208
565. 致 Walter Dällenbach [柏林, 1918年6月15日后] 214
566. Felix Klein 来信 格丁根, 1918年6月16日 216
567. 致 Felix Klein [柏林, 1918年6月20日] 220
568. Anschütz 公司来信 基尔附近的 Neumühlen, 1918年6月21日 221
569. 致 Walter Schottky [柏林, 1918年6月23日] 223
570. 致 Max Born [柏林], 1918年6月24日 224
571. 致 Heinrich Zangger [柏林], [1918年]6月24日 225
572. 致 Michele Besso [柏林, 1918年6月28日前] 226
573. 致 Eduard Einstein [柏林, 1918年6月28日前] 228
574. 致 Karl Scheel [柏林], 1918年6月29日 229
575. 致 Max Born [Ahrenshoop, 1918年6月29日后] 229
576. 致 Hans Albert Einstein 波美拉尼亚, Ahrenshoop, [1918年6月29日后] 231
577. Peter Debye 来信 格丁根, 1918年7月2日 232
578. 致 Max Planck [Ahrenshoop, 1918年7月2日以后] 234

579. 致 Hermann Weyl Ahrenshoop, [1918 年 7 月 3 日] 235
580. 致 Max Born [Ahrenshoop, 1918 年 7 月 3 日后] 236
581. Felix Klein 来信 格丁根, 1918 年 7 月 5 日 237
582. Friedrich Adler 来信 多瑙河畔的施泰因(Stein), 1918 年 7 月  
6 日 239
583. Adolf Kneser 来信 布雷斯劳, Hohenlohe 街 11 号 1918 年 7 月  
7 日 241
584. Max Planck 来信 Grunewald, 1918 年 7 月 8 日 241
585. 致 Mileva Einstein-Marić [Ahrenshoop, 1918 年 7 月 9 日前] 242
586. 致 Michele Besso [Ahrenshoop, 1918 年 7 月 9 日] 243
587. Anschütz 公司来信 基尔附近的 Neumühlen, 1918 年 7 月 12 日 244
588. Felix Klein 来信 格丁根, 1918 年 7 月 15 日 245
589. 致 Felix Klein [Ahrenshoop], 1918 年 7 月 22 日 246
590. Hedwig 和 Max Born 来信 [柏林], 1918 年 7 月 28 日 247
591. 致 Michele Besso Ahrenshoop, [1918 年 7 月 29 日] 247
592. 致 Arnold Sommerfeld [Ahrenshoop 或者柏林, 介于 1918 年  
8 月与 11 月之间] 250
593. 致 Hedwig 和 Max Born Ahrenshoop, 1918 年 8 月 2 日 252
594. 致 Friedrich Adler Ahrenshoop, 1918 年 8 月 4 日 252
595. 致 Walter Dällenbach [Ahrenshoop], [1918 年] 8 月 8 日 259
596. Friedrich Adler 来信 多瑙河畔施泰因, 1918 年 8 月 9 日 260
597. 致 Heinrich Zangger [Ahrenshoop, 1918 年 8 月 11 日前] 261
598. Heinrich Zangger 来信 苏黎世, [1918 年 8 月 11 日前] 263
599. Edgar Meyer 来信 苏黎世, 1918 年 8 月 11 日 264
600. Theodor Rosenheim 来信 Schreiberhau. R., 1918 年 8 月 11 日 266
601. 致 Heinrich Zangger Ahrenshoop, [1918 年] 8 月 16 日 267
602. 致 Edgar Meyer Ahrenshoop, 1918 年 8 月 18 日 268
603. Hermann Anschütz-Kaempfe 来信 基尔-Neumühlen, 1918 年  
8 月 19 日 269
604. 致 Michele Besso Ahrenshoop, [1918 年] 8 月 20 日 270
605. 致 Felix Ehrenhaft [Ahrenshoop], 1917 年 8 月 [1918 年 8 月

20. 日]	273
606. 致 Hermann Anschütz-Kaempfe Ahrenshoop, 1918 年 8 月 22 日	275
607. 致 Michele Besso [柏林, 1918 年 8 月 28 日]	276
608. 致 Paul Ehrenfest [柏林, 1918 年 9 月 4 日]	277
609. Peter Debye 来信 Maastricht Smede 街 14 号 1918 年 9 月 4 日	278
610. Max Frischeisen-Köhler 来信 暂时在巴特洛依滕贝格 (Bad Leutenberg) i. 图林根 zum Lamm 旅馆 1918 年 9 月 5 日	279
611. Kurt Hiller 来信 柏林-Friedenau, Hähnel 街 9 号 1918 年 9 月 7 日	280
612. 致 Michele Besso [柏林], [1918 年] 9 月 8 日 (星期日)	282
613. 致 Kurt Hiller [柏林], 1918 年 9 月 9 日	283
614. Edgar Meyer 来信 苏黎世, 1918 年 9 月 12 日	284
615. 致 Lise Meitner [柏林, 1918 年 9 月 14 日前]	286
616. 致 Lise Meitner [柏林, 1918 年 9 月 14 日]	287
617. 致 Ernst Trendelenburg [柏林], 1918 年 9 月 16 日	288
618. 致 Eduard Study [柏林], 1918 年 9 月 17 日	289
619. Hermann Weyl 来信 Samaden, Aola Pozzoli, 1918 年 9 月 18 日	290
620. Friedrich Adler 来信 多瑙河畔的施泰因, 1918 年 9 月 20 日	293
621. 致 Paul 和 Maja Winteler-Einstein 以及 Pauline Einstein [柏林, 1918 年 9 月 23 日]	296
622. Eduard Study 来信 波恩, Argelander 街 126 号, 1918 年 9 月 23 日	298
623. Hans Vaihinger 来信 Bad-Rothenfelde, 1918 年 9 月 23 日	299
624. 致 Eduard Study [柏林], 1918 年 9 月 25 日	302
625. 致 Paul Ehrenfest [柏林], [1918 年] 9 月 27 日	304
626. 致 Hermann Weyl 柏林, 1918 年 9 月 27 日	305
627. Eduard Study 来信 波恩, Argelander 街 126 号, 1918 年 9 月 27 日	308
628. 致 Friedrich Adler [柏林], 1918 年 9 月 29 日	311
629. 致 Friedrich Adler [柏林, 1918 年 9 月 30 日]	313
630. Felix Ehrenhaft 来信 维也纳, 1918 年 10 月 3 日	314
631. 致 Pauline Einstein [柏林, 1918 年 10 月 8 日]	317
632. Friedrich Adler 来信 多瑙河畔的施泰因, 1918 年 10 月 12 日	318

633. 致 Edgar Meyer [柏林,1918年10月12日后] 321
634. 致 Hans Albert Einstein [柏林,1918年10月17日] 323
635. 致瑞典皇家科学院诺贝尔物理学委员会 柏林4.30,  
Haberland街5号[1918年10月18日前] 324
636. 致 Friedrich Adler [柏林],1918年10月20日 325
637. Edgar Meyer 来信 苏黎世,1918年10月20日 327
638. 致 Felix Klein [柏林],[1918年10月22日]星期二 328
639. Hans Mühsam 来信 列日(Lüttich) II. 战地医院 II/126  
1918年10月24日 330
640. Max Planck 来信 Grunewald,1918年10月26日 341
641. 致 Felix Klein [柏林,1918年10月28日] 342
642. 致 Lise Meitner [柏林,1918年10月29日] 343
643. Paul Bernays 来信 [格丁根],1918年11月2日 344
644. 致 Edgar Meyer [柏林,1918年11月4日] 345
645. Felix Klein 来信 格丁根,1918年11月5日 346
646. 致 Felix Klein [柏林,1918年11月8日] 348
647. 致 Mileva Einstein-Marić [柏林,1918年大约11月9日] 348
648. Heinrich Zangger 来信 [达沃斯,大约1918年11月10日] 350
649. Michele Besso 来信 [达沃斯],1918年11月10日 351
650. Felix Klein 来信 格丁根,1918年11月10日 352
651. 致 Pauline Einstein [柏林],[1918年]11月11日 354
652. 致 Paul 和 Maja Winteler-Einstein [柏林],[1918年]11月  
11日 355
653. 致 Leo Arons [柏林,1918年11月12日或之后] 356
654. 致 Svante Arrhenius [柏林],1918年11月14日 357
655. 致 Ludwig Quidde [柏林,1918年11月15日,上午10:36] 357
656. Ludwig Quidde 来信 慕尼黑,1918年11月16日 358
657. Hermann Weyl 来信 苏黎世,Schmelzberg街20号1918年11月  
16日 359
658. 致 Arnold Berliner [柏林,1918年11月19日前] 361
659. Paul Bernays 来信 格丁根,Nikolausberger路43号1918年11月

22 日	361
660. 致 Carl Heinrich Becker 柏林, W. 30, Haberland 街 5 号 1918 年 11 月 25 日	363
661. 致 Hermann Weyl [柏林, 1918 年] 11 月 29 日	364
662. Arnold Sommerfeld 来信 [慕尼黑], 1918 年 12 月 3 日	367
663. 致 Michele Besso [柏林, 1918 年 12 月 4 日]	369
664. 致 Paul Ehrenfest [柏林], 1918 年 12 月 6 日	371
665. 致 Arnold Sommerfeld [柏林], [1918 年] 12 月 6 日	372
666. 德国犹太复国主义协会来信 柏林, 1918 年 12 月 9 日	374
667. 致 Hans Albert 和 Eduard Einstein [柏林], 1918 年 12 月 10 日	375
668. 致 Moritz Schlick [柏林], 1918 年 12 月 10 日	376
669. Hermann Weyl 来信 苏黎世, 1918 年 12 月 10 日	377
670. Heinrich Mousson 来信 苏黎世, 1918 年 12 月 12 日	380
671. 德国犹太复国主义协会来信 柏林, W. 15, Sächsisch 街 8 号 1918 年 12 月 12 日	381
672. 致 Mileva Einstein-Marić [柏林, 1918 年 12 月中旬]	381
673. 致 Hermann Weyl 柏林, 1918 年 12 月 16 日	382
674. 致 Heinrich Mousson [柏林], 1918 年 12 月 17 日	383
675. 致 Fritz Haber 柏林-Dahlem, [1918 年 12 月 20 日前]	384
676. 离婚诉讼程序中的证言 柏林-Schöneberg, 1918 年 12 月 23 日	385
677. 致 Felix Klein [柏林], 1918 年 12 月 27 日	387
按字母顺序排列的文本目录	389
年表和日程表	404
附录	438
引用文献	440
名词索引	472
人名索引	489
引文索引	518
译后记	530

# 正文





## 425. 致 Wilhelm von Siemens

593

柏林, 1918 年 1 月 4 日

致枢密顾问 Von Siemens 先生

尊敬的枢密顾问先生!

对于我们 1917 年 12 月 31 日寄给您的合同草案<sup>[1]</sup>, 我们做出如下说明。董事会方面的意愿是让天文学家 Freundlich 博士先生在数年内获得一种补贴。这种补贴可使他能在数年内实实在在地仅从事天文学方面的、为检验广义相对论理论所需要的工作研究。<sup>[2]</sup> 由于 Freundlich 先生已经结婚而又贫穷, 另外, 新巴贝尔斯贝格天文台附近的住房又非常昂贵, 所以, 我们认为, 预计的金额并非过高。<sup>[3]</sup>

合同草案是经董事会全体成员审核并通过了的。不过, Nernst 先生希望删去草案 § 2;<sup>[4]</sup> Planck 先生和我同意删去,<sup>[5]</sup> 其他的先生们虽然没能问及, 但想来也同意。<sup>[6]</sup> 我们感谢您和董事会的其他先生们, 感谢你们在这件事上迅速做出了决定, 尤其因为这一决定是同 Freundlich 博士先生到新巴贝尔斯贝格皇家天文台工作一事关联在一起的。<sup>[7]</sup> 如果合同草案获得董事会方面的通过, 我认为同 Freundlich 博士先生签订合同是合理的。在这件事上, 我请求董事会通知我, 一旦合同草案获得通过, 需要谁的签字。

顺致

崇高的敬意!

A·爱因斯坦

LS Ilse Einstein 收藏 (GyBP, I Abt., Rep. 1A, Nr. 1656). [77 254]. 经整理。收信人在文件顶端注明是 1 月 8 日致威廉皇帝协会秘书长 Ernst Trendelenburg; 在该协会, Trendelenburg 应邀在同 Freundlich 签约时认真听取董事会成员的意见。

[1] Erwin Freundlich 提出的关于同威廉皇帝物理学研究所签订合同的提议是 1917 年 12 月初首先送达爱因斯坦的。

[2] Freundlich 为了提早一个月对广义相对论进行检验而对一个研究项目作了描述 (见文件 402)。这也是对爱因斯坦多年以来进行努力的背景所作的描述; 爱因斯坦多年以来努力为 Freundlich 争得一个新的位置, 或至少将他从普鲁士皇家天文台的常规任务中解脱出来。比如, 见文件 54 与 151。

[3] 每年 6000 马克这一数目是在合同草案的第七条中提出来的 (见合同, GyBP, I Abt., Rep. 1A, Nr. 1656)。

[4] Walter Nernst 曾经询问过合同中关于发表条件的问题 (见文件 418)。

[5] 正如一星期前对此一致同意的那样(见文件 423)。

[6] 董事会其他成员的名字,见文件 386,注释 1。

594 [7] 为了保留他作为一位国家公务员的权利,尤其是获得退休金的权利,Freundlich 曾经提出请求,希望允许他不必在普鲁士皇家天文台退休,而是将在这里工作的时间一并计入在爱因斯坦研究所的工作时间(见 Erwin Freundlich 1917 年 12 月 4 日致 Otto Naumann 的信和文件 404)。

## 426. Wilhelm Schweydar 来信<sup>[1]</sup>

波茨坦,莱比锡大街 21 号,电话:波茨坦 742

1918 年 1 月 4 日

亲爱的爱因斯坦先生:

非常感谢您 1 月 2 日的来信;假如您这封友好的来信没有包含关于您身患重病的消息,那我就只有高兴没有遗憾了。使我很感遗憾的是您不得不因病卧床;<sup>[2]</sup>我衷心祝愿您会很快完全恢复健康。我感到高兴的是,您尽管患病,却仍然能够在对我们非常重要的事情上做出一些有益的事;我很希望由此而得到最好的结果。<sup>[3]</sup>对于您终于就此做出决定,我向您表示衷心的感谢。

我希望所附的特别文件<sup>[4]</sup>符合了您的愿望。

我认为征求 Eötvös 的意见很好,因为他在国内外大地测量学领域享有很高的声望,而且他也对这一职位感兴趣。<sup>[5]</sup>他的地址是:

Roland Eötvös 男爵,布达佩斯皇家大学

此外,我就不知道还有谁是您现在可以考虑的了。

希望研究所不要考虑单纯的大地测量师;无论理工学院的大地测量学家如何坚持“大地测量研究所”的名称,在我们这里,没有地球物理学是根本不行的。<sup>[6]</sup>

您的友好情意使我鼓起勇气向您吐露一个埋藏在我心中的愿望。我很乐意现在、在所长更迭之际成为研究所的学科主任,为的是以后能有更大的、我在 Helmholtz<sup>[7]</sup> 麾下就已经有过的独立性,也为了保证我的工作领域不会被取消。我事实上已经担任一个学科的领导了;我领导的是地震学科,与地球弹性研究相关的所有实际工作和理论工作都由我负责。<sup>[8]</sup>此外还有与扭秤相关的实际工作。当然,我也在从事研究所的其他任务(地球自转),<sup>[9]</sup>但上述任务是正式委托给我的。由于名分上我不是学科主任,所以这一切都有可能发生变化。

595 学科主任的职位在所长更迭之际肯定是空缺的;须知, Krüger 要么当上所长、要么会退休。<sup>[10]</sup>由于他现在是学科主任,因此,这个职位无论如何会空缺的。

职位通常由宗教与教学事务部根据所长的提议来安排,但在所长更迭之际,该部也可以自行采取行动。

如果您能在适当的时机在这方面给予帮助,我将非常感谢。

我也感谢您友好告知的好消息:我的工作得到了很好的评价。

对您的健康向您表示最美好的祝愿并向您

致以

亲切的问候!

您的非常忠实的

Schweydar

ALS. [21 565]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] Schweydar (1877—1959) 是波茨坦大地测量研究所的观测员,也是柏林大学地球物理学的编外讲师。

[2] 爱因斯坦患了胃炎,从圣诞前夕起就困在了病床上(见文件 417)。

[3] 此际的问题是为波茨坦大地测量研究所找到一位新的所长。不包括爱因斯坦的一个任命委员会于 1917 年夏由普鲁士科学院的物理-数学部选举出来了(见该部 1917 年 7 月 26 日的会议记录, GyBAW, II—XV, Vol. 14, 第 33 页);该部院士在这年秋两次开会,以任命候选人。从委员会 1917 年 10 月 25 日的会议记录中看得出他们对研究所独立性的强烈担忧(GyBAW, II—XV, Vol. 14, 第 34 页),而 1917 年 11 月 8 日的第二次委员会会议记录表明,委员会看到了“缺乏一位真正合适人选”来担任后继人这个问题(GyBAW, II—XV, Vol. 14, 第 38 页),这就令人更加难于决断。在 11 月 22 日和 12 月 6 日的物理-数学部会议上,以及从整个科学院看来,意见分歧在 12 月 13 日表面上似乎消除了(见那几次会议的记录摘要, GyBAW, II—XV, Vol. 14, 第 43 和 45 页);科学院的报告强调了决议在任命一位候选人和 3 位替换人选方面的一致意见(见 Gustav Roethe 以及其他致宗教与教学事务部部长的信 [Friedrich Schmidt(-Ott)], 1917 年 12 月 20 日, GyBSa, I. HA, Rep. 76 Vc, Sekt. 1, Tit. 11, Teil 2, Nr. 5h, Vol. 5(M))。

此后不久,看来达成了一致意见。在做出决定时出现的异议或许来自柏林大学的那些被排除在事件进程之外的教师代表,就是说,当时那种关于一个统一委员会的想法虽然提了出来,但却悬而未决,而且 5 个月之前在物理-数学部被多数票否决了(见该部 1917 年 7 月 26 日的会议记录, GyBAW, II—XV, Vol. 14, 第 33 页)。12 月 28 日官方在科学院报告上的批示透露,在大学教师提出他们的建议之前并没有采取任何措施。在这段时间可以揣想的是,“相当一部分教师”曾经请求这位既是科学院院士又是教师、但不是委员会委员的爱因斯坦介入此事(见文件 429)。

[4] 指下一封信,文件 427。

[5] Roland von Eötvös (1848—1917) 布达佩斯大学物理学教授。上个夏季, Schweydar 曾经对 Eötvös 可能担任下任所长表示欢迎。

[6] 委员会成员之间争论的一个难点是:是选举“一位单纯的大地测量师”呢,还是选举一位地球物理学家为研究所的所长? 谁能最好地抗拒皇家大地测量局和德意志军队的影响? ——地图为他们而准备(见 1917 年 10 月 25 日委员会会议记录, GyBAW, II—XV, Vol. 14, 第 34 页)。

[7] Friedrich Robert Helmert (1873—1917) 死于 6 月 15 日,曾任大地测量研究所所长。

[8] 见 *Schweydar 1916, 1917b*。

[9] 见 *Schweydar 1917a*。

596 [10] Louis Krüger (1857—1923) 曾是大地测量研究所执行所长, 在弧度测量与三角测量方面是一位公认的权威。被科学院提名为所长第一继任人选(见 Gustav Roethe 及其他人致宗教与教学事务部部长的信 [Friedrich Schmidt(-Ott)], 1917 年 12 月 20 日, GyBSa, I. HA, Rep. 76 Vc, Sekt. 1, Tit. 11, Teil 2, Nr. 5h, Vol. 5 (M)); Krüger 是第 6 个注释中转述过的“单纯的大地测量师”。

## 427. Wilhelm Schweydar 来信

波茨坦, 莱比锡大街 21 号, 1918 年 1 月 4 日

亲爱的爱因斯坦先生:

大地测量研究所的主要任务<sup>[1]</sup>是测定地球的引力等势面; 这是一个无法同探求地球结构问题分开的问题。与之相关的是对等势面形态随时间变化的研究; 等势面形态是如何受制于地球自转轴的扰动和形变力引起的弹性应变的。国际地球测量自 1900 年以来所采取的最大的行动在于对地轴摆动和纬度变化的考察、探究。现代大地测量学无论在理论方面还是在方法上都再也无法同地球物理学分开了, 而且具有无疑主要是在地球物理学方向的发展空间。

长时间以来, 大地测量学的问题和进步都是在这一方向上发展的; 大地测量研究所同样也可以称为地球物理学研究所。

研究所非常需要一位具有丰富数学-物理知识、又对地球物理学怀有浓厚兴趣、而且了解大地测量学和天文学相关问题的人士来担任领导。Wiechert 当是非常适合的人选, 而且由于他作为与研究所有关系的国际大地测量学中央局主任所具有的国际声望, 所以也是可以接受的人选。<sup>[2]</sup> 他的著名论文《论地球内部的质量分布》(格丁根通讯)<sup>[3]</sup> 表明, 他在地球形状理论和地球内部评估方面都取得了重要的进步, 促进了许多地球物理学和大地测量学问题的解决。他也是首先成功地指出了利用地震勘测来认识地球构造的诸多途径的人。<sup>[4]</sup> 他具有数学-物理学方面的才能, 因而, 首先就可以指望他会大力促进研究所解决理论方面的问题, 指望他会研究所同仁进行鼓励、提出建议、给予帮助。他在格丁根大学所作关于大地测量学的讲座表明, 他对纯测量任务也不陌生; 他关于大地测量学的一系列报告是在《应用数学和物理学对高中教学的意义》上发表的, F. Klein 与 Riecke 的报告等, 是以《大地测量学引论》的标题出版 (Teubner 1900) 的。<sup>[5]</sup>

还需要提及的是 Schumann: 他早先在大地测量研究所工作, 现在是维也纳理工大学大地测量学教师。<sup>[6]</sup> 通过对国际大地测量学一系列较大规模的计算以

及一些较小的大地测量研究,他证明自己已经很好地掌握了大地测量学。他之所以有名,主要在于他在讨论地轴摆动的观测时提出了一些新想法。<sup>[7]</sup>即使他的这些想法没有获得普遍认同,并且肯定并非割切中理,但毕竟令人鼓舞,还表明他确实在致力于研究一些问题,而这些问题是某些可能接替 Helmert 位置的候选人所不能谈及的。<sup>[8]</sup>由于他在理论领域不够灵活、机敏,所以在候选位置上他排在 Wiechert 之后。

须得提及的还有他用摆测量引力时在对误差原因进行研究的方面作出的成就。

致以

亲切的问候!

您的非常忠实的

Schweydar

ALS(GyBSa,I. HA,Rep. 76 Vc, Sekt. 11, Tit. 11, Teil 2, Nr. 5h, Vol. 5(M)). [83 269]. 官方的记录略去了。前一文件的附件。

[1] 在应邀正式介入大地测量研究所新所长人选一事,爱因斯坦在两天前从在这里工作的 Schweydar 处得到了所寻求的背景消息(见前一个文件)。

[2] Emil Wiechert(1861—1928)是格丁根大学的地球物理学教授。他是普鲁士科学院一致同意的第一人选(见 Gustav Roethe 以及其他致宗教与教学事务部部长的信 [Friedrich Schmidt(-Ott)], 1917 年 12 月 20 日, GyBSa, I. HA, Rep. 76 Vc, Sekt. 1, Tit. 11, Teil 2, Nr. 5h, Vol. 5(M))。

[3] *Wiechert 1896*.

[4] 见 *Schröder 1988* 对 Wiechert 在地球物理学领域的著作所作的历史回顾。

[5] *Wiechert 1900a*. Schweydar 提请注意已在委员会上提出了敏感问题,即地球物理学家 Wiechert 领导一个大地测量研究所的非理论性工作的能力问题。在委员会的第一次会议上,Max Planck 向同仁们保证说,Wiechert“无论如何都会很快完全熟悉大地测量学,而且也会是这个领域里的一位称职的专家。”(见 1917 年 10 月 25 日的委员会会议记录, GyBAW, II—XIV, Vol. 14, 第 34 页)。

[6] Richard Schumann(1864—1945)是维也纳理工大学球面天文学和高等大地测量学教授。

[7] 比如,见 *Schumann 1917*。

[8] 所长 Friedrich Helmert 的逝世留下了空缺职位。科学院的报告未同意 Schumann, Louis Krüger, Schweydar 和另一位候选人 Ernst Kohlschütter(1870—1942)——柏林大学大地测量学名誉教授、帝国海军司令部顾问,认为这些“狭窄领域的专家们”,缺乏必要的科学才干在皇家大地测量局面前、在国际学者大会上维护研究所的利益(见 Gustav Roethe 以及其他致宗教与教学事务部部长的信 [Friedrich Schmidt(-Ott)], 1917 年 12 月 20 日, GyBSa, I. HA, Rep. 76 Vc, Sekt. 1, Tit. 11, Teil 2, Nr. 5h, Vol. 5(M))。

## · 598 428. 致 Michele Besso

[柏林], 1918年1月5日

亲爱的 Michele:

衷心感谢你的两封来信;你的新工作具有一种持久的特性,这也使我很高兴。<sup>[1]</sup>自卧床以来,我的情况非常好。<sup>[2]</sup>局部敏感性疼痛消失了,<sup>[3]</sup>面色也好了。我在床上安静地待了4个星期或者更长的时间,由于缺乏暖气就更喜欢这样待在床上了。<sup>[4]</sup>今年我暂时不去瑞士旅行,或者根本就不去了。我的给养已经作了长期有保障的安排,而且是严格按照医生的规定作出的。

至于 Zangger 给我寄来了一份长长的账单,我是无所谓的。我没有权力把 Tete 从阿洛萨接走;<sup>[5]</sup>不过,除了我妻子能合情合理地要求每年 6000 法郎之外,我是分文不会多汇过去的。<sup>[6]</sup>去年我往苏黎世汇去了 12000 马克。Zangger 去年为我垫付的款项,我会给他的。但我不容许别人继续像管小学生那样管我。至于我在苏黎世银行存放了一笔可由你们支配的保证金,并非出于我的意愿;要是照我的意愿,保证金很可能就不会存放了。<sup>[7]</sup>这里的问题是,如果我不强行结束,此事就没完没了。我只好这样强行结束,任谁再怎么讲也没用。——

当前,科学上我只干些小事儿。我在进行大量的阅读和研究,而这也是不可小视的。K. W. (威廉皇帝)研究所带来了相当多的信件;<sup>[8]</sup>而信件也越来越多。我有令人愉快的学术交往;总之,我的情况近来不错。<sup>[9]</sup>秋天,数学家 Karatheodory 要从格丁根到这里的大学来。<sup>[10]</sup>我很高兴他的到来。

Anna<sup>[11]</sup>的信件使我非常高兴;须知,这几乎是我得知的关于小家伙的唯一消息了。您瞧,Albert 简直就不会写信。<sup>[12]</sup>但我不是说这个来抱怨他。他在信中所写的那点点东西还是十分可爱的。我现在要停笔了,因为在床上写很不舒服。

致以

亲切的问候。

你们的  
阿耳伯特

ALS(SzGB)和 TTrL. *Einstein/Besso 1972*, 42(E. 33). [7 318, 7 318. 1]. 由 *Einstein/Besso 1972* 的编者提供的一份抄本是复印件中难以辨认文本的来源。这些文本是作了说明的。

[1] 这两封信中的一封是文件 419;在该文件中, Besso 提及了他叔父的藏书目录。

599

[2] 在原文件的此处,爱因斯坦指出,他对这页的脚注作了补充:“我的幽门或十二指肠出现溃疡。”

排便没带血,未见愈合(X光片)。对震动敏感。胃酸。”爱因斯坦几乎两个星期前就因病卧床了(见文件417)。

[3] 当去年夏天爱因斯坦在 Anna 和 Michele Besso 家做客时,他们运用局部热敷法为他进行了治疗(见文件403)。

[4] Max Planck 在一星期前就表达过对燃料缺乏的类似担心了;见文件423。在文件419中,Besso 在瑞士也抱怨缺乏燃料。

[5] Heinrich Zangger 提前为 Eduard Einstein 在阿洛萨疗养院疗养期间支付了费用(见文件424)——而爱因斯坦想要结束疗养(见文件403)。

[6] 6000 法郎相当于7200 马克。爱因斯坦在1916年3月再次重申了他的基本原则,即每年提供5600 马克的支持(见文件200),价值相当于其时的5300 法郎。然而,到1917年底5600 马克价值只相当于4750 法郎了。

[7] 在12月底,在向 Mileva Einstein-Marić 进行“得体的意见征求”时,Heinrich Zangger 和 Besso 提议建立一笔储备金(见文件419);这是一个最初由爱因斯坦在1916年提起的话题(见文件200)。

[8] 创建于1917年10月1日。在12月中旬,爱因斯坦请一位兼职秘书去处理自己研究所的信件(见文件409)。Ilse Einstein 应聘承担此项工作(见文件425,描述性注释)。

[9] 前面两个句子是从手抄本中转过来的。

[10] Constantin Caratheodory——爱因斯坦在1916年秋开始同他通信。

[11] Anna Besso-Winteler。

[12] 类似的抱怨见文件390和文件403。

## 429. 致 Roland von Eötvös

柏林-Schoeneberg, Haberland 街5号,

1918年1月5日

极为尊敬的同道先生:

由于 Helmert 教授先生的辞世,<sup>[1]</sup>波茨坦大地测量研究所所长一职成了空缺。这样一来,寻求一位后继人就成了科学院、大学和政府相关部门的一个责任重大的任务。来自各方面的同仁请我从专业知识的方面而不是从感兴趣的方面听取内行专家的意见。<sup>[2]</sup>在我看来,您,极为尊敬的同仁先生,您的态度是我们在这件事情上最重视的;所以,请您告诉我们的意见。<sup>[3]</sup>

我丝毫不想在您表达意见之前抢先说什么,可我要请求您谈谈对下面几位先生的看法,因为他们已经引起了有关当局关注——

Schumann(维也纳)<sup>[4]</sup>

Wiechert(格丁根)<sup>[5]</sup>

Krüger(波茨坦)<sup>[6]</sup>

Kohlschütter(波茨坦)<sup>[7]</sup>

Schweydar(波茨坦)<sup>[8]</sup>

600

在同前两位比较,不考虑最后三位先生担任该空缺职位的情况下,我们也很想了解后三位先生中的每一位在科学上的重要性。

我满怀兴趣地期盼您的宝贵答复并

致以

特别崇高的敬意。

您的完全忠实的

A·爱因斯坦

ALS(HBEGI). *Fizikai Szemle* 25(1975):260—263. [82 503]

[1] Friedrich Helmert。

[2] 包括教育部的 Hugo Krüss(见文件 431)。

[3] 爱因斯坦是在同 Wilhelm Schweydar 商量后给 Eötvös 写的信(见文件 426 和文件 427)。

[4] Richard Schumann——Schweydar 非正式地将他列为第二候选人物(见文件 431)。

[5] Emil Wiechert 很受普鲁士科学院的青睐,被视为继任大地测量研究所所长职位的、难以替代的最佳人选(见文件 427,注释 2)。任命委员会的多数票都投给了他(见 1917 年 10 月 25 日委员会会议记录, GyBAW, II—XV, Vol. 14, 第 34 页)。

[6] Louis Krüger。虽是科学院的第一人选,可 Schweydar 对 Krüger 颇有微词,视其为“一位单纯的大地测量师”(见文件 426)。

[7] 在科学院的报告中,Ernst Kohlschütter 被列为第二人选。对于那些既不可能接受 Emil Wiechert、也不可能接受 Louis Krüger 当所长的委员会成员而言,他是可接受的折中人选(见 1917 年 11 月 8 日的第二次委员会会议记录, GyBAW, II—XV, Vol. 14, 第 38 页)。

[8] Wilhelm Schweydar 在科学院的报告中被列为第三人选(见 Gustav Roethe 以及其他致宗教与教学事务部部长的信 [Friedrich Schmidt(-Ott)], 1917 年 12 月 20 日, GyBSa, I. HA, Rep. 76 Vc, Sekt. 1, Tit. 11, Teil 2, Nr. 5h, Vol. 5 (M))。

## 430. Karl Scheel 来信

柏林-Dahlem, Werder 街 28 号,

1918 年 1 月 5 日

非常尊敬的同道先生:

昨天我从 Jahnke<sup>[1]</sup> 先生那儿听说您不得不较长一段时间因病卧床,<sup>[2]</sup> 这太遗憾了。另一方面, Jahnke 先生也告诉我:尽管卧病在床,但您还能干其他事,而不是限于疾病治疗。这使我有勇气满怀信心地同您商讨两件事。<sup>[3]</sup>



1. 一位名叫 Vrkljan<sup>[4]</sup> 的先生通过一封快递邮件申请加入学会;他给我附来了一篇想要刊登在《商谈》上的文章。我不想独自一人承担责任,所以请求您简短谈谈您的意见。在当今这样糟糕的时日,自然无须太过严格。当然,我还须从文体上对这篇文章进行修饰。

2. 正如您已经知道的,Planck 先生 4 月 23 日庆祝他的 60 岁生日。已经有人提出关于庆祝会举办方式的建议:将 4 月 26 日的学会会议搞成一次庆祝会,<sup>[5]</sup>在庆祝会上将向 Planck 致欢迎词(或许是由 Warburg 来致辞),<sup>[6]</sup>然后是三四个人作关于 Planck 研究领域的总结性报告(比如由爱因斯坦、Sommerfeld、Born、Laue 来做)。不知您以为如何? 601

如果您认为这个计划有讨论的必要,就是说,在令 Planck 高兴的意义上进行讨论,那么,我很乐意将此计划付诸实施。假如我们能商量一下细节问题就好了。或许,您的健康状况还允许我来拜访您一次吧?至于您躺在床上,这没什么。——或许,您让人打电话到国立医院(Wilhelm 5515)通知我吧。

祝早日康复

向您致以

最好的祝愿和友好的问候。

您的非常忠实的

Scheel

ALS. [21 468].

[1] Paul Rudolf Eugen Jahnke(1861—1921)是柏林理工大学矿山部的数学副教授,也是德意志物理学学会(DPG)的会计。

[2] 爱因斯坦从圣诞前夕就卧床不起:胃溃疡(见文件 417)。

[3] Scheel 是德意志物理学学会(DPG)的秘书和该学会《商谈》的编辑;爱因斯坦则是会长。

[4] Vladimir Srecko Vrkljan(1894—1974)是克罗地亚萨格勒布实业中学的代课教师。

[5] 在原文此处,Scheel 说,他在该页附加了一个脚注:“可以扩大范围发出参加这次庆祝会的邀请。”

[6] Emil Warburg。

## 431. Hugo A. Krüss 来信

[柏林],文化部,1918年1月6日

非常尊敬的教授先生:

衷心感谢 Schweydar 的令人感兴趣的意见。<sup>[1]</sup>

为 Freundlich 博士故,我同波茨坦天文台的政府枢密顾问 Müller 进行了谈话。<sup>[2]</sup>他想对此事再考虑几天。关于此事,您或许可以让他多了解点儿情况,劝说一下吧?

致以

最美好的问候。

您的非常忠实的

Krüss

ALS. [11 145].

[1] 四天之前,爱因斯坦向 Wilhelm Schweydar 索要过一份关于大地测量研究所的报告(见文件 426 和文件 427)。作为对该研究所继任人选问题直接负责的教育部官员,Krüss 可能请求爱因斯坦介入此事。

[2] Krüss 同波茨坦天文台台长 Gustav Müller 的谈话使得 Freundlich 有可能同 Müller 的研究所接上关系(见文件 434)。一个月之前,Erwin Freundlich 请求允许他从1月1日起从普鲁士皇家天文台离职(见文件 404)。上一年,爱因斯坦表达了对 Müller 任命的忧虑(见文件 311),担心 Müller 不会支持 Freundlich 的工作。

## 432. Pieter Zeeman 来信

阿姆斯特丹,Stadhouderskade 158

1918年1月8日

非常尊敬的同道先生:

请允许我随信附上一篇荷兰的小论文——这篇论文论述了与引力相关的一些尝试,论述了晶体和放射性物质的惯性质量和引力质量的问题。<sup>[1]</sup>我希望您让我极为简要地(因为文章的英文翻译还没有完成)解释其成果。

1. 运用将轴水平置放、然后垂直置放的方法在石英球上进行的引力测定证

明,引力在重新定位后发生了不到  $1/26000000$  的变化——这些实验已经在很久以前就做过了。

2. 根据 Eötvös 的方法,借助于扭秤来进行的实验,即用石英圆柱体来进行的实验证明,石英晶体的取向对惯性质量与引力质量之比所产生的影响,必然小于  $1/30000000$ 。

3. 对于方解石也是类似的结果。

4. 至于放射性物质,结果表明:对于硝酸双氧铀而言,上述比率同石英质量比的偏差小于  $1/5000000$ 。<sup>[2]</sup>

氧化铀:起初出现了较大的偏差,但这想必是混合了痕量铁(Eisenspuren)的缘故。

我希望,这方法能够再灵敏 10 倍左右;我希望以后再报告这方面的情况。

致以

友好的问候和崇高的敬意。

您的忠实的

P. Zeeman

ALS. [24 122].

[1] Zeeman 1917. 见 Kox 1933,以了解关于 Zeeman 在狭义相对论与广义相对论方面所做实验而进行的一次历史讨论情况。

[2] 1915 年秋,爱因斯坦就说过,他认为没有必要对放射性物质的惯性质量等于引力质量进行实验(见文件 141)。

## 433. Hugo A. Krüss 来信

603

[柏林] 文化部,1918 年 1 月 9 日

非常尊敬的教授先生:

附信寄上,谨此奉告,盼复。政府枢密顾问 Müller 在这件事情上的态度不太令人感到鼓舞。<sup>[1]</sup>如果在您看来,Freundlich 博士所研究问题与天体物理学之间存在着特殊而又紧密的关系,那么,我很感激您告知这一情况。如果我也能获知 Schwarzschild 对这件事的态度就好了。<sup>[2]</sup>

我希望同 Freundlich 博士谈一下。<sup>[3]</sup>或许您安排一下,让他到我这儿来一趟;不过,请他事先同我电话联系,约定好具体的时间,以免他白跑路。

致以

最美好的问候。

您的十分忠实的  
Krüss

ALS. [11 146].

[1] Müller 就为确保 Erwin Freundlich 在天文台获得职位一事所发表谈话的要点(见 Gustav Müller 1918 年 1 月 8 日致 Hugo Krüss 的信, GyB, 普鲁士国立图书馆记录, 威廉皇帝研究所 X X VI) 在下一文件中给出。

[2] 两年前, 爱因斯坦含蓄地请求 Karl Schwarzschild 支持 Freundlich 在研究工作中获得更多的自由, 但 Schwarzschild 拒绝插手此事(见文件 181 和文件 188)。

[3] 讨论中也涉及 Freundlich 未来工作的薪水问题。他在爱因斯坦研究所的工作计划(见文件 402) 以及他所建议合同的一份复印件是在第二天从 Krüss 处得到的(见 1918 年 1 月 9 日收件人根据 Ernst Trendelenburg 而写的、致 Hugo Krüss 的备忘录, GyB, 普鲁士国立图书馆记录, 威廉皇帝研究所 X X VI)。

#### 434. Gustav Müller 来信

波茨坦, 1918 年 1 月 9 日

非常尊敬的教授先生:

就您关于 Freundlich 博士先生在我们天文台安排职位的询问,<sup>[1]</sup> 我告知如下: 我们眼下只有科学助手的位置是空缺的, 而这一位置我已经答应给另一位求职者了。<sup>[2]</sup> 只有当教育部愿意在下一个财政预算中给予我们天文台第二个科学助手的名额后, 才有可能安排 Freundlich 博士的工作。我昨天已经在一封致 Krüss 教授的信中明确告知了解救办法;<sup>[3]</sup> 如果您愿意在恰当时候在 Krüss 教授那儿为我的建议略进嘉言, 我认为是有用的。

604 无论如何, 我都准备支持 Freundlich 博士计划的、对广义相对论进行检验的研究, 就是说, 我要让他熟悉我们天文台的各种各样的观测方法, 我会负责对他进行点拨, 而且, 只要有可能, 我愿意向他提供天文台的设备。

如果您身体康复后能来一趟波茨坦并继续同我商谈这件事, 我会很高兴的。

致以

崇高的敬意。

您的忠实的  
G. Müller

ALS. [11 147]. 文件左侧边缘有小孔, 用于散页添加。

[1] Hugo Krüss 三天前曾建议爱因斯坦直接找 Müller 进行商谈(见文件 431)。

[2] Müller 已答应将此职位给 Arnold Kohlschütter 了。对 Freundlich 的任命的第二个障碍是: Müller 认为, Freundlich 从理论兴趣上看是一位天文学家, 完全缺乏天体物理学家的经验(见 Gustav Müller 1918 年 1 月 8 日致 [Hugo Krüss] 教授的信, GyB, 普鲁士国立图书馆记录, 威廉皇帝研究所 X X VI)。Hugo Krüss 将此信插入上一个文件中去了。

[3] 另一个建议是让 Freundlich 以副教授的身份获得一个职位(见 Gustav Müller 1918 年 1 月 8 日致 [Hugo Krüss] 教授的信, GyB, 普鲁士国立图书馆记录, 威廉皇帝研究所 X X VI); 这个办法三年前就已经讨论过了(见文件 54)。

## 435. 致 Hugo A. Krüss

[柏林] 1918 年 1 月 10 日

非常尊敬的教授先生:

最衷心地感谢您转来了 Müller 所长先生的信; 这封信我附在这儿回寄给您。<sup>[1]</sup> 我完全能够理解他的立场; Freundlich 先生在天体物理学的观测方面还没有受过任何训练, 而只是在天体测量(恒星位置测量、子午圈角度测量)领域才受过训练。至于 Freundlich 先生在着手进行计划中的某些考察研究之前还必须学会某些观测方法, 这是正确的。在这样的情况下, 我认为有必要说明为什么我希望把 Freundlich 先生安排在天体物理学研究所。<sup>[2]</sup> 请原谅我不得不做出相当详细的说明。

天文学在最近数十年里的进步虽然也基于原则性的、以理论为基础的革新, 但更多、在更大的程度上却是基于观测方法精确度的提高。这样一来, 人们对观测中纯粹实用的技巧性的评价就高于理论的知识 and 技能。科研人员于是根据这一观点选拔出来, 并且在一段时间后登上了天文台的领导岗位。这样做的结果是: 收集尽可能精确的观测就变成了目的本身, 而大部分天文学家一般仅具有相当少的理论知识和认识。<sup>[3]</sup> 于是我们看到, 尽管引力的研究应该作为天文学最重要的任务, 但总的看来, 天文学家们对最近在引力理论领域进行的努力是完全不理解、不感兴趣的。

值得一提的唯一例外的亮点, 是已不幸逝世的 Schwarzschild:<sup>[4]</sup> 为了把一些影响深远的观点引入他的研究工作, 他将杰出的理论天赋同充分实用的技巧结合在观测方法之中。

要使现有的状况得到改善, 就必须重新聘请受过理论教育, 而不仅仅是经过实践训练的人士到新巴贝尔斯贝格和波茨坦的大天文台来, 而且也要保证他们

拥有必需的科研活动自由。在新巴贝尔斯贝格和波茨坦大天文台的较为年轻的天文学家中,据我所知, Freundlich 先生是唯一一位在数学、天体力学和引力理论方面具有扎实知识根底的人。虽然他的天赋比不上 Schwarzschild,但他比后者更早地认识到新引力理论对天文学的重要性,而他自己在天文学以及天体物理学的道路上也以火热的激情和非凡的勤奋投入到理论检验工作之中。<sup>[5]</sup>然而,他所在天文台台长不以为然的態度却使他有 7 年之久无法实施他那理论检验的研究计划。 Freundlich 不得不年复一年地去完成一种任何具有正常天分的 18 岁小青年经过短期培训就可以干的工作。<sup>[6]</sup>如果将他安排在这两个大天文台之一,使他能够在某种程度上自由选择自己的工作目标,那从科学和公正的意义上看是很值得期望的。至于 Freundlich 还不曾有过在天体物理学的某些领域获得掌握实际知识的机遇,这同上述提及的、有利于他的那些情况相比,简直就可以忽略不计。这一缺陷在短时间内就可以克服。至于 Freundlich 是否被安排在新巴贝尔斯贝格或波茨坦,这对事情本身是相当无所谓;形式上可以首先考虑波茨坦,因为引力理论检验须视为天体物理学的任务。

致以

特别崇高的敬意!

A·爱因斯坦

LS Ilse Einstein 收藏(GyB,普鲁士国立图书馆记录,威廉皇帝研究所 XXVI)。[78 471]。文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] 天体物理天文台台长 Gustav Müller 致 Krüss 的一封信,是作为文件 403 的一个附件寄发的。

[2] 自 1915 年秋以来,爱因斯坦就在尝试创建一种环境,以使 Erwin Freundlich 能利用天体物理学的方法集中精力于广义相对论的检验(见文件 124)。

[3] 一年半之前, Willem de Sitter 做出了不同的评价,并宣称在同时代的天文学家中几乎没有哪位不了解天体物理学的重要性(见文件 243)。

[4] Karl Schwarzschild 于 1916 年 5 月逝世。

[5] Freundlich 对广义相对论进行检验的兴趣早在 1911 年就已开始了(见文件 2,注释 9)。

[6] 爱因斯坦在两年多以前就已向教育部提过类似的抱怨,即 Freundlich 被安排做诸如天体位置确定之类的常规工作。虽然并未指名道姓,但抗议的目标所指明显是台长 Hermann Struve(见文件 124)。

436. Rudolf Humm 来信<sup>[1]</sup>

格丁根, Planck 大街 14 号

1918 年 1 月 15 日

非常尊敬的教授先生!

在准备关于您和 De Sitter<sup>[2]</sup> 的无穷远处边界条件的报告时, 下述涉及您的新引力方程式的东西引起了我的注意。

这些方程式是这样的:

$$(1) \quad K_{\mu\nu} - \lambda g_{\mu\nu} = -\kappa \left( T_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} T \right)$$

$$T^{\mu\nu} = \rho \frac{dx_\mu dx_\nu}{ds ds}$$

假设这些方程成立, 并不要所有物质都消失(如过去的情形那样), 只要赋予物质张量以一个完全确定的值, 那么我们就有 Euclid 几何, 这个值从下述方程得出:

$$(2) \quad -\lambda \delta_{\mu\nu} = -\kappa \left( T_{\mu\nu} - \frac{1}{2} \delta_{\mu\nu} T \right)$$

根据这个方程, 可以这样来确定  $T_{\mu\nu}$ : 只有对角线的项出现, 就是说, 它的所有分量全都彼此相等。(λ 为零)

假设取坐标系  $S$  (其中处处有  $g_{\mu\nu} = \delta_{\mu\nu}$ ), 那么方程(2)有效; 在这种坐标系里就应当有:<sup>[3]</sup> 607

$$\rho \left( \frac{dx_1}{ds} \right)^2 = \dots = \rho \left( \frac{dx_4}{ds} \right)^2$$

这就是说, 参照  $S$  而言, 物质应当显得以光速运动。

但这就同经验相矛盾了: 依照经验, 在物质处于静止的坐标系里可以观察到一种近似的 Euclid 几何。——在物质张量里可以考虑压强, 但这绝非什么根本的改善; 看来很可能与内在张力有关。事实上,  $T_{\mu\nu}$  被理解为电磁能量张量; 因而, 对角线分量相等很可能就意味着, 我们有一种由纯粹的电磁压力能组成的物质。

不管怎么说, 您的考虑是针对有重物质的, 其物质张量始终都是  $\rho \frac{dx_\mu dx_\mu}{ds ds}$ 。这一张量来源于 Euler 运动方程的推广, 而同张力丝毫没有关系; 这里获得的是

理想的流体。这一张量表明了密度和速度分布,它与动能的相似性大于同应力能的相似性。

如果保留这一张量,那么,由于密度和速度都在其中出现,就可以在方程(1)中令  $T^{44} = T = \rho$ ,而有可能立即勾画出您的静态宇宙图来。然而,根据 Euclid 几何就会遇到困难;我自然并非肯定知道那是否确实是一种困难。

如果不保留这一张量,而是用一种取自弹性的张量来替代,那么,或许可以避免那种困难;不过,我暂时不知道该怎么对其特殊处理才会获得您的宇宙和 De Sitter 的宇宙。(  $T^{44} = \text{常数? } T^{\mu\nu} = 0$  )<sup>[4]</sup>

望您解答上述疑问,不胜感激。

致以

最亲切的问候。

您的忠实的  
学生 R. Humm

ALS. [43 951] . 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] Humm 是格丁根大学 David Hilbert 的助手(见 Rudolf Humm 1950 年 2 月 27 日致爱因斯坦的信)。1917 年夏季学期,他在柏林大学听过爱因斯坦关于相对论理论的讲座(见他的日记, SsZ, R. J. Humm 遗物 40—45[1913—1977])。

[2] 见 *Einstein 1917b*(第六卷,文件 43)和 *De Sitter 1917a*。关于讨论,见编者按:“爱因斯坦-De Sitter-Weyl-Klein-论争”,第 351—357 页。

[3] 因为  $T_{\mu\nu} = -(\lambda/\kappa)\delta_{\mu\nu}$ 。

[4] 用于爱因斯坦和 Willem de Sitter 各自所有的宇宙模型的能量动量张量形式(比如见文件 313)。

## 608 437. 致 Pieter Zeeman

柏林,1918 年 1 月 16 日

十分尊敬的同道先生:

我衷心感谢您的论文以及您在信中对此所作的说明,<sup>[1]</sup>也感谢您先前那些令人惊叹的、关于以太曳引系数的论文。<sup>[2]</sup>在您新的研究中,主要是那些关于铀醯基硝酸盐的惯性质量与引力质量的研究使我感兴趣。<sup>[3]</sup>在研究晶体物质的引力和惯性方面,我缺乏理论观点,因而提不出问题来;<sup>[4]</sup>可我毕竟理解:除开这类理论观点,问题仍然会提出来,特别是在对引力理论一般基础进行修正的这一时期。



向您致以  
亲切的问候。

A·爱因斯坦

(信是躺在床上口授的,因为我生病了。)<sup>[5]</sup>

LS Ilse Einstein 保存(NeHR, P. Zeeman 档案). [79 138]. 附笔保存在爱因斯坦处。

[1] 文件 432。

[2] *Zeeman 1914* 和 *1915*; 这两篇文章记载了 Zeeman 重复 Fizeau 所做的、测试光线在流水中速度的实验的情况。见爱因斯坦先前在文件 109 中所作的注解。

[3] Zeeman 进行了类似于 Eötvös 做过的实验,亦即关于放射性物质和晶体物质的惯性质量和引力质量都相同的实验(见 *Zeeman 1917*)。

[4] 因为,在晶体中光的速度与其他特性是依赖于方向的;Zeeman 论证说:“引力作用线”有可能“从晶体中沿不同方向不同地伸展”。见 *Zeeman 1917*, 第 451 页。

[5] 因胃溃疡而卧病在床(见文件 417)。

## 438. 致 Erwin Freundlich

[柏林,1918年1月17日前]<sup>[1]</sup>

亲爱的朋友:

或许,我本人来为仪器的事尽力会更好些,因为不会有严重的非难落到我头上。<sup>[2]</sup>我毕竟是在反战委员会里。<sup>[3]</sup>令我大为高兴的是您在波茨坦受到了友好的接待。<sup>[4]</sup>坚冰看来是彻底打破了。

De Donder 的注记肤浅得令人气愤。令我感到奇怪的是 Lorentz 居然相信了,说得更确切些,这是设想他在没有仔细思考的情况下上当的。<sup>[5]</sup>正如您在信中指出的,这一思路的缺点是:从公式(15)中得不出公式(16)来。公式(15)并不是什么恒等式,而是一种条件等式。结论大略如此。

命题:

平面上没有圆。

证明:

圆方程式

$$x^2 + y^2 = R^2$$

本身充满了矛盾;因为右边与  $x$  无关,那么左边也应当如此。这样一来,这个方程可就不成立了!

$C=0$  这一错误在 De Donder 早先的一篇文章中就已经出现了。另外,在公式(1)中,因子 $\frac{1}{4}$ 是与此紧密相关的。<sup>[6]</sup>真正说来,这里应该是 $\frac{1}{2}$ 。

就仪器之事我该给谁写信呢?一旦有了地址,我就立刻写信。我把您的评论和 De Donder 的绝妙注记寄回给您,并

致以

最亲切的问候。

您的  
A·爱因斯坦

我愿意看到我们在星期四把您的报告变成决议。<sup>[7]</sup>我相信,您可以在您的报告中说:作者的方程式既不等同于我的方程式,本身也是不可能的。须知,人们应该知道:是您把 De Donder 的错误找了出来。我很高兴您把要害找出来了。

我委托 Lorentz 去处理阿姆斯特丹科学院报告中更正的严格方式问题。如果作者本人寄来更正,那将是最好的了。<sup>[8]</sup>

ALS(NNPM, MA 4725(15)). [11 225. 1].

[1] 根据设想,这封信的日期是在董事会 1 月 21 日开会商讨前的星期四之前写的。

[2] 因派往俄国的德国科考队在战争开始时被叫停, Freundlich 被迫放弃了天文仪器。仪器留在克里米亚的费奥多西亚港务局长的简易仓库里(见报告, Erwin Freundlich 1914 年 10 月 7 日致普鲁士皇家科学院的信, GyBAW, II—VII, 158, 第 19—20 页), 但 1916 年秋转运到在敖德萨的天文台(见 GyBAW, 巴贝尔斯贝格天文台, 第 200 卷, 第 [3] 页)。

[3] 爱因斯坦于 1915 年秋被选为“维护持久和平”中心组织大委员会委员;该委员会是荷兰反战委员会的一个分会(见文件 152)。

[4] 本月早些时候,波茨坦天体物理天文台台长 Gustav Müller 表示, Freundlich 有资格进行合作(见文件 152)。

[5] 这篇文章是 *De Donder 1917b*;该文是 Lorentz 提交给阿姆斯特丹科学院的。要了解该资料以及爱因斯坦就此对 Lorentz 的批评,见文件 413。

610

[6] Théophile de Donder 提出的场方程式的右边是  $T_{im} - \frac{1}{4}g_{im}T$ 。一年半以前, Einstein 就已经给 De Donder 写信,说明这些场方程式是与能量守恒不相符合的(见文件 236)。

[7] Freundlich 与威廉皇帝物理研究所的合同草案在 1 月 21 日召开的董事会上获得批准(见文件 441)。

[8] 见文件 413。

## 439. 致 Rudolf Förster

[柏林], 1918年1月17日

十分尊敬的同道先生:

我首先请求您原谅我长久的沉默。我由于顽固的胃溃疡已经4个星期卧病在床了,而且在各个方面也大受限制。您的来信<sup>[1]</sup>使我特别高兴,也强化了我的看法:同您打交道就是同一位天生的理论家打交道。对于您的工业奴隶状况,您不必太往心里去。当我在精力旺盛的壮年时期在瑞士专利局任职员的时候,我也是这种情形。我那些真正原创的想法全都来源于那些岁月,须知,“韶华流转,无计流连”,而幻想的源泉也在不断枯竭。<sup>[2]</sup> 尽管有聘用合同,也一定会允许您将纯学术的想法加以发表的;我向您保证这一点,更何况 Krupp 对所有的学术努力和追求都是很欢迎的呢。<sup>[3]</sup>

现在谈谈您的种种事情。首先是我不明白的东西。我不明白:条件

$$B_{12,34} = B_{13,24} = B_{14,23} = 0$$

怎么足以构成线元

$$\sum g_{ii} dx_i^2$$

因为我看不出上述条件怎么会是不变的(如果其余的  $B_{i,k,l,m}$  具有某值或其他值)。那将必然要出现一个没有任何其他分量、只有上述分量的张量。

从一个不对称的  $g_{\mu\nu}$  出发的观点也已经困扰我好长时间了;我都差不多快要放弃以这种方式去探求这个(引力-电磁)统一之谜的希望了。这里,各种不同的根由都在造成思考的困难。

①电有两个常数:电子的电荷  $\varepsilon$  和质量  $\mu$ ,而它们都不可能凭空产生出来,也不可能从纯粹数学思考中产生出来。

②数学的考察一再给我指出: $g_{\mu\nu} (= s_{\mu\nu} + a_{\mu\nu})$  的对称与反对称部分总是如水与油一样合不到一块儿的。我就从您自己那些有趣的内容中列举些例子吧。

我们来看看您作为电磁体系而提出的两个方程组——<sup>[4]</sup>

$$\frac{\partial g^{\mu(\nu)\alpha}}{\partial x_{\langle\sigma\rangle\alpha}} + g^{\mu(\alpha)\beta} \left\{ \begin{matrix} \alpha \langle \sigma \rangle \beta \\ \alpha \end{matrix} \right\} + g^{(\alpha-)\beta\alpha} \left\{ \begin{matrix} \alpha\beta \\ \mu \end{matrix} \right\} = \langle 0 \rangle F^\mu \quad (1)$$

$$-f_{\mu\nu\sigma} = \left[ \begin{matrix} \mu\nu \\ \sigma \end{matrix} \right] - \left[ \begin{matrix} \nu\mu \\ \sigma \end{matrix} \right] = 0$$

如果您在第一组中设定  $g^{\mu\nu} g^{\mu\alpha} g^{\alpha\nu} s^{\mu\nu} + a^{\mu\nu}$  等等,那么,源于  $s^{\mu\nu}$  的部分就告消失,

结果事实上就只剩下  $a^{\mu\nu}$  的散度(在绝对微分学的意义上)。

如果在第二组中进行类似处理,那么,就剩下

$$\frac{\partial a_{\mu\sigma}}{\partial x_\nu} + \frac{\partial a_{\sigma\nu}}{\partial x_\mu} + \frac{\partial a_{\nu\mu}}{\partial x_\sigma} = 0 \quad (2)$$

在方程式(1)和(2)中,“ $a_{\mu\nu}$ 是 $g_{\mu\nu}$ 的反对称部分”这一事实不起任何作用。因而,一开始就令我们感兴趣的假设在结果中确实不起任何作用,而是后者才同我早先用于真空的电(磁场)方程式完全一致。——

如果不利用  $g_{\mu\nu} = s_{\mu\nu} + a_{\mu\nu}$  这种分解,而通过一条清晰的几何途径或分析途径进行推导,那您推广 Riemann 张量的做法应当是有趣的。然而,  $s^{\alpha\beta}$  表现为第二项的因子,这是令人怀疑的。

③引力波的研究向我表明,这里涉及与光波形式上不同的东西。 $g_{\mu\nu}$  本身并不在能量中出现,从本质上讲出现的是其一阶导数;<sup>[5]</sup> 这我同样也无法搞清楚,为什么  $a_{\mu\nu}$  会意指电磁场。

您的其他意见本身也是有趣的,对我而言也是新的。我没有那么胆大,想要去决定它们是否会导致一种进步。好啦,总之我祝愿您在学术研究中幸福、幸运!

致以

最好的问候。

您的

A·爱因斯坦

ALS(Tyra Payant, Ocean City, N. J.). [83 681]. 在 Förster 的速记[83 681.1]中,他那部分回答的草稿(文件 463)附加到这一文件中。

612

[1] 文件 420。

[2] 爱因斯坦一个月之前就在进行同样的观察(见文件 403)。

[3] 三个星期之前, Förster 抱怨在独立发表方面受到了他的老板 Krupp 公司的限制(见文件 420)。

[4] 见文件 420 中“1c”下的方程式(1)和“1d”下的方程式(2)。Förster 引入了方程式(1)的左边部分以简化张量  $A_\sigma^\mu$ 。在这一文件中,方程式(1)中的修正反映了爱因斯坦亲自写过方程式  $A_\sigma^\mu = 0$ , 以取代方程式  $A_\sigma^\alpha = F^\alpha$  这一事实。

[5] 见 *Einstein 1918a* (第七卷,文件 1),方程式(9)。

## 440. 致 Rudolf Humm

[柏林], Haberland 街 5 号

1918 年 1 月 18 日

十分尊敬的同道先生:

就事而论,您是完全正确的。<sup>[1]</sup>方程式

$$(+)\lambda\delta_{\mu\nu} = -\kappa\left(T_{\mu\nu} - \frac{1}{2}\delta_{\mu\nu}T\right)$$

$$T_{\mu\nu} = \rho \frac{dx_\mu}{ds} \frac{dx_\nu}{ds}$$

在任何情况下都不会成立。方程式

$$\rho\left(\frac{dx_1}{ds}\right)^2 = \dots = \rho\left(\frac{dx_4}{ds}\right)^2$$

讲详细点(由于  $x_4 = it$  必须如此设定,以使  $g_{\mu\nu} = -\delta_{\mu\nu}$  也能用于  $m = n = 4$ )

$$\frac{\rho\left(\frac{dx}{dt}\right)^2}{c^2 - v^2} = \frac{\rho\left(\frac{dy}{dt}\right)^2}{c^2 - v^2} = \dots = \frac{-\rho}{c^2 - v^2},$$

是无法满足的。

至于要在能量张量方面作些什么改变,那是完全不可能的。

但就我对边界条件问题的理解,这一发现绝对没有困难。不过,附加项的作用恰恰在于让准球面(以及准椭圆)宇宙去替代准 Euclid 宇宙。因而,就要求方程式根本不用准 Euclid 宇宙。

使我获得这种看法的理由,已经在我去年的文章中作了详细的阐述。<sup>[2]</sup>我反复说明的是:对于一个准 Euclid 宇宙(在无限远处  $g_{\mu\nu} = \text{恒量}$ )而言,边界条件不是相对的,就是说,并非对任何无限远处保持无限的体系都有效。摆脱这一困难的途径是,用闭合条件去替代无限远处的边界条件。但是,对于给定的物质能量张量特性,如果没有附加项,这一闭合条件就无法实现。<sup>[3]</sup>

613

我认为,De Sitter 的没有物质的解是行不通的,因为它在无限远处有奇点(在选择静态坐标和空间-球面坐标时,在一个面上将有  $g_{44} = 0$ )。事实上,这意味着所有物质都定位在一个面上。<sup>[4]</sup>正是 De Sitter 的研究强化了我的观点,即:在以附加项为基础时,根本没有既无物质也无奇点的  $g_{\mu\nu}$  宇宙。方程式的这种性质是广义相对论的立场所要求的( $g_{\mu\nu}$  系统具有对物质的完全的依赖性)。<sup>[5]</sup>

致以  
最亲切的问候!

您的忠实的  
A·爱因斯坦

ALS(SzZ, R. J. Humm 68. 27). [78 659]. 信封上的地址是“R. Humm 先生收, 格丁根市普朗克街 14 号”, 邮戳上的字样是“柏林-Schöneberg 1, 1918 年 1 月 18 日, [下午] 5—6”。

[1] 见文件 436。

[2] 见 *Einstein 1917b* (第三卷, 文件 43)。

[3] 换句话说, 如果假设宇宙是静止的, 那么, 能量动量张量的唯一不为零的分量就是 44 分量(见 *Einstein 1917b* [第三卷, 文件 43, 第 152 页])。

[4] 关于爱因斯坦在同 Willem de Sitter 通信中得到后者解释(见文件 370 和 *Einstein 1918c* [第七卷, 文件 5])的结论是在 1918 年 3 月初做出的。

[5] 载于 *Einstein 1918 f* (第七卷, 文件 4), 完成于 1918 年 3 月初; “Mach 原理”这一术语是为此需求而引入的。

## 441. Wilhelm von Siemens 来信

柏林 W. 9, Voss 街  
1918 年 1 月 21 日

威廉皇帝物理研究所董事会  
极为尊贵的威廉皇帝物理研究所所长阁下  
此处的爱因斯坦教授先生

考虑到由政府枢密顾问、教授、博士 Nernst 关于删去 § 2 的建议, 威廉皇帝物理研究所董事会的董事们声明: 同意附上的与 Erwin F. Freundlich 博士先生的合同草案。<sup>[1]</sup> 同时, 董事会授权予您、尊贵的阁下, 由您同 Freundlich 博士先生签署合同。

至盼关于顺利签署以及提供给 Freundlich 博士先生支配的资金该汇往何处的玉音。

董事会主席  
v. Siemens

614 TDS(GyBP, I Abt., Rep. 34, Nr. 1—4). [78 018]. 爱因斯坦在页脚处写上了“于 1. II. 答复, E.”的字样。

[1] 两个多星期之前, 爱因斯坦的研究所的董事会审查并批准了 Freundlich 的合同(见文件 425)。

所附寄上的合同打印副本在 GyBp, I. Abt., Rep. 1A, Nr. 1656 里。至于 Walther Nernst 对 § 2 的异议, 见文件 418; 至于与 Nernst 一样既是董事又是理事的 Max Planck 的评议见文件 423。

## 442. 致 Hans Albert Einstein

柏林, 1918 年 1 月 25 日

我亲爱的 Albert:

你给我寄来了信和明信片, 这使我感到非常高兴。我知道, 你不仅是我的亲儿子, 而且我们确实正在建立真挚的关系。特别使我高兴的是, 你很关心我的病。我很乐意说: 我对你很满意, 一想到你, 我心里就高兴。你成长得越成熟、越独立, 我们就会是越好的朋友。

我完全同意你去读实科中学。对于一个具有如你这般天赋的人来说, 去啃太多的语言是不好的。<sup>[1]</sup>看来你自己也感觉到了这一点。

现在, 我卧病在床刚好一个月了;<sup>[2]</sup> 我看来还必须继续卧床一些时间。我的痛苦在于胃幽门处的顽固性溃疡, 而这是需要很长时间才能治愈的。无疑, 我经受这种痛苦的时间比你的年龄还长。<sup>[3]</sup> 疼痛我早先就经常有了, 其起因是同一个。说实话, 我很可能不会再健康了, 而不得不在我的余生里吃一种儿童食品, 还得避免过多的运动。但我一点也不介意, 活得愉快、满意。在床上我也能很好地工作, 我的堂姐把我的“鸟食”照料得非常好,<sup>[4]</sup> 所以无论从哪方面说对我的护理都很周到。

至于该怎样来安排我们在今年夏天相会的事儿, 我还不知道。但只要愿意就有可能, 而我们是愿意相会的。向 Tete 亲切问好。他又和你们在一起了吗?<sup>[5]</sup> 我几乎确信: 那边如此这般娇惯他, 反倒是对他有害。他在那边待得愈久, 就愈加肯定他回来时再也适应不了苏黎世的气候。此外还有这样的不幸: 大把大把的钱给消耗掉, 结果我的全部积蓄都花进去了。<sup>[6]</sup> 总有一天, 在我死的时候, 什么也不能给你们留下来。造成这整个的不幸, 我那些在这个问题上没良心的苏黎世朋友是有罪过的。<sup>[7]</sup> 如果对你们关心不够, 最终受影响的是你们这些孩子。我希望: 你慢慢长大, 而我会把一切有关你的事都解决好——不需要外人插手。

问你好, 吻你!

你的 爸爸

向你妈妈和姨妈致以友好的问候。

吻 Tete!

ALS (Evelyn Einstein, 加利福尼亚). [75 869]. 信封[75 902]上的地址是：“(瑞士)苏黎世, Gloria 街, Albert Einstein 先生收”, 而 Ilse Einstein 笔迹写的回信地址是：“发信人 教授、博士 A. Einstein, 柏林, W. 30, Haberland 街 5 号”。而且她还添加上了“挂号!”的字样。邮戳上的字难以辨认; 第二枚邮戳上的字是：“苏黎世 VIII 邮递员 II, 28. I 18.-4.”。

[1] 在 1916 年 4 月进了苏黎世州高中之后(见文件 202), 最初两年根据所设立的高中预科学习, Hans Albert 有了在同一所学校选择进文科高中或者进实科高中的机会。后者着重科学、技术以及现代语言。

[2] 爱因斯坦在圣诞前夕因胃溃疡而卧病在床(见文件 417)。

[3] 第一次提及爱因斯坦胃病是在 1901 年春(见爱因斯坦 1901 年 5 月 3 日致 Alfred Stern 的信[第一卷, 文件 104])。至于爱因斯坦在求学时期可能由于营养不足而导致胃部的病因, 见 *Winteler-Einstein 1924*, 第 20 页和 *Kayser 1930*, 第 53—54 页。

[4] 一位同事看望了爱因斯坦后对他的午餐作了如下的描绘: 一小碗加牛奶煮熟的米饭和糖(见 Max Planck 1918 年 1 月 5 日致 H. A. Lorentz 的信, NeHR, H. A. Lorentz 档案)。Elsa Einstein 是在 1917 年 9 月开始护理自己的堂弟的(见文件 381, 注释 1)。

[5] 从阿洛萨疗养院来; Eduard 是从该疗养院返回苏黎世的; 自上月以来就在等候他的到来。

[6] Heinrich Zangger 最近拿出了一张为照料 Eduard 而在这 3 个月花去 1200 法郎的账单(见文件 424)。

[7] 三个星期前, 爱因斯坦发泄了对 Eduard 长期住院以及他对自己在瑞士的家属因欠下 Zangger 和 Michele Besso 大笔债务而束手无策的愤怒(见文件 428)。

## 443. Roland von Eötvös 来信

布达佩斯, Esterházy 街 7 号

1918 年 1 月 27 日

致教授、博士 A·爱因斯坦先生, 柏林

极为尊敬的同道先生:

收到了您的来信, 而且还应邀就一个如此重要的问题, 即波茨坦皇家普鲁士大地测量学研究所所长一职的安排谈我的看法, 这对我而言是很大的荣誉, 也使我感到非常高兴。<sup>[1]</sup>

但要做出回答, 这对我而言绝不是件容易的事。我的生活, 包括我的学术生活是在脱离与人交往的一个孤岛上度过的。在经过了海德堡和柯尼斯堡很好的粮食供应之后, 我搬回到我的这个孤岛上, 在这儿建造了我的茅舍, 将它布置成我的居所。<sup>[2]</sup> 由于我天性倾向孤独, 我很少为了亲眼去看看邻近岛屿和大陆上发生些什么而离开我的工作场所。关于那里所发生的一切大事、美好之事, 我大



都只是得到了一些书面消息而已。

在私人关系——那些评论重要的当前问题时所牵涉的私人关系方面,我一直都很少参与。

不过,既然您认为我的离群索居性格对于评价一事是有益处的,那么,在经过深思熟虑之后,我愿意尽我的可能完全开诚布公地阐述我的意见。

在最为严格的意义上,大地测量学以及大地测量研究所的任务不在于别的什么、就在于尽可能详细地确定地球的引力等势面。这样的大地测量学所进行的是极有价值的工作:服务于实用测量学、地理学和天文学。在与自己的这一抽象任务相符合的情况下,这门科学摆脱一切与自己目标不相干的假设,致力于在观测中、在对自己成果进行无可指责的计算时达到尽可能大的准确性。它是一门最为精确的精密科学,而且也应该永远如此。

但我很难相信什么时候有哪位大地测量学家会满足于自己那一系列纬度、经度、高度测定,我很难相信,有哪位大地测量学家的科学想象会不令他入迷、神往——哪怕是去探究为什么那块由他确定的等势面恰恰具有这一形态而非其他形态的根由。这时,慧眼沉入地球内部那无法抵达的深处;于是,那些属于地质学和地球物理学领域的问题出现了。在这里,假设和类比伴随着理论家追踪一个线索,它可能显得十分迷人和充满希望,但今天还远没有达到传统大地测量学的严谨与可靠性,或许永远也达不到。

难道这样一来,大地测量学家就会吓得放弃这些梦幻般烦人的奋斗努力吗?难道他们就再也不要借助于自己的经纬仪和测量标杆来建立根基——我们宇宙认识的某些空中楼阁今后得以稳固地立于其上的根基吗?

这样的问题不需要进行长久的商讨;须知,我们的自然科学之所以分裂成如此多的专门学科,其根由只在于每一专门学科都是在用自身的力量、用自己的方法追求认识的共同目标,大地测量学也是这样在准备为宇宙的建构贡献自己的一切助力——谁又会对此表示怀疑呢。因而,大地测量研究所就应当不,就可以不成为地球物理学研究所,但其活动却应该专注于那些对地球物理学和地质学的进步有促进作用的大地测量学工作——在此,人们的理解是:地球物理学和地质学在今天还处于发展过程中。

617

而研究所如何,则研究所的所长也同样如何。

那么,谁应该担任这样的所长呢?谁应当在波茨坦研究所担此重任?波茨坦研究所可是国际大地测量学界名正言顺的领袖啊。

幸运的德国!如果要在众多胜任这项工作的人中遴选出最适合的人来,那么,选择就变得困难了。

我仔细思考这件事,于是首先关注教授、博士 L. Krüger 这位伟大的大地测

量学家；他通过自己那遍及全球的、关于地球的形状及其最佳描绘方式的考察和研究，促进了在真正 Gauss 水平上的大地测量的主要任务，并且争得了毫无疑问须得归属于皇家普鲁士大地测量研究所的巨大荣誉。

作为大地测量学家，教授 R. Schumann 也是突出的人选；我高兴地了解到，他在自己的研究工作中也喜欢搞那些与物理学相近的问题。他那些关于极纬度扰动、关于地壳均衡的论文便是这方面的明证。<sup>[3]</sup>在众多人士中脱颖而出的是教授、博士 J. E. Wiechert；他既是大地测量学家、更是物理学家；看来，地球之所以令他感兴趣，主要因为地球是地震产生的所在地，而作为地震学奠基人之一的他也在从事一切涉及地球形状、包括地球内部形态的研究。<sup>[4]</sup>最后——但也是相当重要的——我还想提名一位较为年轻的候选人教授、博士 W. Schweydar 先生。在令人难以忘怀的 Helmer<sup>[5]</sup> 的领导下，他接受了优秀的教育。正如皇家普鲁士大地测量学研究所的报告和论著所证明的，几乎没有哪一种大地测量研究工作是他没有参加过的，是作为助手又作为独立研究员的他所没有作过贡献的。除了研究所的这些工作之外，他也在致力于扩展自己本身的、与物理学相邻近的工作范畴。在我看来，他是这样一个人，作为 Helmer 忠实的学生，时时都在关注大地测量学的崇高任务，同时也能掌握物理学的前沿领域，而且在观测方法以及在其理论运用方面，他都是能够胜任的。他关于地球弹性的论著充分证明了我的看法是正确的。<sup>[6]</sup>

再提出更多的名字来，在那么多人之中推举出一位唯一的人选，那我恐怕就太冒失了。个人的动机以及优先级别，在作这样的任命时大也都须加以考虑的；而对这些情况进行评价，不是我的事儿，不过，请让我斗胆用一句告诫语来结尾吧。在考虑任命时，较年轻不应当看做缺点，而应当看做优点，“艺术是长久的，而我们的生命是短暂的”。这一古老的格言以最为令人信服的方式在大地测量学这样的研究工作中展示了自己的真理内涵；为了取得某一结果，大地测量学要求于人的是其整个一生，甚至更多。

关于这个问题，我不能、也不应该再说什么了；允许我说了这么多，这对我而言已是一种陶然欢乐和荣誉了。我只是很想请求您的宽容——因为我没有及时给您这一答复。在经过了数月之久的疾病折磨（而且最后还做了一次艰难的手术<sup>[7]</sup>）之后，我在前几个星期里还得清理一大堆事情。

请同仁先生接受我表达的最深挚的崇敬。

您的忠实的  
Roland Eötvös

[1] 三个星期前,爱因斯坦就所长职位之事询问了 Eötvös 对一些候选人的意见(见文件 429)。

[2] Eötvös 于 1867 年进入海德堡大学。三个学期之后,他离开了,转到了柯尼斯堡大学,但在 1870 年为了领取物理学博士学位而重返海德堡大学。第二年,他在布达佩斯大学得到了物理学编外讲师的位置,并于 1872 年成为该大学的物理学教授。

[3] 关于 Richard Schumann 著作的更多情况,见文件 427。

[4] 关于 Emil Wiechert 在地震学领域的著作的更多情况,见文件 427。

[5] Friedrich Helmert。

[6] Wilhelm Schweydar 关于地球弹性的研究在文件 426 中提及。

[7] 结肠癌手术(来自布达佩斯的博士 Zoltán Szabó 的消息)。

## 444. Heinrich Zangger 来信

[阿洛萨,1918 年 1 月 28 日]

亲爱的朋友爱因斯坦:

同 Tedi 在阿洛萨。<sup>[1]</sup>一切在春天就商量好了,你不必担心再有什么不寻常之事了。Tedi 的情况很好。D O. 还要拍一张 X 光片。他看来可以在一个月內下床——春天可以上学校。

我们俩问候您

Zangger

Tedi<sup>[2]</sup>

AKS. [39 696]. 信纸左面上的地址是“柏林, Haberland 街 5 号, 爱因斯坦教授先生收”, 邮戳上的字样是“Arosa, 1918-01-28, X -”。

[1] 一个月前, Zangger 在“Höchwald”疗养院最后一次看望了 Eduard Einstein(见文件 424)。

[2] 由 Eduard 手写。

## 445. Fritz Haber 来信

619

[柏林, 1918 年 1 月 29 日前]<sup>[1]</sup>

亲爱的爱因斯坦:

我似乎觉得,您由于我选择的策略而终究感到不愉快了。所以,我写信给您只是想要说明,您对军事手续的不熟悉几乎使我感到好笑。我只能设想为:

Nordström 先生作了一次如您的信一样不合惯例的申请,因而,为寻求对您的支持,我别无他法,只能尝试引起最高当局的个人兴趣了。<sup>[2]</sup>但与此事直接相关的机构——无论有没有我的推荐——恐怕都不能给予您别的什么答复,而只能答复您须得递交一份带有所需附件的申请,那您就得如先前一样做好准备了。没有办法,只好去找管事的军官,向其了解他们的要求即怎样才能将通知送达 Nordström,等等。由于您卧病在床,<sup>[3]</sup>所以您不能去,而我也极其难办,因为很忙,我的时间不够,恐怕到不了边境——尤其是在工作时间内。<sup>[4]</sup>因而,我尝试过让副总参谋长<sup>[5]</sup>本人对此感兴趣,指望他或许会下达一道命令,让他的部门取消这些步骤,而他自己去替您办理那些手续或类似的东西。这对于他而言,只需一句话就够了;但只有当情况特殊、极其特殊之际,他才会说出这句话,而我已经以我认为可行的方式让他注意到如下事实,即这里就是这种情况。

不仅在数学物理领域,生活也是基于认识和遵循某些形式关系;也不仅是在您创造了奇迹的领域,没有形式法则常常就得不到成功。对我而言,我仅仅请求得到您的信任:我很高兴能为您效力并对此感到幸福,我非常崇拜您本人以及您的成就,我的目的是想要为您做点什么、令您快乐,我本人也是热爱您的。

您不必劳神给我回信。请照顾、保养好您自己——这是我的特殊愿望。

请代您的朋友向您的夫人问候。

Fritz Haber

ALS. [12 310] .

[1] 这封信的日期是基于下一个文件即文件 446 是对这封信的回复这一假设而确定的。

620 [2] 在受命获得赫尔辛基技术大学的职位(这是 Gunnar Nordström 经过竞争而于 1916 年底获得的——见文件 281)之后,Gunnar Nordström 在妻子的陪同下想要返回芬兰接受职位(见 Isaksson 1985,第 49 页)。在得到 Haber 的帮助后,他们从荷兰(Nordström 在荷兰有研究员职位)经德国的旅程加快了(见文件 112,注释 3)。虽然芬兰刚刚摆脱了俄国而独立并赢得了东线战场停火协议的签订,但德国官员仍然把 Nordström 视为来自敌对国家的人。

[3] 爱因斯坦自上月末以来就卧病在床了(见文件 417)。

[4] 作为化学战部门首领,Haber 获得了德国军队里的上尉军衔。他在战争期间同军人的关系在《明星》(F. 1987,第 65—67 页)上进行过简要的谈论。

[5] Hugo von Freytag-Loringhoven 男爵(1855—1924)。

## 446. 致 Fritz Haber

[柏林], 1918 年 1 月 29 日

亲爱的 Haber:

虽然您不让我给您那可爱的来信<sup>[1]</sup>做出回复,但我毕竟有理由要给您写信。您的那些推荐话语促使申请发挥了作用,使得消息今天就来了: Nordström 的旅程再没有障碍了。<sup>[2]</sup>再次向您表示衷心的感谢——也以 Nordström 的名义!他本人想来也会给您写信的。我的这封短信更多的是在喜出望外的兴奋中而不是在虚弱的状况下写的;<sup>[3]</sup>而这从那些无声无息的字母上是看不出来的。不管怎么说,您在超负荷工作的情况下还对我的心绪表示了那么细微的、深情的体谅,这令我又高兴、又羞惭,而这种混合了高兴与羞惭的情意谢天谢地我就不必加以分析了。

致以

最亲切的问候。

您的  
爱因斯坦

AdfS. [12 312]. 文件右侧边缘有小孔,用于散页添加。文本被一笔勾画删去了。背面是文件 449 的草稿 [74 046.3]。

[1] 上一文件,即文件 445, Fritz Haber 来信。

[2] Gunnar Nordström 需要通过德国的过境签证,爱因斯坦请 Haber 介入此事(见上一文件)。

[3] 在上一文件里, Haber 表示了他的担心:爱因斯坦或许会对 Haber 恳求最高军事当局处理 Nordström 的请求一事感到不快。

## 447. Max von Laue 来信

维尔茨堡, Mergentheimer 街 40 号,  
1918 年 1 月 30 日

亲爱的爱因斯坦:

我最衷心地感谢你 and Planck 1 月 25 日的来信!<sup>[1]</sup>我请求你直截了当地让他

621 获知我的这一答复,因为我没有丝毫理由不对你和他表达同样的信任。

关于我迁居问题不清楚的地方,你们看得完全正确;首先是我迁居到那里能从威廉皇帝研究所的建立中获得多少好处。<sup>[2]</sup>更准确地说,不清楚是因为我知道现有资金仅仅是用于单纯事务花销的。自然,在一两年前似乎 Fleischer 博士想要在威斯巴登设立一个专为我本人所用的机构;<sup>[3]</sup>而 Sommerfeld(当我于 1917 年 8 月在贝希特斯加登<sup>[4]</sup>遇见他时)无缘无故地强调说:他同 Fleischer 博士只不过偶尔通过一次信而已,而且是关于完全无关紧要的事情;那时,即 1917 年 8 月,他又一次令我想到:我的揣测应当是正确的。当然,其间这可能已经发生了变化。不管怎么说,事实是:数月以来,Fleischer 博士不再管我的事儿了——完全不像从 1915 年底到 1916 年底那样了。

我不想否认,这对我而言是最称心的了。若是目的再也达不到了,那我也准备同 Born 进行交换,<sup>[5]</sup>如果部里不将他提议的薪水降低到 1914 年 8 月所提出的标准之下。<sup>[6]</sup>即将举行的科学院的选举也是对此一个不错的补偿——即便不是经济上的补偿也罢。<sup>[7]</sup>

这就是我该回答的一切了。如果 Planck 和你对此还有问题,那就请你们写信告诉我吧。在接下来的几天里我自然很难顾及信的事儿;具体说,在从 2 月 2 日到 2 月 10 日这段时间,我都在西线后方四处奔忙。从 2 月 10 日到 2 月 20 日,我在黑森林费尔德山(Feldbergerhof)。在那之后又回到这里。

再来谈点完全别样的事儿吧;你是否知道在我们目前可以到达的地区还有比柏林更适合治疗胃病的吗?<sup>[8]</sup>我不想插手医生的事儿,不过,我仍然想说,现在,在战争期间,恐怕任何其他地方对于胃病治疗而言都是更好的选择。你可不要认为这一看法是自以为是,我们物理学家全都对你的健康很关心。

向 Planck 和你

致以

亲切的问候。

你的

M. v. Laue

TLS. [16 015] . 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] 对文件 414 的回复。

622 [2] 争论问题是 Laue 的建议即建议从法兰克福大学迁往柏林大学(见文件 354)。董事会最近再次重申了对 Laue 晶体研究进行支持的重要性(见威廉皇帝协会理事会 1918 年 1 月 16 日的记录,复印件收在 GyBP, I Abt., Rep. IA, Nr. 61 里);这一点已经在关于 1917 年夏建立爱因斯坦研究所的建议中作了强调(见文件 386, 注释 1)。

[3] Richard Fleischer(1849—1937), 名誉医学博士, 一家化学企业的继承人, 时任《德意志周刊》的主

编和发行人。科研机构当是在柏林创建的(见文件 459)。

[4] 位于德国-奥地利边境的一处山区旅游胜地(540m)。

[5] Laue 在 7 个多月前就已考虑同 Max Born 交换职位(见文件 354)。

[6] 柏林大学教员的第一次选举是在 1914 年(见系主任 Heinrich Rubens 致宗教与教学事务部部长的信 [Friedrich Schmidt(-Ott)], 1918 年 7 月 27 日, GyBSa, I. HA, Rep. 76 Va, Sekt. 2, Tit. 4, Nr. 68D, Vol. 1, 第 293—294 页 (M)); Laue 未获任命(见文件 354, 注释 3)。

[7] 正规院士的年薪是 900 马克(见文件 18, 注释 2)。

[8] 自从 12 月末以来, 爱因斯坦就因胃溃疡而不得不卧病在床(见文件 417)。

## 448. 致 Max Planck

[柏林, 1918 年 1 月 30 日以后]<sup>[1]</sup>

亲爱的同道:

现在, 情况清楚地摆在我们面前了。Laue 曾有一个迄今为止不为我们所知的愿望。<sup>[2]</sup> 他对自己意愿的表述是一清二楚的; 但他的动机我看不清楚, 他同 Sommerfeld<sup>[3]</sup> 关于职位的谈话我同样也不清楚。如果圣经上那句俏皮话“人之意愿即其天堂”并非骗人之言, 则尘世天堂他多半就可能得到了。

致以

亲切的问候。

您的  
爱因斯坦

ADfS. [16 016]. 上一文件的附件。

[1] 从实际日期来看, 这是上一文件的附件。

[2] Laue 在上一文件中提到他获得一个教席的前景。

[3] 1917 年 8 月停留在贝希特斯加登(见上一文件)。

## 449. 致 Mileva Einstein-Marić

[柏林], 1918 年 1 月 31 日

亲爱的 Mileva:

想要最终在某种程度上理顺我的私人关系——这一努力促使我第二次向你

623 提出离婚的建议。<sup>[1]</sup>我决心已定,为了迈出这一步,不惜一切。为了尽可能满足你的要求,一旦离婚,我将让你得到经济财产的主要部分。

1. 给你 9000 马克而不是 6000 马克,<sup>[2]</sup>并确定为孩子着想将其中的每年 2000 马克存入银行。

2. 诺贝尔奖——一旦离婚,那么,只要发给了我,就将先行而且全部转给你。<sup>[3]</sup>对利息的自由支配也留给你。资金会存在瑞士——为孩子作了保险存放。这样一来,我在第 1 条中所提出的数目就会取消,而代之以这种每年支付的方法,就是说,连利息在一起的支付总共就是 8000 马克。在这种情况下,你就有 8000 马克可以自由使用。

3. 孤孀养老金在离婚情况下也会给你保证的。<sup>[4]</sup>

如此巨大的牺牲我当然只是<sup>[5]</sup>在自愿离婚的情况下才会做出。如果你不同意离婚,那么,从现在起,每年汇往瑞士的钱就只有 6000 马克,分文也不会多了。现在,我请求你的答复:是否同意并准备向法院递交一份同我离婚的申请。一切我都会在这儿安排好,使你既不会感到麻烦,也不会遇到任何的不快。<sup>[6]</sup>

朋友们会经常告诉我有关你和孩子们的情况。我感到高兴的是,你已经不再遭受发烧、疾病发作的痛苦了。<sup>[7]</sup>Albert 的信令我特别高兴;我从这些信中获知,小家伙在智力与性格方面发育得多么好。希望 Tete 在享受了山区<sup>[8]</sup>清新空气那么长一段时间后并没有变得对城市不洁空气可能引起的健康损害太过敏感,并很快就回到家里,身体健康、充满活力。

致以友好的问候——也向你的姊妹问候

阿耳伯特

吻孩子们。

回信请用挂号。

ALSX. [75 871]. 存有草稿[74 046.3],在此基础上的显著变化作了注记。

[1] 在同妻子于 1914 年夏分居之后,爱因斯坦于 1916 年 2 月第一次提出了离婚的建议(见文件 187),但在仔细考虑了 Einstein-Marić 所提出条件的严重性后放弃了(见文件 254 和 270)。

[2] 当月早些时候,爱因斯坦仔细考虑过要每年固定给予他在瑞士的家属 7200 马克的费用(见文件 428,第 6 个注释)。1917 年 12 月马克兑换法郎的汇率是 100:85,这一汇率在 1918 年 1 月期间保持稳定。

[3] 爱因斯坦获得了 1910—1918 年间(1911 年和 1915 年除外)诺贝尔奖的提名(见 *Pais* 1982,第 505 页)。

[4] 在草稿中,该句是删掉了的:爱因斯坦后来的努力即尝试为 Einstein-Marić 的孤孀养老金进行担保的努力没有成功(见文件 508)。

[5] 在草稿中,“只是”一词出现在所删去词组“为了我的解脱”之前。



[6] 在草稿中,“在这儿安排好”出现在“支付”之前;“不快”原为“不便”;在句子末尾原来还有“全部法律程序都会在这里进行”的字样。

624

[7] 6个星期前,Heinrich Zangger 告诉爱因斯坦:Einstein-Marić 发病而且发烧,但已经痊愈了(见文件 412)。

[8] 位于阿洛萨。

## 450. 致 Roland von Eötvös

624

柏林,1918年1月31日

非常尊敬的同道先生:

您对我的询问作了认真、仔细的说明,作了完全富有价值的答复<sup>[1]</sup>——对此,我向您表示衷心的感谢!我将尽我最大的可能来遵从您的这一答复并据以行事。大家都知道,我们这儿没有一位我们在眼下面临重大问题时可以对其评断如此信任的人——我们对您的评断才是如此信任。根据您信中的意见,最幸运的解决方案呈现在我的眼前:Krüger 任所长、Schweydar 任副所长而拥有尽可能多的自主权,以使地球物理学不至于太吃亏。<sup>[2]</sup>

但我却不想在没向您表达我对您的感激心情之前就让我们的通信结束——我感谢您通过您的研究而促进了我们对引力质量和惯性质量相等的认识。<sup>[3]</sup>我在最近几年里从事这一问题的理论方面的研究;我想请您允许我给您寄上一本小书——主要观点不需要花费很多时间就可以从这本小书中获知。<sup>[4]</sup>数学部分可在一份 1916 年年鉴文章<sup>[5]</sup>以及在柏林会议报告的一些论文里找到。<sup>[6]</sup>

祝愿您能很快就完全康复;<sup>[7]</sup>再次感谢您那具有充分价值的答复!

致以

极为崇高的敬意。

您的极其忠实的  
A·爱因斯坦

ALS(HBEG1). [82 509].

[1] 见文件 443;在该文件中,Eötvös 对波茨坦大地测量研究所所长人选作了推荐。

[2] Louis Krüger; Wilhelm Schweydar 在研究所内部为自己找到一个更具独立性的位置(见文件 426)。在关于选举一位如 Krüger 一样的大地测量学家抑或一位具有更多地球物理学兴趣的人士如 Schweydar 的问题上,还有很多的争论,见文件 426 和文件 427。对后者的称颂,即评价其为一位地球物理学家,载于文件 443。

[3] Eötvös 关于惯性质量与引力质量相等的判定是绝对正确的;这是对爱因斯坦等效原理的意义重

大的支持(见例如 *Einstein and Grossmann 1913*[第四卷,文件 13,第 3 页])。

[4] *Einstein 1916a*(第六卷,文件 42)。

[5] *Einstein 1916e*(第六卷,文件 30)。

[6] 估计是 *Einstein 1914o, 1915f, 1915g, 1915i*(第六卷,文件 9, 21, 22, 25)。

[7] Eötvös 刚刚从久病中恢复过来(见文件 443)。

## 625 451. 致 Hugo A. Krüss

[柏林], 1918 年 1 月 31 日

非常尊敬的教授 Krüss 先生!

我刚刚得到 Eötvös 先生的答复;<sup>[1]</sup> 我就赶紧让人将他的这一答复送达您。在我看来,这样一位人士的具有如此不容置疑的客观性和专业性的见解,是无论怎么严肃对待都不为过的。

看得出来, Eötvös 愿意让 Krüger 教授先生担任研究所的领导职务。我对此还要说的是:我在我的询问中首先提到的是 Wiechert 和 Schumann。<sup>[2]</sup> 年逾八旬的 Eötvös 推荐的是 Krüger 而不是 Wiechert 和 Schumann;这一推荐所强调的是:让年轻的新生力量来担任领导职务。<sup>[3]</sup>

另外,非常引人注目的是:他没有提到 Kohlschütter<sup>[4]</sup> 先生,尽管我曾请求他考虑这位人选。

最后,值得一提的是对 Schweydar 先生的成就的大力褒扬。我可以补充说:我也对这位先生的成就有良好的印象。他主要是地球物理学问题方面的权威。显而易见的是, Eötvös 在所有人中谈及他时满怀着最大的热忱。如果能够以某种方式让 Schweydar 获得独立自主权,以使他的主观能动性得以发挥,那倒是颇值得促进的;否则就会出现从“仅仅是大地测量师”的所长方面压制地球物理学的这种危险。<sup>[5]</sup> 并不是每一位所长都有 Helmert 那样远大的眼光和胸怀!<sup>[6]</sup>

必须强调的是:在科学院里,恐怕没有谁在相关专业领域方面能够比得上 Eötvös 的了。

致以

极为崇高的敬意。

A·爱因斯坦

ALS(GyBSa, I. HA, Rep. 76 Vc, Sekt. 11, Tit. 11, Teil 2, Nr. 5h, Vol. 5 (M)). [83 272]. 官方记录已经略去。

[1] Eötvös 关于波茨坦大地测量研究所所长 4 位候选人的看法, 请见文件 443。

[2] 见文件 429。

[3] 60 岁的 Krüger 是三位候选人中年龄最大的一位; Emil Wiechert 56 岁, Richard Schumann 53 岁。Eötvös 只有 69 岁。

[4] Ernst Kohlschütter 在普鲁士科学院一个委员会所做的排名中位列第二(见文件 429, 第 6 个注释)。

[5] 给予 Wilhelm Schweydar 独立自主的权利, 这样做的好处在上一文件中已作了强调。

“仅仅是大地测量师”——这是暗指 Krüger; 在科学院委员会上也曾用类似的语言评述过 Krüger(见文件 426, 第 6 和第 10 个注释)。

[6] Friedrich Helmert 于 1917 年夏天去世; 在他之后须寻求一位继任者。

## 452. Cornelia 和 Gunnar Nordström 来信

626

莱顿, 1918 年 1 月 31 日

亲爱的爱因斯坦教授:

衷心感谢您友好地寄来明信片。您的健康依然未见好转, 这使我们多么难过。<sup>[1]</sup>

您费神费力让我们的旅行得以进行, 您对我们真是太友好了。<sup>[2]</sup>可惜我现在不得不告诉您, 我们不知何时才能够成行。芬兰的状况最近变得极其糟糕。<sup>[3]</sup>我们前天同芬兰代表(他向荷兰政府通报了国家独立的消息)谈了话, 他坚决劝告我们现在不要走。因此, 很可能我们要在夏天才能成行, 或许甚至在 8 月之前都动不了身——但我们仍然向您表示最衷心的感谢! 感谢您给予我们的帮助!

我们俩和 Ehrenfest 向您

致以

真诚的问候。

您的

Nel 和 Gunnar Nordström

AKS. [18 430]. 信笺左上的地址是: “教授、博士爱因斯坦先生收。柏林, Haberland 街 5 号”; 回信地址是: “莱顿, Nanniestraat 44 号, G. Nordström”; 邮戳上的字样是: “莱顿 8, 1918, 01, 31, 下[午] 5—6 时”。

[1] 爱因斯坦依然因胃溃疡而卧病在床(见文件 442)。

[2] 应爱因斯坦的请求, Fritz Haber 借助于军事当局的介入而为 Nordström 夫妇搞到了穿越德国边境的旅行签证(见文件 445 和文件 446)。

[3] 芬兰在脱离俄国获得独立后爆发了内战(见 Isaksson 1985, 第 49 页)。

## 453. 致 Arnold Sommerfeld

柏林, 1918年2月1日

亲爱的 Sommerfeld:

您的热忱来信令我非常高兴,即使我的病很糟糕,我也担当不了如此的同情和关心啊。由于我的忽略、不当回事的态度,成了慢性胃溃疡;但经过长期卧床应该是好转了。<sup>[1]</sup>我同样感谢您友好寄来的东西——那可是用非常稀有的物质做成的啊。

为掌握色散现象而进行的努力使我对长波有了了解,其余的含义我搞不清楚。<sup>[2]</sup>引人注目的是,经典力学能在何种程度上使人满意。要是能在某种程度上澄清量子方面的原则性东西,哪怕只是获得一次成功,那有多好!但我想要亲历这种成功的希望正变得越来越渺茫。

627 4月底,我们打算为 Planck 60 寿辰举行一次庆祝会。如果您愿意利用这个机会在德国物理学会的庆祝会上作一个关于辐射理论与量子理论发展的报告,那您将给我们大家带来极大的快乐。<sup>[3]</sup>这方面还没有敲定任何细节;但我现在就给您说了,以便您尽可能快地听到这方面的消息。这儿没有任何人能像您一样有能力作这样的报告;而我相信,为了给 Planck 带来欢乐,这一切都会发生的。<sup>[4]</sup>

在广义相对论背后再也找不出什么新东西了:惯性与引力的同一性。物质(几何学与运动学)的度规(法则)性质由物体的相互作用所决定;“空间”的独立性不存在。这样一来,一切都从原理上作了说明。我也坚信:没有空间封闭性的假设就不可能有首尾一贯的理论。<sup>[5]</sup>正如宇宙半径是通过宇宙物质所决定的一样,表面上看来<sup>[6]</sup>——

$$\frac{\kappa}{c^2} \cdot \frac{M}{R} = \text{数字 (量级为 1)}$$

~ 10<sup>-23</sup>

$\kappa$  通常的万有引力常数

$c$  光速

$M$  宇宙质量

$R$  宇宙半径

Schlick 的阐述是十分高明的。<sup>[7]</sup>这必然也是一位颇有天赋的教师。希望他

不会在荒凉的罗斯托克待得太长。——

我非常盼望您的来访。令人赞叹的是您一下子想出了多少好东西啊。或许到那时我又能外出了。如果还不能的话,那我可要请求“个别交谈”了。

我再次为您那令人感动的友情和关心向您表示衷心的感谢!

致以

最亲切的问候。

您的

A·爱因斯坦

ALS(GyMDM. Sommerfeld-遗著,1977-28/A,78(7)). *Hermann 1968*,第43—47页。[21 378]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。方括号中第一个难以辨认的句子移动到页面右侧了。一幅宇宙质量与半径的草图(为收信人所附加的)遗漏了。

[1] 对爱因斯坦去年底因溃疡卧床休息而作的描述(见文件417)。

[2] 在发表于1月24日的 *Sommerfeld 1917* 中导出了关于在 Bohr 原子气中光的色散公式。Sommerfeld 在论述光线与原子的外层电子之间的相互作用时仅运用了经典理论。这种相互作用使电子轨道发生变化并发射电子,引起色散现象的产生。Sommerfeld 须得假定:电子是在变化了的轨道上,而不是在未受干扰的轨道上发射的。另一个假定是:原子里电子的旋转频率比光频率高出许多。 628

[3] 关于组织一次德国物理学会特别会议为 Max Planck 祝寿的计划,在文件430中首次进行了讨论。

[4] 见 *Sommerfeld 1918a*:他在 Planck 庆典上所作的讲演。

[5] 在开放的宇宙中,无限远处的边界条件可能同物质一起对确定度规场起某种作用(更多的讨论见编者按:“爱因斯坦-De Sitter-Weyl-Klein 辩论”,第351—357页)。

[6] 根据 *Einstein 1917b*(第六卷,文件43)的等式(15)与 *Einstein 1916e*(第六卷,文件30)中的等式(69),得出等式右边的值为  $\pi/2$ 。在等式右边的上方,“~1”是用铅笔添加到另一边的。

[7] *Schlick 1917a*,或其增订版 *Schlick 1917b*。见爱因斯坦对 Moritz Schlick 及其著作的赞扬,最新情况载于文件343。

## 454. 致 Arnold Sommerfeld

[柏林], Haberland 街5号

[1918年2月1日以后]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Sommerfeld!

此刻我再一次给您写信,而且从某种程度上讲是正式的:我们想要向 Planck 表示敬意而在4月26日、星期天举行一次小型庆典。<sup>[2]</sup>我以德国物理学会的名义请您作关于 Planck 在辐射理论和量子理论的研究所具重要性的讲演。我们对庆典的安排是这么考虑的:

1. 庆典开幕词(Warburg 作), 约 20 分钟。
2. Sommerfeld(辐射理论与量子理论), 25—30 分钟。
3. Laue(Planck 的热力学成就)20—25 分钟。
4. Planck 的学术品格, 20 分钟。<sup>[3]</sup>

如有修改建议, 欢迎提出。我恳请您不要拒绝给予我们帮助; 如果您能来, Planck 肯定非常高兴。差旅费由学会承担。今天我就已经为庆典晚会感到高兴了, 即便上帝根本没有赐予我讲话的才干也罢, 因为我很喜欢 Planck; 如果他看到我们大家多么喜欢他, 我们大家多么尊崇他一生的工作, 他一定会感到高兴的。<sup>[4]</sup>

向您致以

亲切的问候。

您的  
A·爱因斯坦

ALS(GyMDM), Sommerfeld-遗著, 1977-28A, 78(8). *Hermann* 1968, 第 48 页。[21 388]。文件左侧边缘有小孔, 用于散页添加。

[1] 这封信的日期是基于该信写于上一文件之后这一假设而确定的。

[2] 爱因斯坦说的是德国物理学会的一次特别会议; 他是那一组织主席的资格谈及的。特别会议计划于 Planck 实际生日之后 3 天举行(见文件 430)。

629 [3] 爱因斯坦需要做这些报告中的最后一个; 这些报告分别发表在 *Warburg 1918*, *Sommerfeld 1918a*, *Laue 1918b* 和 *Einstein 1918e* 上(第七卷, 文件 7)。

[4] Planck 对这些报告的答复载于 *Planck 1918a*。

## 455. Ernst Troeltsch 来信<sup>[1]</sup>

柏林-夏洛滕堡, 帝国首相广场 41 号

1918 年 2 月 4 日

尊敬的同仁先生:

随着假期第一天的来到,<sup>[2]</sup>我终于能就您因我的民众联盟讲话而写来的友好的令我大为高兴的信函向您表示感谢了。<sup>[3]</sup>我只是出于责任感, 反对那种倾向而做这些事儿的。但是面对民众中大量存在的、可怕的错觉幻想, 面对祖国党<sup>[4]</sup>那诡计多端的、大肆鼓动一切狂热激情的行为, 我们必须采取行动。民众联盟就是我们唯一能做的了。<sup>[5]</sup>现在, 罢工是对该联盟的一种严峻考验。<sup>[6]</sup>更重要的是

我们知识分子的公开支持和参与。我也想请求您这样做。现在,每一位人士对于理性事业都是必要的。可惜反动派政党直接或间接收买的报纸很难为我们掌控。这使得个人的影响就更加重要。倘若社会民主党最终退出,那就可能由此产生知识分子的联盟。巨大的幻想多半很快就会消散,那时,我们的纲领就会赢得重视并产生影响。

谨致以

至上至伟的尊敬。

完全忠实之至的

E. Troeltsch

ALS. [45 133] .

[1] Troeltsch(1865—1923)是柏林大学的哲学教授。

[2] 柏林大学1917—1918年度寒假结束于1918年2月2日(*Berlin Verzeichnis 1917b*)。

[3] Troeltsch 是为自由-为祖国-民众联盟(VFV)的执委会成员。Troeltsch 针对1918年1月7日的组织活动,呼吁在国内进行选举改革、在国外不要执行强行领土兼并、恢复世界经济以及建立一个国界签约共同体(见 *Troeltsch 1918*)。

[4] 德意志祖国党是一个党际联合组织,毋庸置疑是反对1917年7月中旬的国会和平动议的(见文件374,注释3)。该党成员是从国民自由党右翼中分化出来的。他们以及保守党和泛德意志同盟一起要求一种“胜利的和平”,要求无情地压制对军事政策的批评。

[5] VFV(为自由-为祖国-民众联盟)成立于1917年12月,是一个起保护伞作用的组织;该联盟联合天主教中心党、进步人民党和社会民主党右翼的众多支持者,主张同俄国缔结一种非兼并主义的和平。

[6] 由VFV支持的罢工于1月28日在柏林开始了;这次罢工是一次尝试;尝试当德国人同俄国人大约在布列斯特-立陶夫斯克开始进行的和谈中去影响德国谈判者。罢工者要求不准兼并、在普鲁士实行全面的选举权(见 *Steglich 1964*,第381页)。

## 456. Gustav Mie 来信

630

Halle a. S. (哈雷,萨勒河畔)

Magdeburger 街 47 I 号

1918年2月5日

极为尊敬的同道先生:

所邮寄的您最近文章的单行本虽然来得迟了一些,但我仍然要向您表示衷心的感谢!<sup>[1]</sup>可惜在圣诞节后我因教学任务太忙,所以,我本来打算给您写信的事儿不得不推迟到现在。您的那篇文章《宇宙学考查》<sup>[2]</sup>我已经拜读了,特别有

意思;现在,我想对您的这篇文章加上一些看法。我在下面的句子里看到了这一研究的最重要的结果:“平行公设是不依赖于物理学基本方程式具有普遍可转化性的公理。”<sup>[3]</sup>这一结果我认为极其有趣。当然,我必须承认,尽管如此,我本人丝毫不倾向于取消这一平行公设;平行公设本质上赋予了我们宇宙的一般数学基础的神奇的简单特性,而其细枝末节是如此的错综复杂。在时空的无限远处发生了什么,这对我而言其实完全无所谓;<sup>[4]</sup>即使我从您的论文中看到,并非所有科学家的情况都如此,那我毕竟知道我也还有些志同道合的契友。正如您的论文所证明的,对这些事情的冥思苦想能够在某种程度上触发人们进行极有兴趣的思考;不过,恐怕不可以由此做出决定性的判断。<sup>[5]</sup>

现在,对于这篇论文中方程式(15)所表达的定理  $\rho = \frac{2}{\kappa \cdot R^2}$ ,我想冒昧谈一下我的看法。<sup>[6]</sup>这一关系看来要表达的是:空间的曲率半径  $R$  是由大致均匀分布在空间里物质的密度来确定的。但这一论断当是错误的。<sup>[7]</sup>如果我们如通常那样通过某一原子的质量( $1g = \frac{N}{16}$  氧原子质量;在此,  $N$  是阿伏伽德罗常数)来定义质量的单位,通过某一原子过程( $1cm = 15531.6403 \times$  红镉线波长;  $1s = \frac{3 \times 10^{10}}{15531.6403} \times$  这一光线的振动周期)来定义长度单位和时间单位,这样就很容易看到:对于空间曲率半径而言,在某一个给定值  $Rcm$  处,空间中同样分布的宇宙物质的密度就可能具有完全任意的值  $\rho g/cm^3$ 。这一从方程式(15)中专为密度而得出的值我称之为  $\rho_1$ ,因而,  $\rho_1 = \frac{2}{\kappa \cdot R^2} g/cm^3$ ,那么,对  $\rho = \rho_1$ ,介于空间里均匀散布个别天体之间无物质区的引力势为  $-1$ ,  $g_{11}^{\infty} = g_{22}^{\infty} = g_{33}^{\infty} = -g_{44}^{\infty} = -1$ ,而  $\rho$  具有某个另外的恒定值,结果也会很简单:  $g_{11}^{\infty} = g_{22}^{\infty} = g_{33}^{\infty} = -g_{44}^{\infty} = -\frac{\rho}{\rho_1}$ ;这恐怕是全部的差别了吧。<sup>[8]</sup>在空的宇宙中的引力势取决于充填空间的宇宙天体的平均密度,否则这一密度就不会对宇宙中的事件产生影响了。当然,如果有人愿意,也可以在用物质来填充宇宙空间时有意对质量、长度、时间的单位进行选择,使得刚好产生  $g^{\infty} = -1$  的结果;在这一测量系统中,方程式(15)也不发生变化。——

我将您早已熟知的东西写出来,就是想要告诉您这一情况,希望引起您的注意:人们可能会对方程式(15)产生误解。当然,特别使我感兴趣的,是您在148页上用数学上简单的常曲率时空对于“实际”时空连续区的近似表述,因为您所表达的想法正是我——自然是用于平坦时空——在我的第三篇报告中表述了的。<sup>[9]</sup>您用大地测量学家通过一个椭球体而求得地球表面面积<sup>[10]</sup>近似值的处理



方式来做的譬喻,我认为妙极了。正如这一椭球体对于自然地理学是必不可少的——它将给出山脉高度和大洋深度的特定数字,可将现实世界安排进去的一个“绝对的”时空模式对于物理学也是必不可少的。<sup>[11]</sup>这一安排从某些方面看必须基于约定,而地球椭球体的选择也是一种约定。数学家通常容易讨论“任意的”约定,然而从逻辑与认识论的立场而言,约定在许多情况下却须另作评价。我想举一个重要约定的例子,人们在论述时空问题时总是闭口不谈这个例子,这个例子也存在于几何公理中;这个例子就是:我们将宇宙安排其中的时空模式自身应该是处处均匀的。我忆起有一次读过 Poincaré 对 Euclid 几何的意趣盎然的阐述,他在进行阐述时有意尝试不用这一约定,却假设光速在真空中并非处处相同,而是地点的一个简单函数;<sup>[12]</sup>与此同时,自然法则、原子大小、原子量、基本量子等都在依照法则发生这样的变化,使得宇宙重又得到正确的描述。因而,如果假设光速恒定时的空间是 Euclid 几何学的空间,那么,在假设新约定的情况下,空间就不是 Euclid 几何学的空间了。于是,就可以进而对自然现象进行一种尽管复杂,然而在数学上如通常的表述同样正确的表述了。我想做一点补充:数学上没有矛盾,这还绝不等于逻辑上无可争辩。从逻辑的立场出发,Poincaré 为了让非欧几何直观化而构想出来的宇宙体系并不等价于自然科学所认可的宇宙体系;这是因为,在 Poincaré 的体系中,在世界不同地方的差别都必须假设为事实上已然存在的,同时却无法为此给出任何其他理由,而只能依照 Poincaré 的数学规定行事。在数学上,物理学基本方程式所必须满足的要求可以作这样的表述:物理学基本方程式可以不必明显包含坐标与时间。这一要求存在于 Kant 所说的因果原理中;而这一要求在 Poincaré 体系中并没有得到满足。但是,如果想要假设任意虚构的引力场,那么,就可能以类似的方式与物理学逻辑的基本原则相矛盾,虽然这一虚构如您所指出的那样在数学上通得过,甚至坐标和时间都并未明显出现在您所列的基本方程式里。尽管如此,正如在 Poincaré 体系中那样,在宇宙的各个不同位置会存在只来源于数学准则的差别,因而同因果原理相矛盾。为了相当鲜明地指出这种情况,我曾经用过缠绕杆的例子<sup>[13]</sup>;我认为下述情况是十分重要的:这一可怕的例证表明,如果不进行更为仔细思考的情况下就接受普遍可变换性的原理,人们有可能会被引到何处去;因为我事实上相信已经造成一些混乱了。这看起来甚至是:在您年鉴文章导言中的一处地方(亦即您论述两个球彼此相对旋转的地方<sup>[14]</sup>),由于物理学基本方程式具有的普遍可变换性的数学魅力的蒙蔽,似乎您自己也失去了平凡的逻辑。须知,只有当一个宇宙(具有一种任意虚构出来的引力场,而不是根据物理规律由物质产生的引力场),与一个(其时空模式内禀均匀并且只有由物质产生的引力场的)宇宙被视为同样可以接受时,两个坐标系  $S_1$  和  $S_2$  才可以实实在在地被解释为完全等

633 价的坐标系。我无论如何看不出任何其他的可能性,也无法将这两个模式视为等价的模式。如果有人想要宣称  $S_1$  和  $S_2$  是等价的坐标系,那么,他就必须承认:在我的例子中,蛇行缠绕杆从逻辑上说也等价于笔直杆。在这里,原则上犯了同样的逻辑错误,只不过在我选择的例子中它表现得更为鲜明一些而已。

至于所谓“Hilbert 宇宙”<sup>[15]</sup>是否可以简单地通过我在自己第三次报告中描述的方法投影到平滑的时空模式(我假定这一模式是平坦的,而您宁愿认为它是弯曲的)中去,我暂时还不想作如此肯定的断言。就是说,在我看来,世界点必须依照非常特定的逻辑数学规则安排到时空模式中去,或者,至少在若干或许逻辑上行得通的方法中必然存在一种最好的方法吧。我认为,为了对引力场中的长度和时间进行测量,为了对直接获得的测量结果根据您的引力理论做出必要的修正,有必要先进行思考,实验物理学很可能会根据哪些原理进行测量。只有那时才能够见到,“Hilbert 宇宙”的点通过何种投影才必然会同“物理宇宙”的点相合。简单的垂直投影在我看来只是一个具有可能性的例子,我并不想宣称那是正确的方法。<sup>[16]</sup>

如果铁路交通对平民百姓重又变得可行,<sup>[17]</sup>我希望能同您进行一次谈话。或许通过这封信我已经成功地先行澄清了一些情况。如果您能找到时间回复这封信,以使我能够尝试多少以您的方式进行思考(我的思考方式毕竟是不同的),那我将非常高兴。

致以

最亲切的问候。

您的忠实的

G. Mie

ALS. [17 215]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。涉及这一文件文本和一份草稿之间的显著变化(Klaus Mie, Kiel [17 215])是做了记录的。

[1] 爱因斯坦在 1917 年底给 Mie 寄去了一些单行本(见文件 421)。

[2] *Einstein 1917b*(第六卷,文件 43)。或许,爱因斯坦是将这篇文章的单行本附在文件 416 里。在草稿中的这一处,Mie 删去了下面的句子:“您的那篇文章《宇宙学考查》我已经在假期里拜读了,特别有意思。”

[3] 这是 Mie 的表述。与之相关的结果是:在没有失去广义协变性的情况下,可以将宇宙项加到场方程中去;在这种情况下,可以容许球几何,而不是大范围 Euclid 空间几何的解。

[4] 关于无穷远边界条件的思考在导致 *Einstein 1917b*(第六卷,文件 43)中的宇宙模型的论证中起着关键作用。

[5] 对爱因斯坦这篇论文的反应非常类似于 Willem de Sitter 最初的反应(见文件 321;进一步的讨论,请见编者按“爱因斯坦-De Sitter-Weyl-Klein 辩论”,第 351—357 页)。

634 [6] 当且仅当宇宙常数  $\lambda$ 、曲率半径  $R$  和模型的静态均匀物质分布密度  $\rho$  是通过  $\lambda = \kappa\rho/2 = 1/R^2$  来

描述时,描述爱因斯坦宇宙模型几何的度规场就是带宇宙项场方程式的一种解(*Einstein 1917b*[第六卷,文件43],方程式(14))。爱因斯坦由此推断, $\lambda$ 既确定 $\rho$ 也确定 $R$ 。在方程式(15)中,他利用 $\rho$ 与 $R$ 之间的关系来消去 $M = 2\pi\rho R^2$ 中的任一个量;该方程式所表述的是他模型中宇宙的全部质量。

[7] 在草稿中,此处各种不同可供选择的描述都删去了:“但在某种程度上只是一个假象”;“很容易产生误解”;“其内容并不如第一眼看来那样值得关注。”

[8] 设 $C, \lambda, R$ 和 $\rho$ 满足条件 $\lambda C = C^2 \kappa \rho / 2 = 1/R^2$ ,则爱因斯坦宇宙模型的度规场可以用一任意常数 $C$ 相乘,而依然是带宇宙学常数的场方程式的一个解。这一条件的第二部分可以写作 $\rho = \rho_1 / C^2$ (带 $\rho_1 = 2/\kappa R^2$ ),而 $C$ 的值可以任意调节,使得 $\rho$ 值同所给出的 $R$ 值相吻合。既然 $R$ 等于 $1/\sqrt{\lambda C}$ ,那么,不管怎么说, $C$ 值不同就导致 $\rho$ 和 $R$ 产生不同的值。

[9] 载于*Mie 1917c*。*Mie*在1917年6月作了Wolfskehl报告;在所发表的该报告的第三部分里,*Mie*建议将弯曲的宇宙时空投影到Minkowski的平坦时空上去,这一平坦时空有可能在远离物质的区域里同弯曲时空相重合(见文件416,注释2,有更详细的介绍)。

[10] 载于*Einstein 1917b*(第六卷,文件43),第148页。这一类比是用来证明,用密度是在缓慢地、不停地随位置而变化的物质分布,来近似大尺度宇宙复杂的实际物质分布是合理的。爱因斯坦进一步提出了具有恒定密度与球面空间几何的宇宙模型。这就使人想到另一个类比,即近似椭球的地球表面与近似超球面宇宙的空间几何之间的类比。爱因斯坦明确地在文件356中运用了这种类比。

[11] 在这最后一句话中,爱因斯坦类比的另一成果是*Mie*的,在*Einstein 1917b*(第六卷,文件43)里既没作陈述,也未作暗示。只不过是借助于这一详尽的陈述来说明*Mie*可能运用了爱因斯坦的类比,以支持他为描述宇宙而坚持运用Minkowski平坦时空的做法,即使宇宙度规场不会是Minkowski的。

[12] *Mie*所意指的很可能是Poincaré 1902(第83—87页)第4章末尾的那一段话;Poincaré在这里考察了具有某种温度场的Euclid空间。在这种情况下,温度取决于测量杆的长度,而这就使几何学看起来是非欧几何了。因而,在这一例子所处的具体文本里,Poincaré考察了在所研究几何学中光速变化的效果。

[13] 载于*Mie 1917c*,第599页。*Mie*所举的例子是一根标杆,它在一个坐标系中是直的静止不动的,而在另一个坐标系中则弯曲并像蛇一样运动,以此反驳一切坐标系的等价性。同样的例子在*Mie 1921*(第62—64页)中作了更长的讨论。两年前,*Mie*已经提出了异议:即使爱因斯坦是正确的,“仍然无法给出绝对的标准去验证一根线是直的还是弯曲的。”(见Gustav Mie 1916年2月6日致Wilhelm Wien的信, GyMDM, NL 056/009)。

[14] 见*Einstein 1916e*(第六卷,文件30),第771—772页。此段中的论争情况如下。将两个相同的、彼此围绕连接它们质心的连线旋转的物体设为 $S_1$ 和 $S_2$ 。假设 $S_1$ 是球形的,而 $S_2$ 在两极扁平。是什么引起了形状的这一差别呢?Newton理论给出的答案是: $S_1$ 于其中处于静止状态的参照系是惯性系,而 $S_2$ 于其中处于静止状态的参照系却不是惯性系。爱因斯坦论证说,这一回答是不令人满意的,因为它使某些无法观察到的东西(惯性系),成为两个物体之间形状上出现可感知差别的原因。他按Mach的思想继续说,唯一令人满意的回答是:形状上的差别是由宇宙中其他物体的作用所造成的,这种作用可以运用同样的物理规律在任意参照系中进行描述。爱因斯坦的论证在*Mie 1917c*,第598页受到非难。

[15] 载于*Mie 1917c*,第599—602页。*Mie*将一种“物理学的”世界图像”同一种他称之为“‘Hilbert几何学的’世界图像”进行对比。在几何学世界图像里,度规场描绘的是可以用量杆和时钟进行直接测量的、宇宙的非欧几何。在物理学的世界图像里,度规场描绘的是位于Minkowski时空里的引力场,或者,更为一般的说(有如*Mie*准备在这一文件中考察的那样),是一种具有恒定曲率的时空。在这一物理学世界图像里,量杆与时钟所显示的实际距离和实际时间间隔出现了变异,而这是必要的——在这里,考虑了引

力场在测量仪器上的扭曲影响。

[16] 在草稿中的此处, Mie 删去了下面的一段话:“我被告知, Felix Klein 发现, ‘在承认普遍可变换性时, 能量原理就变成一致的了’。我并未由于这一叙述而对您那令人惊叹的理论失去了喜爱和兴致, 因为 Klein 发现的措词在我看来可信度很小。我有时想, Hamilton 原理不是什么独立的公理, 而是可以用数学方法从普遍可变换性公理中推导出来的。这一关系或许在 Klein 发现中起一种作用吧? 人们很可能会获得更多了解的; 您或许已经知道是什么了吧?” 关于广义相对论中能量守恒定律是一种数学上的恒等式这一声明, 发表于 *Klein, F. 1917*, 第 476 页。爱因斯坦与 Klein 在他们 1918 年 3 月的通信中讨论了这个问题。

[17] 在战争期间, 军人列车、装备列车和军需列车享有优先权。

## 457. Mileva Einstein-Marić 来信

[苏黎世, 1918 年 2 月 6 日后]<sup>[1]</sup>

我现在生病了,<sup>[2]</sup> 所以难于做出决定<sup>[3]</sup>——这一点你会明白的。我看不出进展情况; 我也须习惯于为孩子着想。你想有一个自由的未来, 这一点我理解; 至于这对你和你的创造是否必要, 我不知道, 但我不想妨碍你, 我希望你幸福。我觉得, 战后一切都较为容易了, 交通也是, 一切都是。我请求 Zürcher 博士打听程序事项。<sup>[4]</sup> 看起来不那么简单, 我担心会情绪激动, 我得什么都做, 以保证我们能够自信, 保证没有什么能使我失去这一自信, 为了孩子。让你的律师写信给 Zürcher 博士, 告诉他对一切的想法、协议应该如何吧。我必须把令人情绪激动的东西让无偏见的人和内行去处理。你看见了吧, 如果你决心已定, 我不想挡在你的幸福面前; 但是, 在病中要做出什么决定, 这比你想象的更为困难——尤其是今天。

TrDft. 收藏在 Michele Besso 处, 作为 1918 年 3 月 12 日致 Heinrich Zangger 的信的一部分。(SzZZa). [83 133]. Besso 采用了“致朋友 Albert 信件草稿”的抄本。在 1918 年 2 月 6 日(估计是致 Anna Besso-Winteler [83 450]) 的信中, Zangger 告诉说, 他寄发了一篇草稿给罗马的 Besso 作校对用。之后当是同 Einstein-Marić 进行过讨论、按照她的意愿进行了校对, 并呈递给她的律师小 Emel Zürcher。在一封大约于 1918 年 2 月 6 日致 Besso 的信[83 451] 中, Zangger 把这个文件的头两个句子包括在内了; 而 Besso 在答复中指明这两个句子是“您的信稿”。见 Michele Besso 1918 年 2 月 17 日致 Heinrich Zangger 的信。这两个文件都载于 SzZZa。

[1] 这封信的日期是根据写于 Zangger 将这一信稿转寄给 Besso 之后的假定而确定(见描述性注释)。

[2] Einstein-Marić 自 1916 年夏以来数次旧病复发(见文件 233)。关于她两个月前提出的条件的情况, 见文件 412。

[3] 指对于是否同意爱因斯坦重新提出的离婚请求一事(见文件 449)。

[4] 小 Emil Zürcher, Einstein-Marić 的邻居; 两年前, 当爱因斯坦第一次尝试离婚时, 她向他进行了咨询(请参阅 Michele Besso 1916 年 4 月 12 日致 Heinrich Zangger 的信, SzZLa)。

## 458. Ernst Troeltsch 来信

636

柏林-夏洛滕堡帝国首相广场 4/1

1918 年 2 月 7 日

十分尊敬的同道先生:

衷心感谢您友好的通知。我对这些情况一无所知, 如您轻而易举就能想到的那样。不言而喻, 您当然在努力, 以使您置身政治活动之外。<sup>[1]</sup>

另外, 听到以 Weissbach 先生为首的志同道合会的消息,<sup>[2]</sup> 我对此很高兴。而且, 得知我先前在海德堡的、我评价很高的同仁 Curtius<sup>[3]</sup> 参加了该会, 我就更加高兴了。这样看来, 德国的科学界毕竟还没有如起初看起来的那样完全失去理性。<sup>[4]</sup> 人们哪怕听一听、看一看也好! 在历史学家和法学家之中可是逐步地、鲜明地涌现出了一大批人啊——而其中的历史学家则具有更为自由的思想。<sup>[5]</sup> 要将必需的现实政治要求、关于我们所未知的战争局势的实际可能性与基本的政治-道德标准糅合在一起, 此外还要随着形势变化而作相应的调整——困难是太大了。但必须尝试, 而德国所缺少的, 首先就是受过教育之人的道德勇气。<sup>[6]</sup>

人为有志同道合者而高兴, 所以, 请允许我以此表达我的感谢和高兴。

您的完全忠实的

E. Troeltsch

ALS. [45 129]. 文件左侧边缘有小孔, 用于散页添加。

[1] 或许意指爱因斯坦的情感: 身为瑞士公民而参与德国政治生活(见文件 131), 又接受 Troeltsch 关于成为为自由-为祖国-民众联盟成员的邀请(见文件 455)。

[2] 志同道合会成立于 1916 年 6 月, 由 Werner Weissbach 与其他人共同建立(见文件 264)。

[3] 法学家、自由派政治家 Friedrich Curtius(1851—1933), 志同道合会的一名创建人, 但他从来不曾是海德堡大学的教授; Troeltsch 可能是把他与 Theodor Curcius(1857—1928) 弄混了——Theodor Curcius 才是 Troeltsch 接受在柏林的职位之前的海德堡的同仁。

[4] 上一年秋, 绝大多数的大学教授都投票反对 Troeltsch 参与起草(见 Doering 1975, 第 47 页), 爱因斯坦签了名(见文件 391)的和解宣言。Troeltsch 为建立一个政治上温和的知识分子联盟的新希望在三天前的文件 455 中表达了出来。

[5] 1915 年秋, 爱因斯坦发觉大多数历史学家在这方面都颇为欠缺(见文件 118)。

[6] Troeltsch 的道德立场在政治温和派之中是很高的: 他在 1 月初就已经公开表示欢迎改革(见文件

455),他在1915年7月的反兼并主义者“Delbrueck-Dernburg请愿书”上签了字,还在战争爆发时就拒绝让自己的名声为93人宣言所用。

## 637 459. 致 Hedwig Born

[柏林,1918年2月8日]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Born 夫人:

您那内容详尽的、欢快的来信表述了同情与信任,这使我非常高兴。而我也要犹如自言自语那样给你作答,以彻底消弭你我之间可怕的鸿沟。

Laue 想要到这儿来。前些日子,他打算通过私人捐助在这里得到一种没有教学任务的科研职位,<sup>[2]</sup>他的理由是不愿干教学工作,渴望到柏林来。可是,这一计划看来没有实现,于是,他就想同您的先生交换工作岗位。<sup>[3]</sup>就是说,最首要的愿望是“到柏林去”。动机:(女性的?)虚荣心。Planck 对此是知道的,部里恐怕就不知道了。我还没有同 Planck 讨论过此事。<sup>[4]</sup>我考虑,他的追求目标是成为 Planck 的后继者。这可怜的家伙!神经质的情绪变幻。追求的目标是一个与符合他天性的需求,亦即没有复杂人际关系、平静生活的需求相敌对的目标。<sup>[5]</sup>请您读 Andersen 那篇关于蜗牛的可爱小童话吧。<sup>[6]</sup>对 Laue 计划的实现而言,客观的可能性取决于两个条件:

1. 对 Laue 而言,你们的位置要有足够的报酬。<sup>[7]</sup>
2. 您丈夫要有交换位置的兴趣。

我们设想一下——如果条件1满足了,那么,就会出现你们是否应该赞同的问题;自然,这是一个今天已令你们受到折磨的问题。我的意见是:

无论如何要接受。

我大概不必向你们保证我是多么喜欢你们,我为在这片荒漠中有你们这样志同道合的朋友是多么高兴。但是,如此理想的职位,也就是说人在这一职位上能完全独立自主——这样的职位是不应该拒绝的。那是一个比这儿更宽阔、更自由的职场,<sup>[8]</sup>一个更能发挥您丈夫力量的、更好的机会。这儿主要的好处是:在 Planck 身边,生活是一种欢乐。不过,一旦 Planck 离任,那么,你们——即使你们留在那儿——也不敢肯定您丈夫就一定会接任他的职位。而假如是另外一个人接任 Planck 的职位,那或许就不会那么舒畅了。所有的情况都应该考虑。不到万不得已你们可不要冒这个险啊。

638 保养好您自己并请把我作为前车之鉴吧。对于我来说,职位是再也无法升

迁的了。向您和孩子们以及您那位但愿很快就会回来的夫君<sup>[9]</sup>

致以

亲切的问候。

你们的  
爱因斯坦

ALS(GyB, Born 遗著, 第 1225/1 号, 第 2 页). *Einstein/Born 1966*, 第 22—23 页. [8 252].

[1] 日期是收件人写在文件头上的:“1918 年 2 月 8 日”。

[2] 由 Richard Fleischer 签署的给 Max von Laue 的一个科研位置(见文件 447)。

[3] 一星期前, Laue 表达了同 Max Born 交换位置的兴趣(见文件 447);这是 Laue 于 1917 年年中首先提出的一种可能性(见文件 354)。

[4] 虽然如此, 爱因斯坦还是在 Laue 的请求下把 Laue 对此事的看法(见文件 447)转告了 Max Planck (见文件 448)。

[5] 1912 年春, 爱因斯坦询问了 Laue 作教师的能力(见 1912 年 4 月 3 日爱因斯坦致 Alfred Kleiner 的信[第五卷, 文件 381]), 同时, 另一位同事描述了 Magdalene Laue née Degen(1891—1961)对自己丈夫的不良影响(见 1912 年 3 月 29 日 Peter Debye 致 Arnold Sommerfeld 的信, GyMDM, Sommerfeld 遗著, 1977—28/A, 61(7))。

1908 年, Laue 的神经质迫使他放弃在柏林同 Planck 的研究, 而在慕尼黑写他的大学执教资格论文(见 1912 年 6 月 10 日 Arnold Sommerfeld 致 Alfred Kleiner 的信, SzZE 图书馆, Hs. 412;3)。

[6] Hans Christian Andersen 的《蜗牛与玫瑰》;在这篇小童话中, 地球继续转动, 并不关心懒惰的蜗牛与勤奋的玫瑰。

[7] Max Born 的职位是副教授的职位, 而 Laue 的职位是正教授的职位。

[8] 在法兰克福大学。

[9] Born 是军队里声音遥测研究组的一员, 所以定期被派往战场进行视察(见 *Born. M*, 1978, 第 15 章)。

## 460. 致 Gustav Mie

[柏林], 1918 年 2 月 8 日

亲爱的同道先生:

我赶紧回复您那内容详尽的来信;<sup>[1]</sup>我从该信了解到, 我们的见解原则上还有很大的分歧。<sup>[2]</sup>先说最简单的吧。关系式<sup>[3]</sup>

$$\rho = \frac{2}{\kappa R^2}$$

所表现的当然应该是密度与曲率半径之间的、独立于每一坐标选取的一种关系。

这并未被您的论述驳倒。关系式中所指的是

$\rho$  (所设想均匀地分布于)宇宙间的恒星物质的密度与液态水密度之比。

$\pi R$  照大地测量法测出的宇宙周线的自然测量长度<sup>[4]</sup> [就是说,用厘米标准(=15531 倍镭线的波长)测量出的]。

639 至于这是根据我的论文给予  $\rho$  和  $R$  的意义,您很容易从我的研究中看出来。关键是: $R$  并非作为“坐标长度”,而需作为“自然测量的”长度来理解,就是说,有如  $\rho$  的定义是不取决于坐标选取一样。——<sup>[5]</sup>

使我们产生分歧最大的原因,归根结底是您没有站在我称之为相对论的立场上:任何一个物理客体的行为(状态的时间过程继续)完全决定于它自身的状态和所有其他物体的状态(这个论断当然得在没有瞬时超距作用的情况下进行解释)。在此,“自然物体”只能理解为我们的物理世界中可观测的物体。(在我的小册子里)<sup>[6]</sup>  $S_1$  与  $S_2$  的不同行为必须这样来解释:其余宇宙物体相对于  $S_1$  的运动状态与相对于  $S_2$  的状态不同。任何其他解释都不是相对论性的。(这一点 Mach 已经完全认识清楚了。)

如果您不赞成这种相对论的立场,那么,我就一点儿也不明白,您怎么会赋予广义协变性以某种意义。<sup>[7]</sup> 要么就严肃地假设在物理学中只有相对运动,就是说,在自然法则中只有相对运动才显现出实际的作用,要么就把绝对空间作为独立要素引入因果体系;在这两者之间不存在什么调和立场。

下述情况用来说明《宇宙学考查》是正确的。<sup>[8]</sup> 无限远处的情况如何,这对我而言也是完全无所谓的。但我必须知晓,我所阐释的相对性原理是否能贯彻到底而不遇到矛盾。<sup>[9]</sup> 为此,引力场完全通过物质来确定就是必要的,<sup>[10]</sup> 然而这又不符合准 Euclid 宇宙。准 Euclid 宇宙所具有的,其实是下述的特性。

1. 一个球面内部物质的(自然测量的)平均密度必然随着球面半径的增加而减小并趋向于零(就是说,宇宙从本质上看是空的并具有一个中点)。

2. 宇宙在无限远处的边界条件对于任意变换而言并非协变,就是说,并非相对性的。时空连续区的惯性现象和度规特性基本上是由这一非相对性边界条件、而非物体所确定。

640 这些缺陷通过  $\lambda$ -假设消除了。根据这一假设,不可能存在任何没有物质的无奇点  $g_{\mu\nu}$ -宇宙。<sup>[11]</sup> 这个  $g_{\mu\nu}$  看起来更是完全由物质所决定的,自然直至 4 个任意函数为止——这 4 个任意函数是与物理学上〈无关紧要的〉无意义的坐标选择相应的。您可不该说我(与平坦宇宙相比)更喜欢弯曲宇宙,而该说我(与基本上空无一物的宇宙相比)更喜欢充满了物质的宇宙。物质必然地决定着弯曲。

我根本不同意您关于弯曲(无规则变化)的量杆的思考。<sup>[12]</sup> 产生同样可观察



关系(重合)的一切物理学描述原则上都是同样合理的<sup>[13]</sup>——前提是:对于两种描述而言,作为基础的都是同样的自然法则。从描述的清晰性来看,坐标选择可能具有很大的实际意义;但从原则上看,坐标选择却是完全不重要的。至于依赖坐标选择而出现“任意引力场”,这没什么可说的;并不是场本身要求真实性。场只是在描述真实性中进行分析的辅助手段;关于真实性,从原则上讲人们其实只能通过消去坐标才能有所了解。在您的标杆例子上,作祟的是绝对空间的幽灵;论证产生了“仅从个人爱好出发”的效果,但正如我了解的那样,却根本没有说到正题上去。这谈不上是违反逻辑的问题。至于标杆必然要么是直的要么是弯的,但不可能既是直的又是弯的,则完全相应于哲学家已经对狭义相对论提出的异议:同一物体(在同一(瞬间)时空点)不可能既是静止的又是运动的。

不知道我的意思是否够清楚了?一旦世界从其悲伤的噩梦中醒过来,一旦铁路又能令人愉快地畅通,<sup>[14]</sup>而我们俩还依然活着,那我们可就要实现我们所计划的谈话啦。

致以

最亲切的问候。

您的忠实的

A·爱因斯坦

请您阅读 Schlick 论述空间与时间的小册子。<sup>[15]</sup> Berliner 博士先生会给您寄来!<sup>[16]</sup>

ALS(Klaus Mie, Kiel). [17 217]. 信封 [17 217.1] 上的地址是“哈雷, Magdeburger 街 47 I, 教授、博士 G. Mie 先生收”, 邮戳上的字样是“柏林 W 30, 1918 年 2 月 9 日, 下[午] 9—10 时”。

[1] 文件 456。

[2] 一个多月前, 爱因斯坦写信给 Mie, 谈及他们之间仍然存在的意见分歧是“相对而言无关紧要的”(见文件 416)。

[3] 关于这一方程式的讨论, 见文件 456, 第 6 个注释。

[4] 爱因斯坦的宇宙模型给出了宇宙周线的值: 或为  $\pi R$  或为  $2\pi R$ ; 这取决于其空间几何的选择是椭圆的还是球形的, 就是说, 取决于对跖点是相同还是不同。

[5] 如果爱因斯坦宇宙模型的度规场用某一因子  $C$  相乘, 如在文件 456 中考虑的那样, 描绘宇宙周线的量以自然单位测量出来就不再是  $(2)\pi R$  而是  $(2)\pi CR$ 。在用因子  $C$  乘度规而得出的方程式  $\rho = \frac{2}{\kappa(CR)^2}$  (见文件 456, 第 8 个注释), 于是准确地表示了宇宙的周线与密度之间的关系, 有如爱因斯坦方程式所表达的那样。 641

[6] *Einstein 1916 f, Einstein 1916 e* 的单行本(第六卷, 文件 30)。

[7] 对 Mie 而言, 广义协变性的重要性在于使他自己关于引力势相对性的原理得到推广(有关更多的讨论见 *Mie 1917 c*, 第 598 页; 也见文件 346, 注释 3)。

[8] 下文给出的 *Einstein 1917b*(第六卷, 文件 43)的理由从根本上来讲就是该文自身给出的论据。

[9] 爱因斯坦对 Mie 拒绝就无限远处发生事物进行思考的答复(文件 456)与他对 De Sitter 的批评的答复相似,后者的批评针对的是早期试图在相对论的框架内找到一种令人满意的边界条件处理方法(见文件 273)。

[10] 载于 *Einstein 1918f*(第七卷,文件 4),完成于 3 月初,“Mach 原理”的概念是为这一要求而引入的。这是用于早期有关度规场完全由物质所决定的要求而进行的陈述,见文件 317。

[11] 爱因斯坦最终得出结论:De Sitter 对带宇宙项场方程式得到的另一个解(见文件 313)有一个奇点,而物质是集中在这一奇点上的(见文件 370 和 *Einstein 1918 c* [第七卷,文件 5])。

[12] 关于这一事例的更多细节,见文件 456,注 13。

[13] 对所谓的点重合(point coincidence)论证的一个参考见文件 173 和 *Einstein 1916 e* [第六卷,文件 30],第 776 页。

[14] 三天前,Mie 抱怨民事交通受到了限制(见文件 456)。

[15] *Schlick 1917b*。关于爱因斯坦对此或对先前杂志版本(*Schlick 1917a*)的说明——爱因斯坦称其为“巧妙的”,见文件 453。

[16] Arnold Berliner 是自然科学杂志(*Die Naturwissenschaften*)的编辑,*Schlick 1917a* 就是在该杂志上发表的。

## 461. Emil Warburg 来信

夏洛滕堡(区),March 街 25 b,

1918 年 2 月 8 日

极为尊敬的同道先生:

最衷心地感谢您本月 5 日的友好来信。我当然已获得某些其他观点。

I. 在电池中负离子(电子)游进阴极,也有同样多的正离子游进阳极。出于一种我只能猜想的原因,这些离子没有彼此重新结合起来。

接下来我观察到的只是电子与气体分子之间完全“弹性的”碰撞情况。

II. 在您的描述中,单位体积的电流强度与 [sc. ? 根据下文这里应是电场强度  $\Delta$ ——中译者] 是

$$i \cdot \Delta.$$

并以两种方式消耗——

1. 在完全弹性的碰撞时电子将能量(以热能的形式)传给气体分子;

642 2. 在一个电子电离一个气体分子时,电子的场能量失去,两电子之一立即重新结合,同时电子的势能(场能)转化为辐射和热能。

因而,可以设定

$$\Delta = \Delta_1 + \Delta_2$$

对于  $\Delta_1$ , 我认为是  $\Delta_1 < \frac{3RT}{2 \cdot 9650} \cdot \frac{1}{l^4} \cdot \left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2 \cdot \left(\frac{m_2}{m_1}\right)^2$

其中,  $R$ : 气体常数,  $T$ : 绝对温度,  $l$ : 电子平均路径长度,  $q, m$ : 速度和质量, 1 涉及气体分子, 2 涉及电子。<sup>[1]</sup>

对于 1cm 压强下的氮气, 我发现  $\Delta_1 < 0.002 \text{V/cm}$ , 而观察结果是  $\Delta = 27 \text{V/cm}$ , 因而,  $\Delta_1$  是可以忽略的。

我正在研究——只要我的时间允许<sup>[2]</sup>—— $\Delta_2$  可用电离能隙、电压等计算。所得到的方程式必须包含问题的解, 还必须指明所做的假设是否可行。对[此]的进一步根据我留待当面讨论。遗憾的是, 我恐怕星期天无法来拜访您了。

致以

亲切的问候并祝愿您很快康复。<sup>[3]</sup>

您的忠实的

E. Warburg

ALS. [23 239].

[1] 上面的不等式是根据  $\Delta_1 e l$  (用  $e$  为电子电荷) 总是小于最大动能、在两次连续碰撞之间可能失去一个电子的假设推导出来的。数字 9650 是  $e$  与阿伏伽德罗常数的积(以 cgs 公制单位计算)。

[2] 在原文中此处, 作者指出, 他在页脚添加了一个注释: “直到现在我都不能花较多时间对此进行研究。”

[3] 爱因斯坦由于胃溃疡而不得不遵照医嘱继续卧床休息(见文件 442)。

## 462. Max Planck 来信

Gruenewald, 1918 年 2 月 13 日

亲爱的同道:

现在的情况正如我过去揣测的那样了。如果在出现一种准弹性有心运动时  $L = T - U$  是 Lagrange 函数( $T$  为动能,  $U$  为势能), 而  $m$  是振动点的质量, 那么,

$-\frac{\partial L}{\partial m}$  就是必须从外部起作用的“力”, 以使  $m$  在运动中保持恒定。

此外, 如果  $a$  是准弹性力的常数, 那么,  $-\frac{\partial L}{\partial a}$  就是必须从外部起作用的“力”, 以使  $a$  在运动中保持恒定。

643 [不言而喻,在自然运动的情况下, $m$ 与 $a$ 之所以恒定,是因为它们(在坐标之间确定条件方程式的意义上)具有规定的值。]

如果现在使 $m$ 与 $a$ 同时发生变化,令比例 $\frac{m}{a}$ 保持不变,并且波动周期也随之保持不变,那么

$$\frac{\delta m}{\delta a} = \frac{m}{a}.$$

于是,从外部施加到体系的全部功就是

$$A = -\frac{\partial L}{\partial m}\delta m - \frac{\partial L}{\partial a}\delta a = -\frac{\delta a}{a}\left(\frac{\partial L}{\partial m}m + \frac{\partial L}{\partial a}a\right) = -\frac{\delta a}{a} \cdot L,$$

因为 $\frac{\partial L}{\partial m} = \frac{T}{m}$ 和 $\frac{\partial L}{\partial a} = -\frac{U}{a}$ 。因此,时间平均值 $\bar{A}$ 对于一个周期而言就等于零了(因为 $\bar{T} = \bar{U}$ )。

由此得出:在所观察状态的可逆浸渐变化中,体系( $T+U$ )的能量没有发生变化,因而,其一半的能量 $\bar{T}$ 也没有变化。而由于周期也没有变化,所以, $T$ 的时间积分事实上在经过一个周期后也保持不变。那我就相信,浸渐假设也很有可能运用到质量变化上去而不会遇到矛盾。<sup>[1]</sup>

23日周末再见。

致以

亲切的问候。

您的  
Planck

ALS. [19 268].

[1] 1918年12月,Planck将Paul Ehrenfest的浸渐定理应用于非对称陀螺的量子化问题,并且成功地发现了对于陀螺三个惯性矩无限缓慢变化的浸渐不变量(见Planck 1918 b)。

## 463. Rudolf Förster 来信

埃森, Kunigunda 街6号,  
1918年2月16日

十分尊敬的教授先生:

为您1月17日那封值得珍爱的来信<sup>[1]</sup>,我向您道一声最衷心的感谢。我又

一次无法下决心立即回答,因为我满脑袋都是问题——我希望能够把它们搞清楚。现在,数学的巨大困难已经完全展现在我面前,我不能再往后拖了。

您对我先前那封信<sup>[2]</sup>所作的陈述提出了您的反对意见;您的那些反对意见看来是因我过于简短的表达方式而造成的误解。 644

1. 对于  $ds^2$  可以化为正交形式而言,  $B_{12,34} = B_{13,24} = B_{14,23} = 0$  不应该是一种充分的条件,而应该只是一种必要的条件。

2. 我将 Riemann 张量  $B_{\mu\nu\rho\sigma}$  推广为一种非对称的基本张量;这种推广我是直接从变换公式中导出的,并没有利用将其分解为一种对称成分和一种反对称成分的方法。此时,附属的对称逆变张量  $s^{\mu\nu}$  必然自行产生出来。

3. 如果以特定方式将  $g_{\mu\nu}$  分解为  $s_{\mu\nu} + a_{\mu\nu}$ , 并从  $g_{\mu\nu}$  (或者  $s_{\mu\nu}$ , 或者  $a_{\mu\nu}$ ) 的行列式中形成  $g^{\mu\nu}$  (或者  $s^{\mu\nu}$ , 或者  $a^{\mu\nu}$ ), 那么,就绝不会出现  $g^{\mu\nu} = s^{\mu\nu} + a^{\mu\nu}$ 。  $g^{\mu\nu} - s^{\mu\nu}$  很可能不仅依赖于  $a_{\mu\nu}$  的六元张量,而且此外还以一种相当复杂的方式依赖于全部的  $s_{\mu\nu}$ 。因而,认为在我尝试性建议的电磁场方程式中对称成分与反对称成分如油与水般分离的看法是不对的。这种分离情况以我所用的形式仅出现在第二个 Maxwell 方程式中,在第一个方程式中出现的则是完整的  $g^{\mu\nu}$ 。可惜我在表达上没有强调。

4. 我对“从势中导出的引力场”的考察,本身同关于非对称基本张量的研究毫不相关;而在某种程度上与之相对立。非对称张量的引入是一种一般化的做法,而势的引入则是一种特殊化的做法。您关于场能本质上取决于  $g_{\mu\nu}$  的一阶导数的异议在指我的  $a_{\mu\nu}$  时当然说对了,但涉及我的势时却没有说对。<sup>[3]</sup>

顺便说,我也是出于其他理由而再次放弃了非对称的  $g_{\mu\nu}$ ;对此我愿意来探讨一下。

在此后以 Rudolf Bach 的笔名发表于《天文学消息》上的简讯<sup>[4]</sup>中,我对一个无限的恒星系统的引力进行了可能性的思考,并认为根据 Newton 定律必定产生无限大的力,就从物理学上反对宇宙的无限性及宇宙中包含质量的无限性是无效的。另一方面,我也不能相信从数学理由来接受有限宇宙的必然性。<sup>[5]</sup> 您认为无限远处边界条件造成了困难。但在广义相对论中,由于这一理论是用微分方程、也就是从函数理论上解释宇宙的,因而无限 ( $x^1 = \infty, x^2 = \infty, x^3 = \infty, x^4 = \infty$ ) 并非什么大球的极限情况,而只是一个点,一个完全如任何其他点一样的点,而且能够变换为任何一个其他的点。——我也思考过:什么样的边界条件才适合明确定义场方程组的一个解呢。为此目的,我尝试过[对于(并不限制一般性)测地坐标<sup>[6]</sup>这一情况 ( $g_{i[4]} = 0; g_{44} = 1$ ), 同样许可假设所考察点邻域的坐标系  $x^i = x_0^i (i = 1, 2, 3, 4)$  是“准正交”的(就是说,  $g_{ii}$  与 1 只相差二阶无限小的量而已,而另外的  $g_{ik}$  本身就是二阶的)],<sup>[7]</sup> 将场方程组用一种“被动系”的 Tresse 645

标准形式来表达(数学百科全书 II A 5, Nr. 2),<sup>[8]</sup>这样做时发现,为了挑出一个解,可以在初始点任意作如下规定:

① $g_{12}, g_{13}, g_{23}$  的全部导数——除开下面 4 个 4 阶导数的每一个:  $\frac{\partial^4}{1144}, \frac{\partial^4}{2244}, \frac{\partial^4}{3344}, \frac{\partial^4}{4444}$  及其全部的导数;此外,

② $g_{33}$  的导数——除开 6 个特定的(2—4 阶)导数及其导数;此外,

③ $g_{22}$  的导数——除开 5 个特定的(2 和 3 阶)导数及其导数;最后,

④ $g_{11}$  的导数——除开对 22, 33, 44, 23, 24, 34 的 2 阶导数及其导数。

由此可以推断出在一般解中出现的任意函数(这里利用的排序:  $g_{12}, g_{13}, g_{23}, g_{33}, g_{22}, g_{11}$  自然是任意选择的)。这当然是一个很复杂的边值问题。

但事情还远未就此结束。您的场方程组还包含许多令人惊奇的东西。我只想指出一点。通过灵巧的消去法可以从您的一般方程式中导出 20 个 4 阶的方程式;它们(除开所有  $g_{\mu\nu}$  的更低阶的导数)包含的仅是 4(或者 3)个未知( $g_{\mu\nu}$ )之中每一个的四阶导数,确切地说仅是第一微分参数的二阶导数。在上面提及的大地测量的准正交坐标中,这些方程式中主要有 6 个依然是有趣的——在它们中,最高阶的项是:

$$646 \quad \frac{\partial^2}{44} \left( \frac{\partial^2 g_{ik}}{11} + \frac{\partial^2 g_{ik}}{22} + \frac{\partial^2 g_{ik}}{33} + \frac{\partial^2 g_{ik}}{44} \right) (i, k = 1, 2, 3) \quad (\text{因而,在第四阶中,这些项}$$

的每一项只包含一个未知数)。可惜它们还包含一些讨厌的 2 阶项,这些项对其他未知数是二次的。

在这种情况下,我也在  $B_{\mu\nu}$ , 或者  $B_\sigma^\alpha$ , 或者  $B_{\alpha\beta,\gamma\delta}$  之间发现了一些微分关系。 $B_\sigma^\alpha$  之间的微分关系给出了您的能量动量定理;这些微分关系(不带约束条件  $\sqrt{-g}=1$ )是:<sup>[9]</sup>

$$\frac{\partial B_\sigma^\alpha}{\partial x^\alpha} - \frac{1}{2} \frac{\partial B}{\partial x^\sigma} = B_\sigma^\alpha \Gamma_{\alpha\beta}^\beta - B_\sigma^\alpha \Gamma_{\alpha\sigma}^\beta.$$

这些关系是更为一般的,看起来还是完全未知关系

$$\frac{\partial B_{ik,lm}}{\partial x^n} + \frac{\partial B_{ik,mn}}{l} + \frac{\partial B_{ik,nl}}{m} = \Gamma_{kl}^\alpha B_{\alpha i, mn} + \Gamma_{km}^\alpha B_{\alpha i, nl} + \Gamma_{kn}^\alpha B_{\alpha i, lm} - (3 \text{ 个相似项}$$

交换  $i$  与  $k$ ) 的直接后果。<sup>[10]</sup>或许,我会有机会将此发表出来的。

我的计算表明:场方程式不足以确定  $g_{\mu\nu}$ , 这就是说,一般也还不允许随意变换坐标。不过,在一个点的邻域的时空几何却是可以通过其中所拥有的能量等等状况而完全加以确定的。因而,您的场方程式就必然还须添加一些条件。在此,我觉得我的势条件是非常适合的,就是说,必须存在这样的四矢量  $A^\alpha$

使得:

$$g_{\mu\alpha} \frac{\partial A^\alpha}{\nu} + g_{\alpha\nu} \frac{\partial A^\alpha}{\mu} + A^\alpha \frac{\partial g_{\mu\nu}}{\alpha} = 0 \text{ (或者,就我看来,等于另一个 2 阶张量)}.^{[11]}$$

具体说,在我看来,根据这一假设, $g_{\mu\nu}$ 通过能量张量和电磁场而在本质上被明确确定(通过公式  $\varphi_\sigma = g_{\mu\sigma} A^\mu$ ;  $F_{\rho\sigma} = \frac{\partial\varphi_\rho}{\sigma} - \frac{\partial\varphi_\sigma}{\rho}$  而从  $A^\mu$  中导出电磁场,如我在上封信中所表述的那样)。

所有这些考察都是极其广阔、耐心细致的,在数学的当今状况下,在我时间有限且得不到其他文献的情况下,我几乎想要放弃取得积极成果的希望了。我也不能把我的 17 天休假用于钻研数学,因为在如此短暂的时间里什么也搞不出来。所以,我请求您亲自关注这些问题,或者,即使您在其他方面时间太紧,也请求您让一些数学家注意您的方程式。我尊敬的老师 Hilbert<sup>[12]</sup> 在此很可能还会发现某些成果。或许,曾提到的百科全书词条撰写人 Ed. v. Weber 先生<sup>[13]</sup> 有能力从他的数学专门知识宝库中轻而易举地发掘出一些有助于解决相关边值问题的定理来。

647

希望您的健康已经完全恢复了,<sup>[14]</sup> 在此向您

致以

崇高的敬意!

您的最忠实的  
博士 Rud. Förster

ALS. [25 066].

[1] 文件 439。

[2] 文件 420。

[3] Förster 提及的异议(见文件 439 中的第三章)有如他在这个文件中做出回应的其他异议一样,是对文件 420 中提出的引力和电磁统一理论的一个异议,并非对该文件中 Förster 关于度规场“势”考虑的异议。

[4] *Bach 1918*。

[5] Förster 的批评意见在爱因斯坦 1917 b 第一节(第七卷,文件 43)中作了详细的叙述。

[6] Förster 在文件 420 中讨论过这些坐标。

[7] 方括号是原文中就有的。

[8] *Weber 1900*, 第 299—301 页。

[9] 下面的方程式是缩并的 Bianchi 恒等式。 $\Gamma_{\dots}$  是带反号的 Christoffel 记号(见 *Einstein 1916 e* [第六卷,文件 30], 方程式 45)。这些恒等式是从变分原理推出的,并且于 1917 年被 Hermann Weyl 和 Felix Klein 用来连接广义相对论中的能量动量守恒定律(更多细节见文件 492, 注释 2)。

[10] 下面的方程式是 Bianchi 恒等式。有关其发现的历史讨论,见 *Pais 1982*, 第 276 页。

[11] Förster 在文件 420 中采用了这一条件。

[12] Förster 在 David Hilbert 的指导下于 1908 年获得了数学博士学位(见 Rudolf Förster 博士的论文目录[25 069])。

[13] Eduard von Weber(1870—1934)是维尔茨堡大学的数学教授。

[14] 爱因斯坦在文件 439 中抱怨得了“胃溃疡”。

## 464. Arnold Sommerfeld 来信

慕尼黑,1918 年 2 月 16 日

亲爱的爱因斯坦:

一个如此友好的、反复提出的邀请需要一个完满的回应。<sup>[1]</sup>因而,我将尽我的一切努力。即使关于量子与辐射您当然比我有更多的话要说,即使您善于辞令的口才比我高出许多,可我愿意设想您该保重自己,或许会在最后才谈个人的意见。对我而言,我的困难是我已为《自然科学》(*Naturwiss*)写了一篇关于 Planck 的庆典文章,而且这篇文章会在庆典前发表出来;<sup>[2]</sup>因而,我已经多少给自己的滔滔讲演断了些水源。

648 您在上封信中一点也没谈您自己的状况,只是说您不值得同情。希望您很快跨越困难这座山,变得比过去更健康、工作上有更多的欢乐!<sup>[3]</sup>

那么,最迟 4 月再见。

您的

A. Sommerfeld

ALS. *Hermann* 1918, 第 47 页. [21 328].

[1] 爱因斯坦曾请求 Sommerfeld 在 Planck 六十寿辰庆典会上讲话(见文件 453 和文件 454)。

[2] *Sommerfeld 1918b*, 发表于 1918 年 4 月 26 日,即 Planck 庆典的那天。

[3] 爱因斯坦依然因胃溃疡而接受护理(见文件 442)。



## 465. Gustav Mie 来信

哈雷, Magdeburger 街, 47 I

1918 年 2 月 17 日

亲爱的同仁先生:

您描述为“相对论”立场之基础的论断是:“任何一个自然物体的行为是通过其自身的状态和所有其他物体的状态而明确确定下来的”;<sup>[1]</sup>在我看来,这一论断还可做各种不同的解释。假若我不知道您想要借以说明其他什么,那我会相信这一论断只包含因果原理,并且已将之作为我的物质理论的基础。<sup>[2]</sup>这样一来,我们见解之间的差别很可能就无法加以表述了。如果您愿意了解我的立场,那我请求您只要把 Schlick 博士先生小册子中的最后一段“Ⅷ,对哲学的关系”通读一遍就行了;我在此也衷心感谢您给我寄来了这本小册子。正如 Berliner 博士先生写信告诉我的那样,这一段并未在《自然科学》杂志上刊登出来。<sup>[3]</sup>这段文字完全同于我的观点,这使我大为惊奇:居然还有另一个人把它写了出来。在对 Mach 那语调彬彬有礼而内容相当尖锐的批评中,我完全同意作者的意见。<sup>[4]</sup>首先,我强调下述论断(小册子中的第 62 页):“但是,同一事实通过不同的评价体系去加以描述,现在是可能的了,于是就可能存在不同的理论,而真理的标准以同样的方式适合它们,就是说,所有这些不同的理论都能同样程度地经受观察的考验并导向同样的预言。这里有着不同的、归属于同一客观现实的符号体系,有着不同的、重现同一事实状况的表达方式。在所有可能的、如此这般地包含同样真理内核的观点中,必然有一种是最简单的;我们之所以恰恰优先关注这一观点,原因不单是基于一种实用上的经济、一种精神上的方便(如人们大都所认为的那样),而且这之中还有一种逻辑根由:最简单的理论包含了最少的任意因素。”<sup>[5]</sup>正是在这一意义上,我在自己的信中也向您谈及了“平庸的逻辑”的问题;“平庸的逻辑”有可能不存在于数学理论中,因为数学能制造任意的定义来适合自己。<sup>[6]</sup>一些哲学家看来在评价旧的相对论理论时认为您犯了粗浅的逻辑错误;<sup>[7]</sup>但我不可能这样认为,这同我对您的看法不一致。如果有人说:“地球在转动”,那么,人们在这一判断中以最简洁的方式概括了一大批现象:Foucault 的实验、贸易风、落体东偏等。<sup>[8]</sup>自然,根据您关于基本方程式可变换性的原理,有可能采取地球在其中静止的坐标系,但那样一来就必须赋予客体置入其中的〈空间〉时空次序的模式以某些特性  $g^{\mu\nu}$ ,而为了用 Schlick 的表达方式,这些特

性  $g^{\mu\nu}$  就包含了“任意要素”，由于它们并不由实际客体的存在所决定，因而，这样的描述虽然正确地再现了这些现象，却毫无必要地变得复杂了，所以人们必须加以拒绝。<sup>[9]</sup> 这样一来，尽管存在普遍可变换性，“地球在转动”这一表达依然保存着它合理的内容。我愿意从另一方面来展示这同一种情况。考虑一个静电子的场。根据直线运动的相对论原理，我可以由此通过线性转换而立即获得基本方程式的一个新的、表示“匀速运动电子”的积分。我们大家都知道，这特别对于实测物理学而言具有何等的意义，因为它肯定是要同现实事物打交道的。那么，是否也可以从普遍可变换性的原理出发推导出表示旋转电子的积分呢？我想，获得这一积分对于科学而言会有重大意义，但这却恰恰是得不到的。这样，人们清晰地看到，普遍可变换性的原理并不就是广义相对性的原理。<sup>[10]</sup> 这一点我恰恰认为有必要说出来，因为某些人事实上是从您的表述中认识到，有可能根据新原理获得任意运动电子的场。我甚至在格丁根的讨论会上就已经听到过有人发表这种见解了。<sup>[11]</sup> 假若如此，那可确实存在广义相对性的原理了，那时，这一原理也就必然会如不久前 Kretschmann 博士先生在《物理学杂志》中所表述的那样加以描述了才对；他十分详尽地证实了这样一个广义相对性原理根本不可能存在，而我认为这是值得赞扬的。<sup>[12]</sup>

尽管如此，我仍然是您的引力理论的一个狂热拥护者。我只能以我那些想法的不太完美的表述对您的困惑加以说明。首先，我在自己的格丁根学术报告中只用文字对那个在我看来是您引力理论核心的原理作了说明，但还没有用数学公式来表述。这些公式可以在没有任何根本困难的情况下列出；我打算一旦有时间搞这项研究时就进行。如果我的想法也能对您多少有用，有如我已经受到了您那么多启发一样，那我就很高兴了。<sup>[13]</sup>

1918年2月19日<sup>[14]</sup>

关于您的弯曲空间问题，我其间也进行了更多的思考。您的命题  $\rho = \frac{2}{\kappa \cdot R^2}$  是完全正确的，我弄错了。<sup>[15]</sup> 然而，我现在感到非常怀疑，您对这一方程式的解释是否确实正确。场方程式  $G_{\mu\nu} - \lambda g_{\mu\nu} = -\kappa \left( T_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} T \right)$  应该具有一种可以说不仅是统计学上的有效性吧？这样一来，那可就不是什么基本方程式了。而如果基本方程式在每一个空间元素里都是有效的，那么，就必须对您发现的积分作如下的解释：在物质自身没有任何聚集之处，整个的空间就必然是均匀地充满着一种连续的、极其细微的、密度为  $\rho$  的物质薄雾。须知，在距离一切物质“无限远”的地方，就是说，在恒星之间那广阔、空旷的空间里，引力势必然满足空间处处展现相同几何的条件。空间可以是平坦的，条件是  $\lambda = 0$ ，也就是  $\rho = 0$ ；或者空

间可以具有一个恒定的曲率半径  $R$ , 那么,  $\lambda$  必然不等于零, 而且, 正如您证明了的, 这样一来  $\kappa \cdot \rho = 2\lambda$ 。因而, 事情就简单了: 在平坦空间里, 包围着物质微粒、具有极其稀薄能量的大气层很快地向  $\rho = 0$  会聚, 而在弯曲空间里则很快地向  $\rho = 2\lambda/\kappa$  会聚。我觉得, 这似乎就是整个的区别了。但我觉得, 关于宇宙间存在的离散物质微粒的数量, 在弯曲空间的情况下是同样无法表述的。在弯曲空间里, 恐怕其中只有一个电子和一个原子的宇宙是可以想象的, 而其余的全部区域恐怕都是连续地充满着密度  $\rho$  的极其稀薄的物质雾, 但宇宙间也可能有任意多的原子。<sup>[16]</sup> 如果您想要将您方程式  $\kappa \cdot \rho = 2\lambda$  中的  $\rho$  解释为空间天体质量分布的平均密度, 那么, 在我看来, 您就必须首先指明: 在那巨大、空阔的、其中确实可以设  $\rho = 0$  的间隔空间中有可能存在一个满足这一空间具有普遍相同形式的条件的引力势能值。如果找不到方程式  $G_{\mu\nu} - \lambda g_{\mu\nu} = -\kappa \left( T_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} T \right)$  的这种积分解,<sup>[17]</sup> 那么, 我刚才给您描述的意见就必然是唯一正确的意见。但这时恐怕又无法明确了解关于曲率的假设会有什么好处了。关于这一理论, 令人立刻不由自主想到而少有谈及的是: 匀速运动的相对性原理在其中变成无效。须知, 在您所假设的四维时空区域的圆柱体曲率方面, 作为圆柱体轴的时间轴相对于(圆柱体截面中)构成三个圆柱体圆周的三个空间轴而言是优越的。假如圆柱体般弯曲的时空理论是正确的话, 那就必然可以进行实验, 那些实验不会再如 Michelson 实验那样得出纯负结果; 自然, 前提是要能够获得必要的精度。我觉得, 这是平坦理论与弯曲空间理论之间的一个非常重要的原则性区别。

致以

最亲切的问候!

您的忠实的

Gustav Mie

ALS. [17 220]. 文件左侧边缘有小孔, 用于散页添加。在这个文件的文本与草稿之间, 记录下了重要的变动(Kaus Mie, 基尔[17 220.1])。

[1] Mie 引用了文件 460; 这一文件是对文件 460 的答复。

[2] 正如在 *Mie 1912a* 第 514—515 页中明确记录的那样, 在 Mie 关于物质理论的文本中, 因果原理是以太在完全确定自身下一状况那个瞬间的状况所必需的要求。

[3] 应爱因斯坦的建议(见文件 460), *Schlick 1917b* 的一份复印件经由 Arnold Berliner 寄给 Mie 了; Arnold Berliner 是刊载了 *Schlick 1917b* 原版 *Schlick 1917a* 的杂志的编辑。

[4] 在 *Schlick 1917b* 的第 58—60 页, 作者同 Mach 那严格的实证主义保持了距离; 依据这样的实证主义, 物理学的现实是完全通过感觉释放出来的。

[5] Schlick 在前一句子中强调了“任意的”一词。

[6] 见文件 456。

[7] 在信稿中,在复述爱因斯坦于文件 460 中所提及异议的此处有一行被删去了;爱因斯坦的异议是:“同一物体不可能既是静止的又是运动的。”

[8] 这一例子已经在 *Mie 1917c* 第 598 页中给出了。

[9] Handrik A. Lorentz 在文件 43、Franz Selety 在文件 364 中提出了一条类似的论据。见文件 47 中爱因斯坦对 Lorentz 的答复。

[10] 从静止转为匀速运动与从静止转为加速运动这两者之间的重大区别在 Minkowski 的时空中是这样表达的:前者的情况符合时空度规的对称转化,而后者则不符合。在 *Mie 1920b* 中,Mie 当然愿意回到做旋转运动的电子的问题。

[11] 据推测,讨论是 Mie 在 1917 年 6 月所作一系列 Wolfskehl 演讲之一后进行的;Wolfskehl 演讲在经过校订之后于 1917 年以 *Mie 1917a*、*Mie 1917b* 和 *Mie 1917c* 的标题发表,讨论未收录其中。

[12] Erich Justus Kretschmann(1887—1973)是柯尼斯堡高级中学的代理教师。在 *Kretschmann 1917* 中,作者批评了爱因斯坦所用的相对性原理的思想;依据这一思想,一个理论满足相对性原理同某一坐标变换群有关(倘若其规律在这些变换下协变)。因为,Kretschmann 争论说,任何物理规律都可以用广义协变形式表达出来;在这一意义上,任何理论都可以搞成满足最适合相对性原理的理论。Kretschmann 提出了另一种不同的相对性原理,它完全不依赖于理论的法则在其中表述的形式。不妨考察一种理论,在这种理论中,物理学上的可能轨迹已经由时空几何容许的测地线给出;再考察对所有允许的时空几何的所有测地线轨迹集合共同的对称问题。根据 Kretschmann 的定义,理论满足一种特殊的相对性原理的充分必要条件是,与该相对性原理联系的变换符合这样的对称性(*Kretschmann 1917*,第 26 节)。因为广义相对论所容许的内禀弯曲的时空几何中的测地线集,一般地说,没有非平庸的对称性;Kretschmann 推断,在这种新的意义上,广义相对论根本满足不了任何相对性原理。他继续说,为了获得那些理论,就必须给广义相对论的定律添加另外的要求,将容许的时空测地线限制为具有合适的对称性者。在这篇文章的结束的第 27—29 节,Kretschmann 论辩说,为了满足广义相对性原理,一个理论就必须允许任意的,而不是只允许测地线轨迹。由于这么一种理论极不现实,Mie 得以援引这一论辩作为表明广义相对性原理不可能存在的证明。

Kretschmann 文章的大部分所涉及的都是广义相对论中特殊坐标体系的结构问题。在这场论争之初,Kretschmann 承认在这篇文章里采用了 Mie 1916 年 2 月来信中的一个有用的建议(*Kretschmann 1917*,第 592 页,脚注 1)。

关于爱因斯坦对 Kretschmann 文章的答复,见 *Einstein 1918f*(第七卷,文件 4)。关于围绕 Kretschmann 文章的进一步讨论情况,见 *Norton 1992 a*,第 8 节和 *Norton 1993*,第 5 节。

[13] 在信稿中,Mie 删去了下面一段话:“希望……我也将为这一见解赢得您的关注。”

[14] 信中接下来的部分涉及在 *Einstein 1917b*(第六卷,文件 43)中提出的宇宙模型和已经作了修改的场方程式;除开头两个句子和结尾之外,这部分与信稿有了本质的不同。在头两个句子之后,信稿接下来是这样的:

“但我现在确实惊讶万分地发现:在新的理论中,那些我迄今视为您万有引力理论中的最美好的原理已经荡然无存。运动相对性的原理肯定不再起作用了,因为在宇宙自身中时间轴起着不同于三个空间轴的另外的作用了,因而,在精确度能够足够地向前推进的前提下,必然会出现不再如 Michelson 实验那样给出否定结果的实验了。但就我看来,引力势的相对性原理也会首先变得无效,因为一个粒子只可能存在于一个地方,在那里  $\rho$  以及引力势同时具有某一预定值。在宇宙物质并不严格具有规定密度之处,物质必须处于一种持续性的内部转换状态(完全撇开力的作用,有如我会觉得的那样),仅依据失配的引力势,而这种转换所追求的是正确的物质分布。这似乎完全不同于因不规则运动而造成的扩散——气体的分

子在空间里的均匀分布就是通过不规则运动引起的。我必须承认,在经过这样的思考后,我起先完全丧失了对新理论可能性的信任,强烈怀疑是否能够获得一种令人满意的、平行公设在其中不起作用的理论。”

对于 Mie 而言,运动相对性原理仅与匀速运动相关。围绕 Mie 的引力势的相对性原理所进行的讨论,见文件 346,注释 3。至于 Mie 早先的陈述——在该陈述中,*Einstein 1917b*(第六卷,文件 43)的理论被描述为放弃了平行公设的理论(见文件 456)。

在草稿附笔中,在引证爱因斯坦宇宙模型的部分,Mie 简要描述了支持该论断的计算;爱因斯坦宇宙模型是这样的:其均匀的质量分布一旦出现偏离便会重新恢复。附笔部分是:“为使您有可能检验是否我最后发表的揣测或许仅基于错误的结论,我想要简短向您描述我的揣测是怎么产生的:

设:  $\kappa \cdot \rho = 2 \cdot a \cdot \lambda$ , 在此,  $a \neq 1$ , 当然是正值、实数。

现在,我假定  $\alpha = \frac{1-a}{1+a}$ , 那么,作为场方程式的积分,就得到:

$G_{\mu\nu} = -\kappa \cdot \left( T_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} \cdot T \right)$  在点  $x_1 = x_2 = x_3 = x_4 = 0$  的邻域得到下述方程式:

$$g_{\mu\nu} = - \left( \delta_{\mu\nu} + \frac{x_\mu \cdot x_\nu}{R^2 - (x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - \alpha x_4^2)} \right) \quad \mu, \nu = 1, 2, 3,$$

$$g_{\mu 4} = - \frac{\alpha \cdot x_\mu x_4}{R^2 - (x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - \alpha x_4^2)} \quad \mu = 1, 2, 3,$$

$$g_{44} = \left( 1 - \frac{\alpha^2 x_4^2}{R^2 - (x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - \alpha x_4^2)} \right), \text{ 其中, } R^2 = \frac{(1+\alpha) \cdot (2-\alpha)}{2\lambda}$$

因而,在点  $x_1 = x_2 = x_3 = 0$ ,  $g_{44}$  随时间变化,就是说,在不断减小,无论  $a > 1$  还是  $a < 1$ 。”

由 Mie 给出的度规场类似于 Williem de Sitter 对带有宇宙项的场方程式的解(例如见文件 313)。不妨考虑 4+1 维 Minkowski 时空里的 4 维超曲面  $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - \alpha x_4^2 + x_5^2 = R^2$ 。在这一超曲面上的度规值是:  $ds^2 = -dx_1^2 - dx_2^2 - dx_3^2 + dx_4^2 - dx_5^2$ 。用超曲面方程式消去  $x_5$ , 可以将之改写为  $ds^2 = g_{ij} dx_i dx_j$  ( $i, j = 1, 2, 3, 4$ ); 在此,度规张量的分量  $g_{ij}$  是由 Mie 给出的(除了  $g_{\mu 4}$  应当是正号而非负号之外)。将这一度规场连同  $T_{\mu\nu} = \text{对角}(0, 0, 0, \rho)$  一起代入场方程式(左边缺  $-\lambda g_{\mu\nu}$  项),再加上条件  $\kappa\rho = 2a\lambda$ , 于是发现,如果  $R, \alpha$  (或  $a$ ) 与  $\lambda$  之间的两个附加关系保留,则这一度规场就是方程式的解。这一思考完全类似于 *Einstein 1917b*(第六卷,文件 43)第 5 节中的思考。场方程式的第 11 成分给出了 Mie 所陈述的关系。如果  $g_{\mu 4}$  中的符号错误得到了纠正,这一关系就变为:  $R^2 = \frac{(1+\alpha)(2+\alpha)}{2\lambda}$ 。44 成分给出的是:  $\alpha R^2 = 3\alpha \frac{1+\alpha}{2\lambda}$ 。只有当要么  $\alpha = 0$  ( $a = 1$ ) 要么  $\alpha = 1$  ( $a = 0$ ) 时,这些关系才是相容的。在前一种情况下, Mie 的解简化为一个描述爱因斯坦宇宙模型的解;在后一种情况下, Mie 的解简化为 De Sitter 的解。这样一来,在 Mie 所允许的解中,对于密度  $\rho$  而言唯一的值就是爱因斯坦的值  $2\lambda/\kappa$  和 0 了,虽然 Mie 的计算表明,密度  $\rho = 2a\lambda/\kappa$  的解是有的( $a$  具有任意正值,这些正值发展为一个带有  $a = 1$  的值)。

[15] 在文件 456 中, Mie 建议对爱因斯坦的宇宙模型度规场做出修改,以便在具有曲率固定半径的宇宙中给密度以任意值。在文件 460 中,爱因斯坦对此作了批评(要了解进一步的讨论,见文件 460,第 5 个注释)。

[16] Mie 关于物质密度除通常情况外是不变的想法非常类似于 De Sitter 关于“宇宙-物质”的想法(例如见文件 355 以及文件 351 和文件 359 中爱因斯坦的异议)。

[17] 信稿表明, Mie 对于能否找到这么一个解持怀疑态度(见上面的第 15 个注释)。在信稿中,他删去了下面一段话:“无论如何,我觉得,您关于  $\rho$  是天体分布的平均密度的解释是大有争议的,也需要作进

一步的证明。在 $\rho$ 实际上应该为0的地方,积分看起来会是怎样的呢?我觉得,那里不可能给出一个处于平衡状态的、遵从于方程式 $G_{\mu\nu} - \lambda g_{\mu\nu} = 0$ 的、而且同时指示场(位于一个距离所有物质都很遥远之点的场)特性的场,有如您的积分所表明的那样。而您自己却在证明:满足条件——必须在同所有物质都相距遥远的很大距离上提出来的条件——的引力势仅同条件 $\kappa \cdot \rho = 2\lambda$ 一致,是这样吗?此外,我必须承认,弯曲空间也很少激起我的好感。”正如 De Sitter 所证明的(见文件 335, 注释 7), 在爱因斯坦宇宙模型中, 要偏离均匀质量分布而又不允许能量动量张量 44 分量以外的其他分量取非零值, 这是不可能的。

## 466. Max von Laue 来信

费尔德贝格(Schwarzwald)

1918年2月18日

亲爱的爱因斯坦!

你本月初的明信片和本月13日的信在转寄之后我都收到了。我非常感谢你那些令人极为高兴的消息。<sup>[1]</sup>等我一回家之后就给 Planck 写信——大约在本月24日我就会这么做的。在这之前,我乐意等一下,以便同我妻子再就此事谈谈;<sup>[2]</sup>还有一个原因:在那儿我又有打字机可用,而这对所有的人都有好处。但是,如果信需要急转给 Planck,那么,请尽快拍电报到我这儿来;地址写上“Feldberg(Schwarzwald)”就够了。

我觉得,更急的是告知 Planck 庆典的情况。<sup>[3]</sup>描述 Planck 在热力学领域的功绩这一任务十分光荣,但对我而言是相当困难的。为此就必须亲身一道经历热力学(比如说1875—1895年间)的发展过程。由于我并没有一道经历过,所以我必须对此进行深入的钻研,更何况我先前曾听说:当时在热力学问题上产生了不少个人方面的不和谐,而且听说这些不和谐直到现在都还没有完全消除。<sup>[4]</sup>请别以为我这样说好像我多少是想要怀疑 Planck 在热力学领域的功绩似的;我只是觉得有必要非常认真、仔细地进行思考而已。我也绝非想要拒绝作这个报告。655 但我对此有一个附加条件。如果我在报告准备过程中遇到什么困难,那么,你们柏林方面可要允许我到柏林来向你们求助;在这方面我也指望得到 Warburg<sup>[5]</sup>的一些帮助,须知,他可是亲身经历、了解那个时期的情况。

最后,我想要私下告诉你:法兰克福大学自然科学系已经决定在 Planck 六十寿辰之际授予他自然科学荣誉哲学博士称号,此外还想要呈递给他一封贺信。<sup>[6]</sup>如果要我26日在柏林作报告,那我可宁愿在23日就到达那里并亲手将证书与贺信转呈给他。你可以写信告诉我是否会有这样的机会?比如说,如果你和 Rubens<sup>[7]</sup>在23日到 Planck 的住所去,我能否与你们一道前往?<sup>[8]</sup>但请不要让

Planck 预先知晓这一消息。你可以同 Rubens 谈,他反正已经知道这个情况了。

致以

亲切的问候!

你的

M. v. Laue

ALS. [16 017]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] 据揣测,Max Born 在爱因斯坦的有力推荐下或许是同意了与 Laue 交换位置(见文件 459)。

[2] Magdalene Laue;爱因斯坦认为,不良影响源于她(见文件 459)。

[3] Laue 应邀在 4 月 26 日举行的 Max Planck 诞辰庆典上讲话(见文件 454)。

[4] 要了解历史上 Boltzmann-Planck 关于分子运动理论和不可逆性的论争,见 Brush 1976,第 14 章第 8 节。

[5] Emil Warburg。

[6] 两个月之后,Laue 将法兰克福大学的一份名誉博士证书呈递给了 Planck。他也乘此机会在 1918 年 4 月 22 日将法兰克福大学自然科学系主任 Martin Möbius 的一封贺信转呈给他(见名誉博士授予证书, GyFU, 自然科学系)。

[7] Heinrich Rubens。

[8] Laue 呈递名誉博士证书的仪式是在 Planck 六十寿辰那天即 4 月 23 日在他家里举行的。证书授予仪式的情况在(1918 年 4 月 24 日)《法兰克福报》第 62 版、清晨特刊第 113 号第 2 页作了专门报道。

## 467. 致 Rudolf Förster

[柏林], 1918 年 2 月 19 日

十分尊敬的同仁先生:

我很高兴收到了您新的来信;<sup>[1]</sup>我从来信中看到您正致力于相对论问题的研究。您不得不将您的大部分精力消耗在那招人怜悯的努力上,这使我感到遗憾!如果您继续整理您的想法并发表出来,您将有望成功地将您的职业换为教师,以使您不必再去搞那些成为人类灾星的东西。<sup>[2]</sup>我重新依次进行回答吧:

656

1. 我觉得,对于任意坐标系而言, $B_{12,34} = B_{13,24} = B_{14,23} = 0$  都只有当  $B_{ik,lm} = 0$  (对于指标的每一选择而言)时才成立。

2. 和 3. 在这里,您是完全正确的。我忽略了关系式

$$g_{\mu\nu} = s_{\mu\nu} + a_{\mu\nu}$$

并不相应于关系式

$$g^{\mu\nu} = a^{\mu\nu} + s^{\mu\nu}$$

就是说,您对 Riemann 张量的推广看来并不是平庸的,有如您对电磁学新型理论所作的尝试一样。此外,我们俩看来由于上述的原因都放弃了非对称的  $g_{\mu\nu}$ 。

关于您那篇以笔名发表的文章,<sup>[3]</sup>我自然只会在我看到它之后才能形成一个判断。我只是想要指出一件事。只有当宇宙用厘米制测量不是无限大时,无限远处才能像其他任何点一样看做一个点<sup>[4]</sup>——就是说,如果  $g_{\mu\nu}$  在  $\infty$  处简并为<sup>[5]</sup>

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \sqrt{-g} d\tau = \text{有限},$$

$$\text{对于每一个 } x_2, x_3, x_4 \text{ 等等而言, } \int_{-\infty}^{+\infty} \sqrt{g_{11}} dx_1 = \text{有限}$$

于是,例如

$$\lim_{x_2 \rightarrow +\infty} \left( \int_{-\infty}^{+\infty} \sqrt{g_{11}} dx_1 \right) = 0$$

那时,一个任意小的物体都可以填满“无限”,而宇宙只是看起来是无限的而已(仅由于坐标选择的关系)。但是,如果  $g_{\mu\nu}$  对于无限大的  $x_\mu$  ( $\mu = 1, 2, 3$ ) 并不按提示的方式变为零,那么,以度规论,无限就不具有一个点的性质,而且,在不出现非法(不允许)奇点的情况下,也不可能转化为有限。而如果这么一种转化是可能的,那我就称宇宙是有限的(就是说,是用标准计量制测得的有限)。那么,宇宙就可以表现为自我封闭的连续区,而不再有特殊的边界条件。我断言,从一种前后一致的相对论立场出发,这是唯一的可能性。

657 我觉得,您对  $g_{\mu\nu}$  的连续性的考虑是基于一种物理学上并无根由的假设。合理的要求是这样的:宇宙必须有可能借助于微分方程式延续到一个完整的空间截面以外。这种延续必须是明白确定的——除了自由选择坐标带有的那种不确定性之外<sup>[6]</sup>。对我而言,  $\varphi_\nu$  能够以您相信的方式受制于另外的条件,这简直就是不可能的。关系式

$$g_{\mu\alpha} \frac{\partial A^\alpha}{\partial x_\nu} + g_{\nu\alpha} \frac{\partial A_\alpha}{\partial x_\mu} + A_\alpha \frac{\partial g_{\mu\nu}}{\partial x_\alpha} = 0$$

在无限小引力场的情况下  $\left( \frac{\partial g_{\mu\nu}}{\partial x_\alpha} = 0 \right)$  变为一种对于电场而言显然无效的条件。

致以

最亲切的问候!

您的



A·爱因斯坦

ALS. (Tyra Payant, Ocean City, N. J.). [83 682].

[1] 文件 463。

[2] Förster 对他在 Krupp 工厂 (Krupp: 重要的军火制造商) 的职业作了描写, 称他被贬谪成“工业奴隶”了(见文件 420)。

[3] Förster 用 Rudolf Bach 的笔名发表了他的文章 *Bach 1918*。

[4] 在文件 463 中, Förster 写道, 无限远处可看做一个点。

[5] 例如, 见文件 317; 在此文件中,  $g_{\mu\nu}$  是否描述一个有限的宇宙这一判据被用于球极坐标中的 De Sitter 解。

[6] 有关广义相对论中 Cauchy 问题早期历史的讨论, 见 *Stachel 1992*。

## 468. Hermann Coenen 来信<sup>[1]</sup>

布雷斯劳 (Breslau), XVI, 1918 年 2 月 21 日

非常尊敬的爱因斯坦先生:

对于您寄给我在 Vieweg 出版的书籍<sup>[2]</sup>, 我感到非常高兴, 也衷心感谢您。我已有这本书了, 所以就把原先这本转交皇家外科医院的图书馆了。而您寄来的那一本, 我则特别高兴地保留下来, 但请求您费心再在书中写上您的简短题词。我希望, 这在您紧张工作中不致令您太劳累。

我对这本书感到很高兴, 进一步说, 我也对书中您的亲笔手书感到高兴, 而且, 我还将在接下来的几天里抽空同这里天文台的天文学家 Wilkens 教授先生<sup>[3]</sup>一起讨论您的那些数字, 因为我一个人会在这些数字上被卡住。 658

如果您要认识我的朋友、公务枢密医学顾问、Virchow 医院外科部主任、教授 Moritz Borchardt (柏林, Doernberg 街 6 号),<sup>[4]</sup> 那我也会为此感到高兴的。Borchardt 新近在一个姓爱因斯坦的家庭中施行了手术。但这多半是另外一个爱因斯坦家庭。我曾请求他, 如果行的话, 希望他某个晚上邀请您我两人到他家里去, 因为我很想认识您。

再次为一切向您表示衷心的感谢, 并请您别忘记在书中签上您的题词, 然后再寄回给我。

祝愿您在今后的研究中取得更多的成就, 并静候更多关于您本人的消息。

为您的安好、为您永不疲倦的工作力量

致以

最良好的祝愿。

您的最为忠实的  
皇家外科大学医院主治医生  
教授 H. Coenen

TLS. [43 457].

- [1] Goenen(1875—1956)是 Breslau 大学名义上的外科教授。
- [2] *Einstein 1917a*(第六卷,文件 42)。
- [3] Alexander Friedrich Karl Wilkens(1881—1968)是 Breslau 大学的天文学教授和天文台台长。
- [4] Moritz Borchardt 是柏林大学外科副教授。

## 469. Heinrich Zangger 来信

苏黎世,1918年2月21日

亲爱的朋友爱因斯坦:

659 我不想拿问题来麻烦您。但是在收到您上一张明信片后,有些事儿却有必要澄清。首先,您必须知道这儿的局势是怎样的。我们曾经希望妹妹来接手家务事。但她已经变得抑郁了,只好在一所精神病院接受治疗。<sup>[1]</sup>现在临时照管家务的是一位护士。如果找不到一个合适的、对工资要求较低的人,<sup>[2]</sup>我就要再次建议夫人进医院了。<sup>[3]</sup>不过,一旦我的妻子回来之后,Albert 还是到 Berg 街我们这儿来一直待到暑假为止<sup>[4]</sup>的好(我们的小女儿现在由于肺炎而在 Samaden 的县医院)。<sup>[5]</sup>我们会安排小家伙在一家状况良好的幼儿膳宿机构;这样的机构在我们瑞士有很多。我希望每天为此缴纳  $5-5\frac{1}{2}$  法郎就行了。<sup>[6]</sup>

顺致学友的崇高敬意!

向您问候!

Zangger

TLS. [39 698].

[1] Zorka Marić 被送进了一家精神病院(见 Mileva Einstein-Marić 致 Helene Savić 的信,大约 1918 年 2 月 [75 092])。

[2] Einstein-Marić 的护士每月的工资是 100 法郎(见 Anna Beeso-Winteler 大约于 1918 年 3 月 4 日写给 Heinrich Zangger 的信,附件)。

[3] 1917 年 6 月初, Einstein-Marić 出院,但很快又入院度过 8、9 两月(见 *Truhović-Gjurić 1983*, 第 121—122 页)。在她病情缓慢好转期间,她的身体依然不令人满意。在这段时间,她向一位朋友说,她在

差不多两年卧床之后不得不重新学习走路和坐等动作(见 Mileva Einstein-Marić 大约于 1918 年 2 月致 Helene Savic 的信)。

[4] Hans Albert 上个春季在 Zangger 一家寄膳(见文件 342)。

[5] Gertrud Zangger; Samaden, 瑞士格劳宾登州的一个县。

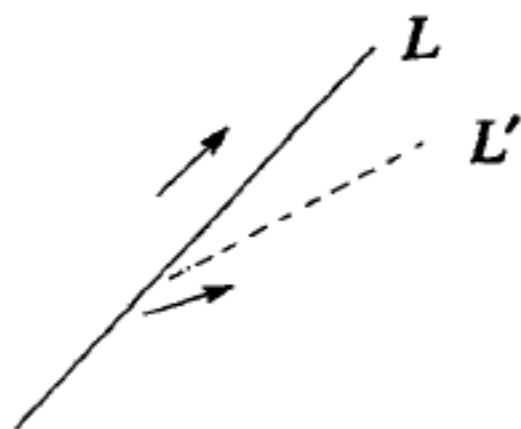
[6] 在位于阿洛萨的 Eduard 寄膳的 Hoechwald 疗养院, 每天费用是 10 法郎(见文件 342)。

## 470. 致 Gustav Mie

[柏林], 1918 年 2 月 22 日

亲爱的同道先生:

首先谈我在上封信中称为“相对论立场”的东西。<sup>[1]</sup> 我坚持这一立场在涉及惯性时要求如下的解释。如果  $L$  是某一自由运动物体事实上的轨迹,  $L'$  是初始条件相同的一条偏离轨迹, 那么, 相对论的观点就要求实际描述的轨迹  $L$  相对于从逻辑立场看来同样可能的轨迹  $L'$  而占先——通过一种实际的原因, 就是说, 令  $L$  相对于  $L'$  是占先的, 正是这种实际的原因。依据您反复提到的定理, 能够作为这类实际原因行动的却只是宇宙中现存的所有一切物体的(相对的)位置和运动状况。它们必然完全地、唯一地确定着我们质量的惯性行为。这在数学上就意味着:  $g_{\mu\nu}$  必然完全由  $T_{\mu\nu}$  决定——自然是准确到相应于坐标可自由选择的 4 个任意函数。<sup>[2]</sup>



Newton 的理论不满足这一要求, 我的理论也同样不满足这一要求——只要宇宙被理解为准 Euclid 的体系, 就必然如此。须知, 那时  $g_{\mu\nu}$  主要是通过无限远处的非相对论性的边界条件而确定的。那时, 就不存在轨迹  $L$  相对于某些其他  $L'$  (直线相对于非 Galileo 的刚性坐标系) 优越的任何实际原因了。正是在这一意义上我说过, Newton 理论违反了因果要求; 但当 Schlick 指责这一表达方式时, 他是正确的。<sup>[3]</sup>

我完全同意引证 Schlick,<sup>[4]</sup> 但不同意您对这一引证的运用。我并不否认, 如果引入这样的参照系, 地球以特定方式相对于它旋转, 则对宇宙的描绘就会显得更为简单。但我却并不认为一个坐标系的与此相应的优越性具有原则性意义。您说: 在一种场合下必须赋予  $g^{\mu\nu}$  特定的、不受物质制约的性质; 而另一方面, 在“自然的坐标选择”的情况下则并非如此。假如您这样说是正确的, 那么,

我就会认为我的立场、乃至我的整个理论都是站不住脚的了。不过,我们来看看情形是怎样的吧。

如果我们考察太阳系或者银河系,也就是说,反正都是宇宙的一个部分吧——那么,在两种情况下(在两种坐标选择的情况下),微分法则都是一样的,只有边界条件(用于所考察体系的空间边界)是不同的。好,您于是要说:在一

种场合下选择(Galileo 坐标),边界处的  $g_{\mu\nu} = \begin{matrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{matrix}$ , 在另一场合下是某

些函数——在这些函数中,空间所有方向的等价都看不到(只有轴向对称);但毕竟前一个系统显得原则上是优越的。可我说:我并不相信边界条件( $g_{\mu\mu} = 1$   $g_{\mu\nu} = 0$ )原则上切合实际。假如情况如此,那我的整个理论就都必须加以拒绝。须知,一种在涉及微分方程式时一般的不变(涉及任意物质)、涉及边界条件时非一般的不变的理论是极其不近情理的。<sup>[5]</sup> 边界条件( $g_{\mu\nu} = 1$  及 0)的适用性仅基于我们所考察的那部分宇宙是足够小的情况。一种连续不断弯曲的流形,其足够小的部分可以作为平直的来处理。产生引力作用的单个质量——我们考察的就是这些质量的场——于是作为局部的(干扰)弯曲原因而出现在通常平直的流形中。对宇宙的 Euclid 特性的信念完全相应于古代对地球表面是基本平直的信念;要想能够坚持这一信念,就必须为无限引入独立的、非相对论的边界条件,并且还必须将这一无限宇宙从本质上视为空的,以使这一宇宙不至由于自身的质量而弯曲!但是,如果边界条件( $g_{\mu\nu} = 1$  及 0)取消了,那么,在涉及坐标系的旋转状态时,为某一特定选择的优越性而提出的任何重要根据也告取消。如果将宇宙看做自身(空间上)封闭的,这就会显得—清二楚;<sup>[6]</sup> 因为这样一来空间的边界条件取消,结果在进行任何坐标选择时整个宇宙的动态情况就完全仅仅由微分方程所决定了。

至于您就电子所谈的意见,我只说一点:使电子处于持久静止状态的变换事实上对于某些问题而言应当意味着一种形式上的简化。与由于一般情况下出现的非静态引力场之故而形成单纯平移的场合(不存在引力场时)相比,这种简化当然是不太大的。但我也提到作为相反例子的地球-月球体系;该体系的力学只能在引入非 Galileo 系后才会自然地呈现出来,而其原点持续地落在两个质量的重心上。广义相对论的特殊性的根基在于:Euclid 性质是通过 Lorentz 变换而发现的;由此,狭义相对论的意义仅延伸到对很小区域的考察上去,结果,这些小区域就能够准确地看做 Euclid(Galileo)的领域了。

可惜,从您来信的最后阐述中,如常常看到过的那样我又看到:我那篇题为《宇宙学考查》的学术论文完全被误解了。<sup>[7]</sup>我在那里显然表述得不够准确。方程式

$$G_{\mu\nu} - \lambda g_{\mu\nu} = -\kappa \left( T_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} T \right)$$

应当确实是处处都有效的。因而,  $T_{44}$  只是在恒星的内部才会不等于零,任何其他地方则为零。在我的想象中,我设想宇宙空间划分成为同样大小的区域,其中每一区域平均包含 1000 颗恒星,于是,每一这样的区域就包含大约同样多的质量了。这就是说,我提出的假设是:除开在恒星里的局部集中之外,物质在大尺度上是均匀分布的。为了方便,我用一种具有相同平均密度的均匀分布物质来替代这一物质。虽然这样一来引力场的局部结构会发生变化,或者说,相对于实际情况而言是人为的,但该场的度规特性在大尺度上就会被保持,结果我就会正确地了解宇宙在大尺度上的几何特性。所以,按这样的考虑,我完全忽略了与相邻恒星的距离同量级或较小量级的空间里的场结构。——

662

最后我要说的是:如果镜架很小并处于这样的运动状态,以至  $g_{\mu\nu}$  参照作为坐标系的镜架在相关空间里是足够恒定,那么,依据一般理论,Michelson 实验也必然总是出现负的结果。

现在,涉及您在信中所提到的一切,我相信都已经研究过了。我认为,通过这种“逐步逼近”的办法,我们将学会互相理解彼此的立场。

致以

最美好的问候。

您的忠实的  
A·爱因斯坦

ALS. (Klaus Mie, 基尔(Kiel)). [17 221]. 保存在 Ilse Einstein 处,信封上的地址是:“致 G. Mie 教授先生,萨勒河畔哈雷, Magdeburger 街, 47 号 I”, 回信地址是“寄信人教授、博士爱因斯坦,柏林, W. 30, Haberland 街 5 号”, 邮戳上的字样是“柏林 W[30], 1918 年 2 月 23 日, 上午 10—11 时”。邮戳字样不清楚。

[1] 见文件 460。

[2] 在 *Einstein 1918f* (第七卷, 文件 4, 完成于 3 月初) 中, 这一要求称之为“Mach 原理”, 并细心地同相对性原理区别开来; 相对性原理定义为: 物理定律总是关于时空重合的断言, 因此会在广义协变方程式中找到它们的自然表达方式。

[3] 见 *Schlick 1917a*, 第 178 页, 脚注, 也见 *Schlick 1917b*, 第 26—26 页, 脚注。要了解爱因斯坦对 Schlick 异议的回应, 见文件 314。

[4] 载于文件 465; 这一文件是对文件 465 的答复; Mie 引用了 *Schlick 1917b* 中的最后(哲学的)部分。

[5] 爱因斯坦进行了思考, 最后放弃了广义协变边界条件简并的可能性, 正如他同 Willem de Sitter 的

通信里所清楚反映出来的一样。De Sitter 接下来强调说,在他关于带有宇宙项的场方程式的解中,度规场产生变化:协变值在用于无限时出现一般简并。更多详情见编者按:“爱因斯坦-De Sitter-Weyl-Klein 辩论”,第 351—367 页。

[6] 正如在宇宙模型中所建议的那样,载 *Einstein 1917b*(第六卷,文件 43)。

[7] *Einstein 1917b*(第六卷,文件 43)。Willem de Sitter 如 Mie 一样,而且是以同样的方式误解了这篇论文(见文件 465,第 17 个注释)。

## 471. 致 Karl Camillo Schneider

[柏林],1918 年 2 月 24 日

十分尊敬的先生:<sup>[1]</sup>

663 您给我寄来了您的一些小册子,这令我非常高兴。我对您兴趣和知识的广泛、精妙而活泼的文笔感到惊奇。我几乎全都读了。<sup>[2]</sup>特别是“科学院”那位同我面貌酷似的先生令我轻松、开怀;这位人物在其表现上与原型有些出入,<sup>[3]</sup>但却因而明显令人感到轻松愉快、赏心悦目。只是您那在日耳曼旗帜下顺风满帆的强力行径<sup>[4]</sup>实在令我感到厌恶。我宁愿站在我那位被您和您的志同道合者们视为已经给彻底压倒了的同乡耶稣基督一边。对我而言,受苦受难实际上就是比施行暴力好。历史可以告诉我们,您和国内如此众多同时代人所吹捧的这种思想信念正在走向何处——谁知道呢?但会超越一切预设的 *De gustibus non est disputandum*(拉丁语:人各有所好);而我的爱好不同罢了。

谨致

崇高的敬意。

A·爱因斯坦

Adft. 收藏于 Ilse Einstein 处,并由她签了字。[44 985]. 在信纸左上角有 Ilse Einstein 的手迹:“致教授、博士 K. C. Schneider 的信。”

[1] Schneider(1867—1943)是维也纳大学动物学副教授。

[2] Schneider 仅提到了他的杂志《作为文化概念的中欧》(见文件 481)9/10 期,刊于其中的文章包括《兼并问题》、《没有顶冠的侯爵》、《女士在中欧的出生》和《技术的哲学》。

[3] Schneider 在杂志上有一名为“科学院”的常规栏目,此栏目讨论的是科学与哲学的论题。Schneider 的虚构科学院在这一期上召开了第一次讨论会,议题是一位“相对论者”对一位持赞同意见的听众就“唯能论者”、“唯物主义者”与“唯熵论者”进行论述(见 *Schneider 1917—1918*,第 295—302 页)。

[4] 该期的首篇论文,题目为“兼并问题”(Schneider 1917—1918,第 259—265 页),陈述了兼并主义者和和平主义者的立场,并完全站在前者的立场上。Schneider 毫不含糊地呼吁德国的胜利,这种胜利将给德国提供“以真正德国的方式无约束地发展自己和世界”(“sich und die welt ungehemmt in deutschem

sinne auszubauen”,第 263 页)的机会。

## 472. Hermann Weyl 来信

苏黎世, Schmelzberg 街 20 号

1918 年 2 月 20 日

非常尊敬的同道先生:

印刷厂受我的委托给您寄去了我的书《时间 空间 物质》的清样。<sup>[1]</sup> Besso 怂恿我把上学期的这份讲义发表出去。<sup>[2]</sup> 希望事实表明这本书对传播您引入物理学的那些伟大思想有所裨益! 清样自然是为了您的使用而准备的; 我想过, 它或许会使您有兴趣现在就开始了解其某些部分的内容。——如我猜想的那样, 这些天来我成功地从一个共同源头中导出了电和万有引力。<sup>[3]</sup> 一个完全确定的作用量原理在无电场合引向您的引力方程式, 而在无引力的场合则产生在一级近似中同 Maxwell 方程组相符的方程组。在最一般的场合下, 方程组当然就会变成四阶。<sup>[4]</sup> 工作完成后, 我可以把手稿(大约 10 页)给您寄去, 以便或许由您转呈柏林科学院? 3 月底我要到柏林来, 我将很高兴能拜访您。或者, 您假期里再到瑞士来?

664

致以

最亲切的问候。

对您无上尊敬的、您的

H. Weyl

AKS. [24 007]. 左上的地址是: “教授、博士爱因斯坦先生收, 柏林, W 30, Haberland 街 5 号”。回信地址是“寄信人 H. Weyl, 苏黎世, Schmelzberg 街 20 号”, 邮戳上的字样是“苏黎世 8 (Fluntern) 1918 年 3 月 1 日 7 时。”。

[1] Weyl 1918 c。

[2] Weyl 在 1917 年夏季学期在 ETH(瑞士联邦技术大学)讲授 3 学时的《时间 空间 物质》课程(见 *ETH programm 1917 a*, 第 21 页), 以 Weyl 1918 c 的名称发表(见其序言)。

[3] 这种统一是基于 Riemann 几何的一般化。有如在新理论第一次解释的引言中所说明的那样(Weyl 1918 b, 第 466—467 页), Weyl 的出发点是平行移位的构想; 这一构想近来已经为各种不同的几何学所引入(*Levi-Civita 1917 a*, *Hessenberg 1917*)。既然一个矢量的平行移位一般的与路径相关, 与 Euclid 几何不同的 Riemann 几何就不允许矢量的方向在那些同其他点的距离并非无限接近的点进行比较。但是, 这种矢量的长度无论如何是允许进行比较的。Weyl 说, 在“真性局部-几何学(Nahe-Geometrie)”(Weyl 1918 b, 第 466 页)中, 也应当放弃对长度进行如此大范围的比较。长度的单位得从局部进行确定。他在

接下来的一篇文章里表示：“……这一任务是无法交给一个中心计量局去完成的。”(Weyl 1919 c, 第 102—103 页)。为了实现这一想法, Weyl 坚持将线元  $ds^2 = g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu$  仅确定到一个局部规范因子  $\lambda$ , 它是时空坐标的某个任意连续函数。换句话说, 只有度规张量  $g_{\mu\nu}$  的各分量的比率才有确定的值, 而这些分量本身则没有。因而, 除广义协变性外附加了一种不变性要求, 即变换  $g_{\mu\nu} \rightarrow \lambda g_{\mu\nu}$  之下的不变性。这本来叫做“量杆不变性(Massstab-Invarianz)”(Weyl 1918 b, 第 475 页, Weyl 1918 d, 第 398 页), 但却以“规范不变性(Eichinvarianz)”出了名(Weyl 1919 c, 第 114 页; 载爱因斯坦- Weyl 通信, 这一概念在文件 661 中是第一次使用)。在考虑到从一个点至另一个点的局部长度标准的转移时, Weyl 的下一步是引入一种仿射联络(Weyl 1918 b, 第 468—470 页)。他设想, 某两个矢量的内积在一个点平行移位到某个相邻点之后, 仅与平行移位前的这些矢量的内积成比例(并不如 Riemann 几何中那样是相等的)。在将比率常数写作  $1 + d\varphi$  时, 他指出,  $d\varphi$  是一种线性微分形式:  $d\varphi = \varphi_i dx_i$ 。如果  $g_{\mu\nu}$  被  $\lambda g_{\mu\nu}$  取代, 则  $d\varphi$  转化为  $d\varphi + d \log \lambda$ 。这样一来, 当  $g_{\mu\nu}$  仅确定到因子  $\lambda$  时,  $\varphi_i$  则是仅确定到项  $\partial \log \lambda / \partial x_i$ 。这让人想到矢量场  $\varphi_i$  可以被解释为电磁 4 维势, 而规范不变张量  $F_{\mu\nu} \equiv \partial_\mu \varphi_\nu - \partial_\nu \varphi_\mu$  被解释为电磁场(Weyl 1918 b, 第 471 页)。这样, Weyl 对 Riemann 几何的广义化就将引力场与电磁场统一起来了。

要了解对 Weyl 理论的批评性讨论, 见 Pauli 1921, 第 65 节(以及补充到其翻译中的第 22 个注释)。有关历史的讨论, 见 Vizgin 1989, 1944 与 Bergia 1993。

[4] Weyl 想要从变分原理获得他自己新理论的场方程组(Weyl 1918 b, 第 174 页)。与 Weyl 在此评论中的提示相反, 结果是: 用这种方式, 从新理论中更容易重新获得的是 Maxwell 方程组, 而不是爱因斯坦的场方程组。曲率标量, 即用于爱因斯坦理论中度规场的 Lagrange 函数, 无法在 Weyl 的新理论中作为 Lagrange 函数来用, 因为它产生不出规范不变的作用量。同规范不变性相容的最简单的 Lagrange 函数(见文件 499, 第 4 个注释)导致度规场的四阶场方程组。然而, 正如后来给爱因斯坦的信表明的那样, Weyl 早先确信: 在用于静态场时, 在一阶近似中, 他的新理论再现了包括宇宙项在内的爱因斯坦场方程组(进一步的讨论, 见文件 619, 第 11 个注释)。

## 665 473. Heinrich Zangger 来信

苏黎世, 1918 年 3 月 4 日

亲爱的朋友爱因斯坦:

Besso 夫人极用心地尽快把所有的支出都确定下来了;<sup>[1]</sup> 这些支出可是大得惊人, 而且由于护理人员的更换、妹妹的疾病, 整个形势就变得更加不幸了。<sup>[2]</sup> 如我一样, Besso 夫人催促夫人进一家医院, 我想到的是 Affoltern 市民医院——那儿有一位非常能干的医生 Grob 博士,<sup>[3]</sup> 他无疑会看我们的面上接纳夫人的。我们在(瑞士)阿彭策尔州为你的小儿子找到了一处条件不错的住处, 每月 120 法郎, 衣食都包括在内; 我打算最近就把他送到那儿去, 以便我亲身感受一下具体情况。为什么您(如在信的开头所写的那样)对我如此恼怒,<sup>[4]</sup> 我事实上不清楚, 但也不想要解释。我们暂时把 Albert 又接到我们这儿来住了,<sup>[5]</sup> Besso 夫人在一位身边有一个与 Albert 年纪相仿的男孩的瑞士实科中学教师那儿找到了家



庭寄宿处——假如我妻子由于我们小孩生病的关系无法回来,这就可以考虑了。<sup>[6]</sup>我们不得不让夫人的妹妹继续在医院再待上一段时间然后才能将她送回家。<sup>[7]</sup>从您那儿看起来,所有这一切全都贵得不可思议,然而在困难时期没有多少其他办法,只好把情况给您说明,另外 Besso 夫人做了一些准备。<sup>[8]</sup>

致以

学术上的崇高敬意

并

问候您。

Zangger

刚好您的信到了。我们不妨以物理学家的身份来看看事实吧:Albert 4 月份必须参加考试,<sup>[9]</sup>一切都必须先安排就绪。

TLS. [39 703]. 附言是 Zangger 手写添加上去的。

[1] Anna Besso-Winteler 为爱因斯坦在瑞士的家属准备了详尽的家庭财务账单(见下一文件),部分是由于一场在 12 月下半月进行的、关于收支平衡的讨论所促成;对此, Michele Besso 在文件 419 中给爱因斯坦讲述过。在同一文件中, Besso 谈到了他的夫人愿意帮助爱因斯坦家属的事儿,并夸赞了她在家庭理财事务方面细心、周详的能力和品性。

[2] 在提请注意战争期间通货膨胀给瑞士人民造成了巨大的困苦后, Besso-Winteler 起初建议爱因斯坦夫人刊登广告征求一名管家并出价相当于护士工资的一半或每月 50 法郎。Einstein-Marić 拒绝了这一建议(见 Anna Besso-Winteler 大约于 1918 年 3 月 4 日致 Heinrich Zangger 的信,附件)。

Zorka Marić 患了抑郁症(见文件 469)。

[3] 10 天之前, Zangger 报告说一家医院尚在协商中(见文件 469)。August-Grob(1870—1954)是位于苏黎世近郊 Affoltern 的这家医院的主任医师。

[4] 1 月,爱因斯坦认为自己家属经济管理不善的责任在于 Besso 和 Zangger(见文件 442),此外还指责他们对待他犹如对待一个“学生娃娃”一样(见文件 428)。Zangger 在私下说过更难听的话,评述爱因斯坦重新提起离婚攻势像“猛然间把刀戳向咽喉”(见 Heinrich Zangger 大约于 1918 年 2 月 6 日致 Michele Besso 的信, SzZZa[83 451])。

[5] 在文件 469 中已经讨论过了。

[6] Gertrud Zangger 感染了肺炎,被送进 Samadan 的一家疗养院去了(见文件 469)。

[7] Zorka Marić 于 2 月被送进了精神病院(见文件 469)。她最后在 1920 年 6 月离开苏黎世,但她登记离开后要去的是贝尔格莱德(请见她的居住卡,户籍管理处, SzZ-Ar),而不是她父母居住的诺维萨德。

[8] 在原文此处, Zangger 附上了手写的字句“为了维持 6000—6500 法郎的家庭收支平衡。”

[9] 在进入瑞士州立中学的实科高中之前的结业考试。

## 666 474. 致 Anna Besso-Winteler

[柏林, 1918年3月4日后]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Anna:

您给我寄来了附有详细账单的信,<sup>[2]</sup>我为此正式向您表示感谢。这又是那位我22年来认识并高度评价的善良忠诚的 Anna 了。<sup>[3]</sup>现在,我又完全相信一切都做得正确、井然有序。<sup>[4]</sup>您将会看到,同我是很好相处的。首先,我看得出来,在目前情况下,以6000法郎来维持生计是无法想象的。因而,我们估计需要安排8000法郎。<sup>[5]</sup>我愿意从现在起就把钱汇给您,因为您也会把账单给我寄来(900法郎还会作为这个季度的用项交付给您)。这可以从4月1日起生效。这样,您会在每个季度初都收到2000法郎。如果 Albert 在 Maja 处寄宿,<sup>[6]</sup>则她会得到其中的1/4;如果有必要,到时候我会给您写信告诉更为详细的情况。经过长久的思考,经过同我那位杰出医生的磋商,现在我的看法有了相当大的改变。<sup>[7]</sup>但是,对我而言,主要的事情依然是:归根结底必须达到确定状况,以便终结这些持久的烦恼。我想,下述的解决方法当是最好的:Albert 继续到 Maja 那儿去。Miza 在她生命剩下的时间里将无法继续再操持家务了,就只好在一家疗养院接受照顾——如果她愿意,可以到位于卢塞恩的那家疗养院去,这样她就能每天都看到 Albert。我会为 Albert 给 Maja 大约2000法郎,这样一来,给 Miza 和 Tete 的一共就只剩下6000法郎了。Tete 应该在健康的山区空气中成长,以便尽可能有利于他战胜病魔。我的医生认为,他必须长期在温和的、相对无菌的气候条件下生活;否则,根据医生的意见,他就会由于遗传而患上肺结核,<sup>[8]</sup>肯定活不长的。Zangger 出于对我的关心,不愿意将此直接告诉我;但好在我知道这种情况。我很清楚,在这样的事态下我必须为当前的情况担心。如果我死得早,而对孩子们关心不够,那就恰恰并非因个人过失而造成的不幸了。此外,我的健康状况正在发生根本的好转;这从我的体重在最近几星期由127磅增加到132磅就已经看得出来了。长期卧床和细心的病号伙食是很有帮助的。<sup>[9]</sup>6月,我到瑞士去了,在山区待了两个月——很可能是在 Rigi 山。<sup>[10]</sup>幸运的是,我的地位允许我得到很好的关照。

好了,我只好再次回到离婚的话题。请您平静地认真思考一下,事情是怎么样的。请您想想两个年轻的姑娘吧,想想她们结婚的前景吧,她们在目前的状况下由于我的过错而遭受了明显的伤害。<sup>[11]</sup>请您想想我的困难吧——由于我为疾

病所迫,不得不同 Elsa 待在同一处住宅<sup>[12]</sup>里,于是处处都遇到困难。此外也请您想想:我是不愿 Miza 和孩子们由于这一步而遭受丝毫损害的。我有时心里酸苦,而我获得的印象是:大家都联合起来,却是在毫无必要地给我的生活造成困难——这不是奇怪么?请您在 Miza 那儿为我说句好话吧,给她解释清楚,无缘无故地给别人的生活造成困难是多么不好!

我已经给 Zangger 写了一封劝慰信;我在信中告知了我意见变化的情况。至于您的账单,我不想深入细节,只想说明一点:在我开列的单子上提及的钱,我一分也不是用于我自己和 Albert 的。我通过所作的修改把所有这一切都考虑到了;还须说明的是,我带走了 500 马克。

请代向 Michele 和 Zangger 致以亲切的问候。我想要再次向您表示感谢,感谢您给我写来的这封信——这封信使我很高兴,也使我心里平静下来了。希望我们在 6 月再次相见。请您以我的名义请 Vero 了解一下寄给 Weiss 的单行本的情况。<sup>[13]</sup>

致以

友好的问候!

您的  
老阿耳伯特

ALS(SzGB). [82 922].

[1] 日期见于账单的附注处。

[2] “长得令人惊讶的”账单在 Heinrich Zangger 的上一个文件里已正式宣布。

[3] 在 1895—1896 年间,爱因斯坦同 Winteler 一家生活在阿劳(见 Hermann Einstein 1895 年 10 月 29 日致 Jost Winteler 的信[第一卷,文件 11],注释 1)。

[4] 爱因斯坦对于他在瑞士的家属财务方面可疑的管理不善情况感到愤然——这在上一个文件中有记载。

[5] 爱因斯坦在年初曾向自己的夫人提出 6000 法郎的建议(见文件 428)。作为 1 月底主动提出的离婚建议的一部分,他把总额提高到了 9000 马克(或 7650 法郎),其中 2000 马克为孩子们存起来,或者提供 8000 马克给他夫人专用(见文件 449)。

8000 法郎在当时相当于 9150 马克。

[6] 上个春季,爱因斯坦曾建议 Hans Albert 在他的姑姑处寄膳(见文件 335 和文件 339)。

[7] 爱因斯坦准备接受 Zangger 和 Besso-Winteler 坚持提出的、关于把 Einstein-Marié 送去医院的建议(见上一个文件)。

[8] Eduard 的健康情形在 1917 年初诊断为淋巴结核,爱因斯坦认为是由于他妻子的遗传因素造成的(见文件 306)。

[9] 爱因斯坦从 12 月下旬以来就卧病在床(见文件 417),吃的是“鸟食”,如他所形象描绘的那样(见文件 442)。

[10] 一个山区(最高峰 1798m),巍然呈现于卢塞恩湖上方,位于卢塞恩州与施维茨州之间。

[11] Ilse 和 Margot Einstein。这个理由是在爱因斯坦 1916 年第一次尝试离婚时提出的(见文件 187)。

[12] 在 Haberland 街 5 号;爱因斯坦是在去年 9 月搬到这儿来的(见文件 381, 注释 4)。

[13] Pierre Weiss 曾请求再版爱因斯坦的著作,但总是说没有收到过它们(见文件 403)。

## 668 475. Anna Besso-Winteler 来信

[苏黎世, 1918 年 3 月 4 日后]<sup>[1]</sup>

您的第二封信<sup>[2]</sup>正好来了。我理解您现在的困难处境,但我仍然无法苟同。<sup>[3]</sup>不过,您就照您所说的那样去做吧,只是,依照您来信所言,我不能再替 Mileva 做主了——责任太大了。<sup>[4]</sup>您同她去协商吧。我只想说明下面几点:

1. 在当今形势下,要确定地做什么根本是不可能的。<sup>[5]</sup>最美妙的许诺没有任何作用。

2. 如果 Elsa 不想要出丑,那么,她就不会那么引人注目地追求您。<sup>[6]</sup>一位带着孩子的母亲应该知道她在做什么。而如果她自愿这样做是出于某种高尚的动机,那她也就必须以她的良心和尊严承担后果。

3. [……]

4. 您病了,这是一种厄运,但是,至于为什么这应该是要结婚的一个理由,我却不明白。现在有那么多的女人在护理不认识的男人,而且, Elsa 毕竟您的最亲近的亲戚,而那也不过是她在完成的一种义务而已。<sup>[7]</sup>此外,您是知道的,我们这儿随时都会接待您、欢迎您的。

5. 您知道,坦率是我的性格。尽管我上个夏季也如现在一样正是这么做的(或许还做得更甚呢),而您当时说过:“哎呀,小安娜,我在哪儿都比不上在您这儿好。”<sup>[8]</sup>您也一再反复说过:“是真的——您说得对。”而且还说过:“哎呀,这个 Elsa——您知道,我再也不会结婚了。”——

我给您说这些,目的只是要您能够将她\*现在的立场同当时的立场进行比较。<sup>[9]</sup>

669 如果您现在第二次也不会找到所想要的幸福,我是真心感到遗憾的。这也是您那两位心灵高尚、明察秋毫的朋友的想法。Elsa——或是您想要攻击他们是大错特错了。<sup>[10]</sup>我不想让自己睁着眼睛被蒙蔽。

下面这几行字是 Michele 写来的。<sup>[11]</sup>他写的是:“给我那可怜的朋友写信吧,他的痛苦我非常理解;写信告诉他,我发誓不会给他造成丝毫的伤害。告诉他,无论他会说些什么,无论他会做些什么,我们都依然爱着他——可怜的朋友!你

的健康状况怎么样了?”——接下来我没有什么可补充的了。朋友的义务,我已经尽了;现在我可以保持沉默。祝愿您早日康复。

致以

最亲切的问候!

An

TrDft. [83 461]. 原文载于 SzZZa。

[1] 这封信日期是根据下面的推测而确定的:这是对上一个文件的回复。

[2] 上一个文件。

[3] 寻求离婚。

[4] 由于无法说服 Einstein-Marić 通过寻找费用较少的管家来节省开支,因而 Besso-Winteler 通知 Heinrich Zangger,“这样,责任对我来说是太难了。”(见 Anna Besso-Winteler 大约于 1918 年 3 月 4 日给 Heinrich Zangger 的信,附件。)在 Einstein-Marić 于 1917 年 9 月出院之后,她就受到 Besso-Winteler 的照顾(见文件 381)。

[5] 爱因斯坦曾说过要争取一个确定的状况(见上一个文件)。

[6] 爱因斯坦家里的女人中没有谁逃得过 Besso-Winteler 的嘲讽:“女人是这个家庭里的强悍性别,她们通过计谋、善良、威胁、请求来达到她们想要的一切。”见 Anna Besso-Winteler 1918 年 3 月初致 Heinrich Zangger 的信, SzZZa [83 463]。

[7] 在上一个文件中,爱因斯坦曾争辩说,他由于疾病的关系而被迫同 Elsa Einstein 在一起生活。

[8] 爱因斯坦在一次到苏黎世访问期间受到了 Besso 一家的照料(见文件 367)。

[9] 爱因斯坦 1916 年在再婚问题上的矛盾态度曾在文件 254 注释 4 中进行了讨论。

[10] 爱因斯坦认为 Heinrich Zangger 和 Michele Besso 把他的经济搞垮了,把他当小孩儿一样对待,因而对他们感到恼怒;在文件 473 里, Zangger 消除了爱因斯坦的恼怒。

[11] Michele Besso 是从罗马写来的信(见文件 419)。

\* 从行文来看,这里应当是“您”;看来是原文疏漏:单词“ihr”应为“Ihr”。——中译者注

## 476. 致 Hermann Weyl

[柏林], 1918 年 3 月 8 日

非常尊敬的同道先生:

您书稿的校样我读起来感到真正的振奋。<sup>[1]</sup>那就像一部精美的交响乐。每一个字都同整体关联在一起,整个作品天机云锦、闲中肆外。由矢量的无穷小平移导出 Riemann 张量,其方法简直妙极了!<sup>[2]</sup>这一切都来得多么自然。而现在您甚至还有了孩子——从  $g_{\mu\nu}$  中构造出了 Maxwell 方程组,这是我绝对不能要求的啊!<sup>[3]</sup>我先前总是想,它必然产生于不变量

$$J = R_{i k, l m} R^{i k, l m}$$

$$(R_{i k, l m}) = (i k, l m),$$

但我没有搞出来。我自然为您、为您的论文感到难以遏制的高兴。<sup>[4]</sup>不言而喻,我希望您3月底来看我;在差不多卧床一个季度之后,我几乎还不能出去散步。<sup>[5]</sup>

亲切问候您。

您的  
爱因斯坦

又及

关于宇宙空间封闭假设的质朴性,想来最好能作如下的描绘:<sup>[6]</sup>根据事物的本性,边界条件也必须表达为协变方式。微分方程组

$$(i k, l m) = 0 \quad (\text{在无限远处})$$

必须代替在无限远处  $g_{\mu\nu} = \text{恒量}$  的条件。这些方程组显然远不及封闭条件那么自然。至于后者无法用原来的场方程组获得,则是一目了然的。

我现在就已经高兴地等着将您的论文提交给科学院了。请快些寄来吧!我可以做些修改呢,或是有必要将它们给您寄回?报告付印是即时的。

ALS(SzZE 图书馆, Hs. 91; 539). [24 009].

[1] Weyl 1918 c 的校样; Weyl 请他的出版商将之寄给爱因斯坦(见文件 472)。

[2] 见 Weyl 1918 c, 第 107—111 页。爱因斯坦在一篇光彩夺目的评述中夸赞 Weyl 对曲率的处理 (Einstein 1918 i [第七卷, 文件 10]), 并作为 1918 年 6 月就 Weyl 1918 b 中提出的理论而为普鲁士科学院所作讲座的一部分进行了讨论(为了解该讲座的更多细节, 见文件 579, 注释 2)。1919 年在柏林(见第七卷, 文件 20)以及 1921 年在普林斯顿 (Einstein 1922 a, 第 45—50 页), 爱因斯坦都想要在关于广义相对论的讲座中采用 Weyl 的曲率; 在这两次讲座举行期间, 他都明确地认同了 Weyl 和 Tullio Levi-Civita (他们都采用了载于 Levi-Civita 1917 a 中的关于平移的设想) 的工作。

[3] 一个星期前, Weyl 写信说, 他找到了将万有引力和电磁理论统一起来的途径(见文件 472)。

[4] 在文件 472 中, Weyl 宣布了 3 月下旬到柏林的一次访问以及他那关于新统一理论的论文; 他希望爱因斯坦将之转交给普鲁士科学院。

[5] 从 1917 年底以来(见文件 417)。

[6] 因而, 下面的论据可以在 Einstein 1918 f (第七卷, 文件 4) 校样的最后一章中找到; 它包含在一封致 Gustav Mie 的信中(文件 493)。这一章没有收入该论文发表了的版本。更多的细节见文件 493, 注释 3。

## 477. Arnold Sommerfeld 来信

671

[慕尼黑, 1918年3月8日]

亲爱的爱因斯坦:

您逐渐康复了,我感到很高兴。我听说 Lenz<sup>[1]</sup> 也为您的营养提供了一笔小的费用。Lenz 在学术和私人关系方面都同我特别好。

在 Planck 庆典方面有如下一个倡议;这个倡议由 Laue 提出,而我支持它,认为明显是适宜的<sup>[2]</sup>——请您接受下列顺序: Warburg, Laue, Sommerfeld, 爱因斯坦。无论从时间与客观上看,对于 Planck 来说,热力学都在量子论之前。<sup>[3]</sup>至于我要说些什么,我还一点都不知道。——眼下我正在做的是从 Bohr 模型构建原子体积的 Lothar Meyer 曲线图。<sup>[4]</sup>

致以

最亲切的问候!

您的

A. Sommerfeld

AKS. Hermann 1968, 第 48—49 页. [21 329]. 左上的地址是“教授 A·爱因斯坦先生收,柏林-Schoeneberg, Haberland 街 5 号”,邮戳上的字样是“慕尼黑,1918年3月28日,下午9—10时”。

[1] Wilhelm Lenz。

[2] Max Planck 六十寿辰庆典会的最初计划:主持人和论题的要点见文件 454。

[3] 庆典会的安排:Max von Laue 演讲热力学, Sommerfeld 演讲量子论。

[4] Julius Lothar Meyer (1830—1895) 指出,固体元素的原子体积(原子量除以密度)是其原子量的周期函数,即原子在周期系中位置的函数(见 J. Meyer 1870)。Sommerfeld 在 Planck 庆典上的演讲中要介绍的是 Meyer 的成果(见 Sommerfeld 1918 a)。

## 478. Karl Scheel 来信

柏林,1918年3月9日

亲爱的同道先生:

在我同几位感兴趣的人,特别是 Jahnke 先生<sup>[1]</sup> 谈论了 Planck 问题之后,今

天我终于又回到您的上一封信来了。认为没有必要召开一次董事会的观点得到了一致的赞同,此外,您关于庆典会日期提前到4月19日的建议也获得了通过。<sup>[2]</sup>这样一来,事情就紧迫起来了,而我又想要做好形式上的准备,所以,我请求您对上述几点给予答复——

- 672
1. 您已经同 Planck 本人谈了这件事吗? 他同意4月19日这个日期吗?
  2. 下述报告人的报告题目是什么:① 爱因斯坦② Laue③ Sommerfeld[至于 Warburg 的事我可以搞清楚]<sup>[3]</sup>以及他们作报告的顺序该如何安排?<sup>[4]</sup>
  3. 请柬方面您有什么愿望(我认为通常的形式可以保留)吗? 要给那些需要邀请的个人和团体(我想是电工学会、工程师协会、化学学会等友好团体)寄去(每10张请柬一封)信函吗?
  4. 几点钟(我想同样是7:45吧)?

我请求您要以最友好的方式极其紧迫地处理这件事,否则我们的庆典就会落空的。我特别要请求把与 Laue 和 Sommerfeld 有关的一切都弄清楚。——通常情况下我得同 R. A.<sup>[5]</sup> (Wilhelm 5515) 进行电话联系。一旦有必要,我也乐意到您那儿去。

但现在请快、快、快!

致以

亲切的问候!

您的极忠诚的

Scheel

ALS. [21 469]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。写在德意志物理学会(DPG)打印信件的信头上; Scheel 是该学会的秘书。

[1] 作为 DPG 的财务会计,Paul Jahnke 参与了计划中的 Max Planck 六十寿辰庆典会(见文件 430)。

[2] 庆典会日期原定在4月26日,以与 DPG 的一次会议相吻合(见文件 430)。

[3] 方括号是原文中就有的。

[4] 顺序安排是由 Max von Laue 建议由 Arnold Sommerfeld 支持的,见上一文件。

[5] 帝国物理-工程局。



## 479. Max Planck 来信

Grunewald, 1918 年 3 月 12 日

亲爱的同道：

我没法安宁：在我们重新聚会之前，我必须给自己减轻点儿负担，同时也非常感谢您关于更好地表述我（当前）观点的建议。

我认为方程式：熵 =  $k \cdot \log$  频数——它对于一个“各态历经的”体系（自由度极其巨大、然而数目  $N$  有限的体系）而言总是正确的。如果在对外完全封闭体系的  $2N$  维相空间里，每一相轨道（时间上连续的相空间点的连线）处处稠密地填满能量 = 常数的超曲面，就是说，都在穿越这一超曲面的任意选择而又很小的区域——如果是这样的话，我就称这个体系是各态历经的。至于是否存在这一意义上的各态历经体系，我自然无法证明，<sup>[1]</sup>但暂时这样假设吧，直到有了相反的证明为止；我想，包含在上述方程式中的命题是并不与辐射的波动说矛盾的。该方程式不能用于黑体辐射，因为黑体辐射不是各态历经的。

但现在我还得给您一次严肃的批评：您没向我透露，医生规定您外出不得超过半小时！一想起曾经想让您违抗您那神圣之极的法则，我心里就难过。今后我对此会多做些考虑了。

您提出的遗产问题我将予以关注，早些时候再向您禀报。<sup>[2]</sup>

致以

亲切的问候。

您的  
Planck

ALS. [19 270].

[1] 这样的体系通常称为“准各态历经体系”。关于各态历经假说的历史讨论，见 *Brush* 1976, 第 10. 10—10. 12 部分。

[2] 对爱因斯坦就自己一旦死后养老金保障问题提出的询问所给出的一个回复意见，提醒在涉及 Einstein-Marić 时（见文件 483 和文件 484）要注意：如果离了婚，她就会失去受益人的身份。

## 480. 致 Felix Klein

[柏林], 1918年3月13日

非常尊敬的同道先生!

我以极大的乐趣阅读了您对 Hilbert 第一篇注记的极为透彻而又雅致的阐释。<sup>[1]</sup> 不过, 对于您就我对守恒定理的陈述而发表的看法, 我认为是不正确的。方程式(22)绝非什么恒等式, 方程式(23)也同样如此; 只有方程式(24)才是一种恒等式。条件方程组(23)是引力场方程组的混合形式。(22)是由于恒等式(24)而从(23)中导出的结果。<sup>[2]</sup> 摆在这里的正是类似于出现在非相对论性理论中的那些关系。

674 在我看来,  $t_{\sigma}^{\nu}$  的形式意义就在于下述情况: 它们在方程组(22)中与  $\mathfrak{E}_{\sigma}^{\nu}$  同时出现, 而方程组(22)有效是不依赖于坐标系选择的。它们在物理学上的意义<sup>[3]</sup> 不仅在于它同  $\mathfrak{E}_{\sigma}^{\nu}$  一起在阐明守恒定律, 而且也在于(23)让人获得一种与 Gauss 的静电学定理

$$\operatorname{div} \mathfrak{E} = \rho \quad \text{以及} \quad \int \mathfrak{E}_n dS = \int \rho d\tau$$

完全类似的解释。就是说, 在静态的场合下, 依照(23), 从一个物理学体系进入无限的“力线”, 其数目取决于三维的空间积分

$$\int (\mathfrak{E}_{\sigma}^{\nu} + t_{\sigma}^{\nu}) dV,$$

而该空间积分是遍及体系和属于体系的引力场。这种事态可以作如下的表达。

每一(准静态的)体系在考虑其引力的远距离作用的情况下都可以由一个质点来替代。这一质点的引力质量是通过

$$\int (\mathfrak{E}_4^4 + t_4^4) dV$$

给出的, 这就是说, 是通过体系的总能量(更准确地说, 是全部“静止能量”)给出的, 正如体系的惯性质量一样。

从形式上看, 作出这一物理学上至关重要解释的可能性基于下述情况: 进入守恒定理(22)的同样的量  $\mathfrak{E}_{\sigma}^{\nu} + t_{\sigma}^{\nu}$  可以通过场方程组(23)而表现为由  $g_{\mu\nu}$  及其一阶导数构成的表达式的“散度”(这就是说, 表现为  $\sum_{\rho} \frac{\partial}{\partial x_{\rho}} (\quad)$  的形式)。

从(22)中可以得出结论: 同样的积分  $\int (\mathfrak{E}_4^4 + t_4^4) dV$  也决定着体系的惯性质

量。如果不引入  $t$  及其解释,就无法深入理解为什么同一体系的惯性质量与引力质量会相一致。——

我希望,这一相当完全的陈述会让您猜到我指的是什么。但我首先希望您放弃您的看法,即认为我会把一个恒等式(就是说,其中出现的值不受任何条件限制的方程式)当成能量定理。

关于您对新旧理论的对比,我要说的是:在旧理论的情况下, $g_{\mu\nu}$  还不足以由方程组

$$K_{\mu\nu} = 0$$

所决定。毕竟,所有的

$$(\mu\rho, \sigma\tau) = 0$$

都得满足才行。<sup>[4]</sup>用  $K_{\mu\nu} = 0$  来替代恐怕只有在对边界条件作了特别规定的情况下才可能出现。这样一来,这一问题也就引向极其重要的、迄今尚未加以足够重视的边界条件问题。

顺致

崇高的敬意。

您的忠实的  
A·爱因斯坦

675

ALS(GyGoeU, Cod. F. Klein 手稿 22B:爱因斯坦,5)。[14 430]。在文件顶头略去了收信人对写信人的确认。

[1] Klein, F. 1917。这是 Klein 所写关于广义相对论中能量动量守恒三篇论文中的第一篇。另外两篇是 Klein, F. 1918 a 和 Klein, F. 1918 b。这些文章后来收入了 Klein, F. 1921—1923, 第一卷, 标题为《论埃朗根纲领》的篇章之中。

[2] Klein F. 1917 中的方程式(22)、(23)和(24)相当于 Einstein 1916 o(第六卷,文件41)中的方程式(21)、(18)和(17),分别是能量动量守恒的表达式、引力场方程组和一个恒等式——这一恒等式与场方程组联立引出了能量动量守恒。爱因斯坦借助于由曲率标量构造其 Lagrange 函数的作用量积分在变分  $\Delta g^{\mu\nu} = g'^{\mu\nu}(x^{\rho}) - g^{\mu\nu}(x^{\rho})$  下的不变性推导出这一恒等式。

[3] Klein 对爱因斯坦就量  $t_{\sigma}^{\nu}$  的阐释感到怀疑; $t_{\sigma}^{\nu}$  不是一个通常的协变张量,而是作为引力场的能量动量密度来使用的(Klein F. 1917, 第 477 页)。

[4] Klein 建议,如果 Ricci 张量  $K_{\mu\nu}$  的所有分量都为零,广义相对论就化为狭义相对论(Klein F. 1917, 第 481 页)。事实上,为了重新得到狭义相对论,完全的 Riemann 曲率张量  $(\mu\rho, \sigma\tau)$  的所有分量都必须为零。爱因斯坦认识到,这可用于以广义协变的形式给出 Minkowski 的边界条件(见文件 476 和文件 493, 注释 3)。

## 481. Karl Camillo Schneider 来信

多瑙河畔施皮茨, 1918年3月16日

十分尊敬的教授先生:

前一段时间我冒昧将我的一份杂志《作为文化概念的中欧》(第9/10期)给您寄去;在该期“科学院”栏目文章里对您的狭义和广义相对论作了介绍。<sup>[1]</sup>对于我这个非物理学家而言,这是一个极其困难的任务;自然,我寻求从现有的文字资料中去为这一任务做尽可能周详的准备。望请您赏光把这篇文章通读一遍,指正里边很可能存在的疏漏并提示我注意——我为此对您感激不尽。这或许是一个很无理的要求,但事情至关紧要,而我还将常常温习您那具有巨大意义的天才学说,所以,这是可以理解的,而且也很有必要将学说给公众解说得尽可能通俗易懂。这就是我想要进行的尝试。物理学家几乎看不出怎样才能将自己的理论变得让外行可以理解;他们总是谈论一些外行并不熟悉、只能一知半解的课题;尤其是,物理学家们为了能展示对世界的看法,大都借助数学语言进行思考。

谨致以

崇高的敬意。

极为忠实的

大学教授 K. C. Schneider

ALS. [44 988]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] 见文件471,以了解爱因斯坦对其载于 *Schneider 1917—1918* (第295—302页) 中的《面貌酷似者》画像的乐趣。

## 482. Karl Camillo Schneider 来信

[多瑙河畔施皮茨, 1918年3月16日后]<sup>[1]</sup>

十分尊敬的教授先生:

您那亲切和蔼的答复<sup>[2]</sup>对我是极大的安慰——铭感斯切。写下关于相对论的报告,这让我费力无穷;令我高兴的是,我在这过程中没有暴露任何明显的

弱点。

至于我们在其他方面的观点会有如此巨大的分歧,我不禁感到怀疑。我完全是个和平主义者,反对当今的德意志强权做法;我只不过在寻求为永久和平创建一种基于真正德意志方式的基础而已。<sup>[3]</sup>至于您发表的关于您宁愿遭受苦难也不要使用暴力的看法,我就不理解了。您这样的一位发现者不是在遭受苦难,而是在行使可以想象的最为强大的力量——这不是在迫使我们的思想转向新的轨道吗?这难道不是力量?智慧的力量是最强大的;它是根本无法抗拒的。我只是为这样的强力进行辩护而已,这已由我的期刊的名称证明了:《作为文化概念的中欧》。只是我没有支持民主的文化,因为民主导向战争,而不是导向和平——在我看来,这样的教训当今时代已是相当明显了。

再一次向您表示最衷心的感谢,并

致以

极为崇高的敬意。

K. C. Schneider

ALS. [44 989].

[1] 这封信的日期是基于此信写于上一个文件之后的假设而确定的。

[2] 见文件 471;一份信稿, Schneider 在写了上一文件(信)后收在文件的最后版本里。

[3] Schneider 关于自己是和平主义者的声明是虚伪的,因为他在关于兼并问题的文章里呼吁无条件地为德意志的胜利而奋斗(见文件 471,第 4 个注释)。

## 483. 致 Mileva Einstein-Marić

677

[柏林,1918年3月17日]

亲爱的 Miza:

我愿意满足你的愿望。大约在 4 月 1 日你就可以收到这一季度的 2000 法郎了。<sup>[1]</sup>使我高兴的是,我听到了你状况好转、拥有完全康复前景的消息。由于 Tete 的缘故,你要多加细心。我想,或许要长期让他远离城市才行。<sup>[2]</sup>养老金方面的情况我还一无所知。<sup>[3]</sup>我请求你每次都要立即给我收到钱的证明,以便我知道你一切都定期收到了;否则,在当前的情势下,我就不敢肯定了。如果你的证明文件还没有到,我就到银行去投诉。

友好地对孩子们吧!

问候你!

你的  
阿耳伯特

AKSX. [75 909]. 左上的地址是“(瑞士)苏黎世, Gloria 街 59 号, Mileva Einstein 夫人收”, 回信地址是“发信人爱因斯坦, 柏林, Haberland 街 5 号”, 邮戳上的字样是“柏林-Wilmersdorf 1 号, 1918 年 3 月 17 日, 下午 6—7 时”。

[1] Einstein-Marić 可能又提出了最好直接将款汇给她, 而不是通过 Anna Besso-Wintler 转给她的要求; 爱因斯坦在月初称 Anna Besso-Wintler 为财务中介, 但 Anna Besso-Wintler 推却了这一责任(见文件 474 和 475)。爱因斯坦答应每年支付 8000 法郎, 作为离婚协议的一部分(见文件 474)。

[2] 爱因斯坦的医生建议 Eduard 永久地在一种气候温和、没有孢子的环境中生活(见文件 474)。

[3] Max Planck 就 Einstein-Marić 养老金资格问题所提出的劝告已经引起了注意(见文件 479)。

#### 484. 致 Mileva Einstein-Marić

[柏林, 1918 年 3 月 17 日后]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Miza:

我很高兴你写来这封信, 因为我从这封信中看出, 你又在愉快地展望未来了, 你对我的情绪也更为谅解了。你又能把孩子们留在你的身边, 我自然对此感到很幸福。我先前那些关于必须把孩子们送到别处安顿的想法仅仅是源于对你健康状况不正确的理解。<sup>[2]</sup>要警惕 Tete 的体温情况: 只要旧的病痛又有轻微程度的出现, 我们就要立即采取措施。<sup>[3]</sup>大约 4 月 1 日你会收到 2000 法郎。<sup>[4]</sup>我请求你立即把收到款项的证明给我寄来, 以使我不必为此担忧。在不保险的情势下, 一切都可能发生。这些天我将为养老金问题到部里去; 那时, 你就会很快得知结果的。<sup>[5]</sup>你可以相信我: 你们的安全同样也放在我的心上, 有如放在你的心上一样。现在的健康状况正常, 但平衡还不很稳定; 我一天大多数时间都躺着, 好似一个刚刚断奶的婴儿让人喂养一样。<sup>[6]</sup>尽管如此, 有时头眩晕, 一激动就肯定导致旧病复发。我立刻就给 Albert 写信, 并把信附上。

致以

最美好的问候!

你的  
阿耳伯特

又及

答复你寄往银行的明信片一事。10月份三次给你汇去了1000马克。头两次汇款用于季度的常规开支,最后一次是专门给 Tete 的;<sup>[7]</sup>于10月底汇出。如果你没有收到汇款,就立即通知我。那时,我会让人在银行进行调查。不过,我很难相信发生什么不正常的情况。银行给我的通知说,钱已经汇走了;大约一个月前,我已经把银行的通知作为证据寄给 Anna 了。<sup>[8]</sup>

至于部里是否同意转让养老金,目前暂时还不肯定。决定不会是等来的。如果 Zürcher 博士同意的话,下述方式可以选择。

1. (不依赖于我的积蓄)一笔款项经公证后存入银行;在我死后,这笔款项的利息你可以得到——作为你的养老金。

2. 这笔存款在下述情况发生后将重新收回:

① 如果部里同意了我的申请;

② 如果诺贝尔奖金归了你。<sup>[9]</sup>

一旦我收到你们的计划并表示同意,<sup>[10]</sup>这笔款项就会存入银行。

ALSX. [75 874].

[1] 这封信的日期是基于该信作为上一个文件的主题的扩充而写这一假设而确定的。

[2] 要将 Hans Albert 和 Eduard 安顿到别的家庭中去的计划在文件 473 和文件 474 中谈论过。

[3] 1917年初,Eduard 患上了严重的肺炎(见文件 306)。

[4] 爱因斯坦为自己在瑞士的家属每年提供支持;这是一个季度的款项(见上一文件)。

[5] 就 Mileva 的养老金问题,爱因斯坦只作了初步的探询(见文件 479)。

[6] 吃的是“鸟食”,如爱因斯坦数月前描绘过的一样(见文件 442)。

[7] 用于支付寄膳 Eduard 的费用。

[8] 3月之前,Anna Besso-Winteler 担任爱因斯坦在瑞士的家属的非正式会计,并看到了一份银行存款支付年初报告书(请见 Anna Besso-Winteler 大约 1918年3月4日致 Heinrich Zangger 的信,附件)。这之后不久,她退出了财务中介的角色(见文件 475)。

[9] 在同意离婚的情况下,爱因斯坦承诺另行处置诺贝尔奖金:倘若他获得诺贝尔奖金,则将之用于他在瑞士的家属(见文件 449)。

[10] 一份由 Einstein-Marić和她的律师小 Emil Zürcher 草拟的离婚合同。

## 679 485. Rudolf Förster 来信

埃森, Krupp 厂, AK. 实验室

1918 年 3 月 19 日

十分尊敬的教授先生:

为您 2 月 18 日的重要来信<sup>[1]</sup>向您表示最衷心的感谢。

1. 为了首先再次返回条件  $B_{12,34} = B_{13,24} = B_{14,23} = 0$ , 那么, 如果除开由 *Kretschmann*(《物理学年鉴》, 第 53 卷, 第 592 页及其后)<sup>[2]</sup>置入  $B_{ik,lm}$  图之主对角线的  $B_{ik,ik}$  之外, 所有的  $B_{ik,lm}$  都为零, 则该条件一般的对每一坐标系都是存在的。

2. 我那篇发表在《天文学消息》上的关于由一个无限恒星系统产生的力的文章绝对是基于 Newton 力学的。<sup>[3]</sup>

3. 在对无限的本质进行了深入的分析之后, 我确信: 对于任意选定坐标的无限值  $x_1 \cdots x_4$  而言,  $g_{\mu\nu}$  必将成为四阶无限小。但是, 在您来信中提及的积分  $\int_0^{\infty} ds$  (沿  $x_1$  轴或一条与之平行的线) 以及  $\int \sqrt{-g} d\tau$  (遍及宇宙) 却是有限的——前提是:  $g_{\mu\nu}$  并非在某处对于  $x_1 \cdots x_4$  的有限值变成无限大。但是, 如果设想  $g_{\mu\nu}$  为解析函数, 则这种情况就必然会出现; 这是因为, 根据函数理论, 一个唯一确定的、在有限区域处处正则而在无限远为零的函数, 必然一无例外地  $\equiv 0$ 。但如果  $g_{\mu\nu}$  具有极(序数和必须  $\geq 4$ ), 则根据极序的不同, 向该极延伸的  $\int ds$  可以是有限或无限的。在后一种情况下, 这样的极从物理学上看会相距无限远。在此, 显然还会遇到各种不同的决定 (Schwarzschild 极场有两个奇点,  $r=0$  和  $r=\infty$ , 后者因为  $g_{22}, g_{33}, g_{44}$  不会在无限远处变成  $\infty^{-4}$ )。

680 4.  $g_{\mu\nu}$  从一个空间上完整的截面出发而形成的延续(这是您所希望的)多半不是唯一可能的。如果对于  $x_4=0$ , 给出的  $g_{11}g_{12}g_{13}g_{22}g_{23}g_{33}$  是任意的, 而  $g_{14} = g_{24} = g_{34} = 0, g_{44} = 1$  (这绝不是一般化的限制), 那么, 通过适当的而且是唯一的坐标选择, 一般就会实现  $g_{14} = g_{24} = g_{34} = 0, g_{44} = 1$ , 结果, 就只有 6 个  $g_{11}g_{12} \cdots g_{33}$  的延续是可以研究的了。那时, 您的 10 个引力方程组(我可以简短地根据其中出现的  $B_{ik}$  来命名)就化为两组方程。方程组  $B_{i,k}$  ( $i, k, = 1, 2, 3$ ) 包含涉及  $g_{ik}$  (对于  $x_4$ ) 的二阶导数。这三个方程组  $B_{i,k}$  ( $i = 1, 2, 3$ ) 和方程式  $B_{11} -$



$\sum_1^3 \sum_1^3 g^{ik} B_{ik}$  仅只包含对于  $x_4$  的一阶导数, 就是线性导数。这样一来, 就可以从 6 个导数的最后 4 个中确定  $\frac{\partial g_{ik}}{\partial x_4}$  了。对于其余 2 个而言, 有前 6 个方程组可用; 但我不相信它们会确定其余的。

不管怎么说, 您用您的引力方程组给数学家们出了一道相当难解的题目。

### 5. 您对我的关系式

$$g_{\mu\alpha} \cdot \frac{\partial A^\alpha}{\partial x^\nu} + g_{\nu\alpha} \cdot \frac{\partial A^\alpha}{\partial x^\mu} + A^\alpha \cdot \frac{\partial g_{\mu\nu}}{\partial x^\alpha} = 0$$

的异议并没有完全说服我。首先, 让引力场消失 ( $T_{\mu\nu} = 0$ ), 是完全不需要  $\frac{\partial g_{\mu\nu}}{\partial x_{[\alpha]}}$   $= 0$  的,<sup>[4]</sup> 因为引力场并不唯一决定  $g_{\mu\nu}$ , 有如 Grossmann 所承认的那样(《数学物理学杂志》, 第 62 卷, 第 226 页及其后);<sup>[5]</sup> 其次, 即使情况如此, 就是说, 即使存在常数  $g_{\mu\nu}$ , 也会通过变换到正交的形式而获得  $\frac{\partial A^\mu}{\partial x^\nu} + \frac{\partial A^\nu}{\partial x^\mu} = 0$ 。那时,  $A^i$  就会是形式  $\sum a_{ik} x_k$  (其中  $a_{ik} = -a_{ki}$ ) 的线性函数了, 矢势  $\varphi_\rho = \sum g_{\rho\alpha} A^\alpha$  也同样如此; 场会是恒定的、均匀的, 电流  $I^\mu = 0$ 。如果在无限远没有任何电磁质量存在, 则电磁场必然完全消失。但这一状况不可能推翻我的假设; 须知, 下述情况是不可能排除的: 电磁场的存在是对  $g_{\mu\nu}$  有影响的——单从场的能量就已经有影响。通常的前提(在假设  $g_{ii} = 1$   $g_{i\neq k} = 0$  的情况下, 电磁场能够存在)仅仅是一级近似而已。

6. 此外, 我还想提醒您注意一种完全不合我意的情况, 就是: 为了获得推迟势, 在您最近发表的论文(1918 年 2 月 14 日的《会议报告》)<sup>[6]</sup> 中重复了关于  $t_\sigma^\alpha$  的假设, 以及通过条件  $\sum \frac{\partial \gamma_{\mu\alpha}}{\partial x^\alpha} = 0$  来限定坐标选择的准要求。关于前者, 我相

681

信还会成功地用下述的一种形式来代入方程组  $\frac{\partial T_\sigma^\alpha}{\partial x^\alpha} = \frac{\partial t_\sigma^\alpha}{[\partial] x^\alpha}$  的右边: 在这种形式里, 处于迄今  $t_\sigma^\alpha$  位置上的的是一个真正的张量; 而后者是值得我深思的。就是说, 我觉得, 联系到我上封信中引用的 Schläfli 定理<sup>[7]</sup>, 您理论中的这个因素即 Kretschmann 称为绝对理论的东西,<sup>[8]</sup> 就会以一种远远超越以前解释的方式出现: 不仅由方程式  $ds^2 = \sum_1^4 g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu$  所确定的流形之内在自然几何(自身固有的  $g$ ) 会具有物理意义, 而且偶然的形状也同样具有物理意义。这一流形(在空间结构展开理论的意义)在其线性十维空间里当会弯曲成这种形状。

7. 您已经想过要将 Hilbert 用于气体理论<sup>[9]</sup> (并获得了惊人的成功) 的积分方程组转用于引力理论吧? (我想原因在于,  $g_{\mu\nu}$  单是通过微分方程组还无法唯一确定。)

8. 就我的职业一事, 我只能告诉您: 我对现在的职业非常满意, 不想同教师职业或科学院教师职业交换, 更不想同其薪金有失身份的低职业交换。最多是研究所的职位倒有可能引起我的兴趣。我这里工作的成果同大规模屠杀民众仅有一点极其遥远的关系而已。<sup>[10]</sup> 我没有设计任何大炮, 我是在从事电气测量、仪器、计算、机械设备的电力驱动等的研究; 这是一个丰富多彩、变化多端、十分有趣的领域。

此外, 在前几个星期, 我还在一种规则平行层媒介物方面 (发电机电枢硅片包等) 搞了电磁波发生的研究, 并同样打算匿名发表这些计算。<sup>[11]</sup> 自然, 这些具体问题更可能出实在的结果。

希望您的健康完全恢复; 并

致以

最良好的问候。

您的

R. Förster

ALS. [25 067].

[1] 文件 467。

[2] *Kretschmann 1917*。见文件 465, 第 12 个注释, 以了解这篇文章的概要。

[3] 以篇名 *Bach 1918* 发表, 笔名是“Rudolf Bach”(见文件 463)。

[4] 爱因斯坦对不存在引力场的定义是  $\partial_a g_{\mu\nu}$  为零 (见文件 467)。

[5] 见 *Einstein and Grossmann 1914 a*, 即 *Einstein and Grossmann 1913* (第四卷, 文件 13) 的杂志版, 更准确地说, 见出现在添加到论文的这一版的评论 (*Einstein 1914 d* (第四卷, 文件 26)) 中注释里的“空穴论证”。Förster 显然有这样的印象: 爱因斯坦一直都以为协变场方程组一般说来是没法对度规场进行唯一的规定的。要了解“空穴论证”的撤销情况, 见文件 173 和文件 178。

[6] *Einstein 1918 a* (第七卷, 文件 1)。

[7] 关于任何一个 Riemann 流形都可能嵌入一个较高维 Euclid 空间的命题 (见文件 398 和文件 416, 注释 2)。

[8] 请见 *Kretschmann 1917* 的第 18 章。

[9] 请见 *Hilbert 1912*。

[10] 爱因斯坦有可能以为 Förster 参与武器研究 (见文件 467)。要了解爱因斯坦的和平主义立场与 Förster 不关心自己成果被用于陀螺仪和飞机设计这两者之间的紧张关系, 见 *Fölsing 1993*, 第 446—449 页。

[11] 见 *Bach 1919*。

## 486. Max Planck 来信

682

Grunewald, 1918 年 3 月 19 日

亲爱的同仁：

尽管您再三告诫,我仍然愿意立刻给您回复,而且是回复两封信——首先是那封业务上的信。Freundlich 应当将一件描述事态的呈文递交科学院,并请求科学院向上呈交有关当局,以便使被扣押在敖得萨的仪器能尽快运出来。<sup>[1]</sup>我将尽一切努力支持这一申请。自然,如果 Freundlich 先向 Struve 先生报告此事并有望获得后者对呈文的同意,那就好了。<sup>[2]</sup>须知,Struve 无疑将会在科学院的催促下写一份好鉴定。如果这种有利的情况出现,那我不怀疑科学院会乐意抓住这一机会。对此,科学院做好了准备。另一个问题,即来年的考察旅行问题,自然必须完全分开来处理。<sup>[3]</sup>如果面前有一个可把握的建议,这里是可干点儿什么的。但要提出这么一个建议,想必会相当困难。不言而喻,一旦我能看到一条可行道路,我就会同 Freundlich 一起为获得好的结果而尽一切努力。

好了,现在来谈谈别的吧。

I. 在关于熵与概率之间相互联系的问题上,我们的观点是彼此矛盾的;这些观点或许(如果我对您的观点理解正确)可以作以下表述:<sup>[4]</sup>

如果我们设想在  $2N$  维相空间里( $N$  很大)的超曲面  $E = \text{常数}$ ,并用  $F$  来表示这整个曲面的值(曲面面积),那么,依照我的意见(除这里不重要的项外),熵  $S = k \log F + \text{常数}$ 。如果我们观察在该曲面上经过的一条“相位轨迹”,那么,这条轨迹在时间进程中一般的不会穿越该曲面的所有区域,而是穿越其某些部分——这些部分的总范围我用  $F' \leq F$  来表示。这时,根据您的观点,则是  $S = k \log F' + \text{常数}$ 。这两个方程组只有当  $F' = F$  之时,就是说,只有当体系是各态历经的或者如果  $F'$  几乎等于  $F$  之时,才不会相互矛盾。

举例说,后一种情况在您引用的一种体系例子中是符合的——这种体系由许多独立的各态历经的体系所组成。在此,整个的体系当然不是各态历经的。但是,对各态历经体系的偏离,或者说,分数  $\frac{F - F'}{F}$  是非常微小的——小到了它相对于  $\log F$  可以忽略。

II. 您的论点是:如果预先在黑体辐射内部置放了一颗炭粒,则您的振动考察就会得到确证;但只有在证明黑体辐射在置入炭粒后变成各态历经,您的论点

683

才会令人信服。<sup>[5]</sup>但我想,这种证据是无法得到的,因为我认为,其能量部分地由黑体辐射所组成的任何体系都不是各态历经的。我之所以相信这一点,是因为在一个纯真空中,过程是按照 Maxwell 方程组进行的,即完全唯一确定的,更准确地说,内部的过程是通过界面上的过程而确定的。这样一来,就不是所有相域〈自由度〉都可以看做是〈统计上独立的〉动力学上可能的了;于是,各态历经关系的一个本质性先决条件便告失去。

Ⅲ. 关于一块处于辐射空间里的透热辐射(或反射)板的运动波动情况,我只想说两点。

1. 当然,在长波辐射中可以将一块其材料本征频率只在紫外的板看做绝对均匀的东西,然而其前提条件却必须是辐射强度绝对恒定。一旦这一强度发生波动,则板的原子结构就会产生影响,而且,波动愈突然影响就愈强烈。

684 2. 严格说来,只有在板具有与辐射相同的温度时,板才与辐射处于统计学上的平衡之中。但那时却不可以将之看做刚性的,而必须考虑到其微粒的振动情况,而这意味着过程变得极其复杂了。

您看,情况真是够多的了!就剩下关于您的遗产状况问题的一句话了。<sup>[6]</sup>我与您的观点也完全一样,即这件事儿您要自行处理;所以,我想给您提出如下建议:同我们部里的科学事务负责人、枢密顾问、教授、博士 Krüss 先生<sup>[7]</sup>建立联系。部里已经在一个文件中通知科学院:遗孀和孤儿抚恤金应当依照为大学教授遗产处理制定的现行标准发放给您;这份文件的日期是 1913 年 11 月 20 日,卷宗号是 U. I. K. 第 4054 号。<sup>[8]</sup>据此,您就不难请 Krüss 先生去了解情况了。如果您在事情进展过程中需要我以某种方式参与,发挥我的影响,我自然随时乐意听从您的吩咐。

致以

亲切的问候。

您的  
Planck

ALS. [19 272].

[1] 两个月之前,爱因斯坦提出给予帮助,以重新获取那些在 1914 年进行日食探险考察中被 Erwin Freundlich 放弃了的天文仪器(见文件 438)。3 月 18 日, Freundlich 向教育部提出了一项建议,陈述他要在近几天同爱因斯坦商谈事情,讨论由于德军占领敖得萨而出现取回仪器的机会一事(见 1918 年 3 月 18 日 Erwin Freundlich 致枢密顾问的信, GyB-Sa, I. HA, Rep. Vc, Sekt. 1, Tit. 11, VC 部分, Nr. 7, 第二卷, 第 279—280 页[M])。仪器和设备的详细目录及其价值载于文件 34 的注释 4 中。一星期后, Freundlich 就此事向科学院递交了呈文(见 1918 年 3 月 25 日 Erwin Freundlich 致普鲁士科学院的信, GyBAW II—VII, 卷 158, 第 47—48 页)。

[2] Hermann Struve 对 Freundlich 的研究不太感兴趣;他是 Freundlich 在新巴贝尔斯贝格普鲁士皇家天文台工作时的上级;Freundlich 从该天文台获准暂时离去。2月初, Freundlich 同爱因斯坦的研究所签约了一份合同(请见 1918 年 2 月 4 日的合同, GyBP, I. Abt. Rep. 34, Nr. 2, Freundlich 卷宗),并在波茨坦天体物理天文台继续从事广义相对论的实验验证研究(见文件 434 和 1918 年 3 月 11 日 Erwin Freundlich 致 Felix Klein 的信,援引自 Hentschel 1997, 第 40 页)。

[3] 除了想要为自己的赞助人(包括 Zeiss 在内)找回仪器之外, Freundlich 还认为,追回仪器对于 1919 年 5 月 29 日日全食的观察必然是特别有利的条件。最后,他提出了参加巴西考察组(在政治形势允许的情况下)的要求(见 1918 年 3 月 18 日 Erwin Freundlich 致枢密顾问的信, GyBSa, I. HA, Rep. 76 Vc, Sekt. 1, Tit. 11, VC 部分, Nr. 7, 第二卷, 第 279—280 页 [M])。

[4] 熵与概率之间的关系在一星期前就已经在文件 479 中进行过争论了。

[5] 据推测,爱因斯坦的论点早已在 Planck 1906(第 48 页)里提及;这一论点是:将一微小炭粒置入一个带有完全反射壁的辐射洞穴,就会引起辐射变化,即转变为黑体辐射。

[6] 一个星期前, Planck 答应对 Einstein-Marić 获得遗孀继承权的事儿多加考虑(见文件 479)。

[7] Hugo A. Krüss。

[8] 请见 1913 年 11 月 22 日普鲁士科学院致爱因斯坦的信(第五卷,文件 485)。

## 487. Felix Klein 来信

685

格丁根, 1918 年 3 月 20 日

十分尊敬的同道先生:

这里是我对您 13 日来信的长篇答复。<sup>[1]</sup> 首先,我对您的结论陈述表示赞同:在通常的理论中有 10 个场方程  $K_{\mu\nu} = 0$ ;我在自己注记的第 13 页上的说明<sup>[2]</sup>看来有可能被误解了(因为有 20 个方程  $(\mu\nu, \rho\sigma) = 0$ );于是,我在修正时指出,任其保留吧,因为实际情况在第 5 页上是清楚标明了的。<sup>[3]</sup>

接下来:在我注记的第 9 页从上往下数的第 3、第 4 行上,  $\sqrt{g}$  (这在寄给您的论文上可能是删去了的)必须继续保留,<sup>[4]</sup>而在和值符号前必须打上减号,有如我现在看来的那样。——

此外,我想保持我注记第 9 节的论述;<sup>[5]</sup>在这里,当我根据您 1916 年柏林会议报告<sup>[6]</sup>中关于 Hamilton 原理等的论文,一个公式接一个公式地同我这份注记进行比较时,我的观点得到了证明:

1. 我的  $K, \alpha Q$  在同  $\sqrt{g}$  相乘后就直接是您的  $G, M$  了——倘若我不考虑  $Q$  的特殊形式;<sup>[7]</sup>在我的注记中我局限于这一形式,而这一形式只用于公式 (13) 中<sup>[8]</sup>  $\delta q_p$  的定义和从 (14) 到 (14') 的过渡。

2. 我的 Lagrange 导数  $K_{\mu\nu}, \alpha Q_{\mu\nu}$  在同  $\sqrt{g}$  相乘后在您那儿是:

$$\frac{\partial G^*}{\partial g^{\mu\nu}} - \frac{\partial}{\partial x_\alpha} \left( \frac{\partial G^*}{\partial g_\alpha^{\mu\nu}} \right), \quad \frac{\partial M}{\partial g^{\mu\nu}}$$

对于 Lagrange 导数而言, 无论用  $G$  还是用  $G^*$  来进行运算, 事实上都没有任何区别。

3. 为了更接近您的名称, 我现在可以不用  $K_{\mu\nu}, \alpha Q_{\mu\nu}$ , 而根据需求引入“混合”分量:

$$K_\sigma^\nu = \sqrt{g} \cdot \sum K_{\mu\sigma} g^{\mu\nu} \quad \alpha Q_\sigma^\nu = \alpha \sqrt{g} \cdot \sum Q_{\mu\sigma} g^{\mu\nu}.$$

4. 我们在场方程组方面——相应于我的(16a)、(16b)和您的(7)、(8)方程组——有

$$\textcircled{1} 10 \text{ 个: } K_{\mu\nu} + \alpha Q_{\mu\nu} = 0, \text{ 以及 } K_\sigma^\nu + \alpha Q_\sigma^\nu = 0.$$

$$\textcircled{2} \text{ 其余的: } Q^\rho = 0.$$

686 5. 在方程组的左边之间有我注记的恒等式(17), 我想要在此将其重新写出来:

$$\sum_\nu \frac{\partial ([K_\sigma^\nu + \alpha Q_\sigma^\nu] - \alpha \sqrt{g} Q^\rho q_{\rho\sigma})}{\partial w^\nu} = -\frac{1}{2} \left[ \sum_{\mu,\nu} \{ \sqrt{g} (K_{\mu\nu} + \alpha Q_{\mu\nu}) g_\sigma^{\mu\nu} \} + \sum_\rho \alpha \sqrt{g} Q^\rho q_{\rho\sigma} \right].$$

6. 在这里, 我将依据场方程组 b) 把左边和右边的  $Q^\rho$  消去, 但方程组 a) 只用于右边。于是, 我就得出方程式

$$\sum_\nu \frac{\partial (K_\sigma^\nu + \alpha Q_\sigma^\nu)}{\partial w^\nu} = 0$$

7. 自然, 这些方程组从物理学上看是没有意义的, 因为  $K_\sigma^\nu + \alpha Q_\sigma^\nu$  由于 a) 的缘故本身等于零; 右边的零并不是通过微分法得到的。正因为如此, 方程组 6) 不与经典力学中的能量守恒定理  $\left( \frac{d(T-U)}{dt} = 0 \right)$  相类似。

8. 但现在, 如果依照您文章中(18)、(19)<sup>[9]</sup> 设:

$$\alpha Q_\sigma^\nu = -\mathfrak{F}_\sigma^\nu, \quad K_\sigma^\nu = -t_\sigma^\nu + \frac{\partial}{\partial x_\alpha} \left( \frac{\partial G^*}{\partial g_\alpha^{\mu\nu}} g^{\mu\nu} \right)$$

您再注意(17)中——因为  $G$  相对于  $x$  的任意变换而言是一个特定结构的不变量——

$$\frac{\partial^2}{\partial x_\nu \partial x_\alpha} \left( \frac{\partial G^*}{\partial g_\alpha^{\mu\nu}} g^{\mu\nu} \right) \equiv 0.$$

9. 您的方程组

$$\frac{\partial(\mathfrak{L}'_{\sigma} + t'_{\sigma})}{\partial x_{\nu}} = 0$$

之所以同方程组 6) 区分开来, 只是因为您在微分符号下面置入了一个散度恒等于零的项。同时, 该项只取决于  $g^{\mu\nu}$  而同  $q_{\rho}$  完全无关。

10. 因而, 我怎么也无法看出, 如何通过方程组 9) 而获得关于场  $(K, \alpha Q)$  的性质的任何物理学上的陈述。

看, 批评了这么多。但我早已在积极对待这件事儿了, 因为我在 2 月 22 日把一个密切相关的建议呈给了我们的学术界;<sup>[10]</sup> 为了避免所有的恒等式, 根本就不把任何特殊能量赋予引力场, 而是干脆将

$$Q_{\mu\nu} = -\frac{K_{\mu\nu}}{\alpha}$$

选作“能量张量”的分量。<sup>[11]</sup> 我曾经尝试将 Schwarzschild 的公式用于一个均匀的、不可压缩的、静止的流体球(会议报告 1916)。<sup>[12]</sup> 为了使同经典力学见解的比较更容易进行, 我其时没有用能量张量, 而是立即将其最简单的标量<sup>[13]</sup>

$$-\frac{\sum K_{\mu\nu} g^{\mu\nu}}{\alpha} = -\frac{\sum K_{\nu}^{\nu}}{\alpha \sqrt{g}}$$

(顺便一说, 根据 Hilbert 的第一个注记<sup>[14]</sup> (第 8 页), 该标量换算成为  $+\frac{K}{\alpha}$ ) 推到显要位置, 并且将其视为“Lagrange 函数” $(T - U)$  的类似物。这意味着, 我把沿任一小块宇宙的积分

$$\int \frac{K}{\alpha} \cdot d\bar{w},$$

视为 Hamilton 积分的类似物(而不是如 Lorentz 在他自己 1916 年的报告<sup>[15]</sup> 中所做的那样取  $\int \frac{K}{\alpha} d\bar{w} + \int Q d\bar{w}$ )。

在 Schwarzschild 那里, 上面提及的标量, 相应于您 1914 年列出的表达式(是 Schwarzschild 的出发点)<sup>[16]</sup>, 等于  $\rho_0 - 3p$ ——或者, 有如我一直都还乐意所写的那样, 在厘米克秒单位制中等于  $c^2 \rho_0 - 3p$ 。在这里, 如果我将因子  $c^2$  添加上去, Schwarzschild 论文的公式(30)里  $p$  将表示为

$$p = \rho_0 c^2 \cdot \frac{\cos\chi - \cos\chi_a}{3\cos\chi_a - \cos\chi}.$$

在这里, 为了过渡到经典力学, 我用  $\cos.$  的级数展开式来代替  $\cos.$ , 于是得到最低次数项:<sup>[17]</sup>

$$\rho_0 c^2 \cdot \frac{\chi_a^2 - \chi^2}{4},$$

或者,以  $\kappa$  作为通常的引力常数:

$$\frac{2\pi\kappa\rho_0^2(r_a^2 - r^2)}{3}.$$

688 这完全就是流体静力学压力的表达式;根据经典理论,这一压力控制着受引力作用的球体内部,而此际  $\int -3p \cdot dv$  不是别的,正是我们作为引力的后果而赋予球体本身的势能。

我觉得,在这一符合中有一个对于我建议的合理性而言很重要的论据。<sup>[18]</sup> 对于我所选择的能量分量,自然有您在自己论文的方程式(22)中所写的如下方程组:<sup>[19]</sup>

$$\frac{\partial T_\sigma^\nu}{\partial x_\nu} - \frac{1}{2} g_\sigma^{\mu\nu} T_{\mu\nu} = 0.$$

对此,Runge 在他 3 月 8 日在我们科学协会所作的一次报告<sup>[20]</sup>中说:如果明确规定(恰恰还可接受的)坐标系,使和值  $g_\sigma^{\mu\nu} \mathfrak{T}_{\mu\nu}$  被消掉,那么,在任何场合下,您所希望的形式

$$\frac{\partial \mathfrak{T}_\sigma^\nu}{\partial x_\nu} = 0$$

都可能产生出来!这纯粹是哥伦布的蛋。(两封书信——我的信和 Runge 的信——都准备付印了。<sup>[21]</sup> 其间我也对您 1917 年的宇宙学思想进行了探究<sup>[22]</sup>——我让 Schwarzschild 文章里的  $\chi_a = \frac{\pi}{2}$ , 以使 Schwarzschild 的流体球充满整个“椭圆的”空间!<sup>[23]</sup> 这样一来,我就完全接近您的表述了,只是数字系数还不相符而已。结果自然会是一——现在用 Schwarzschild 首先选定的符号来写吧——

$p = -\rho_0$ ; 在恒定曲率的区域,宇宙将是  $\frac{\kappa\rho_0}{3}$ , 由此得出  $R = \sqrt{\frac{3}{\kappa\rho_0}}$ , 但您发现的是

$\sqrt{\frac{2}{\kappa\rho_0}}$ 。  $K_{\mu\nu}$  成为  $-\kappa\rho_0 \cdot g_{\mu\nu}$ , 就得到您的  $\lambda = \kappa\rho_0$ , 而您得出的是  $\frac{\kappa\rho_0}{2}$ 。这些差别的原因在哪儿呢?)<sup>[24]</sup>

原因在哪儿呢?)<sup>[24]</sup>

现在我可是非常渴望知道您会对这封长信说些什么。我还想补充的是,其间我关于二次微分形式的一般性报告已经用打字机打出来了。<sup>[25]</sup> 大约在 14 天内才可以给您寄一本去(可我想请您再给 Sommerfeld 转寄过去)。<sup>[26]</sup>



您的极为忠实的  
Klein

ALS. [14 399]. 在这一文件的文本与草稿(GyGoeU, Cod. Klein 手稿 22B, 87—88[14 399. 1])之间记录了重大的变化。 689

[1] 文件 480。

[2] *Klein F. 1917*, 第 481 页。

[3] *Klein F. 1917*, 第 473—474 页。

[4] 两个星期前, Klein 警告 David Hilbert 别犯同样的错误, 并解释说这种混乱的滋长源于下述事实: 如果运用在 *Einstein 1916 e* (第六卷, 文件 30) 中的坐标条件  $\sqrt{-g}=1$ , 就会令介于张量与张量密度之间的差别变得模糊不清(请见 1918 年 3 月 5 日 Felix Klein 致 David Hilbert 的信, GyGoeU, Cod. Hilbert 手稿 179; 发表在 *Frei 1985* 上, 第 142 页)。

[5] 在文件 480 中, 爱因斯坦把 *Klein F. 1917* 第 9 部分中的论点作为例外来处理; 这一论点是: 爱因斯坦表述能量动量守恒的方程在数学上是恒等式。

[6] *Einstein 1916 o* (第六卷, 文件 41)。

[7] 爱因斯坦使用哥特体字母来表示这两个标量密度; 并从中构造出了作用量积分:  $\mathcal{G}$  是引力部分,  $\mathcal{M}$  是物质部分。Klein 将注意力集中于电磁场是其中唯一物质的特殊情形。常数  $\alpha$  是爱因斯坦的引力常数。

[8] 电磁 4-矢势的 Lie 变分,  $\delta q_\rho \equiv q'_\rho(x) - q_\rho(x)$  (见文件 492, 第 12 个注释, 以了解关于 Lie 变分使用的进一步讨论)。

[9] 在下面两个方程组的第二组里, “+”应为“-”。

[10] 在爱因斯坦进行了批评后, Klein 决定不发表这份讲稿(见文件 540)。

[11] 将场方程组的左边解释为引力能量动量张量的同样建议是在 *Lorentz 1916 d* 和 *Levi-Civita 1917 b* 中提出的。要了解爱因斯坦早些时候反对这一建议的情况, 见文件 368 和 *Einstein 1918 a* (第七卷, 文件 1), 第 167 页。有关历史的讨论, 见 *Cattani and De Maria 1993*。

[12] *Schwarzschild 1916 b* (见文件 188, 以了解这篇文章的概要)。

[13] 在下面的方程式中,  $\sigma$  应为  $\nu$ 。

[14] *Hilbert 1915*。

[15] 换句话说, Klein 不曾用过什么物质项, 而 Lorentz 用过(请分别参阅 *Lorentz 1916 b*, 第 1 节和 *Lorentz 1916 d*, 第 40 和 43 节)。

[16] 在 *Schwarzschild 1916 b* 中使用了在 *Einstein 1914 o* (第六卷, 文件 9, 第 1062 页) 中给出的理想流体的能量动量张量表达式。

[17] 下面的表达式应为  $(\rho_0 c^2/16)(7\chi_0^2 - 5\chi^2)$ 。

[18] 在信稿中, Klein 添加了两个注释。在涉及 *Lorentz 1916 d* (第 52 节) 时, 他写道: “我发现下述情况是极其奇特的: Lorentz 在他 1916 年讲座结束时表明自己感到满意, 因为他在与场方程组 a) 关联时认定了一个双重的、其两个组成部分在不断进行相互补偿的能量流。”在涉及文本中提到的协调一致时, 他又补充道: “那恰恰就包含了引力质量与惯性质量之间的协调一致, 而这是您重视的。”

[19] 在下面的方程式中,  $T$  应为  $\mathfrak{T}$ , “-”应为“+”。正负号错是 *Einstein 1916 o* (第六卷, 文件 41) 中方程式(22)里的一个错误。改正了的方程式等效于  $T^{\mu\nu}$  的协变散度为零。  $-K_{\mu\nu}/\alpha$  的协变散度, 即 Klein 所建议的引力能量动量张量, 亦由于缩并的 Bianchi 恒等式而为零。

[20] Carl David Tolmé Runge (1856—1927) 是格丁根大学的应用数学教授。在受到爱因斯坦的批评

后(见文件 492),他的讲稿《论引力理论中的能量守恒定理》(《格丁根皇家学会·协会通报》(1918),第 9 页)没有出版(见文件 540)。在上面注 4 提及的致 Hilbert 的信中, Klein 解释了 Runge 讲稿中的基本思想。Hilbert 随即给 Klein 寄去了 *Hilbert 1915* 的校样,让 Klein 了解他已经对 Runge 的基本思想作了思考,但最终决定不将之收入文章里(见 1918 年 3 月 7 日 David Hilbert 致 Felix Klein 的信, GyGoeU, Cod. 手稿 22B; 发表于 *Frei 1985*, 第 144 页)。关于在这些页面中能量动量守恒作用的简要讨论,见文件 140, 注 5。

[21] 两篇文章都没有发表(请见注 10 和上一个注)。

[22] *Einstein 1917 b* (第六卷, 文件 43)。

[23] 这一节的最后 3 个句子没有出现在信稿中。在信稿中出现的是带有计算要点的附言,它构成了这些句子中评注的基础:“又及:《论宇宙学》”——

690

“先前,  $u$  已不是球面空间而是椭圆空间。

Schwarzschild 球的情形对于  $\chi_a = \frac{\pi}{2}$

四维空间具有恒定曲率  $\frac{\kappa\rho_0}{3}$

因而,  $R = \sqrt{\frac{3}{\kappa\rho_0}}$ , 而您给出的是  $\sqrt{\frac{2}{\kappa\rho_0}}$ 。

$p = -\rho_0$  矩阵  $\begin{pmatrix} -p & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -p & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -p & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -p \end{pmatrix}$  这也与 Schrödinger 方程不相合。

质量为  $\pi^2 R^3 \rho_0$ 。

根据 Runge 的信,  $K'_\nu$  全都 =  $-\kappa\rho_0$ , 这与所列方程  $K'_\nu + \kappa \cdot T'_\nu = 0$  是一致的。

由此得出  $K_{\mu\nu} = -\kappa \cdot \rho_0 g_{\mu\nu}$ 。

于是,我发现了爱因斯坦的  $\lambda = \kappa\rho_0$ , 而爱因斯坦自己得出的是  $\frac{\kappa\rho_0}{2}$ 。这样,我就完全接近爱因斯坦了,但数字系数不符合。(可 Schw[arzschild] 的计算应该是正确的; Fredericks[Frédericksz] 和 Runge 对他进行了独立的检查。)”

一年前, Klein 已经提醒爱因斯坦注意是“椭圆”几何而非“球面”几何的可能性(见文件 319)。在这一节中,关于 Schrödinger 的说明见 *Schrödinger 1918 b*; 关于“Runge 信件”的说明见 1918 年 3 月 15 日 Carl Runge 致 Felix Klein 的信, GyGoeU, Cod. Klein 手稿 22b, 第 11 页。见文件 566, 注 12 和 13, 以进一步了解这一节的分析。

[24] 问题是这样的: Schwarzschild 内解包含了作为其特殊情形的 De Sitter 解, 而不是描述爱因斯坦宇宙模型的解。Klein 将这两个解合并起来(见文件 319, 注释 1 和文件 552, 注释 3), 并在阅读了 *De Sitter 1917 b* (在这里, 爱因斯坦和 De Sitter 的模型已经明确地区分为 A 和 B 两种不同的情形了——见文件 355) 之后还在继续这样做。在给 De Sitter 写信两天之后, Klein 承认最初把两种情形合并起来, 而 De Sitter 的文章使他认识到它们是不同的。然后, 他继续说道: 无论如何, 他对于情形 B 的计算结果并不与爱因斯坦的计算结果相一致, 而且没有任何迹象表明他认识到了原因在于爱因斯坦的计算适用于情形 A (请见 1918 年 3 月 22 日 Felix Klein 致 Willem de Sitter 的信, NeL O, 信箱 20)。问题大约在 3 个月后得到了解决(见文件 566, 注释 12 和 13 中有关这方面的说明)。

[25] 在信稿中, Klein 写道: “特别是又有一个《传阅抄本》制作出来了。我多年来在数学百科全书方

面的合作者、汉诺威的 Conrad Müller 教授临时拿了一本并在复活节前后寄给了您。”去年, Klein 也散发了他的某些讲座笔记(见文件 328)。

[26] 在信稿中, Klein 写道:“我讲述的关于 Riemann、Beltrami 和 Lipschitz 的情况, 很可能会立刻受到您的热烈欢迎; 我好像觉得, Grossmann 当时从狭隘的 Christoffel 学派的观点出发给了您过于片面的知识。另一方面, 如果我把您运用相对论见解去努力达到的某些东西看做早已包含在 Lagrange 方程组中了, 或许在您的文章中就会发现一些矛盾。所以, 您绝不要把我看做是一个具有片面形式主义倾向的数学家, 而要把我看做是一个通过自己生命发展过程中的偶然因素而被推到数学领域的人——这个人现在尝试证明自己从那里获得的知识在相邻学科中也能发挥重要作用。”1917 年夏季学期, Klein 作了关于这些人物成就的报告(“一般点变换的不变量理论”, *Klein F. 1921—1923*, 第三卷, 附录, 第 10—11 页, 后来用于 *Klein F. 1927* 的第二卷, 第 3 章, 第 A—E 节)。关于爱因斯坦对 Klein 态度的正式说明, 请见文件 408。

## 488. Gustav Mie 来信

691

萨勒河畔哈雷, Magdeburger 街, 47. I.

1918 年 3 月 21 日

亲爱的同道先生:

由于个人情况的原因, 具体说是因为我夫人身患相当严重的病(谢天谢地, 总算挺过来了), 我未能早一点对您 2 月 22 日的来信<sup>[1]</sup>进行回复。其间, 我们当然都在主要事情上明确地阐明了自己的立场。

可有一点我还得说: 您认为我完全误解了您的论文《宇宙学考查》。<sup>[2]</sup> 但我认为并非如此。我只不过在下述两种情况之间进行明确的区分而已: 一是您借助于那里列出的引力方程组所想要达到的东西, 二是就我所见确实借它而能够达到的东西。<sup>[3]</sup> 我确信: 如果借助于  $\lambda$  确实会获得您方程组的一个合理的积分解, 那么, 在个别恒星之间那广阔的宇宙空间里, 这一积分中的  $\rho$  必然有一个恒定的值, 就是说, 必然作为一种连续充满空间的质量密度出现。我对这事儿进行了非常深入的思考, 我不相信我会错。<sup>[4]</sup>

但在我看来, 带有不等于零的  $\lambda$  的方程组对于认识论而言是极其有趣的。我们大家都知道: 平行公设是一个物理学定律,<sup>[5]</sup> 用我的术语来说, 它对以太物理学的某种特性进行了规定, 于是, 它就同相对性原理、Hamilton 原理等处于同一级别。但是——至少在我看来是这样——迄今依然谜一般的是: 平行公设究竟是在哪里进入物理学基本方程组的, 有如在您的《宇宙学考查》发表之前基本方程组一直表述的那样, 人们都是默默地先将平行公设作为前提条件了。这种情况现在一下子变了, 人们在您的新方程组中终于清晰地看到, 平行公设以何种方式包含在以太物理学那可进行实验检验的基本方程组之中。这里涉及的就是

可由实验决定的系数  $[\lambda]$ , 如果该系数为零, 则平行公设有效, 如该系数不为零, 则空间具有一个恒定的曲率, 其值可从  $\lambda$  计算出来。

为什么您对我就您 1915 年的引力理论<sup>[6]</sup>所持的看法那么不满意呢, 这我一直都不完全明白, 想来我们在这一点上永远都无法取得一致意见吧。尽管如此, 为了对此再作一次尝试, 我愿意用一种全新的、突然涌上心头的形式来向您阐述我的立场。

692

我要将地球设想为“爱因斯坦车厢”,<sup>[7]</sup>我们从这一车厢中(比如由于永恒的浓雾)根本无法观察到任何其他的天体。但我们仍将肯定能通过纯粹地球上的观察(借助于 Foucault 摆)而确定地球在围绕自己的轴转动, 我们将绝对能够说: 地球在围绕这个那个轴、以这种那种转速在转动。相反, 如果您的理论是正确的(我对此不怀疑), 就不能够证明地球在宇宙空间里在围绕太阳做一种曲线运动。须知, 太阳引力场的作用总是恰好抵消轨道曲率的所有影响。因而, 如果只能从地球上进行观察, 那就可以说: 地球在宇宙空间里静止, 仅围绕自身的轴转动。然而, 这里可以十分有趣地发觉: 只有当太阳的引力场在我们从地球上进行观察所及范围内可以被看做恒定的情况下, 引力场的这种相对性<sup>[8]</sup>才会有效。因太阳引力场在地球直径范围内随距离的变化而引发的现象, 比如地球旋转轴的进动, 必然也可以通过纯粹从地球上进行的观察来确定。我愿意假定: 可以十分精准地进行 Foucault 摆实验, 从而使人得以认识到地轴的进动; 那时, 当然也就能够从地球上进行观察来证实, 关于地球在空间静止、仅围绕自身轴旋转的概念是不够用的。因而, 引力场的相对性原理是附带条件的, 即要以观察准确性的某种界限为前提, 有如我也在我的格丁根报告中所述的那样,<sup>[9]</sup>尽管那确实是一个绝妙的定理。如果我们假设这一条件有效, 则只有当我们能够将观察延伸到空间里一个极其巨大的区域(以至太阳的引力场在其中肯定不再是恒定的, 就是说, 几乎大到超过整个地球轨道边界所包含的区域)之外去, 那么, 只有这时我们才能够断言: “地球在描画一条曲线轨迹。”假如我们能够从我们的爱因斯坦车厢往外四处观望宇宙(那时, 它自然必定失去自身的车厢之名了), 那么, 我们就绝对能够确定, 地球静止的假设是错误的——但只有到了那时才能如此。

693

这一般的也可以这样来表达: 假如我们的观察无法及于整个宇宙, 就是说, 假如只能在一个细细的、由测地世界线所限定的“世界管”(极其狭窄的管, 测地线在其内部还形成一个“坐标网”——我大概可以根据我在格丁根报告中的论述在此作简要的表述吧?)中进行观察, 那么, 从观察中就得出关于这个管形状的任何结论, 而只能将管的形状看做直的或任意弯曲的。只有当可进行观察的区域大到能够确切地说测地线是否形成一个坐标网之时, 才谈得上确定一个“绝对的坐标系”——在这样的坐标系里, 也可赋予刚刚考虑的世界线管以某

种形状。

因而,我们只能够按逐步近似的方法寻求获得一个“绝对的坐标系”。只要我们还借助于纯粹地球上的观察来进行,我们就将把地球看做静止地处于宇宙中。(自然是在围绕它自身的轴旋转!)这样获得的坐标系完全足以对观察资料进行描绘了。但是,一旦将太阳乃至我们行星系的所有星体纳入观察范围,就必须把地球看做是在一条弯曲轨道上运动的。那现在可以假定行星系的质心是静止的,于是也可以获得 Newton 行星运动理论的已知坐标系了。但是,一旦我们银河系的其他恒星也影响到现象(据我所知,观察的准确性在这方面迄今尚不令人满意),则还当获得另外一个坐标系才行——在这一坐标系里,太阳做环绕运动,而整个恒星系统的质心保持静止。我们永远都没法说,是否那时该停下来;而这个坐标系在某种意义下依然尚未达到一个“绝对的坐标系”之最终理想。但此际对下述情况一再加以强调仍然是很重要的:这一不确定性最后就只是在我们观察的有限准确性中有自己的根由了。从原则上看,一个“绝对的坐标系”必然是存在的,但在确定它的时候,不可以局限于那些仅只延伸到对宇宙的一个(很)狭小区域进行的观察。

或许,我会在下个星期内到柏林来。如果您现在在那里,我将先通知您我什么时候到以及我或许什么时候能拜访您;希望我能同您进行个把小时的谈话。

致以

最亲切的问候。

您的忠实的  
Gustav Mie

ALS. [17 223]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] 文件 470。

[2] *Einstein 1917 b* (第六卷,文件 43)。

694

[3] Mie 认为这是爱因斯坦作为物理学家的典型特征。他在两年前曾告诉一位同仁:“看起来好像他那充满激情的愿望有时夺走了他冷静思考的能力,类似于当年他在提出了自己新的光理论之际相信能够从纯粹不相干部分中组合出具有干涉能力的光束一样!”请见 1916 年 2 月 6 日 Gustav Mie 致 Wilhelm Wien 的信, GyMDM, NL 056/009。

[4] 在文件 465 的草稿中, Mie 还作了一个计算,以表明如果将局部不均匀引入爱因斯坦宇宙模型的均匀质量分布,则度规场的均匀性就会重新恢复(见文件 465,注 15,以了解计算和讨论)。Mie 的计算是错误的,也就没有证实这一结果。但正如 Wilhelm de Sitter 所指出的,不管怎样,如果不考虑物质分布中的运动以及/或者压力,爱因斯坦宇宙模型的带有不均匀质量分布的变型就不能产生出来(见文件 355,记录 7,以了解讨论情况)。

[5] Mie 所见到的在宇宙常数与平行公设之间的联系,从根本上看是:具有宇宙项的场方程组容许人们获得一个解——在该解中,大范围空间几何是球面的,因而平行公设不再成立(见文件 456)。

[6] 这一年指的是对首次见于 *Einstein 1915 i* (第六卷, 文件 25) 的场方程组同出现在 *Einstein 1917 b* (第六卷, 文件 43) 的场方程组进行区分的时间。

[7] 这个短语是在 *Mie 1917 a* (第 552 页) 中使用的。它指的是爱因斯坦为了举例说明等效原理而于 1913 年在维也纳所作讲座中使用的一个例子 (*Einstein 1913 c* [第四卷, 文件 17], 第 492—493 页)。爱因斯坦在论证时说: 一位乘客坐在一节拉上了窗帘的火车车厢里, 感觉到了某些颠簸, 但无法确定这些颠簸是由于火车加速呢还是由于引力场的缘故。在讲座后进行的讨论中 (*Einstein et al. 1913* [第四卷, 文件 18], 第 507 页以及 *Mie 1917 a*, 第 552—553 页), *Mie* 利用这一例子来反对爱因斯坦, 强调这一说明在引力场方面需要引入看不见的质量来充当场源 (见文件 330, 以了解爱因斯坦对这类异议的回应)。在接下来的段落里进行的思考可在 *Mie 1921* (第 47—50 页) 中找到。

[8] 要了解 *Mie* 关于引力势与引力场的相对性的思想, 见文件 346, 注释 3。

[9] *Mie* 的 *Wolfskehl* 报告, 以 *Mie 1817 a*、*1917 b*、*1917 c* 的篇名发表。如在 *Mie 1917 c* (第 596 页) 顺便提及的那样, 某个区域中的度规场是否被识别为均匀或非均匀, 这取决于观测者所使用装置的准确性。

## 489. Elisabeth Warburg 来信<sup>[1]</sup>

夏洛滕堡, 1918 年 3 月 21 日

尊敬的教授先生:

您要给我的儿子写信, 您真是太好了。我实在非常担心、害怕。但愿您的信安全地到他那儿就好了。必须摆脱那边的活地狱。<sup>[2]</sup> 总是一再搞这种大屠杀——这是对人类的犯罪, 是耻辱。人们有这种权利吗?

695 过去, 我的丈夫<sup>[3]</sup> 总是因自己的儿子感到无与伦比的高兴。他有一次曾私下里对我说: 他是一个非凡的大人物。我们曾对他寄予了这些希望啊。所有这一切难道就全完了? 难道他不再履行他的天职了? 我担心他对那边太投入、挣脱不出来了。为什么他和他所在的师也必须上最前线去? 这对我们而言可是一种无以复加的不幸。请您原谅我这些绝望的呼号; 我不信命运, 我还在同命运抗争; 可以挽救的, 我就想要挽救。您愿意在这方面给予我帮助, 这太好了。我附上两封关于他的信给您。

向您——也向您的夫人

致以

亲切的问候。

永远是您的

Elisabeth Warburg

ALS. [23 254]. 作者在信纸左上添加上了一行字: “少尉 Warburg, 步兵师司令部 202”。

[1] Warburg née Gertner(1861—1935)。

[2] Otto Heinrich Warburg(1883—1970)是柏林大学生物学挂名教授。在东部战线的一个精锐骑兵团服役后,他成了一名炮兵军官(请见 Krebs 1979,第19—24页)。

[3] Emil Warburg。

## 490. Georg Helm 来信<sup>[1]</sup>

德累斯顿,1918年3月22日

极为尊敬的教授:

关于因 Elsenhans<sup>[2]</sup> 去世而重新为我们技术大学设立哲学正教授职位一事,我将我的同仁们的关注放在了 Josef Petzold 教授身上:他长期以来就以编外讲师的身份在柏林大学工作。根据他的学科方向和他的表述能力,我认为他特别适合向精密科学的学生、年轻的工程技术人员传授哲学思想,并在我们城市更广泛的学术圈里起激励和精神上的促进作用。

我诚请您为我写一份关于 Petzold 的评价<sup>[3]</sup>——我想要在以后进一步的商谈中用到您写的这一份评价,而这份评价也肯定会对我的同仁先生们具有决定性的影响。评价首先要消除反面意见,因为反面意见想要把 Petzold(他可不太年轻了<sup>[4]</sup>)看做一种过时的代表。

当大约10年前确定了要配备这同一教职的时候,支持我努力促使 Petzold 到德累斯顿来的,还有 Mach 本人、生理学家 Hering、哲学家 Schuppe——但白费劲,选举结果落到了 Elsenhans 身上。现在,由于老人们已经归于沉默,所以我希望更年轻的一代会带来成功。我为此恳请您的友好支持!

为所请求的好评价

致以

诚挚的感谢和  
崇高的敬意。

您的忠实的  
教授 Helm

ALS. [19 053].

[1] Helm(1851—1923)是德累斯顿技术大学的应用数学教授。

[2] Theodor Elsenhans(1862—1918)。

[3] 4年前,爱因斯坦就 Petzold 1914(一篇论关于相对论哲学背景的文章)称赞过 Josef Petzold(见文

件5),此后不久又称他为一位“志同道合者”(见文件13)。

[4] Petzold 时年 55 岁。

## 696 491. 致 Otto H. Warburg

柏林, W. Haberland 街 5 号

1918 年 3 月 23 日

非常尊敬的同仁先生:

收到我发来的一封信,您想必感到惊奇,因为我们迄今从未谋面,实际上是素不相识的人。我甚至害怕这封信会引起您的嗔怪;但信还是不得不寄发。

我听说您是德国最有才华、最有前途、较年轻的生物学家之一,<sup>[1]</sup>而您的特殊专业目前在此间状况相当一般。但我也听说您正处于面临很大危险的岗位,<sup>[2]</sup>以至于您时时刻刻命悬一线!现在请您改变一下立场,以另一种眼光洞察世界并扪心自问吧:这不是发疯么?您在外面的岗位竟然不能由毫无想象力的平庸之辈,由毫无特色之人占据吗?让宝贵的人才活着而不是在外面厮打斗殴,这不是比什么都重要吗?您自己知道得很清楚,也一定认为我说得对。昨天,我同 Krauss 教授谈了话,他也完全同意我的意见,并且也准备提出让您从事另一种工作的要求。<sup>[3]</sup>

所以,我对您的请求是:请您支持我们为保障您的个人安全而进行的努力。我请求您在经过几个钟头严肃认真的思考之后给我写两句话来,以使我们在这儿知道:我们的努力将不会由于您的态度而失败。

热情希望理性在这件事上一无例外地获得胜利——

致以

亲切的问候。

您的忠实的  
A·爱因斯坦

ALS 的传真件(*Ardenne 1987*, 在第 368 与 369 页之间插有空白页). [23 252].

[1] 如收件人的母亲 Elisabeth Warburg 于两天前附寄来的两封信(见文件 489)所报告的那样。

[2] 是 202d 步兵师司令部的一名少尉(见文件 489)。

[3] 内科医生 Friedrich Kraus。他是两年前服的兵役(见文件 204,说明性注释)。



## 492. 致 Felix Klein

697

[柏林], 1918年3月24日

极为尊敬的同仁先生:

您寄来了详尽又清晰的信,我为此向您表示最衷心的感谢。<sup>[1]</sup>我的行为同大家一样;令我喜欢的,我默默地接受下来,不讨我喜欢的,我就提出来……我不承认,方程组

$$\sum_{\nu} \frac{\partial(K_{\sigma}^{\nu} + \alpha Q_{\sigma}^{\nu})}{\partial w^{\nu}} = 0 \quad (1)$$

是没有内容的。该方程组所包含的是场方程组<sup>[2]</sup>

$$K_{\sigma}^{\nu} + \alpha Q_{\sigma}^{\nu} = 0$$

内容的一个部分。自然,这对于在内容上与(1)等价的方程组

$$\sum_{\nu} \frac{\partial(\mathfrak{F}_{\sigma}^{\nu} + t_{\sigma}^{\nu})}{\partial x_{\nu}} = 0 \quad (2)$$

也是有效的。(2)相对于(1)的价值在于它给出了3种积分关系。就是说,如果存在一个物理学上的体系, $\mathfrak{F}_{\sigma}^{\nu}$ 和 $t_{\sigma}^{\nu}$ 在其空间边界上总是为零,那么,(2)就给出

$$\frac{d}{dx_4} \left\{ \int (\mathfrak{F}_{\sigma}^4 + t_{\sigma}^4) dV \right\} = 0$$

这4个积分在时间上的常数性是场方程组的非平凡结果,可以看作完全类似并等价于连续区的经典力学中的动量能量守恒定理。使 $t_{\sigma}^{\nu}$ 从那些同样能够给出

(2)这一形式之关系的其他量区别开的,是 $t_{\sigma}^{\nu}$ 只依赖于 $\left\{ \begin{smallmatrix} \mu\nu \\ \sigma \end{smallmatrix} \right\}$ 而不依赖于其导数

这种情况。 $\left\{ \begin{smallmatrix} \mu\nu \\ \sigma \end{smallmatrix} \right\}$ 是类似于电动力学中场分量的量。<sup>[3]</sup>我随这封信给您寄来一篇

论文;<sup>[4]</sup>在这篇论文中,借助于方程式(2),计算出了一个力学体系由于引力波的发射而造成的能量损失。

我以前也曾考虑过通过特殊的坐标选择将量

$$\sum_{\mu\nu} \frac{1}{2} g_{\sigma}^{\mu\nu} T_{\mu\nu}$$

化为零,以便使能量定理<sup>[5]</sup>

$$\sum_{\nu} \frac{\mathfrak{F}_{\sigma}^{\nu}}{\partial x_{\nu}} = 0$$

698

能只对物质成立。<sup>[6]</sup>但这条道路行不通,因为依据理论,存在着由引力波造成的能量损失,而它是不可能用这样的方式加以计算的。<sup>[7]</sup>

关于您将我的宇宙思考同 Schwarzschild 的球模型进行比较一事,我认为,这两种情况的根本不同之处在于, Schwarzschild 的  $g_{44}$  是可变的,只有在空间压力变化的情况下才有可能建立平衡,而在我这儿涉及的是可忽略内在压力的物质。<sup>[8]</sup>数字上的偏差与下述情况相关:在 Schwarzschild 那里,在方程组里缺少了带  $\lambda$  的项,而该项在我这儿有可能使  $g_{44}$  成为常数并也可能令压力消失。<sup>[9]</sup>看来如果不将  $\lambda$  项引入方程组的话,在某种程度上令人满意的、与事实相一致的关于宇宙整体的说明是不可能的。

我对您的新报告感到很高兴。<sup>[10]</sup>我在最近读了 H. Weyl 一本关于相对论理论的书的校稿,<sup>[11]</sup>该稿给我留下了很深的印象。他对材料驾驭得多么好啊,这真是值得赞叹的。他借助于如您在您新近问世的笔记<sup>[12]</sup>里所使用的、同样的变分技巧导出了物质的能量定理。

最后,我向您和您那些参与了工作的同仁表示衷心的感谢,感谢你们分给了我一笔巨大的学术奖金。我是今天从汉堡得到消息的。<sup>[13]</sup>

致以

极崇高的敬意。

您的完全忠实的

A·爱因斯坦

ALS(GyGoeU, Cod. F. Klein 手稿 22B:爱因斯坦,7—8). [14 432. 1]. 在文件顶部,收件人对作者的身份确认证略去了。

[1] 文件 487。

[2] 在 *Einstein 1915 i* (第六卷,文件 25) 中已经证明能量动量守恒是广义相对论里场方程组的结果;爱因斯坦在 *Einstein 1915 i* 这篇文章里第一次发表了这些场方程组。在 *Einstein 1916 o* (第六卷,文件 41) 里,能量动量守恒是从场方程组和一个恒等式中推导出来的,而该恒等式本身又是从用于理论之作用量积分的广义协变性中推导出来的。对于爱因斯坦而言,问题在于能量动量守恒是否如下面方程式②中所表达的那样在根本不使用场方程组的情况下就能推导出来(见文件 480 中爱因斯坦的注释)。在 *Klein F. 1917* 和文件 487 中, Klein 在坐标变换下为了获得能量动量守恒而事实上既使用了场方程组,又使用了作用量积分的不变性。能量动量守恒与作用量积分的不变性之间的关系因而在 *Weyl 1917* 中是进行过探讨的。借助于首次发表于 *Noether 1918 b* 之 Noether 定理的表述,问题获得了解决。有关历史的讨论,见 *Pais 1982*, 第 274—276 页。

[3] 爱因斯坦在 *Einstein 1915 f* (第六卷,文件 21) 中首次确认 Cristoffel 符号代表引力场。进一步的讨论,见文件 153, 注释 12。

[4] *Einstein 1918 a* (第七卷,文件 1)。

[5] 在下面的方程式中,  $\mathfrak{E}_\sigma^\sigma$  应为  $\partial \mathfrak{E}_\sigma^\sigma$ 。

[6] 这是指 Carl Runge 的想法(见文件 487, 第 20 个注释)。

[7] 2 个月后,亦即 6 月 3 日,Runge 在格丁根数学协会作了关于 *Einstein 1918 a* (第七卷,文件 1) 的报告,表示对爱因斯坦关于引力波而造成能量损失这一问题所进行的思考的怀疑(见德意志数学家联合会年度报告,第 27 期(1919),第二部分,第 43—44 页)。

[8] Schwarzschild 解包含了 De Sitter 解那样作为特殊情形的解(带变化的  $g_{44}$ ),而不是如 Klein 所错误认为的那样(见文件 487,第 24 个注释)包含爱因斯坦的宇宙模型(其中  $g_{44} = 1$ )。

[9] 有关由 Klein 在文件 487 中发现的数字不符合这一问题的解决,见文件 566,第 13 个注释。

[10] 4 天前,Klein 允诺给爱因斯坦寄去他课程之一的讲课笔记(见文件 487)。

[11] *Weyl 1918 c*。

[12] 两者都在 *Klein F. 1917* 和 *Weyl 1918 c* (第 27 节)中(同样也在 *Weyl 1917* 中),能量动量守恒是在考虑某种微分同胚  $x^\mu \rightarrow x'^\mu = x^\mu + \Delta x^\mu$  诱导的 Lie 变分  $\delta^* g_{\mu\nu} = g'_{\mu\nu}(x^\rho) - g_{\mu\nu}(x^\rho)$  下作用量积分的变分时导出的(符号  $\delta^*$  是在 *Weyl 1918 c* 第 186 页中引入的),然而在 *Einstein 1916 o* (第六卷,文件 41)中仅考虑了  $\delta g_{\mu\nu} = g'_{\mu\nu}(x^\rho) - g_{\mu\nu}(x^\rho)$ 。爱因斯坦 1919 年夏季学期在柏林的广义相对论讲座中谈到了 Weyl 和 Klein 的这一研究成果(见第七卷,文件 20)。在文件 670 的背面有爱因斯坦亲笔写下的关于某些未作特别规定的 Lagrange 函数  $G$  之 Lie 变分的简短计算;Lagrange 函数  $G$  是  $g^{\mu\nu}$  及其一阶和二阶导数的函数(符号  $\delta$  取代了符号  $\delta^*$ )。

[13] 一个星期前,爱因斯坦得知关于他获得金额为 11000 马克 Vahlbruch 奖的消息。3 月 28 日,在汉堡 Otto Vahlbruch 基金会提供的支持下,奖金由格丁根大学哲学系正式颁发(见日程表上 1918 年 3 月 17 日和 23 日的记载)。

## 493. 致 Gustav Mie

[柏林],1918 年 3 月 24 日

亲爱的同仁先生:

在高兴地等候您许诺的来访之际,我就简短地答复您 1 日的详细来信<sup>[1]</sup>吧。照我的看法,物质不需要这样的分布,就是说, $\rho$  实际上不必是常数。只要存在这样的空间,它同邻近恒星的距离相比很大,但又足够小得可以将度规同 Euclid 性质的偏离仍看作小——这就够了。就是说,对于这样的一个空间区域,场方程组可以由线性方程组替代——这时,在方程组的右边有  $T_{\mu\nu}$  和  $\lambda$  项。于是,这一空间边界处的场也有如在 Newton 理论中那样很少依赖于详细的分布。

根据我 1915 年的理论<sup>[2]</sup>,还没有权利将被云层遮盖的地球看作确实是在旋转的,因为引力场和惯性场被看作一个不可分割的统一体。整个的场决定着 Foucault 摆实验的结果,而且,在参照相对于地球而言并未旋转的坐标系时,也满足微分方程组。当时,除了描述特殊情况之外,我还没有设置边界条件。但微分方程组是处处都满足的——无论被选来在其中检验它们的空间会延伸多远,也无论怎样选择坐标系。因而,在我 1915 年表述的基础上,绝不存在任何优先

的参照系。

当时悬而未决的是：应该怎样去设想宇宙整体的结构。为什么准 Euclid 的可能性 ( $\lambda = 0$ ) ( $g_{\mu\nu} = \text{常数}$ ) 不令我满意——一个理由已经在附寄的文章中作了表述。<sup>[3]</sup> 其他一切请容面禀。

致以

最热忱的问候。

您的忠实的  
A·爱因斯坦

ALS. (Klaus Mie, 基尔). [17 224]. 信封[17 224. 1] 上的地址是“萨勒河畔哈雷, Magdeburger 街, 47 号 I, 教授、博士 G. Mie 先生收”, 邮戳上的字样是“柏林, Wilmersdorf 1 号, 1918 年 3 月 25 日, 下午 1—2 时。”邮戳破损。收信人对作者和地址的认证略去了。

[1] 收信人在 1 的前面加上数字 2, 提供了文件 488 的正确日期。

[2] 如在文件 488 中一样, 这个年份被用于对不带宇宙常数的场方程组与带有宇宙常数的场方程组进行区分。

[3] 爱因斯坦附寄了发表于 3 月 16 日的 *Einstein 1918 f* 的校样 (第七卷, 文件 4) (Klaus Mie, 基尔 [79 091. 1])。这一文章中对不带宇宙项的场方程组提出的批评是: 它们也容许 Minkowski 时空是一个真空解, 从而违背了要求度规场完全由物质决定的 Mach 原理。上一个月, 爱因斯坦对 Minkowski 边界条件进行了论证, 认为这些条件与上述要求和广义协变的要求都不相合 (见文件 400 和文件 470)。文章的校样包含了添加的、而在发表了的版本中漏缺的一章; 爱因斯坦在校样边上注明: “在原文中删去了, 因为尚需进行深入研究。”在这一章里, Minkowski 边界条件被修改为曲率张量的所有分量在无限远处为零这一条件。这表明, 这些边界条件就同广义协变性不矛盾了。即使如此, 爱因斯坦断言, 它们会比宇宙在空间上是封闭的这一条件更复杂——这后一条件在基于带宇宙项场方程的爱因斯坦宇宙模型中代替了这些空间条件。所以, 封闭宇宙当是须优先选取的。这条论证的线索反映了爱因斯坦在这篇文章中的立场, 以答复出现在 *Kretschmann 1917* 里关于广义协变性是物理学上的肤泛之论的攻击。爱因斯坦两周前在致 Hermann Weyl 的信中使用了同样的论证 (见文件 476)。

## 701 494. Paul Ehrenfest 来信

[莱顿], 1918 年 3 月 27 日

最亲爱的爱因斯坦:

许久以来, 我只是通过漫长的拐弯抹角的间接渠道, 听见过少许关于你健康的消息, 此外就再没有听到过你的其他消息了。但我非常想念你——我没有写信: 我的慢性工作情绪恶劣症……嗨, 别提了! ——

前几个月, 一些非常专门的国民经济学理论问题令我欣喜若狂! 通过相当

细致的阅读,我对所有错综复杂的问题进行了深入的思考。<sup>[1]</sup>这自然是对我专业职责的一种损害,但它对我的吸引太强烈了——简直没办法;在很大程度上实在是适合我思想机器的结构呀!

在音乐方面,每当我的悟性与技巧突然又有所进步,我就总是想到:假如我在这儿见到你,那多好啊!<sup>[2]</sup>我们刚好收到了 Sommerfeld 的一篇文章;他在该文中描写了他有时在根特听物理学报告时获得的印象。我强烈感到要写信给他,告诉他有关几位先生的更为详细的情况——他之所以有那样的印象,就仰仗于这些人的胡说八道。在这儿,莱顿,我们可是认识他们的。——<sup>[3]</sup> Hilbert 和 Planck 特别亲切友好地邀请我参加 Wolfskehl 讨论周活动<sup>[4]</sup>——我给 Hilbert 写信谈了我为什么不能来的外在和内在原因。<sup>[5]</sup>我请他代我向 Planck 转达我的谢意;若是从你那儿得知信是否到达的消息,我将会感到很高兴的。我指的是:信是否到达 Hilbert 那里。——

我们自身情况很好,孩子们让我们感受到许多难以描绘的快乐。——讲讲关于你自己的情况吧——什么时候我们才会又在我家见到你啊?!!

我们大家向你

致以

真诚的问候。

你的  
Ehrenfest

AKS. [9 410]. 左上的地址是“柏林(Dahlem),威廉皇帝研究所,A·爱因斯坦教授、博士收”,回信地址是“P. Ehrenfest 教授,莱顿。”邮戳上的字样是“[莱顿] 19, 28. [……]”。地址与邮戳破损。作者添加了“在可能情况下转寄”。

[1] “猛然遇到了得以展开热力学与经济学之间类似情况的研究”,这使 Ehrenfest 于 1917 年秋季将自己的注意力转向了政治经济学——一个多年来令他神往的课题(见 Klein M. 1970, 第 305—306 页)。

[2] 在 Ehrenfest 最喜爱的、记载爱因斯坦 1916 年秋访问荷兰的回忆录中,有爱因斯坦就他对巴赫的看法表态的情节(见文件 268, 注释 5)。

[3] 关于 Arnold Sommerfeld 在根特对新建的荷兰语言大学进行的一次访问中获得的印象,见 Sommerfeld 1918 e。他所作的报告,载于 Sommerfeld 1918 f。他的好印象主要源于佛兰德分裂主义运动的拥护者,而这些人绝大部分都是亲日耳曼者。

[4] David Hilbert 是每年都在格丁根 Wolfskehl 基金会资助下举办的系列讲座主办人之一。1918 年, Max Planck 作的是关于量子理论的报告;见文件 540, 注释 3, 以了解报告题目表。 702

[5] Ehrenfest 没有接受邀请,因为在继续不断地对比利时“强暴”的情况下他心生厌恶,而且他又对亲密的俄国朋友、对奥地利和德国持不同政见者的观点表示同情。他同可能会拒绝给他护照的本地奥地利领事馆进行了争论,这又使事情变得更为复杂了(见 1918 年 3 月 11 日 Paul Ehrenfest 致 David Hilbert 的信, GyGoeU, Cod. D. Hlbert 手稿, 91:2)。

## 495. Friedrich Kottler 来信

维也纳, 1918年3月30日

非常尊敬的教授先生:

最衷心地感谢您给我寄来了您的文章和您友好的来信。非常遗憾地听到了您患病的消息。<sup>[1]</sup>请接受我对您的最良好的祝愿:祝愿您很快恢复健康;请让我尽早得知您的状况如何。

现在,请您允许我回到我的工作问题上来。<sup>[2]</sup>为避免误会,我首先想要强调的是:假如我的表述会促使您作出答复,我只请求先进行通信讨论。就是说,根本不需要公开的答复——自然,直到您认为需要这样做为止。

如果我这一次的表述您也称为难以理解,那我希望这只是在快速浏览时产生的第一印象而已。请您允许我再重复一次我在导言中向读者说过的、希望读者保持耐心的请求。

在仔细、逐一考虑了那些异议后,我冒昧作出以下的答复:

1. 我的主导假设是:在 Descartes 坐标中  $g = -c^2$ 。<sup>[3]</sup>对于这些坐标而言有<sup>[4]</sup>

$$g_{i\kappa} = \delta_{i\kappa} + kh_{i\kappa}$$

$$(\delta_{11} = \delta_{22} = \delta_{33} = 1, \delta_{44} = -c^2, \delta_{i\kappa} = 0 \quad i \neq \kappa$$

$$\kappa = 6 \cdot 7 \cdot 10^{-8} \text{ gr}^{-1} \text{ cm}^3 \text{ sec}^{-2}.)$$

它显然说明:

在 Descartes 坐标里只能做一种表述(对它而言,  $g \neq -c^2$ )的所有解都是不容许的。

703

如果在 Descartes 坐标里有多个表述,那么,只有  $g = -c^2$  的坐标系是容许的。

作为后者的例子,我举出我论文中 § 37 的均匀场(加速度  $\gamma$ ):<sup>[5]</sup>

a) 根据等效假设:<sup>[6]</sup>

$$-ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 - c^2 \left( 1 + \frac{\gamma z}{c^2} \right)^2 dt^2$$

b) 根据引力理论:<sup>[7]</sup>

$$-ds^2 = dx^2 + dy^2 + \frac{dz_1^2}{1 + \frac{2\gamma z_1}{c^2}} - c^2 \left( 1 + \frac{2\gamma z_1}{c^2} \right) dt^2$$

两种表达式通过变换

$$1 + \frac{\gamma z}{c^2} = \sqrt{1 + \frac{2\gamma z_1}{c^2}}$$

而相互转换。两者都是 Descartes 坐标系;但只有一个可以尽可能地同经验结合起来。——这就是合理的那一个。显然:b)属于这种情况,而且,这里  $g = -c^2$  是满足的;相反,等效假设给出的就是一个不合理的度规。

Descartes 坐标系以外的其他坐标系不具有任何新的物理意义。不过绝不要忘记,这只是些没有几何内容的纯数学运算。同样,如果我将一个面在其他坐标里表现出来,则该面并不改变自己的形状——易弯性的情况除外。假如不是坐标系之一被排除,则上述均匀场例子中出现的情况就正是如此。因此,我们弯曲 4 维流形的形状就唯一地确定下来了。在这里,几何形状与物理学性质是一致的。

对于这些非 Descartes 坐标系,我的条件现在相应变为:

$$g = (g)_{\kappa=0}$$

例如,对于极坐标  $r, \vartheta, \varphi$

$$g = -c^2 \cdot r^4 \sin^2 \vartheta \text{ 等。}$$

因而,我的条件是绝对不可能同您经常运用的限制  $g = -1$  相混淆的。为了防止这样的误解,我在自己所作的一则注释里对此提出了告诫。

为了再次回到  $g = -c^2$  在 Descartes 坐标里或者  $g = (g)_{\kappa=0}$  在一般坐标里没有得到满足的情况,那么,恐怕需要提醒的是:所列出的初始条件(场的结构、物质的应力张量、边界条件等)就得审核了。(请比较 § 26 均匀球的内部。)<sup>[8]</sup> 704

2. 您关于引力波的文章<sup>[9]</sup>我读过了,必须承认我确实在我的文章里犯了一个疏漏的过错。具体说,我用作引力张量的是

$$G_{i\kappa} = \frac{1}{2} K g_{i\kappa} - K_{i\kappa} = \frac{1}{2} g_{i\kappa} \sum_{r,s,q} g^{(sr)} \{rq, sq\} - \sum_q \{iq, \kappa q\}$$

对于它来说

$$G_{i\kappa} + \kappa T_{i\kappa} = 0$$

是有效的。<sup>[10]</sup>(在我这里,  $G_{i\kappa} = \kappa T_{i\kappa}$ , 因为我把惯性力计算成负数了。)这些  $G_{i\kappa}$  是 Hilbert 的<sup>[11]</sup>

$$-\frac{1}{\sqrt{g}} [\sqrt{g} K]_{i\kappa}$$

它们同样地满足能量动量守恒定理:<sup>[12]</sup>

$$\sum_{r,s} g^{(rs)} G_{ir/s} \equiv 0 \quad i = 1, 2, 3, 4$$

因此,它们是  $T_{i\kappa}$  的完全协变的对应物。用它们作引力张量如此显而易见,以至 Hilbert 文章和 Herglotz 在莱比锡报告<sup>[13]</sup>的那篇优秀小论文的影响下,我猜想您已经放弃了您的  $t_{i\kappa}$ 。<sup>[14]</sup>而现在我看到,您还依然紧紧抓住它,所以,我将在校稿中补回我论文里缺少的、对这一区别的提示。<sup>[15]</sup>此外,我揣测,由 Lorentz 和 Levi Civita 所用的  $t_{i\kappa}$  与  $G_{i\kappa}$  是全等的。<sup>[16]</sup>由于我无法在此得到这两位作者的文章,所以,如果我的揣测能得到您的证实,我将非常感谢。

请允许我就反对  $t_{i\kappa}$  而赞成  $G_{i\kappa}$  的论证(非协变,所以在物理学上毫无意义!原文如此;在坐标变化时任意消失<sup>[17]</sup>等)补充如下对我的判断而言是本质性的东西:在物质(以及电磁能量场)之外引力张量消失,即  $G_{i\kappa} = 0$ 。这就是说,同(指出完全没有引力传播效应)的经验相一致,根本没有脱离物质的引力能量,因而也没有(纯粹的)引力波。

705 至于您的涉及能量总和为零  $G_{i\kappa} + \kappa T_{i\kappa} = 0$  的论证,<sup>[18]</sup>请参阅我论文的 §6;我在该节中说:在物质能量与引力能量之间没有相互交换,引力且只有引力才是纯粹守恒的。这在数学上也源于下述情况: $G_{i\kappa}$  与  $T_{i\kappa}$  都各自满足能量动量守恒定理;因而, $G_{i\kappa}$  就从能量定理中消去了,等等。在这里,我再一次回忆起我对引力“无力”性质的强调;1916年,我说过:运动学的见解反对动力学的见解,<sup>[19]</sup>而您似乎误解了我的这一说法。<sup>[20]</sup>

3. 因而,我们在此已经看到:从存在自由场能量的电到不存在自由场能量的引力的这一类比推论是无法进行的;在您的第三个异议方面,这种情况就更是如此了;而这一异议在我看来是直接由电方面转取过来的。

Maxwell 理论对两种介质  $\epsilon_1$  与  $\epsilon_2$  之间的边界处理如下:两边都存在着电磁场。因而,没有什么质上的差别,而只有量上的差别。显然,如果我用一个边界层(在该边界层中,由  $\epsilon_1$  到  $\epsilon_2$  不断变化)来代替由  $\epsilon_1$  到  $\epsilon_2$  的阶跃,则事情的结果是一样的;由此,我干脆让这一边界层变得无限薄。但那时场方程组在边界层内必然有效;由此而出现了微商的存在,由此又出现了切向分量的连续性,等等。

而在此处,这种推理方式对于引力却行不通。阶跃由一个边界层替代的做法是不相宜的。这是因为,这边是一个张量场: $G_{i\kappa} = -\kappa T_{i\kappa}$ ,那边什么都没有: $G_{i\kappa} = 0$ 。因而就存在质上的差别。除非  $T_{i\kappa}$  在从 0 到无穷大值之间不断变化。但这在 Schwarzschild 例子中的质量密度却并非如此。这样一来(这您恐怕忽略了),按法线

$$g_r = \frac{1}{1 - \frac{r}{R^2}} \text{ 里面, 或者 } g_r = \frac{1}{1 - \frac{a^3}{R} \cdot \frac{1}{r}} \text{ 外面}$$

微商在他那里也是不恒定的!在他那里,只有  $g_4$  是恒定的,因为他假设  $T_1^{(1)} = p$



是恒定的。但是,对于这种情况,先验地就不存在任何令人信服的理由,否则,质量密度(我用的符号是: $\frac{\epsilon}{c^2}$ )就同样必然先验地不断由 0 增长为有限值。那时,只有那时,您才会同电动力学连接得上。但这显然不是理论的本质特性。<sup>[21]</sup>

一旦涉及您的方程组在边界面上的有效性(顺便说一下,这是一种数学论证而不是物理学论证),则 Maxwell 的边界层就没有了。于是,我们就有了一个陡然间断的面,而这里就众所周知地出现单侧偏导数(在上述例子中因而是  $\left(\frac{\partial}{\partial r}\right)_{r=a+0}$  以及  $\left(\frac{\partial}{\partial r}\right)_{r=a-0}$ );这样一来,方程组的继续存在才得到保证。 706

因而,我不相信曾有过如此“完全不自洽的”情况。请允许我提请您反过来去注意物理学上的论证,因为物理学上的论证看来在为我的解辩护。<sup>[22]</sup>

第一,孤立球的总质量变成无穷小。人所共知,这早已经构成了您自己的假设之一,而该假设直到那时还没有得到满足。<sup>[23]</sup>

第二,Maxwell 的以太稳定性问题(我论文的 § 28)要求,<sup>[24]</sup>引力的作用不单是吸引,而且也有排斥。而这恰恰决定着法向导数  $\frac{\partial g_{i,k}}{\partial n}$  的不连续性。

第三,看来这一物质内的引力排斥作用,亦即“物质的不可入性”,通过放射性研究的一些结果而得到了证实: $\alpha$  射线的偏转(Rutherford)、来自“核”内  $\beta$  射线的高发射速度等——这里我自然是以一种偏离通常观点的、关于原子的看法为基础的。据此,并非如 J. J. Thomson 和 Bohr 那里的电力、而是引力才是原子的正常结合力,核通常是处于电平衡状态下并呈现中性等。据我的看法,这一见解当会对 Bohr 的机理做出解释(请参阅宇宙中行星轨道的无辐射性等)。

第四,最后,至于加速度的相对性,则我请您读一读 Poincaré(§ 33)的话,并非因为我想要躲到一位权威的背后,而是因为我希望 Poincaré 比我更容易理解。<sup>[25]</sup>

如果您极其友好地给我一个口头交谈的明示,则我怀疑我的口头表达能否比书面表达更为清楚。无论如何,请允许我就这一点作如下说明:我想冒昧强调的是:根据我的感觉,在我文章中并不缺少的内在自洽性,在某种程度上保证了这些文章具有一定的价值。而我确信:假如我所辩护的那些思想找到的不是我而是另一个具有更佳表述天才乃至拥有更好运气的人,那就会好得多。那时,它们就肯定能够继续远播而不是如今天这样的不受重视了。

但是,教授先生,您的客观态度我是知道的,您也已经关心其他非常规的理论了,所以,我希望:您在不假思索地坚持基本观点的显著差别时,不会在未去尝试发掘其内在价值的情况下就将我的表述搁置一旁。 707

当然,我只能主观地说:我认为它是值得费点儿功夫的。难道根本就没有客观的价值标准吗?您在维也纳的自然科学家大会<sup>[26]</sup>后对我说过:“当然,那一切可都不是真的!”请允许我作如下补充:“但某些东西必定是最有可能的。”在我看来,这既是所有研究的目标,同时也是其界限。认识到这一点,就不可能有围绕真理而进行的论争,亦即斗争——这里存在的不是真理,而只是追求最大可能性的共同努力。

我的信写得长了;我只好为此请求原谅。关于我眼下曾让您如此友好地加以询问的工作,我一直都还在期待已经提到过的为 Mietrop 仪器而要前往柏林的考察旅行,<sup>[27]</sup>也就因为这事儿,我临时从战场被征召进了技术军事委员会。也许会成行吧;倘若能够在您彻底康复的前提下来拜访您——并非为了谈有关我文章的事儿,而是为了聆听富于启迪的教诲——对我而言,那将是何等的欢乐啊!

我期盼有机会再次收到您的宝贵墨迹,同时向您表达我对您的最衷心的敬佩!

您最忠实的  
F. Kottler

ALS. [14 318]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。信纸背面,爱因斯坦亲笔写的、并无关联的计算结果给略去了。

[1] 爱因斯坦很可能一直都还在医生的照管之下,由于胃溃疡而不许离家超过半个钟头(见文件 479)。

[2] Kottler 很可能给爱因斯坦寄来了 *Kottler 1918* 的稿件——由《物理学杂志》于 1918 年 3 月 14 日收到。

[3] 在 Kottler 的理论中,引力场存在时光速不再是一个常数了。在涉及  $g$  的条件里, $c$  是引力场不存在时的光速。这个条件是强加上去的,目的在于同狭义相对论建立联系。

[4] 在下面的方程式中, $\kappa$  是引力常数。

[5] 其余部分请见已发表论文的第 35 节。

[6] 下面的度规对于在  $z$  轴方向上带有恒定固有加速度  $\gamma$  的一个体系而言是有效的。它的一级近似已经在 *Einstein 1912 c* (第四卷,文件 3,第 359 页)中以间接形式出现了。

[7] 下面的表达是 Kottler 从 Schwarzschild 线元中得来的——在极大距离的范围内,当引力场能够看做是带有等加速度  $\gamma$  的均匀场时。

[8] 均匀球内的场在文章的第 24 节讨论过。

[9] *Einstein 1918 a* (第七卷,文件 1)。

[10] 请见 Kottler 文章的第 21 节。

[11] 请见 *Hilbert 1915*, p. 404。原文中的方括号表示  $\sqrt{g}K$  对于  $g_{i\kappa}$  变分的 Euler-Lagrange 方程。

[12] 下面方程式中的下标“/s”表示对  $x_i$  的协变导数。方程组是缩并的 Bianchi 恒等式——这是 Kottler 从非缩并的形式中推导出来的(如 Rudolf Förster 在上个月做过的那样(见文件 463,第 9 和第 10 个注释))。

[14]  $t_{i\kappa}$  是爱因斯坦的引力张力量。

[15] 请见 *Kottler 1918*, p. 431, 脚注 1。

[16] Kottler 的猜想是正确的。请见 *Lorentz 1916 d* 和 *Levi-Civita 1917 b*; 见文件 368, 注释 6, 以了解更多的讨论情况。

[17] 比如说, 在 *Schrödinger 1918 a* 中已经展示过(更多的讨论, 见文件 393, 注释 5)。

[18] 载于 *Einstein 1918 a* (第七卷, 文件 1), 第 167 页, 这所指的是: 若要与形如  $G_{i\kappa} + \kappa T_{i\kappa} = 0$  的能量动量守恒定律一致, 物质体系简直不可能存在(类似的论证见文件 368)。

[19] 请见 *Kottler 1916 b*。

[20] 载于 *Einstein 1916 p* (第六卷, 文件 40), 即爱因斯坦对 *Kottler 1916 b* 的回答; Kottler 关于引力具有运动学性质的陈述被解释为, 任何引力场都可能由一个适合的坐标变换给变换掉。在 *Kottler 1918*, 第 407 页, 注释 1 中, 作者否认这是他的想法。

[21] 这一段和下一段里的论证在 *Kottler 1918* 的第 23—26 节里有更详尽的叙述; 在 *Kottler 1918* 里, 算出了孤立均匀球的外部场和内部场。

[22] 在该文的第 25 节, Kottler 做出假设: 一个孤立均匀球的能量密度为零, 并且证明它导向满足关系  $g_{11}g_{44} = c^2$  的内部线元。(这是条件  $g = -c^2$  对于极坐标的推想。) Kottler 争论说, 这一关系得到满足的事实使他的解相比于其他的解(比如 Schwarzschild 的解)更为可取。

[23] 照 Kottler 的说法, 他关于能量密度消失的假设是相对论的一个“已知的假设”( *Kottler 1918*, 第 439 页), 由于一个孤立均匀球不受力, 因而其惯性以及质量均为零。

[24] 以太的稳定性在文章的第 6 节已经进行了讨论。

[25] 在文章的第 31 节, Kottler 给出了 *Poincaré 1902* 中的一段长长的引文; 在这段引文中, Henri Poincaré 谈到了一种环境——在这样的环境里, 恒星是看不见的、而地球居民假定地球处于静止。Poincaré 继续讲到在描述旋转的动力学效应时会产生困难, 例如左右两边空间的不对称, 并预言这最终会推导出地球在旋转这一结论。也请见爱因斯坦在文件 493 中对 *Gustav Mie* 文章里一个类似论据的回答。

[26] Kottler 与爱因斯坦在 1913 年 9 月德意志自然科学家和医生协会第 85 届年会上曾经见面。

[27] 或许是指用于产生人造地震波并加以运用的仪器, 这些仪器是由地球物理学家 Ludger Mintrop (1880—1956) 开发出来的。

## 496. Romeo Wankmüller 来信

柏林, 1918 年 3 月 30 日

柏林, Haberland 街 5 号  
爱因斯坦教授先生收

十分尊敬的教授先生:

给您附寄上科学协会会议正式出席人员名单; 乘飞机抵达汉堡, 今年 4 月

709 16—18日,敬请台阅。<sup>[1]</sup> Maschke<sup>[2]</sup>先生和我想要出席那儿的报告;我冒昧请问您的健康状况是否允许您参加报告会。自然,我的公司会承担在汉堡停留期间的费用。——<sup>[3]</sup>我想,教授、博士 Prandtl 先生的报告当是特别有趣的;<sup>[4]</sup>我在此冒昧提出建议:您是否愿意要印出的报告(这可以从包含这篇报告的报告表上获知)来加以研究?

Maschke 先生是科学协会的会员,很乐意将您和我作为会员呈报上去。为此还需要一位第二监护人——Maschke 先生建议由博士 v. Parseval<sup>[5]</sup>先生来担任。如果您对此表示同意,我当请求您将此通知 Maschke 先生并将这两份表单转交给他。

我借此机会向您表达良好康复和复活节快乐的心愿并向您表示我是

您的十分忠实的

R. Wankmüller

2份附件。

TLS. [45 199].

[1] 要了解会议报道,请见 *Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt* (《航空工程与发动机飞艇飞行杂志》9)(1918):48。

[2] Georg Maschke 是一位商人,也是对德意志空中交通协会进行投资的投资人(请见《德意志飞艇飞行杂志》15,(1911),第8期,第30页)。上个月,他在德意志-巴西贸易联合会的信头处给爱因斯坦打印了一份信稿(请见1918年2月记录)。

[3] Mercur 航空器公司,Wankmüller 是该公司的领导。

[4] Ludwig Prandtl(1875—1953)是流体机械制造与空气动力学方面的专家、格丁根大学应用机械制造学教授、该大学航空研究学院院长,而该学院同陆军和海军有密切的联系。他的报告《理论上的支承面升力与阻力》(请见 *Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt* 9(1918):48)在战争期间由于军事秘密的关系而一直没有发表。该论题后来在由两部分合成的文章 *Prandtl 1918, 1919* 中进行了讨论。

[5] August Franz Max von Parseval(1861—1942)是柏林技术大学的航空工程学教授,也是飞行科学协会的名誉主席。

## 497. Hermann Weyl 来信

埃尔姆斯霍恩[汉堡附近]

1918年4月5日

非常尊敬的同仁先生：

如我所知,理论(有关该理论的情况我曾经给您讲述过<sup>[1]</sup>)计算还将耽搁我相当长的时间,因此,我想要先行发表有关该理论基础的一个报告。如果您能把同时从邮局寄发的、16½页(八开)的注记提交到柏林科学院,我将非常感激。<sup>[2]</sup>对我而言,假如我能进行一下校对,那是再好不过了;这样一来会延迟14天左右出版,这在我无论如何是不要紧的,而且可使您免受这份劳累。<sup>[3]</sup>下个周末我又回苏黎世去了。希望您在夏天能到瑞士来待上较长的时间,进行彻底的休养!

710

预致

最衷心的感谢并多多的问候。

对您敬佩又忠实的

H. Weyl

又及

到布雷斯劳的聘请我已经收到了。<sup>[4]</sup>

ALS. [24 012].

[1] 关于引力与电磁力的统一理论,Weyl或许3月底在柏林同爱因斯坦进行过详细的讨论(见文件472)。

[2] Weyl 1918 b 的稿件。

[3] 一个月前,爱因斯坦曾经问过是否 Weyl 或他本人要进行校对(见文件476)。

[4] 1917年12月,Weyl被任命为布雷斯劳大学的数学教授(见德意志数学联合会年度报告(1917)26,第2部分,第73页和德意志文学报(1918),第16期,第318页)。

## 498. 致 Hermann Weyl

[夏洛滕堡]

1917[1918]<sup>[1]</sup>年4月6日

亲爱的同道先生：

您的论文<sup>[2]</sup>我将很乐意转交给科学院<sup>[3]</sup>并设法让您收到校样。<sup>[4]</sup>我正在迫切期待着论文的内容。对您的新职位,我表示衷心的祝愿。<sup>[5]</sup>可惜对于苏黎世而言却是一大损失!

致以

最热烈的问候!

您的完全忠实的

A·爱因斯坦

您的论文已经到了。真是头等的灵光闪现。然而,我迄今都没能敲定我的量杆异议。<sup>[6]</sup>这方面的情况下次再详谈吧。

AKS(SzZE 图书馆, Hs. 91:538). [24 014]. 左上的地址是“埃尔姆斯霍恩, König 街 17 号教授、博士 Weyl 先生收”,邮戳上的字样是“夏洛滕堡 2 号, 1918 年 4 月 7 日, 下午 4—5 时”。

[1] 日期根据邮戳上的字样进行了更正。

[2] *Weyl 1918 b* 的稿件,是与上一文件同时从邮局寄出的。

[3] 在原文的此处,爱因斯坦在自己的签字后添加了一句话“下星期四”。

[4] 作为对 Weyl 在上一文件中请求的回应。

[5] Weyl 接受了在布雷斯劳的教席(请见上一文件)。

[6] 爱因斯坦很可能是在 Weyl 于 3 月下旬进行访问期间提出这一异议的。爱因斯坦对该理论基本异议的陈述载于 *Weyl 1918 b*,见文件 507 和文件 512。

## 499. 致 Hermann Weyl

711

[柏林], 星期一  
[1918年4月8日]

亲爱的同道:

我请求您立即给我寄一份关于您论文的简短内容摘要来,以用作会议报告。<sup>[1]</sup>(长度:5—6印刷行)。摘要非得出自您的手笔不可。我无论如何要在星期四把论文呈交上去。如果到时您的提要还没有到,而我再也不能推迟付印,我就自己写内容简介了。——

您的思路极为精妙完善。<sup>[2]</sup>维数4的推导也令我印象深刻。<sup>[3]</sup>您那“权”为0不变量的分解也是令人十分惊异的。<sup>[4]</sup>除开远离实在外,它无论如何都是一个伟大的智力成就。

致以

亲切的问候

您的  
爱因斯坦

AKS(SzZE 图书馆, Hs. 91:540)。[24 016]. 左上的地址是“埃尔姆斯霍恩, König 街 17 号, 教授、博士 Weyl 先生收”, 邮戳上的字样是“柏林-Wilmersdorf 1 号, 1918 年 4 月 8 日, 下午 1—2 时”。

[1] Weyl 1918 b, 该论文的原稿爱因斯坦是在两天前收到的(见上一文件)。

[2] 在 Weyl 1918 b 中; 作者在对 Riemann 几何进行概括的基础上简述了引力和电磁力的一个统一理论(见文件 472, 注释 3, 以了解更多的细节)。

[3] Weyl 1918 b, 第 467 页, 第 473—474 页。论证如下。在 Weyl 的理论中, 量只在其是量杆或规范不变时才具有充分的、物理学上的意义。为了帮助构造这类量, Weyl 引入了张量权的概念。如果规范变换  $g_{\mu\nu} \rightarrow \lambda g_{\mu\nu}$  的作用是简单地使张量增长  $\lambda^n$  倍, 则称该张量权为  $n$ 。张量  $F_{\mu\nu} \equiv \partial_\mu \varphi_\nu - \partial_\nu \varphi_\mu$  (见文件 472, 注释 3) 是规范不变式, 于是权为 0。张量  $g_{\mu\nu}$  与  $g^{\mu\nu}$  分别相应于权 1 和 -1。标量  $L = \frac{1}{4} F_{\mu\nu} F^{\mu\nu}$  具有自由 Maxwell 方程组 Lagrange 函数的形式, 因而权为 -2。在一个  $n$  维时空里, 相应的作用量积分  $\int L \sqrt{-g} d^n x$  的权为  $\frac{n}{2} - 2$ 。由此, 这一积分只有在  $n=4$  时才是规范不变的。在将 Maxwell 理论纳入自己的统一理论时, Weyl 于是能够对于时空是四维的事实提供一种说明。

[4] Weyl 1918 b, 第 474 页。Weyl 想要从一个简单的作用量积分之中导出他的统一理论的场方程。在 4 维时空里, 规范不变性需要 Lagrange 函数成为权为 0 的标量(见上个文件)。最简单的候选对象是  $R^i_{\kappa l} R^l_{\kappa i}$ , 其中,  $R^i_{\kappa l}$  是一个权为 0 的张量, 它具有同 Riemann 曲率张量相同的结构, 唯一的区别在于

Christoffel 记号被一种更为一般的仿射联络所替代了;该仿射联络依赖于引力场和电磁场的势  $g_{\mu\nu}$  和  $\varphi_i$ 。结果,这个量(以及由此而相应的规范不变的作用量积分)就能够分解为两个项:一个仅依赖于  $g_{\mu\nu}$  及其导数,另一个仅依赖于  $\varphi_i$  及其导数。

## 712 500. 致 Felix Klein

[柏林,1918年4月10日]

十分尊敬的同道先生:

我收到了您的精妙的阐述<sup>[1]</sup>并努力地研读起来。我在研读完毕后将把您的阐述转给 Sommerfeld。Levi-Civita 和 Weyl 对 Riemann 的曲率张量给出了一个新的、十分直观的解说。<sup>[2]</sup>此外,Weyl 提出了一个极富见解的理论,他要通过这一理论把引力和电磁力融合为一个统一的整体。<sup>[3]</sup>明天我就将他的论文<sup>[4]</sup>提交给科学院。

致以

充满敬意的问候。

您的忠实的

A·爱因斯坦

AKS(GyGöU, Cod. F. Klein 手稿 22B:爱因斯坦,9). [14 437]. 左上的地址是“格丁根大学,教授、博士 F. Klein 先生收”,邮戳上的字样是“柏林-Wilmersdorf 1 号,1918 年 4 月 10 日,下午 5—6 时”。

[1] 在原文此处,Klein 在括号内加入了下述字样:“我冬季讲座的拟稿”。这些很可能是 Klein 在 3 个星期前向爱因斯坦答应的讲座笔记(见文件 487)。

[2] 在 Weyl 1918 c 中,爱因斯坦看过该文的校样,作者引用 Levi-Civita 1917 a 和 Hessenberg 1917 用平行移位来阐释 Riemann 曲率(进一步的讨论,见文件 476,注释 2)。爱因斯坦很可能在 1917 年夏首先阅读了 Levi-Civita 1917 a(见文件 367)。

在 1917 年 10 月 30 日、11 月 6 日和 12 月 4 日致格丁根数学协会的报告中(也很可能在上一注释中提到的讲座笔记中),Klein 讨论了 Bernhard Riemann、Rudolf Lipschitz 以及最近的 Gustav Herglotz 对曲率的各种不同的几何学阐释(见《德意志数学家联合会年度报告 26》(1918),第 2 部分,第 70—第 71 页)。后来出现在 Herglotz 1916 中的阐释在 Lorentz 1916 b 第 7—9 节中独立地给出了(见 Pauli 1921,第 17 节脚注 82;有关讨论情况见 Janssen 1992)。

[3] 关于这一理论的简短描述,见文件 472,注释 3。

[4] Weyl 1918 b。



## 501. Willem de Sitter 来信

莱顿, 1918 年 4 月 19 日

亲爱的爱因斯坦:

我刚刚收到您的论文《对 de S[itter] 所给出的解的异议》。<sup>[1]</sup> 您要求“方程组(1)对有限区域内所有的点均有效”。<sup>[2]</sup> 作出如此表述的, 是一个哲学上的要求。为了将其变为物理学上的要求, 就必须说成“所有物理学上可达到的点”。但面  $r = \frac{1}{2}\pi R$  是物理学上无法达到的, 正如我在 M. N. L. X X VIII 的第 17—18 页处所指出过的那样,<sup>[3]</sup> 而我的解因而足以满足物理学上的要求了, 但满足不了哲学上的要求。<sup>[4]</sup> 您当然有权利提出这一哲学上的要求, 亦即拒绝我的解。但是, 我也有权利拒绝哲学上的要求而不拒绝物理学上的要求。至于我的解是否可以解释为所有物质都集中在面  $r = \frac{1}{2}\pi R$  上的一个宇宙,<sup>[5]</sup> 那是必须计算出来的——我不知道是否如此。

713

致以

衷心的问候!

您的

W. de Sitter

AKS. [20 565]. 左上的地址是“柏林 Wilmersdorf, Wittelsbacher 街 13 号, 教授、博士 A·爱因斯坦先生收”, 然后删去, 又另行添上“Haberland 街 5 号, 爱因斯坦”, 邮戳上的字样是“莱顿 14 号, 1918 年 4 月 11 日, 下午 2 时”。

[1] *Einstein 1918 c* (第七卷, 文件 5)。

[2] 在 *Einstein 1918 c* (第七卷, 文件 5) 中, 对下面的规则条件或称“连续条件”作了表述(对这么一个条件的需求是在 1917 年 7 月认识到的[见文件 363]): 在经由一条具有有限静长度的曲线连接到任选原点  $O$  的某个点  $P$  的邻域, 必然有这么一个坐标系使度规的行列式  $g$  在  $P$  点并不为零。对于在论文里使用的静态形式的 De Sitter 解(举例说, 见文件 363):  $g = -R^2 \sin^4(r/R) \sin^2 \Psi \cos^2(r/R)$ 。对于  $r=0$ 、 $\Psi=0$  与  $r=\pi R/2$ , 这一表达式为零。爱因斯坦认识到, 头两种奇性能够通过坐标的改变而消去, 但他断言第三种奇性是消不去的, 这第三种奇性是一个面: 他证明, 经由一条具有有限固有长度的曲线, 该面上的点可以连接到点  $r=t=0$ 。他得出结论: De Sitter 的解违反了规则条件, 所以无法作为 *Einstein 1918 f* (第七卷, 文件 4) 中所称“Mach 原理”的反例来使用。关于 *Einstein 1918 c* (第七卷, 文件 5) 的简明讨论, 见 *Eisenstaedt 1993*, 第 355—356 页。

[3] 在 *De Sitter 1917 c* 的第 17—18 页上证明了: 光从时间为零的任一点出发行进到此处提到的奇面

所需坐标时间会无限大。De Sitter 从这一结果中推断要到达这一表面是不可能的;然而,这一不可能性是为将 De Sitter 解写为静态形式而人为选择坐标的结果。事实上,被这类坐标所遮盖的 De Sitter 时空的双楔形区域就处于奇面上诸点的光锥之外了(请见文件 566 第 7 个注释的图形)。

[4] 对 *Einstein 1918 c*(第七卷,文件 5)的这一答复发表于 *De Sitter 1918*,4 月 26 日提交给阿姆斯特丹科学院。

[5] 有如在 *Einstein 1918 c*(第七卷,文件 5)的结论与在文件 363 和文件 370 中所建议的那样。

## 502. 致 Hugo A. Krüss

柏林, Haberland 街

[1918 年 4 月 11 日前]<sup>[1]</sup>

极为尊敬的教授先生:

关于您新近答应同我堂姐的面谈,涉及与我聘用条件相关的一个要求,我冒昧再次将情况书面呈交给您。<sup>[2]</sup> 内容如下。

714 对孀妇养老金的权利是同我的聘任联系在一起的。我现在的目的是要离婚,以便重新结婚。这样一来,我现在的夫人就可能因为养老金资格认定有利于第二位夫人而会失去她自己的权利。这一状况对于我现在的夫人而言就会是一种严酷事实,并且同我的公平心相冲突,特别是因为我的财力状况又不允许我对这一损失进行另外的、足够的补偿。

我请求能对我的聘任合同进行改变,使我现在的夫人——即使她同我离了婚——在我去世的情况下成为唯一享有养老金资格的人。<sup>[3]</sup>

我恳求您不要将我的请求看作是过分的苛求,而且我还要再作一点补充:希望不会因满足了我的请求而制造任何恼人的先例;须知,我的聘任完全是罕见的情况,也不属于国家聘任的任何范畴。<sup>[4]</sup> 此外,希望这一恩惠的提供不会给国库带来什么不良的后果。

如果您在这件事情上支持我,我对您无任感激。

致以

崇高的敬意。

您的忠实的

A·爱因斯坦

ALS(GyB,普鲁士国立图书馆通报,威廉皇帝研究所 X X VI). [29 278]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。一份源于收信人致 Friedrich Trendelenburg 的、用以答复这一文件(日期为“4 月 11 日”)的增补草

稿[29 279]略去了。

[1] 日期出自致 Trendelenburg 的信稿上。

[2] Max Planck 劝告爱因斯坦直接同 Krüss 讨论寡妇养老金问题(见文件 486)。Elsa Einstein 的卷入反映了作为有望成为爱因斯坦第二任夫人的她的利益。

[3] 爱因斯坦将继承他养老金的权利作为离婚协议的一部分给了 Einstein-Marić(见文件 449)。

[4] 爱因斯坦被任命为普鲁士科学院的科研教授,年薪达 12000 马克。这种任命的独一无二性通过下述事实而变得更加明显:所有其他院士的年薪都只有 900 马克,而这一年薪爱因斯坦也是得到了的(见 1913 年 7 月 14 日爱因斯坦致 Elsa Löwenthal 的信[第五卷,文件 451],注释 3 和 1913 年 11 月 22 日普鲁士科学院致爱因斯坦的信[第五卷,文件 485])。

## 503. 致 David Hilbert

[柏林],[1918 年 4 月 12 日],星期五<sup>[1]</sup>

极为尊敬的同道先生:

我的运气真是太坏:无法在您旅行途中经过此地时见到您了,尽管您如此赏光要来看望我。昨天,在 3 个半月的禁闭之后,我第二次得以参加科学院的会议;<sup>[2]</sup>会后我趁机去一位友人那儿吃晚饭——从而用不着专门外出了。由于女佣的疏忽,我迟至现在才拿到了您可爱的小明信片,因而再也无法来探访您了。对于失去同您见面的欢乐,我感到非常沮丧。

715

您让我获得了其高昂数额令我惊喜不已的那一学术奖,为此,我向您表示衷心的感谢。我能想象,在做出这一决定之际您是起了关键作用的。<sup>[3]</sup>

您可以想到,我其实是多么愿意出席 Planck 在格丁根的报告啊。<sup>[4]</sup>但我很难相信我能享受这一欢乐,因为我的行动由于胃溃疡已经大受限制了。比如,最近我那可恶的疾病又发作了一次,而这次的发作显然不过是因为我拉了近 1 小时的小提琴而已。

我的朋友 Ehrenfest 给我写来了一张明信片,我从这张明信片中看到他给您写了一封相当愚蠢的信,不过他怀疑您是否收到了该信。那是对一份友好邀请——他从您和 Planck 那儿收到的友好邀请——的答复;他在该答复中详细说明了为什么感到自己现在不能来德国的原因。<sup>[5]</sup>可以理解的、对政治的怨愤已经在他身上变成了巨大的压力,从而令他此时在一个完全不适当的地方发泄自己心中的怒气。我确信您从这种不得体的、几乎幼稚可笑的行为上看到的是一位耿介之士,也就不会将他的这一失礼行为过于放在心上。这么一位人士毕竟比混在我们各个系里的、许许多多可悲的卑躬屈膝之徒要令人愉快千倍。我请

您告知我您是否收到了他的信,以便我能给他回信并斥责他一顿。我是这样给他写信的:

最亲爱的小 Paul,你想象一下吧:你本应当在两年前应聘到格丁根来而不是到莱顿去的,那么,你本应当在 1918 年春友好地邀请我们的同仁 Keesom 并接受他的当头一棒!<sup>[6]</sup>我想,你会为此而清醒一些,而且也会声称 Keesom 是个粗人。——(对相对性原理的运用实例)

我同 Klein 教授就能量原理进行过简短的通信。<sup>[7]</sup>我的  $t_{\sigma}^{\nu}$  被认为是不适当的,也就被大家拒绝了。<sup>[8]</sup>我并非想要美化我这些自视珍贵的敝帚念头,但有一点必须加以说明。这同满足形式

$$\sum_{\nu} \frac{\partial \mathfrak{E}_{\sigma}^{\nu}}{\partial x_{\nu}} \cdot \frac{1}{2} \sum_{\mu\nu} \frac{\partial g^{\mu\nu}}{\partial x_{\sigma}} \mathfrak{E}_{\mu\nu} = 0$$

的能量定理并不相关。<sup>[9]</sup>这是因为,决不能由此得出结论,比如说,行星体系的机械能(也如平均动能一样)不可能扩展到无限。<sup>[10]</sup>这可是我们最保险的一般经验之一,而且,很明显,这一经验必须找到一种表达方式。

716 H. Weyl 通过我给这里的科学院提交了一篇极其有趣的论文;在这篇论文中,他寻求用一个统一的几何学概念体系去理解引力和电磁。<sup>[11]</sup>从数学上看,事情是绝妙的。但从物理学上看,我觉得就是不可接受的了。<sup>[12]</sup>我很想知道您会对此说些什么呢?

致以

真挚的问候。

您的完全忠实的  
A·爱因斯坦

ALSX (GyGöU, Cod. D. Hilbert 手稿 92 b). [13 108]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] 爱因斯坦出席普鲁士科学院会议的记录中有日期记载。

[2] 自 1917 年年底卧病在床以来,爱因斯坦上周第一次参加了普鲁士科学院的一次会议(见全体大会会议记录,1918 年 4 月 4 日, GyBAW, II—V, 卷 94)。

[3] 金额达 11000 马克的 Vahlbruch 奖在月底由格丁根大学哲学系颁发给了爱因斯坦。见文件 492;也就在这一文件中,爱因斯坦向 Felix Klein 表示了感谢。

[4] Planck 在 3 月中旬所作的 Wolfskehl 报告(关于量子理论)(见文件 540)。

[5] Paul Ehrenfest 对自己为什么拒绝应邀参加在格丁根举行的 Wolfskehl 报告的理由(外部原因与内部原因)作了说明(见文件 494)。

[6] Willem Hendrik Keesom (1876—1956) 是乌得勒支兽医学校的物理学教授。

[7] 见文件 480、文件 487 和文件 492。

[8] 对爱因斯坦用张量  $t_{\sigma}^{\nu}$  来表达引力能量动量持异议的大有人在;见 Lorentz 1916 d、Levi-Civita 1917 b(见文件 368, 注释 6, 以了解讨论情况)、Klein F. 1917(亦即文件 478)、Nordström 1918 b(见文件

382, 注释 26, 以了解讨论情况), *Schrödinger 1918 a* 与 *Kottler 1918* (见文件 495)。Rudolf Förster 也写信给爱因斯坦, 表示他认为引力能量动量应当用一般协变张量来表示(见文件 485)。这之后不久就证明, 爱因斯坦的应力张量在 Minkowski 时空里是能够不为零的(见 *Bauer 1918*)。爱因斯坦在 *Einstein 1918 a* (第七卷, 文件 1) 和 *Einstein 1918 b* (第七卷, 文件 2) 里对这些批评中某些问题进行了回应, 而在 1918 年 5 月提交的 *Einstein 1918 g* (第七卷, 文件 9) 里更为系统地捍卫了自己的立场。

[9] 在上面表达物质能量动量张量的协变散度为零的方程式里, 乘号应为加号。对于形式  $\partial_\mu (\mathfrak{S}_\nu^\mu + t_\nu^\mu) = 0$  的能量动量守恒定律而言, 应力张量  $t_\nu^\mu$  是需要的(见 *Einstein 1916 o* [第六卷, 文件 4] 和 *Einstein 1918 g* [第七卷, 文件 9])。

[10] 这一论证是在 *Einstein 1918 g* (第七卷, 文件 9, 第 449 页) 中给出的。

[11] 对 *Weyl 1918 b* 中提出的这一理论的简要描述, 见文件 472, 注释 3。

[12] 有关爱因斯坦的根本性异议, 见文件 507 和文件 512。

## 504. Wilhelm Schweydar 来信

[罗马尼亚] Targosorul vechi

1918 年 4 月 14 日

亲爱的同道先生:

您 4 月 6 日的来信令我感到非常高兴; 在这里, 对我而言陌生的环境里,<sup>[1]</sup> 有这样的快乐, 我真是感激不尽。我感谢您将我派往敖得萨去取仪器这一美妙的想法。<sup>[2]</sup> 如果我可以到达敖得萨, 而且也不用被迫同军事当局书面交涉(这简直令我的神经难以忍受, 再没有比这更坏的了), 我是乐意这么干的。或许, 我可以乘船从康斯坦察出发前往。<sup>[3]</sup> 我考虑在 6 月中旬中断我在这里的工作,<sup>[4]</sup> 因为温度状况会变得不利, 我可能在 6 月的下半月到敖得萨去, 如果科学院同意。我想, 到那里的旅行是美妙而有趣的。

此外, 您关于 Wiechert 将会成为我们研究所所长的消息也使我感到高兴。<sup>[5]</sup> 我也认为这是最好的解决办法, 并且相信假如征求 Helmert 的意见的话<sup>[6]</sup>, 他肯定也会赞成这个解决办法的; 他非常重视 Wiechert。感谢您告诉我, Eötvös 写了非常赞赏我的话, 并建议我担任如此荣誉的职位<sup>[7]</sup>; 但我确实感到有点底气不足, 因为我怕这些先生们对我评价过高了。

我是 1912 年在汉堡的一次会议上认识 Eötvös 的<sup>[8]</sup>, 并发现他非常讨人喜欢。他具有引人注目的谦虚与善良。也类似于 Helmert。一个人除了聪明才智之外还具有一种美好的品格——这样的人令大家折服, 有凝聚力! 但这样的人是太难遇到了。您说得对: 没有良好品格的智慧将把人变为野兽。这一简单的真理早在战前很久我就已经清楚了; 我不明白的是: 直到战争开始前我都非常尊

敬的人却在寻求适合于一下子就能消灭数百万人的手段。假如没有 Ad. Schmidt<sup>[9]</sup> 在波茨坦,我可就完全孤立了。在这占领区,也更清楚地看到了人们在家里高谈阔论的爱国主义来,也就是我有一次在恼怒中称之为所有一切德行中最危险的德行的另一面。

希望 Wiechert 接受任命。<sup>[10]</sup> 作为他后面的候任人选,一位格丁根先生肯定已经被选定下来。冬天,我把我的一部分论文给 Hilbert 和 Wiechert 寄去了,但两位先生现在恐怕很难记起这件事了;而我到格丁根来的前景也将与和平尽快来临一样是不可靠的。

事情进展这么快这么好,这真令我高兴。如果您想要菜豆和豌豆,我可以轻而易举给您搞一些来;这是现在还能够容易搞到的东西了。

我祝愿您现在的情况比冬季有好转

致以

最友好的问候。

您的忠实的  
Schweydar

718 又及,考虑到您的意愿,我还要告知您:我的支出大约为 4 M.。

ALS. [21 566]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] 现在的 Tîrgsoru Vechi,在普洛耶什蒂附近;普洛耶什蒂是罗马尼亚最重要的石油产地。

[2] 一个月前,Erwin Freundlich 向普鲁士科学院提出了一项建议:将先前于 1914 年被俄国当局没收了的天文仪器取回来。三天前,在物理-数学部的一次会议上,爱因斯坦与其他几位人士对这一建议表示了支持,而 Walther Nernst 建议,一旦有可能,就派一位穿制服的专家到敖得萨去——仪器从 1915 年以来就封存在那里了(见会议记录摘要,1918 年 4 月 11 日,GyBAW II—VII,卷 158,第 49 页)。

然而,另一个行动方针得到采纳;Hermann Struve 建议:由参与了 1914 年科学考察活动的天文台主持、在不牵涉科学院的情况下取回仪器(见 Struve 的建议,1918 年 4 月 16 日,会议记录摘要补充,1918 年 4 月 11 日,如上所引)。计划于 4 月下旬由物理-数学部所接受(见该会议记录摘要,1918 年 4 月 25 日,GyBAW II—VII,卷 158,第 50 页),但仪器直到 1923 年春才运回德国(见 *Vossische Zeitung*(沃斯报,1923 年 7 月 6 日),增刊 1,第 1—2 页)。

[3] 康斯坦察,罗马尼亚黑海边上的一个港口。

[4] Schweydar 在 2 月初从波茨坦大地测量研究所被派往罗马尼亚,以便借助于 Eötvös 扭秤去检测重力加速度测量(见波茨坦 1918 年度报告,第 14 页和第 42—43 页,以及波茨坦 1919 年度报告,第 13 页和第 35 页)。

[5] Emil Wiechert 是普鲁士科学院为确定大地测量研究所所长而一致同意的第一候选人(见文件 427,注释 2)。

[6] Friedrich Helmert 任所长直至 1917 年夏去世(见文件 426)。

[7] Roland von Eötvös 把 Schweydar 的名字放在所长候选人前列,以强调他多方面的才能(见文

件 443)。

[8] 在第 17 届国际大地测量学大会上(见 *Erdmessung Verhandlungen 1913*, p. 111)。

[9] Adolf Schmidt。

[10] Wiechert 谢绝了这一任命(见 Friedrich Schmidt[-Ott])致普鲁士科学院的信,1918 年 5 月 29 日, GyBAW, II—XIV, 卷 14, 第 53 页)。

## 505. 致 Mileva Einstein-Marić

[柏林,1918 年 4 月 15 日前]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Mileva:

我收到了合同草案并托人向博士 Zürcher 先生为他的帮助表示衷心的感谢。<sup>[2]</sup>现在,我从我这方面来作修改建议,我将对这些建议立即做出解释。这些建议我也写进了我的那一份里。如果你还想要添加什么的话,你可以在这一份上加入你的改动建议,然后再重新寄回给我。如果我们那时意见一致了,我就搞两份副本,你得到其中签了字的那一份。

我的改动涉及如下几点——

1. 我将年支付额定为 8000 法郎。<sup>[3]</sup>这无疑是足够的。我无法再让步了—— 719  
我不想为我自己陷入困境而感到惧怕呀。

2. 现在,钱将不可能存在瑞士了。定期给你们汇去生活费用——我现在已有困难了。如果款项就在这儿存入银行(附有必要的保护措施),这笔钱同样能得到保障。此外,我还要看事情在部里解决的情况。如果你能得到养老金,那当然是最好的解决方式。<sup>[4]</sup>

3. 出自易于猜测的原因,我觉得,如果有可能获得的诺贝尔奖金成为你的财产,那是不错的。那我们可以这样来安排吧:在这种情况下,你的收入会提高到 9000 法郎。

4. 你不会想要求我(在和平时期)必须时时回瑞士来看望孩子们吧。这样的过分要求是任何具有公正之心、了解事情具体状况的人都不会同意的。

你坚持程序在瑞士进行吗?我觉得,在这儿进行会快些;如果你们相信在瑞士进行也顺利,那我同意在那里了结。我先前对此表示反对的那些想法<sup>[5]</sup>现在看来是没有根据的。

我很想知道:是什么持续得更久——是世界大战呢还是我们的离婚?两者其实是同时开始的。<sup>[6]</sup>看来,我们这件事毕竟还是好一点的。

向你致以友好的问候并吻小家伙们。

你的  
阿耳伯特

又及,只要你还活着,孩子们就不应得到现有金钱的支配权(诺贝尔奖金)——自然,除非你结婚了。如果钱存入瑞士成为你的私有财产,那么,看来是最保险的。

ALSX. [75 774].

[1] 这封信的日期是基于此信写于文件 508 收到之前这一假设而确定的。

[2] 律师小 Emil Zürcher 在 3 月中旬还没有完成合同草案。(见文件 484)。

[3] 见文件 474。

[4] 作为离婚协议的一部分,爱因斯坦许诺:他的夫人将获得自己的遗孀养老金权利(见文件 449)。为获得这样的结果而提出的一个正式请求在文件 502 中作了叙述。

[5] 两年前第一次尝试摆脱 Einstein-Marić 时,爱因斯坦对于离婚程序是否能在苏黎世进行是没有把握的(见文件 211)。

[6] 在奥地利-匈牙利向塞尔维亚宣战之后一天, Einstein-Marić 离开柏林去了瑞士(见文件 29)。起初讨论的是离婚而不是分居(见文件 26)。

## 720 506. 致 Willem de Sitter

[柏林,1918 年 4 月 15 日]

亲爱的同道:

我理解您的立场,亦即到“赤道面”的度规距离是有限的、一个质点运动到那儿的时间是无限大。<sup>[1]</sup>但 H. Weyl 在其后出版的一本书中事实上指明了:<sup>[2]</sup>您的连续区可以理解为一种围绕“赤道”分布之流体的极限情况。<sup>[3]</sup>计算是十分简单的。就是说,确实涉及面状奇性,它与质点<sup>[4]</sup>的奇性完全相似。

致以

最亲切的问候。

您的  
A·爱因斯坦

向 Ehrenfest 致以最亲切的问候;我很快就给他回信。



AKS(NeLO,31 号箱). [20 568]. 左上的地址是“(荷兰)莱顿天文台,教授、博士 De Sitter 收”,而邮戳上的字样是“柏林[W] 30,1918 年 4 月 15 日,下午 8—9 时”。正文被剪裁;邮戳字样模糊。

[1] 见 *De Sitter 1917 c*, 第 17—18 页,其中有一段涉及文件 501。

[2] 请见 *Weyl 1918 c* 的第 224—225 页,爱因斯坦当时正在读该文的校样(见文件 476)。要了解对 Weyl 计算的讨论情况,见文件 511,第 5 个注释。

[3] 正如在 *Einstein 1918 c*(第七卷,文件 5)以及在文件 363 和文件 370 中建议过的那样。

[4] 现在称之为 Schwarzschild 视界(有关历史的讨论,见 *Eisenstaedt 1993*)。

## 507. 致 Hermann Weyl

[柏林],1918 年 4 月 15 日

亲爱的同道:

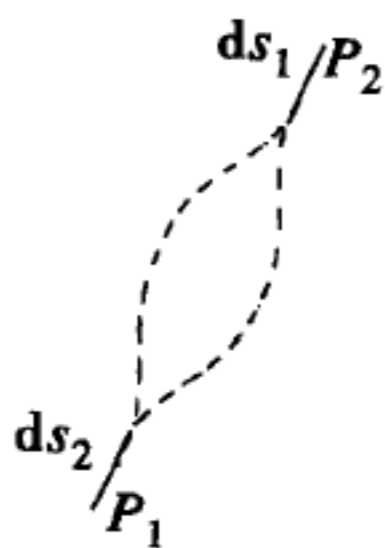
星期四我把您的论文提交上去了,<sup>[1]</sup>但论文尚未付印,而我还想要等待您的简短内容提要(6—8 行字)。我给您寄去了一张明信片,请求您寄来内容提要之事;但您显然没有收到。<sup>[2]</sup>我在星期四把论文最终呈递上去,并自己撰写了一个简短的内容提要。您可以在进行校对时用另一个提要——您觉得合适的提要——进行更换。

您的想法是挺好的;然而我必须坦率地说,在我看来,这个理论不可能与自然相符。<sup>[3]</sup>因为,ds 本身具有实际意义。<sup>[4]</sup>您想想两个彼此相对静止但以同样快的速度行进的时钟吧。如果它们分开来,以任意方式运动,然后又重新聚合,那么,它们又将以同样(快)的速度行进,这就是说,它们的相对速率不依赖于先前的状况。

我设想两个点  $P_1$  &  $P_2$ ,它们可以通过一条类时线连接起来。那么,连接  $P_1$  &  $P_2$  的类时线元  $ds_1$  和  $ds_2$  就可以通过若干条类时线连接起来( $ds_1$  和  $ds_2$  均处于这些线条上)。<sup>[5]</sup>沿这些线运动着的时钟将给出固定比率  $ds_1:ds_2$ ,而与连接曲线的选择无关。——如果取消 ds 同量杆与时钟测量之间的关系,那么,相对论也就失去自己的经验基础。

致以

最亲切的问候。



721

您的  
爱因斯坦

AKS(SzZE 图书馆, Hs. 91:541). [24 020]. 左上的地址是“(瑞士)苏黎世, Schmelzbergweg, 教授、博士 H. Weyl 先生收”, 回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦, 柏林, Haberland 街 5 号”, 邮戳字样是“柏林 W 30, 1918 年 4 月 15 日, 下[午] 8—9 时”。

[1] Weyl 1918 b 的手稿。关于这篇文章中提出的理论的简短描述, 见文件 472, 注释 3。

[2] Weyl 出城去了, 回到苏黎世后(见文件 509)才发现明信片(见文件 499)。

[3] 爱因斯坦已在文件 498 和文件 499 中表达了这样的保留想法。接下来的思考看来是对他在文件 498 里言及的“量杆—异议”的详细说明。在把 Weyl 的论文提交给普鲁士科学院时, 爱因斯坦也说明了自己的异议; 结果, 该论文在发表的过程中遇到了困难(见文件 512 以了解具体情况)。

[4] 在 Weyl 的“真正局部—几何学(Nahe-Geometrie)”(Weyl 1918 b, 第 466 页)中, 线元  $ds^2 = g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu$  只被确定到相差一个规范因子  $\lambda$ , 即时空坐标的某一任意连续函数。为支持对标准 Riemann 几何的这一偏离, Weyl 提出了物理学上的论证: 只有度规张量  $g_{\mu\nu}$  分量的比率才具有“物理学上……贴切的直观的意义”(Weyl 1918 b, 第 468 页), 因为只有这些比率进入光锥基本方程  $ds^2 = 0$ 。在广义相对论里, 与量杆和时钟测量出来的值一样,  $ds^2$  以及  $g_{\mu\nu}$  本身就具有直接的物理学意义(虽然爱因斯坦在前一年向 Weyl 的学生 Walter Dallenbach 承认, 这严格说来不是真的[见文件 299])。在这种情况下, 有如爱因斯坦进一步论争的那样, Weyl 理论的本质特征——长度标准从一个点往另一个点的迁移与路径相关(见文件 472, 注释 3)——看来是与观察到的量杆与时钟的行为不一致的。

[5] 在示意图上,  $ds_1$  和  $ds_2$  的标识应当交换。

## 508. Hugo A. Krüss 来信

柏林, 西区, 8 号

1918 年 4 月 15 日

致教授、博士爱因斯坦先生阁下, 柏林, Haberland 街 5 号

非常尊敬的教授先生:

722 对您的询问不能给您有用的答复, 这真令我感到遗憾。<sup>[1]</sup> 有关寡妇养老金的  
规定是基于一般的法律根据,<sup>[2]</sup> 而在个别情况下通过一种特殊协议是无法从这  
些法律根据中搞出一个例外来的。据此, 寡妇养老金只能由现有法定寡妇领取,  
依据法律规定, 完全排除了转由前寡妇领取的情况。因而, 我只能考虑以下办  
法: 为了有利于您的第一任夫人, 您去签署一项直至您去世为止的终身保险,<sup>[3]</sup>  
并且保险额度与法定寡妇养老金相合。这样就可以为您的第一任夫人创建一种  
与国家寡妇养老金完全相等的补偿了。

我估计不出为此每年会要支出多少, 但我觉得一旦您在这方面发觉您的年  
支出太重, 部长先生<sup>[4]</sup> 有可能会帮助您。

或许, 您再仔细考虑这种保险的可能性并请告诉我进一步的情况。只要在

我力所能及的范围内,我都乐意帮助您。

谨致

崇高的敬意。

您的十分忠实的

Krüss

ADft(GyB,普鲁士国立图书馆通报,威廉皇帝研究所 XXVI). [29 282]. 附加于文件 502 和 Krüss 致 Friedrich Trendelenburg 的信稿[29 279]。文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。官方的摘记略去了。

[1] 爱因斯坦在文件 502 中提出了涉及寡妇养老金问题的请求。

[2] 爱因斯坦的寡妇养老金与孤儿抚恤金资格问题是基于他在柏林的执教年限,并不基于他在科学院的院士身份(见普鲁士科学院 1913 年 11 月 22 日致爱因斯坦的函[第五卷,文件 485])。

[3] Fritz Haber 大约在 1914 年夏就提出过类似的建议了(见文件 26,注释 3)。

[4] Friedrich Schmidt(-Otto),普鲁士教育部长。

## 509. Hermann Weyl 来信

苏黎世(Schmelzberg 街 20 号)

1918 年 4 月 15 日

十分尊敬的同道先生:

衷心感谢您给我寄来了两张明信片<sup>[1]</sup>,并向柏林科学院提交了我的注记;<sup>[2]</sup>但遗憾的是您的两张明信片在我经布雷斯劳(Breslau)回到苏黎世后、在这儿才到了我的手里。<sup>[3]</sup>真是抱歉,您现在想必只好替我写内容提要了。<sup>[4]</sup>我非常犹豫把当前状况的注记给您寄去——我已经把它放了 3 个星期之久——而且本来也想在这之前继续得到一点物理结果的。但我现在很忙,而需要进行计算的层次又宽,因而我就决定临时通报一下。不管怎么说,这个想法值得仔细思考并贯彻到底。

致以

衷心的感谢并问候。

您的非常忠实的

H. Weyl

AKS. [24 018]. 明信片上的地址是“柏林, W (30?), Haberland 街 5 号, 教授、博士 A·爱因斯坦先生收”, 回信地址是“寄信人 H. Weyl, 苏黎世, Schmelzberg 街 20 号”, 邮戳上的字样是“苏黎世 8(Fluntern), 1918 年 4 月 15 日, -4 时”。

[1] 文件 498 和文件 499。

[2] *Weyl 1918 b*, 该文简要论述了基于 Riemann 几何推广的引力和电磁的一种统一理论(见文件 472, 注释 3, 以了解更多的细节)。

[3] Weyl 收到了去布雷斯劳的命令(见文件 497)。

[4] 有如爱因斯坦在文件 499 中表明的那样。最后, Weyl 当是自己写了提要的(见文件 535)。

## 510. Margarete Hamburger 来信<sup>[1]</sup>

柏林, 1918 年 4 月 16 日

非常尊敬的、亲爱的教授先生,

请接受我对您那封令人喜爱的短信而向您表达的多多感谢。对于我理应为您所作的两件小事儿, 您在信里说了许多好话, 这真令我深深感动; 我现在感到十分羞愧。至少可以用这种形式为您做点儿什么——这一直都令我感到愉快; 如果您能从小小的礼物中看到一种心意——也为了不起的人物爱因斯坦而充满敬佩和感激的心意——那您就给了我一份巨大的欢乐。

您那巧妙的描画将您的心理物理学形象展现在了我的面前, 而这无疑也可以运用于所有其他人身上;<sup>[2]</sup> 经过思考后, 您的描画给了我许多乐趣。我对您充满了敬佩: 您对物理学的作用理解得如此简单明了, 如此优美雅致——您以直觉的方式将物理学用于个人的切身体验并将心灵与自然协调一致。我的儿子(他给我讲解过物理学仪器)也非常欣赏这种创造性的符号表示。

致以

最亲切的问候——也致所有女性中最好的一位(这是我儿子加上的)

您的忠实的

Margarete Hamburger

ALS. [43 851].

[1] Hamburger(1869—?)是一位哲学家, 对美学特别感兴趣。

[2] 载于一篇论述美学形式问题的文章(*Hamburger 1915*)中; 该文的复印件她于 3 个月后赠送给了爱因斯坦(见 1918 年 7 月的记载); 作者在文中讨论了美学印象的心理学基础和生理学基础。

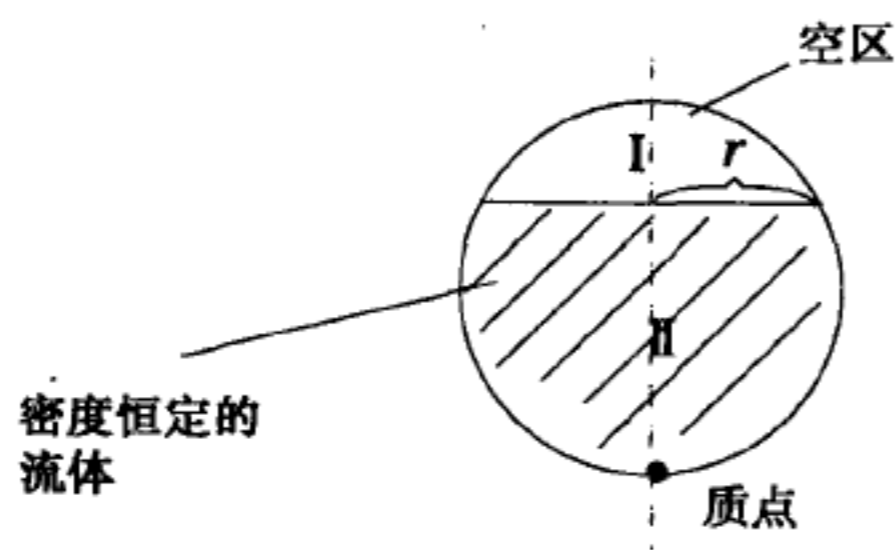
## 511. 致 Hermann Weyl

724

[柏林, 1918年4月18日]<sup>[1]</sup>

尊敬的同道先生:

我如饥似渴地研习您书中的细节,<sup>[2]</sup>也就一再反复地对您推论方式的优美、高雅感到敬佩。而此刻我阅读到了最后一节的一个结论,该结论在我看来是错误的。<sup>[3]</sup>具体说,您发现静态球对称解与椭圆类型是相吻合的,因为它们全都与一个“赤道面”对称。<sup>[4]</sup>但后者的情况与您自己的解不相符合。具体说,您是在处理流体在赤道上分布的一种情况。而您的计算<sup>[5]</sup>立即给出的是下述非对称情况;该情况我通过一个图<sup>[6]</sup>来示意:



有关的公式是

$$\text{对于 I 而言: } \frac{1}{h^2} = 1 - \frac{\lambda}{6} r^2$$

$$\text{对于 II 而言: } \frac{1}{h^2} = 1 + \frac{2M}{r} - \frac{2\mu_0 + \lambda}{6} r^2$$

而边界条件

$$M = \frac{\mu_0}{6} r_0^3$$

则恰如您那儿的一样,就是说,是同一个边界条件,而  $M$  指一个实际质点的质量。<sup>[7]</sup>  $M$  显然也可以由一种扩展的均匀流体替代。

因而,似乎不存在任何认为空间具有椭圆几何连通性的理由。

致以

亲切的问候。

您的完全忠实的

A·爱因斯坦

725 希望您收到了我的明信片；<sup>[8]</sup>我在明信片上更为详细地告知了您，我在研习您的新理论时所遇到的困难以及我进行的思考。（ $ds$  的客观意义，而不仅是源于一个点的各种不同的  $ds$  之比的客观意义。）

ALS(SzZE 图书馆, Hs. 91;560). [24 022].

[1] 日期根据文件 513 中对本文件的说明而确定。

[2] Weyl 1918 c, 爱因斯坦正在看该文校样(见文件 476)。

[3] 关于宇宙学的第 33 节。

[4] 这一论据用于一种椭圆几何, 在该几何里, 对跖点是完全等同的; 这一论据可在 Weyl 1918 c 校对稿第 226 页(1918 年 4 月 [24 037]) 处找到。椭圆几何的可能性在文件 300 和 319 中有关爱因斯坦宇宙模型的部分讨论过。

[5] 在 Weyl 1918 c 的第 30、第 31 和第 33 节里, 作者遵循在 Weyl 1917(第 5—6 节)中提出的方法, 推导出了爱因斯坦场方程组(带宇宙项与不带宇宙项)的各种不同的静态球对称解, 包括外部与内部 Schwarzschild 解, 以及 De Sitter 解的静态形式, 虽然它并不与 Weyl 1918 c 中的形式完全相等。Weyl 是从形式  $ds^2 = f^2 dt^2 - d\sigma^2$  (其中,  $d\sigma^2 = \gamma_{ij} dx_i dx_j, i, j = 1, 2, 3$ ) 的静态线元开始的。由于所假定球对称的原因, 空间度规就具有形式  $\gamma_{ij} = \delta_{ij} + l x_i x_j$ , 而  $l$  与  $f$  仅是  $r = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2}$  的函数。球面几何可在将 3 维空间嵌入 4 维 Euclid 空间时展现出来。该嵌入是围绕  $x_4$  轴的一个旋转超曲面。

借助于变分原理, Weyl 为各种不同的情况决定了函数  $f$  和  $l$  (或者, 相当于  $h^2 \equiv 1 + lr^2$ )。对于没有物质、然而带有一个非零宇宙常数  $\lambda$  的情况, Weyl 找到了解  $\frac{1}{h^2} = f^2 = 1 - \frac{\lambda}{6} r^2$  (Weyl 1918 c, 第 225 页), 而这一解爱因斯坦是在下面的“ I ”中给出的。这是 De Sitter 解的静态形式(见文件 566, 第 7 个注释, 以了解关于下述情况的讨论: Weyl 找到的解如何同 De Sitter 解的其他形式相关联)。对这个解,  $l = \frac{1}{R^2 - r^2}$  (其中,  $R = \sqrt{6/\lambda}$ )。旋转超曲面表示 4 维嵌入空间中这个解的空间部分; 它是半径为  $R$  的超球面(见 Weyl 1918 c, 第 211—212 页, 或者 Einstein 1917 b [第六卷, 文件 43], 第 149—150 页)。Weyl 对  $\lambda$  的确定与爱因斯坦差一个因子 2, 这样, Weyl 给出的  $R$  与  $\lambda$  之间的关系就等同于 De Sitter 解所满足的关系  $\lambda = 3/R^2$  (例如, 文件 313)。超球面上的赤道  $x_4 = 0$  对位于一个极点的观察者而言是相应于空间坐标系原点的地平线; 对于  $r = R$ , 度规具有一个奇点:  $1/h^2 = f^2 = 0$ 。Weyl 由此得出: 完全虚空的宇宙是不可能有的, 就是说, 在赤道的对边、在两条平行线之间, 必然至少存在一个物质地带。他把区域  $r \leq r_0$  (其中,  $r_0$  仅略小于  $R$ ) 中的真空解部分, 同介于这两条平行线之间的小区域  $r_0 \leq r \leq R$  内质量密度为  $\mu_0$  而压力为  $p$  不可压缩流体的解的部分拼接在一起, 构造了一个非奇性解(Weyl 1918 c, 第 225 页)。后一个解就是爱因斯坦在下面“ II ”中给出的解。在  $r = r_0$  处的连续性要求  $M = \frac{\mu_0}{6} r_0^3$ 。从 Weyl 两个解组合得出的时空几何的空间部分依然能够映射到半径  $R$  的超球面上, 即使度规场不会是区域  $r_0 \leq r \leq R$  中这一超球面的度规。根据 Weyl 的受到爱因斯坦驳斥的一般断言, 这一混合解是围绕赤道平面对称的。

[6] 图形表达的是4维 Euclid 空间里的一个超球面, 而该超球面必然也表现带宇宙项的场方程组之解的封闭空间几何, 而这个解则是爱因斯坦构造出来的、对 Weyl 所构造之解的一种备择(见上一个注释, 以了解 Weyl 推论过程的概要)。

[7] 爱因斯坦很快认识到, 这样一个质点会具有负质量(见文件 513)。

[8] 文件 507。

## 512. 致 Hermann Weyl

726

[柏林], 1918年4月19日

亲爱的同道:

从爱因斯坦这儿又来一封信了! 这次我必须向您详细报告将您的论文递交上去的情况;<sup>[1]</sup> 因为出现了一种我无法左右的困难。

8天前, 我将论文提交给了学部会议。<sup>[2]</sup> 我首先从纯几何学的立场简要描述了思路, 然后描述了这一思路在相对论方面的运用。最后, 我阐述了我对此的异议(这一异议您已经知道了)。(在我看来,  $ds$  本身是具有物理学意义的。)<sup>[3]</sup>

这时, Nernst 站起来对不加评论地接受论文表示抗议; 他要求我至少应该提交一个注记以阐明我不同的立场。Planck 于是提议我应该将此事思考一个星期, 然后再一次将论文提交上来——至于是否附上我的意见, 由我自己来定。

这就是我昨天在科学院全体会议上遇到的情况。我在那里没再客观地对论文进行评述, 而只是简短地描述了已然存在的困难。由于我认为对论文予以某种形式的“抗议”是无聊的, 所以我在呈交论文的同时说明: 我会有机会表达我的不同见解的。Nernst 这时再次声明了他的立场并将其称为一个“先例”。秘书 (Diels)<sup>[4]</sup> 宣布赞成他 (Nernst) 的立场。依照他的见解, 如果您在论文的结尾处 (比如添加“又及”) 就我的异议发表意见, 则论文可以获得顺利通过。我的异议可以大略表述如下:<sup>[5]</sup>

假如光线是得以从经验上探明一个世界点周围度规情况的唯一手段,<sup>[6]</sup> 则在距离  $ds$  (以及在  $g_{\mu\nu}$ ) 中就当然依旧有一个因子是尚未确定的。但是, 如果为了定义  $ds$  而引入可以借助 (无限小的) 刚体 (量杆) 和时钟来获得的测量结果, 则这一不确定性就不存在。那么, 类时的  $ds$  就可以直接通过其世界线包含  $ds$  的标准钟来加以测量。

727

只有当“标准量杆”和“标准时钟”的概念基于一种原则上是错误的 premise 时, 对基本距离  $ds$  进行的这种定义才是虚幻的; 假如标准量杆的长度 (以及标准时

钟的速率)依赖于它此前的历史,则上述情况就会出现。<sup>[7]</sup>假如在大自然中确实如此,那么,就不可能出现具有特定频率光谱线的化学元素,而两个(空间上相邻的)同一类原子,其相对频率一般的就必然不同。<sup>[8]</sup>但事实上并非如此,所以,我觉得无法接受该理论的基本假设,不过它的深度与勇气必然令每一位读者都满怀敬佩。

事情变成了如此困难的状况,我感到极其遗憾。我诚恳地请求您不要因此而生我的气。我不能不说出我的不同见解。至于因此在接受您的文章时会遭遇困难,这我事先绝对没有想到。我现将文章放在那儿,直到从您那里得到消息、告知我该如何行动为止。或许我本当再等一等、不忙提交上去,一直等到您告知我您对异议采取什么态度之后再说;但我又认为我没有资格把您的稿件留那么久。

致以

衷心的问候。

您的完全忠实的

A·爱因斯坦

ALS(SzZE 图书馆, Hs. 91;543). [24 026].

[1] *Weyl 1918 b*;在这篇文章里,作者基于对 Riemann 几何的推广而对引力与电磁力的一个统一理论作了简要的论述(见文件 472,注释 3,以了解更多的细节)。

[2] 普鲁士科学院的物理-数学部会议于 4 月 11 日召开(见文件 507)。

[3] 4 天前(见文件 507)及下文,爱因斯坦论证说,如果直接赋予线元  $ds^2$  物理学的意义,则 Weyl 的理论就会陷入困难(见文件 507,第 4 个注释以了解讨论情况)。

[4] Hermann Diels,长期在科学院担任秘书工作。

[5] 接下来的两段当是作为 *Einstein 1918 h*(第七卷,文件 8)发表的,并作为一个注记添加到 *Weyl 1918 b* 上。

[6] Weyl 在 *Weyl 1918 b* 中提出的(见文件 507,第 4 个注释,以了解书面讨论情况)。

[7] 一年半之前,爱因斯坦就已经在答复 Michele Besso 的一个问题时明确论述了:在相对论中已经假定量杆长度和时钟频率是不依赖于它们此前的历史的(见文件 270)。

[8] 在这最后一个句子中反映出的思考同文件 507 中的论证比较是新的。在前些年同爱因斯坦进行通信时, Willem de Sitter 利用了定义明确的光谱线的存在来论证宇宙可见部分中的时空很可能是 Minkowski 时空(见文件 272 和文件 312)。



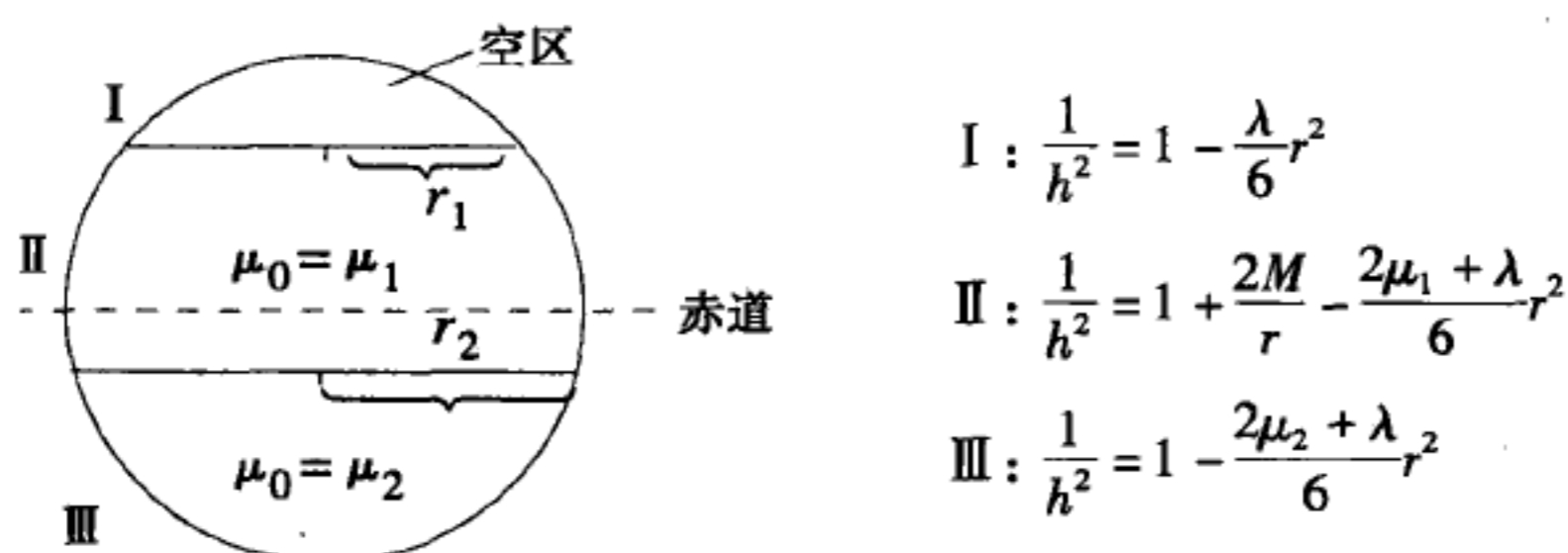
## 513. 致 Hermann Weyl

728

[柏林, 1918年4月19日]

尊敬的同道:

这是我自昨天以来寄发的第三封信了!<sup>[1]</sup>在我昨天的信中有一个错误。所给出的解在物理学上是无意义的,因为(正)常数  $M$  意味着一个负的质量。<sup>[2]</sup>另一个解,既无质点也无负密度的非赤道对称解,<sup>[3]</sup>则是这么个情况:根据下面的图示,解由三部分组成<sup>[4]</sup>——



两种边界条件是

$$\frac{M}{r_1^3} = \frac{1}{6} \mu_1$$

$$\frac{M}{r_2^3} = \frac{1}{6} (\mu_1 - \mu_2)$$

选择  $r_1$  和  $\mu_1$ 。则  $M$  由第一个方程式确定。现在,如果选择  $r_2 > r_1$ ,那么,  $\mu_2$  就可以永远选择为这样(带正号),以使第二边界条件也得到满足。用这样的方式就得到了非“椭圆”型的一个解——一个不用任何负质量的解。

致以

衷心的问候。

您的  
A·爱因斯坦

AKS(SzZE 图书馆, Hs. 91:542). [24 024]. 左上的地址是“(瑞士)苏黎世, Schmelzberg 街, 教授、博士 H. Weyl 先生收”, 回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦, 柏林, Haberland 街 5 号”, 邮戳上的字样是“柏林 W 30, 1918 年 4 月 19 日, 下午 5—6 时”。

[1] 头两封信是文件 511 和文件 512。

[2] 见文件 511。在决定质点情况的空间度规时,函数  $1/h^2$  有一个项  $-2m/r$  (Weyl 1918 c, 第 226 页)。这个项的符号是同  $2M/r$  的符号相反的,而后者在函数  $1/h^2$  中是用于一种非压缩流体情况的;这是文件 511 里所用的两个解之一。

[3] 在 Weyl 1918 c 的校样里, Weyl 声言这里不存在这样的解(见文件 511)。

729 [4] 爱因斯坦给出的解是(在 Weyl 1918 c 中给出的)带宇宙常数的场方程组的两个解的组合:亦即真空解(“I”)与带质量密度  $\mu_0$  的非压缩流体的解(“II”和“III”)。Weyl 推导这些解的简要轮廓,以及爱因斯坦用来说明这些解的不同组合的那类图形的解释,见文件 511, 第 5 和第 6 个注释。

## 514. 致 Heinrich Zangger

[柏林], 1918 年 4 月 22 日

亲爱的朋友 Zangger:

有人背着 I 通过 Else 就牛奶的事一直给您找麻烦,这令我感到惊骇。我严厉禁止她这么干,并请求您再也不要听她说什么了。<sup>[1]</sup> 在您遭遇不幸<sup>[2]</sup> 时还用这种事来麻烦您,这太不应该了;而且,一般说来下述情况是非常值得怀疑的:客观上是否有理由现在从瑞士获取重要的食品——即便很少——尤其我通常得到了无可指摘的供应。<sup>[3]</sup> 现在,事情已经如此了,我向您表示衷心的感谢;我也想要感谢 Forrer 先生,<sup>[4]</sup> 但又有些害怕,尤其因为看起来这是在为未来提出请求。如果您看见他,望请以我的名义向他聊表谢意。

对您的不幸我深感痛心;再想到由于我的语言粗暴让您蒙冤,就又产生一种痛苦。——<sup>[5]</sup>

我的夫人现在对我十分和气。我们现在一切都直接商谈(包括离婚事情);一种完全友好的气氛在我们之间建立起来了。我发现,我过去由于粗暴与强硬而把许多事儿都搞糟了。但一切都在变好,大家也都会感到满意的。

大千世界里骇人听闻的事情似乎还要永久地继续疯狂,而一切更好、更美的东西似乎还要继续沉睡。我个人交往的态度变得越来越不灵活、越来越不愉快。

学术上少有什么新闻。我在一张 X 线照相底片上发现了一道亮色的边,我可以有很大的把握将之解释为全反射。这样,弄清物质对于 X 射线的折射指数这一前景就呈现出来了,而这是非常有趣的。——<sup>[6]</sup> 眼下我正在阅读卢梭的《忏悔录》,这是一本极其优秀的书,一本圣经。

致以

衷心的问候——也向您那历经磨难的夫人问候。

你们的  
爱因斯坦

ALS(SzZZa). [39 705].

[1] 据推测, Elsa Einstein 提出了要牛奶的请求, 以用于治疗爱因斯坦的胃溃疡。

[2] Zangger 的女儿 Gertrud 一个月前因肺炎被送进医院, 于 1918 年 3 月 26 日不治身亡(见文件 469)。

[3] 1918 年 4 月, 在柏林牛奶每日供应量是 1/13 升, 在瑞士是半升(见 *Skalweit 1927*, 第 217 页, 以及瑞士词典 1934, 第 479 页)。Zangger 很可能准备采用水运方式在他每月食品包中寄发炼乳, 数量多于一年前寄给爱因斯坦的一瓶医用油(见文件 310)。

先前, 爱因斯坦通过他母亲在 Heilbronn 的一位朋友寄来的炼乳而得到保障(见年表和日程表中 1918 年 4 月 26 日的记载, 也见 Pauline Einstein 1918 年 4 月 26 日致 Minna Stern 的信, Kelleher 拍卖目录 585 [1990], 批次 392)。

某些食品的配额在瑞士始于 1917 年 2 月(见文件 310, 注释 8)。随即是星期二和星期五禁止肉类消费。到了 1918 年 1 月中旬, 奶油也成了配额食品(见瑞士词典 1934, 第 479 页)。

[4] Ludwig Forrer, 瑞士联邦议会(联邦委员会)前议员。

[5] 3 月初, Zangger 对爱因斯坦因他所谓管理不善而感到的恼怒一笑置之(见文件 473)。

[6] 就这一论题而写的一篇文章(*Einstein 1918 j*, 第七卷, 文件 6)在一个月前递交上去。

## 515. 致 Mileva Einstein-Marić

[柏林], 1918 年 4 月 23 日

亲爱的 Mileva:

你给我寄来了明信片, 谈到了孩子们的情况很好——我对此、对你的友好情意表示最真诚的感谢。希望 Albert 会很快给我写信来, 讲述 Tete 在学校开学时的情况。<sup>[1]</sup> 我在部里遭到了拒绝, 但毕竟还存在有利的方面, 因为人们一般是愿意回应我的, 即使是以其他的途径。<sup>[2]</sup>

我现在的意见是: 如果我拿不到诺贝尔奖金, 那么, 依照现有的计划, 我对你们的关照就还不够。我找到了尽可能采取下述行动的手段和途径:

1. 我将以有价证券的方式在一家瑞士银行存入大约 40000 马克。<sup>[3]</sup> 在离婚的情况下, 你们将有权支配利息, 但无权支配本金。

2. 在此, 在一家银行里还固定存入 20000 马克, 并附带了一项规定: 如果没有获得诺贝尔奖, 那么, 你在我死后将获得这笔钱的利息。<sup>[4]</sup>

根据我得到的消息;在文化部的帮助下,将 40000 马克带往瑞士还是可能的。<sup>[5]</sup>

3. 如果我获得诺贝尔奖金,就归属于你(但无支配本金的权利),但那 40000 马克就要扣除掉。<sup>[6]</sup>

731 4. 在我有生之年,我每季度给你汇去款项,连同第一项所列的利息,在瑞士存放的金额达到 8000 法郎。

这样就可以保证:即使我在不久之后死去,你们全都不会陷入困境。

希望这份条款是最终的了。我会让博士 Zürcher 先生<sup>[7]</sup>得知这封信的情况,但最后的定稿还要请他等到可行性得到保证后才能给他。之后你只需给我寄来一份就可以了,因为我们这儿可以进行誊写。

如果有可能,我 7 月到瑞士来,想把孩子们一同带到高山地区去;那时我到苏黎世来看望你们。

向你们仨

致以

最亲切的问候。

你的  
阿耳伯特

我现在对我死后的状况做了那么多的打算,然而我毕竟还活着,我觉得这真是太滑稽了。

ALSX. [75 908].

[1] 1918 年 4 月 16 日, Eduard 在 Hochstrasse 街的小学二年级注册(见他的学生证, SzZ-Ar). 同一天开始上课(见苏黎世市中央学校教育管理情况报告(1918—1919 学年):7)。

[2] 爱因斯坦涉及寡妇养老金的请求在一个星期前遭到了拒绝; Hugo Krüss 提出了关于在政府尽可能支持下购买总额相当于养老金的人寿保险的建议(见文件 508)。

[3] 在原件的此处, Einstein-Marić 增加了一个问号。

[4] 20000 马克这笔金额是在 Einstein-Marić 对(爱因斯坦)养老金的继承权遭到否决时用于对她的补偿。爱因斯坦是在 3 月下半月提出这一建议的(见文件 484)。

[5] 爱因斯坦认为,以外国户头存入这笔金额是不可能的(见文件 505)。

[6] 在原件的此处, Einstein-Marić 增加了话语:“而且是存入瑞士(银行)”。

[7] 小 Emil Zürcher, Einstein-Marić 的律师。

## 516. 致 Auguste Hochberger

[柏林, 1918年4月24日前]<sup>[1]</sup>亲爱的 Guste:<sup>[2]</sup>

我从妈妈的信中得知你失去了兄弟,这使我惊愕万分。<sup>[3]</sup>我可以想象,这对你是一个多么沉重的打击。我向你致以深切的同情。我也请你向 Viktor 夫人和孩子们转达我的哀悼之情。

生活无论从大的方面还是从小的方面看都是艰难的,而命运是盲目的,残酷无情。但正直的人是有的;他们坚定不移、正派诚挚地走过生活的历程,并时时刻刻保持健康的思维。你就是这样一位;所以,你在经受了这一沉重打击之后又将重新找到你生活的平衡。你的亲人、朋友,其中也有我的母亲,都愿意在这件事上帮助你!

732

我母亲在 Oppenheimer 家很劳累,这使得尽快换换空气成为必要。<sup>[4]</sup>一旦火车车厢内的冰融化,她就要到北方我们这儿来,或者到南方 Jakob 叔叔那儿去,或两者皆可。<sup>[5]</sup>遗憾的是,你们老朋友这样一来就又要分开了。

致以

最亲切的问候!

你的  
阿耳伯特

[...]<sup>[6]</sup>

ALS(IsReW, Lobbenberg 收藏)。[43 908]。

[1] 这封信的日期是基于下述假设而确定的:该信写于下一个文件之前。

[2] Hochberger(1867—1936)是 Pauline Einstein 在 Heilbronn 的一位朋友。爱因斯坦可能在 1913 年末在这儿见过她(见 1913 年 10 月 10 日爱因斯坦致 Elsa Löwenthal 的信[第五卷,文件 476])。

[3] Jakob Victor(1869—1918)于 1 月 3 日去世(见 GyHeil-Ar, Heilbronn 以前的犹太同乡人家庭目录)。

[4] Pauline Einstein 至少从 1915 年 8 月起就在 Heilbronn 的 Emeil Oppenheimer 住宅里重新担任女管家了(见文件 114)。1911 年,她在这儿开始工作,直到 1914 年初到柏林为止(见文件 114,注释 2)。

[5] Jakob Koch 一年中有些时候居住在瑞士(见文件 591)。

[6] Elsa Einstein 所写的附笔略去了。

## 517. 致 Auguste Hochberger

[柏林, 1918年4月24日前]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Guste:

你给我寄来了苹果——这可是绝妙的,足以让整个柏林妒忌的东西啊。我每天吃一个苹果,同时虔诚地想到:似乎其时是在完成一个神圣的行动。我为此向你致以最衷心的感谢。

你根本不会相信,人通过这样一种病会进入何等美妙舒服的情境。在别人看来,他几乎是呈现在玫瑰丛中,犹如已经死亡了一般——然而却依然非常快乐地活着。所有一切、包括懒惰都被同情染上了一层金色,人人都在关心别人,没有谁心存恶意或奸诈。简而言之,生病是好事,当然不要失控……

733 现在,妈妈在 Heilbronn 的日子是屈指可数了。在你们之间会出现一场令人心碎的分别。很久很久以前,我就在 Heilbronn 有过参加这类盛大告别仪式的愉快。<sup>[2]</sup>但这一次将是严肃的,因为妈妈对 O. 先生的爱看来属于过去了,<sup>[3]</sup>什么也不可能留下了。她来我们这儿,我们都会很高兴的。<sup>[4]</sup>现在,散步对我而言也是最美妙的时间啊,只是,为了不至于在半路上挨饿,<sup>[5]</sup>就得随身带上自己的“三明治”才行。

致以衷心的问候并再次表示最诚挚的感谢!

你的  
阿耳伯特

[...]<sup>[6]</sup>

ALSX. [43 912].

[1] 这封信的日期是基于下述假设而定的:该信写于 Pauline Einstein 于 4 月 24 日到达柏林之前(见 1918 年 4 月 26 日 Pauline Einstein 致 Minna Stern 的信, Kelleher 拍卖目录 585[1990], 批次 392)。

[2] 或许是 4 年前举行的庆祝活动(见 1913 年 10 月 10 日爱因斯坦致 Elsa Löwenthal 的信[第五卷, 文件 476])。

[3] 表明 Pauline Einstein 对在 Emil Oppenheimer 家事方面不满的证据(见上一个文件)。

[4] 在上一个文件里,爱因斯坦的母亲还一直迟疑未决,是离开 Heilbronn 到北方去呢还是到南方来。

[5] 在德国的面包定量供应相对稳定时期,其他食物如土豆、肉类、食用油等的供应在 1918 年全年都是很低的(见 Skalweit 1927, 第 210—216 页)。

[6] Elsa Einstein 所写的附笔略去了。

## 518. Felix Klein 来信

格丁根, 1918 年 4 月 25 日

十分尊敬的同仁先生:

您将在这几日值 Planck 庆典之际见到 Sommerfeld;<sup>[1]</sup> 我已经给他写了信, 请他就我所拟的稿件最好同您进行口头交流、沟通。此外, 如果 Freundlich 博士也愿意了解我拟的稿件, 那对我来说就太好了。<sup>[2]</sup>

一则客观的说明(我最近已经就此给 de Sitter 写信、作了更为详细的讲述):<sup>[3]</sup> 在您 1917 年的《宇宙学考查》中, 球面空间是不能用椭圆空间来代替的。<sup>[4]</sup> 具体说, 因为“椭圆”平面是一个单侧曲面(或者如我先前说过的那样是一个双面), 在那里, 一条特征线  $\odot$  的旋转方向在越过该面时又重新逆转, 不能赋予其上点的世界线以特定的箭头, 换句话说, 无法在过去与未来之间进行区分。<sup>[5]</sup>

您的完全忠实的  
Klein

AKS. [14 400]. 文件底部有小孔, 用于散页添加。明信片上的地址是“柏林, Haberland 街 5 号, 柏林科学院院士、教授、博士爱因斯坦先生收”, 邮戳上的字样是“格丁根 1, 1918 年 4 月 26 日, 上午 6—7 时”。 734

[1] Arnold Sommerfeld 是德意志物理学会特别会议上的发言人之一, 他将在第二天 Max Planck 60 寿辰庆典上致辞(见文件 453)。

[2] 报告记录显示, Klein 在文件 487 中曾经请求爱因斯坦转达 Sommerfeld。于是, 在两个星期前, 爱因斯坦答应了(见文件 500)。

[3] 请见 1918 年 4 月 19 日 Felix Klein 致 Willem de Sitter 的信(NeLO, 信箱 20, 文档 11)。有关的段落落在 *De Sitter 1918* 中被引用(第 1472—1473 页, 英文版第 1310 页)。

[4] 在 *Einstein 1917 b* (第六卷, 文件 43) 发表后不久, Erwin Freundlich (见文件 300) 与 Klein (见文件 319) 两人都在竭力让爱因斯坦去多加关注“椭圆”几何而少关注“球面”几何。

[5] Klein 的异议是: 假如对跖点是全等的话, 那么, 时间的指向是无法定义的; 这一异议是针对 De Sitter 的模型而不是针对爱因斯坦的模型的。Klein 将两者合并在一起(进一步的讨论, 见文件 487, 第 24 个注释; 在致 De Sitter 的信的注释 3 里提到, Klein 认为这一异议是针对“事例 B”的(De Sitter 对自己模型的称呼)。见 *Hawking and Ellis 1973*, 第 130—131 页, 也见 *Schrödinger 1956*, 第 7—14 页, 以了解关于假如对跖点全等, 则 De Sitter 时空无法进行时间定向这一问题的讨论情况。

## 519. 致 Mileva Einstein-Marić

[柏林], 1918年4月26日

亲爱的 Mileva:

看在孩子们的面上,我让步吧,因为我现在确信你也愿意以和解的方式来处理事情。明摆着的是,我在这些时间根本没让孩子们单独到这儿来。你或许以后会发觉你也可以不假思索就把孩子们交到我这儿来的。在这期间我在瑞士见过他们。或许,在协议里可以用“在爱因斯坦教授的住处以外”或类似的话语来替代“在瑞士”吧;<sup>[1]</sup>一般地说,我对此并不在乎。我希望能以此而使你觉得满意,而你也要做令我高兴的事。我希望 Albert 会很快给我写信来。

向你和孩子们  
非常亲切地问好。

你的  
阿耳伯特

AKSX. [75 882]. 左上的地址是“(瑞士)苏黎世, Gloria 街 59 号, Mileva Einstein 夫人收”, 回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦, 柏林, Haberland 街 5 号”, 邮戳上的字样是“柏林-Wilmersdorf 1 号, 1918 年 4 月 26 日, 下午 8—9 时”。

[1] 爱因斯坦在离婚协议的草稿里发现, 一旦战争结束后他到瑞士去看望孩子们的权利受到了限制, 这令他很生气(见文件 505)。

## 735 520. 致 Hans Albert Einstein

[柏林, 1918年4月26日后]<sup>[1]</sup>

我亲爱的 Albert:

我非常高兴你给我写信来。遗憾的是你的行动计划遭到战时困境的影响, 但事情毕竟在慢慢、慢慢地往前进展。虽然不得不花费足够的时间, 但最后能找到所需的一切, 而你们饥饿的嘴巴就还有足够的东西吃。<sup>[2]</sup>你心情舒畅, 对音乐很感兴趣,<sup>[3]</sup>这使我非常高兴。这就是终生都忠诚地伴随一个人的东西。我的健康状况相当正常, 只是我不能多走路, 而且必须接受特别照料。<sup>[4]</sup>但我满足了,



工作也和先前一样好。我又在大学讲课了。<sup>[5]</sup>最近我在 Planck 教授 60 寿辰庆典大会上作了讲话,这一讲话使他和其他许多人都非常高兴。<sup>[6]</sup>我是多么想去看 Tete 第一天上学的情况啊。<sup>[7]</sup>写信告诉我这方面的情况吧。要他在你的下一封信里也给我写上一句问候的话——他能够怎么写就怎么写。他的健康状况还好吧?他的朋友、那位小 Zürcher<sup>[8]</sup>的健康状况也好吧?他还是一直都常常同他在一起吗?

我将在 6 个星期内到你们那儿来,我对此感到非常高兴。我们要去某个地方爬山。我一直都还不能跑得太多,但这没关系。或许我们到 Engstlen-Alp<sup>[9]</sup>去。你也打听一下那些海拔至少有 1500 米高的地方吧。

吻你们俩。

你们的  
爸爸

ALSX. [75 865].

[1] 日期是参照 Planck 诞辰庆典而定的。

[2] 瑞士于 1917 年初开始实行某些食品的配额供应(见文件 310,注释 8)。后来,对牛奶、肉类和奶油等消费品也实行限制并收税(见文件 514,尤其注释 3)。

[3] Hans Albert 喜欢弹钢琴(见文件 390)。

[4] “鸟食”,如他 3 个月前给 Hans Albert 的信中所描写的那样(见文件 442)。

[5] 爱因斯坦在 1918 年夏季学期没有开办讲座,因此,这很可能是指统计力学与量子理论方面的事(见文件 403)——他当时因病而被迫在 12 月停止了。

[6] 报告是在 1918 年 4 月 26 日作的(见 *Einstein 1918 e*[第七卷,文件 7])。

[7] 4 月 16 日这天(见文件 515,注释 1)。

[8] Richard Zürcher。

[9] Engstlen-Alp(海拔 1839 m),伯尔尼州的一个旅游胜地。

## 521. 致 David Hilbert

736

[柏林,1918 年 4 月 27 日前]<sup>[1]</sup>

十分尊敬的同仁先生:

在民族主义欺骗盛行的这些可悲的岁月里,科研与艺术界人士向社会发出了无数次的声明。这些声明已经使那些献身于更高更自由目标的人们在战前发展起来的团结情感遭受了无可估量的损害。<sup>[2]</sup>目光短浅的神甫以及冰冷强权原则的奴仆大叫大嚷,而社会舆论则通过有意识地对整个新闻界的压制而遭受强

烈的误导,结果,目标更为高尚的人们在感情上陷于孤独、也不敢提高自己的声音了。连那些迄今全心全意地坚信道德理想——人类发展的一个更幸福阶段所具有的道德理想——的人们,也逐渐感到怀疑,并成为精神错乱的牺牲品:这样的危险每天都在增加。这种严重局势将一件任务摆在了那些有幸通过智力成就赢得令整个文明世界学者<sup>[3]</sup>都望尘莫及的威望的人面前——这是一件他们摆脱不掉的任务:将一种信仰传布到社会上去,使那些在他们的孤独里还没有丧失自己对道德进步的信仰的人们能够得到支持和安慰。

我的想法如下。我们每人写一篇至多 10 页的短文<sup>[4]</sup>力图在上述意义下发挥影响。这些文章收在一起、合为一卷,作为国际思潮的见证,而且很可能首先出现在境外中立国的书店里。为了强调国际性质,我们可能会寻求赢得那些当前处于战争中的国家和中立国人士的支持。

这封信除了写给您之外,还写给了那些极少见到的人士。<sup>[5]</sup>我请求您公开告诉我,您是否同意这件事以及您是否愿意为此作出您的贡献。

顺致

特别崇高的敬意

A·爱因斯坦

TLSX(GyGüU, Cod. D. Hilbert 手稿 92 b). [13 115].

[1] 这封信的日期是根据它附于下一个文件内这一事实而确定的。

[2] 例如,在战争爆发时,93 人宣言(见文件 45,注释 3)毒化了欧洲知识界的环境,因此,如 Hendrik A. Lorentz 这样的名人便寻求将其废除(见文件 103)。

737 [3] 这一表述是有意识地从修辞上同 93 人宣言标题的字面进行对照。称为对文明世界的宣言,其实是“针对文化世界”。要了解 19 世纪意识形态体制(在这一体制中,表面上的“文明”是同西方,而深奥的“文化”是同德国关联在一起的)的论争,见 *Stern* 1961,第 196—197 页。

[4] 在原文中的此处,爱因斯坦指示了一处说明,就是说,他在该页的页脚处添加了一行字:“至多 10 个印刷页”。

[5] 名单在下一个文件里。

## 522. 致 David Hilbert

[柏林,1918 年 4 月 27 日前]<sup>[1]</sup>

尊敬的同仁:

我在不久前给您写了一封信,<sup>[2]</sup>目的是向您致歉,因为我无法在您上次来这里时同您建立联系。一连串糟糕的处境剥夺了我会见您的愉快。当时我也请您

告知我,是否收到一封由 Ehrenfest 寄给您的信;Ehrenfest 显然对此表示怀疑,所以请我问您。<sup>[3]</sup>您收到了我的信吗?我恳求您对这两种情况给予说明。

摆在面前的简短函件涉及一项由<sup>[4]</sup>几位志同道合人士发起的行动。<sup>[5]</sup>苏黎世的 Rascher 出版社将接手印刷的事。<sup>[6]</sup>倘若一部包含令人振奋言论的作品能够问世的话,那我就太高兴了。目前,这一函件除了寄给您之外还寄给了您的同仁 Lehmann 教授(格丁根)、Trötsch 教授(柏林的神学家)、Schücking 教授(马尔堡)、Brentano(慕尼黑)、Weber(海德堡)。<sup>[7]</sup>发表任何类别沙文主义的声明而使自己的名誉受到玷污的人都不会受到邀请。我请求您完全坦率地说明您对于这种努力的意见。

致以

衷心的问候!

您的完全忠实的

A·爱因斯坦

或许,您能给我推荐一位可以在这件事上帮助我的人士吧?在德国的数学家和物理学家中,您是我能够写信告知这件事的唯一一位了。

ALSX(GyG8U, Cod. D. Hilbert 手稿 92 b). [13 116]. 前一个文件的附件。文本中删去的部分在注释 3 里作了说明。

[1] 这封信的日期是根据它写于文件 524 之前的假设而确定的。

[2] 文件 503。

[3] 在 4 月初,爱因斯坦因获悉 Hilbert 来到柏林的消息太迟而表示道歉,并询问 Hilbert 是否收到了 Paul Ehrenfest 的信(见文件 503)。

[4] 在原文的此处,爱因斯坦再次写上了“由”这个词,并删去了下面一段话:“来自 Kassirer 出版社。此人在瑞士,将他的知名出版社完全提供给国际目标服务。在他的推动下,我起草了这份简函。它将用作第一函件。”在所删文本的左侧边缘,爱因斯坦记下了一句话:“之所以划掉,是因为搞混淆了。”

[5] 在上一个文件里描述过,这件事是由 Georg Nicolai 发起的;他在 1917 年初提出了以某种别的方式发行的建议,而爱因斯坦断然拒绝了(见文件 289)。作为调解人的 Ilse Einstein 又在 1918 年 4 月谨慎地对爱因斯坦提出了这个话题。在一封致 Nicolai 的信中,她明确地提到这一新建议是 Nicolai 的想法,并指出爱因斯坦认为它“很好,正确”,但承认她不得不佯称那是她的想法(见 1918 年 4 月 22 日 Ilse Einstein 致 Georg Nicolai 的信, GyMIZ, ED 184, 卷 41)。

[6] Rascher & Co. 公司在战争期间出版了不少重要的和平主义者的作品,包括 Bertrand Russell 作品的翻译,以及瑞士作家的稿件,比如 Heinrich Zangger 的《中立的任务》(Zangger 1915 d)。

[7] Max Ludwig Eduard Lehmann(1845—1929)是格丁根大学的历史教授;Ernst Trötsch, 哲学教授,发表了许多关于神学与宗教历史方面的著作;Walther Schücking;Lujo Brentano(1844—1931)是慕尼黑大学的经济学教授;Alfred Weber(1868—1958)是海德堡大学的政治经济学教授。

## 523. 致 Felix Klein

[柏林], Haberland 街 5 号

1918 年 4 月 27 日

尊敬的同仁先生:

前天,我已经把您的讲稿转给 Sommerfeld 先生了。现在,我不知道,假如我请求他先将您的讲稿交给 Freundlich 先生,这是否合乎您的意思。<sup>[1]</sup>我想, Sommerfeld 先生会很快从中找出最好的东西来的。那时,如果您愿意,他或许就能把讲稿给 Freundlich 先生寄去。

我觉得,您对宇宙在空间关系上为准椭圆这一见解的异议是不成立的。<sup>[2]</sup>在对您的异议进行基本的思考后,在我看来,它只适用于偶数(空间)维。

我想象一个  $n$  维球流形  $R_n$  (在  $n+1$  维 Euclid 空间里为  $R_{n+1}$ ) 是

$$x_1^2 + \cdots + x_{n+1}^2 = \langle R^2 \rangle 1$$

在  $R_n$  的一个元素里有一个基本的正交“ $n$  标架”。该“ $n$  标架”可以沿  $R_n$  运动。

我称点  $0 = x_1 = x_2 = \cdots = x_n, x_{n+1} = \pm 1$  为  $R_n$  的“南极”和“北极”。“ $n$  标架”起初在南极,而且,它的基矢

739

$$b_1 \cdots b_n$$

依次与正轴方向

$$x_1 \cdots x_n$$

平行。现在,我令球面  $R_n$  上的“ $n$ -标架”按下列方式由南极往北极移动:

1. 运动限制于子午圈  $x_2 = x_3 = \cdots = x_n = 0$
2. 基矢  $b_2, b_3, \cdots, b_n$  在移动中恒定地垂直于这一子午圈(在空间  $R_{n+1}$  中判定)。

在“ $n$ -标架”到达北极时,在  $R_{n+1}$  中观察,方向是通过示意图

$$\begin{array}{ccc} b_1 & & b_2 \cdots b_n \\ - & & + \cdots +, \end{array}$$

给出的,这就是说,定向情况与开初完全一样,只不过第一基矢将自己的方向反转过来了——

现在,如果  $R_n$  是一个椭圆空间的模像,那么,中心对称点就是完全一样的。我们那处于北极的“ $n$  标架”于是也就与处于南极且基矢指向相反(在  $R_{n+1}$  中判

定)的标架等同了。这相应于示意图

$$\begin{array}{ccc} b_1 & & b_2 \cdots b_n \\ + & & - \cdots - \end{array}$$

接下来的问题是:在椭圆宇宙中进行这一圆周运动时, $n$  标架转为一种全等的还是对称的(在  $R_n$  中判定)。不难看出:通过围绕  $b_1$  (在  $R_n$  中)的转动,可以令“ $n$  标架”回归初始状态

$$\begin{array}{ccc} b_1 & & b_2 \cdots b_n \\ + & & + \cdots + \end{array}$$

——如果  $n$  是奇数,否则不行。因而,这在 3 维情况下是切合实际的,有如在直观的 1 维情况时那样。如果在 2 维情况下会有镜像的结果,也同样一目了然。——我觉得,这显然是问题的关键。我的这一思考是否不对呢? ——

顺便一说,Weyl 在一本即将问世的、<sup>[3]</sup> 论述广义相对论的绝妙的书中得出了结论:椭圆类型必然符合实际,因为方程组的静态解本身就指明了那种中央对 740 称。但我发现,他搞错了。<sup>[4]</sup> 看来,问题仍未解决。

致以

极为崇高的敬意。

您的忠实的  
A·爱因斯坦

ALS(GyGöU, Cod. F. Klein 手稿 22B; 爱因斯坦, 10—11)。[14 439. 1]。文件顶头收信人与写信人的认证略去了。

[1] 见文件 518, 以了解 Klein 就他讲座笔记提出的问题。

[2] Klein 的异议是针对 De Sitter 宇宙模型的时空几何, 并非针对爱因斯坦模型的空间几何(见文件 518, 第 5 个注释, 以了解进一步的讨论)。

[3] Weyl 1918 c, 爱因斯坦当时在读该书的校样。

[4] 见文件 511 和文件 513, 以了解爱因斯坦对 Weyl 的论文的批评。

## 524. David Hilbert 来信

[格丁根, 1918 年 4 月 27 日]

亲爱的同仁先生:

您上一封友好的来信<sup>[1]</sup>令我非常高兴,我想给您较为详细的答复,因此,我直到现在都还没有动笔。Ehrenfest 的否定回复已适时收到,因我那时还在布加

勒斯特,我的夫人当即阅读了他的信。但无论是她还是我都没有见怪 Ehrenfest 的真诚。<sup>[2]</sup>您的上一封信我刚收到,我将在最近给予答复,因为我想要先同我在这里的一些朋友商谈此事。不言而喻,您信中的想法激起了我心中前所未有的好感。<sup>[3]</sup>您的健康状况已经好了许多,这真是令人高兴的事儿。即使我这个比你年长这么多的人<sup>[4]</sup>也愿意或希望活着看见理性的时代,而为此首先需要的就是健康;所以,必须更早就要考虑怎样保持健康啦。

致以

最亲切的问候

您的  
Hilbert

AKS. [13 120]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。左上的地址是“柏林, Haberland 街 5 号, 爱因斯坦教授先生收”, 邮戳的字样是“格丁根 1, 1918 年 4 月 27 日, 下午 10—11 时”。

[1] 4 月中旬的来信(见文件 503)。

[2] 两个星期前, 爱因斯坦认为 Paul Ehrenfest 对参加 Wolfskehl 讲座的邀请加以拒绝是可以理解的, 虽然这显示了他“不得体的、近乎幼稚的行为”(见文件 503)。

[3] 爱因斯坦以一封信的形式提出建议: 发表一部重点论题为国际主义的文集(文件 521 和文件 522)。

[4] 年长 17 岁。

## 741 525. Hermann Weyl 来信

苏黎世, 1918 年 4 月 27 日

尊敬的同仁:

请接受我对您雪片般飞来的情况通报所表示的诚挚谢意;<sup>[1]</sup>我希望, 它们终究不会完全、彻底压坏、冻坏我们刚播下不久的种子! 您对我书中最后若干页表示了异议, 您无疑是正确的; 的确, 我甚至看到了: 相应于质点的解不仅要求“质量视界”, 而且要求覆盖整个球冠(大于半个宇宙)的质量充盈。<sup>[2]</sup>我正在尽最大的努力进行修改; 您将会在印刷校样上见到。您让我注意到了这一错误, 我对此非常感谢您。——而您对我的电-引力统一理论所表示的异议, 我则不能同意了。<sup>[3]</sup>我将在一份特别的通讯里表述我的不同意见, 以使您在可能情况下将我的异议呈交给科学院。如果其后还有矛盾出现, 那我就想拒绝在科学院报告上发表了。因这一文章而给您造成这么多的麻烦,<sup>[4]</sup>我感到非常遗憾; 望请不要介

意！（我前两天因为生病而没法回信。）

致以

最衷心的感谢和问候。

永远都是您的

H. Weyl

AKS. [24 029]. 左上的地址是“柏林, W30, Haberland 街 5 号, 教授、博士 A·爱因斯坦先生收”, 回信地址是“寄信人 H. Weyl, 苏黎世, Schmelzberg 街 20 号”, 邮戳上的字样是“苏黎世 8 (Fluntern), 1918 年 4 月 27 日—7 时”。

[1] 文件 507, 511, 512 和 513。

[2] 在文件 511 和 513 中, 爱因斯坦用的是 De Sitter 解的静态形式, 而不是对一个质点的解的证明, 与 Weyl 1918 c (见 [24 037]) 校对稿中的断言相反, 带宇宙项的场方程有一些解, 用文件 511 和文件 513 的语言来说, 不是围绕赤道对称的。Weyl 作出的这一断言, 是对公式  $\frac{1}{h^2} = f^2 = 1 - \frac{2m}{r} - \frac{\lambda}{6} r^2$  中给出的质点解的评论 (Weyl 1918 c, 第 226 页, 公式 (65)); 要了解 Weyl 求出这类解的概要, 见文件 511, 第 5 个注释)。只有在  $f^2 > 0$  (在区域  $r_0 < r < r_1$  中, 且  $r_0 \approx 2m$ , 而  $r_1 \approx \sqrt{6/\lambda}$  是  $f^2 = 0$  的值) 时, 这一解才具有物理意义。为了获得对于  $r \leq r_1$  的所有可能值都有意义的解, Weyl 将这部分解与在  $f^2 \leq 0$  区域中不可压缩流体情况的解结合在一起。如前面一样 (见文件 511 和文件 513 中的图), 这样连接起来的解的封闭空间几何, 可以借助于 4 维 Euclid 空间中的超球面来描述。在他出版了的书中, 对结合解的两种可能性进行了区分 (Weyl 1918 c, 第 226 页)。其一是校对稿中考虑过的、围绕赤道对称的解。用表示这个解的超球面的术语, (等同的) 质点将位于两极, 而物质将位于两极与平行线  $r = r_0$  之间的区域, 以及赤道  $r = r_1$  周围的区域里 (见文件 544 中的图 (B), 除开两极处该是质量冠之外)。第二种可能性是在本文件中考虑的围绕赤道不对称的解。用表示这个解的超球面的术语, 在两极之一, 比如说南极上将有一个质点。于是, 在南半球上的两条平行线  $r = r_0$  和  $r = r_1$  之间将有一个真空区域, 而球面剩余部分则被物质所覆盖 (请见文件 544 中的图 (A))。

742

[3] 见文件 507 和文件 512, 以了解爱因斯坦对 Weyl 1918 b 中提出理论的不同意见。

[4] 要了解围绕 Weyl 1918 b 的发表而出现的若干困难, 见文件 512。

## 526. Hermann Weyl 来信

苏黎世, 1918 年 4 月 28 日

尊敬的同仁先生:

这里就是我对您异议的答复:  $ds^2$  绝对具有一种现实的意义。<sup>[1]</sup> 我希望, 我不认可您的异议不仅是基于对我理论自私的、数学上的喜爱。或许还能添加些东西, 但答复有点长, 而最重要的话也已经说了。倘若我的回答已经使您信服 (这

当然是我几乎不敢期望的),则我自然同意这一“增补”不一道付印,如果您认为这样更好且科学院也允许。如果科学院准备将文章连同增补一起接受,那我也同样感到满意。<sup>[2]</sup>要是您最终认为论争问题在发表前还需通过书面讨论进一步澄清(遗憾的是,由于审查所产生的拖延而变得相当困难了),那我也完全准备好这样了。只有在您完全同意再次提交这一论文、而论文再次遭到回绝的情况下,我才会请求您在会议报告里宣布我拒绝发表的态度。我发觉科学院的立场并不公平;但我在这方面不得不认为 Nernst 是对的;<sup>[3]</sup>倘若您的异议符合实际情况,亦即我的理论同实际情况毫不相干,那么,尽管这一理论如您其后所赞扬的那样具有“深度与勇气”,<sup>[4]</sup>也是毫无价值的。就是说,我仍然还抱有信心。但您因提交文章而遇到的这些不愉快实在让我深感不安。

再次向您表示衷心的感谢!

致以

最亲切的问候。

您的  
H. Weyl

(对于您,我心中的想法、看法您是知道的;我想我可以不必反复利用传统客气套话如“最忠实的”之类来包装了。)

ALS. [24 031].

743

[1] 在文件 507 和文件 512 中,爱因斯坦对 Weyl 的新理论表述了自己根本上的异议(见文件 507,第 4 个注释,以了解论证情况)。一天前,Weyl 宣布:他会寄去连同他答复的一则单独的注记(见上一个文件)。在这份以 *Weyl 1918 b* 为名而发表的注记(第 478—480 页)中,Weyl 论争道:爱因斯坦的异议所根据的想法就是标杆与时钟直接测量线元,而该想法甚至在通常的广义相对论中也是成问题的。他特别论证说:如果有一个时钟(例如在一个强烈而又波动的电磁场中那样)并未沿测地线运动,那么,根本就不清楚它是否能继续对世界线的长度进行测量。在引用 *Weyl 1918 c* 和 *Kretschmann 1917* 这两篇文章时,他补充道:在广义相对论的陈述中可以完全不用时钟和标杆,而光线信号就足以作为测量线元与度规张量分量的手段,准确到一个反映自由选择(全局)长度单位的恒定因子。然后,Weyl 又指出:他理论中的线元几乎总是与广义相对论中的线元相等——这是一个很好的近似。他继续说:即使假定时钟是在测量其世界线元的积分(在 Weyl 的理论中,正如爱因斯坦指出过的,这会令时钟速率依赖于路程),理论依然能够与可辨认光谱线的存在相容(爱因斯坦引用了经验证据来反驳该理论),因为如 Weyl 所宣称的那样“任何一个暴风骤雨般的史前事件所具有的影响都将很快销声匿迹”(Weyl 1918 b,第 479—480 页)。爱因斯坦对 Weyl 论证的回答可在大约六个星期前致 Walter Dällenbach 的一封信中找到(见文件 565)。

[2] 见文件 512,以了解有关困难(由于爱因斯坦对 Weyl 理论所持异议而引起的困难)情况的说明——爱因斯坦曾在两周前收到了 Weyl 关于该理论的文章,并同意在普鲁士科学院年报上发表;但爱因斯坦对该理论持有异议。最后,爱因斯坦的异议(在文件 512 中作了表述)与 Weyl 的答复都添加进文章中去了(*Einstein 1918 h*[第七卷,文件 8],*Weyl 1918 b*,第 478—480 页)。



[3] Walther Nernst 曾经在普鲁士科学院对默许接受 Weyl 的理论表示抗议(见文件 512)。

[4] 爱因斯坦在一个多星期前使用了这个话来表达他从纯粹理论的角度对 Weyl 理论的钦佩,但同时拒绝认为那是对物理现实的描述(见文件 512)。

## 527. Marga Planck 来信<sup>[1]</sup>

[柏林], 1918 年 4 月 30 日

十分尊敬的教授先生:

衷心感谢您寄来的“布道”——我们昨天又把它读了一遍。<sup>[2]</sup>我们再一次为您的想法而高兴;这些想法犹如对美妙庆典晚会的回忆。<sup>[3]</sup>我自己尤为高兴的是——这一点我想要在今天向您表达出来——我的丈夫认为您是一位令人感到温暖的朋友!

致以

最亲切的问候。

您的

Marga Planck

ALS. [19 274].

[1] Planck 夫人(von Hoesslin 氏)。

[2] *Einstein 1918 e*(第七卷,文件 7),宣读于德意志物理学会 4 月 26 日为纪念 Planck 60 寿辰(4 月 23 日)而举行的一次特别会议。要了解所发表的庆典报告,见 *Swinne 1918*。

[3] 参加者在庆典活动后聚集在 Friedrich 街的一家餐厅里(请见 Moritz Schlick 1918 年 5 月 4 日致 T. Gerda 的信,Stargardt 拍卖目录 659 [1995 年 3 月 16—17 日],批次 496)。

## 528. 致 Paul Ehrenfest

744

[柏林, 1918 年 5 月 1 日]

亲爱的 Ehrenfest:

Hilbert 写信给我说,他收到了你的信,并理解你的态度。我以为,朝这些人泄怒是不正确的。<sup>[1]</sup>设想一下吧:你要是在几年前应聘到格丁根来而不是到莱顿去,现在就要为巨大的糟糕机构负责了!关于这件事,我什么也没告诉 Planck。在面对社会事务时,他犹如一个孩子,对你的理解还不如一只猫对经文的理

解呢。——

我的健康状况还不错,但到你那儿去,却还不得不眼睁睁放弃;绝不是没有兴趣的缘故!请代我向 Nordström 表示最真挚的感谢——感谢他那些有趣的文章。<sup>[2]</sup>

向你们大家

致以

最亲切的问候。

你的  
爱因斯坦

AKS. [9 412]. 左上的地址是“(荷兰)莱顿, Witte Roozen 街, 教授、博士 R. Ehrenfest 先生收”, 回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦, 柏林, Haberland 街 5 号”, 邮戳上的字样是“柏林 W 30, 1918 年 5 月 1 日, 下午 4—5 时”。

[1] 4 天前, David Hilbert 把 Ehrenfest 拒绝接受参加 Max Planck 系列报告的邀请这一行为描述为 Ehrenfest 的率直(见文件 524)。爱因斯坦在 4 月中旬则显得不那么宽厚, 认为 Ehrenfest 的回答是“不得体的”, 并答应要对他进行劝诫(见文件 503)。

[2] Gunnar Nordström; 文章很可能是指 *Nordström 1918 a* 和 *1918 b*, 文章的内容在去年秋就已经告知爱因斯坦了(见文件 382 和文件 393)。

## 529. 致 Hermann Weyl

[柏林, 1918 年 5 月 1 日]

最亲爱的同仁:

745 谢天谢地, 您那附有增补的书信到了。<sup>[1]</sup> 我对您在这件事上的态度感到欣喜若狂。<sup>[2]</sup> 明天, 文章(连同增补)就呈交上去, 也自然会被接受。Planck 对于科学院如此表态是不满意的; 科学院院士们不应该狂妄自大, 居然想在学术问题上形成一种更高的权威。我担心过——担心您可能会对我们的行为感到不满而收回您的论文。Planck 是就事论事的, 他与其说站在我的立场、还莫如说站在您的立场。当然, 您的答复迄今还未令我信服。但不管怎么说, 我的确承认您思路的自然与优美, 并且同意结果必须与经验进行比较。

事情因为您的出色表现而有一个愉快的结果, 对此, 我非常高兴。

致以

衷心的问候。

您的  
爱因斯坦

对您的理论的简要评述

Riemann: El. (基本)长度(量杆)与传送曲线无关。

(或者刚体的形态和大小)

Weyl: el. (基本)刚体的形态<sup>\*\*\*\*</sup>。

(但不涉及大小)<sup>[3]</sup>

AKS(SzZE 图书馆,手稿 91;544). [24 033]. 左上的地址是“苏黎世, Schmelzberg 街, 教授、博士 H. Weyl 先生收”, 回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦, 柏林, Haberland 街 5 号”, 邮戳上的字样是“柏林 W 30, 1918 年 5 月 1 日, 下午 4—5 时”。邮戳印记不清晰。

[1] 文件 526。“增补”的梗概是封在 Weyl 的信中的, 见文件 526, 注释 1。

[2] 在是否同意发表 *Weyl 1918 b* 的问题上, 普鲁士科学院在进行处理时遇到了困难, 这在文件 512 中是讨论过的。

[3] 在标准的 Riemann 几何中, 平行移动保持全等; 在 Weyl 的理论中只保持相似(*Weyl 1918 b*, 第 468 页)

## 530. David Hilbert 来信

格丁根, 1918 年 5 月 1 日

亲爱的同仁:

在同我的朋友们(包括 Max Lehmann)进行了最为详细的商谈后, 我遗憾地不得不劝您不要进行您那意图良好、给人好感的活动。<sup>[1]</sup> 这样的声明即使只是显得稍许坦率而不是完全软弱无力, 也会相当于自我谴责, 会招来我们在各系的所有敌人欣喜若狂的引用。甚至您的名声也给您提供不了任何的保护——单是“国际”一词就会使我们的同事(如果他们感到处于一体中的话)犹如公牛见到红布一般。但我们也不会损害你们的事情。正如德意志报通过他们的进攻而巩固了 Kühlmann 的摇摇欲坠的地位一样,<sup>[2]</sup> 也如 Spee 伯爵眼下正想挽救同一个选举法一样;<sup>[3]</sup> 如此干下去, 我们目前也可能会达到我们意欲达到目标的反面。而主要的事情是: 我们可能会在不恰当的时候、或许还会对不恰当的人士亮出我们的底牌。我能够正确理解那种要去作点什么的需求——我完全如您一样感受到了那种需求; 但我建议再等一等, 直到骇人听闻的疯狂停止肆虐、而理性又有

返回的可能为止——这一时刻肯定会到来的。<sup>[4]</sup>因此,我想建议您共同草拟一封致德国教授和学者的公开信——在这封信里,每一个词都必须是无可辩驳的,而且,在我们讲科学是什么、科学具有何种义务之际,将起大棒一般的作用。所以,我首先给您提这样的建议:一旦您的健康允许,您就到这儿来一段时间。格丁根现在是最美好的季节;在这儿我们的圈子里,您会感到非常舒服。在这儿,您会得到简单却良好的照料,您也可以自个儿呆在您这儿的房间里随便多长时间——我们能够商谈关于未来的所有这些计划并进行准备。最后,第三,您不为您自己提出的这份名单感到惊恐吗?<sup>[5]</sup>Max Lehmann 是好人,但他不可能完成您的愿望。Tröltch 可是已经转向兼并主义者了。<sup>[6]</sup>Schücking 是政治家,而且他的政治家名声远扬;<sup>[7]</sup>他不可能说出什么新东西,而凡是他之所言,将立即打上纯政治的烙印并随即束之高阁。Weber(海德堡)<sup>[8]</sup>对我而言是最没有好感的一个人了——至少是不完全有好感。

现在,请接受我的最衷心的问候,并请写信告诉我,您在友好地考虑我邀请您来这儿的建议:您将令我们大家——尤其是我的夫人和我——都感到非常高兴。

您的  
D. Hilbert

又及:我的夫人让我告诉您,她把烤乳猪制成了非常好的密封罐头。此外,您专门邮寄来的、您从物理学杂志和柏林报告中所作的最后摘记,我还没有收到。<sup>[9]</sup>

D. H.

ALS. [13 122]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] 就是说,关于发表一部论述国际主义的文集的建议也传到了 Hilbert 的同事、历史学家 Max Lehmann 那里(见文件 521 和文件 522)。要了解 Hilbert 最初的反应,见文件 524。

[2] Richard von Kühlmann(1873—1948)是外交部的国务秘书。作为德国的代表,他在两个月前(3月3日)在 Brest-Litovsk 同苏联签署了和平条约。右翼报纸随即对 Kühlmann 进行攻击,却为被泛德意志同盟谩骂得更厉害的另一个人辩护;该同盟在4月14日召开的一次执行委员会会议上间接地痛骂国务秘书是政府里的一条“寄生虫”(见德意志报 23(1918年4月23日),no. 204,第1—2页)。

[3] 4月30日, Antonius Count von Spee(1866—?), 中央党在普鲁士议会下议院的一个代表;他要求推迟选举改革的某些章节的审批,直至战争结束之后再说。他的建议遭到了可耻的失败(见德意志报 23(1918年4月30日),no. 218,第2页和(1918年5月1日),no. 219,第1—2页)。

747 [4] 在原文的此处, Hilbert 指出他在页脚添加上了一处注释:“我们必须局限于德国的教授,因为只有这些教授才是我们熟悉的,而且在绝大多数情况下与之相关。其他的民族只好自己去议论自己的丑事了。”

[5] 文件 521 的其他收信人的姓名在文件 522 中给出了。

[6] 在年初的一次对为自由-为祖国-民众联盟的讲话中, Ernst Troeltsch 寻求一种依靠经济手段、而不是依靠占领与兼并的政策(见文件 455, 注释 3)。在此, Hilbert 对 Troeltsch 的批评或许反映了后者态度的转变(对兼并政策表示接受)——在 3 月布列斯特(Brest-Litovsk) 惩罚条约之后需要现实主义地宣示德国在俄国的经济利益。在将目标瞄准德国对东欧间接经济主宰地位之际, Troeltsch 宁愿选择兼并而不赞成强硬行动主义者们所采用的军事占领手段。关于现实主义者(如 Troeltsch 在下一个文件里所描述的那样)与军人之间的意见分歧, 见 *Berghahn 1987*, 第 55 页。

[7] Walther Schücking 是争取持久和平中央组织的国际执行委员会委员。

[8] Alfred Weber。

[9] 或许是指爱因斯坦 1918 b(第七卷, 文件 2)、1918 d(第七卷, 文件 3)和 1918 c(第七卷, 文件 5)。

## 531. Ernst Troeltsch 来信

柏林-夏洛滕堡,

1918 年 5 月 1 日

极为尊敬的同仁先生:

对于您那令我深为感动的第一封信, 我想要给您做出完全坦诚的回答。<sup>[1]</sup> 这件事本身有巨大的困难。如果是打算安慰与联合少数未被战争摧垮并相信精神共同体之人, 就是说, 如果摆脱任何政治干预和影响, 那么, 事情有可能成功。这场战争越出了通常战争的范畴, 从根本上威胁到欧洲的文化。每一位在精神上对自己最崇高祖国的人, 都会看重这个祖国并有资格、也倾向于关爱这个祖国。但必须认识到: 那只是一种柏拉图式的关爱, 丝毫改变不了事实。这些事实正处于自己的发展过程中, 是无法通过理性去加以阻止、强行解决的。事到如今, 对于我们德国人而言, 实际上重要的是不要简单地被英国人压倒, 而要去做能将我们从这种沉重威胁中解救出来的一切事情。<sup>[2]</sup> 呼吁理性挽救不了我们, 因为理性无论在哪儿都是没有力量的; 我们必须战斗到底, 让灾祸自然发展, 从无比巨大的威胁之中把我们拯救出来。当然, 我依然明白战争对于我们而言是极其危险的。

我可以接受的声明必须将这两种想法都表达出来。但我现在怀疑, 这是否符合您的意图和目的。我也怀疑, 您是否能够从我们敌人的营垒中争取到什么。然而, 对我而言该计划的效力有问题。您知道, 我是坚定的, 并且常常表态, 有一次我在法兰克福报的一篇文章中直接反对民族仇恨,<sup>[3]</sup> 结果我的立场就公开了。但另一方面, 我很现实, 不会不觉察到狂风暴雨的肮脏以及由此给我们造成的困境和危难。所以, 简单地逃避到精神领域中去、逃避到少数信仰人士的团

体中去,这在我看来是不可能的,因为我毕竟太关心这件事给我们现实寔在\*产生的结果了。因而,我倒是宁愿在必要情况下写一个并非模棱两可而又兼顾双方的声明;但问题在于:我是否还是放弃为好。如果您的想法得到实现,那么,我也可能在上述前提下参加;但您是否需要这类东西,这须听凭您自己决定。

多谢您的信任!

您的完全忠实的

E. Troeltsch

ALS. [45 131].

[1] Troeltsch 是文件 521 的收信人之一。可能爱因斯坦在该文件上附了一封信。

[2] 在上一文件中, Hilbert 对 Troeltsch 的政治立场作了简要的说明,认为后者加入了兼并主义者的行列。

[3] 见法兰克福报 59(1915 年 5 月 23 日)的文章《民族仇恨》, no. 142, 第 4 页。

\* 寔在(Dasein), 哲学术语。在德文中, Sein、Dasein 与 Existenz 之间有着微妙的差别。Sein 为系词“是”, 当名词用, 意指实际情况、本质性存在, 含有某种“内在性”; Dasein 本义为“(是、出现)在那里”, 意指可感知的具体情况, 含有一定的“主观性”; Existenz 源于拉丁语, 意指事物之本质、核心、实质的外在表现, 即外部存在这一状况本身, 表现出一定的“客观性”, 正如 Leibniz 所言, Existenz 是单纯的状况。这里沿用本人一贯的译法, 将 Sein 译为“是在”、Dasein 译为“寔在”、Existenz 译为“存在”。——中译者注

## 532. Gustav Mie 来信

萨勒河畔哈雷, Magdeburg 街 47 号,

1918 年 5 月 6 日

亲爱的同道先生:

我已经好久没给您写信了, 虽然我经常回忆起我们在柏林的谈话。<sup>[1]</sup> 我之所以长久沉默, 原因在于我非常怀疑, 我们的书面意见交换其实绝大部分都是一种纯粹的词语争吵, 而要从这种争吵中摆脱出来, 恐怕还得通过不时重复的口头表述才行, 尽管我们意见或许并不完全一致。不管怎么说, 我真心诚意地希望在我的生命历程中还能不时见到您、同您谈话。或许, 您可能会对我在离开时发表的一个看法产生误解; 当时您说要对我进行回访。使我更为高兴的, 莫过于您愿意来探望我了, 但我觉得在您生病的情况下到这儿来简直就是不可能的, 所以我就没有想要您的什么许诺。希望您会感觉到我其实是多么乐意您来探望我啊。在任何情况下, 如果我再到柏林去, 都会去探望您的。

749

同时我还要再次尝试用书面形式让您理解我。<sup>[2]</sup> 我冒昧请求允许我只谈论

“伪 Euclid 的”理论吧。<sup>[3]</sup>对于您的弯曲空间的引力理论,<sup>[4]</sup>我始终还没能感觉出有什么兴味。时间过得越久,我原有的异议对我而言就越显得生机勃勃——通过我们在柏林的谈话,我的那些异议或许部分地有半个钟头的平息,但我认为我很快就重新认识到了它们的合理性。<sup>[5]</sup>我在这封信里想触及的问题都具有一般的性质,因而或许根本不涉及我们是否考虑“伪 Euclid 的”还是“非伪 Euclid 的”这类情况。然而我却想从一个坚实的根基谈起。

最近我仔细研读了 Schwarzschild 论述一个球体的引力场的文章<sup>[6]</sup>,也拜读了您 1916 年论述“近似积分”的文章。<sup>[7]</sup>在文章结尾处,我发现了下面这段话:“因而,尽管从一开始起就不给予坐标系的选择任何限制在分析中被认为是合适的……然而,我们的最后结果却表明,依据条件  $\sqrt{-g}=1$  而进行的坐标选择理当具有一种深邃的物理学合理性。”<sup>[8]</sup>这完全就是我在格丁根报告<sup>[9]</sup>中所持的立场。而且,令您讲出这一意见的理由也几乎同样是我借助盘绕杆来说明的那个理由。<sup>[10]</sup>您在分析中遇到了其中会出现盘绕情况的一种坐标系,而您将这种“波浪般抖动的坐标系”作为非物理学的东西摒弃了。<sup>[11]</sup>我由此看出——也是我一直揣测的——从根本上讲我们的观点在很大程度上是一致的,我想说:我们俩本质上都是从物理学上进行思考的。数学的思考方式可能是完全别样的类型;我发觉,数学才华与物理才华是根本不同的——差别比人们所设想的还要大许多倍。如果只想从数学方面解决问题,那就可以采用最佯谬的假设,以便使计算过程简易化。这样的佯谬可是充斥了数学领域啊。物理学家的自然科学逻辑要严格得多,也受到了更多约束。为了给出一个基本的例子来说明这种情况,我想到在分析力学中可以轻而易举地允许出现随时间变化的力。物理学家则一定对这样一种力觉得反感,一定会首先寻求对其加以说明,并在纯计算数学家认为一切都恰如其分地解决了的地方发现问题。因而,如果 Foucault 摆实验以及与之相关的现象可以根据“广义相对论”借助某种奇特的坐标系从计算上加以解决,数学家也会感到满意的。但是,物理学家从来不会赋予一个出现了如您所说“表观的”而如我所说“虚构的”引力现象的坐标系以同样的合理性,因为他们认为只有“真正的”引力场出现的那种坐标系才是合理的。现在,您只要说所有的坐标系“在原则上”都具有同样充分理由,则这样一来您就站在数学家的立场上了——数学家可以对一切下定义,犹如想要“凭借绝对的权力”一样。<sup>[12]</sup>相反,如果说(正如我一贯所说的)它们在原则上并不等价,那么,这样说的人就犹如物理学家了:物理学家是受到更为严密的、自然科学的逻辑原则约束的。在上面引用的句子里,您也是如真正的物理学家那样在表述。请允许我在此再将我的意见描述得更为详细些,希望这不至于令您感到无聊。恰恰是数学家们感到陌生的自然科学的逻辑原则是理论物理学中最为重要的东西。须知,理论物理学不

单要解决纯数学的问题,而且,理论物理学的最高目标总是要去为实验研究指明新的道路,正如您的研究所辉煌展示的那样。那纯粹数学的、不遵循如下原则的思维方式是永远达不到这一目标的;只有自然科学的逻辑原则才是指路的北极星,才是这样的原则——其最终基础是假设存在一个确实的、客观的宇宙,没有这样的假设,就不可能有一门经验的科学。这些原则在引导物理学家,无论是意识到了还是没有意识到。<sup>[13]</sup>而您也恰恰正因为没有一贯地遵从“Hilbert 世界”的纯数学立场、而更是在作为物理学家进行思考,<sup>[14]</sup>所以您才从您的理论中发现了所有这些精妙的结论,如我在格丁根报告里特别强调的那样。<sup>[15]</sup>请您设想一下吧:人们想要坚决、彻底地支持这样的观点,即认为没有任何引力场、而只有非 Minkowski 空间区域,会出现什么情景!这样一来,或许可以从数学上果敢地抓住许多问题,但却永远不会得到关于引力场里光线弯曲、原子振荡周期产生变化等预言,因为对此必须进行物理学的思考。

751 现在,一个起初根本不涉及数学家、然而对于理论物理学家而言却很重要的问题,在我看来是探询自然坐标系的问题——人们可以(完全)根据普遍有效的规则来对自然坐标系加以确定,而这种坐标系允许以尽可能简单的方式对现象进行描述;在这种坐标系里,例如“虚假”波以及类似的奇怪东西原则上将被排除,球体的场具有球对称性,而相对性原理对于恒定速度是有效的。我想,在下述问题上我们也是意见一致的:探询这一优越的自然坐标系的问题既有目的也有意义。但是,在这一优越的坐标系里,地球当然会围绕自己的轴旋转,要对此加以反对是毫无指望的。从 Schwarzschild 的文章<sup>[16]</sup>里,我已特别高兴地看到,甚至在球对称的情况下,附加条件  $\sqrt{-g} = 1$  并不完全够用。Schwarzschild 在自己的解中又添加了两个任意的积分常数;其中一个  $\alpha$  是由中央物体的质量决定的,而他称为  $\rho$  的另一个则完全保留为任意值。Schwarzschild 当然是通过坐标系原点出现解的不连续性这一条件来确定  $\rho$  的。不过,显然只有对古老 Newton 势  $\frac{m}{r}$  的尊敬才促使他做出了这样的确定,因为绝对不可理解,这种不连续性为什么不能够处于(产生引力的)中央物体内部之外的其他什么地方。因而,尽管完全任意的  $\rho = \alpha^3$  定下来了, Schwarzschild 又在第 195 页的下面说道:为了得到水星轨道曲线的严格解,就必然要在您所给出的解中用  $(r^3 + \alpha^3)^{1/3}$  来替代  $R$ 。现在,这一解在何种程度上应该比另一解(其中比方设  $\alpha = 0$ , 亦即  $R = r$ , 或者,任何其他值)更严格,是根本看不出来的。 $\alpha$  的每一其他值都意味着另一个坐标系。但由此又重新看到, Schwarzschild 完全不言而喻是确信必然有一个优越坐标系的。事实上,如果一直都把这样的任意量一道拖进解中,又不知道为这些任意变量设定某个值究竟具有什么意义,如果根本不知道其时解中是否存在某种荒唐



无稽的东西(如虚假波之类)——如果这样,那可是一种实在难以忍受的状况。因而,我想,大约可以说:基本方程式的一般可变换性无论从数学的立场看多么美妙,但在物理学上却意味着理论的一个缺陷,而这一缺陷必须首先加以消除;我从您一封信看出,您对于我在格丁根的报告中所提出解决办法的理由也是完全同意的,人们总是能通过一种一般的规定创造出一个无可争辩的、而且就我所知是包含任意性最小的坐标系来。<sup>[17]</sup>我相当确信,这一由我指出的坐标系就是自然坐标系,而另一种同样好的或更好的坐标系是很难找到的。<sup>[18]</sup>我已经作过尝试:这一由我建议的坐标系在引力球体这一情况下会得到什么结果。这个问题可以轻而易举地解决,而所得出的也恰恰是 Schwarzschild 的解,但其中  $\rho = 0$ 。752

在球体之外, Schwarzschild 记作  $R (R = (r^3 + \alpha^3)^{1/3})$  的东西,就是在“自然”坐标系里测量到的矢径本身;而在充满了均匀质量的球体的内部,矢径是可以设置为

$$R = \eta^{1/3} = \sqrt{\frac{3}{\kappa \cdot \rho_0}} \cdot \sin \chi \text{ 的。}^{[19]}$$

在自然坐标系中,解的意义不言而喻是完全明确的。此外还看到, Schwarzschild 所选择的坐标系有赖于  $\alpha$ 、即中央物体的引力质量;而在这一坐标系中,设  $R = (r^3 + \alpha^3)^{1/3}$ 。因而,对于每一个中央物体就都得选取一个别样定义的坐标系,就是说,如果想要从用于球体的解过渡到某些一般解,则这是一种极可能有时会导向各种各样荒谬的处理方法。这可以通过“自然”坐标系来避免。尤其有趣的是:在我的“自然”坐标系中,在球体的外场得出的结果确实是  $\sqrt{-g} = 1$ ,但在球体的内部却不是。至于其后是否隐藏着一个普遍的定理、或者那是否一种偶然情况,我不知道,但由此看得清楚的是,如您所说,为什么刚好“一种深邃的物理学合理性依照  $\sqrt{-g} = 1$  就合适于坐标的选择”。如果此外再选择  $\rho = 0$ ,这一条件恰恰在球形对称的场合下引向自然坐标系。

但现在出现了问题<sup>[20]</sup>——我真希望已经同您就这一问题进行了多次的商谈:如果基本方程式的一般可变换性到头来又通过其他的附加条件、亦即优越自然坐标系的选择而消除了,那么,这绝妙的理论有什么意义呢?这一问题其实就是我的格丁根报告的主题;我必须承认,常常令我情绪悲伤的是,您对我为这一问题所给出的积极回答(我希望通过这一积极回答而给您的精妙理论奉上我的一点贡献)却没有只言片语的反应。<sup>[21]</sup>我对“广义相对性”的批评仅仅是为了扫清通往新的积极成果的道路而已;我坚信我已经取得了某些成绩。(照我判断,我的思考最重要的结果是:关于方程式可变换性的陈述可以沿同一方向进行,换句话说,〈方程式〉物理学基本法则从本质上看在非 Minkowski 区域也保持其形式不变,因此在那里就不再有什么变换的问题了。这恰恰是基本方程式所能有的、完全一般的有效性;然而,只有一般的可变换性也存在才行,这种一般有效性 753

在我看来其实才是理论的最为内在的核心。我在最近一段时间对此进行了许多思考,准备借助于这一“引力作用的相对性扩展原理”去着手研究某个令我极为着迷的问题。我愿意去尝试,虽然这从数学方面看将是不容易的。倘若我的尝试获得成功,则我能够比运用语言更为明确地向您展示我的意图。不过,或许这封信已经给出了一些让我们继续探讨的机会。我还要说的是:单纯的坐标变换,有如 Born 先生起初在其博士论文<sup>[22]</sup>中进行了研究、其后 Kottler 先生又进行了更为详尽的研究那样,<sup>[23]</sup>自然有可能在数学上是极为有趣的,但却从未深入问题自身,就是说,人们只是在东拉西扯。我发现, Kretschmann 先生给出了一个非常好的解释。<sup>[24]</sup>或许您看得出来,我现在想要针对什么。

致以

友好的问候。

您的忠实的

Gustav Mie

ALS. [17 225]. 在这一文件的文本与信稿(Klaus Mie, 基尔, [17 225. 1])之间有着重大的变化。文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] 3月21日, Mie 写信给爱因斯坦,说可能下个星期来拜访他(见文件 488)。

[2] 在信稿中, Mie 在此删去了下面的话语:“却也有个别的地方是可能从学术上澄清意见的。一般说来,我的看法是:物理学家无须深入了解认识论;如果研究者太过倾向于批判认识论,那反而可能成为自由地、朝气蓬勃地进行研究的障碍。”

[3] 带有 *Einstein 1915 i*(第六卷,文件 25)原场方程的广义相对论。该理论之所以称作伪 Euclid 的,是因为这些方程典型地运用了 Minkowski 边界条件。

[4] *Einstein 1817 b*(第六卷,文件 43)中的理论;在该文件中,宇宙项添加进了引力场方程,以允许设定带有恒定正曲率封闭空间几何的宇宙。

[5] 要了解 Mie 的异议,见文件 465 和文件 488。

[6] *Schwarzschild 1916 a, 1916 b*。事实上,只有后一篇文章才论及球的场;前一篇文章涉及点质量的场。信稿包含一页带 Christoffel 记号和场方程分量的计算,用于一种不明度规场(类似于这些文章中所考虑的球对称度规场)。

[7] *Einstein 1916 g*(第六卷,文件 32)。在下面给出的这篇文章中的引语全部来自第 696 页上的“增补”。

[8] 在 *Einstein 1916 g*(第六卷,文件 32)中,爱因斯坦发现了三种类型的引力波,其中两种并不传输能量。他认为,这些虚假的波并不出现在满足  $\sqrt{-g}=1$  这一条件的坐标系中,提示这样的坐标在物理学上是优越的(爱因斯坦已经在文件 227 和文件 235 中进行了论证)。在这样的坐标中,无论如何,到头来在质点的场中并没有出现能量(进一步的讨论见文件 393,注释 3)。在替换 *Einstein 1916 g*(第六卷,文件 32)的 *Einstein 1918 a* 中(第七卷,文件 1),爱因斯坦不再给予这些坐标特权,并且干脆取消了这些虚假波,办法是证明它们只不过是另一种坐标中 Minkowski 时空的度规场而已。

754

[9] Mie 1917 年 6 月所作的 Wolfskehl 讲座,以 *Mie 1917 a, 1917 b, 1917 c* 的篇名发表。

[10] 见 *Mie 1917 c*, 第 599 页。也见文件 456, 第 13 个注释,以了解这一例子的更多细节。

[11] 为保持对 Mie “盘绕杆”例子所作回答(载于文件 460)的一致性,爱因斯坦当时放弃了关于虚假引力波例子表现特殊坐标在物理学上优越这一意见(请见上面的第 8 个注释)。在 *Mie 1920 a*(第 54 页)中,关于这些非物理波的例子仍然添加到 Mie 自己的例子上,以反对所有参照系都等价。

[12] Mie 使用了出现在 *Mie 1917 c*(第 599 页)中同样的表达式(引号中的词语)。

[13] 在原稿里删去了的一段话是:“如果实验物理学想要站在具有完全定义自由的数学立场上,那它就不会有任何成果。最好的范例是 Faraday,他把我们从超距作用那仅从数学上理解的概念中解放出来,从而取得了最大的成就。”

[14] 在物理学与数学这两种观点之间的区别也可以在 *Mie 1917 c*(第 599—602 页)中找到(有关讨论见文件 456,第 15 个注释)。

[15] 请见 *Mie 1917 c*,第 600 页。

[16] *Schwarzschild 1916 a*。

[17] 在文件 416 里,爱因斯坦写道:假如宇宙的大范围时空结构如 Mie 所想的那样大约是 Minkowski 的,那么,在 *Mie 1917 c* 中建议的坐标系就“非常明智的”了。在文件 456 中,Mie 指出:假如宇宙的大范围时空结构大约是 *Einstein 1917 b*(第六卷,文件 43)中宇宙模型的时空结构,则同一类型的坐标系就行。

[18] 3 个月前,Mie 曾经写道:他并不确信他选取坐标的方法是否会给出他想要构造的优越坐标系来(见文件 456)。

[19] 方程式的第二部分在 *Schwarzschild 1916 b* 中相当于方程式(28)。

[20] 在信稿中,这是该段的第二个句子。第一个句子是:“我觉得,关于我格丁根报告的否定部分,我们客观上意见是完全一致的,只不过我的表达与您有点儿不同。”

[21] Mie 在他的 Wolfskehl 讲座中论争说,广义协变性应当理解为他自己关于引力势相对性原理的一般化,而不是相对性原理的一般化(进一步的讨论见文件 346,注释 3)。

[22] Max Born; *Born M. 1906*。

[23] Friedrich Kottler; *Kottler 1912, 1914 a, 1914 b* 和 *1916 a*。

[24] Erich Kretschmann; *Kretschmann 1917*。有关这篇文章的讨论情况,见文件 465,第 12 个注释。

## 533. 致 Mileva Einstein-Marić

[柏林,1918 年 5 月 8 日前]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Mileva:

稳妥可靠的只有死亡,而不是任何财产。在这方面是无可改变的。我要给你寄去的除了钱之外还有有价证券,而有价证券与德意志货币是同样稳妥可靠的。<sup>[2]</sup>对你的主要好处是:这些东西都将成为你的财产并汇到瑞士来。随着德国货币的贬值,这些有价证券也会一道贬值(反过来也一样),因为利息是随货币一道贬值的。至于你手上是否有这些有价证券或货币,在这一关系上是一样的;但在后一种情况下你将失去利息。

另一个问题是货币以及有价证券可否兑换成瑞士的股票和证券。这绝对是

755 一个碰运气的问题,而不是精确计算-思考的问题。我只能给你说:这儿的有钱人、在瑞士有债务要支付的有钱人,都宁愿在瑞士用法郎放债并通过利息来令债务增长,而不是如当前这样把德国货币兑换成瑞士货币。至于他们干得对与否,我就知道了。今天,一切都是不可靠的;但我倾向于这样的意见:直接把德国的股票和证券存在那里是更为正确的。你可以相信我,我认真考虑了一切,我不容许任何别的观点来主宰我,我考虑的就是要让你和孩子们得到尽可能大的安全。你也必须考虑:你丧失 2000 马克的养老金,<sup>[3]</sup>而这 2000 马克养老金与你得到的东西相比差不多同样不稳定。无论如何,我在遗嘱中能给我的孩子们留下的以及他们从我身上继承的,不是金钱而是一个好的头脑、一种满足的思想和一个无可指责(好)的、地球上凡是有热爱科学之人居住的地方就都家喻户晓的名字——这将是最好的。当他们完全成年时,他们将比我在 20 岁之前的日子好过。<sup>[4]</sup>

因而,要知足,不要对你的金钱那难解的未来命运进行过多的算计;如果帝国银行允许我们汇款,那就要感到高兴才对。在这方面,你的状况已经有了明显的好转了。一旦我获得许可,你就会得到消息。请 Zürcher 先生<sup>[5]</sup>尽快同你一起对我们的离婚协议进行必要的修改。

好吧,再说一次。证券的转让毫无意义;须知,这些证券是人们能获得的最为保险的东西,完全如现金一样保险。此外,有很大一部分你是以现金的形式获得的。——

同 Michele 商谈一下吧。他一定会对我写信告诉你的事情的正确性加以肯定。

在我有生之年,没有我的同意,对于本金及其存放的权利不能由你来支配——这一点必须写入协议。但那是你的财产,你也会获得利息。我所拥有的一切,其中大部分是两笔大的、我(去年)最近才获得的科学奖金。<sup>[6]</sup>

致以

最亲切的问候。

你的  
阿耳伯特

ALSX. [75 867]. 裁切不正的。

[1] 这封信的日期是依据其写于收到银行答复之前这一假设而确定的。

[2] 在 4 月下旬,爱因斯坦提议将价值达 40000 马克的股票和债券存入一瑞士账户(见文件 515)。

[3] 在原文的此处,爱因斯坦标示了一处注释:他在页脚添加了一句话:“自然,孩子们得到他们的 1200 马克,他们在年满 18 岁前都要得到。”4 月中旬,爱因斯坦关于将孀妇养老金转给 Einstein-Marie 的请求被拒绝(见文件 508)。

[4] 爱因斯坦的财政状况在 1898 年他父亲 Hermann 被迫卖掉了在米兰的电气工厂之后看起来很糟糕(见第一卷,《阿耳伯特·爱因斯坦——为他的生平事略而作》,第 liv—lv 页)。

[5] 小 Emil Zürcher, 律师。

[6] 可能是指 3 月 28 日由汉堡 Vahlbruch 基金会颁发的 11000 马克(请见 1918 年 3 月 23 日的记载)和 3 月 31 日爱因斯坦在一封信中获得通知的、由美因河畔法兰克福 Peter Wilhelm Müller 基金会颁发的 5000 马克(请见日历中该日的记载)。一年前,他与 Wander de Haas 共同分享了由维也纳帝国科学院颁发的、数额为 3000 克朗的 Baumgartner 奖金(请见日历中 1917 年 6 月 4 日的记载)。

## 534. Paul Ehrenfest 来信

[莱顿], 1918 年 5 月 8 日

亲爱的爱因斯坦:

10 天以来我因患黄疸卧病在床——现在情况又慢慢好起来了。——今天收到了你的明信片,<sup>[1]</sup>多谢。——我没有对 Hilbert“发泄”——我是这样给他写的:我刚好在表达我的感受:对格丁根学习时代氛围的忠实热爱。——<sup>[2]</sup>我坚信,你会赞同这封信的——此外,我所做的,都是我必须做的。[这方面也绝对没有任何做作!]<sup>[3]</sup>

我几乎没有你所有最近文章的复印件;尤其是没有关于你在德意志物理学会报告中涉及量子理论的复印件。<sup>[4]</sup>从科学院我只得到了《宇宙学考查》,<sup>[5]</sup>此后就什么也没有了。

我将在什么时候再见到你?! ——我现在距所有一切物理学都很远;我(带着教皇 Lorentz 那耸肩的祝福)陷在政治经济学理论问题里。<sup>[6]</sup>什么时候我才会带着愧疚和悔恨重新回到物理学来?我对物理学暂时是难以言述的厌恶。我在床上享受无穷的乐趣——阅读了穆索斯的民间故事<sup>[7]</sup>——你知道么,这是休闲时刻颇为精美的东西。

致以

亲切的问候!

你的

P. Ehrenfest

AKS. [9 414]. 左上的地址是“柏林, Haberland 街 5 号, 教授、博士 A·爱因斯坦”, 回信地址是“荷兰, 莱

顿,教授 P. Ehrenfest”,邮戳上的字样是“莱顿,1918 年 5 月 9 日。上午 12—1 时”。

[1] 文件 528。

757 [2] Ehrenfest 拒绝了一次去格丁根听系列讲座的邀请(见文件 494 和文件 503)。他在那里学习了一个学期(见文件 362,注释 1)。

[3] 方括号是原文中就有的。

[4] *Einstein 1917 d*(第六卷,文件 45)。

[5] *Einstein 1917 b*(第六卷,文件 43)。

[6] Hendrik A. Lorentz 是 Ehrenfest 的前任——莱顿大学的理论物理学教授。在 3 月下旬,Ehrenfest 描绘他对政治经济学的着迷是不可抗拒的(见文件 494)。

[7] 请见 *Musäus 1912*。

## 535. 致 Hermann Weyl

[柏林,1918 年 5 月 10 日]

亲爱的同道:

5 月 2 日,您的论文连同您的增补一齐被科学院作为会议报告接受了。<sup>[1]</sup>简短的提要同样来得及时——赶得上发表。就是说,一切都如愿进行;谢天谢地。但我必须再次告诉您:我坚信您的思路与真实不相符,无论它是多么有趣;<sup>[2]</sup>您的反驳<sup>[3]</sup>并不令我信服,而无聊的书面争论可能不会有多少收获。我想,您会自己放弃这种见解的。

您对区域问题的修正一直都还没有使我明白。我根本不理解,为什么赤道流体分布会不可能。<sup>[4]</sup>第 226 页上部<sup>[5]</sup>给出的理由我根本不明白。只在赤道处充满了物质的宇宙——这一可能性看来是无可争议的,边界条件  $p = 0$  对两种球体看来都可以满足。

致以

最亲切的问候。

您的  
爱因斯坦

我给 Springer 打了电话,告诉他在这件事上应当等候您的指示;但我不知道是否还有可能。<sup>[6]</sup>

AKS(SzZE 图书馆,Hs. 91:545). [24 034]. 左上的地址是“(瑞士)苏黎世, Schmelzberg 街,教授、博士 H. Weyl 先生收”,回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦,柏林,Haberland 街 5 号”,邮戳上的字样是“柏林-Wilmersdorf 1,1918 年 5 月 10 日,下午 4—5 时”。

[1] 爱因斯坦在提交 *Weyl 1918 b* 遇到了麻烦(见文件 512 和文件 529)。

[2] 爱因斯坦自从第一次阅读 Weyl 的文章以来就在强调这一点(见文件 499)。

[3] *Weyl 1918 b*, 第 478—480 页。要了解 Weyl 对爱因斯坦批评的回复, 见文件 526, 注释 1。

[4] 在回答爱因斯坦就 *Weyl 1918 c* 校对稿所作的批评时(见文件 511 和文件 513), Weyl 在 2 周前宣称他会修订讨论带宇宙项的场方程的解那一段, 其中一个真空解与区域(在该区域里, 真空解成了奇异解)中的物质解结合在一起(见文件 525)。带有爱因斯坦提及之赤道物质区域的解既可以在先前的校对稿中([24 037], 第 225 页)、也可以在发表后的书(*Weyl 1918 c*, 第 225 页)里找到。要了解 Weyl 其后进行的修订, 见文件 544。

[5] 页码编号可能是指文件 525 中提及的新的校对稿页码编号。

758

[6] Julius Springer 出版社出版了 *Weyl 1918 c*。

## 536. 致 Ilse Einstein

[柏林, 1918 年 5 月 12 日]

亲爱的秘书:<sup>[1]</sup>

灵巧只存在于我的头脑中, 它却很少溜到我的手指下。你的信和可爱的飞禽明信片给我带来了欢乐。越小的飞禽越是讨我喜欢。小小的窝及其周围环境显得非常可爱, 真实的自然, 几乎没有遭受人为的破坏。<sup>[2]</sup> 对于研究所而言, 某些东西确实来了, 即使没有什么值得一提。<sup>[3]</sup> 我把一切都保留起来了, 直到你来为止, 这样, 你对你要做的工作就会感到顺畅。那时, 我们也会齐心协力地共同查对资金结算了。Nicolai 醉心于数学确实很有趣; 对客观事物的向往显而易见, 远离人间烟火; 这一点我知道!

享受欢乐吧, 我很快到你们那儿来。

老板

AKS(GyMIZ, ED 184, 卷 41a). [44 559]. 左上的地址是“住在莱比锡 Nicolai Eilenburg 教授先生家的 Ilse Einstein 小姐收”, 邮戳上的字样是“柏林 W 30, 1918 年 5 月 12 日, 下午 8—9 时”。

[1] 在 1917 年 12 月中旬, 爱因斯坦要求为他的研究所请一位兼职秘书(见文件 409); 为表明自己有担任这样秘书的能力, Ilse Einstein 在 1 月初写了她的第一封公函(见文件 425)。

[2] Ilse Einstein 在艾伦堡、萨克森看望了 Georg Nicolai, 后者在一次军事法庭判决之后在这些地方服刑(见文件 411, 注释 4, 以及 *Zuelzer 1981*, 第 12 章)。

[3] 比如, 包括 Wilhelm von Siemens 的请求——对研究所从 1917 年 12 月到 1918 年 3 月这段时间的开支进行核算——转到了董事会(请见日历中 1918 年 5 月 1 日的记载)。10 天后, 一份账目核算表寄到了 Ilse Einstein 的手上(请见 1918 年 5 月 22 日的记载)。

## 537. 致 Georg Nicolai

[柏林, 1918年5月12日]

亲爱的 Nicolai:

759 这个 Lehmann 是个思想上不容于社会的人;我是从 Hilbert 那里得知的。<sup>[1]</sup> 尽管他在论述祖国历史方面随心所欲,但他作为历史学家在这里得到了很高的评价。<sup>[2]</sup> 至于他这4年中是否以什么方式在社会上露面了,<sup>[3]</sup>我不知道。无论如何,他是一位有性格的人物而不是什么四处钻营的人。我并不认识他本人。与他并称在一起完全是一件令人高兴的事。<sup>[4]</sup> 在这一关系上,我不配被提及;因为我没有为净化社会舆论做任何事情,也因为我是瑞士人。如果我作为瑞士人采取另一种态度,那我充其量该受到谴责。如果我该当谴责,则只不过是因为我坐在这儿偷懒的缘故。但我自己并不知道我是否应该为我的消极态度而责备自己。在这一关系上,我无法完全弄明白。<sup>[5]</sup>

向大家致以  
最亲切的问候。

你们的  
爱因斯坦

AKS(GyMIZ, ED 184, 卷41a). [44 559]. 上一个文件的附件。

[1] David Hilbert 在文件 530 中证实了 Max Lehmann 的政治见解。

[2] 关于 Lehmann 非正统历史观点和政治观点的概述,见诸 *Lehmann 1948* (第5—25页)。[3] Lehmann 曾经是“新祖国”同盟的成员,并且在1915年7月的反兼并主义者“Delbrück-Dernburg - 请愿书”上签了字(请见 *Doering 1975*, 第55—56页)。

[4] 上个月,爱因斯坦对 Lehmann 和其他人提出了一项关于发表文集的建议,而这其实是 Nicolai 的精心杰作(见文件 522, 第5个注释)。

[5] 5月初,David Hilbert 力请爱因斯坦放弃发表计划(见文件 530)。



538. Max Wien 来信<sup>[1]</sup>

耶拿, 1918年5月12日

极为尊敬的同道先生:

我从 Born 先生处听说<sup>[2]</sup>在德意志物理学会的最后一次会议上我被选举为主席了。<sup>[3]</sup>对于由此而给予我的荣誉和信任, 我表示最最衷心的感谢, 但同时也表示很大的遗憾: 我不能接受选举结果。我的军事职位需要我全身心地投入, 因此, 我没有一点时间做其他非本职工作。正因为如此, 我去年尽管迫切要去授课——讲授关于物理学最新进展的课——也只能两次参加物理学会的会议。尽管我的愿望很强烈, 但即使在将来也是不可能的, 同样很难承担主席的工作。

在这种情况下, 我恐怕只能充当单纯形式上的主席, 而这在我看来, 无论是从学会的利益出发还是就我自身的利益而言都恐怕是: 接受这一职位是违背我内心深处的情感的, 因为我无法连同该职位的责任一道接受下来; 而力所不及与难以胜任的感觉是痛苦的——这是长年累月对我的科学、我的研究院以及对我的家庭的失职在我内心深处激发出来的痛苦, 这样的痛苦只能由此而不断增加。 760

再次表示衷心的感谢, 并请求允许我不接受选举结果。

同仁 Born 先生也曾谈论关于论文在“报告”中所占篇幅很小的情况。<sup>[4]</sup>我当然非常乐意准备在我力所能及的范围内支持增加论文篇幅的动议。

致以

最亲切的问候!

您的永远忠实的

M. Wien

ALS . [23 452].

[1] Wien (1866—1938) 是耶拿大学的物理学教授。

[2] Max Born 可能与 Wien 一样归属于柏林的同一军事研究组: 进行远距离声音探测的研究(见文件 459, 第 8 个注释)。Wien 是《无线传真电报与电话年鉴》的长期投稿人和共同编辑。

[3] 2 天前, Wien 被选为德意志物理学会的主席, 接替被选为顾问委员会委员的爱因斯坦(见德意志物理学会·商谈记录 20(1918):70)。

[4] 《物理学报告》, 德意志物理学会的杂志。

539. Charlotte Weigert 来信<sup>[1]</sup>

哥本哈根, Nansensgade 43 II

1918年5月15日

非常尊敬的、亲爱的教授先生：

我很久没有给您音信——希望您不会因此而把我当成无情无义的人吧！罪过全在于让我缺乏创造性的“行星般的”生活！我曾多少次热情洋溢地同具有自然科学兴趣的人，以及世界组织中和我们有着相同思想的人谈到您啊！我希望您的健康状况容许您能继续工作，这当然就等于说您的生命还处于上升期！我多么想再一次听到您那些气吞山河的壮美思想啊！每当我回想那些可恶可怕的战争年月，同您的谈话对我而言就是那少数令人鼓舞的事之一——我在回忆这样的谈话时总是心怀感激的！啊，亲爱的教授先生，我们在自己暮年曾经一度相信，我们的希望与计划距离我们已经如此近了……然而，它们何曾实现呢？世界比任何时候都要黑暗；对于每一个有机会、有力量的人而言，逃往科学与艺术无异于一种幸运！所以，我也特别心怀感激，因为我在这陌生的土地上不仅有一群关系密切的听众，<sup>[2]</sup>而且也有特别热情的人士——他们中有评价极高的艺术家和作家。特别美好的是，有那么多丹麦人参加了，而在这儿，人们其实并没有特别的兴趣听德语报告啊。您看，在编织“同情心连线”方面（如我计划的那样）我成功了。对我而言，具有最为充分意义的是（如果由于您一直都对我的友好情谊使我可以告诉您这一点）同诗人 Sophus Michaëlis 无限珍贵的友谊，他的书对我而言总是欧洲文学宝库中最为贵重的！<sup>[3]</sup>一位才华横溢的天才诗人，所写的著作超越时代潮流与国界，具有古典美而又充满生活音乐与节奏的书！Elsa 夫人必定为您朗诵过 Lenchen Katz 拥有的 *Giovanna* 吧。<sup>[4]</sup>好了，再见，尊敬的教授先生！

可惜，不能指望检查员经常阅读较长的信件！不过有点生活的迹象也就够了。自然，明信片也同样是给 Elsa 女士看的，请代我向她致以非常衷心的问候。请您给我一个简短的消息吧。

致以

友好的问候。

对您心怀感激而又忠实的

Charlotte Weigert

ALS 展现在两张明信片上。[45 218 和 45 219]。第一张明信片的背面是 Rubens 的一幅油画的复制品；第二张上是 Rembrandt 的一幅油画的复制品。

[1] 已成为孀妇的 Charlotte Weigert (Aronheim 氏) 居住在柏林 Wilmersdorf (请见柏林 1917 姓名地址录)。

[2] 第一张明信片到此结束。

[3] Sophus August Berthel Michaëlis (1865—1932)。

[4] *Michaëlis 1901* 及其德文译本 *Michaëlis 1905*; Helene Katz 属于 Elsa Einstein 的朋友圈子 (见文件 88)。

\* 围绕别人转。——中译者注

## 540. Felix Klein 来信

格丁根, 1918 年 5 月 18 日

非常尊敬的同道先生:

我从各种不同的方面听说您在 3 月 7 日呈交给柏林科学院的一则关于引力理论的评注;<sup>[1]</sup> 如果您能给我一份抽印本, 我将非常感谢。

基于我们最近的通信, Runge 和我放弃了我们的发表计划; 在我们完全了解当今文献现况之后, 再来重新予以考虑。<sup>[2]</sup>

Planck 庆典周过得极为感人。<sup>[3]</sup> Planck 本人会给您作最好的讲述的, 他还想特别给您奉上请求: 请求您加入德国数学家联合会、成为会员 (年费 2 马克, 在拜恩州卡尔斯鲁厄宫廷枢密顾问、教授、博士 Krazer<sup>[4]</sup> 处登记, 地址: Westend 街 57 号; 当然, 我本人也可以促成此事)。

您的完全忠实的

Klein

AKS. [14 402]. 文件页脚有小孔, 用于散页添加。明信片上的地址是“柏林, Haberland 街 5 号, 教授、博士爱因斯坦先生收”, 邮戳上的字样是“格丁根 1, 1918 年 5 月 18 日, 下午 1—2 时”。

[1] *Einstein 1918 c* (第七卷, 文件 5), 一篇对带有宇宙项的爱因斯坦场方程组的 De Sitter 解的批评性讨论。

[2] 2 个月前, Klein 写道: 他和 Carl Runge 准备发表爱因斯坦在文件 492 中批判了的、他们关于能量动量守恒的一些想法 (见文件 487)。

[3] 1918 年 5 月 14—17 日, Max Planck 在格丁根奉献了 4 个关于量子理论的 Wolfskehl 报告。论题是: 1. 熵与概率, 黑体辐射; 2. 具有一个自由度的物质体系; 3. 具有数个自由度的物质体系; 4. 具有多个自由度的物质体系。请见《德国数学家联合会年度报告》27 (1918), 第 2 部分, 第 27—28 页。

[4] Adolf Krazer (1858—1926), 卡尔斯鲁厄工程大学数学教授。

## 541. Georg Nicolai 来信

艾伦堡(Eilenburg), 1918年5月18日

教授 G. F. Nicolai

艾伦堡

Torgauer 街 54 号

致

教授阿耳伯特·爱因斯坦先生

柏林 W. 30 Haberland 街 5 号

亲爱的、尊敬的教授先生：

多谢您的手书；但我仍然想要对您说：如果您认为“在这一关系上不配被提及”<sup>[1]</sup>，那您对自己就评价太低了；须知，您已经表过态，而由您共同发起的告欧洲人书是无论如何不能被忘记的。<sup>[2]</sup>是啊，假如您没有参与，它很可能永远都见不了天日。我相信至少——这样一个“假如”当然永远不会严格确定——我个人什么也不会干。

我相信，您在别的什么地方对自己也不公平。您绝不会因为坐在柏林工作而受到“谴责”；如果谁有权作为第二个 Archimedes 来呼吁雇佣兵“不要动我的圆”<sup>[3]</sup>，那么，这个人肯定就是您。

763

最后，您还在第三点——至少我的意见是这样——也说得不完全正确：哪怕您的国籍是瑞士，因为在这里，国籍问题是处于第二位的。您是德国人（而且完全有资格代表一部分德国文化），您也是欧洲人，而这在今天是最值得强调的。比起当初我们草拟告欧洲人书来，我今天信心至少要强许多——这就是确信：只有欧洲的思想（淳朴又单纯）得以贯彻，正面临崩溃的文化才有可能得到挽救。准确地说，关于一种全球范围文化组织的想法必然会鼓舞民众，至少如 2000 年前基督的想法令世人振奋那样。世界将不会因为少数思想家赞成这类想法而变得健康。

必须有民众激情参与。但正因为眼下的危险太大，所以我才相信：人类的常识会本能地理解，而且不会忍受这美丽的地球遭到如此的凌辱。我相信，今天我们作为非常孤立的少数所致力的东西，明天就将成为所有人的财富。将出现某个机会（或许是个完全平庸的机会）、某个人（或许是个完全愚蠢的人），使世界

恢复太平。

此时您或许会说,谁对此坚信不疑,就不会去战斗。——您说得完全正确,我也认为这是多此一举;但另一方面!——或许恰恰是我的行动有可能成为微弱的推动吧;而要根本改变那已经变得不稳定的平衡,要使这一机体进入新的、或许可能重新存在几千年的平衡状态,这样的推动是必不可少的。

尊敬的教授,您看,这场愚蠢的战争及其结果已经根本引不起我的兴趣了,但为了正在来临的时代、为了欧洲的未来,总得干点什么吧;也许您将重新考虑,为了今天还在角落里孤零零地闲逛的人们集合起来一道聆听,您是否要作为一个欧洲人对欧洲的人们说点儿什么、给予什么帮助吧。<sup>[4]</sup>

今天,人们恐怕已经获得了比4年前更多的成功——在德国也是如此。<sup>[5]</sup>

只不过恰恰不可求助于那些官僚!

致以

衷心的、崇敬的问候!

您的真诚忠实的

Georg Nicolai

TLS. [44 561]. 实际上是以英文译本印刷的,载于 *Nathan and Norden 1960*, 第7—8页。结尾是手写添加上去的。

[1] 引自文件 537; 引文结尾是“被提及”。指文集的发行(见文件 522)。

764

[2] 请见第六卷,文件 8,告欧洲人书文本草拟于 1914 年秋,发表在 *Nicolai 1917* 上。

[3] 公元前 212 年,叙拉古被罗马人围困;据传在这期间,一名罗马士兵威胁要搅乱 Archimedes 为自己的数学研究而在沙子上画的圆,Archimedes 于是对这名罗马士兵说了这句话或类似的话语。尽管罗马司令官有令要赦免这位科学家,那士兵仍然杀害了他。

[4] Nicolai 尝试挽救 1 周前爱因斯坦对之表示冷淡的、关于公开发表文集的建议(见文件 537)。要了解建议出自 Nicolai 想法的证据,见文件 522,第 5 个注释。

[5] 这个句子是手写添加上去的。Nicolai 的乐观主义部分反映在他对 *Nicolai 1917* 第二修订版的强烈希望中。5 个月前,他写信给他的瑞士出版商,认为被德国当局扣押的这本书可能很快就会解禁(请见 1917 年 12 月 10 日 Georg Nicolai 致 Orell Füssli 出版社的信, GyMIZ, ED 184, 卷 40)。因而,他间接游说爱因斯坦推荐这本书给诺贝尔协会(请见大约 1918 年 1 月 Georg Nicolai 致 Ilse Einstein 的信 [84 288], Eva Kayser, 纽约),据推测是希望获得诺贝尔和平奖。

## 542. Max Wien 来信

耶拿, 1918年5月18日

非常尊敬的同道先生:

多谢您寄来的两封信;这两封信已经到我手上了。我非常遗憾地不得不告知您,我依然保留我拒绝的意见;<sup>[1]</sup>那实在是不行啊,我不能再接手更多的职务了。现在,我有1天半的圣灵降临节休假就几乎只能在写字台边度过,因为我的全部私人通信都搁置下来了。

今后,当比较平静的时代重新来临之时,我会挺乐意准备接受主席职位的。现在,一位更为自由的同仁则是这一职位的更佳人选。至于我偶然在柏林活动,<sup>[2]</sup>其实与之毫无关系,因为我设想德意志物理学会主席的活动要广博得多;“地方小组”的事务领导必定像先前一样依然是在一位柏林院士的手中。<sup>[3]</sup>关于这方面的情况或许我们能够面谈、交换意见。

致以

最亲切的问候。

您的永远忠实的

M. Wien

ALS. [23 453].

[1] 6天前,Wien拒绝了德意志物理学会(DPG)的主席职位(见文件538)。

[2] 在他执行自己的军事任务期间(见文件538)。

[3] DPG的状况划分为柏林成员与非柏林成员(见文件14)。

## 765 543. 致 Felix Klein

[柏林, 1918年5月19日]

尊敬的同道先生:

我挺乐意把我最近发表的评注寄给您。<sup>[1]</sup>一份相当详细的、关于能量定理的表述,我已于星期四呈交给科学院。<sup>[2]</sup>我将把大约会在几天内收到的校正稿寄给您。

令我感到非常遗憾的是,我没能到场聆听我亲爱的同仁 Planck 的那些报

告。<sup>[3]</sup> 医生禁止我参加所有这类事情,很可惜。<sup>[4]</sup> 我愿意在德国数学家联合会处登记,因为您认为那样做是正确的。<sup>[5]</sup>

致以

友好的问候。

您的忠实的  
A·爱因斯坦

AKS(GyGöU, Cod. F. Klein 手稿 22B:爱因斯坦, 12). [70 648]. 左上的地址是“格丁根大学, 教授、博士 F. Klein 先生收”, 邮戳上的字样是“柏林 W 30, 1918 年 5 月 19 日, 下午 3—4 时”。收信人在文件页脚写上了“此是 Levi-Civita 的全部资料。要我写上关于假设 B 的评注吗?”所提及的是 De Sitter 的假设(见文件 552)。Klein 在信纸背面顶头部位对作者的确认略去了。

[1] 1 天前, Klein 请求要一份 *Einstein 1918 c* (第七卷, 文件 5) 的单行本(见文件 540)。爱因斯坦可能是给他寄去了一份 *Einstein 1918 f* (第七卷, 文件 4) 的副本。

[2] *Einstein 1918 g* (第七卷, 文件 9); 论文是在 5 月 16 日呈交的。有关对爱因斯坦在广义相对论中能量动量守恒定律的处理进行批评的文章目录, 见文件 503, 第 8 个注释。

[3] Planck 在 5 月中旬所作的 Wolfskehl 报告(见文件 540)。

[4] 爱因斯坦一直处于患胃溃疡以来的康复过程中。

[5] 爱因斯坦在 1918 年上半年加入了德意志数学家联合会(请见“德意志数学家联合会人员组成变动, 1918 年 1—6 月”, 《德意志数学家联合会年度报告》27(1919), 第 2 部分, 第 41 页)。

## 544. Hermann Weyl 来信

苏黎世, Schmelzberg 街  
1918 年 5 月 19 日

亲爱的同道先生:

在进行第 15 印张的“修改”时, 我确实是改错了!<sup>[1]</sup> 尽管第 226 页上的断言是正确的;  $h$  在球上是  $x_4 = z$  的一个奇函数, 完全如流体球冠场合下的方程式

$$(66) \quad h = \frac{b_0}{z}.^{[2]}$$

但我由于不明白而忽略了的东西是: 两个纬度球上压强为零的边界条件所要求的, 不是  $h$  值相等、而是  $f$  值相等。<sup>[3]</sup> 现在,  $\Delta$  的方程式:<sup>[4]</sup>

$$(*) \quad \frac{d\Delta}{dr} = \frac{r\nu}{2} h^3$$

给出的解  $\Delta$ , 是  $z$  的奇函数; 所以, 相应的  $f = \frac{\Delta}{h}$  是偶函数。由于在 (\*) 的解中可

任意添加常数,  $f$  也可以由  $f + \frac{\text{常数}}{h}$  来替代。但如果要使  $f$  在两个对称于赤道的边界球体  $r = r_0$  上都取同样的值  $f_0 = \frac{\nu}{\mu_0}$ , 则这一常数就必须等于 0。这一框起来了的方程式给出的是介于  $\mu_0$  与  $r_0$  之间的一种超越关系。这一关系可以最为优雅地以如下方式表述出来。<sup>[5]</sup> 如果  $r = a^*$  是对于 (64) 而言  $\frac{1}{h^2}$  为零的值, 并设

$$\gamma = \left(\frac{r_0}{a^*}\right)^3 : \left(1 + \frac{\lambda}{2\mu_0}\right),$$

$$\frac{1}{h^2} = \frac{1-x}{x} \cdot (x^2 + x + \gamma),$$

$$\rho = \frac{3\gamma}{2 + \gamma x^{-3}},$$

那么,  $x = \frac{r_0}{a^*}$  满足方程式<sup>[6]</sup>

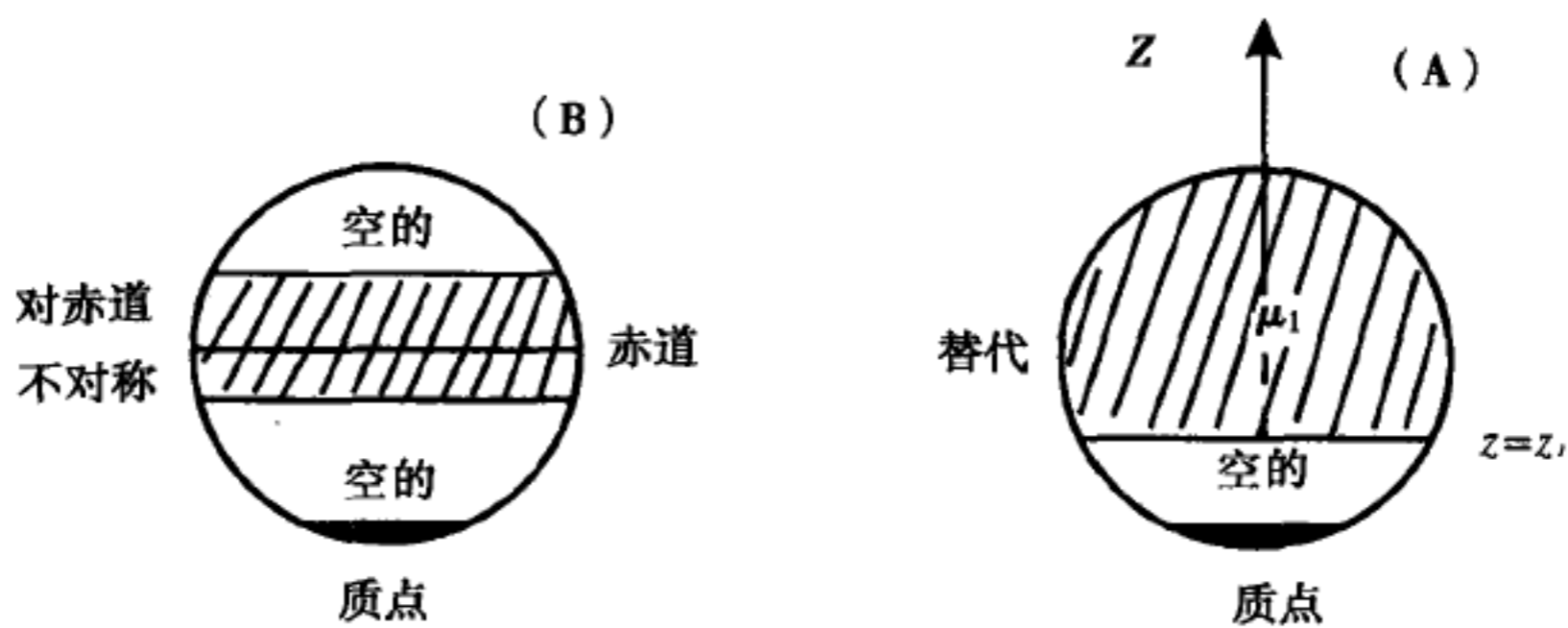
$$\rho + \frac{1}{h} \int_x^1 h d\rho = x^3;$$

该方程式在给定  $\gamma (0 < \gamma < 1)$  的情况下有且只有一个解  $x$ 。无限薄的质量带产生了无限大的质量密度  $\mu_0$ , <sup>[7]</sup> 所以, 带内所包含的总质量应为某个有限的值 ( $\neq 0$ ); 如果我没有计算错:  $4\sqrt{3} \cdot \frac{1}{\kappa\sqrt{\lambda}}$ , 而密度为  $\lambda$  的质量在均匀充满空间时, 其值

767

则是:  $\frac{\pi}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{\kappa\sqrt{\lambda}}$ 。<sup>[8]</sup> 这一结果表明, 即使其厚度向 0 收敛, 带中所包含的质量也不会下降到 0; 这一结果当可获得您的承认。<sup>[9]</sup>

对“质点解”(65), 也可以构造出一种带状的质量视界:<sup>[10]</sup>





对于质量球冠(A),密度必须是 $\mu_1 < \lambda$ ,以使压强 $p$ 在内部为正;下式是有效的(设半径=1),

$$\left(1 + \frac{p}{\mu_0}\right) \cdot \left(1 + \frac{\lambda - \mu_1}{\lambda + 2\mu_1} \frac{z - z_1}{z_1}\right) = 1.$$

(正)  
(负)

从场合(A)到场合(B)的连续过渡经过 $\mu_1 = \lambda$ 发生:球冠内部的压强处=0:<sup>[11]</sup>

此外,现在我觉得采纳椭圆空间(球面上两个对跖点被认为同一点)的假设远比采纳球形空间自然得多。——<sup>[12]</sup>

再一次最衷心地感谢您将我的论文提交给科学院!<sup>[13]</sup>校对稿已经在几天前给您寄出去了。您对这一理论的拒绝让我很担心;我非常清楚:您比我对现实更为熟悉。可我自己的大脑却坚持确信该理论。作为一位数学家,我也就必须坚持:我的几何是真正的局部几何;Riemann只是达到了特殊情形 $F_{ik} = 0$ 而已,<sup>[14]</sup>仅具有历史理由(由曲面论发展而来)<sup>[15]</sup>而没有任何实质性的理由。若您对现实世界的看法是对的,那我就感到遗憾了,因为这样一来就不得不为数学上必然出现矛盾而责怪上帝。<sup>[16]</sup>希望在最近能有机会在这儿、在苏黎世同您当面讨论。

致以

真诚的谢意与最亲切的问候!

您的  
H. Weyl

ALS. [24 036].

768

[1] Weyl对Weyl 1918 c进行了校订,以答复爱因斯坦提出的异议(见文件522)。在文件535中,爱因斯坦对这些校订提出了异议。Weyl在此叙述了要点的这些新思考仅在正式出版的书中作了简要介绍(请见Weyl 1918 c,第225页)。这些新思考在1918年10月提交的Weyl 1919 b中作了详细的表述。要了解对这里展示的、早期各种不同结果以及对大多数使用符号所作定义的讨论,见文件11,注释5。页码与公式编号可能属于在文件525中显示的新校对稿。公式编号与该书的公式编号完全一样。因而,下面引用的方程组64和65也出现在了早期校订页([24 037])的第225—226页上(但未编号)。

[2] 爱因斯坦曾说他不明白这一段(见文件535)。“流体球冠”的情况在文件525中提及,并在Weyl 1918 c第226页(见文件525,注释2,以了解进一步的细节)中作了更为充分的讨论。在这一情况下,在密度为 $\mu_0$ 的流体球冠中,空间几何由方程式 $\frac{1}{h^2} = 1 - \frac{2\mu_0 + \lambda}{6} r^2$ 来表达。这一方程式是4维Euclid空间里的超球面 $r^2 + z^2 = b_0^2$ (其中 $b_0^2 = \frac{6}{2\mu_0 + \lambda}$ )的几何。接下来 $h$ 可以改写为 $b_0/z$ 。

[3] 这一说明与接下来的思考涉及带宇宙项之场方程组的一种静态球对称解;这是在将两种解——一种是无物质解(而这实际上就是静态形式的De Sitter解),另一种则与Weyl 1918 c相反,而Weyl 1919 b与之相同,是用于不可压缩流体的解。后者是用于表面附近,前者是奇异的。在表现4维空间里的解之

空间部分的超球面上,这是介于同赤道等距离的两条平行线之间的区域。

[4] 下面的方程式  $\Delta = \sqrt{-g} = fh$  和  $\nu = (\mu_0 + p)f$  可以在 *Weyl 1918 c* 的第 211 页上找到;在此,函数  $f$  和  $h$  描述了度规场,而  $\mu_0$  和  $p$  是不可压缩流体的质量密度和压强。

[5] 见 *Weyl 1918 b*, 第 31—33 页,以了解 Weyl 解中密度  $\mu_0$  与质量视界厚度(由  $r_0$  所决定)之间关系的详细推导。这个解是 De Sitter 的静态解与不可压缩流体的解的组合。后一解的空间几何是由以下方程

式(64):  $\frac{1}{h^2} = 1 + \frac{2M}{r} - \frac{2\mu_0 + \lambda}{6} r^2$  决定的。

[6] 下面的方程式是在 *Weyl 1919 b* 中以不同符号表示的方程式(8)。在该文中,  $\alpha, \mu, p$  和  $\rho_0$  用来分别而又相应地代替  $\alpha^*, \mu_0, \gamma$  和  $\chi$ ;此外,  $\mu$  与  $\nu$  (对于  $\rho = \rho_0$ ) 用来分别代替  $1/h$  与  $\rho$ 。上面  $1/h^2$  的表达式并不与上一注释中给出的方程式(64)相等(倘若  $\chi$  定义为  $r_0/\alpha^*$  而不是  $r/\alpha^*$ ;而右边被  $1 - \gamma$  所除,则会如此)。

[7] 对于无限薄的质量带,  $x = 1$ 。上面对于  $x$  的方程式于是化为  $\frac{3\gamma}{2 + \gamma} = 1$ 。这说明,  $\gamma = 1$  与  $\frac{\lambda}{2\mu_0} = \frac{1}{\gamma} - 1 = 0$ ——由此立即得到 Weyl 的断言(见 *Weyl 1919 b*, 第 33 页)。

[8] 在 *Weyl 1919 b* 中(第 33 页)的对应表达式由于因子  $8\pi\kappa$  的关系而有所不同,反映了对单位的不同选择。这里所用的单位就是在 *Weyl 1918 c* 中(第 224 页)所用的单位。

[9] Weyl 的结果似乎证明在 *Einstein 1918 c* (第七卷,文件 5)中提出的建议是有根据的(引自 *Weyl 1919 b*);爱因斯坦的建议是:De Sitter 解具有一种内在的、指示物质存在的奇性;而证实这一点表明,在考虑 Weyl 所构思的组合类型解(请见本文件的第 3 个注释),并让质量带的厚度趋于 0 时,便获得 De Sitter 那具有奇性的解。请见编者按:“爱因斯坦-De Sitter-Weyl-Klein 论争”,第 361—357 页,以了解关于带有这一推理思路的问题的讨论。

Weyl 的组合解,特别是在 Weyl 所考察的极限过程中开始起作用的物质表面层,成为了 20 世纪 20 年代论争的主题(见 *Lanzos 1922*, *Weyl 1923 b*, *Laue and Sen 1924*;有关历史的讨论,请见 *Kerszberg 1989 b*, 第 280—282 页,以及 *Stachel 1994*, 第 205—206 页)。Weyl 的对手在这次论争中合并了无物质的 De Sitter 解与 Weyl 那包含物质表面层的组合解。然而,这些作者对 Weyl 的结果表示怀疑,认为这一表面层的全部质量具有某一有限值:Lanzos 认为其质量是无限的;Laue 和 Sen 认为其质量可能具有任意值。

[10] 在文件 525 中, Weyl 指出这是不可能的,情形必然如下面的 A 图所示(见文件 525, 注释 2, 以了解更多的细节)。下面的方括号是原文中就有的。

[11] 这些结果在 *Weyl 1919 b* 的最后一章里简要提及了(没有进行任何计算)。

[12] 在他的书的早先校样上(请见文件 511), Weyl 表明自己赞同椭圆的可能性,宣称并无类似上图那样围绕赤道非对称的解。

[13] 在文件 535 中,爱因斯坦写道,他把 *Weyl 1918 b* 呈交给了普鲁士科学院。见文件 472, 注释 3, 以了解对这一理论的简要描述。

[14] 电磁场张量  $F_{\mu\nu}$  为零,是 Weyl 的新几何化为通常 Riemann 几何的必要充分条件(*Weyl 1918 b*, 第 470 页)。

[15] 在 *Weyl 1918 b* 中(第 466 页),对于 Riemann 为何突然停在了真正的局部几何面前,作者给出了同样的解释。

[16] 在添加到 Weyl 论文中的注释里也有类似的说明;这是为了回答爱因斯坦对他理论(*Weyl 1918 b*, 第 480 页)的批评。“矛盾”指的是:平行移动矢量的方向(而非长度)在 Riemann 几何中是路径相关的。

## 545. Ilse Einstein 致 Georg Nicolai

[柏林], 1918年5月22日

亲爱的教授先生:

您是我唯一可以将下面的事情托付的人,也是唯一能给我出主意的人,所以,我请求您对我写给您的事情进行深入的思考,然后将您的观点告诉我。您回忆得起吧,我们最近谈过 Albert 和妈妈的婚事;<sup>[1]</sup>您对我说,您认为 Albert 与我结婚更为正确。我直至昨天都从未认真考虑过这件事。然而昨天,问题突然提出来了:A. 是希望同妈妈结婚呢还是同我结婚。这一问题起初是半开玩笑提出来的,但在几分钟之内变成了一件严肃的事情;现在,这件事必须加以认真的思考与讨论。Albert 本人拒绝做出任何决定,他做好了娶我或妈妈的准备。我知道 Albert 非常爱我,或许再也不会有另一个男人会这么爱我了,他昨天也对我说了。他或许宁愿娶我做妻子,因为我年轻,可能给他生孩子吧——而这对妈妈而言是完全不可能的;但他是那么儒雅,也那么喜欢妈妈,因而那些话怎么也说不出口。我对 A. 的态度您是知道的。我非常喜欢他,对他这个人极其看重。如果在两种不同性别的人之间存在真正的友谊与信任,那肯定就是我对 A. 的那种感情。我从来没有希望过,也没有丝毫欲念要同他肌肤相亲。在他那儿是另外的感受——至少在最近是这样——他有一次对我承认,自我控制对他而言是多么困难。但我现在相信,我对他的感觉是不足以作为夫妇共同生活的。我只是太担心以后会不再喜欢他并还会觉得他是一种束缚。最终,我恐怕觉得自己是一个被卖掉的奴隶。或许,您对此有不同的见解,可我现在对此的想法就是这样。换成另一个陌生人,我还能想象我能够赢得他的喜欢——达到同他共同生活那一程度的喜欢,但对 A. 我不愿意有这样的想法。我相信,他与妈妈之间的关系——在另一种情况下该说:曾经有过的关系——不允许我产生和他共同生活所必需的感觉。我有一点儿把他视为“父亲”——对此,我毕竟已经极其习惯了。您或许会回答我,那已经是过去的事儿了;但我每天都会因妈妈的出现而重新勾起对此的回忆。即使承认这是某种不自然的事儿,而且对于我们今天的感受——无论我怎么做好思想准备——也是不完全干净的。(虽然 A. 声言这是社会的偏见。)A. 在任何情况下都没有劝说过我,因为他不愿意承担将我这么个小年轻束缚在自己身边的责任。因而,只要我呆在这家里,<sup>[2]</sup>我结婚与否,(在 A. 看来)都不会有多大的区别,充其量会方便一些而已,因为我总是一个独立的

770

771 自由人。我会像妈妈那样有自己的尊严、价值。对于妈妈身上散发的全部外在光辉,我一点儿都不忌妒。会有一点儿不一样的是:如果我要嫁人的话,那我要自己愿意才行。A. 对我说过,如果一定得不到我的话,那无异于给他的生命造成创伤、令他痛苦。这是一个敏感的痛处。我觉得自己就像海涅笔下的那头驴。<sup>[3]</sup>另一方面,我又想要终身伴随 Albert,但要同他结婚,在我看来,还需要另外一种爱情。现在,您知道了关于我与 A. 状态的详细情况。作为在这一奇特而又极为可笑的事情中的第三人——母亲,也还要提到。由于她目前还不确信我是认真思考的,所以她暂时让我完全自由地做出选择。如果她一旦看到我真的只有同 A. 在一起才可能幸福的话,她一定会出于对我的爱而退出的。但这肯定会令她极其难过。在她终于抵达目的之际,我却与她竞争(经过这许多年的努力获得的)位置——我简直不知道,我这样做是否公平。外祖父母这样的世俗之人自然对这些新的计划感到骇然。<sup>[4]</sup>母亲恐怕更会为这门亲事蒙受耻辱。您了解 A., 知道他是多么担心这样的谈话方式。在想要了解妈妈是否会因为 Albert 同我结婚而真的感到难堪乃至受到伤害这一问题上,我自己是太没有经验了。我无论如何都想要避免这类事情的发生,妈妈在自己的一生中已经有过太多的悲伤与恨事。<sup>[5]</sup>

问题只是在于,对我们仨而言,怎么才是幸福,尤其是怎么才对 Albert 的健康更为有益? 我相信现在已经把所有的难处都给您剖析清楚了。您给我一个建议吧。我只能听命于我自己的直觉,不知道我在这方面是否做正确了;但我的这一直觉告诉我,我不应当成为 Albert 的妻子。倘若 Albert 感知到了我们那迄今都只给我带来欢乐的和睦融洽关系会通过婚姻而转变成一种对我的束缚,那他自己恐怕会是最糟糕的了。结婚确实是件愚蠢到极点的事! A. 也说过,假如我没有想给他生个孩子的愿望,那么我不嫁给他倒是更好些。而这一愿望我真的没有。我这么个 20 岁的愚蠢小丫头居然要去决定这么一件严肃的事——您会觉得很奇怪吧;我自己也几乎不敢相信这一切,也觉得自己很不幸。帮帮我吧!

您的

Ilse

ALS(GyMIZ, ED 184, 卷 41). [82 531]. 在文件的顶头,作者添加了下面的话语:“阅后请立即销毁此信!”

[1] 最先是在 1914 年夏进行考虑的(见文件 29)。

[2] Haberland 街 5 号;Ilse 在这儿同自己的姊妹、母亲、外祖父母和爱因斯坦一起生活。

[3] Heinrich Heine 在他的一首名为“约兰特和马丽”(载《新诗集》,汉堡/巴黎,1844)的诗中提及了比里当的驴子:

我的心就像灰色的朋友——

看着眼前的两捆干草,

它陷入深深的沉思：

这两捆干草中，

哪一捆才是最好？

[4] 有很长时间，Rudolf 和 Fanny Einstein 都在给爱因斯坦施加压力，要他娶他们的女儿（见文件 152 和文件 178）。

[5] 或许是指 1908 年 Elsa 同 Ilse 父亲 Max Löwenthal (1864—1914) 离婚以及他因肾衰竭而过早去世的事（见 1913 年 12 月 27 日—1914 年 1 月 4 日爱因斯坦致 Elsa Löwenthal 的信 [第五卷，文件 498]，注释 3）。

## 546. 致 Mileva Einstein-Marić

772

[柏林]，1918 年 5 月 23 日

亲爱的 Mileva：

给你的价值 40000 马克的有价证券在这几天就会到苏黎世瑞士银行联合会你的账户上了。<sup>[1]</sup>现在，我请求你把协议寄来并呈送上离婚请求。在我告别人世的情况下留给你的 20000 马克及其利息存单将于明天送达。<sup>[2]</sup>〈一旦我们对协议达成一致意见。——〉

我很可能在这个夏季放弃瑞士旅行，尤其是因为这种糟糕的旅行对我来说太辛劳了。<sup>[3]</sup>我大概可能到波罗的海海滨的一处孤寂村庄去呆上两个月；<sup>[4]</sup>如果 Albert 或者甚至 Tete 能够一起来，肯定会令我高兴。我们可在那里驾驶帆船。我肯定能够取得旅行许可。你认为怎样？

致以

友好的问候。

你的  
阿耳伯特

吻小家伙们！我们只在一处有防护的海湾内驾船，而不是在大海上。

AKSX. [75 911]. 左上的地址是“(瑞士)苏黎世 Gloria 街 59 号，Mileva Einstein 夫人收”，回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦，柏林，Haberland 街 5 号”，邮戳上的字样是“柏林 Wilmersdorf 1, 1918 年 5 月 24 日，上午 11—12 时”。作者又在邮票上方添加上了“特快专递”的字样。

[1] 2 个星期前，德意志中央银行的一位官员不允许爱因斯坦把钱直接汇往国外（见文件 533，第 5 个注释）。但给予了特许（见文件 557）。

[2] 保证金当是在一家柏林银行交的（见文件 515）。

[3] 另一个原因或许是办理护照的麻烦。自年初以来，爱因斯坦就已经上了警方的知名和平主义者

黑名单(请见 1918 年 1 月 29 日记载)。

[4] Ahrenshoop(见文件 558)。

## 547. 德国犹太复国主义联合会来信

柏林, 1918 年 5 月 23 日

极为尊敬的先生:

773 Lodz 的犹太大教堂传教师、犹太法学博士 M. Braude 先生<sup>[1]</sup>在这几天到柏林来,目的是在这儿唤醒人们对他所建立的、成效巨大的、也由他领导的犹太人讲习学院的兴趣。Braude 博士先生是波兰第一所犹太高级中学的创建人和校长;这所学校正尝试给予犹太学生以犹太意识为根基的完全相应于西欧的教育。中学分为男生部和女生部;女生部还处于发展之中,而男生部在这个秋天就有了第一届毕业生。教学工作由一流的、完全受过高等教育的教师承担,使用波兰语,并且以自觉的犹太精神进行教学。教学计划基于完全现代的教学原理,结合学校的各种要求,把学生培养成具有充分价值的公民,同时也培养成具有强烈犹太民族意识的人才——而且是有多多少少学生就应该出多少公民-人才。<sup>[2]</sup>该高级中学附设一家教科书出版社;该出版社已经出版了一批学校所必需的教学用书。学校享有超越波兰国界的良好声誉,并且完全依靠自身的能力在维持。

Braude 博士先生还在继续自己那目标明确的文化计划;现在,他已在 Lodz 着手创建一所犹太人师范学校;该学校的任务是将学生培养成为合格的教师——能以良好的、在 Lodz 高级中学培养出的优良品质胜任小学和中学里的领导与教学工作的教师。波兰教育部已经授权许可开设这所师范学校,因此,在今年秋,第一所犹太人师范学校就将在 Lodz 开学了。凡是了解教师严重缺乏这一状况的人,凡是了解由此而产生的波兰犹太人文化程度极低这一状况的人,都会正确评价这所学校的创建所具有的重大意义。让更广泛的、参与波兰犹太人文化水平提高的德国犹太人来关心这所师范学校——这就是犹太法学博士 Braude 先生来访的目的。

我们指望您,极为尊敬的先生,对这一无论从犹太人的、波兰人的还是德国人的观点看都同样意义重大的问题也表示您常有的兴趣;因而,请允许我们邀请您在

5 月 28 日,星期二,晚上 8:00 准时

前来我们在 Sächsische 街 8 号办公处的会议厅同 Braude 博士先生商谈。若您将

此份邀请继续传给您的那些会理解这一意义重大的文化问题的亲朋好友,我们将非常感谢。

致以

崇高的敬意!

德国犹太复国主义联合会

Hantke O. Warburg<sup>[3]</sup>

fpTLS. [45 330].

774

[1] Markus Braude(1869—1949)。

[2] Braude 在 Galicia(奥地利在波兰的占领区)推广混合语言犹太中学;在这样的中学里,一般学科使用的是波兰语,宗教学科和犹太学科使用的是希伯来语。要了解犹太中学在波兰的更多的教学情况,见 *Tartakower 1926*,第 79—89 页。

[3] 作为国际犹太复国主义组织德国分会的犹太复国主义联合会建立于 1897 年,领导人是 Arthur Hantke(1874—1965)。国际犹太复国主义组织的主席是柏林大学的植物学教授 Otto Warburg(1859—1938)。

## 548. 致 David Hilbert

[柏林],1918 年 5 月 24 日

尊敬的同道先生:

您对我上一封附传阅文件的信做了极为热心的回答,<sup>[1]</sup>我为此向您表示为时太晚的感谢。这时我已相信,我所设想的行动还缺乏心理基础,而且,我想到的那些人也不具备强烈的国际感情。<sup>[2]</sup>整个事情都不应该追逐任何政治目的。我可以期待的那些人应该彼此伸出手来,把共同的文化遗产远远放在当前的分裂之上。就是说,在某种程度上,它应当是针对臭名昭著的 93 人宣言的。<sup>[3]</sup>该宣言说:我首先是一个德国人,然后才是一个文化人。但我们应当说:我首先是一个文化人,然后才是一个德国人或法国人。(这样才能同前面说过的观点一致!)但我在收到那些答复后放弃了这件事。<sup>[4]</sup>如果今后您在这一意义上要采取行动,您当然可以指望我参与。

有您的真心邀请,我很高兴。但从我目前的情况来看,我还不能前来拜访。病人食谱哪怕稍有差错,或者,毫无危险的劳累,都可能再次引起旧病复发。<sup>[5]</sup>所以,我才不得不谢绝出席 Planck 的报告——这些报告我自然是很感兴趣的,更何况我们在这一领域还有一些旧的意见分歧。<sup>[6]</sup>

昨天,我收到了 Nöther 女士的一篇令人极感兴趣的、关于不变量生成的论文。<sup>[7]</sup>还可以从如此的一般观点去观察这些事物,这令我敬佩。假如把格丁根身穿军灰色制服的士兵送到 Nöther 小姐所在的学校去,那对他们倒不会有什么损失。她看来对自己的行当是深为了解的!

致以

亲切的问候!

您的忠实的

A·爱因斯坦

775 ALSX(GyGöU, Cod. D. Hilbert 手稿 92b). [13 124]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] 爱因斯坦在4月下旬建议出一本文集(见文件521和文件522),关于Hilbert拒绝为计划中的文集写稿的原因,见文件530。

[2] 爱因斯坦在5月中旬已经开始慢慢从这件事抽身了(见文件537)。

[3] 在战争爆发时拟成的93人宣言断然否认了德国的战争罪行(见文件45,注释3)。

[4] 比如,Ernst Troeltsch在3个星期前做出了否定的回答(见文件531)。要了解传阅函件收件人的名单,见文件522。

[5] 爱因斯坦的胃溃疡复发。

[6] 在Max Planck关于量子理论的Wolfskehl报告中讨论的第一个论题是熵与概率之间的关系(见文件540,注释3);这是Planck与爱因斯坦各有自己不同看法的一个论题(见文件479和文件486)。

[7] Emmy Nöther; *Nöther 1918 a*。

## 549. 致 Felix Klein

[柏林,1918年5月28日]

尊敬的同道先生:

论文校样您自然可以留下并给您想给的人看。<sup>[1]</sup>我只把它寄给了您,因为我知道您对这一问题感兴趣。<sup>[2]</sup>对此无需什么说明;但如果您有机会阅读一下这篇论文,我将十分高兴。思维进程中还留下了一个数学空白。<sup>[3]</sup>

顺致

最崇高的敬意!

A·爱因斯坦

AKS(GyGöU, Cod. F. Klein 手稿 22B; 爱因斯坦, 13). [14 443]. 左上的地址是“格丁根大学, 教授、博士 F. Klein 先生收”, 邮戳上的字样是“柏林 Wilmersdorf 1, 1918 年 5 月 28 日, 下午 6—7 时”。背面左上, 作者对



收信人的确认给略去了。

[1] *Einstein 1918 g* 的校样(第七卷,文件9)。

[2] 1918年3月,爱因斯坦和 Klein 曾经因文章 *Klein F. 1917* 而激起了对能量动量守恒的一场论争(见文件480、487、492和文件540)。

[3] 爱因斯坦指的是他关于物质和引力场的能量动量张量空间散度为零的证明缺乏足够的普遍性(见 *Einstein 1918 g* [第七卷,文件9],第457页)。这一散度为零容许能量动量守恒定律从微分形式变换为积分形式;在该积分形式中,只出现关于  $x_4$  的导数。

## 550. Max von Laue 来信

维尔茨堡(Würzburg),1918年5月29日

亲爱的爱因斯坦:

我衷心感谢您寄来的明信片。米勒宫廷书店在卡尔斯鲁厄(巴登)。Sommerfeld 说得不完全正确,根据基本规则是无须放弃酬金的;现在,一旦收到 Warburg 和 Planck 的意见,我就想要给出版商提出每印张 80 马克的建议。<sup>[1]</sup> 776

此外,Planck 写信告诉我,说他已心中有数,以至没有你的文稿和 Warburg 的文稿也能行了。<sup>[2]</sup> 请您赶快把您的文稿寄到这儿来吧——为了保险起见,最好用“挂号”。然后,一旦同出版商谈判妥当,我才能给出版商寄去。

现在,也告诉您点儿学术上的事吧;关于辉光放电文献中常出现的“电子气”想法,我已经作了较为深入的研究。在此,数学上涉及的是方程式  $\Delta\psi = e^\psi$ , 而这一方程式在需要时完全可以进行积分。在二维中,其积分几乎如在用于方程式  $\Delta\phi = 0$  时一样的优美。在此,物理学上得出的结果是:炽热的物体具有一种电子外层,其“表面压力”(负的表面张力)还有赖于温度。在弯曲的面上产生一种“毛细压力”完全如在毛细现象中那样,只是符号相反而已。这一外层的热力学也容易发展起来。<sup>[3]</sup>

致以

亲切的问候。

你的

M. von Laue

TLS. [16 019].

[1] C. E. Müller 是文集 *Warburg et al. 1918* 的出版商;该文集收入了在 Max Planck 60 寿辰庆典上作的报告,包括 Arnold Sommerfeld 和 Emil Warburg 的报告。Planck 的答词(*Planck 1918 a*)也出现在该文集中,这其实是“Laue 的主意”(见文件555,第5个注释)。

[2] 据推测, Planck 需要 Sommerfeld 论述辐射与量子理论、Laue 论述热力学的报告, 是为了准备他自己的答词。

[3] 这里简述的结果发表在 1918 年 7 月 2 日收到的 *Laue 1918 a* 上。

## 551. 致 Hermann Weyl

[柏林], 1918 年 6 月 31 日

[1918 年 5 月 31 日]<sup>[1]</sup>

亲爱的同道:

我很高兴您把带区的问题理顺了。<sup>[2]</sup> 现在, 您的计算结果与必然期待的完全符合。<sup>[3]</sup> 您大概已经把与此相关的修改给 Springer 寄去; 我已经请他暂缓付印, 等您的决定到了再说。<sup>[4]</sup> 但愿可恶的纸张短缺问题不会延缓您的书<sup>[5]</sup> 问世!

777 现在谈谈球面空间或椭圆空间的问题。<sup>[6]</sup> 我不相信存在通过推理解决这一问题的可能性。但有一种难以名状的感觉令我倾向于球面空间。具体说, 我觉察到下面这样的流形是最简单的: 在这样的流形里, 每一条封闭的曲线都可以连续收缩到一个点。其他人也一定有这样的感觉。否则在天文学中就会一直认为我们的空间应当可能是 Euclid 的、有限的了。那时, 二维的 Euclid 空间就应当有环形表面的连通特性。该空间是一个 Euclid 平面, 在这一平面里, 每一个现象都是双周期的, 而且, 在该周期格上的点全都是等同的。在有限的 Euclid 空间里可能有三种封闭曲线不能连续缩为一个点。类似地, 与球面空间对照, 椭圆空间具有一种封闭曲线不能连续缩为一个点; 所以, 与球面空间相比, 我不太欣赏椭圆空间。

能够证明椭圆空间是可通过添加周期性固有特性而获得的、球面空间的唯一变种吗? 看起来是这样。

现在再来谈谈您的科学院论文。<sup>[7]</sup> 如果上帝没有抓住由您发现的、将物理宇宙协调一致的机会, 就真的能够责怪他前后矛盾么?<sup>[8]</sup> 我不相信。假如上帝根据您的设想造出了世界, 那么, 在这种情况下, 恐怕 Weyl II. 已经出来谴责他了:<sup>[9]</sup>

“亲爱的上帝, 如果给予无限小刚体全等以一种客观的意义这件事已经不在你的意旨内, 结果, 当它们彼此隔开一段距离时, 就无法说他们是否全等——如果是这样, 那为什么您这位不可理解者不拒绝让角保留这一特性(以及相似性)的做法? 如果两个无限小的、原来全等的物体  $K$  和  $K'$  在  $K'$  作了一次穿越空间的环游之后就不再全等了, 那为什么在这一环游过程中  $K$  与  $K'$  的相似性却依

然要保留下来呢？这时， $K'$ 相对于 $K$ 的变换是更一般的仿射<sup>[10]</sup>——这毕竟还显得更加自然一些。”但是，因为上帝已经在理论物理学发展之前就发觉他不能正确对待人们的各种意见，所以，他干脆想怎么做就怎么做。——

夏天我们看来不能在瑞士见面了。由于我“内在生命”的敏感性以及不舒服的旅行条件，我对远距离的旅行心里发怵。我大约要去波罗的海休养。<sup>[11]</sup>或许，您到北方来一次吧。

致以

亲切的问候！

您的  
爱因斯坦

ALS(SzZE 图书馆, Hs. 91;546). [24 039].

[1] 月份的修改是基于下述假设：爱因斯坦在这一文件中就 Weyl 最近发现了关于 De Sitter 解的静态形式而对他进行了称颂，这其实是发生于 6 月 20 日之前的事——在 6 月 20 日，爱因斯坦在致 Felix Klein 的信（请见文件 567）中承认，该解的这一形式中的奇点是可以消去的。 778

[2] 见文件 544。

[3] 特别要说明的是，当爱因斯坦几天后写信给 Felix Klein 时（见文件 556），Weyl 新近的分析看来是支持在 De Sitter 时空里存在质量视界的。爱因斯坦早先曾把这种想法建议给 Willem de Sitter（见文件 363 和文件 370），并见于 *Einstein 1918 c*（第七卷，文件 5）。在阅读 *Weyl 1918 c* 的校样时，爱因斯坦很快被说服了，并在 4 月中旬写信给 De Sitter（见文件 506），说 Weyl 为这一建议提供了证据。但之后不久，爱因斯坦和 Weyl 在引入对这一结论产生怀疑的原有分析中发现了问题。这些问题在文件 544 中得到了解决。

[4] 爱因斯坦通过电话对出版商提出了这一请求（见文件 535）。

[5] *Weyl 1918 c*。

[6] 差不多 2 个星期前，Weyl 又一次声明他赞成的是一种椭圆拓扑（见文件 544），虽然他已经接受了爱因斯坦的批评（在文件 511 里）；在 *Weyl 1918 c* 的校样中有一个支持这一选择的论据是错误的。

[7] *Weyl 1918 b*；在这篇论文里，作者简要论述了基于 Riemann 几何一般化之引力与电磁的统一理论（见文件 472，注释 3，以了解更多的细节）。

[8] 要了解对所宣称的“前后矛盾”的评价，见文件 544，第 6 个注释。

[9] 接下来的论据基于爱因斯坦在文件 529 中对 Weyl 理论的“简要评价”。

[10] 爱因斯坦很可能想要写的是“比（仿射）更为普遍”。只要联络是线性的，有如既在 Riemann 几何、也在 Weyl 几何中那样，则平行位移就保持相似性。所以，从 Weyl 的观点来看，这里出现的选择方案与其说是正常 Riemann 几何的自然外延，莫如说根本偏离了正常 Riemann 几何。

[11] 爱因斯坦很害怕自己的胃病会复发（见文件 548），也害怕在德国-瑞士边境上发生拖延（他在 1917 年夏就曾经遇到过这样的拖延，见文件 377）。因此，他计划另外到 Ahrenshoop 去（见文件 558）。

## 552. Felix Klein 来信

格丁根, 1918年5月31日

非常尊敬的同道先生:

对您最近几篇文章的研究我要中断几个星期,但在这之前,我肯定还要给您写信的。今天先来谈您的“宇宙学”考查。<sup>[1]</sup>

1. 设若如您于 1917 年那样对  $ds^2$  进行定义,那么,我认为,要与您的见解一致,将“空间”随便设为球面的或椭圆的都没有任何障碍。<sup>[2]</sup>

2. 如果从一个具有恒定曲率的“宇宙”出发(有如我——并没有注意到相对于您的假设的区别——在我草拟的黑德明登(Hedemündener)稿件中所做的那样,也如 de Sitter 的“假设 B”以之为基础的那样),则情况就不是这样了。<sup>[3]</sup>

779 不管怎么说,最为简单的方法是:从 5 个变量的“伪球面”: $\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 - v^2 + \omega^2 = R^2$  出发去达到目的,并且将  $ds^2$  定义为  $d\xi^2 + d\eta^2 + d\zeta^2 - dv^2 + d\omega^2$ 。<sup>[4]</sup> 设

$$x = R \cdot \frac{\xi}{\omega}, y = R \frac{\eta}{\omega}, z = R \frac{\zeta}{\omega}, u = R \frac{v}{\omega}$$

“椭圆(空间)的”公式便以已知的方式产生出来;<sup>[5]</sup> 4 个变量的投影度规也便获得;由此推出的基本结果是

$$x^2 + y^2 + z^2 - u^2 + R^2 = 0$$

——在“判定”

$$\Omega = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2 - u^2 + R^2}$$

具有无理性并设

$$\xi = \frac{Rx}{\Omega}, \eta = \frac{Ry}{\Omega}, \zeta = \frac{Rz}{\Omega}, v = \frac{Ru}{\Omega}, \omega = \frac{R^2}{\Omega}$$

时,也就从椭圆变量再回到球面变量了。

现在要问的是:时间  $t$  该怎么引入?

a) 我发现, Schwarzschild-de Sitter<sup>[6]</sup> 的  $ds^2$  是在下述情况下获得的——设<sup>[7]</sup>

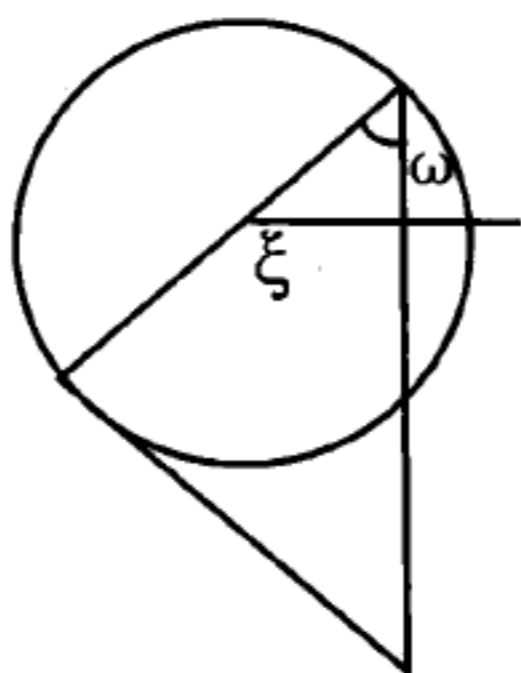
$$\xi = R \sin \theta \cos \varphi, \eta = R \sin \theta \sin \varphi \cos \psi, \zeta = R \sin \theta \sin \varphi \sin \psi,$$

$$v = R \cos \theta \mathfrak{S} \operatorname{int}, \omega = R \cos \theta \mathfrak{C} \operatorname{os} t$$

$\mathfrak{S} \operatorname{in}, \mathfrak{C} \operatorname{os} =$  双曲函数

就是说,

$$t = \operatorname{arctang} \frac{v}{\omega} \quad [8]$$



这里就同我们默然接受的时间概念产生了矛盾；这是在您3月7日<sup>[9]</sup>的注记里强调指出的，亦即： $t$ 对于那些 $v=0, \omega=0$ 的空间点而言将变得不确定。<sup>[10]</sup>我们若是转向椭圆空间的概念，亦即：在空间中的、本身一点也不特殊的 $M_2$ 上 $t$ 具有一个奇异区，那么，这一矛盾仍然不能消除。<sup>[11]</sup>

b) 如果我们令球面空间场合中的 $t$ 等于到球体某一直径平面（比如平面 $v=0$ ）的垂直距离：

$$t = R \cdot \text{arcSin} \frac{v}{R}$$

那么，我们就将避免这一毛病，而且一般的也将有一个自然的出发点。

在椭圆空间场合下，这一公式写为：

$$t = R \cdot \text{arcSin} \left( \frac{u}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2 - u^2 + R^2}} \right).$$

在这里，如果想要坚持椭圆空间的设想，则会产生我不久前描写过的矛盾：<sup>[12]</sup>无法对过去与未来进行区分。这是因为， $+\sqrt{x^2 + y^2 + z^2 - u^2 + R^2}$ 和 $-\sqrt{x^2 \dots - u^2 + R^2}$ 在椭圆空间里是凸状的， $t$ 的符号必定仍然不确定。

另一方面，一旦上面提到的平方根被“判定”，即从椭圆场合返回球面场合，那么，矛盾便告消失。所以我认为，在球面观点下可能考虑2b陈述的设想。——

今天，我想就此结束吧。我的这封信只应看成对我先前就此问题通信的一种详细阐明。如果我现在给出的是某些公式而不是几何学上的考察，那只是因为可以借它们的帮助表达得更为明确而已；不过，几何学上的思考毕竟依然是整个思路的源泉。

我不知道，您是否在这方面会发现什么新的东西。特别要说的是，我至今还无法对Weyl的研究工作进行比较。<sup>[13]</sup>

致以最亲切的问候并对您的康复表达最美好的祝愿！

您的最忠实的

Klein

ALS. [14 404].

[1] *Einstein 1917 b* (第六卷, 文件 43)。

[2] 在将爱因斯坦与 De Sitter 两者的宇宙模型进行合并时(请见下面的注释), Klein 在 1 个月前写道(见文件 518), 爱因斯坦几何模型的椭圆解释是无法接受的(见文件 523, 以了解爱因斯坦的答复)。

781 [3] Klein 在文件 518 中提出的异议是: 对跖点的认同使人无法定义 De Sitter 解的时间方向。在 518 和 487 这两个文件中, Klein 将爱因斯坦与 De Sitter 的宇宙模型进行了合并——他在论文 *Klein F. 1918 b* 中论述 De Sitter 解这一节的开头部分所作的一处脚注中承认: “在我 1917 年春所作的报告中, 我自己, ……当时我想要作关于爱因斯坦那刚刚问世的《宇宙学考查》的专题报告, 但还没对公式进行仔细的比较, 不由自主地就作出了[与 De Sitter] 同样的假说; 后来, 当我得出物理学结论这一步时, 我感到惊奇的是, 结果自然就与爱因斯坦的圆柱宇宙的结果不一致了。” *Klein F. 1918 b*, 第 414 页。要了解上一段话中最后部分里出现的“不一致”情况, 见文件 487、尤其是第 23 个和第 24 个注释。要了解对这些“不一致”的解决, 见文件 566, 第 13 个注释。

[4]  $ds^2$  应为  $-ds^2$ 。这些方程式所确定的是在 4+1 维 Minkowski 时空里描述 De Sitter 解的一种超双曲面(进一步的讨论, 见文件 313, 注释 6)。[5] Klein 在 *Klein F. 1918 b* (第三节) 中从射影几何学的观点对这一问题作了解释, 并提请不熟悉这个课题的读者参阅 *Klein F. 1871*。要了解更多的基本论述, 请见 *Klein F. 1928*。有关 Klein 射影几何学工作的历史讨论, 见 *Torretti 1978* (第 2—3 节)。[6] 2 个星期后, Klein 提醒人们, De Sitter 解毋庸置疑已经包含在 *Schwarzschild 1916 b* 之中了(有关讨论情况, 见文件 566, 第 12 和第 13 个注释)。[7] 如果坐标  $(\theta, \varphi, \psi, t)$  重新标记为  $(r/R, \psi, \theta, ct)$ , 则上面的线元  $ds^2$  便化为 De Sitter 线元的静态形式(见文件 566)。[8] 在这一方程式中,  $\text{arctang}$  应为  $\text{arctanh}$ 。[9] *Einstein 1918 c* (第七卷, 文件 5)。[10] 从上面的变换方程组可知, 对于  $\theta = \pi/2, v = \omega = 0$ , 或者(请见本文件的第 7 个注释)  $r/R = \pi/2$ ——此即 De Sitter 解之静态形式里的奇异赤道。[11] 2 个星期后(见文件 566), Klein 更为清楚地陈述道(而且并不依赖于取自射影几何的设想): De Sitter 度规中赤道  $r/R = \pi/2$  处的奇性, 是为将 De Sitter 解写为静态形式所用时间坐标的人为产物, 该奇性在 *Einstein 1918 c* (第七卷, 文件 5) 中被认为是本征奇性。有关讨论见编者按: “爱因斯坦-De Sitter-Weyl-Klein 论争”, 第 351—357 页。

[12] 文件 518。

[13] 可能是指发表在 *Weyl 1918 c* 中的、在文件 523 里提及的成果。

## 553. 致 Arnold Sommerfeld

[柏林 Wilmersdorf],  
(Haberland 街 5 号)  
1918 年 6 月 1 日

亲爱的 Sommerfeld:

昨天晚上,您被德国物理学会全会以及董事会和咨询委员会选为主席,<sup>[1]</sup>而且获得了大家的热情欢呼。从学会的利益出发,我迫切地请求您接受这一选举结果,也不会因此而给您添加什么义务、责任。如果您出席在柏林的学会会议,您就担任主席;其他时候就由居住在这里的董事会成员之一(首先是 Rubens)代替您。下面的情况或许会缓解您有可能产生的对接受选举结果的顾虑。我们大家都认为主席一职应当由一位非柏林人士来担任。<sup>[2]</sup>所以,起初选举的是 Max Wien 先生,因为这位先生眼下很多时候都在柏林。但他由于军事方面的事情负担过重而拒绝了,这样一来,我们可以期望其经常出席会议的人士就没有谁可考虑了。于是,选举结果自然落到您身上,否则真没有其他人可以考虑了。我们的意见是统一的,也获得了一致的赞同,而且很快就会以令人心旷神怡的“同意”这一表达方式让学会获知这一结果。 782

望请慨允为荷?

〈您的〉  
A·爱因斯坦

此外也向您致以我个人的亲切问候。

ALS(GyMDM,Sommerfeld-遗著,1977-28/A,78[9]). *Hermann* 1968,第 49 页。[21 389].

[1] 作为爱因斯坦的继任人(即继爱因斯坦之后担任主席一职),Max Wien 在 5 月中旬拒绝了这一选举结果(见文件 538 和文件 542)。其后 Sommerfeld 获得了通过(见德国物理学会,商谈记录 20 (1918):72)。

[2] 1914 年,非柏林物理学家的要求是因为德国物理学会的领导不能只从柏林产生,而应从全国产生。

## 554. Felix Klein 来信

格丁根, 1918年6月1日

非常尊敬的同道先生:

今天还有两个涉及您最近给柏林科学院论文的问题。<sup>[1]</sup>另外,我把封闭宇宙的情况完全删去了。<sup>[2]</sup>

1. 为什么会存在封闭体系呢? 例如,我们就把太阳系看作是一个整体,那么,在距离很大时,方程式<sup>[3]</sup>

$$\frac{\partial U_{\sigma}^4}{\partial x_4} = -\frac{\partial U_{\sigma}^1}{\partial x_1} - \frac{\partial U_{\sigma}^2}{\partial x_2} - \frac{\partial U_{\sigma}^3}{\partial x_3}$$

(包含引力作用+辐射)一定变得很小,但积分  $\int \frac{\partial U_{\sigma}^4}{\partial x_4} dx_1 dx_2 dx_3$  必须延伸一个相当大的区域,而我看不出它们的值会趋向于0。

2. 此外,我还不明白(第4页),根据狭义相对论的方法怎么就可以证明  $J_{\sigma}$  是一个4维矢量。<sup>[4]</sup>对于这些积分,总是上指标4首先挑出来。我觉得那里少了某个中项。<sup>[5]</sup>

您的完全忠实的  
Klein

ALS. [14 405]. 爱因斯坦在信件背面对  $J_{\sigma}$  是一个4维矢量证明的计算略去了。

783

[1] *Einstein 1918 g* (第七卷,文件9);爱因斯坦将该文校样寄给了 Klein (见文件543和文件549)。

[2] *Einstein 1918 g* (第七卷,文件9)的第2—4节专门论述在 *Einstein 1917 b* (第六卷,文件43)中提出的、关于封闭宇宙中能量动量守恒的问题。

[3] 量  $U_{\sigma}^{\nu}$  在 *Einstein 1918 g* (第七卷,文件9)中写作  $U_{\sigma}^{\nu}$ , 是表示物质与引力场能量动量密度总和之应力张量密度的分量。它们满足一般协变守恒定律  $\partial_{\nu} U_{\sigma}^{\nu} = 0$ 。

[4] 参数  $J_{\sigma} \equiv \int U_{\sigma}^{\nu} d^3x$  是孤立系统的能量和动量。爱因斯坦指出,只要 Lorentz 系覆盖时空的其余部分,则在  $U_{\sigma}^{\nu} \neq 0$  的区域中(假设空间延伸有限),  $J_{\sigma}$  的值是唯一确定的,不依赖于坐标选择。

在没有提供详细证据的情况下,他进一步宣称(*Einstein 1918 g* [第七卷,文件9]——被 Klein 几乎逐字逐句地引用在这里)借助于狭义相对论的方法能够证明,在区域  $U_{\sigma}^{\nu} = 0$  中,在不同的 Lorentz 系的变换下  $J_{\sigma}$  确是作为一个4维矢量在变换。

[5] 这个问题当是借助于 *Klein F. 1918 b* 中的所谓自由矢量而最终得到了解决(见文件581,第9个注释)。



## 555. Arnold Sommerfeld 来信

[慕尼黑, 1918年6月1日后]<sup>[1]</sup>

亲[爱的]爱[因斯坦]:

这一字条虽然绝对没有包含什么秘密,但其内容却显然不适合写入公务信。<sup>[2]</sup>

您大概读过了 Bohr 的新论文。<sup>[3]</sup>他用高量子数将波动理论与量子理论结合起来的方法在我看来是非常有效的,即使它没有使人得到什么深刻教益。但 Bohr 的某些结论却同 Rubinowicz 的一篇文章一致——这篇文章其间已经寄到《物理学杂志》去了,我最近也向您谈起过它。<sup>[4]</sup>我在我的 Planck 报告<sup>[5]</sup>文稿中,对这事又作了比我在演讲中更进一步的论述。情况大约如下:不是原子而是以太在震荡,以太的本事就是震荡。它的震荡纯粹是 Maxwell 式的,犹如它必然按照由原子的能量和动量的数量所作的那样。现在还没有完全确定下来的是决定以太震荡的能量和动量数据。但现在已有很多观点上的佐证了,在偏振中有 Zeeman 效应和 Stark 效应的佐证,在(现今仔细阐明了的)量子方程式中存在的佐证等——对它们的正确性我都不怀疑。<sup>[6]</sup>

14 天以来我都在撰写一本关于《原子结构与光谱线》的普及读物,文本是为化学家写的,补充部分也是为物理学家写的。<sup>[7]</sup>

从 Siegbahn 那儿我获悉了一个令人愉悦的证据——一个起初未曾期待的、关于 X 射线光谱结果的证据。<sup>[8]</sup> $K_{\beta}$  是一条双线; $L$ -环在一个电子从  $M$ -环向  $K$ -环过渡时产生膨胀并同时显示其双重本性。 784

您能否从一位柏林施主那儿获得一笔特殊的、用于在德意志物理学会举行报告的资助?比如,我建议 Siegbahn 或 Bohr 为第一报告人。您看,我已经开始介入学会的事务了。

您的

A. Sommerfeld

ALS. Hermann 1968, 第 50—51 页。[21 330].

[1] 这封信的日期是基于此信写于文件 553 之后这一假定而确定的。

[2] Sommerfeld 大概把这封信附在了接受德国物理学会主席一职的一封公函中。文件 553 告知了关于他的当选一事。

[3] Niels Bohr; Bohr 1918 a 是论述光谱线理论的三篇重要论文之一;在光谱线理论中,对应原理是重

要工具之一。

[4] Bohr 借助于对应原理而导出的一种选择规则由 Sommerfeld 的助手 Adalbert Wojciech Rubinowicz (1889—1974) 独立地发现(见 *Rubinowicz 1918*; 这篇文章由 5 月 22 日出版的《物理学杂志》接受)。

[5] Sommerfeld 在原文此处指出了他在该页脚注上添加的一个句子:“Laue 在小册子中的思想是挺好的,因为这样一来 Planck 的答复与您的研究者颂词也就紧密结合起来了。”“小册子”是指 *Warburg et al. 1918*——该集收入了在 Max Planck 60 寿辰庆典上作的报告; Planck 的“答复”是指 *Planck 1918 a*, 爱因斯坦的“颂词”是指 *Einstein 1918 g* (第七卷, 文件 7), 而 Sommerfeld 自己的文章是指 *Sommerfeld 1918 a*。

[6] 对 Zeeman 效应和 Stark 效应的应用在 *Rubinowicz 1918* 中进行了讨论。Sommerfeld 提及的量子不等式是 *Sommerfeld 1916 a*、*1916 b* 中导出的关于量子数的条件。

[7] 该书以 *Sommerfeld 1919* 之名问世。

[8] Karl Manne Siegbahn (1886—1978) 是 Lund 大学的物理学讲师。他在 1918 年 5 月 25 日致 Sommerfeld 的信中告知了他的成果(引自 *Sommerfeld 1918 g*, 第 372 页)。测量结果证实了 Sommerfeld 的 X 射线谱理论, 这一理论假定存在清楚的电子环以及电子在环之间跃迁可能性(有关历史的讨论, 见 *Sommerfeld 1918 c*; 也见 *Heilbron 1967*)。

## 556. 致 Felix Klein

[柏林, 1918 年 6 月 3 日前]<sup>[1]</sup>

极为尊敬的同道先生:

我先回答您的第二封信。<sup>[2]</sup> 如果一个体系存在电磁波形式的辐射, 那么,  $U_{\sigma}$  在边界处不为零的程度达到这样, 使延伸至遥远曲面的面积分<sup>[3]</sup>

$$\int (U_{\sigma}^1 \cos nx + U_{\sigma}^2 \cos ny + U_{\sigma}^3 \cos nz) dS$$

在该面移动至无限远时才趋向于零。在这种情形下, 就不能在我的意义上说<sup>[4]</sup> 785 涉及的是一个孤立的体系了。我在论文中限于可以(借助适合的坐标选择) 证认孤立体系的这类场合。这完全符合能量概念的历史; 假如没有近似“孤立的”体系, 那么, 这一概念就不可能产生。

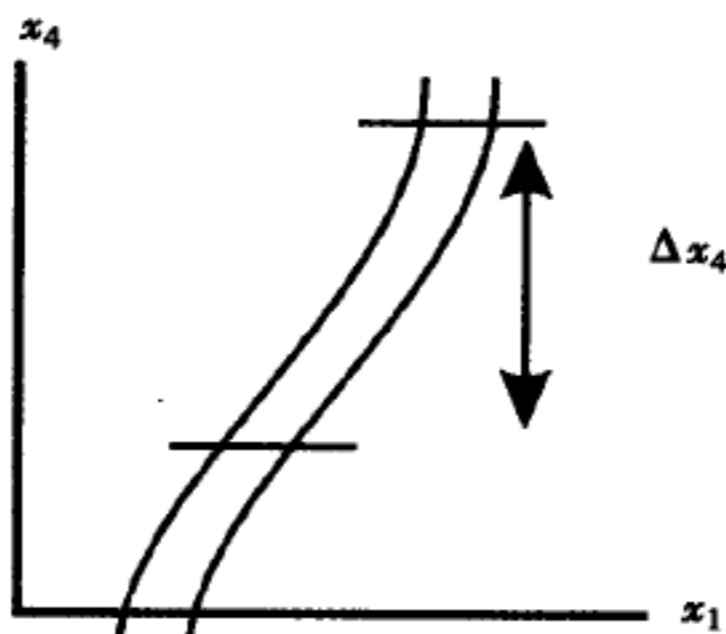
至于  $J_{\sigma}$  尽管具有非对称的形成方式而仍然能够是一个 4 维矢量(对于线性变换而言)<sup>[5]</sup>, 这取决于下述情形: 如果  $T_{\mu\nu}$  是张量分量, 那么, 积分<sup>[6]</sup>

$$\int T_{\sigma 4} dx_1 dx_2 dx_3 dx_4 = A_{\sigma 4}$$

或

$$\iint T_{\sigma 4} dV dx_4,$$

也是张量分量, 或者是沿着孤立体系的一缕“世界线”去求



$$A_{\sigma 4} = \Delta x_4 J_\sigma$$

的积分。<sup>[7]</sup> 由于这是一个张量分量, 而  $\Delta x_4$  是一个矢量分量, 所以, 这就暗示,  $J_\sigma$  是一个 4 维矢量。

至于这确实如此, 是这样认识到的。如果一个封闭体系描述得不完全, 那么, 对于描述过的部分而言, 能量守恒定律的内容就是

$$\sum \frac{\partial T_{\mu\nu}}{\partial x_\nu} = p_\mu,$$

其中  $p_\mu$  是作用于该体系<sup>[8]</sup> 之力密度的 4 维矢量。如果沿一段 4 维世界线来求这一方程式的积分, 则在右边获得时间积分

$$\int dt \int p_\mu dV,$$

这是体系的全部动量和能量增长, 左边是表达式

$$\left| \int T_{\mu 4} dV \right|_1^2 = \Delta J_\mu$$

由于这一积分的结果如被积函数一样具有矢量特性, 所以, 对于  $\Delta J_\mu$ , 就是说, 对于在被观察的线段上经验到的动量和能量增长也是如此。这样一来,  $J_\mu$  本身就具有这一特性则是不可置疑的了。

此外,  $J_\mu$  本身也可以提供证明:  $\Delta x_4 J_\sigma = A_{\sigma 4}$  是张量  $A_{\sigma\tau}$  的分量 (该张量的分量  $A_{11} \dots A_{33}$  为零 (这是容易证明的)<sup>[9]</sup>)。但我不想在此探讨这一更为形式的证据。结果, 从张量特性出发, 就有可能以形式  $J_\sigma = E_0 \frac{dx_\sigma}{ds}$  对它进行描述, 当然还必须令静止体系的动量为零才行, 而这本身却并非理所当然的。<sup>[10]</sup> 这在物理学上意味着: 无须施加有限的力, 可以通过旋转而将静止体系转入另一状态。——<sup>[11]</sup>

您的第一封信<sup>[12]</sup> 对我很有教益; 这种思考对我而言是新的。从物理学的立

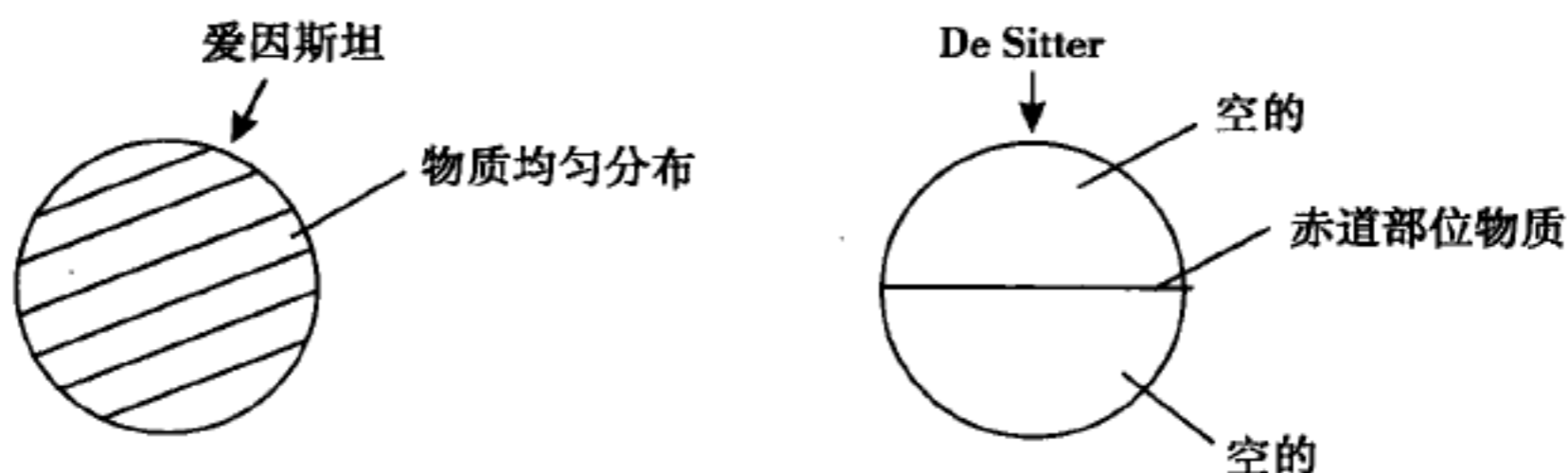
场出发,我相信能作出完全确切的断言,亦即:这个因为4维上均匀、从而在数学上更为精致的宇宙概念是不符合实际情况的。就是说,宇宙的构造看起来是这样的:在对坐标系进行适当的选择时,宇宙的精细分布的物质应当能够保持静止。<sup>[13]</sup>这要求  $g_{44} = \text{常数}$ 。De Sitter 解的一种物理学上的阐释很容易在 De Sitter 自己特有思考的基础上获得。具体说,他发现:通过变量选择、亦即令  $g_{\mu\nu}$  与时间无关,  $ds^2$  就可以化为形式<sup>[14]</sup>

$$ds^2 = -dr^2 - R^2 \sin^2 \frac{r}{R} (d\psi^2 + \sin^2 \psi d\theta^2) + \cos^2 \frac{r}{R} \cdot c^2 dt^2$$

这一宇宙可以通过集中在“赤道”(在一个2维面上)的流体的引力作用而获得。

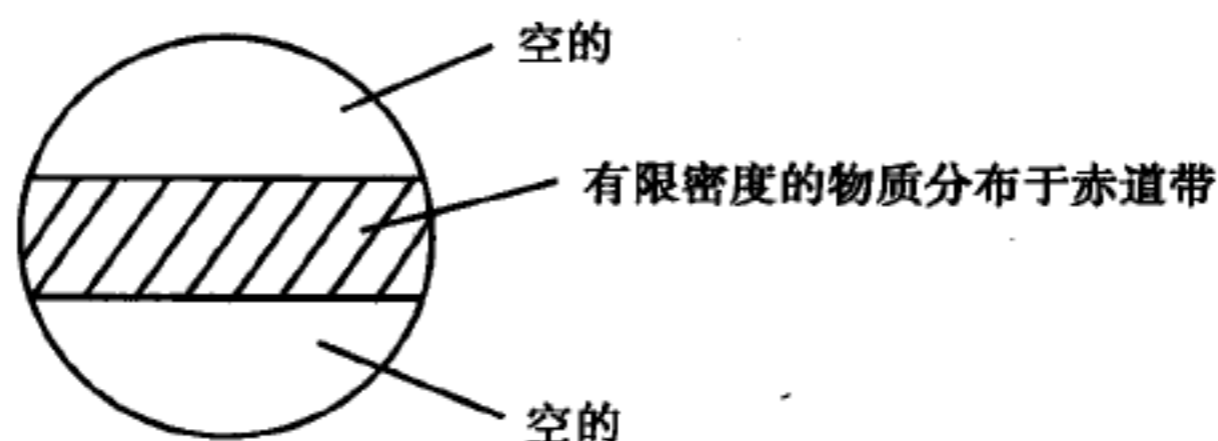
借助于我的概念可以轻而易举地以2维方式进行直观的比较(此时,由于场的静态特性,可以将时间略去):<sup>[15]</sup>

就我的解而言,物质是均匀分布在整个球体表面的;在 De Sitter 那里,物质则集中在赤道( $\frac{r}{R} = \frac{\pi}{2}$ )上。



787

De Sitter 错误地相信他的解没有预先假设物质的存在。Weyl 在自己即将出版的书<sup>[16]</sup>中指出:De Sitter 的情形确实是作为更为一般情况的极限情形得到的,这如我在注记中未加证明所断言的一样。<sup>[17]</sup>



假如宇宙确实如此,那么,由于这么一个宇宙的各个不同点之间必然会存在的巨大引力势差,恒星要保持自己的统计分布,就必须有极高的速度才行。巨大的恒星速度不存在,这就迫使我们相信:整个宇宙中物质大尺度分布并非那样不均匀。

致以

友好的问候!

您的完全忠实的

A·爱因斯坦

ALS(GyG8U, Cod. F. Klein 手稿 22B: 爱因斯坦, 14)。[14 445]。文件顶头收信人与写信人的认证略去了。

[1] 收信人在文件顶头写上了日期:“收于 1918 年 6 月 3 日”。

[2] 文件 554; 在该文件里, Klein 对 *Einstein 1918 g* (第七卷, 文件 9) 中的两个要点提出了疑问。

[3] 见文件 554, 注释 3, 以了解  $U_\sigma^\nu$  (或  $U_\sigma^\nu$ ) 的定义。在下面的方程式中,  $n_x, n_y$  和  $n_z$  都是介于积分超曲面的法线与 Lorentz 系 (积分便是在其中确定数值的) 空间轴之间的角。

[4] 收信人在“说”字旁边画了一条垂直线——直至段末, 并加上了一个问号。

[5] 见文件 554, 第 4 个注释, 以了解  $J_\sigma$  的定义与爱因斯坦关于其变换特性的说明。

[6] 因子  $\sqrt{-g}$  在被积函数中略去了。

[7] 为了获得下面用于  $A_{\sigma\alpha}$  的表达式, 上面未加规定的张量  $T_{\mu\nu}$  就必须被  $U_\sigma^\nu$  所取代; 后者是线性变换下的一个张量密度。要了解这一用于  $A_{\sigma\alpha}$  的表达式由来的由来, 见文件 561。

[8] 这儿的“体系”是“封闭体系”中被“描述的部分”。对于带异号的封闭体系的剩余部分而言, 4 维矢量  $p_\mu$  等于能量动量张量的 4 维散度。

[9] 从  $\partial_\nu U_\sigma^\nu$  可得  $\int x_i \partial_\nu U_\sigma^\nu d^3x = 0$  ( $i=1, 2, 3$ )。分部积分给出:  $\int \partial_\nu (x_i U_\sigma^\nu) d^3x - \int U_\sigma^i d^3x = 0$ 。这一方程式的第一项能分裂成一个带  $\nu=1, 2, 3$  的部分和一个带  $\nu=4$  的部分。对于所研究的孤立体系, 第一部分由于 Gauss 定理而为零。鉴于  $J_\sigma = \int U_\sigma^4 d^3x$  是与时间无关的, 因而,  $\int x_i U_\sigma^4 d^3x$  也与时间无关, 这样一来, 第二部分也为零。结论是:  $\int U_\sigma^i d^3x = A_{i\sigma} = 0$ 。

(有时称为“Laue 定理”的一个结果之类似证明的概要, 见文件 63。)

[10] 迄今没有任何考虑能保证  $J_\sigma$  是一个类时矢量, 更不用说是 4 维速度  $dx_\sigma/ds$  方向的一个矢量了; 后者大致会处于体系之世界管的切线方向 (见上图)。在对 *Einstein 1918 g* (第七卷, 文件 9) 进行的一次讨论上, Hermann Weyl 在谈到  $J_\sigma$  时认定 (没有证明) “其方向大体说来规定了管穿越周围世界的方向 (一个纯粹描述性的说明——这样的说明很难采用一种精确的、允许进行数学分析的形式)。”请见 *Weyl 1919 d*, 第 234 页。 788

[11] 如果 4 维动量  $J_\sigma$  不在 4 维速度  $dx_\sigma/ds$  的方向上, 则体系就会有一个不为零的 (通常是 3 维的) 动量  $P$ , 即使体系在考虑的坐标系里是处于静止状态, 更确切地说, 即使世界管的切线平行于所考虑坐标系中的时间轴。动量  $p$  一般的会产生转动动力矩  $T = -d/dt \int x \wedge p d^3x$  (比如, 请见 *Laue 1911 a*, 第 4 节)。如果  $T \neq 0$ , 那就会令体系旋转起来。

[12] 文件 552; 该文件集中在 De Sitter 解上。

[13] 这一论证可在 *Einstein 1917 b* (第六卷, 文件 43, 第 149 页) 和 *Weyl 1918 c* (第 223 页) 中找到。

[14] De Sitter 在 1917 年 6 月第一次将他解的静态形式告知了爱因斯坦 (见文件 355)。

[15] 关于下面用来表示带宇宙项爱因斯坦场方程之解的封闭空间几何的那类图的讨论, 见文件 511, 第 5 和第 6 个注释。

[16] *Weyl 1918 c*; 爱因斯坦那时在审阅该文的校样 (见文件 476, 511 和文件 535)。

[17] *Einstein 1918 c* (第七卷, 文件 5)。Weyl 在这一观点的支持下所作的思考已经在文件 544 中告知了爱因斯坦。在 *Weyl 1918 c* (第 225 页) 中提及了这些思考, 而且在 *Weyl 1919 b* 中给出了更多的细节。爱因斯坦假定: De Sitter 解在赤道  $r/R = \pi/2$  上具有一种内在的奇异性。在文件 552 中, Klein 已经指出这一奇异性是采用静态坐标的人为产物(有关讨论见文件 552, 第 11 个注释)。

## 557. 致 Mileva Einstein-Marić

[柏林], 1918 年 6 月 4 日

亲爱的 Mileva:

我从你的信中看出, 你同 Anna Besso 也有过麻烦;<sup>[1]</sup> 我对此并非感到不满意。她给我写了那些非常粗鲁无礼的信, 使我只好不许她再给我写信,<sup>[2]</sup> 而我也无法继续与她交往了。不过, 也需原谅她, 因为她不完全正常。可 Michele 是很依赖她的。如果你愿意, 就同另一位明智的人士谈谈我们的事情吧。你可以放心, 我会按照你们的意愿、尽我所能处理好的。以今天行情计算折合 40000 马克的头等有价证券已经给你了。这种转让是对我个人的特别优待。<sup>[3]</sup> 我是经过成熟思考的。为了你和孩子们的未来有保障, 在今天的形势下, 可想而知, 这是我所能做的最好安排了。此外, 还要在这里存入 20000 马克——在我谢世之后, 这笔钱的利息归你所得。<sup>[4]</sup>

789 这个夏天我不会到瑞士来了。我害怕旅途的劳顿和兴奋。我改为去波罗的海海滨的一个小镇度假 2 个月。<sup>[5]</sup> 我热情邀请 Albert 一块儿去 (Tete 或许还太娇嫩)。<sup>[6]</sup> 旅行许可我想肯定能搞到, 而旅途辛劳对他而言当是微不足道的。我们要在那里多次驾帆船, 但不是单独去, 因为这是不允许的。此外, 他还可以尽情玩儿海水浴。至于你是否允许, 我让你自己决定; 如果你不允许, 那不需要任何理由。不要把我当成一个狠心的父亲; 如果我在目前的交通状况下去旅行, 那我不明智了。<sup>[7]</sup> 我请求你, 快点儿把修改后的协议寄给我, 尽快把离婚的事儿办了。

致以

最亲切的问候。

你的  
阿耳伯特

吻小家伙们。

ALSX. [75 873].

[1] Anna Besso-Winteler 被 Einstein-Marić 指责干预家务,而她在3个月前曾抱怨 Einstein-Marić 的倔强和无礼(请见大约1918年3月4日 Anna Besso-Winteler 致 Heinrich Zangger 的信,附件)。

[2] Besso-Winteler 在3月初指责 Elsa Einstein 多年来纠缠爱因斯坦;这一责难看来是特别放肆的(见文件475)。

[3] 5月下旬,爱因斯坦宣布即将转40000马克到瑞士去(见文件546),而为此必须获得特别的允许来克服德国中央银行起初做出的否决(见文件533,第5个注释)。

[4] 在柏林的20000马克存款在5月下旬也提到了(见文件546)。

[5] Ahrenshoop(请见下一个文件)。

[6] 1个星期前,爱因斯坦也邀请了 Eduard(请见文件546)。

[7] 要了解其他的阻碍,见文件546,注释3。

## 558. 致 Paul Ehrenfest

[柏林,1918年6月5日]

亲爱的 Ehrenfest:

现在你真是可怜,又生病了;<sup>[1]</sup>或许纯粹是心理原因的关系吧。这一点也不奇怪!我很好奇,想知道你在政治经济学方面做什么。<sup>[2]</sup>我总是有这样的感觉:在这一专业领域,由于缺乏简单严格的思路,一切都变得冗杂。但我认为那是极其有趣的,也理解这些问题对你的吸引力。我已经同许多人争论过这个问题:货币有必要予以支持(或者说需要某种其他方法固定其交换价值),还是自动形成并保持的?我没能获得一种真正的结论,但趋向于第一种意见。你的看法呢?我的情况正常;但我总是要人照料,因为只要稍微有点儿情况,肚子就闹革命。<sup>[3]</sup> 为什么胃的权利就该比大脑的权利少呢?从6月22日起我到波罗的海(施特拉尔松德的 Ahrenshoop)去度假2个月。<sup>[4]</sup>我很喜欢乘帆船——这是我喜爱的一项娱乐。你也应该让你的大脑休息一段时间,享受大自然的清淡啊!

790

向你们大家<sup>[5]</sup>致以

亲切的问候!

你的  
爱因斯坦

AKS.[9 416]. 左上的地址是“(荷兰)莱顿,Witte Roozen 街,教授、博士 P. Ehrenfest 先生收”,回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦,柏林,Haberland 街5号”,邮戳上的字样是“柏林 W 30,1918年6月5日,下午5—6时”。

[1] 自4月下旬以来,Ehrenfest 就因黄疸病而卧床不起,处于恢复健康的过程中(见文件534)。

- [2] 一个月前, Ehrenfest 谈到了他在政治经济学理论方面的兴趣(见文件 534)。  
 [3] 由于害怕自己的胃溃疡突然复发, 爱因斯坦决定重新考虑去瑞士度假的事儿(见文件 551)。  
 [4] Ahrenshoop 是波美拉尼亚海滨的一个渔村。  
 [5] Ehrenfest、他的夫人、两个女儿和他夫人的婢娘(见文件 2)。

## 559. Anschütz 公司来信

基尔附近的 Neumühlen,  
 1918 年 6 月 6 日

柏林 Wilmersdorf(电话: Pfbg. 7273)  
 教授、博士阿耳伯特·爱因斯坦先生收  
 非常尊敬的教授先生:

我们就此谨致叩询, 不知您愿否在专利事务上为我们作一个私人鉴定?<sup>[1]</sup>  
 事关一项回旋罗盘的专利, 根据我们的看法, 该专利:

1. 依赖于我们原有的一份更早的专利。
2. 没有提供超过这份更早专利的创造性进展, 能证明核发一种改进的或从属性专利是恰当的。<sup>[2]</sup>

事件相对简单, 也没有多少材料, 所以预期只需花费您少许时间; 但专利局申述部的三位成员都没能抓住事情的核心。

为您身体的全面康复向您致以  
 最良好的祝愿!

您的非常忠实的  
 Anschütz & Co. 公司

TLS. [35 386]. 官方摘要略去了。

[1] 要了解爱因斯坦在 3 年前的情况以及他的专家意见, 请见第六卷, 文件 12 和文件 19; 要了解爱因斯坦同 Anschütz 公司关系的更多情况, 请见 *Lohmeier and Schell 1992* 以及 *Fölsing 1993*, 第 449—451 页。

791 [2] 在由基尔航海仪器公司呈递的专利应用中, 回旋罗盘的摆动——围绕一个水平轴的、由于船的运动而导致的摆动, 借助于一台附加的陀螺仪而抑制住了(见 *Lohmeier and Schell 1992*, 第 23 和第 33 页)。在 Anschütz & Co 的一份早期专利中, 用于同样目的的有两台附加的陀螺仪。



## 560. 致 Adolf Kneser

柏林, Haberland 街 5 号

1918 年 6 月 7 日

极为尊敬的同道先生:<sup>[1]</sup>

我感谢您寄来了那些见识卓越的报告原件。<sup>[2]</sup>但在这些报告中有一点令我感到痛心,对此我不想报之以沉默。如果我的名字和我的文章被滥用于沙文主义的宣传,<sup>[3]</sup>有如最近一段时间经常发生的那样,就给我造成了痛苦。我从种族来源方面讲是一个犹太人,从国籍方面看是一个瑞士人,从心理状态方面探究是一个人、只是一个人——对任何国家或民族实体没有特别的倾向。假如在您作报告之前我就能给您说明这一点有多好!那您无疑会多多顾及我的感觉,从而略去相关言论的。

谨致

崇高的敬意!

A·爱因斯坦

ALS(M. Kneser, 格丁根). [81 562]. 信封上的地址是“布雷斯劳大学数学家、教授、博士 A. Kneser 先生收”,“Hohenlohe 街”是他人添加上去的。邮戳上的字样难以辨认。

[1] Kneser(1862—1930)是布雷斯劳(今天的弗罗茨瓦夫)大学的数学系教授。

[2] 请见 *Kneser 1918*; 该文包含两个报告,一个是关于数学与自然的,作于 7 年前,另一个是关于引力的,作于 1918 年初。

[3] 在自己报告(《论引力》)的第二部分,Kneser 给出了关于引力理论,包括广义相对论的一次历史讨论。他强调说,这些进步是德国人作为“战争副产品”而做出的,并且构成了我们人民在后方表现出的、生机勃勃地继续前进的和平壮举。*Kneser 1918*,第 32 页。

## 561. 致 Felix Klein

[柏林,1918 年 6 月 9 日]<sup>[1]</sup>

非常尊敬的同道先生:

得知您将作关于我的能量论文的报告,这令我非常高兴。<sup>[2]</sup>现在,我告知您

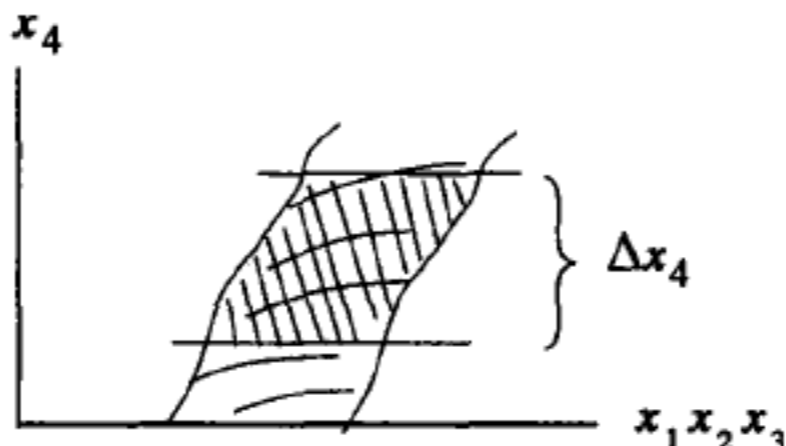
关于  $J_\sigma$  的张量特性(以及线性变换)的完备证明。<sup>[3]</sup>

792

$\frac{1}{\sqrt{-g}}u_\sigma^\nu$  对于线性变换是一个张量,因而

$$\int u_\sigma^\nu dx_1 dx_2 dx_3 dx_4 = A_\sigma^\nu, \quad (1)$$

在积分所及的区域内也是如此



我们专门考察<sup>[4]</sup>

$$A_\sigma^4 = \int u_\sigma^4 dx_1 dx_2 dx_3 dx_4 = \int J_\sigma dx_4 = J_\sigma \Delta x_4$$

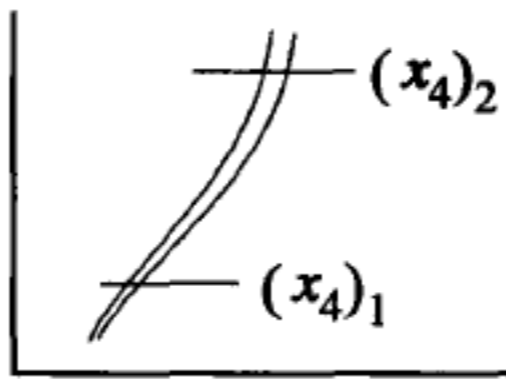
因为  $\frac{dJ_\sigma}{dx_4} = 0$

于是就有

$$J_\sigma = \frac{A_\sigma^4}{\Delta x_4}, \quad (2)$$

这里要问的是:这个量遵循的是何种变换法则。

为了找到这个法则,我对于  $\Delta x_4$  这样给  $\Delta x_1, \Delta x_2, \Delta x_3$  赋值,使得  $(\Delta x_1, \Delta x_2, \Delta x_3, \Delta x_4)$  构成一个4维矢量。为了达到这一点,我取  $\Delta x_4$  同体系的空间尺度相比够大,这可以通过图<sup>[5]</sup>



表示出来。现在,如果  $(x_1)_1, (x_2)_1, (x_3)_1, (x_4)_1$  是在时刻  $(x_4)_1$  体系内部的一个点,  $(x_1)_2, (x_2)_2, (x_3)_2, (x_4)_2$  是在时刻  $(x_4)_2$  体系内部的一个点,那么,差值

$$\Delta x_1 = (x_1)_2 - (x_1)_1$$

等等

793

一直确定到相应的无限小量级,而这些量便形成一个4维矢量。

现在,我通过线性变换引入一个第二个参考系  $K'$ 。这时,根据(2),下面的公式就适用于变换<sup>[6]</sup>

$$J'_\sigma = \frac{A'^4_\sigma}{\Delta x'^4_\sigma} = \frac{\sum \frac{\partial x'_4}{\partial x_\alpha} \frac{\partial x_\beta}{\partial x'_\sigma} A^\alpha_\beta}{\sum \frac{\partial x'_4}{\partial x_\alpha} \Delta x_\alpha} = \frac{\sum \frac{\partial x'_4}{\partial x_\alpha} \frac{\partial x_\beta}{\partial x'_\sigma} J_\beta \Delta x_\alpha}{\sum \frac{\partial x'_4}{\partial x_\alpha} \Delta x_\alpha}$$

如果我选择不带撇的系统,以使  $\Delta x_1 = \Delta x_2 = \Delta x_3 = 0$ ,则这一公式也是有效的。<sup>[7]</sup> 在这一场合下,该公式便采取更简单的形式<sup>[8]</sup>

$$J'_\sigma = \sum \frac{\partial x_\beta}{\partial x'_\sigma} J_\beta \quad (3)$$

现在,假如这一公式也被证明同样适用于从参照系  $K'$  向第三参照系  $K''$  的过渡,那我们的证明便告结束。<sup>[9]</sup> 这是不难做到的。根据公式(3),我们也有

$$J''_\sigma = \sum \frac{\partial x_\beta}{\partial x''_\sigma} J_\beta$$

另一方面,通过公式(3)的反演,便得到

$$J_\beta = \sum \frac{\partial x'_\tau}{\partial x_\beta} J'_\tau$$

因而<sup>[10]</sup>

$$J''_\sigma = \sum_{\beta\tau} \frac{\partial x'_\tau}{\partial x_\beta} \frac{\partial x_\beta}{\partial x''_\sigma} J'_\tau = \sum \frac{\partial x'_\tau}{\partial x''_\sigma} J'_\tau$$

这样一来,证明就完成了。

致以

最崇高的敬意并问候。

A·爱因斯坦

ALS(GyGöU, Cod. F. Klein 手稿 22B: 爱因斯坦, 15—16). [14 447]. 文件顶头收信人与写信人的认证略去了。

[1] 日期是参照文件 566 而确定的。收信人在该文件顶头写下了“1918 年 6 月 10 日收到”的字样。

[2] Klein 于 7 月 4 日对格丁根数学协会作了关于 *Einstein 1918 g* 的报告(见《德意志数学家联合会年度报告》27(1919), 第二部分, no. 5/8, 第 45 页)。

[3] 但在文件 556 中,爱因斯坦提及这一证明但没有对其进行详尽的剖析。要了解  $J_\sigma$  的定义以及爱因斯坦对其变换性质的断言(这是 Klein 问及的),见文件 554, 第 4 个注释。

[4] 在下面的计算中运用的  $J_\sigma$  的时间独立性是从守恒定律  $\partial_\nu \Pi^\nu_\sigma = 0$  中得出的(见文件 554)。

[5] 在下图的旁边, Klein 写上了:“世界线”一词。

[6] 在下面方程式里有一个向上的波形括号,在该方程式的  $J_\beta \Delta x_\alpha$  上方还有 Klein 手写的一个问号。 794

Klein 在计算后紧接着写道:“不是这个,而是应当能够证明:  $\alpha$  不等于 4 的所有  $A^\alpha_\beta$  都等于零。对!”问题

是:在这一计算的最后一步中运用的关系式  $A_{\beta}^{\alpha} = J_{\beta} \Delta x_{\alpha}$  只对  $\alpha = 4$  成立。当爱因斯坦在文件 556 中首先提及这个文件给出的证明时,他删去了能够轻而易举地证明  $\alpha \neq 4$  的所有  $A_{\beta}^{\alpha} = 0$  的意见。对于情况确实如此的证明,见文件 556,第 9 个注释。关于在这一计算中头两步证明的正确性,见文件 581,第 6 和第 7 个注释。

[7] 就在公式后面有一个问号——Klein 手写的问号;紧接着他又写下了这样的话:“爱因斯坦看来是通过第二个错误抵消了第一个错误。(我却不再自由使用  $\Delta x_1, \Delta x_2, \Delta x_3$ ;它们是通过积分区域给定的,因此  $> < 0$ ,但相对于  $\Delta x_4$  而言是非常小的。)”假如对于  $\alpha \neq 4$ :  $\Delta x_{\alpha} = 0$  和  $A_{\beta}^{\alpha} = J_{\beta} \Delta x_{\alpha}$ ,那么,就会自动出现  $\alpha \neq 4$  时  $A_{\beta}^{\alpha} = 0$  的情况,而这就会解决 Klein 在上面指出的问题(请见上一个注释)。

[8] 对于任何  $\Delta x_{\alpha}$ ,上面的方程式取这一较简单的形式。但是,只有当  $\Delta x_i = 0$  时,关系式  $A_{\beta}^{\alpha} = J_{\beta} \Delta x_{\alpha}$  才成立。

[9] 由于不带撇坐标系是非任意的,所以,上面的方程式(3)就不足以证明  $J_{\sigma}$  在线性变换下是一个 4 维矢量。

[10] 收信人在方程式旁边写道:“协步与逆步的区别情况如何”。

## 562. 离婚协议

柏林,1918 年 6 月 12 日

### 协 议

1. 爱因斯坦教授先生在柏林的一家瑞士银行存入 4 万马克的有价证券<sup>[1]</sup>并带有如下规定:离婚后这笔财产将归 Mileva Einstein (娘家姓 Marić) 夫人所有。

2. 从存入之时起,利息就归 Mileva Einstein 夫人所有。但是,如果没有获得爱因斯坦教授先生的同意,她并不拥有本金(就是说,没有他的同意,有价证券既不能出让,亦不能抵押和兑换)。

3. 爱因斯坦教授先生每季度汇给 Mileva Einstein 夫人一笔生活费用,其数额包括刚才提及的赠送款额的利息,也包括本协议第四款内提及的诺贝尔奖金利息——总共每年是 8000 法郎;<sup>[2]</sup>对于这些款项的使用,M. Einstein 夫人不做任何解释。

4. 离婚后,如果爱因斯坦教授先生获得诺贝尔奖金,他就在扣除 4 万马克后把这笔奖金交给 Mileva Einstein 夫人,作为后者的财产,存入一家瑞士银行。这笔款项:

a) 在未得到爱因斯坦教授同意的情况下,M. Einstein 夫人不能支配这笔款项。但她能够自由支配该款项的利息。

b) 在爱因斯坦夫人再婚或者去世的情况下,上面提及的4万马克,说得更确切些,上面提及的4万马克连同给予爱因斯坦夫人的诺贝尔奖金——那笔减去4万马克后余下的诺贝尔奖金,都归属于孩子们即 Albert 和 Eduard Einstein。

5. 爱因斯坦教授先生为在一家德意志银行存入2万马克一事负责;<sup>[3]</sup> 如果爱因斯坦教授先生没有获得诺贝尔奖金,那么,在他去世后,这笔款项的利息就支付给 M. Einstein 夫人。

6. Mileva Einstein 夫人承担照顾孩子们和在所有方面执行父母监护的责任——自然是在法律规定的保留条件下。她承担义务:在学校放假期间让孩子们到在瑞士度假的父亲身边去。

7. 爱因斯坦夫人在离婚程序中向法官陈述这一协议并请求允准。

阿耳伯特·爱因斯坦

(不得已而为之,爱因斯坦) { <苏黎世,1918年6月7日>  
< Mileva Einstein Marić >

DS Ilse Einstein 收藏(SzZSa, B XII 苏黎世 6314.43, 记录册 Nr. 1386/1918, no. 3). [81 362]. 阿耳伯特·爱因斯坦在信纸上相关部位标明了日期和地点,在第五点中,在他的名字后面删去了“存入”一词,在“马克”后添加上了“为……负责”以及“存入”,在文件上签了字,又在尖括号左边的圆括号内添加上了两句话和他的名字——或许是在删去其他文本要点(现在 Ilse 的手中)时添加的。

[1] 已经划汇过去了(见文件 557)。

[2] 爱因斯坦在3月上旬就已经确定将这笔款项作为自己在瑞士的家属每年的赡养费了(见文件 474)。

[3] 这笔款项当是在6月下旬支付的(见文件 546)。

## 563. Hugo A. Krüss 来信

柏林,1918年6月13日

非常尊敬的教授先生:

您收到的是随同附上的 Eötvös 的信。由于我没在柏林,所以没能及时归还。<sup>[1]</sup>

就 Eötvös 的意见我还想要说的是:他在自己的评价中没有谈到一个非常重要的方面,那就是考虑到波茨坦研究所的地位,普遍的学术影响与所长的才干都是具有决定性的,而 Eötvös 对此事的判断主要(如果不是仅仅的话)是从纯粹专业的立场做出的。

796 在我看来,只有从这一狭隘的专业观点出发,才可以考虑 Krüger,如 Eötvös 所推荐的那样。<sup>[2]</sup>

致以

最亲切的问候。

您的十分忠实的

Krüß

又及:在现有事态下,我认为格丁根的 Runge 是最好的解决方案吧。<sup>[3]</sup>

ALS. [9 253].

[1] Roland von Eötvös 就波茨坦大地测量研究所所长一职而提出的推荐书,于1月27日呈递爱因斯坦(见文件443),4天后转寄给 Krüss(见文件451)。

[2] 上一年,普鲁士科学院委员会指示为大地测量研究所寻找一位所长后继人,这引起了争论,是寻找一位具有学术资历的后继人呢还是寻找一位其直接相关专业水平为决定性因素的后继人? Louis Krüger 是那些重视专业能力的人所推举的候选人(见文件426,第6和第10个注释)。

[3] 在 Emil Wiechert 谢绝了任命(见文件504,注释10)之后,科学院在5月下旬接到关于是否讨论 Carl Runge 与另一位所长候选人资格的询问(请见 Friedrich Schmidt(-Otto)1918年5月29日致普鲁士科学院的信,GyBAW, II—XV,卷14,第53页)。

爱因斯坦被选为第二委员会委员(请见1918年6月6日哲学-数学部的会议记录摘要,GyBAW, II—XV,卷14,第54页),该委员会提名的人选是慕尼黑工程大学几何学教授 Sebastian Finsterwald(1862—1951);Finsterwald 教授是唯一将“专业学术与温文尔雅”集于一身的人选。(请见1918年6月20日委员会会议记录,GyBAW, II—XV,卷14,第55页)。但 Finsterwald 与 Wiechert 一样,也拒绝了这一职位。

## 564. Walter Dällenbach 来信

苏黎世,1918年6月15日

关于学术论文的报告

亲爱的教授先生:

今年春季,我在经过10个月的军役之后又重新开始写我的博士论文;我想在这篇论文发表之前向您报告论文的情况。<sup>[1]</sup> 设  $a$  是宇宙坐标的任何函数, $d\tau$  为不变的体积元(下面我限于狭义相对论,附带的引力项没有任何值)。这时, $a$  的平均值是

$$\bar{a} = \frac{1}{\int_G d\tau^4} \int a d\tau$$

$G$  是物理学上小的宇宙域。如果将这一平均化过程运用于电磁场方程组, 基于由未带电荷的分子、迁移电荷与传导电流组成的物质模型, 就得到各平均值之间的方程组: 797

$\rho_0 =$  静止电荷密度

$u^\mu = \frac{dx^\mu}{ds} =$  四维速度

$$\begin{array}{ll} F_{\mu\nu} = \frac{\partial\Phi_\mu}{\partial x^\nu} - \frac{\partial\Phi_\nu}{\partial x^\mu} & \text{a)} \\ \frac{\partial F^{\mu\nu}}{\partial x^\nu} - \frac{\partial M^{\mu\nu}}{\partial x^\nu} = J^\mu & \text{b)} \\ \frac{\partial F_{\mu\nu}}{\partial x^\sigma} + \frac{\partial F_{\nu\sigma}}{\partial x^\mu} + \frac{\partial F_{\sigma\mu}}{\partial x^\nu} = 0 & \text{c)} \\ M^{\mu\nu} = \frac{\rho_0}{2}(u^\nu x^\mu - u^\mu x^\nu) & \text{d)} \end{array}$$

方程式 d) 的根本性前提是: 下面的方程式表示一个分子在物理学上的短暂存在时间<sup>[2]</sup>

$$\int \rho_0 u^\mu d\tau = 0$$

方程式 b) 中  $\frac{\partial M^{\mu\nu}}{\partial x^\nu}$  项和方程式 d) 这两者的推导正是 H. A. Lorentz 在百科全书数学卷 V14 N° 27 和 28 中从空间到宇宙的思考的过渡。<sup>[3]</sup>

如果证实带有  $\{b, e\}$  项的  $F^{\mu\nu}$  和带有  $\{m, p\}$  项的  $M^{\mu\nu}$  是静止物质, 那么, 方程式 b)、c) 所表示的就是 Maxwell 方程式。而方程式 d) 则退化为电子理论的熟知表达式<sup>[4]</sup>

$$p = N \sum_{k=1}^n e_k r \quad \& \quad m = N \sum_{k=1}^n \frac{1}{2} e_k [r, v]$$

$\Phi_\mu$  是矢势和标势。

为了确定力密度  $\kappa_\sigma$ , 我用的是一个直观的方法。设  $G$  为横切任意多分子的一个凸面形宇宙域。作用于  $G$  中电荷上的力除以域本身的大小, 得到力密度

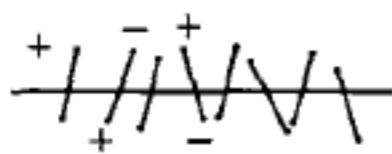
$$\kappa_\sigma = \underbrace{F_{\sigma\mu}}_{1)} \underbrace{\frac{\partial F^{\mu\nu}}{\partial x^\nu}}_{2)} - \frac{\partial}{\partial x^\nu} (F_{\sigma\mu} M^{\mu\nu}) - \frac{\partial}{\partial x^\nu} \left\{ \delta_\sigma^\nu \frac{1}{2} \int M^{\alpha\beta} dF_{\alpha\beta} \right\} \quad 3)$$

1) 来源于域  $G$  中的真正的电流。

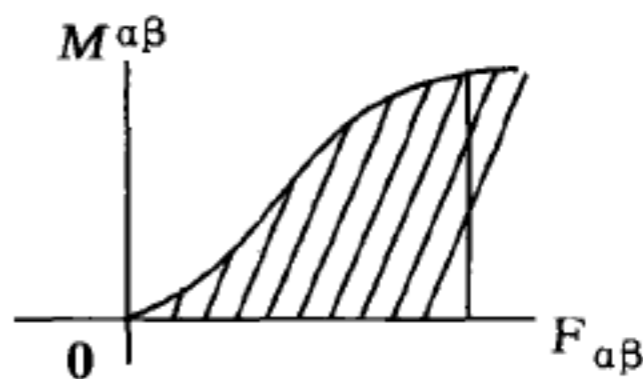
2) 来源于极化电流, 以及

3) 是从外面附着在  $G$  域上、被  $G$  表面切割的所有分子所施加的力, 这就是

说,所有被面元切割的、难以计数的橡皮带



具有一个简单的、垂直于面元的拉力(无论该面元如何指向)作为合张力,其值由  $\frac{1}{2} \int M^{\alpha\beta} dF_{\alpha\beta}$  决定。由于我们只是在考察各向同性的、非色散的、无磁滞的介质,所以,每一分量  $M^{\alpha\beta}$  都只依赖于与之相应的  $F_{\alpha\beta}$ 。积分须从 0 极化延伸至实际存在的值。



1) 项的已知改写(借助于电磁感应定律)给出

$$\kappa_{\sigma} = \frac{\partial T_{\sigma}^{\nu}}{\partial x^{\nu}} \quad \text{其中,能量动量张量}$$

$$T_{\sigma}^{\nu} = -F_{\sigma\alpha}(F^{\nu\alpha} - M^{\nu\alpha}) + \delta_{\sigma}^{\nu} \frac{1}{2} \int (F^{\alpha\beta} - M^{\alpha\beta}) dF_{\alpha\beta}$$

或者设  $D^{\alpha\beta} = F^{\alpha\beta} - M^{\alpha\beta}$  为带有分量  $\{b, d\}$  的“位移”张量。

$$T_{\sigma}^{\nu} = -F_{\sigma\alpha} D^{\nu\alpha} + \frac{1}{2} \delta_{\sigma}^{\nu} \int D^{\alpha\beta} dF_{\alpha\beta}$$

场和物质可以严格分开。更为有趣的是在合并分量中的  $T_{\sigma}^{\nu}$ , 依照<sup>[5]</sup>

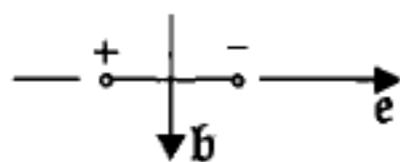
$$T_{\sigma}^{\nu} = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline e_x d_x + h_x b_x - \int (bde + bdh) & e_x d_y + h_x b_y & e_x d_z + h_x b_z & -[d, b]_x \\ \hline e_y d_x + h_y b_x & e_y d_y + h_y b_y - \int (bde + bdh) & e_y d_z + h_y b_z & -[d, b]_y \\ \hline e_z d_x + h_z b_x & e_z d_y + h_z b_y & e_z d_z + h_z b_z - \int (bde + bdh) & -[d, b]_z \\ \hline [e, h]_x & [e, h]_y & [e, h]_z & \int (edb + hdb) \\ \hline \end{array}$$

能流  $[e, h]$  + 能量密度<sup>[6]</sup> 是正确的。  $T_{\sigma}^{\nu}$  化为用于静电学的表达式,有如 Cohn 通过  $\int edb$  的变分所找到的那样。<sup>[7]</sup> 但是,张量以及  $T^{\mu\nu}$  不再对称。

动量密度

$$[d, b] = [e, h] + [p, b] + [e, m]$$

799



这看起来像是表示动量<sup>[8]</sup> 而不是能流。造成这种情况的原因在于,在电场  $e$  中形成的电偶极子在磁场  $b$  中受到的力刚好等于  $\frac{\partial}{\partial t} [p, b]$ 。但对于独立的个别偶极子而言,相应的

能流已经没有发散:因而,动量的平均值不等于零,而这一能流<sup>[9]</sup> 的平均值为零。由此可见,  $T^{\mu\nu}$  是不对称的,但却又并不与能量的惯性定律矛盾。<sup>[10]</sup>  $T_{\sigma}^{\nu}$  是为



了获得正确力密度而必须置入的张量,与真空中能量动量张量的平均值其实毫无关系。

$\kappa_\sigma$  可以变成下列的简单形态

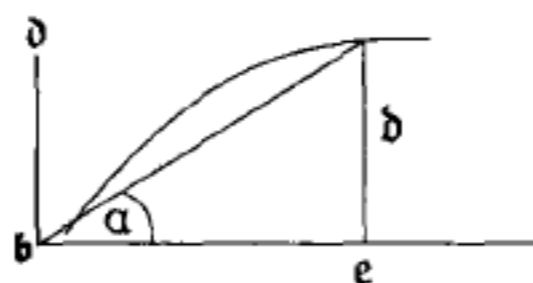
$$\kappa_\sigma = F_{\sigma\mu} J^\mu - \frac{1}{2} \int \frac{\partial M^{\alpha\beta}}{\partial x^\sigma} dF_{\alpha\beta}$$

这一<sup>[11]</sup>  $\frac{\partial}{\partial x^\sigma}$  指时空稳定场。该积分具有与上面积分同样的意义。对于静止

物质而言,分为时间和空间的结果:

$$\left\{ \begin{array}{l} \kappa_{1,23} = [i, b] + \rho e - \int \text{grad} \varepsilon(e, de) \\ \quad - \int \text{grad} \left( \frac{-1}{\mu} \right) (b, db) \\ \kappa_4 = - (i, e) - \int \frac{\partial \varepsilon}{\partial t} (e, de) - \int \frac{\partial \left( \frac{-1}{\mu} \right)}{\partial t} (b, db) \end{array} \right.$$

$\varepsilon = \text{介电常数} = \text{tg} \alpha \qquad \mu = \text{磁导率}$



总的说来,这是我今天呈交的论文(该论文我已同 Weyl 讨论过了)。在文献综述中,我对您与 Laub 先生共同写作的论文谈了我的看法;在此,我将自己的原话抄录如下:

“作者采用与我类似的方式对宇宙空间中作用于体积元的力加以确定;不过他们要求该体积元的表面不切割偶极子。这样一来,通过内部结合而引起的拉力就忽略了。据此,他们在静电场中的力密度 {《物理学杂志》,26/1908,第 544 页} 800

$$\kappa = e\rho - \frac{1}{2} \text{grad} \varepsilon e^2 + \frac{1}{2} \text{grad} (p, e)$$

就与我的正好相差拉力  $\frac{1}{2} \text{grad} (p, e)$ ,这是他们不能给予说明的。我不明白,为什么(有如还会继续加以说明的那样)这个项在对一个处于真空中的物体求积分时没有任何贡献。相应于内部结合的遗漏,在上面的公式里缺少的积分总是出现在我的论文中,只要除了一一对应外就不再设置有关极化  $p$  依赖于场  $e$  关系的其他前提条件。

物体的磁性行为通过磁偶极子而不是通过运动电子形成。因而,就出现了矢量  $\mathfrak{b}$  优先于  $\mathfrak{b}$  的情况。所以,针对源于 Minkowski<sup>[12]</sup> 的项  $[i, \mathfrak{b}]$  的异议也是没有根据的,更不用说:绝不可以脱开其他项去孤立地进行考察。总的力密度就已经是决定性的了,它能根据人所需要的目的而以各种各样的方式分为个别的项。这样,举例说吧,我那以下述形态出现的力密度

$$\kappa_{1,23} = [i, \mathfrak{b}] + \rho e - \int \text{grad} \varepsilon(e, de) - \int \text{grad} \left( \frac{-1}{\mu} (\mathfrak{b}, d\mathfrak{b}) \right)$$

恐怕就会给人一种印象,似乎位移电流  $-\frac{\partial \mathfrak{b}}{\partial t}$  以一种与传导电流  $i$  完全不同的方式在磁场  $\mathfrak{b}$  中感受到了一种力。然而,在从能量动量张量中推导出力时,对于实际稳定的磁场  $\left[ -\frac{\partial \mathfrak{b}}{\partial t}, \mathfrak{b} \right]$ , 动量密度的时间性变化完全相应于  $[i, \mathfrak{b}]$  项。”

801 虽然我已经把论文交上去了,但  $T^{\mu\nu}$  的非对称性的形成我还不是完全清楚。我想它是与物质在宇宙中以线状(世界线)形式出现相关的。<sup>[13]</sup> 如果我搞明白了这个问题,那我就写一篇获取大学执教资格的论文,<sup>[14]</sup> 并且争取明年秋季在 Poly (瑞士联邦技术大学) 获取执教“电工学的物理-数学基础”的资格。

我在同 Weyl 以及 Besso 一起研究统计学。<sup>[15]</sup> 我们阅读您的文章和 Smoluchowsky 论述 Brown 运动的文章。<sup>[16]</sup> 我想继续阅读,直到(最迟)1919 年春,然后,如果有可能,就到法国去做实际工作。我相信我最适合做把技术与科学结合起来的大学教师。

尽管您有异议,我仍然摆脱不了 Weyl 的新理论给我留下的深刻印象。<sup>[17]</sup> 原因肯定在于,如果接受这一新理论,就会丧失与可观察事实的一切关系,于是,物理学除了依然还是处于一个绝对的、自我是在\* 的宇宙(只有上帝才可以操作)里的几何学之外,就什么也不是了。由此,必须有某个原理存在于我的意识中,这种意识比如说沿着一条把我经验的各种不同时空点连接起来的世界线游动。或者,我必须用某种在我的意识流里假定为固定不变的东西去替代那现在从外部教条主义般地引进的、对时空点的坐标安排方式? 对此,您选择的是如此复杂的事物,比如“刚体”或“时钟”。<sup>[18]</sup> 这在我看来似乎是一种专断。或许存在着基础比特定的刚体或时钟深刻得多的客观实体<sup>[19]</sup>, 我们须得一再地、反复不断地谈论它们。举例说吧,作用量子的一个单位: Weyl 的新理论现在当然暂时无法解释化学元素光谱线的恒定性,<sup>[20]</sup> 但该理论却也为新的、有可能给出解释的理论提供发展空间,为它创造一片净土,从而成为物质理论中离散与连续之间关系所必需的过渡点。不过,首先需要等待 Weyl 把电子找到才行。能量动量张量他

已经找到了。他的 Laue 标量依然是严格为零。他昨天告诉我们：目前，这正让他忙乎呢。他也已经发现 Newton 的万有引力公式是他的四阶方程的一级近似。<sup>[21]</sup>他在计算中是那样灵巧，这真是不可思议。

Besso 先生一直都在对我讲，您的健康状况不稳定。<sup>[22]</sup>这使我很难过。您不来瑞士了，这令我心里不是滋味。我多么想再见到您呀。但长途旅行可能有损您的健康，而您将在海滨待上一段较长的时间，这就如在山区休养一样。<sup>[23]</sup>无论怎么说，我祝愿您尽快康复。

世上所发生的事简直都让我喘不过气来了，而且还看不到尽头。

802

致以

亲切的问候！

您的、对您满怀感激之情的

学生 Walter Dällenbach

Besso 先生将在最近给您写信，他让我向您致以亲切的问候。

ALS. [9 074].

[1] Dällenbach 1916 年秋季在 Hermann Weyl 的指导下(见文件 270, 注释 6)在 ETH 开始写博士论文 (*Dällenbach 1918*)；该论文以 *Dällenbach 1919 a* 之名发表。

[2] 积分遍及分子在物理学上短暂时间间隔内所穿越的空间。该方程式表达的是分子在其运动中保持中性态的条件。

[3] 请见 *Lorentz 1904 b*。

[4] 求和计算遍及分子内部的所有电荷  $e_k$ ； $N$  是单位体积中的分子数；在这里及以后，方括号表示矢量积。

[5] 在原文中的此点，Dällenbach 画了一个指向前一个方程式的箭头符号。

[6] 在原文中的此点，Dällenbach 画了一个指向上面最后一个分隔基元的箭头符号。

[7] 请见 *Cohn 1900*。

[8] 在原文中的此处，Dällenbach 画了两个分别指向前一个方程式右边的第二项和第三项的箭头符号。

[9] 在原文中的此处，作者画了一个指向第二个偶极子的箭头符号。

[10] 在 *Laue 1911 a* (第 530 页) 中首先指出了，能量动量张量的对称表示能量惯性定律；具体在这篇文章的此处，指的就是动量与能流(除以  $c^2$ ) 的等效性；这是首先出现在 *Planck 1908* 中的一个等效性。

[11] 在原文中的此处，Dällenbach 画了一个指向前一个方程式的被积函数的箭头符号。

[12] Hermann Minkowski；请见 *Minkowski 1908*。

[13] 在他的这篇论文中，Dällenbach 提醒说，只有微观定律才具有严格的有效性，暗示非对称性有可能是求平均过程的结果。

[14] 1 个月后向 ETH 提出了这一请求(见文件 598)。

[15] Michele Besso 原先就已经在同 Dällenbach 与 Weyl 一起研究共同感兴趣的问题了(见文件 283)。

[16] 爱因斯坦与 Smoluchowski 论述 Brown 运动的文章是 *Einstein 1905 k*、*1906 b*、*1907 c* 和 *1908 c* (第二卷, 文件 16、32、40 和文件 50) 与 *Smoluchowski 1906* 和 *1916*。爱因斯坦论述临界乳光的文章——*Einstein*

1910 d(第三卷,文件9),也包含在阅读文章内(见文件591)。

[17] 对 Weyl 理论的描述,见文件 472,注释 3。对于爱因斯坦的异议,请见 *Einstein 1918 h*(第七卷,文件 8),这是一份附于 *Weyl 1918 b* 的批评注记。爱因斯坦的注记文本可在文件 512 中找到。

[18] 请见 *Einstein 1918 h*(第七卷,文件 8)。

[19] 在原文中的此点,作者画了两个或许是指向“刚体”和“时钟”的箭头符号。

[20] 请见 *Einstein 1918 h*(第七卷,文件 8)。

[21] Weyl 理论中 Lagrange 函数的这个最简单的候选者(见文件 499,注释 4)给出了四阶场方程。Dällenbach 所谈及的结果在 *Weyl 1918 d*(第 411 页)中提到了(没有证明)。

803 [22] 10 天前,爱因斯坦抱怨说他的胃发生了轻微的“暴乱”(见文件 558)。

[23] 爱因斯坦决定到波罗的海海滨去,他为此找了许多同样的理由(见文件 557)。

\* 关于“量在”,请见文件 531 的译者注。——中译者注

## 565. 致 Walter Dällenbach

[柏林,1918年6月15日后]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Dällenbach 先生:

您给我寄来了您论文的摘要,这挺好的。<sup>[2]</sup> 您对极化的美妙表达尤其令我感兴趣;这似乎是新的表达方式。能量张量肯定是正确的。至于我当初与 Laub 一道导出的值是错的,这早已为人所知;尤其是 Abraham: 他在一篇详尽论文中对此作了阐述。<sup>[3]</sup> 此外,应力张量已经由 Minkowski 正确地给出了。<sup>[4]</sup> 他的非对称的由来是:一种各向异性-准弹性地连接起来的电子在电场中传输一个转矩到其分子上。因而, $Y_x \neq Z_y$ ,等等,必然为真。

Weyl 的电学理论作为构想而言是极好的,是一种天才的思想成果。但我确信大自然是另一番景象。<sup>[5]</sup> 两个无限小的物体,一旦是全等的,那么,无论它们可能有多么不同的命运,就永远都保持全等。因而,如果两个  $ds$  位于相互隔开有限距离的点处,在用一个量杆或者以一种方式来测定是相同的,那么,它们在另行测定后就也是相同的。这是我们宇宙的一种深层次特性,而这种特性必然会在物理学的根基上找到自己的一般表现形式。根据 Weyl 的概念,人们就必定会预期,两个原来(位于宇宙点  $P_1$ )相同的量杆在经过各种不同的世界线后又重新会聚在  $P_2$  时不再相同。它们的差理当相应于两个线积分的差值<sup>[6]</sup>

$$\int_{\text{曲线1}} \varphi_\nu dx_\nu - \int_{\text{曲线2}} \varphi_\nu ds_\nu$$

这一差值一般地只是在两个物体的世界线之间不存在任何电磁场的时候才为

零。例如,若我把这两个物体中的一个(在长时间  $T$  的过程中)置入具有势  $\varphi$  的金属盒子里,而让另一个物体留在外面,那么,在时间  $T$  终止时,这一差就具有值

$$\varphi T,$$

而现在这个值对于两个先前相同物体的相对大小而言就是临界的了。

我很清楚, Weyl 对此是不承认的。他会说,时钟和量杆必须仅仅作为解出现;在理论的基础中没有它们的地位。<sup>[7]</sup> 但我发现:如果用一个时钟(或者一把量杆)测量的  $ds$  是一个独立于时钟之历史、结构、物质成分的东西,那么,这一不变量就必然也在理论中起着完全基础性的作用。但是,假如在大自然中实际发生的方式并非如此,那就不会有任何的光谱线,也没有任何定义明确的化学元素了。

804

此外,在 Weyl 那里有一种优越的世界线:测地线。另一方面,在大自然中有一种优越的世界线:无电荷质点的轨迹。除了认为这两者全等之外,很难有其他的什么想法了。现在,  $\varphi_i$  作为动力进入这条测地线的方程式——而且是以一种极为可疑的方式进入的。<sup>[8]</sup> 您可以自己对此进行思考。

总而言之:这一理论与实际情况并不符合——我对此完全深信不疑。在我看来,把角而不是单位长度看作移位不变量,这在形式上也不令人满意。<sup>[9]</sup>

您在思想上不再那么军事化了,这使我非常高兴。<sup>[10]</sup> 祝愿您在职业生涯中青云直上。我相信您会的,因为您有天赋,有对事业的热爱。

致以

亲切的问候!

您的  
爱因斯坦

不管怎么说,我与 Weyl 都确信引力与电必须合为一体;只是我认为,正确的结合方法还没有找到而已。<sup>[11]</sup>

ALSX(SzZE 图书馆, Hs. 304:1230). [9 076].

[1] 日期是参照前一篇文件的话题而确定的。

[2] 见上一个文件。

[3] Max Abraham; 见 *Abraham 1909*。也见爱因斯坦 1911 年 8 月 10 日致 Jakob Laub 的信(第五卷,文件 275),以了解爱因斯坦的评论;也见第二卷编者按“爱因斯坦与 Laub 关于流动介质的电动力学”,第 503—507 页,以了解爱因斯坦与 Jakob Laub 的合作。

[4] Hermann Minkowski; 请见 *Minkowski 1908*。

[5] 在上一个文件里, Dällenbach 表达了他对 Hermann Weyl 理论的惊叹。爱因斯坦在下面所作的批评大都可以在文件 507 和文件 512 中以及在 *Einstein 1918h*(第七卷,文件 8)中找到。

[6] 在下面的方程式中,  $ds_p$  应为  $dx_p$ 。借助于附加的假设:至少在无限小的情况下,量杆直接测量类

空线段的长度, Weyl 的理论预言: 这么一根量杆的长度沿它的世界线连续变化一个因子  $1 + d\varphi$ , 而  $d\varphi = \varphi_\alpha dx^\alpha$  ( $\varphi_\alpha$  是电磁 4 维矢量势)(见文件 472, 注释 3, 以了解细节)。

[7] 这是 Weyl 在 *Weyl 1918 b* 中(第 478—480 页)对爱因斯坦的批评所作回答的核心。要了解 Weyl 注记的概要, 见文件 526, 注释 1。

[8] 在 7 月上旬, 爱因斯坦直接报告了针对 Weyl 的这一新的反论据(见文件 579)。

805 [9] 爱因斯坦在文件 551 中同样谈及了这一点。

[10] Dällenbach 于 1918 年春结束了他在军队中的服役(参见上一个文件)。

[11] 半年前, 爱因斯坦在答复 Rudolf Förster 想要表述基于一种非对称度规张量的统一理论时已表达了同样的信念(见文件 400)。

## 566. Felix Klein 来信

格丁根, 1918 年 6 月 16 日

尊敬的同道先生:

您 5 月的通知我已经以不同的方式向 Hilbert、特别是向 Runge 讲了;<sup>[1]</sup> 但是, 无论我多么理解您的一般思路, 我都不能确信那是正确的。我尤其看不清楚的是, 您怎么能在公式

$$A_{\sigma'}^4 = \sum \frac{\partial x'^4}{\partial x_\alpha} \cdot \frac{\partial x_\beta}{\partial x_{\sigma'}} A_\beta^\alpha$$

中用  $J_\beta \cdot \Delta x_\alpha$  来代替  $A_\beta^\alpha$ 。<sup>[2]</sup> 所以, 要我目前就这个问题做一次报告多半毫无用处, 更何况我在接下来的几个星期里有许多同格丁根应用物理与数学联合会成立 20 周年相关的实际工作, 因此基本上也抽不出时间。<sup>[3]</sup>

但我在上星期二作了关于您就 de Sitter 的  $ds^2$  所写注记的报告。<sup>[4]</sup> 我得到的结论是: 您注意到的奇点实际上是可以经过变换而去掉的。<sup>[5]</sup> 我想好了的那些公式, 其实我新近已经写了下来。<sup>[6]</sup> 我设

$$(1) \quad \begin{cases} \xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 + v^2 - \omega^2 = R^2 \\ d\xi^2 + d\eta^2 + d\zeta^2 + dv^2 - d\omega^2 = -ds^2 \end{cases}$$

于是通过代换而得到 de Sitter 线元:<sup>[7]</sup>

$$(2) \quad \begin{cases} \xi = R \sin \frac{r}{R} \cdot \cos \psi, \eta = R \sin \frac{r}{R} \cdot \sin \psi \cdot \cos \theta, \zeta = R \sin \frac{r}{R} \cdot \sin \psi \cdot \sin \theta, \\ v = R \cos \frac{r}{R} \cdot \operatorname{co}\mathfrak{s}\left(\frac{c(t-t_0)}{R}\right), \omega = R \cos \frac{r}{R} \cdot \mathfrak{s}\operatorname{in}\left(\frac{c(t-t_0)}{R}\right), \end{cases}$$

在此,  $\operatorname{co}\mathfrak{s}$  与  $\mathfrak{s}\operatorname{in}$  意味着双曲函数,  $t_0$  是任意值。我不需要写出这些公式的逆形式, 它们是显而易见的, 而只需要写出  $t$  的值就行了:

$$(3) \quad t - t_0 = \frac{R}{2c} \log \left( \frac{v + \omega}{v - \omega} \right).$$

806

但通过这一反转, de Sitter 的  $ds^2$  就变成  $-d\xi^2 - d\eta^2 - d\zeta^2 - dv^2 + d\omega^2$ , 而这在“准球面”  $\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 - v^2 + \omega^2 = R^2$  上肯定是没有任何奇点的, 证毕。<sup>[8]</sup>

最后, 还存在  $\infty^6$  多种同样合理的方式, 可从方程组(1)转换到 de Sitter 的  $ds^2$ 。这是因为, “超平面”  $(v + \omega) = 0$  与  $(v - \omega)$ <sup>[9]</sup> 归根结底只是属于准球面之“渐近锥体”的两个任意切面而已:

$$(4) \quad \xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 + v^2 - \omega^2 = 0. \text{——}$$

想象一下在配备了各种不同 de Sitter 时钟的准球体上生活的两位观察者如何争吵, 那可真是挺有趣的事儿。他们中的每一位都可以将有限的时间坐标赋予某些事件, 而对于另一位而言, 这些事件处于无限远或者甚至显示虚时间值。——<sup>[10]</sup>

现在再把话题转到我信中的物理学方面吧; 我认为, de Sitter 的  $ds^2$  已经含蓄地在 Schwarzschild 于 1916 年 2 月 24 日发表的论文中出现了。<sup>[11]</sup> 要获得 de

Sitter 的  $ds^2$ , 只需在公式(35)中设置同样的  $\chi_\alpha = \frac{\pi}{2}$ ,  $c = 2$ ,  $R = \sqrt{\frac{\kappa \rho_0}{3}}$  就行了。<sup>[12]</sup>

公式(35)可是涉及 Schwarzschild 考察的受引力作用的、具有恒定密度的液体之静止球体的内部啊。公式(30)因而是可应用的, 它给出的是  $p = -\rho_0$ , 亦即一个稳定的拉力。<sup>[13]</sup>

致以

亲切的问候!

您的极为忠实的

Klein

又及, 我认为我现在可以把您 6 月 9 日的来信<sup>[14]</sup> 理顺了。  $A_\beta^\alpha$  在  $\alpha \neq 4$  时严格等于零; 相应的  $\Delta x_\alpha$  对  $\Delta x_4$  而言是极小的。<sup>[15]</sup>

ALS. [14 406]. 附上了一份与下一个文件只略有不同的报告草稿 [14 407]。

[1] *Einstein 1918 g* (第七卷, 文件 9); David Hilbert 和 Carl Runge。

[2] 爱因斯坦在上个星期的一封信中进行了计算和论证——Klein 谈及了对此的异议(见文件 561, 注释 6)。在上面的公式中,  $x_\sigma$  应为  $x'_\sigma$ 。

[3] 纪念会于 1918 年 6 月 22 日举行, 格丁根应用物理与数学联合会第二任主席 Klein 在开幕式上作了讲话(请见《德意志数学家联合会年度报告》27(1919), 第二部分, 第 47 页)。

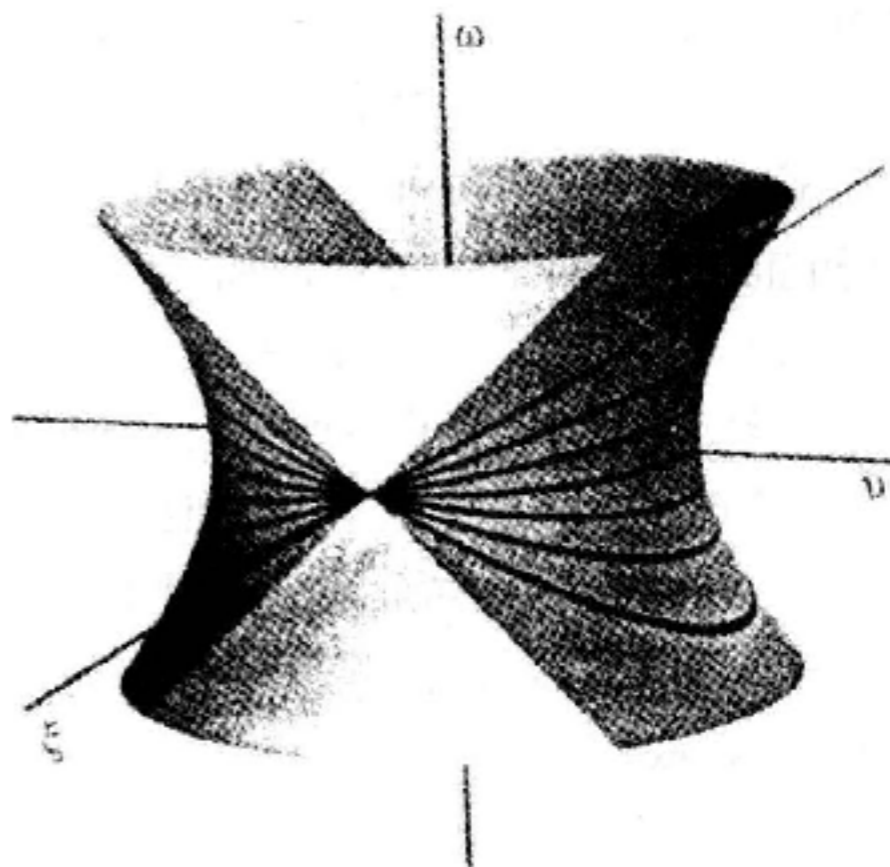
[4] Klein 于 5 月 7 日和 6 月 11 日对格丁根数学协会作了一篇名为《关于爱因斯坦 1917 年的宇宙学思想》的报告。在 6 月 11 日的报告中, Klein 谈论了 *Einstein 1918 c* (第七卷, 文件 5) 以及 *De Sitter 1917 a* 和 *1917 c* (请见《德意志数学家联合会年度报告》27(1919), 第二部分, 第 42—44 页)。

[5] 2 个星期前, Klein 已经著文称: 与在 *Einstein 1918 c* (第七卷, 文件 5) 中所声言的结果相反, 在 De

Sitter 解之静态形式中的奇点(爱因斯坦称之为赤道),只不过是所采用坐标的人为产物(见文件 552)。但爱因斯坦在答复中并未承认这一结果(见文件 556)。

[6] 见文件 552(在下面的方程式中,坐标标号  $v$  和  $\omega$  与文件 552 相比已经作了交换)。

[7] 要了解静态坐标中的 De Sitter 线元,见文件 556。右边的图显示了这些坐标的某些特性(进一步的讨论,见 *Eddington 1923*,第 164—166 页,以及 *Schrödinger 1956*,第 1—21 页)。该图表明:一个表示 1+1 维 De Sitter 时空的双曲面嵌进了一个 2+1 维的 Minkowski 时空之中;该 Minkowski 时空带有(依从 Klein 的符号表示法)伪-直角坐标  $\xi, v$  和  $\omega$ (坐标  $\eta$  与  $\zeta$  去掉了)。通过原点的平面围绕  $\xi v$  平面中的任一轴旋转任一  $-45^\circ < \alpha < 45^\circ$  的角,在双曲面上切下椭圆(就是时空的类空测地线。如果  $\alpha = \pm 45^\circ$ ,则诸平面切下直线对、双曲面的母线即零-测地线;如果  $|\alpha| > 45^\circ$ ,则诸平面切下双曲线对,即类时测地线)。该图展示了  $\alpha$  取不同值的若干这类椭圆( $\xi$  轴为旋转轴)。由于这些度规是



通过嵌入 Minkowski 时空的度规而在双曲面上诱导的;所有这些椭圆都等价。它们全体的集合覆盖了双曲面上的双楔形区域(图上的阴影部分)。在(1+1 维的)De Sitter 解的静态形式中,这些椭圆(当是 3+1 维情形下的 3 维球形空间)是用来表示同时性事件的。这表明,时间坐标将只是角  $\alpha$ ,或者相当于比率  $\omega/v$  的函数。所选择的实际函数,亦即  $t - t_0 = \frac{R}{c} \operatorname{arctanh} \frac{\omega}{v} = \frac{R}{2c} \ln \left( \frac{v + \omega}{v - \omega} \right)$ ,具有另外的特性(对于  $\omega/v \rightarrow \pm 1$  ( $\alpha \rightarrow \pm 45^\circ$ ) 而言,  $t \rightarrow \pm \infty$ )。这一时间坐标  $t$  仅只在平面  $v + \omega = 0$  与平面  $v - \omega = 0$  之间的区域里有定义——在这一区域里,对数的自变量为正。这正是图中的双楔形区域。时间坐标在两个楔形相遇的地方和  $v = \omega = 0$  的边缘没有定义。这是由下面的事实所反映的:1+1 维 De Sitter 解的静态形式在两个点( $\xi = \pm R, v = \omega = 0$ )是奇异的。3+1 维的 De Sitter 解在表面( $\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 = R^2, v = \omega = 0$ )——即所谓的赤道——上同样将是奇异的。

得到 De Sitter 和爱因斯坦所用的 De Sitter 线元的静态形式,还是 Weyl 所用的静态形式(见文件 511, 注释 5),取决于是将球面空间坐标抑或 Descartes 空间坐标添加在时间坐标  $t$  上,在引入通过  $\xi = x_1, \eta = x_2, \zeta = x_3, v = z \sinh \frac{ct}{R}$  和  $\omega = z \cosh \frac{ct}{R}$  与 Klein 所用的伪-直角坐标相关的坐标  $(x_i, z, t)$  ( $i = 1, 2, 3$ ) 之时,就获得后一种形式(见 *Weyl 1921 a*,第 256 页[*Weyl 1922*,第 281—282 页和 *Weyl 1923 a*,第 293 页])。

808

[8] 在伪球面的方程式中,  $-v^2 + \omega^2$  应为  $v^2 - \omega^2$ 。De Sitter 将自己的解作为一个伪球面而引入了一个 5 维嵌入空间,然后,他又以各种不同的方式对其坐标化(见文件 313)。在随后进行的关于解的讨论中,无论 De Sitter 还是爱因斯坦都没有领悟到,这意味着,如 Klein 在此指出的那样,在该解的一个特别坐标表达式中找到的任何奇点都必定是这些坐标的人为产物。

[9]  $(v - \omega)$  应为  $(v - \omega) = 0$ 。

[10] “De Sitter 时钟”是测量时间坐标  $t$  的时钟,而时间坐标是 De Sitter 时空上静态坐标系的一部分(请见本文件的第 7 个注释)。这样的坐标仅覆盖时空的一个由不等式  $v + \omega/v - \omega > 0$  所确定的双楔形。对于没有被该双楔形覆盖的事件,  $t$  就要么是有限的(如果  $v + \omega = 0$  或者  $v - \omega = 0$ ),要么是虚数(如果  $v + \omega/v - \omega < 0$ )。这样的事件却会被某个其他的双楔形所覆盖,而同那另一个双楔形关联的时间坐标  $t'$  对



于那些同样的事件而言则将是实的、有限的。Klein 的这一段评述可以在他 6 月 11 日于格丁根所作报告的概要中找到(请见本文件的第 4 个注释),也可以在 *Klein F. 1919*(第 489 页)和 *Klein F. 1918 b*(第 421—422 页)中找到。在后一个文件中, Klein 明确地添加了下面的话语:“所指的是,这些双楔形……只有某些区域是共同的,而其他则延伸到彼此之外。”(*Klein F. 1918 b*,第 422 页)。

[11] *Schwarzschild 1916 b*;在这篇文章中,给出了引力场方程(不带宇宙项)对于具有密度  $\rho_0$  和压力  $p$  之不可压缩流体球这种情形的解(关于该解的求解运算概要,见文件 188)。

[12] 在 *Schwarzschild 1916 b* 的方程式(35)中给出的线元可以在文件 188 中(符号标示略有不同)找到:在论文中,  $\chi$  与  $\chi_a$  替代了  $\sigma$  和  $\sigma_0$ 。再由  $ct$  来替换  $t$ ,将  $(\chi, \theta, \varphi)$  改称为  $(r/R, \psi, \theta)$  并进行 Klein 所提及的置换( $\kappa\rho_0/3$  应为  $3/\kappa\rho_0$ ),便获得 De Sitter 解的静态形式(比如在文件 355 的“B”部分给出的那样)。有如 Schwarzschild 在对他自己发现的线元所作的说明中已经明确记录的那样(*Schwarzschild 1916 b*,第 431 页;也见文件 188),他的解所表现的空间几何是在一个 4 维 Euclid 空间中的一个超球面的空间几何(见 *Weyl 1918 c*,第 211—212 页)。Klein 本来以为, Schwarzschild 的解与其说包含了 De Sitter 的宇宙模型,倒不如说包含了爱因斯坦的宇宙模型作为其特殊情况(见文件 487,尤其是注释 24)。

[13] 宇宙项  $-\lambda g_{\mu\nu}$  添加到爱因斯坦原来场方程  $R_{\mu\nu} = -\left(T_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu}T\right)$  的左边;这一添加与压力项  $-pg_{\mu\nu}$  加到能量动量张量  $T_{\mu\nu}$  上是等效的;在这里,压力  $p$  通过  $p = -\lambda/\kappa$  而与宇宙常数  $\lambda$  相关,因此是负的。这一等效性在 *Einstein 1918 d*(第七卷,文件 3)中为答复 *Schrödinger 1918 b* 时就已经指出了;在 *Schrödinger 1918 b* 中已经表明,爱因斯坦的宇宙模型(具有 4 维 Euclid 空间里半径为  $R$  的超球面的空间几何)不仅是带宇宙项的场方程对于能量动量张量  $T^{\mu\nu} = \text{diag}(0, 0, 0, \rho)$  的解(如果  $\lambda, \rho$  与  $R$  满足关系式  $\lambda = \frac{\kappa\rho}{2} = \frac{1}{R^2}$ ——请见 *Einstein 1917 b*[第六卷,文件 43]),而且也是原来场方程对于  $T^{\mu\nu} = \text{diag}(-p, -p, -p, \rho - p)$  的解(如果  $p, \rho$  和  $R$  满足  $p = \frac{\rho}{2} = -\frac{1}{\kappa R^2}$ )。与此相似, De Sitter 解(在 4+1 维 Minkowski 时空里直径为  $R$  的超双曲面)不仅是带宇宙项的场方程的真空解(如果  $\lambda$  与  $R$  满足  $\lambda = \frac{3}{R^2}$ ),而且 Schwarzschild 考虑它也是原来场方程对于能量动量张量  $T^{\mu\nu} = \text{diag}(-p, -p, -p, \rho_0)$  的特殊场合  $\rho_0 + p = 0$ (请见 *Schwarzschild 1916 b* 中公式(30),当  $\chi_a = \pi/2$  时)的解,如果  $p, \rho_0$  和  $R$  满足  $p = -\rho_0 = -\frac{3}{\kappa R^2}$ 。这样一来,对于 De Sitter 解,就被看作 Schwarzschild 解的一种特殊情况  $\lambda = -\kappa p = \kappa\rho_0$ ,而对于爱因斯坦的解则是  $\lambda = \frac{\kappa\rho}{2}$ 。这也是先前令 Klein 迷惑的地方(见文件 487 和文件 552,注释 3)。

[14] 文件 561。

809

[15] 用这里所提及的两个结果可以解决 Klein 在爱因斯坦的证明中注意到的两个问题(见文件 561,注释 6 和 7 以及本文件的第一部分)。有关这两个结果中第一个结果的证明,见文件 556,注释 9。

## 567. 致 Felix Klein

[柏林, 1918年6月20日]

非常尊敬的同道先生:

您是完全正确的。De Sitter 宇宙自身内外均无奇点,其时空点全都等价。<sup>[1]</sup>只有通过替换——这样才能过渡到线元的静态形式——奇点才会出现。这一替换改变了拓扑关系。两个超曲面

$$t = t_1$$

和

$$t = t_2$$

在初始表述图中相交,而在静态图中不相交。<sup>[2]</sup>与此相关的是下述情况:从静态观点看,质量对于物理学阐释而言是必须的,而从第一种观点看则并非必须。<sup>[3]</sup>我对 De Sitter 解所持的批评意见需要加以修正;没有物质的引力场方程事实上存在无奇点的解。<sup>[4]</sup>但作为物理学上的可能性,这一宇宙在任何情况下都不可能加以考虑。这是因为,在这一宇宙中,时间  $t$  不能以这样的方式确定:三维截面  $t = \text{常数}$ ,彼此不相交,所以这些切面彼此相等(度量上)。<sup>[5]</sup>

为您寄来的那封美妙的、启迪式的信向您

致以

最衷心的感谢!

您的忠实的

A·爱因斯坦

AKS(CyG8U, Cod. F. Klein 手稿 22B; 爱因斯坦, 17). [14 449]. 左上的地址是“格丁根大学, 教授、博士 F. Klein 收”。邮戳上的字样是“柏林 Wilmersdorf [1], 1918年6月20日, 下午4—6时”。收信人在信纸背面顶端写了下面的话:“Weyl 的文章出来了吗? 就数学研究所的建筑计划而进行的商定。”他在文件顶端的日期说明略去了。

[1] 请见前一个文件。

[2] 有如在上一个文件的第7个注释的图中所展示的那样,在经用于描写静态形式中 De Sitter 解的时间坐标  $t$  测量后,同时的所有超曲面在表现 De Sitter 解的超双曲面上彼此相交于  $v = \omega = 0$ 。但是,如果 De Sitter 解被(错误地)认为——如爱因斯坦所做的那样(见文件 556)——是 Weyl 构想之混合静态解的极限情况,而在这种解中,De Sitter 解静态形式的部分是同不可压缩流体之解的部分拼合在一起的(更为详细的讨论,见文件 511, 注释 5, 文件 544, 注释 9),那么,常数  $t$  的超曲面就不会相交。

810

[3] 在这些句子中对 De Sitter 宇宙原来的(超双曲面)“表述”或“观点”和静态宇宙的“表述”或“观点”之间进行了比较;这表明,爱因斯坦在此处依然认为 Weyl 的混合静态解(在适当的极限内)是 De Sitter

解的一种形式。因为一种“表述”包含了物质,而另一种没有,又由于两种“表述”在拓扑结构上是不相同的,有如爱因斯坦明确指出的那样,因而也就清楚了:事实上,这个比较与其说是在同一解的两个不同表述之间进行的,莫如说是在两个不同解之间进行的。

在同 Klein 的通信以及在他的书后来的版本(Weyl 1918 c)中,Hermann Weyl 已经对此点作了说明(相关信件是:1918年9月20日和1919年2月7日 Hermann Weyl 致 Felix Klein 的信,GyGoeU, Cod. Klein 手稿 22b,分别为 29—30 和 31—32;1919年1月22日和1919年3月2日 Felix Klein 致 Hermann Weyl 的信,SzZE 图书馆,分别为 Hs. 91:642 和 643)。Weyl 就这一主题而致 Klein 两封信中的第二封信是在同爱因斯坦商谈后写的。Weyl 是这样写的:“这个完全的‘双曲面解’……无疑是爱因斯坦宇宙方程的一个‘无质量的’解,但它并不表示静态宇宙,我想,该解与带有同样拓扑特点的任何静态解真有天渊之别。截面  $\frac{\omega+v}{\omega-v} > 0$  [“>”应为“<”] ……是静态的这种状况没有丝毫改变。这一截面所提供却只是半个(总是存在的)没有赤道的球形空间而已。即使这样,也得不到表现闭合空间的静态解。爱因斯坦声称:闭合的无质量的空间作为静态解与他的方程矛盾这一断言依然成立,而且由我的计算强有力地证实了。爱因斯坦相信,实际情况整体上是静态的,因此,对他而言,双曲面解在探询实际宇宙结构方面就没有任何意义;在这方面,我只能对他表示赞同。——此外,爱因斯坦眼下在苏黎世这里……我也同他谈论过您所涉及的问题;我们在刚才的问题上有一致的意见。(请见 1919年2月7日 Hermann Weyl 致 Felix Klein 的信)”。上面所引信件中表达的立场在 Weyl 1921 a(第 254—256 页)中关于 De Sitter 解所作的报告(见 Weyl 1922, 第 279—282 页)里以及更为明确地在 Weyl 1923 a(第 290—297 页)中(见 Weyl 1921 b, 第 478 页)反映了出来。

[4] 在 Einstein 1918 c(第七卷,文件 5)中,爱因斯坦声言:De Sitter 解具有一个无法通过变换而去掉的奇点,而这很可能表明物质是存在的。因此,他没有把 De Sitter 解看作一个针对在 Einstein 1918 f(第七卷,文件 4)中称之为 Mach 原理的要求——度规场完全由物质所决定——的反例。在后一篇文章中,爱因斯坦声言:在将宇宙项添加到场方程中后,广义相对论就满足 Mach 原理了,因为带宇宙项的场方程看来没有无奇点的真空解(Einstein 1918 f[第七卷,文件 4],第 243 页)。

[5] 借助用于 De Sitter 解的静态形式的时间坐标,同时性的所有超曲面在度量上都是等价的(有关讨论,见上一个文件注释 7)。爱因斯坦只好取消关于带宇宙项的场方程组没有无奇点真空解的断言,重新认为,由于这些解不可能在大尺度上是静态的,因而无法描述我们现实的宇宙(见 1919年2月7日 Hermann Weyl 致 Felix Klein 的信,注释 3 中引用的那段话)。

## 568. Anschütz 公司来信

811

基尔附近的 Neumühlen,  
1918年6月21日

柏林 W. 30, Haberland 街 5 号  
教授、博士 A·爱因斯坦先生收  
非常尊敬的教授先生:

您本月 9 日的来信收悉,我们感谢您的热情回应,并同时将我们弄到手的专

利申报件副本以及全部的诉讼申请书从邮局寄上。<sup>[1]</sup>从检验局的通知和从投诉部 I 的决定中获悉,我们送交的材料被作了完全敷衍塞责的处理。

我们在开庭日 5 月 31 日所作的口头申述,情况也完全一样。我们口头申诉的最关键之处是:我们 241637 号专利文件的重要进步,在于揭示了稳定器误差的根源,并安置了辅助陀螺仪来延长船体围绕南北轴线振动的周期。<sup>[2]</sup>

该设计在运作方式上完全相应于有名的 Schlick 船用陀螺仪,<sup>[3]</sup>这对专家来说是不言而喻的。

在 241637 号专利文件中即使没有引证 Föppl 的书,<sup>[4]</sup>(在该书第 223 页下面把 Schlick 船用陀螺仪叫作陀螺仪摆),也可以对依据我们 241637 号专利文件的陀螺仪稳定器与船用陀螺仪进行比较,这在专业圈内仍然是众所周知的。在我们同时从邮局给您寄去的 Föppl 的书中(《工程力学讲座》,第六卷),对船用陀螺仪做了广泛的讨论。第 223—271 页的解释涉及带垂直轴的单个陀螺仪,亦即有争议的主要申请的装置。<sup>[5]</sup>

在下面的第 274 页上,Föppl 提到了一种装置,该装置与我们 241637 号专利文件的图 4 相似。

812 我们由此得出结论:对于因我们专利文件第一页第 54 行而决定去熟悉 Föppl 著作的专家而言,从在我们专利文件中提到的“所有情况”之中找出具有垂直轴的辅助陀螺仪这种特殊情况——这并不需要做任何发明的努力。这里,只有在原则上与 241637 号专利文件中的机械装置不同的其他装置,或者(在类似运行的情况下)获得了比我们专利更特殊的优点,才能称得上有发明性的成就。而两者都不是这种情况,而且所宣称的更优异的简单特性也并不存在,因为通过依据我们专利描述的两个陀螺仪的装置,船体左右摇摆的缺陷已经完全消除了。在实践中从那些不属于此处情况的理由出发而添加的第三个陀螺仪(请参阅航海教学教科书单行本,第 37 页)<sup>[6]</sup>其实同船体左右摇摆问题毫不相干。

主要申请 G. 43359 有赖于我们的 241637 号专利,而这种情况在无效处却并未进行审理,因为该处不管这方面的问题。这两份说明书都表述得非常清楚,因此我们暂时没有什么可补充的。

最后,我们想提醒的是:诉讼程序限于主要申请 G. 43359,因此,在您的鉴定中需要考虑补充申请 G. 44045 和 G. 44067,这对您评论主要申请的实质或许有用。

顺致

最崇高的敬意。

您的非常忠实的

Anschütz 公司

TLS. [35 387]. 官方记录略去了。

[1] 2个星期前,爱因斯坦应邀作为一位外界专家参与解决一宗涉及回转罗盘设计图专利的纠纷处理事项(见文件 559)。

[2] 为了使回转罗盘稳定,亦即抵消由于船舶运行而产生的摆动,于是设置了两个附加的陀螺仪——Anschütz 公司的 241637 号专利描述了这两个附加陀螺仪的使用方法(见文件 559,注释 2)。

[3] O. Schlick 的发明包括陀螺仪的使用——抵消船在海上航行时的摆动。首先将其理论基础发表出来的是 Lorenz 1904;见 Föppl 1910,第 220—276 页,以了解讨论的细节。

[4] Föppl 1910。

[5] 航海仪器公司的专利申请(见文件 559);该申请涉及下面的 G. 43359。

[6] 估计是 *Lehrbuch 1917* 第 5.4 节(《回转罗盘》)的翻印。关于带有三个回转仪的罗盘这一章开始于第 511 页。

## 569. 致 Walter Schottky

[柏林,1918 年 6 月 23 日]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Schottky 先生:

最衷心地感谢您为我做出的巨大努力;我很高兴得到这么好的答复。这一答复立刻传到我母亲那儿了——这一答复是我母亲求我去要的<sup>[2]</sup>(我把您的签名弄得难以辨认了,目的是不让任何人知道这一情况)。如果您一旦面临某个任务而认为我有可能给您帮助,就请您给予我回报的机会。

请接受我向您表示的、对接下来几个月的最好的祝愿,请您在 8 月底或者 9 月份再次访问。

您的  
A·爱因斯坦

不要过度工作,而要多去散步!

ALS. (Schottky 家庭档案,德国,Pretzfeld). [71 500].

813

[1] 日期是收信人写上的:“1918 年 6 月 23 日”。

[2] 或许是指 Pauline Einstein 医疗状况的诊断。1914 夏,Pauline Einstein 因腹部癌症动了手术(见文件 19);1918 秋,Pauline Einstein 的癌症复发(见文件 625)。4 月 20 日,爱因斯坦向有可能了解自己母亲状况的柏林-Moabit 内科主任询问(请见 1918 年 4 月 28 日的记载)。在爱因斯坦询问的 4 天之后,她来到了柏林(见文件 517,注释 1)。

## 570. 致 Max Born

[柏林], 1918年6月24日

亲爱的 Born:

明天我们必须到 Aarenschoop (娘家姓 Konow<sup>[1]</sup> 的 Niemann 夫人一家) 去度假, 享受夏日的清爽了。这几行字就是隆重的告别了。一件会带来麻烦的礼物也将接踵而至啊。在 Haber 的帮助下, 我终于 (在总参谋部) 使 Nordström 获得了到芬兰旅行的许可。现在, 他想要回荷兰来了,<sup>[2]</sup> 而我在这件事上却再无办法可想了。我请求您来了结这件事吧。情势危急, 因为 Nordström 夫人<sup>[3]</sup> 很快就要添小宝宝了——而且要尽可能在荷兰(生)。

给您和您的小圈子<sup>[4]</sup>

致以

良好的祝福!

您的  
爱因斯坦

希望我附在平信里寄出的 40 马克已经到了。

ALS (GyB, Born 遗物, 第 188 号, 第 2 页). *Einstein/Born 1969*, 第 24 页. [8 133].

[1] Friede Niemann-Konow (1862—1959), 生活在波美拉尼亚的 Ahrenschoop, Dorf 街 6 号 (请见 *Schulz and Schwarz 1995*, 第 9 页)。

[2] 1918 年初, 在荷兰任教的 Gunnar Nordström 寻求获得通过德国的过境签证, 以便接受芬兰一所大学的职位。在这件事情上, 爱因斯坦请求 Fritz Haber 施以援手, 后者又恳请总参谋部副总参谋长恩准 (见文件 445)。Nordström 很可能由于故乡的内战而不能履行自己的教职 (见文件 452, 注释 3)。

[3] Cornelia Nordström 娘家姓 van Leeuwen。

[4] 在 *Born, M. 1978* 中 (第 178—179 页), 作者提到了他在柏林的朋友圈子——Max Wertheimer 无疑也属于这个圈子 (见文件 580 和 590 的描述记录)。

## 571. 致 Heinrich Zangger

[柏林],[1918年]<sup>[1]</sup>6月24日

亲爱的朋友 Zangger:

太遗憾了,我的瑞士旅行一事竟然毫无结果。不过,我的健康状况还正常,我害怕长途旅行和其他与之相关的困难。后天我同 Elsa 和她的孩子们到波罗的海海滨的一个小村镇(Aarenschoop,距施特拉尔松德(Stralsund)不远)去度假大约7个星期。你们现在处于必须为 Sauerbruch 寻找一位后继者的幸福境地。<sup>[2]</sup>我想提醒您注意这里的一位人士——他大约是我们这样的年纪,我认识他,也非常尊重他(包括品格方面),他被认为是这里最好的、较为年轻的外科医生之一,<sup>[3]</sup>而且据说他在医学的其他领域也很有成就。望请不要将我这小小的意见看作干预。

日子在平静的工作中一天天过去,没有特别伟大的新目标,一切都在自然发展。我谨慎地回避报纸,不去阅读,也很少与人交往。

1916年,W. Kossel 在《物理学杂志》上发表了一篇内容丰富的论文“论作为原子结构问题的分子形成”——一篇质量几乎罕见的文章;我认为它是一篇能令人豁然开悟的好文章。<sup>[4]</sup>作者最近在学术讨论会上给我们作了这方面的报告。<sup>[5]</sup>这样的东西您可不要放过,一定要阅读啊,<sup>[6]</sup>而且最好是与 Besso 一起阅读。祝在假期里休息好;经历了那么多事儿,您务必要好好休息!<sup>[7]</sup>在没有看见世界出现新的平衡状态之前,我们不要死!

如果现在 Weyl 也离开苏黎世,那里可就没有理论物理学的教授了。<sup>[8]</sup>那时,人们就要想念 Ratnowski 了。<sup>[9]</sup>不管怎么说他是适合在高校里获得一个稳定职位的。他的思想无疑是绝妙的,但却给 Guye(……)了,<sup>[10]</sup>而他总是常常提出或多或少原创的想法来。<sup>[11]</sup>在将他完全撇在一边之前,人们应该意识到,这样做的后果是什么。眼下的危险是,他拼命工作,把自己累垮了。他的夫人<sup>[12]</sup>看来不是一位好管家。

现在我有可能归还欠您的款项了。请您把欠款的全部清单给我。<sup>[13]</sup>能在经济上井然有序地保障我的孩子们的未来,如果他们愿意学习,他们不用如我当年那样指望外人的帮助——我对此是很高兴的。<sup>[14]</sup>

请接受我亲切的问候。

您的  
爱因斯坦

ALS(SzZZa). [39 707].

- [1] 年份根据所提及去波罗的海休假一事而确定。
- [2] Ernst Ferdinand Sauerbruch(1875—1951)是苏黎世大学的外科学教授,而 Zangger 是该大学的医学系主任。Sauerbruch 接受了于 1918/1919 年冬季学期为慕尼黑大学开课的邀请。
- 815 [3] 或许是指 Moritz Borchardt;爱因斯坦或许是在 1918 年认识他的(见文件 468)。
- [4] Walther Ludwig Julius Kossel(1888—1956)是慕尼黑工程大学 Jonathan Zenneck 的助手;Kossel 1916。关于他著作的历史讨论,见 *Heilbron 1967*、*Mehra and Rechenberg 1982*,第 321—330 页
- [5] 可能是指 Heinrich Rubens 的星期三学术讨论会。
- [6] Zangger 在 13 年前首次同爱因斯坦邂逅,那次他们探讨了 Brown 分子运动的问题(请见 1905 年 5 月 18 日或 25 日爱因斯坦致 Conrad Habicht 的信[第五卷,文件 27],注释 7)。
- [7] 他的女儿 Gertrud Zangger 在 3 月下旬死去(见文件 514)。
- [8] Weyl 接受了到布雷斯劳大学去的邀请(见文件 497)。
- [9] Simon Ratnowsky(1884—1945)是苏黎世大学物理学的编外讲师。
- [10] 未写出的单词是“偷窃”。Charles-Eugène Guye(1866—1942)是日内瓦大学的实验物理学教授。所谓通过实验去测定速度对电子质量的依赖关系这一相同轨迹方法,首次发表在 *Guye and Ratnowsky 1910* 上,而后来 Guye 却宣称是他的思想(见 *Guye and Lavanchy 1916*,第 292 页)。
- [11] 1912 年,在为巴塞尔的一个职位所作的推荐信中,爱因斯坦对 Ratnowsky 工作的评价是“不算突出,但相当有条理”。请见 1912 年 11 月 5 日爱因斯坦致 August Hagenbach 的信,第五卷,文件 422。
- [12] Jeanne Ratnowsky-Kraft(1882—1966)。
- [13] 1917 年底,Zangger 交上了 Eduard 在当年 3 个月期间在阿洛萨疗养院所有花销的一份费用账单(见文件 424)。附加费用可能是 Zorka Marić 在精神病院相关的费用(见文件 473)。
- [14] 爱因斯坦常常提起他早年时期父母无力支持他学业的情况。见 1901 年 5 月下半月爱因斯坦致 Mileva Marić 的信[第一卷,文件 107]。

## 572. 致 Michele Besso

[柏林,1918 年 6 月 28 日前]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Michele:

每当看见您的字迹,我都以我自己的方式高兴,因为没有谁如你那样亲近了,没有谁如你那样了解我、为我好了。不要因为我同 Anna 的那些文字纠葛而胡思乱想;我不会对她的行为耿耿于怀,我对她所作的努力是感激的。但有一点我不得不说,从来没有谁对我那般粗暴无礼;我希望今后再不会有人那样了!<sup>[2]</sup>

Weyl 是个天才,但他关于电学的见解却不好;我就此给 Dällénbach 写过信,



较为详细地告诉了他这种情况；<sup>[3]</sup>此外也没有什么新东西。但我不会寻求说服你们，而是留给时间去得出结论。我本想去听 Weyl 的报告<sup>[4]</sup>；他做的一切都是原创的，都是精雕细刻的，而且他还能进行计算！！

要写统计力学方面的文章，我没有耐心。另外，Gibbs 的书<sup>[5]</sup>是一本水平很高的书，虽然难啃。（主要是字里行间……）建议朋友写书是容易事儿，你这个促狭鬼，你去年那么严肃认真地告诉我的、你的那本书又在哪儿呢？Par nobile fratrum！<sup>[6]</sup>

现在来谈谈协议的问题吧。我很害怕 Mileva 而今满意之后又提出新的更改建议或者补充。<sup>[7]</sup>如果我死了，她肯定会小心谨慎地用钱的；所以我不想用什么监管来烦她，因此，我们保留第二条的附加项吧。第三条的附加项不适用，因为假设中的诺贝尔奖金的利息没有超出 8000 法郎。<sup>[8]</sup>我终于可以不要求我的叔父继续照管我的孩子们了；真的，我根本不想这样。谁又能知道，他那光辉灿烂的伟大时代会留下什么呢。<sup>[9]</sup>我是很怀疑的。除了现在已经达成的协议外，在我死后 Miza 还会得到 5000 法郎，此外，她在银行还有 10000 法郎（她的妆奁）。如果再算上她父母也颇殷实，<sup>[10]</sup>那就必须说：即使对孩子们的关怀不是极其出色，也仍然是极有气派的，很好的——无论如何是我年轻时所受到的照顾所无法相比的。<sup>[11]</sup>就这样好下去吧……

亲爱的 Michele！我们很快又会见面了。我的健康状况绝对比去年好。<sup>[12]</sup>Elsa 辛勤地为我炖鸡熬汤整整 3 个钟头；我保持平静，通常待在阳台上。大家都说，我看起来比任何时候都显健康。这时毕竟又出现平和气氛，得以更为舒畅地去旅行了。不能看到我的孩子们，这使我很难过。不过，尽管 Miza 有痛苦的言语，我仍然相信这对孩子们是相当无所谓的。

还有点儿事儿。Tete 想要我给他一本漂亮的书（旅行方面的）。但从这里邮寄很麻烦，因为官方要审查。所以，请买一本并以我的名义给他寄去吧。我今天收到了他的第一封信。下次写信请告诉我价格。

Vero 给我写了一封很亲切的信，他在信中为 Anna 辩护。你对此应当会感到高兴。向他——也向 Anna——致以最亲切的问候。

致以

衷心的问候！

您的  
阿耳伯特

ALS(SzGB), *Einstein/Besso* 1972, 43(E. 34). [7 320]. 从 *Einstein/Besso* 1972(第 126 页)来看，信封上的地址是“(瑞士)苏黎世，大学路 33 号，Michele Besso 先生收”，回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦，柏林，Haberland 街 5 号”。收信人附上了为 Eduard 购买的、用于未来的旅游书籍及价格（意大利里拉）的单子。

[1] 日期查自 *Einstein/ Besso 1972* (第 126 页) 中的信封上的邮戳。

[2] 起初是感激 Anna Besso-Winteler 的, 因为她为爱因斯坦在瑞士的家属提出了财政方面的建议(见文件 474); 后来, 爱因斯坦不许她再给他写任何信了(见文件 557)。

[3] 见文件 565; 也请见爱因斯坦与 Hermann Weyl 之间的通信, 以了解爱因斯坦在本卷中关于 Weyl 理论的看法。

[4] Weyl 在 6 月 6 日的一次苏黎世物理学会会议上递交了一份题为“几何学与物理学”的报告(请见《苏黎世物理学会通报 1919》, 第 7 页)。

[5] *Gibbs 1902*。

[6] 拉丁文, 意为“难兄难弟”(贺拉斯,《讽刺诗集》, 第二册)。

[7] 最终离婚协议是爱因斯坦于 6 月 12 日草拟好的(见文件 562); Einstein-Marić 在 7 月 9 日授权她的律师继续办理离婚事项(请见全权委托书, 1918 年 7 月 9 日, SzZSa, B XII 苏黎世, 6314. 43, 记录簿第 1386/1918 号, no. 6)。

[8] 离婚协议第二点规定 Einstein-Marić 有权获得 40000 马克的利息, 而限制她获得本金。第三点是爱因斯坦按季支付生活费, 每年总额为 8000 法郎(见文件 562)。

[9] 可能是指 Rudolf Einstein。几个月前, Anna Besso-Winteler 估计 Elsa 父母每年的花销是 20000 ~ 30000 马克(请见 1918 年 2 月 20 日 Anna Besso-Winteler 致 Heinrich Zangger 的信, SzZZa)。

[10] 15 年前, Miloš 和 Marija Marić 是颇为富裕的。在 Miloš 第一次去伯尔尼同年轻的爱因斯坦会面时, 正是女儿、女婿于 1903 年结婚后不久, 父亲宣称赠予他们相当于超过 100000 法郎的财产作为结婚礼物(请见 Trbuhović-Gjurić 1983, 第 76 页)。

[11] 爱因斯坦对自己读书时期父母无力支持他的学业感到恼火, 类似的证据见上一个文件。

[12] 对胃的担心源于溃疡, 这种担心迫使爱因斯坦在 1917 年 12 月卧床休养。

## 573. 致 Eduart Einstein

[柏林, 1918 年 6 月 28 日前]<sup>[1]</sup>

我亲爱的 Tete:

我的第二个孩子也已经能够写信了, 我真骄傲! 你的信使我很高兴。所以, 我立刻给 Besso 先生写信, 请他为你买一本描写旅行的书。<sup>[2]</sup> 希望你已经得到那本书了。从这儿寄书是相当麻烦的, 因为需要一种特别的许可。多去散步吧, 以使你变得更健康, 也不要阅读得太多, 留点儿等你长大后再读吧。学校<sup>[3]</sup> 肯定使你得到许多乐趣吧, 因为你学习起来很轻松, 而且那儿有许多小伙伴儿, 还因为你根本就是个到处打闹的调皮蛋。

吻你; 快快再写信来吧。

你的  
爸爸

ALSX. [75 872].

[1] 这封信的日期是根据该信写于与上一个文件相同的时间这一假设来推定的。

[2] 爱因斯坦在上封信里提出了买一本旅行方面的书的请求。

[3] Eduard 是在4月中旬开始上学的(见文件515,注释1)。

## 574. 致 Karl Scheel

[柏林], 1918年6月29日

亲爱的同道先生:

今天那么多必须解决的事情都一起涌到我这儿来了,使我根本没法亲自来向您告别。我祝愿您假期幸福,并且在此充满信任地把我们物理学会的事情交到您的手上(因为我要缺席8个星期)。<sup>[1]</sup> 818

化学学会的来信我还没有回。我也不肯定是否对随信附上的另外两个通知作了记录。

向您致以

亲切的问候。

您的忠实的

A·爱因斯坦

ALSX. [21 470]. 爱因斯坦在 Haberland 街的电话号码——“Nollendorf 2807”——是另一个人添加在文件页脚处的。该文件曾出现在第五卷中,文件编号为410,因年份错而误归在 Stargardt 的拍卖目录里(1912),而且,由于编辑对收信人的推断错误而被认为是寄给 Anton Lampa 的。

[1] 当爱因斯坦在波罗的海海滨度假时,德意志物理学会秘书 Scheel 担负起了爱因斯坦的责任——该学会顾问委员会委员的责任。

## 575. 致 Max Born

[Ahrenshoop, 1918年6月29日后]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Born:

您照应 Nordström,这真是太好了。您干脆写信给总参谋部,告诉他们,经由

Haber 的说情, N. 已经获得了前往那里的许可。那时, 他的回程问题显然也会顺利解决的。他必须在 8 月初返回, 如我已写信告诉过您的那样。<sup>[2]</sup>

这里太好了, 没有电话, 没有责任, 绝对的安静。我简直就弄不明白, 人在大城市里是怎么待下去的。天气也妙极了。我躺在海滨, 像一只鳄鱼, 听凭太阳烘烤, 从不看报, 对所谓的人世不屑一顾。

您讲述的关于晶格中惯性的情况, 是十分令人满意的。不过, 那只能涉及电能的问题, 因为根据力学的基本假设, 其他设想的力的势能对惯性没有贡献。我非常喜欢您对事情的描述。<sup>[3]</sup>

此外, 我在这儿阅读 Kant 的序言 (Prolgomena), 而且开始领悟那沁人肺腑的发自这个人物 (而且从他身上一直都在向外发散) 的强烈影响了。只要有谁承认综合性先验判断的存在, 那他就已落入圈套。<sup>[4]</sup> “先验” 一词我必须以 “传统方式” 加以弱化, 以避免产生矛盾, 不过那样一来在细节上也不恰当。不管怎么说, 阅读是很美的, 即使不如阅读他的前辈 Hume 那般优美——Hume 同样具有意义重大、更为健康的直觉。<sup>[5]</sup>

819 当我又回来的时候, 我们大家要畅快地聚会一下, 你们又会宽容我, 把我领到我现在还一无所知的热闹场合。希望这期间您和您夫人的健康状况都很好。一家其乐融融、欢颜尽展, 真是好哇。<sup>[6]</sup>

致以

亲切的问候!

您的  
爱因斯坦

也向您的夫人和您的孩子们致以最亲切的问候;<sup>[7]</sup> 下次再多写点儿!

ALS (GyB, Born 遗著, no. 188, 第 3 页). *Einstein/Born 1969*, 第 25—26 页. [8 136].

[1] 这封信的日期是根据该信写于前一个文件之后这一假设而确定的; 前一个文件写于爱因斯坦去度假之前。

[2] 爱因斯坦曾经请 Born 帮忙为 Gunnar 和 Cornelia Nordström (她快要生小孩了) 办旅游签证 (见文件 570)。Fritz Haber 保证了他们在年初往东穿越德国的行程 (见文件 445)。

[3] 请见 Born, *M. 1918 a*; 在 7 月 11 日经由 Max Planck 递交给普鲁士科学院的论文中, Born 指出, 晶体中原子间电力的能量  $E$  自身显示为  $E/c^2$  的质量增加。

[4] 请见爱因斯坦早先对 Kant 的综合性先验判断的评论 (见文件 165)。在 ETH 的第一年, 爱因斯坦上过 Kant 哲学课程 (见文件 269, 注释 6)。

[5] 爱因斯坦在年轻时读过 Hume 的《人性论》(见第二卷, 前言, 第 XXV 页)。他也承认 Hume 对他的影响, 见文件 165 和 269。

[6] Elsa, Ilse 和 Margot Einstein 都陪伴爱因斯坦去了 Ahrenshoop (见文件 571)。

[7] Irene 和 Gritli Born。

## 576. 致 Hans Albert Einstein

波美拉尼亚, Ahrenshoop,  
[1918年6月29日后]<sup>[1]</sup>

我亲爱的 Albert:

我真感到遗憾,当时没能把你一块儿带来,<sup>[2]</sup>不过,你有些惦念我,这又使我很高兴。你可以毫不费力地想到我当初为什么来不了。这个冬天我过得很糟糕,有两个多月不得不躺在床上。每一份饭食都只好为我单做。稍微大一点儿的动作我都不行。就是说,即使在用不着害怕那好不容易才取得的健康好转又重新变糟糕,我既不可以同你一块儿去漫游,也不可以在旅馆吃饭。<sup>[3]</sup>我该怎么办呢?旅行已是叫人担心了。我只可能在卢塞恩我妹妹那儿停留,而你妈妈只会勉强让你到那儿去的。除此之外的原因还有:我同 Anna Besso 吵了架,<sup>[4]</sup>说我不愿意再拖累 Zangger 先生,最后,我也怀疑你是否很在乎我的到来。你如果愿意到我这儿来,对你而言该是简单得多啊。你是健康的嘛,而且这里又那么美。此外,在这里我们不会受干扰,而在瑞士,我可就有许多私人交往、应酬什么的要进行——这些事儿简直令我害怕。只有当我的健康有了足够的好转之后,我才能到瑞士去旅行。现在你看到了吧,你对我指责是不公平的;或许你今后有一天会想到:假如在这段时间你更关心我,那会是更好的呀。——

820

你在音乐方面感觉很不错、很在行,这使我感到很高兴。我已经有半年不能拉小提琴了——由于肚子的缘故,就是说,在这件事上,你已经要替代我了。你也要训练自己的家务技能,这同样使我很高兴。这是完全有益于健康的事儿,自然也令你的成长受益。当我推着婴儿车中的你外出散步时,我也在考虑某些学术计划呢!

这里,波罗的海海滨,真是太好了。但帆船哪儿都借不到。我只好等,等渔夫带我一块儿去。在暴风雨天气,大海真是壮观。你肯定会喜欢的。

为你的假期向你

致以

最美好的祝愿,并最热烈地向你问好!

你的  
爸爸

我住在:(波美拉尼亚) Ahrenshoop, Altes Zollhaus(到8月中旬)。你的秋季

## 学期假是什么时候?<sup>[5]</sup>

ALS(Evelyn Einstein,加利福尼亚).[75 863].

[1] 这封信的日期是根据该信写于文件 574 之后这一假设而确定的;文件 574 写于爱因斯坦去度假之前。

[2] 6 月初,爱因斯坦邀请孩子同他一块儿去 Ahrenshoop(见文件 557)。

[3] 自从 1917 年圣诞节卧床以来,爱因斯坦在 4 月上旬才又重新开始出席普鲁士科学院的会议(见文件 503)。

[4] 爱因斯坦责备 Anna Besso-Winteler 粗暴无礼(见文件 572),于是不准她再给他写信了。

[5] 在苏黎世的中学,秋季学期假是 2 个星期,安排在 10 月 19 日—11 月 4 日这段时间(见苏黎世州公立学校安排表 33(1918 年 8 月 1 日),no. 8,第 155 页)。

## 577. Peter Debye 来信

格丁根,1918 年 7 月 2 日

亲爱的爱因斯坦:

821 兹随信附上一篇文章的副本,这是我于上星期五提交给这里的科学学会的。<sup>[1]</sup>您将对寄出稿感到惊奇,因为您已经习惯收到我的正式印刷品了,所以您会揣测这次寄来东西当是有一个极为特殊的目的吧。当然,也确实是这么回事。简要归纳起来,目的是:

a) 我认为,在文稿里涉及的各点已形成一些需要人们表现出更大兴趣的问题。

b) 为了对这些问题进行进一步的实验研究,对实验手段提出了更高的要求,如果得不到援助我是无法应对这样高的要求的。

c) 鉴于这种情况,我满怀信任地求助于作为威廉皇帝物理学研究所所长是您,并请求您给予支持。

现在,在我解除了心理负担而您再也不必感到惊讶之后,我可以更为详尽地汇报我们的打算了。

我们就 X 射线所进行的研究是从对散射的内在原子论原因的思考出发的。所假定的是:原子内部的电子通过原辐射而产生运动,从而引起(根据经典法则)次级辐射。如果事实如此,那么,在散射中就存在这些电子的一种干涉效应,而这种效应在观察中将转化为散射强度对原辐射射线与散射射线之间的角度的依赖。

从面前的这份文稿中,您将获知表明这一观点正确性的实验根由。这一观点是:通过强度观察的正确评估,就能推断电子的数量和它们之间的距离。我曾顺便同您提过这个问题,但我记得我们当时没有十分深入地探讨,因此,您很可能已记不得这件事儿了。目前,我们借助于现有的装备对上述类型的思考进行了评估。

1. 目的在于从 Laue 干涉强度中推断出电子相对数量,并进而推断出晶格中电子电荷的指向和数值。实验早在很久以前就进行过了,<sup>[2]</sup>我已抽空给 Sommerfeld 以及 Born 讲述过相关情况。当时他们俩由此得到鼓舞,要通过另外的途径(压电、剩余辐射)去求得这些电荷数值。<sup>[3]</sup>

2. 我们能够确定:在金刚石(我们选择它是由于它具有很小的热运动)中存在强度随着散射射线对原辐射射线的角度变大而急剧下降的现象这是不可能被迄今为止的思考所涵盖的。然而,如果 C 原子电子系统的尺度对 X 射线的波长不是无限小,则这种下降就可以理解了。其数值评估就导致该系统的大小的直接确定。<sup>[4]</sup>

822

这一切都只是一件事情——在我看来具有良好发展前途的事情——的小小开端而已,这您是明白的。但我们为此需要足够强度的、任意波长的 X 射线,而这是我目前所能够支配的实验手段提供不出来的。这些实验手段由于  $h\nu$  关系而不能在短波段继续工作,然而,我觉得,恰恰是这里出现了下述情况:一旦从非常不完备的、很不令人信服的材料中得出结论,那么,看来就只好将之解释为经典电动力学在该情况下无能为力了。(我在此想到的是源于一个自由电子发出辐射的量子化(即分层)。)

于是,我首先同 Siemens 和 Halske<sup>[5]</sup>建立联系,并在那里促成了对所需设备的估价。该成本估计就摆在面前,达到 16030 马克——这自然是一笔由战争境况所一道决定的相当高的款项。于是,我为了筹集这笔款项而四处奔波。一个偶然的时机使我同慕尼黑德意志博物馆的 von Miller 先生拉上了关系,他指点我去找德意志工业周年纪念基金会。<sup>[6]</sup>该基金会已经表明了支持进行原子结构实验的态度:提供一笔数目达 5000 马克的款项,条件是其他方面尤其是政府方面也提供与成本相应的款项。在几天前,我在格丁根获得了同 Schmidt 阁下谈话的机会,他指点我来找您和威廉皇帝学会。<sup>[7]</sup>我个人自然还不能单独管理设备,所以我向您提出请求:通过威廉皇帝学会,您或许能够向我们提供设备基金?<sup>[8]</sup>那时,我就可以将周年纪念基金会的补助用于当前运作的成本了——该成本自然同样并非微不足道。政府想来也愿意提供一笔更小一点的相应补助。

我的信简直长得太可怕了,因此,我再也不愿意添加什么了,即使我的理由在某些地方还能加以补充。但我也寄希望于您的理解;如果您能把此事看作一

件好事并让我从经费困扰中解脱出来,那我就从心底里感到异常的高兴了。

致以

最亲切的问候。

您的

P. Debye

ALS(GyBP, I. Abt. Rep. 34, Nr. 1, Debye 卷宗, 第 1—2 页). [77 986]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

823 [1] 一份 29 页的标题为“原子结构”的打印稿是 Debye 和他的学生 Paul Scherrer(1890—1969)的成果,日期是 6 月 27 日;这份稿件收入了爱因斯坦档案[9 135]。这篇文章于 6 月 28 日呈交给了格丁根皇家协会,并以 *Debye and Scherrer 1918* 的标题发表。

[2] 试验在 *Debye and Scherrer 1918* 中进行了讨论。

[3] 请见 *Born, M. 1918 b*。

[4] 有关计算,请见 *Debye and Scherrer 1918*。

[5] 西门子 AG 公司的前身,是 1847 年由 Ernst Werner Siemens 和 Johann Georg Halske 创立的。

[6] Oskar von Miller(1855—1934)是德意志博物馆的创建人和馆长,也是周年纪念基金会的董事之一;该基金会于 1899 年在柏林工程大学百年纪念庆典大会上创建,其目的在于促进科学技术方面的长远研究。Debye 在本年早些时候曾经请求 Miller 为此进言(见 1918 年 2 月 10 日 Peter Debye 致帝国顾问 Oskar von Miller 的信, GyMDM, VA 0083)。

[7] Friedrich Schmidt(-Ott)除了担任普鲁士教育部长之外,还是威廉皇帝物理学研究所董事会的董事。

[8] 在年初,Debye 在原子物理学方面的实验已经被爱因斯坦研究所的董事会认为符合目的并值得支持而被挑选出来了(见威廉皇帝学会评议会 1918 年 1 月 16 日的会议记录, GyBP, I Abt., Rep. 1A, 第 61 号(副本))。

## 578. 致 Max Planck

[Ahrenshoop, 1918 年 7 月 2 日以后]<sup>[1]</sup>

亲爱的同道:

附信自陈,无需赘言。<sup>[2]</sup>我相信,我们能够更好地花钱的方式就是:我们为 Debye 提供他所希望的设备(购买或者借给他,随他所愿)。等待价格变得更为便宜再说——在我看来,这是不合适的,因为我们只有一位 Debye,而他的寿命有限。

我已经请求 Debye 就此事给董事会的所有董事寄一份初步报告,所以,我就不必附寄稿件给您了,<sup>[3]</sup>尤其是因为他的想法在这封信里已经表达得很清晰



了。现在,我请求您尽快安排一次董事会会议来商讨这件事。我将在会上请求作关于我同 Debye 继续商谈一事的简要报告。

向您致以

亲切的问候。

您的  
爱因斯坦

(他在这儿的壮美大自然中过着一种令人羡慕的生活。)

地址:(波美拉尼亚) Ahrenshoop, Altes Zollhaus

ALS(GyBP, I. Abt., Rep. 34, 第 1 号, Debye 卷宗, 第 2 页). [77 986. 1]. 上一个文件的附件。

[1] 这封信是假定其写于上一个文件收到之后而确定日期的。

[2] 指前一个文件;在该文件中, Peter Debye 请求爱因斯坦的研究所给予财政支持。

824

[3] *Debye and Scherrer 1918* 的打字原稿。

## 579. 致 Hermann Weyl

Ahrenshoop, [1918 年 7 月 3 日]

亲爱的同道:

您的书刚到。<sup>[1]</sup>我在这清爽的夏日中已经有了一本了(由 Springer 寄来的);我很喜欢您那优美而明晰的推论与计算。最近,我在科学院作了关于您的新理论的报告;Planck 对您的新理论很感兴趣。<sup>[2]</sup>您是一位真正的计算魔术师。这在书的最后几章里也表现得特别明显,比如在静态不可压缩流体的处理方面,<sup>[3]</sup>又比如在引力场变分的论述方面,<sup>[4]</sup>都是如此。

我很想知道您是否还会继续进行电磁学方面的解释。<sup>[5]</sup>对此还有一个意见。无论如何,优越的世界线确实存在,即不带电物体的轨迹;另一方面,根据您的理论,测地线也是存在的。难道这两类独特的世界线不应当是等同的吗?对此很难加以怀疑。还有,根据您的理论,那些与电磁势成比例的力是作用在不带电物体上的。<sup>[6]</sup>这种一致性您应当进行更为详尽的探究才是,何况那又是并不费事儿的呢。

致以

亲切的问候。

您的  
爱因斯坦

眼下我住在 Niemann-Ronow<sup>[7]</sup> 太太家里, Ahrenshoop。

AKS(SzZE 图书馆, Hs. 91:547). [24 042]. 左上的地址是“(瑞士)苏黎世, Schmelzberg 街 20 号, 教授、博士 H. Weyl 先生收”, 回信地址是“寄信人爱因斯坦, 眼下在波美拉尼亚的 Ahrenshoop”, 邮戳上的字样是“Ahrenshoop, 1918 年 7 月 3 日, 上午 10—11 时”。

[1] Weyl 1918 c。

[2] 在普鲁士科学院物理-数学部 6 月 20 日的会议上, 爱因斯坦作了题为“论由 Levi-Civita 和 Weyl 发现的 Riemann 曲线理论的一种简化以及与之相关的、Weyl 关于引力和电学的理论”的报告(《皇家普鲁士科学院·会议报告 30》(1918):615)。爱因斯坦和 Weyl 在他们于 4 月和 5 月的通信中对这一发表在 Weyl 1918 b 上的新理论一直在进行讨论。爱因斯坦在文件 529 中已经提及了 Planck 对这个新理论的兴趣。

[3] Weyl 1918 c, 第 208—212 页; Weyl 在此给出了一种优美的求 Schwarzschild 内解的运算。

825 [4] 关于这些变分计算的讨论, 见文件 511, 注释 5。在 1919 年于柏林所作的论广义相对论的报告中, 爱因斯坦利用 Weyl 的变分法来求得场方程的静态球对称解(见第七卷, 文件 20)。在 1921 年 Princeton 报告的印行版中, 爱因斯坦赞扬 Weyl 的方法是“特别优美的”(请见 Einstein 1922 a, 第 60 页)。

[5] 见文件 472, 注释 3, 以了解对 Weyl 在 Weyl 1918 b 中关于 Riemann 几何推广的部分里对电磁场进行的阐释。

[6] Weyl 理论中的仿射联络, 因此也包括测地线方程式中的某些力项, 依赖于度规场和电磁 4 维矢量势(Weyl 1918 b, 第 469 页)。这同一种论证可以在文件 565 中找到; 爱因斯坦在此说得更为清楚: 他将之看作反对 Weyl 理论的一个重要的新论据。

[7] Friede Niemann-Konow。

## 580. 致 Max Born

[Ahrenshoop, 1918 年 7 月 3 日后]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Born:

这是一个生于高处的美丽灵魂为启示你们而做的忠实告解。死亡是甜蜜的……<sup>[2]</sup>

我们一直过得很快乐, 并犹如真正的懒人一样百无聊赖。欢愉地再见吧。

你们的  
爱因斯坦

也请给 Wertheimer<sup>[3]</sup> 看!

ALS(GyB, Born 遗物, no. 188, 第 1 页). [8 135]. 在所删去的 TLS 边缘写有帝国物理-技术机构董事会董事长 Theodor Lewald 于 1918 年 7 月 3 日致董事会董事之言[8 135]——爱因斯坦是该董事会的董事。在

背面是打字机打出来的、Ellen von Siemens-Helmholtz 1918 年 5 月 27 日致 Theodor Lewald 之信的副本[8 134]。

[1] 日期是根据该文件边缘上注明的日期 1918 年 7 月 3 日而确定的。

[2] 参见拉丁语句子“为国家而死是甜蜜的,高尚的”(西塞罗,《论灵感》,第三册);这是 Ellen von Siemens-Helmholtz(1864—1941)的华丽的爱国散文中的句子;Ellen von Siemens-Helmholtz 感谢 Theodor Lewald(1860—1947)——感谢后者哀悼她丈夫、爱因斯坦在董事会的同仁 Arnold von Siemens(1853—1918)的那番言辞。

在来自 Siemens-Helmholtz 之信的刊印件页脚处,爱因斯坦添加了一句话:“为不懂艺术的后世而保存!”

[3] Max Wertheimer(1880—1943)是柏林大学的心理学教授。

## 581. Felix Klein 来信

格丁根,1918 年 7 月 5 日

尊敬的同道先生:

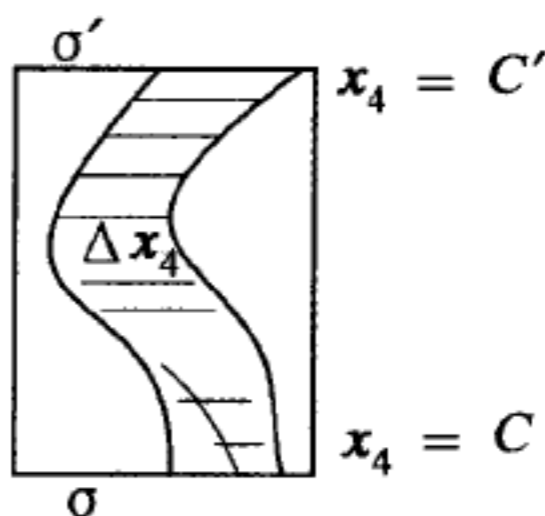
我还必须就我的星期一报告给您写点儿什么。<sup>[1]</sup> 我这里有您所预期的证据:<sup>[2]</sup>  $J_\sigma$  形成一个逆步矢量,其实现受到如下限制,封闭体系的世界管可以包含在横向尺度有限的圆柱体中。<sup>[3]</sup> 826

右面的图显然不需要任何解释了(我选择的坐标系是这样的: $x_4$  轴平行于圆柱体指向; $\sigma, \sigma'$  是通过另一条平行线而连接起来的两个点;这两个点决定矢量  $0, 0, 0, \Delta x_4$ )——于是得到相应的积分<sup>[4]</sup>

$$A_\sigma^v = \iiint U_\sigma^v dx_1 dx_2 dx_3 dx_4$$

详细的方阵图是:<sup>[5]</sup>

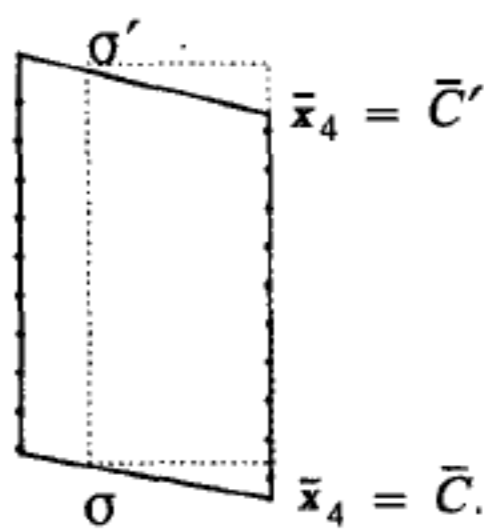
$$\begin{matrix} 0 & 0 & 0 & \Delta x_4 \cdot J_1 \\ 0 & 0 & 0 & \Delta x_4 \cdot J_2 \\ 0 & 0 & 0 & \Delta x_4 \cdot J_3 \\ 0 & 0 & 0 & \Delta x_4 \cdot J_4 \end{matrix}$$



现在,我通过某种 Lorentz 变换而引入新的坐标  $\bar{x}$ ,以代替  $x$ ,并通过一个圆柱体截面来定义新的  $\bar{A}_\sigma^v$ ——该截面的边缘分别为  $x_4 = \bar{C}$  及  $= \bar{C}'$ ,又通过点  $\sigma, \sigma'$ 。在这里,积分域与原来相比是明显不同的,但这一差异相对于整体扩展而言所起的决定作用就将随着  $\Delta x_4$  相对于圆柱体截面的增大而减小。我们得出结论:对于极限  $\Delta x_4 = \infty$  而言,  $\bar{A}_\sigma^v$  同  $A_\sigma^v$  的关联完全与  $\bar{U}_\sigma^v$  同  $U_\sigma^v$  的关联一样。<sup>[6]</sup>

同时,  $\bar{A}_\sigma^4 = \bar{J}_\sigma \cdot \Delta \bar{x}_4$ 。<sup>[7]</sup> 于是, 显然就由此得出了所希望的  $\bar{J}_\sigma$  同  $J_\sigma$  的关联。——<sup>[8]</sup>

正如您见到的, 我这里正处于与您信中相同的阶段, 只是由于我置于出发点的限制性前提, 因而一切都得以更为详尽地表述出来。<sup>[9]</sup> 我很想知道, 这一限制对于定理的效用是否必要呢?<sup>[10]</sup> 在这个限制有效的情况下, 对于原来的坐标系而言,  $J_1, J_2, J_3$  是否也还是会为零, 就是说, 矢量  $J$  是否具有将世界管包裹在内的圆柱体的指向呢?<sup>[11]</sup> 关于两个点, 我还没有形成任何确定的见解。



827 您的 w. 明信片我将在星期一转交给 Hum 先生。<sup>[12]</sup> 我现在正以极大的兴趣阅读 Weyl 的文章。<sup>[13]</sup>

为您在乡下的愉快休假<sup>[14]</sup>

致以

最美好的祝愿!

您的忠实的  
Klein

ALS. [14 410]. 文件左侧边缘有小孔, 用于散页添加。

[1] 7月4日, 星期四, Klein 对格丁根数学协会作了关于 *Einsten 1918 g* (第七卷, 文件9) 的报告(请见《德意志数学家联合会年度报告》27(1919), 第二部分, 第45页)。

[2] 爱因斯坦在文件561中提供了这一证据。在页边空白处(请见文件561, 注释6和7)和文件566中, Klein 借以指出了几个问题, 并且, 在文件566的附笔中宣称他找到了一条解决这些问题的途径。

[3] 这一相同假设包含在 *Einsten 1918 g* (第七卷, 文件9) 中所用的、关于一个封闭体系的想法之内, 也包含在文件556和561中。在 *Klein F. 1918 b* (第400页) 中, 作者引入并归属于 *Einsten 1918 g* (第七卷, 文件9) 的想法: 封闭体系是一个“浮”在可以说是 Minkowski 时空中的体系, 也就是说, 是一个其个别质点在穿越一条世界管的体系, 而在这条管道的外面, 处于支配地位的是 Riemann 曲率为零之  $ds^2$ 。”

[4] 关于数值  $U_\sigma^p$  (或  $U_\sigma^p$ ) 和  $J_\sigma$  的定义, 见文件554, 注释3和4。

[5] 关于  $A_\sigma^4 = \Delta x_4 J_\sigma$  的证明, 请见文件561。关于剩下分量为零的证明, 请见文件556, 注释9。Klein 起初不明白这一点(请见文件561, 第6个注释), 或许是因为他怀疑这个证明所需要的关键假设(亦即存在有限空间广延的孤立系, 请见文件554)。

[6] 在某一固定时空区域上的积分  $\int U_\sigma^p d^4 x$  在 Lorentz 变换下具有与  $U_\sigma^p / \sqrt{-g}$  相同的变换特性。用斜体字表示的说明(其中的  $U_\sigma^p$  应读做  $U_\sigma^p / \sqrt{-g}$ ) 源于这一观察和下述事实: 在 Klein 所考察的范围内, 那些用于确定积分  $\bar{A}_\sigma^4$  和  $A_\sigma^4$  的圆柱形区域都是一样的。

[7] 其证明与在文件561中给出的关于  $A_\sigma^4 = \Delta x_4 J_\sigma$  的证明相同, 除了圆柱体被  $x_4 = \bar{C}$  和  $x_4 = \bar{C}'$  限制, 必须换为被  $\bar{x}_4 = \bar{C}$  和  $\bar{x}_4 = \bar{C}'$  限制。

[8] 这可以通过与爱因斯坦在文件561里推导方程式(3)时相同的计算来验证。在原文的此处,

Klein 添加了一个脚注：“首先是对于 Lorentz 变换,特别是对于平面  $\bar{x}_4 = \bar{C}$  切圆柱体为‘截面’这样的线性坐标变换,因而,  $\bar{J}_\sigma$  可以通过积分来确定。对于其他的线性坐标变换,则反过来通过  $J_\sigma$  的矢量特性来确定  $\bar{J}_\sigma$  的值!”

[9] 对于在 *Klein F. 1918b* 中给出的、在线性变换下  $J_\sigma$  作为一个 4 维矢量变换的说法,有一种更为简单、明晰的验证方法。在第 404 页,作者写道,“在同爱因斯坦进行的较长时间通信中”,他没能看出  $J_\sigma = \int \mathbb{U}_\sigma^4 d^3x$  是在作为一个矢量在变换(见文件 554),直到最后,他才意识到,这类三维空间积分在四维时空里可以通过一种明确的协变方式定义为  $I_\sigma = \int \varepsilon_{\alpha\kappa\lambda\mu} \mathbb{U}_\sigma^\alpha d'x^\kappa d''x^\lambda d'''x^\mu$ , 其中  $d'x^\mu, d''x^\mu$  和  $d'''x^\mu$  是在某个固定坐标系中空间轴方向上的单位矢量,而  $\varepsilon_{\alpha\kappa\lambda\mu}$  是完全反对称的 Levi-Civita 张量(在 Klein 的文章里,  $\varepsilon_{\alpha\kappa\lambda\mu}$  未被使用,而被积函数也给写成了一个行列式)。因而,被积函数也可以写为  $\mathbb{U}_\sigma^\alpha n_\nu$ , 其中的  $n_\nu$  是与积分的超曲面相垂直的单位矢量。 $I_\sigma$  这类的矢量称为“自由”矢量,以便将它们同规则的“束缚”矢量区分开来;后者位于某些特殊时空点(*Klein, F. 1918b*, 第 398—399 页)。在给出关于空间超平面及其自然延伸(延伸为任意平滑的超曲面)的积分的明确协变定义后,就可以用 Gauss 定理来证明,  $J_\sigma$  在线性变换下作为四维矢量变换了(请见 *Klein, F. 1918b*, 第 401—402 页)。关于这个证明的进一步简化,见 *Weyl 1919 d*, 第 233—234 页和 *Pauli 1921*, 第 21 节。

[10]  $\mathbb{U}_\sigma^\nu$  的分量在世界管之外无需严格为零,但需要比  $1/r^3$  下降得更快,否则,对于  $\nu \neq 4$  而言,就不能保证  $A_\sigma^\nu = 0$ (见文件 556, 注释 9)。同样的限制也适用于在上一注释中讨论过的较简单的证明。

[11] 1 个月前,爱因斯坦基本上也提出过同样的问题(见文件 556, 尤其是注释 10 和 11)。

[12] Rudolf Humm。

[13] *Weyl 1918 c*。

[14] 在 Ahrenshoop 的 *Baltic*。

## 582. Friedrich Adler 来信

多瑙河畔的施泰因(Stein), 1918 年 7 月 6 日

亲爱的朋友:

我差不多一年没给您写信了,但我一直不断地想念您,因为我整个时间都在进行相对论理论的研究。现在,工作终于完成了,而我迫不及待地想要知道您会对此说些什么。<sup>[1]</sup> 我知道,您对您的基础的正确性是坚信不疑的,因而想不到会出现对这一基础的另外的探讨。而我想麻烦您阅读我的这篇文章,因为我确实想象自己已经捕捉到了 *Ariadne faden* 之线——这条线从您的变换公式中可以令人折服地导出优越坐标系的必要性。关键点我早已清楚了,但搞清楚它的所有结论以使别人也感到信服,这却费了我相当多的努力。今天,我只是想要知道,我该把文章给您寄往何处以及邮件要在柏林待多久才会到您手上。

现在,我事后才收到了 E. Budde 的那篇刊登在 1914 年《商谈记录》中的文

章。<sup>[2]</sup>文章里多次提到了“爱因斯坦的光时钟”。但在您那些我所已知的文章里,却哪儿都没有出现这样的东西。如果您能寄给我相关的文章或者至少告诉我相关文章是何处出版,那我将非常感兴趣。<sup>[3]</sup>您答复了 Budde 的文章了吗?或者,是否进行过与之相关的讨论?清理参考文献目录对我而言自然遇到相当多的困难,但慢慢地我却自认为差不多已得到了所有重要的文章了。请寄给我您大约从“宇宙学考查”<sup>[4]</sup>发表以来的其他文章吧。

829 我妻子极为高兴地向我讲述了您去年夏天的来访,只可惜您当时的健康状况不怎么好。<sup>[5]</sup>希望您现在已完全恢复了。至于我的情况,那是没有任何理由可抱怨的。在这儿,我的情况几乎在各方面都比在维也纳好。<sup>[6]</sup>首先是这儿的空气好,结果,所有的熟人都对我看起来如此好而感到惊奇。对我的伙食供应也比对大多数其他人要好。因而,我的工作能力保存下来,令我感到每天时间都太短。我距离维也纳有 2 个半小时的火车,尽管如此,迄今为止每周都有从维也纳来的客人。简而言之,在我们所生活的、颠倒了尘世中,其实本质上内里要比外表更为美好。

致以

亲切的问候!

您的

Fr. Adler

TLS. [6 007].

[1] *Adler 1920* 一个早期版本的手稿是在这一文件日期稍后寄给爱因斯坦的。

[2] 请见 *Budde 1914 a* 和 *1914 b*; 在这两篇文章里,作者的结论是:一种优越坐标系是存在的。

[3] “光时钟”第一次出现在 *Einstein 1912 c* (第四卷,文件 3) 里。

[4] *Einstein 1917 b* (第六卷,文件 43)。

[5] 1917 年 8 月,爱因斯坦在瑞士拜访了 Kathia Adler (见文件 367)。他的腹部情况(后来诊断为一种溃疡)在该文件中进行过讨论。

[6] 虽然因为行刺奥地利总理而于 1917 年 5 月 18 日和 19 日被判处了死刑,Adler 的判决在皇帝的大赦中仍被减刑为 18 年监禁。1917 年 10 月 12 日,他被转到多瑙河畔施泰因(Stein)的一处军事堡垒(见 *Florence 1971*, 第 274—177 页)。

## 583. Adolf Kneser 来信

布雷斯劳, Hohenlohe 街 11 号

1918 年 7 月 7 日

非常崇敬的同道先生:

我的一些意见令您产生了痛苦的感受,我对此很抱歉;<sup>[1]</sup>但我即使现在也不能把这些意见看作客观上是不合理的,也不能因考虑到您个人的想法就放弃这些意见。从您的想法来看,我报告中的相关部分根本就是言之无物;但显而易见的事实依然是:您那些光辉的发现在战争期间是在德国完成的,德国给您提供了科学研究工作的保护和闲暇。因此,您必须承认您的研究成果应归功于德国,并算作后方的德国人和平努力的一部分。

我真诚地感到高兴的是:您没有参与许多瑞士学者的出逃,抛弃德国,恰如人们相信一条船会沉下去,于是弃船逃生一样。我自信能由此得出结论:您应该感觉到了德国是您进行科学研究最安全的地方。在敌对国家里,您恐怕无论如何都不会被允许在您的科研生涯并没有遭受极为严重干扰的情况下去为那些信仰(在您的信中所表述的那些信仰)辩护吧。

谨致以

无比的崇敬。

您的忠实的

A. Kneser

ALS. [44 148]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

830

[1] 要了解爱因斯坦对 Kneser 所作报告中几段话的尖锐评论,见文件 560。

## 584. Max Planck 来信

Grunewald, 1918 年 7 月 8 日

亲爱的同道:

威廉皇帝物理学研究所找到了一个如此美妙的展示自己作用的机会,<sup>[1]</sup>这

是令人极其振奋的事儿。但我相信,先不召开董事会会议(一般说来,我根本无权召集董事会会议)<sup>[2]</sup>也是可以的;须知,如果不去麻烦董事会的董事先生们,他们肯定只会感谢。就我所知,最相宜的,恐怕当是下述办法了:如同处理 Freundlich 事件那样去处理这件事,这就是说,您同 Debye 先生取得一致意见后草拟一份合同,在该合同中写进本质性的东西,即需要由威廉皇帝研究所提供的款项和支付日期。形式上也需注意:将研究工作作为研究所的一项活动提出来。否则可能在董事会方面会遇到一点儿困难。合同完成后就可以传阅了,接下来再进行书面表决,与 Freundlich 的情形一样。——<sup>[3]</sup>我非常高兴的是,您的健康状况很好。我还必须在这里坚持到 8 月中旬。

致以

亲切的问候!

您的  
Planck

ALS(GyBP, I. Abt. Rep. 34, Nr. 1, Debye 卷宗, 第 2 页). [77 986. 2]. 文件 578 的附件。

[1] 6 天前, Peter Debye 提出了给予财政支持的请求(见文件 577), 爱因斯坦表示了同意并转给了 Planck(见文件 578)。

[2] 爱因斯坦曾经请求 Planck 召开一次董事会会议(见文件 578)。

[3] 在 1 月 21 日的董事会同意(见文件 441)之后 2 个星期, 由 Erwin Freundlich 和爱因斯坦以其威廉皇帝物理学研究所董事会董事长的资格签署了一份合同(请见合同, 1918 年 2 月 4 日, GyBP, I. Abt., Rep. 34, 第 2 号, Freundlich 卷宗)。

## 585. 致 Mileva Einstein-Marić

[Ahrenshoop, 1918 年 7 月 9 日前]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Mileva:

831 我将乐意满足你对汇款方式的要求, 当然是从 1919 年 1 月起才行, 因为我现在已经把今年的委托办理完了, 而我也愿意给银行增添那么多的麻烦。<sup>[2]</sup>因而, 在这半年中, 如果你愿意, 任何时候都可以让人给你取利息、兑换货币。我想, 对于货币兑换而言凶险的时期又再次来到了!

希望你已经得到了那笔 20000 马克的银行交存金的有保障的证券。<sup>[3]</sup>现在, 我请求你立刻提出离婚,<sup>[4]</sup>以使事情最终进入程序。

我当时实在是来不了瑞士。我不愿意因为轻率鲁莽造成又一次卧床数月的



后果。<sup>[5]</sup>

致以

友好的问候。

你的  
阿耳伯特

得知 Tete 的情况,我非常高兴。你可以确信,你给我讲述的有关孩子们的所有情况,是我最关心、最感兴趣的。每一个细节对我而言都是重要的。

ALSX. [75 875].

[1] 这封信的日期是根据该信写于 Einstein-Marić 正式同意离婚之前这一假设而确定的。

[2] 一笔数额为 2000 法郎的汇款在 4 月初到位了(见文件 484),而且第三季度初汇的款项很可能也到位了。

[3] 指 6 月存入柏林一家银行的一笔款项。这是为爱因斯坦的家属准备的:倘若爱因斯坦去世,他在瑞士的家属将获得这笔款项的利息(见文件 557)。

[4] Einstein-Marić 于 7 月 9 日签署了委托律师继续进行离婚程序的委托书(见文件 572,注释 7)。

[5] 远足旅行对爱因斯坦健康的影响是一个原因(见文件 557)。另一个原因或许在于获取护照的困难。关于其他原因,见文件 576。

## 586. 致 Michele Besso

[ Ahrenshoop, 1918 年 7 月 9 日 ]

亲爱的 Michele:

你那封附有原来离婚建议的信我收到了——Till Eulenspiegel。<sup>[1]</sup>这里的情况好极了,就像是为我这类人准备的。遗憾的是,你和我们的孩子们没有在场。<sup>[2]</sup>

我的一位熟人到苏黎世来了,一位名叫 Buek 的教师(波罗的海东岸三国的人),他在瑞士还默默无闻。我介绍他来找你,请你给他一些帮助。他是一位确实实的好人,纯粹的人,值得我们为他的道路通畅帮点儿忙。<sup>[3]</sup>他也能告诉你某些有趣的事儿。

致以

最亲切的问候。

你的  
阿耳伯特

832 AKS(SzGB). *Einstein/Besso* 1972, 44 (E. 35). [7 321]. 左上的地址是“(瑞士)苏黎世, 大学路 33 号, Michele Besso 先生收”, 回信地址是“寄信人 A. 爱因斯坦, Ahrenshoop”, 邮戳上的字样是“Ahrenshoop, 1918 年 7 月 9 日, 下午 3—4 时”。

[1] 在戏剧《欧伊伦施皮格尔的出行》的第二幕里, Till 化装成他的叔父、一位公证人, 提出结婚建议(请见 *Lienhard* 1910, 第 40—45 页)。Besso 的建议显然是同再婚问题相关的(见文件 591), 而他的妻子早在 4 个月前就已对他的建议表明了自己否定的意见(见文件 475)。

[2] 1 个月前, 爱因斯坦曾邀请 Hans Albert 来看望他(见文件 557); Vero Besso。

[3] Otto Buek, 生于圣彼得堡, 是在《告欧洲人书》上签名的人士之一(见第六卷, 文件 8)。在 1917 年初, 他参与了 Georg Nicolai 的命途多舛的出版冒险(见文件 289)。

## 587. Anschütz 公司来信

基尔附近的 Neumühlen,  
1918 年 7 月 12 日

Ahrenshoop, Altes Zollhaus,  
爱因斯坦教授先生收  
非常尊敬的教授先生:

我们以最为深切的感谢确认收到了您本月 7 日的手书和鉴定; 您以果断而清晰的形式表达了您对其他申请的意见,<sup>[1]</sup> 我们对此感到高兴。

至于是否还需要对鉴定进行一些补充, 我们只能在近几日内同我们的专利问题律师取得一致意见后才能向您禀报。在此期间, 我们只能对附寄的打印件中“C”(第五页)下的样式予以提醒: 对手<sup>[2]</sup>大概会指出防震陀螺仪在定向力方面的疏忽。就是说, 根据这一陀螺仪的大小和转速,  $a-a$  线并未严格同经线吻合, 而是包含了某个(即使是恒定而且易于计算出来的)角度, 因为这一陀螺仪的定向力通过固定该陀螺仪的弹簧也传到浮标  $k$  上去了。

(如果用 2 个同样大小然而反向旋转的陀螺仪来代替这一个陀螺仪, 那么, 这一偏差就会消失——此外也表明, 这种情况是符合我们 241637 号专利文件中图 4 的样式的。)

换句话说, 由于两个陀螺轴同经线形成了一个角度, 因而, 您的图就又会同我们专利文件的论述事例相似了, 而且是出乎意料的相似, 亦即只要配备一个具有对浮标进行软性连接的陀螺仪就行了。

由于在细节上对这些关系处理得不好, 或许得对 C 这部分的结论作些修改才行。<sup>[3]</sup>

833 我们随时准备将我们专利问题律师对此的意见转告您, 并同时向您

致以  
最深切的崇敬。

您的非常忠实的  
Anschütz 公司

TLS. [35 388]. 官方的记录略去了。

[1] 爱因斯坦应邀为 Anschütz 公司提供一份关于一种回转罗盘仪设计的内行专家意见,以准备进行专利权维护的辩论(见文件 559 和 568)。

[2] 基尔航海仪器公司。

[3] 在第七卷文件 11 中复制了爱因斯坦意见的一个校订版(日期为 1918 年 7 月 16 日)。尽管爱因斯坦的结论是 Anschütz 公司的对手在专利应用方面并没有提供什么新东西,但专利依然授予了他们(请见 *Lohmeier and Schell 1992*, 第 33 页)。

## 588. Felix Klein 来信

格丁根, 1918 年 7 月 15 日

非常尊敬的同道先生:

我已经成功地把用于 Hilbert 能量矢量的有机构成法则找出来了。<sup>[1]</sup> 如果没有把我元月份注记中<sup>[2]</sup> 的无穷小变换特殊化,使其在积分域的边界上为零,那么,除了 4 重积分(它必须对任意的  $p^\sigma$  为零)之外,就还会得到一个沿边界的 3 重积分(不依赖于边界的形状,相应地必然为零):<sup>[3]</sup>

$$\iiint \sqrt{g} \{ e^1 \cdot dw^2 dw^3 dw^4 + \dots e^4 dw^1 dw^2 dw^3 \}.$$

此际,在因场方程之故人们可能预期它会发生变化的条件下,或者,甚至在添加一个简单张量(其散度恒等于零)的条件下,  $e^1 \dots e^4$  就是所寻找的矢量。——<sup>[4]</sup> 我非常希望由此出发能开辟一条达于您的  $\mathfrak{S}_\sigma^\nu + t_\sigma^\nu$  (也符合于我的假设)的道路。<sup>[5]</sup> 可惜,由于诸事繁杂,工作能力降低,一切都进行得很慢。

您的极为忠实的  
Klein

AKS. [14 412]. 文件底部有小孔,用于散页添加。明信片上的地址是“目前住在(梅克伦堡)Ahrenshoop 的 Niemann-Bonow 夫人家中的教授、博士爱因斯坦先生收”,邮戳上的字样是“格丁根 1, 1918 年 7 月 15 日, 下午 7—8 时”。

[1] 在接下来的那个星期, Klein 在格丁根作了两个关于他的发现的报告: 7 月 19 日对皇家学会作的

834 报告和7月22日对数学学会作的题为“Hilbert的能量矢量”的报告(请见《德意志数学家联合会年度报告》27(1919),第二章,第46—47页)。这篇文章的定稿本的内容超出了这两个报告(Klein F. 1918 a)的内容;该定稿本直到9月中旬才呈交给皇家学会。

[2] Klein F. 1917。

[3] Klein 考虑了在由某一微分同胚  $x^\mu \rightarrow x'^\mu = x^\mu + \Delta x^\mu$  诱导的 Lie 变分  $\delta^* g^{\mu\nu} = g'^{\mu\nu}(x) - g^{\mu\nu}(x)$  下广义相对论之作用量积分的变分(这一概念的进一步讨论,见文件 492,注释 12; $p^\mu$  是 Klein 用于  $\Delta x^\mu$  的符号)。由于在这一作用量积分里的 Lagrange 函数具有广义协变性,所以,该积分在这一变分下是稳定的。有如 Klein 所指出的,这一变分可以写为两个部分之和。第一部分由于 Euler-Lagrange 方程而为零;第二部分因而也必须各自为零。在下面用于这第二部分的表达式中,由介于波形括号之间的两个项所显示的和数表示一个行列式,该行列式的行是矢量  $e^\mu, d'w^\mu, d''w^\mu$  和  $d'''w^\mu$  的分量,其中的后三个分量构成正交标准基,跨越与积分的超曲面相切的超平面(关于这一积分更为清晰的概念,见文件 641)。因而,被积函数可以写为  $\sqrt{g}e^\mu n_\mu$ , 其中  $n^\mu$  是积分超曲面上的法线(关于类似量值的讨论,见文件 581,注释 9)。

[4] 借助于 Gauss 定理,上面的积分可以改写为  $\int \partial_\mu (\sqrt{g}e^\mu) d^4x$ 。鉴于该积分必然为零, $e^\mu$  须满足  $\partial_\mu (\sqrt{g}e^\mu) = 0$ , 而这可以认为  $e^\mu$  就是能量矢量。

[5] 请见 Klein F. 1918 a, 第 7 节。

## 589. 致 Felix Klein

[ Ahrenshoop ], 1918 年 7 月 22 日

极为尊敬的同道先生:

您想要澄清  $t'_\sigma$  的形式意义,<sup>[1]</sup> 这很好。我必须承认,从数学立场去推导共用于场和物质的能量定理,这看起来是不令人满意的,结果也就根本无法对  $t'_\sigma$  做形式描述。

我还想说的是:为相对于不变量  $\mathcal{G}$  的  $g_{\mu\nu}$ -场而引入哈密顿函数  $\mathcal{G}^*$ , 这除了单纯计算上的简便之外还有一个好处。<sup>[2]</sup> 在 Schwarzschild 球体问题<sup>[3]</sup> 中已经证明,在球体表面必须要求  $g^{\mu\nu}$  的连续性,而不是要求  $g^\mu_\sigma$  的连续性,后者的值在边界处遭遇一次阶跃。因而, $\mathcal{G}^*$  处处保持有限(甚至在球体表面也是有限的),而  $\mathcal{G}$  将变为无限的。假如不引入  $\mathcal{G}^*$ , 恐怕就难说单只要求  $g^{\mu\nu}$  的连续性会令人满意了。

致以

最亲切的问候。

您的完全忠实的

A·爱因斯坦

AKS(GyGöU, Cod. F. Klein 手稿, 22B; 爱因斯坦, 18). [14 451]. 左上的地址是“格丁根大学, 教授、博士 F. Klein 先生收”, 回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦, Ahrenshoop”, 邮戳上的字样是“Ahrenshoop, 1918 年 7 月 22 日, 下午 3—4 时”。

[1] Klein 在一个星期前简述了他方法的要点(见上一个文件)。

[2] 在 *Einstein 1916 o* (第六卷, 文件 41) 中引入的量  $\mathcal{G}^*$  是曲率标量  $\mathcal{G}$  的一部分, 而曲率标量  $\mathcal{G}$  仅依赖于  $g^{\mu\nu}$  及其一阶导数(关于  $\mathcal{G}$  的这一分解背后的论证, 见文件 240)。 835

[3] 见 *Schwarzschild 1916 b* 和 *Weyl 1918 c* 第 208—212 页; 在此, Schwarzschild 内解是借助于 Lagrange 函数  $H$  而得出的(有关 Weyl 的推导, 见文件 511, 注释 5)。

## 590. Hedwig 和 Max Born 来信

[柏林], 1918 年 7 月 28 日

“善不行, 恶长驻。此箴言, 坚而固。”

向善吧, 你们懒惰的 Ahrenshoop 人, 也别再抛弃良善、抛弃写作! 多讲讲蔚蓝苍穹与“一望无涯”大海给你们灌输了何等可爱的思想吧! 快快地、胖墩墩地返回欢乐来吧。

你们的  
Born 夫妇

AKS. 收藏在 Hedwig Born 处。[8 253]. 明信片上的地址是“阿耳伯特·爱因斯坦教授收, Ahrenshoop i/Meckl. Altes Zollhaus; Niemann”, 邮戳上的字样是“柏林, Grunewald, 1918 年 7 月 29 日, 下午 12—1 时”。明信片插图由三幅照片组成: 从左自右为 Max Wertheimer, 阿耳伯特·爱因斯坦和 Max Born。作者在下面所作的插图说明是“孤独而渴慕的 Grunewald 人的幻象”。

## 591. 致 Michele Besso

Ahrenshoop, [1918 年 7 月 29 日] <sup>[1]</sup>

亲爱的 Michele:

你们为我旧时的论文花费了这么多的时间和心血,<sup>[2]</sup> 真被你们感动了。可我却必须说: 相当多的东西都已过时了, 所以, 我认为不值得花费精力。特别是乳光的论文, 受过多的 Fourier 展开所累。<sup>[3]</sup> 令我非常高兴的是, Buek 把你视为一盏指路灯。他是一个优秀的人才, 但没有什么实际经验。<sup>[4]</sup> 那本书令我的小家

836

伙很高兴;他自己给我写了信。我感谢你;<sup>[5]</sup>在我来瑞士的时候,就把钱付给你——希望会在秋季到瑞士来。我母亲很可能迁到我那住在苏黎世的舅舅(Jakob Koch)<sup>[6]</sup>那儿去,这对我而言就等于失去了一个我渴求的住处。困难倒不会因此而造成,因为我在她与我的孩子们之间划了明白的分界线。对于孩子们给我写来的那些亲切感人的信,我感到很幸福; Mileva 写的信也是友好的。你对我再婚问题的建议是为我好。<sup>[7]</sup>但我不会依从这一建议行事。这是因为,假如我一旦作出了也抛弃第二任妻子的决定,我就会什么束缚也没有了。我也会忍受由此给我增加的财政负担,有如社会上看来体面的那样。须知,我指望的是,她会彻底、断然从战争中摆脱出来。<sup>[8]</sup>一般说来她很好,所以我对她确实满意。假如能同 Mileva 一起坚持过下去的话,我也会依然忠实于她的。在这一关系上,你的意见与我的情况完全不符合,这我知道。我没有什么奢求,对我的周围环境也没提任何过分的要求。但 Mileva 对我而言绝对是无法忍受的了。如果她不是我的妻子,我完全能够喜欢她;甚至作为我孩子们的母亲,我都觉得她是合适的。我只是无法在她身边生活。自从她离开后,我感到无比的舒畅,看来她也是,除开她的疾病外——你们把她的疾病同分居扯到一块儿,这显然完全不对。<sup>[9]</sup>

我在这里又对量子问题进行了无数个钟头的思考,实际上没有进展。但是,对量子在辐射中的真实性我却不再怀疑了,尽管我依然还是一个人在坚持这一点。因而,只要一种数学理论还没成功,这种情况就会依然继续下去。可我毕竟想对这些论证进行清楚的陈述了。

致以

亲切的问候!

你的  
阿耳伯特

如果 Goldstein<sup>[10]</sup>的一本名为《个人道德和国家道德》的小册子落到你的手上,你可要读。书中对冲突做了绝妙的描述。

在一篇关于广义相对论中能量守恒原理的论文表明,一个系统的总能量是完全独立于坐标系的选择的(它是一个积分不变量,没有微分不变量与之相应)。<sup>[11]</sup>如果宇宙是封闭的,那么,在物质均匀分布的情况下,整个宇宙的能量只由物质所决定;引力场的能量和  $\lambda$  项的能量贡献彼此抵消。此外,理论可以轻而易举地作如下表述,也不是完全无趣的: $\lambda$  并非表现为一般意义上的普适常数,而是表现为积分常数或者说 Lagrange 因子。这时,只需这样说,对于让自然测量出来的体积

$$\int \sqrt{-g} d\tau$$

不变的所有变分

$$\delta \left\{ \int \mathcal{L} d\tau \right\} = 0$$

得到满足就行了。这么一种表述显得更为自然,因为,对相应于宇宙向一个更小的、也处于平衡状态的毗邻宇宙过渡的这类变分,肯定不能合理地假设 Hamilton 积分的变分为零。在通常的力学中没有任何类似于这样思考的情况,因为在通常力学中质量和体积是不变的。有机会时我想我应该将之发表,因为这会清除理论的一个缺陷。<sup>[12]</sup>我很想知道,其他普适常数有一天是否也会像这样失去它们那令人痛苦的特性呢?<sup>[13]</sup>

ALS(SzGB). *Einstein/Besso* 1972, 45(E. 36). [7 322]. 可为编辑所用的影印件难以辨认。根据 *Einstein/Besso* 1972 第 129 页记载,信封上的地址是“(瑞士)苏黎世,大学路 33 号, Michele Besso 先生收”,回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦,柏林, Haberland 街 5 号”。

[1] 日期源于 *Einstein/Besso* 1972 第 129 页对信封上邮戳的描述。

[2] 6 月中旬, Besso、Walter Dallenbach 和 Hermann Weyl 讨论了爱因斯坦论述 Brown 运动的那些文章(见文件 564)。

[3] 见 *Einstein 1910 d*(第三卷,文件 9)。

[4] Otto Buek 是 1 个月前来到苏黎世的(见文件 586)。

[5] 1 个月前,爱因斯坦曾请求 Besso 为 Eduard 购买一本书(见文件 572)。

[6] Jakob Koch 去年整个夏季都呆在瑞士,不时住在豪华旅馆 Bellevue-au-Lac——他是 1918 年 9 月 27 日在这里登记入住的(请见他的入住卡,户籍管理处, SzZ - Ar)。

[7] Besso 提出了自己的建议;爱因斯坦在 3 个星期前认为该建议的性质类似于 Till Eulenspiegel(见文件 586)。

[8] 对 Elsa 家庭挺过战争的命运的类似怀疑在文件 572 中表达了出来。

[9] 2 年前,爱因斯坦曾指责 Besso 和 Heinrich Zangger 错误地把 Einstein-Marić 的神经质状态归咎于爱因斯坦坚决要求离婚的态度(见文件 233)。

[10] 很可能是指 *Goldscheid 1918*(《纯粹理性与国家理性》中“论全体意志之伦理”一章的再版),作者为维也纳社会学家、和平主义者 Rudolf Goldscheid(1870—1931);爱因斯坦是在“新祖国”同盟与他共同工作中认识的。1915 年 6 月,他们曾一起为一个委员会起草一份知识界的呼吁书(见 1915 年 6 月 28 日的会议记录, Gy-Ar, Hans Wehberg 遗著,卷 14,第 119 页)。

1 个星期后(见文件 594),爱因斯坦提及了书名相同但附有“或者类似”之言的出版事宜,并将之归属于 Goldscheid。他或许把该书名同 Ernst Troeltsch 的《个人道德与国家道德》(*Troeltsch 1916*)这一书名搞混了。

[11] 这篇文章是 *Einstein 1918g*(第七卷,文件 9)。

[12] 宇宙学常数可以解释为一个积分常数这一结果发表于 *Einstein 1919 a*,虽然不是从经过修改的变分原理中得来的。

[13] 尤其是指 Planck 常数。

## 592. 致 Arnold Sommerfeld

[ Ahrenshoop 或者柏林,  
介于 1918 年 8 月与 11 月之间 ]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Sommerfeld:

您对 Usner 先生的历史描述<sup>[2]</sup>进行了理所应当的批评,<sup>[3]</sup>这令我感到高兴。他的不良居心毋庸置疑。对此我了解得很清楚,因为我曾有机会为 Anshütz 先生作过一个简短的个人鉴定,其中必须考虑 Usner 对 Van den Boos-Anshütz 专利权背景的描述。<sup>[4]</sup> Usner 先前曾在 Anshütz 公司任职,而现在加入了竞争行列。<sup>[5]</sup>他在书中以极为机巧的方式唱起了与己无关的高调,但目的却在于贬低 Anshütz 的功绩。您应当去向 Anshütz 了解有关的细节;我对那家伙感到相当愤怒!您从根本上坚持自己的陈述,<sup>[6]</sup>这很好。Martienssen 第一个指出了长震荡时间的运用,<sup>[7]</sup>这我以前是不知道的。这确实是出现在 Anshütz 第一个专利之前的吗?

我在您报告结论部分的修改建议提得不好。但我想,即使长震荡时间本身是由 Martienssen 提出来的,也必须采取这一立场才行,因为(至少在我看来)只有下面的这一组合

{ 有效的阻尼  
{ 高固有频率<sup>[8]</sup>

才有可能取得成功。假如没有 Anshütz,谁知道事情会是怎样的呢。<sup>[9]</sup>——

Weyl 的论文也令我喜欢,<sup>[10]</sup>即使我确信基础假设在物理学上不切实际。<sup>[11]</sup>这是本出色的书;<sup>[12]</sup>Weyl 是一位极有天赋而且博学多才的人,人品也不错,谦和友好。我们还可以期待他有巨大的成就。至于您仍然对光谱更感兴趣,那是自然而然的事儿;光谱无疑成了今天最富有希望的领域。借助精细结构方面的工作,您已经成为这一领域的开拓者。<sup>[13]</sup>一起去体验这样的东西,这已经是一种乐趣了!希望我们很快在此重聚。

暂此。

致以

亲切的问候!

您的  
爱因斯坦



ALS(GyMDM, Sommerfeld 遗物, 1977-28/A, 78(10))。Hermann 1968, 第 51—52 页。Lohmeier and Schell 1992, 第 108—109 页。[21 391]。收件人附加上了致 Hans Usener 的一封信的信稿[21 391.1]。

[1] 这封信的日期是根据该信写于 8 月 1 日 *Sommerfeld 1918 d* 发表与 11 月 1 日 *Sommerfeld and Usener 1918* 发表这两个日期之间而确定的。所附加的 Sommerfeld 致 Usener 的信稿是指 Sommerfeld 扣住他对第一篇文章所作的进一步注释, 直到 Usener 对此作了答复之后才发表。

[2] *Usener 1917*; 这篇文章论述的是陀螺仪的历史。Hans Usener(1872—1929) 是基尔航海仪器公司的共同主人; 基尔航海仪器公司卷入了同 Anschütz 公司的专利纠纷(见文件 559, 尤其是注释 2)。

[3] 在一篇对 *Usener 1917* 的评论中, Sommerfeld 批评作者贬低了 Anschütz 公司的老板 Hermann Anschütz-Kaempfe(1872—1931) 所作贡献的重要性(见 *Sommerfeld 1918 d*)。

[4] 专家意见或许在文件 559、568 和 587 中讨论过, 并且以第七卷文件 11 的形式发表了。1915 年, 爱因斯坦作为一位局外专家参与了一宗涉及 Anschütz & 公司与 Sperry 陀螺仪公司之间专利权纠纷的法庭诉讼。问题之一是 Martinus Gerardus van den Bos 与 Anschütz-Kaempfe 各自拥有的一份(即两份)专利书之间的关系。爱因斯坦在这一案件中的专家意见, 见第六卷, 文件 12 和 19。

[5] Usener 从未替 Anschütz & 公司工作过(见 *Lohmeier and Schell 1992*, 第 109 页)。爱因斯坦或许 839 是把他与 Oscar Martiensen(1874—1957) 混淆了; 后者是基尔大学的物理学编外讲师, 又是 Anschütz 公司的经理(1910—1912)。自 1914 年起, Martiensen 任航海仪器公司的经理, 而该公司财东之一就是 Usener。

[6] Sommerfeld 大抵是给爱因斯坦寄去了进一步注释的稿件; 他在这一稿件中对他早期的一些陈述, 尤其是关于 Martiensen 所起作用的部分, 作了修改(见下一个注释); Martiensen 在 *Sommerfeld 1918 d* 中未被提及。稿件是连同 Usener 的回答一起发表的; *Sommerfeld and Usener 1918*。

[7] 还在 Anschütz-Kaempfe 取得陀螺仪的专利之前, Martiensen 就已经发表了陀螺仪的数学原理(*Martiensen 1906*)。如 Sommerfeld 在 *Sommerfeld and Usener 1918* 中所承认的那样, Martiensen 的作用是 Usener 指出来的。

[8] “高固有频率”应为“长震荡时间”。

[9] 有如在 *Sommerfeld and Usener 1918* 中指出的的一样, Martiensen 自己得出了下述结论: 他的发明可能不能运用到船上的, 而 Anschütz-Kaempfe 发展的一种与长震荡周期结合的有效减震机制, 对于一种实用陀螺仪的结构具有决定性的意义。

[10] 该论文是 *Weyl 1918 b*。要了解 Sommerfeld 的令人赞许的回应, 见 1918 年 7 月 7 日 Arnold Sommerfeld 致 Hermann Weyl 的信, SzZE 图书馆, Hs. 91:751(这封信中引用的语句, 见文件 619 注释 18 和文件 661 注释 4)。

[11] 爱因斯坦对 Weyl 新理论的根本异议, 见文件 507 和文件 512 以及 *Einstein 1918 h*(第七卷, 文件 8)。

[12] *Weyl 1918 c*。爱因斯坦对此书的赞美, 见文件 476 和文件 579 以及他的评论 *Einstein 1918 j*(第七卷, 文件 10)。

[13] Sommerfeld 关于谱线的理论, 见 *Sommerfeld 1916 a*、*1916 b*; 精细结构问题是首次在 *Sommerfeld 1915 b* 中得到解决的(关于论文的更多情况, 见文件 161, 注释 3)。

## 593. 致 Hedwig 和 Max Born

Ahrenshoop, 1918 年 8 月 2 日

亲爱的 Born 伉俪:

返家的旅行越近,对于因懒得动笔而在良心上害怕受责备的情绪就越强烈。不过,一个整天懒惰、谁也不见,顶多会赤脚晃悠半个钟头的家伙又会写些什么呢?倘若我们得以(自觉自愿地)保持先前在柏林那样的好习惯,该多好啊!三叶草令我十分赏心悦目。看得出来,那是三个有根深蒂固的嗜好之人,他们兄弟般靠在一起,其中两个沉浸于幽思冥想,第三个则无忧无虑地直瞪瞪望着虚空。——<sup>[1]</sup>我最近读了一则消息:欧洲居民在上个世纪由 1.18 亿增长到几乎 4 亿……一个可怕的、几乎会让人勉强接受战争的想法!——

再见快乐!

你们的  
爱因斯坦[.....]<sup>[2]</sup>

840 AKS(GyB, Born 遗物。no. 188, 第 4 页). *Schulz and Schwarz 1995*, 第 11—12 页. [8 137]. 左上的地址是“Grunewald 柏林, Teplitzer 街 5 号, Born 教授先生和夫人收”, 邮戳上的字样是“Ahrenshoop, 1918 年 8 月 [?] 日, 下午 7—8 时”, 邮戳字样模糊。

[1] Hedwig Born 给爱因斯坦寄去了一张明信片;明信片上有一幅由 Max Wertheimer、Max Born 和收信人这三人的照片粘贴在一起的拼贴画(见文件 590, 描述性注释)。凝望虚空的人是爱因斯坦。

[2] Elsa Einstein 的一则附言略去了。

## 594. 致 Friedrich Adler

Ahrenshoop, 1918 年 8 月 4 日

亲爱 Adler:

您的稿件昨天到了。<sup>[1]</sup>我已经把第一章细读了一遍,就是说,已经获悉了所有本质性的东西。<sup>[2]</sup>物理学上的基本假设是:<sup>[3]</sup>

a) 运动的刚体没有 Lorentz 形变;

b) 运动对时钟运行速率没有影响。

这样一来,几何学和运动学的要素就已经完全确定下来了,根本不考虑坐标里的数学表达。

假设 a) 和 b) 原则上是可直接验证的,实际上却不能。但是,一旦将并不存在的运动物体形变也用于电子,则 a) 立即导致电子运动的 Abraham 理论,而该理论从经验上被驳斥了。<sup>[4]</sup>

此外还需要思考的是:如果假设真空光速不变原理也适用于优越参照系  $K$  (这种情况您几乎不会怀疑),则 a) 立即导致同 Michelson 实验结果相矛盾的情况。

我认为,一种理论只有在正确评价下述经验结果的情况下才能从物理学的立场予以严肃的认可:

- 1) Fizeau 实验;
- 2) 电子在电磁场中的运动;
- 3) 光行差定律;
- 4) Michelson 实验。

这是因为,这些事实迫使人去考虑狭义相对论。但您没有做过任何深入探究这些基本事实的尝试。——

我现在谈谈形式方面的问题。当然在任意假设量杆和时钟的情况下,人们可以运用任意的变换方程,而不同逻辑或经验相冲突。

但是,如果我们假设(比如也与您关于量杆和时钟的行为的假设相符):彼此相对静止的刚体在其定位放置法则中遵循 Euclid 几何,而彼此相对处于静止状态的时钟走得同样快,那么,这样选择坐标肯定是适当的(即使逻辑上根本没有必要),即对于所有的容许系统下面的论述成立: 841

坐标是用相对于有关系统静止的标准量杆进行测量时直接获得的数。时间直接通过相对于系统静止的标准时钟测得。如果把它们在同一位置处于彼此相对静止的状态并彼此进行对照,那么,所有系统的标准量杆和标准时钟都应该彼此一致。

若想要达到这种情况,就得赋予数值  $x, y, z, t$  以物理学的意义。那时,就不再容许任意的变换了。容许与否取决于物理学的法则。在您那种经典假设 a) 和 b) 的情况下,就只存在 Galileo 变换,而不存在任何其他合理的变换。您只是通过放弃那种适合于对公式作简单解释的坐标选择才达到其他变换的。

这些意见是一般性的。现在,来谈第二章。<sup>[5]</sup> 这里只有对文本细节方面的意见了。

第 41 页。<sup>[6]</sup>我把所有的系统时间都当作等效来处理,自然是因为我从相对性的设想出发的缘故。至于我根本没有采用您的“时区时”,这可不能成为我该受指责的缘由。从第 41 页下方的陈述中看到,您的对称系统起着 Lorentz 的以太的作用。<sup>[7]</sup>因而,您立即陷入令您的系统遭受到产生于下述情况的困难:我们地球的可观察空间在电磁方面没有“非对称性”。您的“爱因斯坦的……的错误”这一句子在我看来是完全不可理解的。如果一个系统的诸时钟不是相对于彼此校准的(以某一种方式),那么,它们指示出来的时间就是不相干的,而且不能用做时间定义,<sup>[8]</sup>甚至在“对称系统”中也不能(第 52 页)。<sup>[9]</sup>至于“系统时间”符合一种“更高的时间概念”,这可不是我的观点。我的观点只是:当人们试图把时间基于同样的时钟和它们之间的信号时,只能得到系统时间而无法得到普适时间。只有通过瞬时信号或者通过运行不受运动影响的时钟才有可能得到普适时间。但这两种事物的存在必然在原则上(虽然是先验地)受到怀疑。——第 46 页。<sup>[10]</sup>说我把时间概念仅仅建立在同时性概念的基础上,这是不正确的。也加上了标准时钟的概念;标准时钟给出时间单位。第 47 页。<sup>[11]</sup>您在此对我的指责是不正确的。<sup>[12]</sup>为了避免各种不同系统中时间单位的不确定性,我决定在所有系统中采用同类的标准时钟,这就是说,在相对静止的状态下放在一起时全同(或者至少走得同样快)的标准时钟。第 50 页。<sup>[13]</sup>摆钟还不是我的意义上的“时钟”,而只是一座受地球引力作用的摆钟,即使允许不去考虑这一系统的空间广延也罢。我一定要驳斥您在第 50 页加以强调的意见。<sup>[14]</sup>我同样也要驳斥在该页给出的论证重点——即认为全同时钟法由于运动对时钟速率的影响而失效;须知,要确定(一个系统的)时间,就只有使用相对于有关系统静止的时钟。所以,您自己显然不可能重视第 50 页下方的意见。<sup>[15]</sup>第 51 页。<sup>[16]</sup>这时钟表盘有点儿可笑,为什么不把手柄、光泽也加上去?<sup>[17]</sup>第 52 页。<sup>[18]</sup>我的标准时钟——我们想象:是由一位享有宇宙垄断权的时钟制造人在某处、某时同样制造出来的,然后运到了不同的地方并进入不同地方的运动状态。我想知道在既不依赖于标准时钟,又要避免浪费和多余的情况下怎么“通过约定”去确定时间单位。“因而,我们并不需要虔诚地承认……”这个句子我不懂。<sup>[19]</sup>如果在让诸时钟彼此相对静止靠在一起之后,观察到它们处于同样的状态,那么,根据定义,诸时钟就都是同样的。这是一个物理学上显然无害的过定义;认为这一过定义在物理学上不容许,这在我看来是太令人怀疑了!第 53 页。<sup>[20]</sup>又是那可怜的时钟表盘。第 54 页。<sup>[21]</sup>我认为,对所有系统的时钟选择同样的“表盘刻度”,是惟一合适的做法,否则就会带来完全多余的复杂性。<sup>[22]</sup>我们处处都使用相同的测量仪器。第 55 页。<sup>[23]</sup>不,我的思路在这里没有出现任何空白;<sup>[24]</sup>须知,我要求的是,如果在所有系统中都用上述意义上同样的时钟,那么,时钟在每一系统

中都有可能这样校准：借助于系统时间所测得的光速就是  $c$ 。（接下来是重复就时间单位问题而提出的无根据的异议）。对于在第 55 页上指出的诸时钟不一致的根源，我认为是可避免的，并且已经避免了。<sup>[25]</sup>（其实，您在进行思考时也是这么做的）。我并不否认使用不同时间单位的可能性，我否认的只是它在物理学中对空间与时间进行原则性思考时的实用性。

电流计的方法（第 59—60 页）<sup>[26]</sup> 其实就是无穷大传播速度的一种新的瞬时信号。<sup>[27]</sup> 至于电流在这些方面比光线强不了多少，则是了如指掌的事儿。第 61 页。<sup>[28]</sup> 如果长度和时间相对于这一系统是确定了的，则相对于一个系统的速度概念是清楚的。在我的论文中不需要任何特殊的定义；<sup>[29]</sup> 在您的定义中只有  $v_1$  从逻辑上可以考虑。<sup>[30]</sup> 第 71—73 页，我表示赞成。<sup>[31]</sup>

### 第三章<sup>[32]</sup>

第 79 页。<sup>[33]</sup> “运动开始的瞬间”[到] 绝对的同时性。关于线段  $M$  与  $M'$  同时叠合的论断在没有给出参照系的情况下是毫无意义的。<sup>[34]</sup> 又是“电流计可比性”的错觉，第 80 页：<sup>[35]</sup> “如果想要 gr.<sup>[36]</sup>（当然是！）荒唐的假设……，这一困难就无法克服。”<sup>[37]</sup> 如果我们摆脱绝对同时性的假设，困难就立即消失！在此，会拉丁语的人说：“Adventavit asinus, pulcher et fortissimus.” \* 第 82 页。<sup>[38]</sup> 我没有任何理由要提及或者掩盖这一事态，因为该事态看来没有多大意思。<sup>[39]</sup> 材料方面，直到第 85 页（包括第 85 页）全都是正确的。<sup>[40]</sup> 第 87 页。<sup>[41]</sup> “所有的时钟在分离瞬间都对准了  $\tau = 0$ 。”<sup>[42]</sup> 这一时间定义涉及两个彼此相对运动系统的组合，并非涉及一个系统。所以，该时间定义在我看来对思考是极其不适用的；这是因为，如果“ $\infty$ ”是在我意义上的所有系统时的数目，则须区分的时间就是  $\infty^2$  而不只是  $\infty$ 。而且，“理想时钟”也是以两个相对运动的系统为前提的！引入组合时间  $\tau$  在  $x$  和  $x'$  之间产生 Galileo 变换没有什么意义，因为仅仅从一个系统出发是不可能确定  $\tau$  的。第 94 页<sup>[43]</sup> 是荒唐断语的重复：“在诸系统分离的瞬间(!)，从对称性来看，必须是  $x = x'$ ”！无论对此断语怎么阐释，它都是毫无意义的，或者是错误的。第 96 页<sup>[44]</sup> 我仍然无法理解。<sup>[45]</sup> 对于直到第 99 页<sup>[46]</sup> 的计算，没有作进一步评论的任何理由；我在上面已经指出了作为整个考查基础的错误。第 100 页最后一段<sup>[47]</sup> 是一个错误的结论。具体说是

$K_1$       $S_1$  和  $S'_1$  的对称系统

$K_2$       $S_2$  和  $S'_2$  的对称系统

那么，无论如何也得不出  $K_1$  和  $K_2$  彼此相对处于静止状态的结论。也就是说， $S_2$  和  $S'_2$  的“离开时间”相对于  $K_1$  而言就绝对不是零，因为必须如此才能让人真正得出您在第 101 页表述的结论。<sup>[48]</sup> 这一错误对于推理过程具有重大意义，因为您显然想要由此构造出一个优先系统。第 105 页。<sup>[49]</sup> 方程式  $x' = x$  在您的意义

843

844

上恰恰是没有任何根据的，<sup>[50]</sup>无异于一开始就在个别场合下通过不同标度的选择去强求方程式的有效性。第 106 页。<sup>[51]</sup>我不明白在“第三”下面所言何物。<sup>[52]</sup>“在……条件下”得出的断言是错误的；<sup>[53]</sup>这一断言恰恰也是基于  $x' = x$  这一假设的，而  $x' = x$  源于绝对时间的先入之见。第 107 页。正如上面所指出的，由于“优越系统”的引入源于一种错误的结论，因而这一概念在下面也得不到任何根据。第 111 页。<sup>[54]</sup>如果要保持光速恒定定理，则由我所引用的前提就必须从本质上得到满足。<sup>[55]</sup>我不能承认“我的系统时不是各向同性的”这一断言有任何内容；它看来是毫无意义的。对于第 116 页<sup>[56]</sup>的“基于区域时的测量”——我无法想象，这类测量该怎么完成。第 116 页下面的断言是没有根据的，也是不正确的。<sup>[57]</sup>

这一章的剩余部分无法从细节上加以驳斥，因为该部分是基于先前的错误的。——

亲爱的 Adler!

现在，我已经坐了 2 天半了，也把您论文的一多半详细研读了。<sup>[58]</sup>我了解了您的思路，相信暂时可以不再研读剩余部分了，因为剩余部分当是基于到此为止我不认为是正确的推论的。好了，我等待您的指令：我该把您的手稿怎么办或者我是否应当保存它。不管怎么说，如果没有第三者要我对此公开表态，那就好了。如果您发表这些考虑，那我很可能不会写应答文章，因为我已经对更多类似文章都保持了沉默。——

我祝愿您在避难期间获得进一步的成果。<sup>[59]</sup>如果我得到会给您带来欢乐的书，我就会给您寄去。Goldscheid 教授新近在维也纳出版了一本《个人道德和国家道德》(或者类似的书名)，<sup>[60]</sup>这本书或许能到您手上。

致以

亲切的问候。

您的  
爱因斯坦

从 8 月 15 日起：柏林，Haberland 街 5 号。

ALS(AVVGdA, Adler 档案, 卷宗 110 - 5/A. E. ). [6 024]. 被切边。

[1] 稿件 [6 042. 14] 是 Adler 1920 的一个早期版本。除非另行说明，下面与此稿件(完成并寄给爱因斯坦)相关的注释中的页码已经在文件 582 中给出。

845 [2] 正如 Adler 在他手稿的引言中指出的，他考察研究的主要成果是要表明，优越坐标系的存在是能与等效坐标系的存在相容的。相对于优越坐标系以速度  $w$  运动的一个坐标系被视为与一个具有速度  $-w$  的坐标系等效。因而，如果存在一个优越坐标系，则所有其他坐标系就都是成对地等效的。Adler 声言，

他的研究表明,优越坐标系确实存在。他引入的某些关键概念是“时区时”、“系统时”和“地方时”,以及“对称系统”。它们具有以下的意义。如果我们引入三种坐标系  $K$ 、 $S$  和  $S'$ , 而且使  $S$  和  $S'$  以相同然而方向相反的速度  $w$  作相对于  $K$  的运动,那么,  $K$  就称为  $S$  和  $S'$  的对称系统。  $S$  和  $S'$  是等效的,但它们并不等效于  $K$ 。时区时是优越坐标系中的时间,系统时是在系统自身中测量到的时间,而系统  $S$  中的地方时  $t$  定义为  $t = \tau - c^{-2}(w_x \xi + w_y \eta + w_z \zeta)$ , 其中,  $\xi, \eta, \zeta, \tau$  是  $K$  的空间和时间坐标(类似的定义适用于  $S'$ )。

在第一章的论证中,假定存在一个优越系统  $K$ 。其后引入两个等效的系统  $S$  和  $S'$ , 彼此具有相对速度  $v$  和相对于  $K$  的速度  $w$  和  $-w$ 。Adler 随后证明,如果  $S$  和  $S'$  的空间坐标通过 Galileo 变换与  $K$  的空间坐标关联在一起,则  $S$  和  $S'$  的坐标和地方时通过速度为  $v$  的 Lorentz 变换连接在一起。他也证明,如果  $S$  和  $S'$  不等效,情况就不是这样。但是,通过适当改变在  $S$  和  $S'$  中的坐标,对此进行校正是可能的,这相应于时间与空间坐标在运动方向上的收缩,或者,换个说法,相应于空间坐标垂直于运动方向的膨胀。Adler 强调说,关键是  $K$  的坐标依然保持不变。

[3] 接下来的两点 Adler 并未作为本质性的物理学假设来表述,但却是他在自己手稿第三章中得出的结论。

[4] 关于 Max Abraham 的刚性电子理论以及为确定电子质量对速度的依赖性而进行的实验,请见 Miller 1981, 第一章和第十二章第 4 节。

[5] Adler 在第二章讨论了时间、长度和速度的测量问题。

[6] 第 69—70 页。

[7] 在第 69 页, Adler 所论证的是,对称系统是一种没有非对称情况的电磁系统,就是说,是这么一种系统——在该系统中, Maxwell 方程组没有包含那些依赖于速度但在其通常形式中是有效的项。

[8] 根据 Adler 的说法,爱因斯坦的错误在于他假设所有系统中的所有时钟都是同步的。

[9] 第 70 页(页码给出有错;这是手稿的第 42 页)。

[10] 第 71 页。

[11] 第 72 页。

[12] Adler 认为爱因斯坦没有考虑在不同系统中有可能存在不同时间单位的问题。

[13] 第 74—75 页。

[14] 这一意见是:即使用同样的时钟,在每一个系统中的时间单位也须加以确定。举出处于不同引力场中的两个同样的摆钟这一例子,其意图就在于支持这一意见。

[15] 该意见是:同样的时钟在不同的系统里以不同的速率在走。

[16] 第 75 页。

[17] 本节开头页上的标题是“时钟与表盘”。

[18] 第 76—77 页。

[19] Adler 宣称,用于一个已知系统中并在调整后与该系统的时间单位相吻合的时钟,可能与用于另一系统的时钟的速率不同。因而,就没有必要把不同系统中的不同时间读数归之于它们相对速度的影响。

[20] 第 77 页。

[21] 第 78 页。

[22] Adler 争辩说,在通过修改时钟机构或改变时钟表盘设计后,可以引入一种新的时间单位。

[23] 第 78—79 页。

[24] 所宣称的空白是:爱因斯坦仅在考虑时钟指示的时间方面让时钟同步,却并没有在考虑时钟所使用的时间单位方面也让时钟同步。

[25] 根据 Adler 的说法,一个时钟的时间单位依赖于该时钟的结构(时钟机构与表盘)以及外部条件,如引力场。

[26] 第 81—82 页。

[27] 爱因斯坦指的是 Adler 提出对彼此相对运动的量杆长度进行比较的方法。每一量杆都有两个电接点,每端一个。一个量杆的接点通过一根电线连接到电极,另一量杆的接点连接到电流计。如果两个量杆彼此通过,它们的接点接触,使得电流计上出现电流指示,则可认为它们的长度是一样的。

[28] 第 83 页。

[29] Adler 对于缺乏这样一种定义作了批评。

[30] Adler 指出了三种用于定义两个系统相对速度的方法。那种导致他称之为  $v_1$  的方法,包括由相对于  $S$  静止的观者对  $S$  中线段  $AB$  长度的测量,以及对运动系统的一点  $p'$  通过  $A$  和  $B$  的时间测定。速度通过  $AB$  与时间间隔的商而得出。

[31] 第 89—91 页。在这几页,Adler 争辩说,时钟须得由所处的位置同于时钟的观者来读,因而,只有处于同一位置的时钟才能够进行比较;另外,从时钟读出的结果与观者的速度无关。

[32] 在第三章,Adler 以 Lorentz 变换的一般有效性和用于速度的相对论叠加定理为自己的出发点。

[33] 第 95 页。

[34] Adler 考察了三个系统  $K, S$  和  $S'$ ; 这三个系统都是起初处于静止状态(具有重合的坐标轴和原点),然后按照本文件第二个注释所叙述的方式彼此相对运动(沿  $x$  轴运动)。每个系统中的量杆沿  $x$  轴摆放,使得这些系统处于静止状态时,三根量杆是重合的。Adler 宣称,在运动开始的瞬间,不管是否存在 Lorentz 收缩, $S$  中的量杆  $M$  和  $S'$  中的量杆  $M'$  都仍然是完全重合的。因而, $M$ (具有  $S$  中的坐标  $x$ ) 的点就同  $M'$ (具有  $S'$  中的坐标  $x' = x$ ) 的点重合了。

[35] 第 96 页。

[36] greifen(作出),见 96 页。

[37] Adler 提出的问题是:三个系统发生分离是在时间  $t = 0$  还是  $t' = 0$ ——在此, $t$  和  $t'$  相应地分别是  $S$  和  $S'$  的系统时。由于系统是等效的,所以, $t = 0$  就意味着  $t' = 0$ 。另一方面, $t$  和  $t'$  是通过具有  $S$  和  $S'$  的相对速度的 Lorentz 变换而连接起来的,而  $S$  和  $S'$  的相对速度就意味着:如果  $t = 0$ ,则  $t' \neq 0$ (反之亦然)。因而,时钟就必然会在分离的瞬间显示两种不同的时间,除非时钟的读数结果取决于观者的运动状态(这就是爱因斯坦所指的“荒唐的错觉”)。

[38] 第 98 页。

[39] 爱因斯坦指的结果是——对  $x$  或  $x'$  的不同值分离时间不同。

[40] 第 99—101 页。Adler 给出了上面注释中提到结果的另一种推导。

[41] 第 102—103 页。

[42] 时钟是  $S$  和  $S'$  中的时钟; $\tau$  是对称系统  $K$  里的时间。

[43] 在 Adler 1920 中,手稿页码从第 91 页中部至第 95 页中部阙如。

[44] 第 106 页。

[45] 在这一页,Adler 声言,爱因斯坦没有认识到,两个系统的分离发生在不同时间——这不仅对不同的系统是这样,而且在一个系统内部的不同点也是这样。

[46] 第 109 页。

[47] Adler 在 Adler 1920 中略去了这一页。

847 [48] Adler 在 Adler 1920 中略去了的结论是:所有成对的对称系统或等效系统都相重合。

[49] 第 113 页。



[50] 方程式表达的是:在运动开始的瞬间,两个量杆  $M$  和  $M'$  重合。

[51] Adler 用 *Adler 1920* 中第 113 页的下半部分和第 118 页的上半部分来替换了手稿中的第 106 页和第 107 页。

[52] 其断言是:对称系统的系统时等同于区域时,在这一系统中的时钟不需要同步以显示系统时。

[53] 所表述的是:如果承认 Lorentz 变换的有效性,则两个等效系统就与它们的对称系统不等效。

[54] 第 121 页。

[55] 假设空间和时间是均匀的。

[56] 第 125 页。

[57] 所声言的是:Lorentz 收缩是非对称的——在  $K$  中处于静止状态的客体在  $S$  中的观者看来随  $w$  增加显得更长,而在  $S$  中处于静止状态的客体在  $K$  中的观者看来随  $w$  增加显得更短。

[58] 手稿共有 242 页。

[59] Adler 被关押在多瑙河畔的施泰因(见文件 582, 注释 6)。

[60] 大概是 *Goldscheid 1918*(纯粹理性与国家理性)。请见文件 591, 注释 10。

\* 拉丁语,意为:走来一头驴子,嘿,好棒,大狮鼻。——中译者注

## 595. 致 Walter Dällenbach

[Ahrenshoop], [1918 年] 8 月 8 日

亲爱的 Dällenbach:

祝贺您成了博士。根据我的经验,这会让您在同人打交道时感到轻松得多。关于您的博士论文的发表问题,我建议您去找苏黎世自然科学学会的季刊。至于想要在一家德国杂志发表,则鉴于纸张极度缺乏,是没法考虑的。——<sup>[1]</sup> 这里,在波罗的海海滨,没有丝毫流感的迹象。不过我在几天之内将要返回柏林的家。<sup>[2]</sup>

祝您假期快乐!

您的  
爱因斯坦

向 Besso 一家表示亲切的问候。

在柏林的地址: Haberland 街 5 号。

AKSX (SzZE 图书馆, Hs. 304:1229). [9 078]. 左上的地址是“(瑞士)苏黎世, 大学路 33 号, Dällenbach 博士先生收”, 回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦, 柏林, Haberland 街 5 号”, 邮戳上的字样是“Ahrenshoop, 1918 年 8 月 7 日, 上午 9—10 时”。

[1] Dällenbach 第二年得到了博士学位(请见“瑞士联邦技术大学 1919 年 2 月 1 日至 7 月 1 日的博士学位授予情况”, 载于《ETH 规划 1919 b》, 第 65 页)。博士论文(*Dällenbach 1918*)以校订稿形式发表在

《物理学杂志》上(Dallenbach 1919 a)。

[2] 1918年夏季和秋季,一种流感肆虐全球。6月,关于流感在德国军队内暴发的报道开始四处流传。

## 848 596. Friedrich Adler 来信

多瑙河畔施泰因,1918年8月9日

亲爱的朋友:

衷心感谢您寄来的信、明信片 and Weyl 的书。<sup>[1]</sup>我把书从头到尾看完了,数学导论那部分我觉得很好。但是,在我看来作为物理学上的主要问题,也就是在时间概念上表现出来的东西,却草草掠过,如其他的表述一样。如果您读我的论文(上个星期寄给您的,您已经收到了吧)您就会看到,我指的是什么。<sup>[2]</sup>在我为您汇编的那本里,我后来发现还缺少一点儿小的嵌补。具体说,若将用于公式(77b)中  $x$  的值置入公式(48)<sup>[3]</sup>,则得到用于“离开时间”的普遍有效公式:<sup>[4]</sup>

$$t_a = \frac{x}{v} \left( 1 - \gamma \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \right)$$

于是,下面方程式有效

$$\frac{1}{v} \left( 1 - \gamma \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \right) = \frac{u_s}{c^2}$$

这样一来,这一离开时间就始终都只是  $u$  的函数,或者表现为诸离开时间的关系:<sup>[5]</sup>

$$\frac{t'_a}{t_a} = \gamma \frac{u'_s}{u_s}$$

因而是一种对  $\gamma$  的依赖关系。

如果您强调理论可能性的限制是相对论理论的优点,那么,我相信,通过关于设置一种优越参照系前提的必要性的证明,这一限制没有减小。但是,我希望,如果您已读完了我的论文,那我们会更快地就所有问题沟通的。今天,我只想对您说:我越是深入问题,您所面临的那些难以计数的困难在我面前就越是明朗,我对您在质量问题方面取得的功绩所感受到的敬佩也有增无减。而且,尽管我同时也越来越清楚您的解所表现的是一种特殊场合的一种不容一般化的特性,但我的这种敬佩并没有丝毫的减弱。可惜的是,我们无法口头探讨这一问题,但我希望这在论文中已阐述得够清楚了。

在您寄给我的 Weyl 的书中,有一张您放在书中后来忘了的记录纸条。您或

许在寻找它,所以我把这张纸条附上寄回给您。

您的同我那些文章<sup>[6]</sup>意见一致的话语令我非常高兴,当然,从我们上次的柏林谈话也知道,从本质上讲,我们尤其在当前现实问题上是在同一立场的。

致以

亲切的问候!

您的  
Fr. Adler

TLS. [6 008].

[1] Weyl 1918 c. 爱因斯坦大概将他自己拥有的两份副本之一寄给了 Adler(见文件 579)。

[2] 爱因斯坦在 8 月 3 日收到稿件,次日就开始写对它的详细评论了(文件 594)。

[3] 方程式(48)和(74 b)分别在 Adler 1920 中的第 97 页和第 112 页。其内容涉及起初重合在一起、然后进入匀速运动的三个系统的分离时间(更多的细节情况,见文件 594,注释 34 和注释 37)。

[4] 下面的公式是 Adler 1920 中第 115 页上的方程式(51a)。 $t_a$  是系统  $S$  和  $S'$  的分离时间(在系统  $S$  中的系统时)(见文件 594,注释 37;在一般情况下,考虑到了在这一文件中,两个都不再是对称系统了), $v$  是它们的相对速度(沿  $x$  轴方向),而  $\gamma$  是  $u_s$  和  $u'_s$  的函数, $S$  和  $S'$  的速度是相对于优越系统  $K$  而言的(见文件 620,以了解其显形式)。

[5] 下面的公式是 Adler 1920 中第 117 页上的方程式(77),其中  $u$  取代了  $w$ 。

[6] 或许是指 Adler 在战前作为《民众》(维也纳的一家社会民主党双周刊)编辑所发表的文章。

## 597. 致 Heinrich Zangger

[ Ahrenshoop, 1918 年 8 月 11 日前 ]<sup>[1]</sup>

亲爱的朋友 Zangger:

黑沉沉的雨天,我坐在那儿,收到了你那充满激情的明信片。要我到苏黎世来作报告。<sup>[2]</sup>你想要从我这样的老朽或者空蛋壳中得到什么呢?我设想出来的可能有用的东西,在更为新鲜、更为年轻的头脑中是生机勃勃的,而我还不得不四处抱怨那总是倾向于造反的肚子;<sup>[3]</sup>只要一激动或用劲,它就跟我过不去。精神变得麻木,力量在衰退,而声誉挂在钙化了的外壳上闪闪发光。您有 Weyl 在苏黎世;<sup>[4]</sup>我所可能说的一切,他都能报告出来,而且比起缺乏精通[数学]形式又记忆糟糕的我来会更为自信、清晰得多。我只是适合于科学院,因为科学院的精髓更多的是在于单纯的存在,而不是在于发挥影响。

但是,如果这尊严的肚子允许的话,我今年还是要到瑞士来的,比如在孩子们秋天放假的时候。<sup>[5]</sup>我必须大口大口地呼吸你们的空气,以缓解那思想反差产

850 生的孤寂感觉。——我的孩子们现在给我写的信,真令我神清气爽。Albert 已经开始非常快活地思考了,而且,值得一提的是关于技术问题的思考。说到底,即使活跃的精神还沾有小市民的习气,但每一次充满生气的精神活动都令我高兴。或许,有一天他会深刻认识到许多有用的东西是多余的!我当初也本该成为技术员的。然而,把创造发明力用于让成天忙忙碌碌的生活变得更为机巧、以便大肆捞钱的想法令我无法忍受。<sup>[6]</sup>就思考本身而言犹如音乐!所以,我也从来不把 Mach 的[思维]经济原理当作最后的心理学动因。<sup>[7]</sup>经济,若被正确理解,可以是精神美所依赖的动机之一;但科学思维的动力并不是人所追求的一个外在目标,而是思考的欢乐。如果我没有要思考的问题,那么,我宁愿又去推导那些我早已熟知的数学定理和物理定理。因而,这里根本没有什么目标,而只有一个机会——给予自己获得愉快的精神活动的机会。

这是我当前生存方式的美:我能安静地进行思维活动,没有因职业义务而引起的内心惶惶不安;而在我的教授岁月里,维持同事关系是一种比在先前专利局时更令人烦恼的负担,因为浮现在自己眼前的“教学楼”令精神遭受干扰而不能安静思考。这当然只是针对我既未在脑海中也未在备课本上作好讲课准备时的情形而已。<sup>[8]</sup>

致以

亲切的问候!

您的  
爱因斯坦

ALS(SzZZa). [39 699].

[1] 这封信的日期是根据该信写于下一个文件(是对这一文件的回复)之前的推断而确定的。

[2] Zangger 关于到苏黎世来的邀请在 1 年多之前就已提及(见文件 342),这一邀请在下一文件中提到了,并在文件 599 中进行了讨论。

[3] 爱因斯坦曾经在 6 月初就强调说他的肚子具有“革命”天性(见文件 558)。

[4] Hermann Weyl 可能会保留的一个位置。虽然他起初接受了去布雷斯劳的邀请(见文件 497),但在第二个月回绝了(见文件 619)。

[5] 在文件 576 中,他已经就此作过询问了。

[6] 1895 年,爱因斯坦尝试进入 ETH 的工程学系(请见 *Einstein 1955*, 第 145 页);在入学考试失败后,在阿尔高州立学校完成了他技术方面的学业(见第一卷,引言,第 XXXVI 页)。

[7] 有关爱因斯坦对 Mach 立场所作的批评性评论,比如请见 *Mach 1911*。也见文件 339。

[8] 有关爱因斯坦在苏黎世和布拉格的大学里讲课的更多情况,见第三卷,编者按“爱因斯坦的讲课记录”,第 3—10 页。

## 598. Heinrich Zangger 来信

851

苏黎世, [1918年8月11日前] <sup>[1]</sup>

亲爱的朋友爱因斯坦:

您怎么在 40 岁的年纪就提到老朽和空蛋壳了。<sup>[2]</sup> 您对空气有本能的需求——想在今秋到这儿来。好啦:政府顾问 Mousson 同“尊贵的 Naumann 阁下”商谈过了,并且想要同教育局局长商谈,而我到联邦委员会去。<sup>[3]</sup> (人家甚至相信我会取得很多好结果,因为除了爱因斯坦外,我还要为 Meyer 和 Debye 说话,<sup>[4]</sup> 而我是局外人。)因而,您现在面临的形势很清楚:要么接受,而且是高兴地接受清新、健康的空气和(同时为 ETH 和苏黎世大学)讲课(如果您健康),要么选择不健康的、较为舒适的老朽感——

作为现代人,您(同所有其他人不一样)选择了较为舒适的感觉:别忙着做决定,因为价值冲突并不是一目了然的。您思量思量某些 *Dixi et salutavi* 等等<sup>[5]</sup> 吧。

您的孩子们情况很好。小的那个是精细的小宁馨儿,动作有点儿像羞怯的小姑娘,全然不是爱因斯坦的格调。Albert 乐意给您写信。他们的母亲曾有过严重的颈颌部感染。Besso 很高兴要到罗马去,<sup>[6]</sup> 而这对我需要半年的时间;是呀,亲爱的爱因斯坦,如果失去孩子,人就会觉得心里空荡荡的<sup>[7]</sup>——生活在眼中是另一副模样,而且总是很沉重——许多其他情况也是如此。现在,我因流感而失去了四个学生。<sup>[8]</sup> 您所梦想的那种 Descartes 式的宁静大概不再有了——命运曾给予您一个进行创造的时期。

再见,祝您享受好空气。

致以

友好的问候!

Zangger

Edgar Meyer 让我代向您问候。Dällenbach 正在获取大学执教资格。<sup>[9]</sup>

对您而言,一次军队征兵当是最好的吧。

ALS. [39 701].

[1] 这封信的日期是根据该信写于同 ETH 的讨论举行之前的假设而确定的(见下一个文件)。

[2] 在上一个文件中,爱因斯坦以这种自嘲的表达方式对自己进行了评价。

[3] 在讨论中商讨了爱因斯坦在 ETH 和苏黎世大学的联合教授身份问题,指在上一个文件中谈及、在下一个文件中讨论了细节的问题。

852 Heinrich Mousson 是苏黎世州教育局局长、大学行政主管;Otto Naumann 是普鲁士教育部大学事务的官方负责人。7月底,教育部部长、Naumann 的上司在一封信里写下了给他的下述意见:“根据我在苏黎世所闻,爱因斯坦教授显然将得到一个到苏黎世任教席教授的委任,而且,看来私下里已表达了他愿意就任的意见。”见致法兰克福大学自然科学系主任 Martin Möbius、致宗教和教学事务部部长的修正件[Friedrich Schmidt-Ott],1918年7月30日,GyBSa,I. HA,Rep. 76 Va, Sekt. 2, 标题4, 编号68 D, 第一卷,第295页(M)。

瑞士学校委员会主席、ETH 行政主管是 Robert Gnehm(1852—1926)。

瑞士联邦委员会负责邮政事务和铁路的委员 Robert Haab(1865—1939)是对 ETH 在瑞士联邦委员会负责的官方负责人。Haab 曾在1917年任瑞士驻柏林大使。

[4] 要了解 Zangger 在爱因斯坦1912年在 ETH 的任命一事中所扮演的角色,见(比如)1911年10月9日 Heinrich Zangger 致 Ludwig Forrer 的信[第五卷,文件291]。Edgar Meyer 是位于 Peter Debye 之后的、1911年接替爱因斯坦在苏黎世大学职位的第二人选(见1911年2月26日爱因斯坦致 Edgar Meyer 的信[第五卷,文件256])。

[5] 拉丁文,意为“我说完了,并致敬礼”——“我说完了,从而拯救了我的灵魂”的不正确的变异说法(见文件264)。

[6] 1917年后期,Michele Besso 开始组织他叔父在罗马的藏书(见文件419,注释3)。

[7] Gertrud Zangger 在3月下旬死去(见文件514)。

[8] 单是在瑞士,全球性的流感就宣告有21000多人成了牺牲品(见 Gittermann 1941,第539页)。

[9] Dällenbach 在7月中旬请求允许用一篇大学执教资格论文“令电磁量同力学量相接的质量系统”来获取执教委任证书(见1918年7月17日 Walter Dällenbach 致瑞士学校委员会主席 Robert Gnehm 的信,SzZE 1918年教育局档案,卷宗,no.793)。执教资格证书于1919年5月22日批复授予(SzZE 教育局档案,局长记录 no.33)。

## 599. Edgar Meyer 来信

苏黎世,1918年8月11日

亲爱的爱因斯坦先生:

其间您大概已经得到了关于欢迎您重返苏黎世的消息吧。我愿意从我这方面尽一切努力,以帮助这一愿望变为美丽的现实。

Zangger 教授当是已向您报告了苏黎世政府和瑞士联邦技术大学教育委员会表现出了空前热情的这一情况吧。<sup>[1]</sup>这一点我完全能从苏黎世政府那里给您证实,因为在我第一次带着计划去那里时,我就发现了他们那非常理解的态度和积极的努力:要排除这方面可能出现的所有一切困难,令我当时就充满了最为美好的希望。如果您能接受他们的建议,那您就能得到保障,就是说,您在这里的

职位将会完全如您所希望的那样——无论从财政方面还是从教学方面看,都是如此。而且,从教学方面讲,我想不揣冒昧给您提个建议。据我所知,您不乐意讲课,所以,您或许可以照如下方法来安排您的理论物理教学课:您只是主讲引言导论之类,而个别的东西让编外讲师按照您的指导去讲授。由于从所有的迹象看下学期 Epstein 终于要来这儿了,<sup>[2]</sup>由于此外 Meissner 和 Tank<sup>[3]</sup>刚刚取得大学执教资格,所以,您将会有 3—4 位编外讲师当您的助手,因而,您也就有可能将您自己的上课时间自行作最大的缩减。您所希望的一切都有可能实现,这样一来,您首先就有相当多的时间,从而得到很好的休息了。

不言而喻,这儿的诸般情况都没有柏林的那么复杂;您可以进行比较。不过,您在这儿也不是完全没有物理学上的交往的,同 Besso、Weyl、Weiss、Epstein、Piccard、Ratnowsky、Dällenbach<sup>[4]</sup>以及其他人的交往您总是有的吧。当然,实验物理学还没有配备得如您那儿好。但我可以向您保证:我自己以及我的整个学院都将听命于您。您所希望的一切都将到位,而且我也可以骄傲地说:现在的资金也已经比过去强多了,在 2 年半的时间里<sup>[5]</sup>我能为我的学院搞到大约 50000 法郎的资金。而且,在这里,用于科学事业的钱总是能搞到的;在这里,一切都可以办得到。请您不要把这当成自我吹嘘,当然,自我到了这儿后,学院里还没有出过什么较大的成就;但重建工作花费了许多时间,也有几篇相当漂亮的论文已经付印了。

请让我给您说一件事:我在苏黎世物理学界仅仅是一小角色而已,在信中也未能作详细的描述;请您抽时间来这儿,同所有考虑中的人士谈谈。您将看到,您在这儿是多么受欢迎。我将为满足您的每一个愿望作一切努力。如果您来一趟,您就会看到大学里新的实验条件,而我们可以详细地谈论所有一切!

您还来度假吗?我一直都在这儿,在苏黎世,我可一定邀请您住在我们家里。我们家有足够的地方,而且也会尽最大的努力让您住得舒适。

致以最亲切的问候,期望尽快再见,并且最衷心地祝愿我的希望得以实现!

您的

Edgar Meyer

ALS. [17 159].

[1] 在上一个文件中,Zangger 提到了在最高级别举行的讨论,以便在苏黎世为爱因斯坦取得一个联合教授职位。1 年多以后,这一考虑以下述方式作了总结:“在可能条件下任命一位顶级理论物理学家就任过去由爱因斯坦、Debye 及 Laue 所担任的职位,这引发了一个问题:在柏林的爱因斯坦先生重返苏黎世接受任命的可能性是否存在?不容置疑的是,鉴于爱因斯坦先生的重要地位,必须作出给予他高级待遇的建议,所以,起初看来可行的与 ETH 一起共同为他创造一个联合职位的可能性就提高了。”委员会关于为哲学 II 系重新设立理论物理学副教授的报告([系主任 Alfred Wolfer 收藏],1919 年 11 月 7 日后,SzZU,

ALF 理论物理学 1918—1921)。

[2] Paul Epstein 从 1917 年起就寻求获得苏黎世大学编外讲师职位(见文件 396)。Meyer 建议让这位 Epstein 得到这个职位,薪俸从到 1919 年夏季学期开始(请见系主任 Alfred Wolfer 1919 年 5 月 6 日致苏黎世州教育局长 Heinrich Mousson 的信, SzZSa, U 110 d. 2(121))。

[3] Karl Wilhelm Meissner(1891—1959)和 Franz Tank(1890—1981);大学教授大会在 8 天前建议授予这两位大学执教资格(请见哲学 II 系系主任 Alfred Wolfer 1918 年 8 月 3 日致苏黎世州教育局长 Heinrich Mousson 的信, SzZSa, U 110 d. 2(119)&(120))。

[4] 他们的全名是: Michele Besso; Hermann Weyl; Pierre Weiss; ETH 的物理学名誉教授 Auguste Piccard; Simon Ratnowsky; Walter Dällenbach。

[5] Meyer 于 1916 年初被任命为苏黎世大学实验物理学的教授(见文件 119, 注释 3)。

## 600. Theodor Rosenheim 来信<sup>[1]</sup>

Schreiberhau. R., 1918 年 8 月 11 日

亲爱的教授先生:

我对您的来信是多么高兴啊。在信的开头是一切都好的消息,在信的中间部分是对您的环境以及环境对您的影响的怡然描述,而最后是对在世上感受到欢乐的认可与对生活最为强烈的肯定。如果恢复身心爽快的必要条件曾经存在,那么,对您而言,这一次看来正是这种情形,因而,我对您充满了欢乐的期待。

当我读到您心旷神怡地躺在细沙滩上时,我羡慕得要死。<sup>[2]</sup>我也想来这么一次啊;在我们这里大都是清凉的天气,常常下雨,而我需要的阳光和温暖却甚为稀少。反正,由于我懒到了极限,我只完成了我的部分任务,我希望在我回柏林(8 月底)时又重新变得有接受能力和工作能力了,有如我在夏天时的情形一样。那时,陈旧的、单调乏味的工作又重新开始;这就好哇——要知道,我没有您的那种快乐的乐观主义,所以,我需要均衡的工作来分散注意力,压制其他的“诱惑”。

855 这里,我以特别的兴趣阅读 Max Dessoir(您在我们这儿时曾经见过)的新书《论心灵的彼岸》<sup>[3]</sup>——对于搞医学的人来说,这本书尤其包含了许多值得关注的东西。客观地、批判地谈到经常引用的下意识、催眠术、招魂术、神秘学以及其他,全都值得向大众普及——包括受过教育的外行圈子在内。不过,书中缺乏扣人心弦的描绘,读起来有些困难。

因为我们正在阅读,所以我想提出一个请求:如果您有致 Planck 颂词的抽印本并寄给我,那就令我无比高兴了。<sup>[4]</sup>

在这封长信的结尾,我不愿意称自己像您那般幸运,却也要对迄今时时受到



足够的恩赐——得以享受美好事物,得以理解存疑的问题,尤其是体验最为深刻、最为奇幻、最为复杂的事物亦即体验人——表达我的满意之情。

向您和您的女士们

致以

亲切的问候!

您的永远忠实的

Rosenheim

内人向大家再三问候!

尊敬的夫人,向您致以特别的感谢——感谢您友好的附笔。

ALS. [44 793].

[1] Rosenheim(1860—1939)是柏林大学内科医学方面的编外讲师。他在柏林也开有一家诊所和私人医院,从事胃部疾病的治疗。在爱因斯坦于1917年3月离开柏林之前不久,Rosenheim检查过爱因斯坦的身体;他不同意他的同事 Ismar Boas 关于爱因斯坦患有胆石的诊断,并预期会发现十二指肠溃疡——这是1917年7月在 Heinrich Zangger 家里作出的结论(见文件306和文件362注释5,也请见1917年8月30日 Michele Besso 致 Heinrich Zangger 的信,SzZZa)。

[2] 在波罗的海海滨的 Ahrenshoop。

[3] *Dessoir 1917*,心灵学的基本疗法。Max Dessoir(1867—1947)是柏林大学的哲学副教授。

[4] *Einstein 1918 e*(第七卷,文件7)。

## 601. 致 Heinrich Zangger

Ahrenshoop,[1918年]<sup>[1]</sup>8月16日

亲爱的朋友 Zangger:

你真是一个心地善良的缠人精:你的信又一次令我很不安宁。<sup>[2]</sup>我的思想倾向你是了解的,但你不了解隐藏在我内心的整个矛盾。但有一点是肯定的。我个人在柏林感受到了许多善良和关心,对于同仁和当局,我无论如何都不可以考虑离开这儿。Planck 和 Warburg 对我很好,太令我感动,在我去年冬天生病期间一直都来看望我。如果你也一道看见了这一切,或许在你看来是理所当然的。另一方面,我一直都把苏黎世看作我实际上的故乡,把瑞士看作我所眷恋的唯一国度。这一切你都知道得很清楚。现在我找到了一条出路。我愿意经常到苏黎世来作为期6个星期的系列讲座;大约每年两次,无论是在假期还是在上课期间都行。学生由此得到的东西同样会有如我在那儿上课一样多;这我容易做到,不

用离开柏林太远。如果你同意,那我们学期末就可以立即开始,或者2月份开始也行。我对此的要求不多,只要补偿我的花费就可以了——我的需求不高,这就意味着花费很小。我想要把 Else 一道带上:她为我做饭。

在我看来,这一解决方案是个很幸运的方案,而计划得以实行则会给我带来很大的快乐。请你立即给我写信,告诉我你对此的想法,而且请寄往 Haberland 街5号。

致以

亲切的问候。

您的  
爱因斯坦

ALS(SzZZa). [39 709].

[1] 年份是参照在苏黎世的建议任命书而确定的。

[2] 见文件 598;在该文件中,Zangger 提到了给予爱因斯坦在苏黎世一个联合教授职位而进行的讨论。要了解这一建议的更为明确的表述,见文件 599。

## 602. 致 Edgar Meyer

Ahrenschoop, 1918 年 8 月 18 日

亲爱的 Meyer 先生:

昨天,我的朋友 Zangger 的信来了,今天,您的信来了;你们的信令我颇为激动。一方面是对柏林的、满怀感激的依恋——在这里,同仁和当局以任何想象得出的方式给予我关心和爱护;另一方面是我亲爱的故乡城市苏黎世——作为坚信不疑的民主主义者,我现在比任何时候都更依赖它。<sup>[1]</sup>无论您怎么设想,都不可能把我内心感受到的矛盾想得比实际状况更糟。但我现在相信已经找到了一个令各方面都满意的解决办法。

我保留我在柏林的职位,但每年两次来苏黎世,每次(大约)5个星期。每次在苏黎世逗留我都举行12次讲座(每次讲座2小时)。<sup>[2]</sup>这方面我还不清楚的是,讲座时间是该安排在假期里还是安排在学期中,此外,讲座内容应当是关于一般的引论(就是说,应当在大约2年内讲完理论的主要领域)还是更为符合你们需求的特殊问题。如果能为这样的讲座支付我旅途以及在苏黎世逗留所需的花费1200法郎,那我就满意了,因为这样一来你们的财政预算就会少负担一些,而且,你们安置教授的可能性也几乎不会受影响。我并不怀疑科学院和威廉皇

帝研究所每次都会友好地忽视我的短暂缺席,而且我也真的能在苏黎世干好工作——几乎有如我一直待在苏黎世一样。

行行好,请您同当局考虑一下这一建议吧。或许,你们也会认为这一建议是明智的。如果又能在家乡学校执教,从而不会有人能正当地抱怨我忘恩负义,那我就非常高兴了。——您根本不会相信,人们对我如此大捧特捧,我是感到多么奇怪啊。一个人如果获得一个微薄的教席,他就感到幸福了——我无法不同样如此。但名声就是一切……滑稽可笑的人世!

请尽快写信到柏林 Haberland 街 5 号来告知我消息,并请您以我的名义向当局表示感谢——感谢他们给予了我过高的评价。如果我们达成一致意见,就可以很快开始了。

致以

亲切的问候。

您的  
爱因斯坦

ALS(Christine Magun - Meyer, 伯尔尼). [75 597].

[1] 关于劝说爱因斯坦离开柏林到苏黎世来这一建议的初始讨论情况,见文件 598 和 599。

[2] 2 天前,爱因斯坦表达了同样的折中方案(请见上一个文件)。

## 603. Hermann Anschütz-Kaempfe 来信

基尔-Neumühlen, 1918 年 8 月 19 日

Ahrenschoop, Altes Haus,

教授爱因斯坦先生收

十分尊敬的教授先生:

感谢您本月 1 日寄来的短信和您在 Planck 庆典会上真诚讲话的重印件。<sup>[1]</sup>我同样也感谢您指出了在您所写鉴定中讨论的两种结构之间的理论区别,但我同您一样认为这一区别实际上完全没有意义。<sup>[2]</sup>

竞争性嫉妒在科学外衣的掩护下以何种方式行事——我设想这有可能令您感兴趣,但主要是因为您的名字在其中提到了两次,所以,我在此将一篇短小的、评述 Usener 的书《作为测向器的陀螺仪》<sup>[3]</sup>的论文呈献给您。希望这本我从邮局同时寄发给您的书在您用完后寄回来——为此,我向您预致衷心的感谢。

致以  
崇高的敬意并问候。

您的非常忠实的  
博士 Anschütz - Kaempfe

858 Usener 的书,单独另寄。  
论文 )  
D. R. P. . 34513) 附带  
D. R. P. 182855)<sup>[4]</sup>

TLSC(GyKiRA,第 I 组,卷宗 992). *Lohmeier and Schell 1992*,第 106 页。[79 196]. 官方的记录略去了。

[1] *Einstein 1918 e*(第七卷,文件 7)。

[2] 要了解爱因斯坦对 Anschütz 公司所作的关于航海仪器公司的一项专利保护申请的专家意见,见文件 559,568 和 587。

[3] 载于 *Usener 1917*;作者暗示:Anschütz-Kaempfe 取得的陀螺仪专利仅在 Martinus Gerardus van den Bos 于 1885 年取得专利的图案上作了一个很小的改进。更多的细节和 Arnold Sommerfeld 卷入 Usener 争论的情况,见文件 592。

[4] 第一个附件是一份对 Usener 的书所作的、长达 18 页的批评性报告,日期是 1918 年 8 月 12 日[35 385]。写在报告页顶端的、姓名的第一个字母“W. O.”表明是 Anschütz 公司的经理 Wolfgang Otto(1878—1957)写的。第二和第三个附件是 Van den Bos 的专利书和 1907 年授予 Anschütz-Kaempfe 和 Friedrich von Schirach 的专利书的复印件。

## 604. 致 Michele Besso

Ahrenschoop, [1918 年]<sup>[1]</sup> 8 月 20 日

亲爱的 Michele:

如果你没有搞错日期的话,那你的信在路上就走了整整 13 天;我是昨天才收到它的。可惜我无法立即到瑞士来了,所以,这一次我们显然[遗]憾地见不着面了。下面的情况发生了,这令我非常难堪。Zangger 和 Edg. Meyer 希望我接受苏黎世大学和联邦技术大学的一个教席,<sup>[2]</sup>而我却不能分身。在柏林,人家把所有想得出的东西都摆在我面前了……我都羞愧得要有个地缝钻下去。(18 年前,我还是个微不足道的助教,可多么幸福。<sup>[3]</sup>但是,正如 Heine 的诗句所描写的:

你拥有许多,[于是很快你就]  
还会获得更多更多

.....

请核对这相关的诗句;这是 Heine 后期的一首诗。)<sup>[4]</sup> 怎么办? 绞尽脑汁冥思苦想的艰难日子过去了。证据:我做梦,我用刮胡刀把自己的咽喉给割断了。我给 Zangger 和 Meyer 提出了以下的建议:我保留在柏林的职位,但每年来苏黎世两次,每次停留 4—6 个星期作系列讲座(大约 12 次讲座)。<sup>[5]</sup> 作为补偿,我为此只领取旅行所需的花费。通过给我故乡城市的这一奉献方式,我内心的压抑情感会得到释放,而且,在无须对我的柏林朋友和恩人不义的情况下或许还有些用处。健康状况方面,我还能够坚持;须知,由于良好的、多方面的护理,我的健康已经大为好转了。疾病已经有 3 个多月没再发作了。当然,我必须避免较长距离的行走和快速的运动,并且在某种程度上须按医生规定的食谱进食。

我认为, Weyl 不仅是一个出色的俊才而且为人处世也非常令人愉快。我不会让任何同他相见的机会白白溜走。他会很快重新从相对论的死胡同里走出来的。他的理论尝试与下述事实不相合:两个原来全等的刚体依然保持全等,而与它们经受何种境遇无关。<sup>[6]</sup> 至于它们世界线的积分  $\int \varphi_\nu dx_\nu$  <sup>[7]</sup> 赋予何种值——这更是没有任何意义的。否则的话,就必定会存在各种大小的钠原子和电子了。但是,如果刚体的相对大小是不依赖于本原状况,那么,两个(相邻)世界点之间就存在一个可测量的距离。于是,对于分子层次而言, Weyl 的基本假设就无论如何都不正确了。据我所知,没有任何物理学上的[理由]支持 Weyl 基本假设符合引力场的情况,但[反对它的论据是]:引力场方程将变为四阶<sup>[8]</sup>——而迄今为止的经验却给不出这方面的任何根据;一旦引力场的 Hamilton 函数包含比  $g_{\mu\nu}$  的一阶导数更高的导数,则不存在任何具有某种程度说服力的、对能量定理的表述。

这就把我引向了能量问题。你的建议表明,你也认为引力的能量张量是可以缺少的。<sup>[9]</sup> 但那样一来能量定理就立即丧失了所有的价值。物质固然满足“能量定理”——

$$\frac{\partial \mathfrak{T}_\sigma^\nu}{\partial x_\nu} + \frac{1}{2} \frac{\partial g^{\mu\nu}}{\partial x_\sigma} \mathfrak{T}_{\mu\nu} = 0.$$

但是,第二项使得这一方程式没有下述形式的推论

$$\frac{d}{dt} \left\{ \int dV \right\} = 0$$

我们也可以直观而直接地看到:如果没有用于静态引力场的应力张量,则 Newton 的力就不可能从能量张量之中导出。如果能量动量守恒概念[也不]适用于  $g_{\mu\nu}$  场,则这一概念就失去任何物理学上的价值。

我给你写的有关  $\lambda$  的东西,<sup>[10]</sup> 一点儿用处都没有。论证依然如下。

860 要么宇宙有一个中心点,这时,宇宙整体说来具有无限小的密度,在无限远处是虚空,而所有的热能都以辐射的形式逐渐耗散。

要么,所有的点平均说来都是等价的,平均密度处处一样。这时,需要一个假设常数  $\lambda$ ,用以说明在何种平均密度下,物质可以处于均衡状态。

第二种可能性更令人感到满意,尤其是因为它意味着宇宙的大小是有限的——对此,人们肯定感受到了。由于宇宙只出现一个,因此,无论我们给予常数以自然法则所固有的常数形式还是一个“积分常数”的形式,从本质上讲都一样。——<sup>[11]</sup>

人们完全可以期待先验上不可逆的基本法则。但迄今为止更仔细的观察并不支持这一点(特别是量子规则),也同样不支持热平衡的情况。从我所知道的一切来判断,我相信基本过程的可逆性。所有时间上的偏向性看来都是基于“秩序”的。你将就放射性来反驳我。但我确信,逆向过程只是实际上不可能而已。

致以

亲切的 [问] 候。

你的  
阿耳伯特

ALS(SzGB). *Einstein/Besso* 1972, 46 (E. 37). [79 424. 1]. 爱因斯坦在日期栏写了“从 8 月 23 日起又在柏林的 Haberland 街 5 号了”的字样。发表的抄本(*Einstein/Besso* 1972, 第 132—134 页)是文本诸要素的来源——在供编辑所用的复印件中,这些要素难以辨认。在这一文件里,它们被放进方括号中。由于推测可能是由收信人添加上去的,因而略去了对某些章节的强调。

[1] 年份是在参考了在苏黎世的任命书后补上的。

[2] Heinrich Zangger 和 Edgar Meyer 提出了一个苏黎世联合任命的建议(见文件 598 和 599)。

[3] 1901 年春,爱因斯坦争取获得助教职位的努力未获成功,这一情况载于第一卷的文件中。

[4] 这是 Heine 的后期诗集《罗曼采罗》中的诗《拉撒路》——

“如果拥有许多,于是很快  
就还会获得更多更多。”

[5] 关于爱因斯坦的折中建议,见文件 602。

[6] 有关对 Weyl 1918 b 中提出的理论在陈述上更为精巧的异议,见文件 507 和 512。

[7] 这一积分是用于度量沿某世界线长度的局部标准发生的变化(见文件 565, 注释 6, 以了解更多细节)。

[8] 用于 Weyl 理论的最简单的规范不变的作用量积分导向 4 阶场方程(进一步的细节见文件 472, 注释 4)。

[9] 据推测, Besso 曾在文件 591 中对 *Einstein 1918 g* (第七卷, 文件 9) 的总结作了回应。之所以写 *Einstein 1918 g*, 是为了反驳“几乎所有同行”对爱因斯坦用非协变量来表示引力场的能量动量的异议(更

多的细节,见文件 503,注释 8)。在这篇文章中,爱因斯坦论证了:将物质能量动量张量之协变散度为零作为广义相对论中能量动量守恒定律,是不能令人满意的(更多的细节,见文件 503,注释 9)。

[10] 在文件 591 中。

[11] 第二年,爱因斯坦当是又改变了自己的看法,认为在 *Einstein 1919 a* 中表述的理论的好处之一是  $\lambda$  作为一个积分常数出现优于作为一个自然常数出现(*Einstein 1919 a*,第 353 页)。

## 605. 致 Felix Ehrenhaft

[Ahrenshoop], 1917 年 8 月

[1918 年 8 月 20 日]<sup>[1]</sup>

亲爱的同道先生:

我以极大的兴趣研习了您的两篇大论文。<sup>[2]</sup>您是以何等的精力在追逐自己的目标啊,这真令人惊叹。毫无疑问,您的粒子是球形的而且具有您所给出的尺度。<sup>[3]</sup>考虑到您致力于这项工作极其细心,如果您也严格证明在冷凝器中空气并未因电场产生运动,那就好了。<sup>[4]</sup>须知,要破坏合理性,只需一点极其微小的运动就已足够。可以肯定, Brown 运动的公式必然正确(由于它同迁移率的关系<sup>[5]</sup>,因为对这一推导而言,只需渗透压定律就可以了,而我们恰恰知道,这一定律对于最小的结构(分子量级)肯定有效,在没有考察计算方的情况下,我头脑中闪现出错误来源于下述情况:人所感知的不是微粒的瞬时状态而是某种时间上的平均值。在观者看来, Brown 运动是“被平滑了的”。这样一来,所觉察的路程就可能仅仅是表观地缩短了。而通过实际检验立即就得出  $\sqrt{t}$  法则。 Brown 运动路径  $\Delta$  必然是同观察时间的平方根成比例。用于  $t$  的极限  $\sqrt{\frac{\Delta}{t^2}}$  给出了正确值。<sup>[6]</sup>那时就容易看到,为了避免受主观制约的错误,需要多大的时间值<sup>[7]</sup>。

您的负向光泳必然是以一种尚未为人所知的动量为基础的,就是说,那是一种不同于辐射的次级过程,而该过程同样是定向的、直接通过辐射产生出来的。<sup>[8]</sup>就这一现象而言,如能证明光束并没有导致气体产生水平移动,同样也是非常值得期望的。即使通过您绝妙的光泳与压力无关的证明,通过 Schwarzschild-Debye 极大值的证据而已令这种思考不那么烦心。<sup>[9]</sup>如果您从迄今的测量中已能证明气体的运动在这一基本量子问题上并不能产生干扰作用,那么,请告知根由。您的电子具有恒定大小的理论概述同 Konstantinowski 先生的一样,并没有触及最强有力的论据。<sup>[10]</sup> Bohr 的光谱线理论只是在出现准确常数  $e$  时才是可想象的。 Frank 和 Hertz 发现不连续电压下电子引起汞蒸气的激发,证明了电

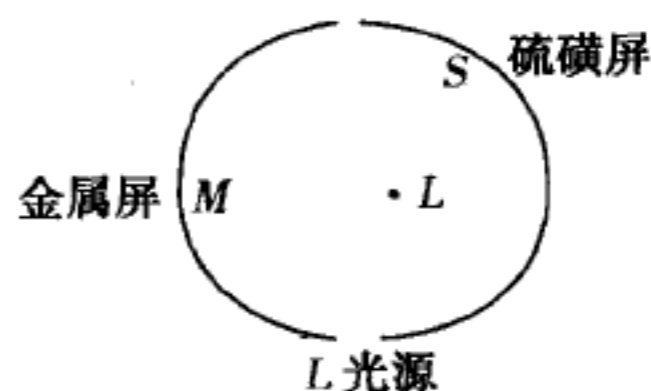
子基本电荷的相同性。<sup>[11]</sup>  $e$  的恒定性<sup>[12]</sup> 同样令两个数值的恒定性也变得至少是可信的了。与所有特殊的理论完全无关,在我看来,气体中发光谱线的类型证明,分子结构是清晰确定的,而且不随个别的质量变化。您将理论论证同著名寓言里的干树枝束做比较,绝好!<sup>[13]</sup> 但比较的形式——把一根根的小棍儿分开,然后指出这样一来就可以将它们折断——在我看来似乎在误导人。一个假设的价值在于其结果的多样性。属于一种理论复合体的假设从来无法加以证明。您的实验也是从理论上解释的。您也认识到,确定  $B$  的各种方法的可行性,只是由于它们提供了一致的结果。<sup>[14]</sup> 就是说,以间接的方式。总体说来,电子的情况也是如此。还有一点。在那些吸收光的物质中不可能出现负的辐射压,因为负辐射压会同反作用原理相矛盾。您想想下述刚性系统吧。

假如金属没有经受到如硫磺一样的压力,则系统必然会自行开始运动——如果系统是漂浮在真空中。

无论您那些令人激动的考察的最后结果可能会是什么,有一点是肯定的:在那些批评您的人中,没有谁给出了针对您分析的、任何令人信服的东西来。

致以

最亲切的问候。



您的

A·爱因斯坦(签字)

TTrL(DS, MSS 289 B). [10 343]. 收信人的抄写件,他在本文件的顶端打下了“爱因斯坦教授致 Ehrenhaft 教授。1917 年 8 月”的字样。这一文件文本与另一打印副本之间的显著差别在爱因斯坦档案[10 344]中作了记录。

[1] 月份的日期和修改了的年份见于 Ehrenhaft 所作的答复中(文件 630)。

[2] *Ehrenhaft 1918 a*、*1918 b*。

[3] 在 *Ehrenhaft 1918 a* 中,作者对自己和别人测定基本电荷的实验进行了评论。他自己的结果表明电荷具有非原子特性。而针对他的实验提出的异议之一是,认为他所研究的带电粒子并非理想球形的。

863 [4] 在 Ehrenhaft 的实验中,微粒的电荷是由速度决定的;在此,速度指的是在引力与电场——介于一个垂直安放冷凝器的两个电极板之间的电场——这两者的综合作用下,微粒作向上或向下运动的速度。有关 Ehrenhaft 研究工作的概况,见 *Konstantinowsky 1918*。

[5] 在另一刊本中,这里有一个后括号。

[6]  $\Delta$  是均方位移的平方根,它同  $\sqrt{t}$  成比例;这样,每单位时间的均方位移  $\Delta^2/t$  就不依赖于时间。爱因斯坦关于 Brown 运动的理论(见 *Einstein 1905 k* [第二卷,文件 16])提出了介于  $\Delta^2/t$  与粒子迁移率之间的关系(力与速度之间的比例常数);粒子的大小可以从迁移率确定下来(见 *Konstantinowsky 1915*,第



277 页)。正如 Ehrenhaft 所指出的,这一方法导致了与粒子大小的其他测定结果不一致的结果(见 Ehrenhaft 1918 a, 第 71 页)。

[7] 在另一眷印本中,此处不是“时间”而是“数”。

[8] 在 Ehrenhaft 1918 b 中,作者报告了一系列实验情况;在这些实验里,下落的实验粒子暴露于光束中。看来,某些类别的粒子在朝光源的方向运动,而不是离开光源。Ehrenhaft 将这种现象称为“负光泳”。关于这一现象的更多情况以及爱因斯坦对 Ehrenhaft 一篇早期文章的评论,见文件 396,特别是注释 5。

[9] Karl Schwarzschild 对理想小反射球上的辐射压力进行了计算(请见 Schwarzschild 1901)。他发现,对于所给出的恒定能量密度  $w$ ,在半径为  $a$  的球体上的压力在除以  $\pi a^2 w$  后(辐射能抵达粒子),起初随着  $a$  的增加而增加,然后增加到极大值,最后下降到 1 的恒定值。 $a$  的值(极大值在此达到)取决于射线的波长。Peter Debye 后来将这一工作推广到任意成分的球体上(请见 Debye 1909)。Ehrenhaft 从他的实验出发,对于他使用的各种不同类型的粒子确定了压力和入射辐射能的比值。他发现了一个极大值,而且,在运用 Schwarzschild 公式时,利用其位置来确定粒子的大小,并发现同其他独立测定符合得很好。

[10] 请见 Konstantinowsky 1918。Kurt Konstantinowsky(1892—?) 在 Ehrenhaft 的指导下于 1916 年获得博士学位。

[11] 关于爱因斯坦就他们的实验所作的早期评论,请见 Franck and Hertz 1914 b; 也见文件 11。

[12] 在另一个刊印本中, $e$  被 Brown 粒子在单位时间内产生的均方位移  $\bar{\lambda}^2$  所取代。最为可信的读数是  $e/m$ , 它对于电子是非常确定的恒定数值。Ehrenhaft 的批评要点之一是,这一比值的恒定性并不意味着两个因子的恒定性。

[13] 比较是在 Konstantinowsky 1918 中进行的,第 475—476 页。

[14] 请见 Ehrenhaft 1918 b, 第 9 页。 $B$  是迁移率。

## 606. 致 Hermann Anschütz-Kaempfe

Ahrenschoop, 1918 年 8 月 22 日

非常尊敬的 Anschütz 博士先生:

我很感兴趣地阅读了您就 Usener 的书所作的论述。<sup>[1]</sup> 现在我知道了,为什么 Usener 前些日子给我寄来了这本小书!<sup>[2]</sup> 我不怀疑作者那不正派的意图;他使用了如此精巧的策略,我能够想象这种行为是多么令人讨厌。但每个人都知道,让回转罗盘获得生命的人正是您。您通过降低水平稳定性的方法而达到了目的。至于这一方法是否容易理解,则是一个多余的问题;关键是想到它!

864

我祝愿您:从现在起,您既不要因为利益相关者的居心不良、也不要因为不偏不倚的专家那有欠缺的识见而再生气、受害了。

您忠实的

A·爱因斯坦(签字)

(从明天起又是:柏林;Haberland 街 5 号)

两份专利书、书本及经整理修改过的 Van den Bos 概略,我同时从邮局寄回。<sup>[3]</sup>

TTtL(GyKiRA,第I组,卷宗992). *Lohmeier and Schell 1992*,第107—108页。[79 195].“抄件”一词出现在文件的顶端。

[1] 所提及的书是指一篇就 *Usener 1917* 所作的批评报道,作为文件 603 中的一个附件寄出。

[2] 该书的一个副本在爱因斯坦的图书馆里。

[3] 两份专利书是附在文件 603 中的;在该文件中,Anschütz-Kaempfe 请求将以另一邮包形式同时从邮局寄出 *Usener 1917* 的副本寄回给他。

## 607. 致 Michele Besso

[柏林,1918年8月28日]

亲爱 Michele:

我再次阅读你最近的一封来信时,发现了某些令我非常不愉快的东西:按你的说法,思索显得高于经验。其时你想的是相对论的发展。但我认为,这一发展给人的教益与此不同、几乎是其反面,具体说:为了赢得信任,一种理论必须基于那些具有普遍性的事实。

旧的例子:

热力学的基本原理:基于永动机的不可能性;力学的基本原理:基于经验上探索到的惯性定律;气体动力学理论的基本原理:基于热和机械能的等效性(也从历史上论述)。

狭义相对论:基于真空的光速不变性和 Maxwell 方程,而它们本身又以经验为基础。涉及匀速平移的相对性是经验事实。

广义相对论:惯性质量与引力质量的等效性。

865 从来就没有一种真正有用的、深刻的理论是通过纯粹的思索而发现的。Maxwell 的位移电流假设更是如此。但它要说明的是光的传播(和开放电路)的事实。

致以

亲切的问候。

你的  
阿耳伯特

AKS(SzGB). *Einstein/Besso 1972*, 47(E. 38). [7 324. 1]. 明信片上的地址是“(瑞士)苏黎世,大学路33号, Michele Besso 先生收”,回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦,柏林, Haberland 街5号”;邮戳上的字样是“柏林 W 30, 1918年8月(28日), (下午)4—(5)时”。

## 608. 致 Paul Ehrenfest

[柏林, 1918年9月4日]

亲爱的 Ehrenfest:

衷心祝贺你有了小 Wassily。<sup>[1]</sup> 你们对生活的意志令我钦佩。我现在也重新对未来充满了希望,即使我没有向你们作具体的表达。你对熵常数的考察绝对是正确的。你所指的那篇文章,多半是 1914 年的那篇,<sup>[2]</sup> 而不是 1916 年的那篇。在那篇文章中,绝对零度时可能的类量子基本状态数是

$$\prod (n_i!)$$

这是不言而喻的。<sup>[3]</sup> Planck 坚持自己的概率概念。<sup>[4]</sup> 在观察他那种类型的英才时,我还有一点儿无法认同的非理性东西(因此我总是在想 Fichte、Hegel 及其他人)。那时你发现了我的那篇 1914 年文章中的一个错误结论(你的绝热假设的错误运用)。我有一次告诉你,进行纠正应当是可能的。<sup>[5]</sup> 你从来没有告诉我,你是否同意推理链条的这一改变。你当时究竟收到了我的信没有?

致以

亲切的问候!

你的  
爱因斯坦

AKS. [9 420]. 左上的地址是“(荷兰)莱顿, Witte Roozen 街, 教授、博士 P. Ehrenfest 先生收”,回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦,柏林, Haberland 街5号”,邮戳上的字样是“柏林 W 30, 1918年9月4日, 下午5—6时”。

[1] Ehrenfest 的最小的儿子出生于 8 月 18 日(请见 NeLR, Ehrenfest 档案, 笔记本, ENB: 1—24, 1918 年 8 月 17 日的记载)。

[2] *Einstein 1914 n* (第六卷, 文件 5)。

[3] 在绝对零度时,如果原子的位置确定,则均匀结晶系统的状态完全确定。将同一种类的两个原子进行交换,系统的状态不会发生变化。对于一个给定的状态,微观能态的数目就是  $\prod n_i!$ , 其中  $n_i$  是种类  $i$  的原子数(见 *Einstein 1914 n* [第六卷, 文件 5], 第 37 页)。

[4] 要了解 Max Planck 的概率概念的更多情况,见文件 479 和文件 486。

[5] 在 1917 年 11 月(见文件 399)。

## 609. Peter Debye 来信

Maastricht Smede 街 14 号

1918 年 9 月 4 日

亲爱的爱因斯坦：

您的信以及两份报告是昨天到我手上的。随信给您寄回一份签了名的报告。<sup>[1]</sup>只要我还在格丁根,我就有等候的时间,直到我从所考虑的各家公司那里收到报价为止。但即使在那以后,西门子公司在我看来仍然是最好的供应商。此外,我还认识那里的几位先生,我也完全相信,正如您揣测的那样,这可以加以利用。

现在我待在我父母这儿,直到 9 月 15 日,我尽量少干事儿,而且,仪器的最后订货也将只从格丁根进行。希望我们能尽快把仪器安装好,并能取得一些令您高兴的成绩;您觉得能表达谢忱之物,同时也会合我之意。<sup>[2]</sup>

致以

最亲切的问候和衷心的感谢!

您的

P. Debye

ALS. [9 136].

[1] 2 个月前,Debye 请求得到威廉皇帝物理学研究所的科研支持(见文件 577);这是爱因斯坦衷心赞同的,也是 Max Planck 同意的一个请求——后者提议爱因斯坦根据 Erwin Freundlich 与爱因斯坦研究所的合同来起草一份合同(见文件 578 和 584)。

7 月中旬,Debye 对 Planck 坚持所有研究工作都得看作是研究所任务的态度提出了异议,指出他还受惠于其他财政来源(请见年表和日程表中 1918 年 7 月 16 日的记载)。3 天后,爱因斯坦传阅了一封信和致 Planck 以及其他董事会董事(他们都确认了对合同的同意)的合同初稿(请见年表和日程表中 1918 年 7 月 19 日的记载)。爱因斯坦和 Debye 于 8 月下旬签署了合同草稿,然后爱因斯坦将该合同草稿和一封信用寄给了董事会(请见年表和日程表中 1918 年 8 月 27 日的两条记载)。

[2] 9 月中旬,董事会同意了合同,并指定拨款 16030 马克用于 Debye 的科研工作(请见年表和日程表中 1918 年 9 月 14 日的记载);4 天后,爱因斯坦为此表达了自己的谢意,并附寄了一份合同副本(请见年表和日程表中 1918 年 9 月 18 日的记载)。剩下的最后障碍是将款项存放在何处的问题。9 月下旬,Debye 提议使用他在格丁根的私人账户(请见年表和日程表中 1918 年 9 月 27 日的记载)并写了一封信(其作用已经作了描写)(请见年表和日程表中 1918 年 10 月 7 日的记载)。10 月 10 日,西门子公司提出请求,要 Debye 尽快报告所投放资金的使用情况(请见年表和日程表中 1918 年 10 月 10 日的记载)。

最后,由于在战争期间无法购买仪器,Debye 把钱退了回去。

610. Max Frischeisen-Köhler 来信<sup>[1]</sup>

867

暂时在巴特洛依滕贝格(Bad Leutenberg) i. 图林根

zum Lamm 旅馆 1918 年 9 月 5 日

极为尊敬的教授先生：

我可以冒昧地以《Kant 研究》编辑部的名义提一个问题吗？您知道，哲学家对相对论是多么感兴趣啊。遗憾的是，这一兴趣并不总是与他们的理解力相符，而理解力是构成哲学家那富有成效讨论的前提条件。一般说来，哲学家尤其无法去跟踪相对论的普遍运用和您新近提出的引力理论。我的问题和诚挚恳求是：拥有首要发言权的您，是否偶尔能有时间和兴趣到《Kant 研究》编辑部来作关于该理论状况的报告——以一种符合哲学问题提法的方式进行。令我们哲学家感兴趣的首先是：通过相对论，科学宇宙观在本质上出现了什么样的变化；我们与之打交道的只是一种观察形式上的变化，就是说，归根结底只是我们用来描述各种现象的符号的一种新编排呢，还是我们对大自然理解的一种客观扩展和改造。另一个让认识论理论家伤脑筋的问题是：18 和 19 世纪的自然科学和哲学都曾经通过范畴体系对现实进行过思考，现在，这一范畴体系是否由于相对论而有了原则上的扩展或者更确切地说被动摇，还是这里仅涉及一些改变修正——如某些新 Kant 主义者(Natorp)或某些实证主义者(Petzoldt)所相信的那样，这些改变修正可以在批判主义、更确切说实证主义的框架内，毫无困难地为人们接受，甚至说这一情况已经预见到了。<sup>[2]</sup>在这些激烈对立的意见面前，对我们哲学家极为重要的是：了解现在已具有相当长的发展史的这一理论的首创人的态度。通过您在《当代文化》的投稿，<sup>[3]</sup>我才获得了勇气向您提出了我的请求——您的稿件在我看来是一个标准形式，在这一形式中，自然科学问题也可以不用理论物理学的严格公式语言来处理。但我想说，在《Kant 研究》的读者圈里，至少部分人是受过很好的数学教育的，因此，数学表达式只要不是太专门、太难就绝对可以保留。另外，我还想补充一点：关于题目的更详尽表述，以及您想要在何种程度上对专门的数学问题进行探讨，我悉听凭您自己决定。

868

事情自然并不急。不过，如果您用一两行字让我知道，您是否原则上同意我的建议，那我就分外高兴了。在您同意的情况下，所有其他一切（篇幅、发表日期等）都可以保留进一步商谈的余地。在考虑全体哲学界的兴趣之际，我希望并没有提出错误的请求。顺致

极为崇高的敬意!

您的非常忠实的

Max Frischeisen-Köhler

又及。或许我可以附带提一下：作为哲学年鉴的出版者，我已尝试过一次让哲学界进一步了解相对论。当时 Laue 先生欣然接受了作报告的事儿。<sup>[4]</sup>但从那以后，理论有了巨大的发展，所以，我非常希望理论的首创人能在《Kant 研究》上从理论上阐明那些对于我们自然和宇宙观具有决定意义的、把我们从所有多余事物中解脱出来的东西。

ALS. [44 089]. 在笺头写了《Kant 研究》字样。

[1] Frischeisen Köhler(1878—1923)是哈勒大学的哲学教授和《Kant 研究》杂志评论编辑部主任。他关于同时代哲学年度调查报告的第一卷(*Frischeisen-Köhler 1913*)收藏于爱因斯坦图书馆。

[2] Paul Gerhard Natorp(1854—1924)是马尔堡大学的哲学和教育学教授;Joseph Petzoldt,关于他们的考察,见 *Natorp 1910*; *Petzoldt 1912 a, 1912 b, 1914* 和 *1918*;有关历史上的讨论,见 *Hentschel 1990*。

[3] *Einstein 1915 b*(第四卷,文件 21)。

[4] 请见 *Laue 1913*。

## 611. Kurt Hiller 来信<sup>[1]</sup>

柏林-Friedenau, Hähnel 街 9 号

1918 年 9 月 7 日

绝密

十分尊敬的教授先生:

869 议会拒绝了我们。许多有头脑的人士今天清楚了:拯救不可能来自官方委任的人,而只能来自那些具有独立思想之人的团体,因为他们是自由决定走到一起来的,而且,在关键的“心理时刻”是一定要走向公众的。<sup>[2]</sup>至于这一时刻是否已到来,则意见分歧。人们感觉要对这一问题做肯定回答,也在阅读信件——比如我在此附上的这封信。信是由前线 Somme 地区一位工兵营少校营长寄来的。<sup>[3]</sup>这位军官提出的积极建议本质上与作家 Otto Flake 在(可惜无法从瑞士传出)《和平守护人》<sup>[4]</sup>6 月号中提出的动议是一致的,而且,令人高兴的是,也符合立即行动主义圈内人士长久以来酝酿的事情。自从 1917 年 8 月的柏林西区决定以来,“向目标前进联盟”就按计划一直处于筹备状态;该联盟现在或许有充分亮相并作出自己第一个行动的机会吧。<sup>[5]</sup>

这一步骤是否、如何、何时进行等问题有待商议；商议当于9月21日（星期六）下午4:00在签字人的住宅开始，如果有必要，还会于22日（星期日）继续进行。您的建议对于运动越是重要，您的出席就越是值得期盼！可以肯定您将只见到那些在基本思想意识方面一致的人，他们毫无疑问是完全可以信赖的，而且，他们在精神上处于年轻态。倘若您不能出席，则诚望您通过简单的书面形式向与会者表明您的立场。

恭敬地请求您尽快告知消息，并

致以

无上的崇敬！

Kurt Hiller

TLS. [43 896]. 日期为1918年8月18日，附在该文件上的、一位匿名军官来信的摘录副本[43 897]略去了。

[1] Hiller(1885—1972)是《目标·精神政治年鉴》杂志的编辑；这是和平主义与社会主义的一种学术性杂志。1918年夏，当爱因斯坦在Eduard Bernstein家园访问的时候，结识了他（见Hiller 1909第142页）。Bernstein(1850—1932)是德国修正社会主义的领导人；爱因斯坦或许是因为他们在和平主义运动中的共同兴趣而认识他的（见1915年8月30日的会议记录：关心荷兰反战会议的德国人〈Gy-Ar, Walther Schtücking 遗物，卷65〉；Bernstein出席了这次会议）。

[2] 在Hiller 1918中，作者争论说，议会已经成了“平庸之辈的儿戏场所”（第387页），对普遍代表的原则进行了质疑，并呼吁成立一个由知识精英组成的立法上院、一个由文化精英自发组成的实体（“具有精神取向之人的团体”，第410—411页）。

[3] 这位匿名的少校赞扬了Hiller 1918并拥护创建一个公平的、由Hiller的精英们组成的德国委员会——该委员会要赢得所有交战国的信任并促使战争结束。

[4] Otto Flake(1880—1963)；他的文章Flake 1918强调了“精英组织”的需要（第156页）。

[5] 自称为“超越于诸政党之上”的这个组织1917年8月10—12日在柏林西区的一次会议上成立了“向目标前进联盟”。在草拟一系列决议时，有28人签了字，遵从Hiller提出的文化精英从政治上卷入的目标，并呼吁对“在社会共和国的土地上实现文化政治的根本改变”的行动表示支持。然而直到皇帝退位都没有实现，于是，1918年11月，这个组织进行了改组，更名为“脑力劳动者的政治委员会”（见Wurgast 1977，第51—52页和Hiller 1919）。

## 870 612. 致 Michele Besso

[柏林],[1918年]9月8日(星期日)<sup>[1]</sup>

亲爱的 Michele:

我还没能通知你我何时到瑞士来——这同下述事件相关。3个星期前,我收到了一份去苏黎世大学和瑞士联邦技术大学的聘书(Edgar Meyer 的来信),这显然同 Zangger 的积极努力有关。<sup>[2]</sup>我必须说,这件事很使我为难,令我很难作出决定。至于那里普遍的关系都令我产生更多的好感,这是无须再说的了。可是,如果你看到我与最亲密的同仁(尤其 Planck)形成了多么美好的关系,而且大家一直对我多么友好、热情,此外如果你能想象我的工作正是通过这里的关系才取得了成效,那么,你就会明白,我无法作出离开这里的决定。另外,假如我又在苏黎世落户,即使因此又可以待在我孩子们的近处而显得极其诱人,但等待我的却是个人的巨大困难;迄今我在瑞士所作访问的经验都令我很难再有勇气了。在这里,我们大家都只是保持近距离而已,以使生活过得几乎没有什么摩擦;这是我在生活中学到的。

另一方面我又很依赖苏黎世,从而难以启齿说“不”,这令我心里真不是滋味,所以我作出了我平时非常厌恶的行动:我决定妥协!我建议,希望人家同意我每年在苏黎世作两次系列讲座,每一系列包含12个报告(4—6周)。<sup>[3]</sup>这不当理解为聘用,而应当理解为职业外的活动,对于这样的活动,我只应当获得相当于我为此的花费而已。——

好啦,你现在知道我为什么无法给你写信,告诉你我何时来苏黎世了吧。在我的报告获得同意的前提下,如果我必须到苏黎世来商谈系列讲座的事,那时,我才会来。——你相信我做得对吗?

871 你关于物理学中经验与思考所起作用的意见很合我的意。<sup>[4]</sup>我只想再做点儿补充:把 Riemann 的功绩记为纯粹的思考,这没什么关系。Gauss 的功绩是对刚性标杆在一个给定平面上的定位法则做了表述。<sup>[5]</sup>他的  $ds$  相应于标杆;假如没有形成这样的经验,则整个的观察就必然会停止了。Riemann 在多维方面的一般化做法当然是一种纯粹的思考;但这种思考同样是基于 Gauss 的标杆构想的。如果后来者忘记了  $ds^2$  的地球来源,那无疑就不是什么进步了。Weyl 在他那本漂亮的书中把 Riemann 的学说称作多维结构的大地测量学是有理由的。<sup>[6]</sup>

致以



亲切的问候。

你的  
阿耳伯特

ALS(SzGB). *Einstein/Besso* 1972, 48(E. 39). [7 326].

[1] 年份是在参照了苏黎世的任命书后确定的。

[2] 一份由 Edgar Meyer 和 Heinrich Zangger 在 8 月上半月初次提出的(见文件 599 和文件 598)关于联合任命的提议;爱因斯坦在上个月告知了 Besso 这件事(见文件 604)。

[3] 见文件 601 和文件 602。

[4] 10 天前,爱因斯坦批评了 Besso 关于思考在相对论中的作用比经验更为重要的说法(见文件 607)。

[5] 这一点在 *Einstein 1917 a*(第六卷,文件 42)中做了强调;这是爱因斯坦关于相对论的一本普及读物(特别请见第 58 页的脚注)。

[6] *Weyl 1918 c* 第 14 节的标题就是“Riemann 空间中的大地测量学”。

## 613. 致 Kurt Hiller

[柏林], 1918 年 9 月 9 日

十分尊敬的先生:

我以极大的兴趣阅读了您的小册子和您 9 月 7 日告知的消息;我想要不失时机地向您表示感谢并谈谈我对此的看法。<sup>[1]</sup>

我本当乐意在您的会议上露面的。但是,对我这个瑞士人而言却不适合介入这里的政治事务。

您的小册子写得极好,但您的建议在我看来由于形式不确定而基本上不可行。<sup>[2]</sup>如果您把这里的那些在各个不同领域取得了重要精神成就的出色人士召集在一起,那么,您得到的将是这么一个权力——或者说“专断”——政治家的集合,如果这些政治家是诚实的,他们便会认同下述基本原则:个人道德对于各个国家与民族之间的关系没有任何意义;<sup>[3]</sup>而只有更强者的权利才具有决定性的意义;没有战争人们就会堕落。对和平主义的让步只能理解成为设置骗局而作出的美丽姿态而已……

这些人深受他们那个时代的影响,他们的愿望(这些愿望由他们的观点决定)正是具有 Bismark 名号特征的大众心理学一个发展阶段的产物。<sup>[4]</sup>

当有人以极为出色的雄辩口才向中立国的一位大学者宣扬所谓政治福音时,他说道:“世界或许是这样,但那时我就不愿在其中生活了!”<sup>[5]</sup>我坚信这“满

是敌人的世界”是通过这一反应打造出来的。

我把西方强国模式的那种快速而又彻底的民主化看作是拯救德国的唯一途径。须知,只有这样一种宪法——无论其缺陷有多大——看起来才能保证对权力欲望进行有效的削弱,使得 1914 年的行动方式不会重演。今天的体制在国外已经再没有任何人相信了。<sup>[6]</sup>

简言之,这就是我的坚定信念。作为一个在战前就已是和平主义者的我,有权利现在将这一观点说出来。

顺致

崇高的敬意。

Dft. 收藏在 Ilse Einstein 处。[43 898]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] 小册子是论文 *Hiller 1918*;信是文件 611。

[2] 更多关于 Hiller 要求知识阶层作为新政治力量出现的呼吁的情况,见文件 611。

[3] 意指 *Goldscheid 1918*;爱因斯坦曾在文件 591 中称赞过该文对个人道德与国家道德之间冲突的处理方法。

[4] 爱因斯坦早先曾把 Otto von Bismark 的名字同“强权的宗教”联系在一起(见文件 264)。

[5] 载于 *Einstein 1953*;这一说法(有各种不同的表述形式)当是出自 Hendrik A. Lorentz 之口。

[6] 5 天后,9 月 14 日,德国的重要同盟国奥匈帝国请求媾和;这是德国政府一直拒绝采取的一个步骤。

## 614. Edgar Meyer 来信

苏黎世,1918 年 9 月 12 日

亲爱的爱因斯坦先生:

首先多谢您的来信。我曾经尝试尽快答复您,但白忙乎了,而且我现在也还是无法告知您任何最终的情况。整件事我都是同 Zangger 先生一起干的,<sup>[1]</sup>而这位 Zangger 先生我却总是抓不住。他起先感觉不适,后来疗养去了。<sup>[2]</sup>但我们无论如何要一起去同当局谈。对您的建议,我现在考虑如下:如果我们不能长久地让您到这儿来,那可真是遗憾之至;但如果已然如此,则我为您在我们这里举行讲座的每一个钟头都感谢您。在没有其他可能的情况下,我也只好很赞成您的建议,并且将尽一切努力,以使您的建议被接受。我也相当确信这里的政府会仔细研究并同意您的建议,因为他们倾听所有明智的意见。

我曾经专门想过:您的讲座当不会是在假期举行,而是在学期中举行。目前

的情况进展良好,因为我听说,您在柏林的学期在1月末就结束了,而我们这儿3月初才结束。举行专题讲座自然是非常好的事儿。<sup>[3]</sup>我也确信一切都会顺利解决的,因而您在冬季学期就可以举行讲座了。<sup>[4]</sup>

我还想简单给您说一下有关您在商谈记录中的情况。<sup>[5]</sup>我想,宽度为1厘米的暗条是由于一种反差效应形成的。<sup>[6]</sup>请您用放大镜看一下照片并用一张纸从侧面慢慢地遮住较为明亮的部分。这样就全都处于往下照射的光线里了。这时,暗条消失。最好是用一张纸遮挡光线,使其变得如底片上的暗黑部分。如果用一个 Hartmann 的测微光度计来检测底片,则我的看法必定会得到证实的。可惜在我们的实验室里没有这么一种仪器,否则我肯定作了检测了。但在柏林是有这种仪器的。此外,这整个的一切都令人想起 Hage 和 Wind(大约在1900年)关于 X 射线在一个圆锥形缝隙上发生弯曲的观察结果。——<sup>[7]</sup>

我希望能很快给您寄去有关讲座的有利消息。暂此,并致以

最亲切的问候。

您的  
Edgar Meyer

ALS. [17 161].

[1] 8月中旬,爱因斯坦给 Meyer(文件602)和 Heinrich Zangger(文件601)这两位都提出了建议,表示他无法接受全部时间都在苏黎世工作的聘任提议,但可以定期来苏黎世进行短期的讲学。

[2] 两个月后,Heinrich Zangger 说他患上了流感、肺炎、胸膜炎,正在康复,并被送到格劳宾登州的达沃斯去了(见文件648)。

[3] 爱因斯坦建议作两次系列讲座,每次持续5—6个星期(见文件602和601)。他还进一步询问了讲座是否在学年期间进行以及应该是一般性的报告还是专题性质的报告(见文件602)。1918/1919年的冬季学期在柏林大学是1919年1月底结束(请见《柏林要目·1918 b》,封里)。

[4] 爱因斯坦建议尽早在1918年学期末或者在1919年2月开始(见文件601)。

[5] 请见 *Einstein 1918 j*(第七卷,文件6);爱因斯坦在该文章中认为物体的 X 射线照片上之所以出现明亮光圈,是由于射线以切线方式射向物体而形成全反射的缘故。 874

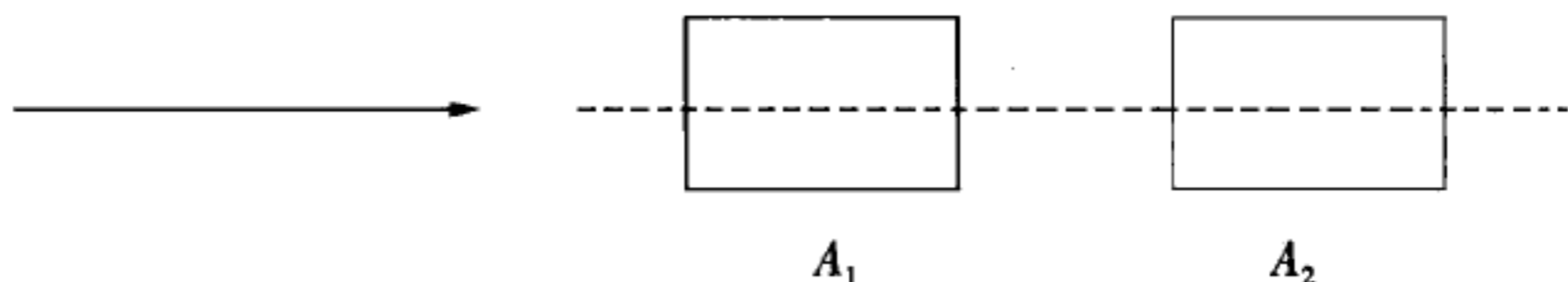
[6] Meyer 所想的是负片,而爱因斯坦考虑的是照片(请见 *Einstein 1918 j*[第七卷,文件6],第86页)。

[7] 请见 *Hage and Wind 1899*。Herman Hage(1852—1936)是格罗宁根大学的物理学教授;Cornelis Harm Wind(1867—1911)曾是乌得勒支大学的数学物理学和理论力学教授。

## 615. 致 Lise Meitner

[柏林, 1918年9月14日前]<sup>[1]</sup>亲爱的 Meitner 小姐:<sup>[2]</sup>

今天下午我向 Hopf<sup>[3]</sup> 先生讲述了我们的问题。我提到: 进行我们的波动实验毕竟具有很大意义, 因为 Meyer 的结果被认为是可靠的, 因而也就被看作是证明吸收过程具有连续性质的一个证据。<sup>[4]</sup> 据说情况大体是这样的:



如果在  $A_1$  和  $A_2$  中的电离波动表现出部分的相干性, 则这证明, 同样基本的  $\gamma$  辐射现象(至少有时)是既作用于  $A_1$  也作用于  $A_2$  的。这只有在吸收具有连续特性时才是可想象的。反过来, 在  $A_1$  和  $A_2$  中的电离独立性(当然不太严格)将会证明, 基本作用只可能要么在  $A_1$  中、要么在  $A_2$  中引发次级过程, 但不能同时对两者产生作用。

要达到这一目标, 我们无须这么大的精密度, 所以我们可以有把握地尝试这件事。您的意见呢? 请给我来个电话, 告诉我您对此是怎么想的吧。即使在我的眼中这一结果可能没有疑问, 而所有其他的物理学家对这件事却有另外的想法。

致以

最亲切的问候!

您的  
爱因斯坦

如果我们能证明电离的相干性随着  $A_1$  与  $A_2$  之间的相对距离而急剧下降, 那就够了。

ALS(UkCC, MTNR 5/4). [17 138]. 文件左侧边缘有小孔, 用于散页添加。

875

[1] 信的日期是根据该信写于下一个文件之前的推测而确定的。

[2] Meitner(1878—1968)在威廉皇帝化学研究所物理学组搞合同方面的工作。

[3] Ludwig Hopf 曾在 1912 年初同 Edgar Meyer 一起从事电离电流起伏的研究工作(请见 1912 年 2 月

20 日 Ludwig Hopf 致爱因斯坦的信[第五卷,文件 363] )。

[4] 1911 年, Meyer 对横穿两个邻近电离室之放射源的  $\gamma$  射线引起的电离作用进行了研究, 并且发现它们的起伏是相关的。假设电离起伏反映的是  $\gamma$  射线辐射的起伏, 则一种可能的解释是: 射线产生了一次以上的电离(见 Meyer, E. 1912)。另一种解释是: 相关性是由次级射线造成的(见 1911 年 2 月 26 日爱因斯坦致 Edgar Meyer 的信[第五卷,文件 256] )。历史上同时代人关于 X 射线、 $\beta$  射线与  $\gamma$  射线性质研究工作的讨论, 包括 Meyer 在起伏方面的研究工作, 见 Wheaton 1983, 第 135—167 页。

## 616. 致 Lise Meitner

[柏林, 1918 年 9 月 14 日]

亲爱的 Meitner 小姐:

我现在又把计算更为严格地做了一遍, 发现两个电离的起伏必定是完全独立的。这样一来, 除了 Meyer 得出的结果必然是绝对正确的以外, 我们满怀希望的行动就落空了。<sup>[1]</sup>

还在计算之前, 我已看到, 在这种情况下必然存在统计学上的独立性:

令一束射线  $S$  通过部分反射分裂为两束强度相同的射线  $S_1$  和  $S_2$ 。我断言:  $S_1$  和  $S_2$  的波动必然是彼此独立的。恰恰由于所有强度相同(频率也相同)的射线在统计学上都必然表现出相同的行为(特性), 所以, 如果我将  $S_1$  与一束强度相同、独立地产生出来的射线  $S'_1$  合二为一, 则结果必然和我将该束射线同  $S_2$  合二为一一样。只有  $S_1$  和  $S_2$  在统计学上彼此独立时, 情况才是如此。

致以

衷心的问候。

您的

A·爱因斯坦

AKS(UkCC, MTNR 5/4). [17 135]. 左上的地址是“Dahlem 威廉皇帝化学研究所, 博士 Lise Meitner 小姐收”, 邮戳上的字样是“柏林, W 30, 1918 年 9 月 14 日, 下午 5—6 时”。文件左侧边缘有小孔, 用于散页添加。邮戳不甚清晰。

[1] 见上一个文件, 以了解关于爱因斯坦与 Meitner 之间计划合作方面的更多情况。也许, 更为精确的计算在此意指同一  $\gamma$  射线所引起的不同电离作用之间的相关。结果发现这些电离作用是独立的——与 Meyer, E. 1912 中的发现相矛盾。这意味着在上一文件中计划的实验恐怕提供不出关于  $\gamma$  射线吸收性质的什么信息。

## 876 617. 致 Ernst Trendelenburg

[柏林], 1918年9月16日

威廉皇帝物理研究所, W. 30, Haberland 街 5 号

致威廉皇帝科学促进会办事处, W. 9, Voss 街 4 号

应您昨天的电话要求,我给您寄上几则关于威廉皇帝物理研究所的消息;这些消息或许可能会收入《年度报告》。<sup>[1]</sup>由于我不很知道您需要什么样的情况报告,所以我不敢肯定我在此给您写的东西是否符合您的要求。所附上的情况报告并不涉及研究所的诞生史和现有状况,而是涉及研究所的目标与迄今的活动。

顺致

崇高的敬意。

A·爱因斯坦

威廉皇帝物理学研究所, W. 30, Haberland 街 5 号

创立于1917年10月1日的研究所,其唯一的任务就是促进物理学领域纯粹科学的、理论的和实验的研究工作。由于理事会和董事会发现并不缺少物理学实验室,因而并没有为这一研究所建造任何特殊建筑。这样一来就有可能让全部可支配资金都用于科学研究。迄今的活动:为了检验广义相对论的结论,天文学家 Freundlich 博士被争取过来——他要在这里进行3年(1918年、1919年和1920年)天文学方面的研究工作。<sup>[2]</sup>

此外,对于格丁根教授 P. Debye 的申请,董事会决定为他在伦琴射线谱学领域的研究购买所必需的仪器。<sup>[3]</sup>

LS 和 D, Ilse Einstein 收藏(GyBP, I. Abt. Rep. 1A, Nr. 1665, 第6—7页). [77 940] 和[77 941]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。官方记录略去了。

[1] 身为威廉皇帝学会的总书记, Trendelenburg 为学会的所有研究所草拟了一份活动报告。

[2] Erwin Freundlich 受聘后的工作开始于1918年1月1日,任期3年,年薪为6000马克(见1918年2月4日的合同, § 6, GyBP, I. Abt. Rep. 34, Nr. 2, Freundlich 卷宗)。关于 Freundlich 研究计划的更多情况,见文件 353 和 402。

[3] 1918年7月下旬,董事会同意给 Peter Debye 一笔资金,并在9月中旬为他的科学研究工作储备了16030马克(见文件 609, 注释 1 和 2)。

## 618. 致 Eduard Study

877

[柏林], 1918年9月17日

非常尊敬的同仁先生:<sup>[1]</sup>

最近几天,我阅读了您关于几何学认识论基础的小书,<sup>[2]</sup>从您那富于才智的、独立的表述中获得了许多乐趣,所以我非得为享受到的乐趣而向您本人表示感谢。这本书中的许多东西都写得很中肯,同时又非常诙谐,令我常常在我这静悄悄的小工作室里忍不住拊掌大笑。<sup>[3]</sup>

一般说来,读者自己在思考时不可能处处都意见相同。尤其令我感到喜欢的是:您对 Kant 及其追随者的评论,<sup>[4]</sup>您对公理系统弊病的批判,特别是对几何学分析基础提出的要求。<sup>[5]</sup>我坚信这一要求会慢慢地、慢慢地深入人心的。

希望能够有机会认识这位睿智而正直的作者。

您的忠实的  
A·爱因斯坦

ALS(GyB, Autogr. I/384). [22 301].

[1] Study(1862—1930)是波恩大学的数学教授。

[2] *Study 1914 b*。

[3] 比如见 Study 在第 50—51 页上关于实用主义的描绘:“没有任何东西是真的,一切都是允许的——这是这一哲学不得不为自己选择的箴言,如果该哲学想要敢于正视自己的结论。但实用主义者并没有镜子,而且此外还像正义女神一样是蒙着眼睛的。”第二年,爱因斯坦在批评作者的实在论是一种“模糊不清的立场”时赞扬该书的风格是“奇巧、幽默、风趣的”(见 1919 年 3 月 3 日爱因斯坦致 Hans Vaihinger 的信, GyMarU)。

[4] Study 特别批判了 Kant 的时空观。

[5] 请见 *Study 1914 b* 的第 5 节。在这一节中,作者论证说:几何学应当建立在分析的基础上,而不是建立在几何公理的基础上。因而,爱因斯坦或许是想到了 *Hilbert 1915* 中提出的公理研究问题(见文件 140, 注释 3, 以了解对这篇文章的讨论情况)。

## 619. Hermann Weyl 来信

Samaden, Aola Pozzoli, 1918年9月18日

亲爱的同道先生:

878 好久没让您听到我的任何消息了。整个夏天我的健康都没调节到最佳状况,而这也是为什么我的理论(这一理论您是反对的)<sup>[1]</sup>迄今没有太多进展的原因。但我对此的自信仍然还没有动摇。首先,这一理论的数学基础还更为强烈、彻底地融入了我的自信。我将在数学杂志上发表一篇题为“纯粹的无限小几何学”的论文来对此进行论述;这篇论文很快就要刊登出来了。<sup>[2]</sup>在这篇论文中,几何学的自然发展依次分为三个阶段:①拓扑学阶段[纯粹“解析结构”],②仿射几何学阶段,③度量几何学阶段。我现在要说的是:上帝能够待在这三个阶段的任一个阶段中,就是说,他要为我们创造的,要么是一个虚空的宇宙,要么是一个只具有引力场的宇宙,<sup>[3]</sup>要么是一个我们熟悉的宇宙;但他一旦决定创造一个内涵最为丰富的度量宇宙,那么,他就必须采纳我的纯粹宇宙。<sup>[4]</sup>或许,您提出的异议<sup>[5]</sup>我最好能够通过下述说明来进行反驳:如果  $R$  是某个权为  $-1$  的不变量<sup>[6]</sup>,比如是曲率标量,<sup>[7]</sup>那么,二次形  $R(g_{ik}dx_i dx_k)$  就是一个绝对的不变量;<sup>[8]</sup>通过乘以这一因子,则所谓的长度单位的绝对标准化便告完成。——<sup>[9]</sup>早在春天把我的注记给您寄去时,我就已确信,您的引力场方程对于静场(即带有宇宙项  $\lambda$ )在一次近似下是源于我的理论的;<sup>[10]</sup>这就使得从自然法则中只能得出  $\lambda$  是常数这一结论,而并没有给该常数规定某一个值(这个值看来是通过宇宙的总质量确定的)。<sup>[11]</sup>——在我这里,总能量和动量守恒定律也是有效的

$$\frac{\partial \mathfrak{E}_i^k}{\partial x_k} = 0,$$

这一守恒定律的得出比在您的理论中还要自然得多。<sup>[12]</sup>对于狭义上的物质  $t_i^k$ , 方程式<sup>[13]</sup>

$$\frac{\partial t_i^k}{\partial x_k} - \Gamma_{is}^r t_r^s + F_{ik} \mathfrak{E}^k = 0 \quad (\mathfrak{E} \text{ 电流})$$

是有效的;可以假设电流  $\mathfrak{E}^i = \rho u^i$  ( $u$  为 4 维速度  $\frac{dx_i}{ds}$ ,  $\rho$  为电荷密度), 但  $t_i^k = \mu u_i u^k$  却与所要求的不变性相矛盾。<sup>[14]</sup>这样一来,我对力学方程就还不清楚;而只要这个问题没有解决,须从经验上加以检验的结论就很难得出(只要还认识



不到测地线对力学具有何等的意义,您从测地线方程中算出的、电磁势对无电荷质点<sup>[15]</sup>的影响就还没有着落)。这将是我正要在此弄清楚的下一个任务。<sup>[16]</sup>此外,我建立了静态旋转对称场的严格方程组;但该方程组十分复杂,因此,我一时不知该如何着手进行;电子的结构及其存在的可能性当是必然会从中产生出来的。<sup>[17]</sup>

Hilbert 在这里待了几个星期,他一定要表明对我的赞同态度;从 Sommerfeld 那里我也收到过一封表示非常首肯的信。<sup>[18]</sup>他还写道:在威尔逊(Wilson)山上获得的新的最细致的测量表明并没有得出星体红移的丝毫迹象;这是怎么回事儿?<sup>[19]</sup>

眼下我在 Engadin 休养;我的健康状况迫使我又辞掉了去布雷斯劳的聘请。<sup>[20]</sup>假如您能来苏黎世和我们一起那多好啊!您可以想象,那时我将是多么幸福啊。但如果不能长久如此,那么,我至少希望您最近能来我们这儿几个星期。<sup>[21]</sup>

致以

最亲切的问候。

您的  
Herm. Weyl

ALS. [24 044].

[1] 在 *Weyl 1918 b* 中提出的引力与电磁统一理论(要了解对此的简要评述,见文件 472, 注释 3);爱因斯坦早在 1918 年就已经在致 Weyl 的信中表明了反对这一理论的态度(见比如文件 512、551 和文件 579)。

[2] *Weyl 1918 d*。

[3] 引力场是通过仿射联络来描述的。

[4] 关于上帝的创造计划这一形象化描绘手法在文件 544 和文件 551 中也使用了。

[5] 爱因斯坦对 Weyl 理论所持主要异议的核心是:必须放弃用量杆和时钟直接去测量线元的想法(见文件 507 和文件 512)。

[6] 要了解张量的权这一观念的定义,见文件 499, 注释 3。

[7] 用于 Weyl 理论中仿射联络的曲率标量不仅依赖于度规场,而且也依赖于电磁四维矢势(*Weyl 1918 b*, 第 477 页)。

[8] 这个量既是广义协变的,也是规范不变的。

[9] 正如可以根据文件 659 来推测一样,同样的建议从根本上来讲已经由 David Hilbert 作出:他也列出了权为  $-1$  的标量与度规的乘积应满足的微分方程式。

[10] *Weyl 1918 b*, 其手稿是与文件 497 同时送出的。

[11] 这是 Weyl 第一次提到这一结果。起先,他写信告诉爱因斯坦,他的新理论再现了广义相对论(在不存在电磁场情况下)的场方程(但他没有详细说明是带了宇宙项还是没带宇宙项)。在他关于新理论的第一篇文章中,他解释说,他理论中的场方程当是属于四阶的(*Weyl 1918 b*, 第 477 页;有关的讨论,见文件 472, 注释 4)。他补充说,认为爱因斯坦的二阶方程会准确成立,这是极不可能的,于是提议在新理

论中让它们至少保持近似。在他的第二篇文章中,他写道:新理论在线性近似下再现了 Newton 的引力理论(Weyl 1918 d,第 411 页;6 月,Walter Dullenbach 告诉爱因斯坦,Weyl 已经得到了这一结果[见文件 564])。只是在 Weyl 1919 c(第 121—124 页)中,Weyl 才发表了推导过程——并未局限于在该文件中提及的静场或一阶近似,但带有对规范的一种特定选择——这表明,用于他新理论的一个简单 Lagrange 函数确实导向了爱因斯坦的场方程,包括宇宙项。这一推导被整合到 Weyl 那本论述广义相对论的书(经修正了的第三版)(Weyl 1919 d,第 35 节),并在其后的版本中做了进一步的改进(Weyl 1921 a,第 36 节;Weyl 1923 a,第 40 节;也请见 Weyl 1921 b,作者把注释之一添加进转载于 Lorentz et al. 1922 的 Weyl 1918, b 中,第 159 页)。这一推导也可在 Pauli 1921(第 65 节(d))中找到。

在 Weyl 的推导中运用的简单 Lagrange 函数是  $-(F^2/4)\sqrt{-g}$ (其中  $F$  是 Weyl 理论中用作联络的曲率标量),与用于自由 Maxwell 方程的 Lagrange 函数之和。第一项的变分所给出的是:  $-(F/2)\delta(F\sqrt{-g}) + (F^2/4)\delta\sqrt{-g}$ 。一般说来,这会导致四阶场方程。但通过引入规范条件  $-F = \alpha$ (其中  $\alpha$  是一个正常数),Weyl 却得到了二阶方程。在除以  $\alpha$  后,可以把上面的表达式改写为  $(F/2 + \alpha/4)\sqrt{-g}$  的变分。正如先前在文章(Weyl 1919 c,第 110 页)中展示的那样, $F\sqrt{-g}$  可以改写为一个散度项(可以在场方程的推导中忽略不计)与  $\{R - (3/2)\varphi_i\varphi^i\}\sqrt{-g}$ (其中  $R$  是 Riemann 曲率标量, $\varphi_i$  是电磁 4 维矢势)的和。这样一来,场方程就是源于  $\{R/2 + \alpha/4 - (3/4)\varphi_i\varphi^i\}\sqrt{-g}$  与用于自由 Maxwell 方程组的 Lagrange 函数这两者之和的变分了。头两项给出了爱因斯坦场方程的左边(包括宇宙项);最后两项给出了右边的源项。第三项,Weyl 指出(Weyl 1919 c,第 122 页),是对于自由 Maxwell 方程的 Lagrange 函数的可能的最简单的添加,如果想要依据 Mie 1912a、1912 b、1913 的理论来说明物质存在的原因。

[12] 这一点在 Weyl 1919 c(第 114—121 页)中有关守恒定律的讨论部分作了强调(包括 Weyl 1919 d 第 34 节中近乎逐字逐句的直译,此外也包括 Weyl 1921 a 第 35 节、Weyl 1923 a 第 41 节中的推导)。这场讨论运用了 Weyl 1917 和 Klein, F. 1917 中的变分法(引自 Weyl 1918 b 第 476 页)——该变分法其间在 Klein F. 1918 a 得到了完善(引自 Weyl 1919 c,第 114 页)——同时,提供了一种极为精巧并作了改进的、在 Weyl 1918 b(第 475—476 页)中给出的守恒定律推导版本。Weyl 看到,对于理解守恒定律来说,他的新理论具有优于广义相对论的两个优点(Weyl 1919 c,第 120—121 页)。首先,电荷守恒是从作用量积分的规范不变性之中得出的,而且在方式上完全同能量动量守恒是从一般坐标变换下的不变性得出的一样。第二个优点在这一文件中提到了,那就是:与后面的不变性相关联的守恒定律同能量动量守恒的物理定律两者之间的关系,在新理论中表达得更为清楚。关于 Weyl 理论中守恒定律的简要的讨论,见 Pauli 1921, 第 65(d)节。

[13] 头两项给出  $\sqrt{-g}$  乘以协变散度  $t^i_k$ ,其中  $t^i_k$  是由带电粒子组成之物质的能量动量张量;第三项给出的是这些粒子在电磁场  $F_{\mu\nu}$  中感受到的力。

[14] 表明  $t^i_k$  的这一选择与规范不变性矛盾的论据可在 Weyl 1919 d(第 256 页)中找到(也见 Weyl 1921 a,第 36 节)。

[15] 在文件 579 中,爱因斯坦指出,只要把无电荷粒子的轨线设想为测地线,Weyl 理论就预示电磁 4 维矢势在对这样的粒子产生影响。

[16] 这一考察的结果最初发表于 Weyl 1919 c(第 124—128 页,在一个标题为“力学”的小节里),此外也可在 Weyl 1919 d(第 35 节)以及在本书的后续版本中找到。有关讨论,见文件 657,注释 3。

[17] 这一考察的结果最初发表于 Weyl 1919 c(第 128—132 页,在一个标题为“物质的问题”的小节里)。

[18] 请见 1918 年 7 月 7 日 Arnold Sommerfeld 致 Hermann Weyl 的信,SzZE 图书馆,Hs. 91:751。Som-

merfeld 对 Weyl 1918 b 作了高度的赞扬：“您在此所讲的东西实在是妙极了。正如 Mie 给他的电动力学基本理论粘贴上与之并无有机内在联系的引力理论一样……爱因斯坦同样也给他那引力的基本理论粘贴上与之没有多少关系的电动力学（也就是通常的电动力学）。您做到了一种真正的统一。”Sommerfeld 在一封致爱因斯坦的信中也赞扬了 Weyl 的理论；这可以从信的答复（文件 592）中推断出来。

[19] Sommerfeld 指的显然是 Charles St. John 的论文（请见 *St. John 1917* 和出现在 *Evershed 1918* 中的有关他的结果的讨论）。虽然所发表的这些文章给出了关于发现太阳红移而非星体红移的情况说明，但 St. John 在引言一章中对两者都进行了讨论。

[20] 4 月初，Weyl 通知爱因斯坦，说他接受了职位（请见文件 497）。

881

[21] 1 个月前，爱因斯坦建议在苏黎世作两次系列讲座，每次时间 5—6 个星期（见文件 602 和文件 601）。

## 620. Friedrich Adler 来信

多瑙河畔的施泰因，1918 年 9 月 20 日

亲爱的朋友：

在先前已收到短信和明信片之后，您的内容详尽的长信<sup>[1]</sup>终于（9 月 14 日）到了。劳您费神了，我向您表示衷心的感谢；但坦率地讲，我对您的批评是相当失望的。须知，在我认为主要的问题，您却并没有涉及。您就第二章所谈的意见，全都是些出自您在阅读 § 24—35<sup>[2]</sup> 之前所谈意见的误会。照我的观点，只有对第三章第一段的批评是有道理的；而这在我对第四章进行修改时已经引起了我的注意——我现在正在对这一部分进行改写。对于您所忽略了的经验基础，我在前言（我想到，没有必要把前言寄给您）中谈了我的看法。在前言里说的是：在所有的思考中，Michelson 实验和 Fizeau 实验的有效性都是预先设定的，就是说，仅涉及在 Lorentz 与爱因斯坦之间进行抉择的问题。顺便提一下，我对这些实验的看法明显也是源于 § 34—35 的。<sup>[3]</sup> 对我而言，并非事关一种新理论的建立，而只是为了表明 Michelson-Fizeau 观测基础还有哪些可能性悬而未决。无穷多的变换都是可以同这一基础协调一致的<sup>[4]</sup>

$$x' = l\beta(x - \nu t) \quad y' = ly \quad z' = lz \quad t' = l\beta\left(t - \frac{\nu}{c^2}x\right) \quad \beta = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{\nu^2}{c^2}}}$$

您想要证明， $l$  只能是 1，但以下的值与经验也同样是协调一致的——

$$l = \frac{1}{\gamma} \text{ 或 } l = \gamma, \text{ 其中 } \gamma = \frac{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}{\sqrt{1 - \frac{u'^2}{c^2}}}$$

882

至于还要添加哪些假设到经验中来,那纯粹是口味的事儿。因而,我根本不否认对于假设可进行选择,以便出现  $l=1$  的必然结果,从而得到您的变换,我争辩的只是:①强使经验恰好为  $l=1$ ,②在您第一篇论文中的推导是正确的。<sup>[5]</sup> 回避您的第一篇论文并让另一种表述方法成为讨论的基础,这对于我感兴趣的问题而言是毫无补益的。在您的第一个推导中,我发现了一个虽然有点儿难于识别,但我已完全清楚了错误。倘若您能给我证明在我的推导(§ 38, 方程组 114—126)里也有错误,则我会对这一思考的正确性感到怀疑。这是因为,那样一来就可能出现<sup>[6]</sup>

$$t = \frac{a \left( t - \frac{u}{c^2} \xi \right)}{1 - \left[ \frac{u^2}{c^2} \right]} \quad (113) \quad \text{或者} \quad t = a \left( t - \frac{u}{c^2} \xi \right) \quad (126)$$

如果我的结果(126)是正确的,则您的结果(113)就必然是错误的。——我在第四章里论述的  $l=\gamma$  这一情况之所以令人特别感兴趣,是因为它仅决定 Lorentz 形变,却没有限定对时钟走速的影响。(当然,运动方向上的 Lorentz 收缩与垂直于运动方向的 Lorentz 收缩彼此处在  $\beta$  关系中。<sup>[7]</sup>)

第二章给出的只是对第 II—IV 段(第三章)的预备性思考,而这是主要的事情。此处您可以看见,我并没有忽略您的“标准时钟”,相反,该“标准时钟”其实是我进行思索的出发点。我真是花费了 1 年时间的努力来理解这个问题的,但对我而言,它依然是存在于您断言中的一个不可克服的逻辑矛盾:

a) 时钟  $U$  和时钟  $U'$  结构相同;

b) 这些时钟在其中静止的两个系统是等价的;

c) 如果一个时钟相对于另一个时钟描绘了一条环形轨迹,则在彼此相对静止状态下将这两个时钟进行比较时,两个时钟的指针位置显示不同。(请参阅您第一篇论文 § 4 的结论)。

这是因为,按照相对运动的普遍规则,如果从时钟  $U$  位置看去时钟  $U'$  在描绘一个圆的话,则从时钟  $U'$  位置看去,时钟  $U$  就在描绘一个圆。因而,这两个时钟的任何一个都必然相对于另一个是走慢了的。只可能存在逻辑上的可能性:在这两个时钟重新相会时有可能存在指针位置差异。(请参阅我的论文的 § 31—32)。这一逻辑矛盾您理论的拥护者(Berg, Petzoldt)也是承认了的,只不过被评价为结论错误而已。<sup>[8]</sup> 假如您能够澄清这一点,那当是大有裨益的,因为这样一来您就必然会以另外的眼光看待走时差异的整个问题了。而在涉及 Lorentz 收缩方面,某种完全类似的东西也是成立的。在 § 23 里的那个着重强调的问题——在两根量杆中,哪一根必须弄短一点儿呢?<sup>[9]</sup>——面前,可惜您刚好

打住了。对我而言,这一问题是一切思索的出发点。您和涉及标准时钟(它一方面定义时间单位,另一方面让人认识到时间单位具有不同数字的流逝)问题上的矛盾,都必然逼迫每一位没有偏见之人不断去进行新的验证。但我暂时不想继续对您抱怨了;既然已经刊印出来了,阅读起来就会更方便,某些细节也将得到修正。至于手稿,如果不会给您造成太多麻烦的话,就请您依照我寄给您的形式寄回给我。否则,就请您干脆保存起来,但不要给任何人看。从我这方面来讲,从来不会让任何人打听您的情况;如果烦累了您,那我就感到遗憾了。不久我就会把您最后的推导的副本给您寄来,<sup>[10]</sup>以使这封信不违背论战准则。从原则上看,这一推导同 Laue 书中第 38 页上的推导是一致的,不同的只是一束光代替了整个波而已。<sup>[11]</sup>我本来还有许多话要说,但今天只剩下再一次为此信令您烦累而向您表示多谢的份儿了。

致以

亲切的问候。

您的  
F. Adler

TLS. [6 010].

[1] 文件 594。

[2] Adler 1920 中的 § 24—36:涉及时钟速率是否受其运动状态的影响这个问题。Adler 否认这种影响的存在:即使众多时钟相对彼此做匀速运动,它们所显示出来的仍然是同一时间。

[3] Adler 1920 中的第 35 和第 36 节。作者承认,Michelson-Morley 实验表明,光速与方向无关,但声称在不同的系统里具有不同的值。

[4] Adler 设想的是两个(沿  $x$  轴)具有相对速度  $v$  的坐标系  $S$  与  $S'$ ;第二个方程组中的  $u$  和  $u'$  是两个系统相对于特定坐标  $K$  的速度(见文件 594,注释 2;在这一文件中所考虑的一般情况下, $S$  与  $S'$  就不再是对称系统了)。

[5] 见 *Einstein 1905 r*(第二卷,文件 23),第 901—902 页。

[6] 见 Adler 1920 第 39 节中的方程式(113)和(126)(在两者右边的  $t$  应为  $\tau$ ,即系统  $K$  中的时间)。在这一节里,Adler 首先还原了爱因斯坦在 *Einstein 1905 r*(第二卷,文件 23)给出的 Lorentz 变换的推导;这导致对于系统  $S$  中时间  $t$  的方程式(113)。然后,他给出了第二个推导,同时纠正爱因斯坦的一个所谓错误(出现在方程式(126)中);这是 Adler 在系统  $S$  中的局部时间(见文件 594,注释 2)。在两种表达方式里, $a$  都是  $u$  的一个未加规定的函数。

[7] 出现在运动方向上的收缩和垂直于运动方向的膨胀的组合,都在 *Lorentz 1892 b* 和 *Lorentz 1895* 中进行了思考。在 Lorentz 理论的其后版本中,已经不再对此加以考虑了(见 *Lorentz 1904 a* 和 1909)。

[8] Otto Berg (1874—?), 物理学家,曾受雇于 Siemens & Halske; Joseph Petzoldt。见 *Berg 1910* 和 *Petzoldt 1914*。要了解爱因斯坦在 Petzoldt 对时钟佯谬的错误解释方面对他的批评,见文件 630。

[9] 见 Adler 1920,第 127 页。要了解 Adler 涉及 Lorentz 收缩问题的结论,见文件 594,注释 57。

[10] 可能是指 Adler 在 Adler 1920 中(第 226—228 页)对爱因斯坦根据光速不变性所作的批评(请见

*Einstein 1907 j* [第二卷, 文件 47] )。

[11] 请见 *Laue 1913*; 在该文中, 作者从波方程式的不变性中推导出了 Lorentz 变换。

## 621. 致 Paul 和 Maja Winteler-Einstein

884 以及 Pauline Einstein

[柏林, 1918 年 9 月 23 日]

我亲爱的人们:

你们昨天的电报把我从懒散的迷蒙中惊醒了, 令我想起你们还不知道我现在根本不会到瑞士来了。<sup>[1]</sup>除了流感<sup>[2]</sup>的原因外, 还有下述原因。

有如你们所知道的, 我得到了一个十分诱人的、到苏黎世任职的敦聘, 而我起初不知道该怎么办。现在, 我虽然谢绝了这一敦聘, 但我给苏黎世人提出了每年两次去苏黎世举行讲座(每次 1 个月时间)的建议, 以表明我的感激之情。<sup>[3]</sup>至于会否有结果, 现在还不确切, 但颇有可能。苏黎世的 Meyer 教授说, 那里要我 2 月份就开始举行讲座。<sup>[4]</sup>所以, 我现在不到瑞士来是可想而知的, 否则倒可能碰上太多的不愉快。如果有什么结果出来, 我当是很高兴的。

我的情况非常好, 无论健康方面还是其他方面都很好。我重新振奋起来了, 因为我那宏大、强烈的愿望正在实现。<sup>[5]</sup>万事到头终……

与平常相比, 你们那儿现在肯定是相当欢快活泼吧。谈话我可以相当美妙地想象出来, 只是 Jakob 舅舅的角色在我的想象中不怎么确定。<sup>[6]</sup>我的健康状况非常好, 比我能梦想的还好。我真要为此感谢 Elsa 的护理: 饮食方面全都是她亲自为我做的, 而且, 为了给我弄来一切必要的东西, 她什么麻烦、劳累都不怕。

关于我的孩子们, 尽管我多次询问, 依然又是一点儿消息都没有了。据我通过 Zürcher 博士得到的消息,<sup>[7]</sup>Miza 是在医院里。孩子们究竟在做些什么, 我一点儿也不清楚。我不得不让人去了解情况, 因为我在这儿什么也干不了, 而且也找不到我能敢于冒险派往虎穴探询的任何人。

Edith 写信告诉我, 说她愿意加入德意志物理学会。这真奇怪, 因为她对此一无所求啊, 而且也只是花钱。但因为她不放弃, 我只好根据他们的愿望在那里给她(和 Janka)<sup>[8]</sup>报了名。在下一次会议上将对他们的报名进行研究。我搞不清楚他们这样做有何目的。你们就暂时告诉他们说已经给他们报名了, 免得他们惦记, 我该不会耽误事情吧。

向你们大家

致以

亲切的问候!

你们的  
阿耳伯特

ALS. [29 349]. 信封上的地址是“(瑞士) Luzern, Bramberg 街 16A., P. Winteler 先生收”, 回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦, 柏林, Haberland 街 5 号”, 邮戳上的字样是“柏林 W 30, 1918-9-23, 上午 9—10 时”。

[1] 爱因斯坦曾希望秋天到瑞士来(见文件 591)。

885

[2] 早在 1 个多月前, 爱因斯坦就已经知道了席卷苏黎世的流感的致命危害(见文件 598)。

[3] 见文件 598 和 599; 在这两个文件中, 一种联合延聘的建议初次提了出来; 爱因斯坦的回应 在文件 601 和文件 602 中作了详细说明。

[4] Edgar Meyer 提议爱因斯坦在柏林科学院休假期间举行系列讲座(见文件 614)。

[5] 7 月 13 日, Einstein Marić 会同苏黎世民事协调局根据瑞士民法法典第 137 条, 基于她丈夫不忠而提出了离婚申请。8 月 31 日, 爱因斯坦呈交了一封信; 他在信中证实了离婚的理由。在 Einstein-Marić 强调了事情的紧迫性后, 通常 8 个星期的等候时间被放弃, 离婚讼事奉命于 9 月 5 日移交苏黎世地区法庭(见给苏黎世地区法庭的情况报告, 1918 年 9 月 5 日, SzZSa, B XII 苏黎世 6314.43, 记录簿 Nr. 1386/1918, no. 1)。第二天, Einstein-Marić 的律师向地区法庭提起了对爱因斯坦的诉讼(见 Emil Zürcher 致地区法庭的信, 1918 年 9 月 6 日, SzZSa, B XII 苏黎世 6314.43, 记录簿 Nr. 1386/1918, no. 8)。

爱因斯坦承认对婚姻不忠的那封信已经不再得见了, 但日期有误, 并不是情况报告上标示的“1918 年 8 月 13 日”。该信应该写于 8 月末, 这在 1918 年 9 月 6 日 Emil Zürcher 致地区法庭的信的附件表上是一清二楚的: “附件五, 爱因斯坦教授的信, 1918 年 8 月 31 日。”

[6] 据推测, Jakob Koch 从苏黎世出发前往卢塞恩探视他的亲人。他的姊妹 Pauline Einstein 本来想要同他一起生活(见文件 591), 因癌症复发, 就同她的女儿 Maja 和女婿 Paul Winteler 搬迁过来了(见文件 625)。

[7] Einstein-Marić 的律师, 小 Emil Zürcher 展示了一份由 Heinrich Zangger 草拟的、9 月 4 日的医院证明, 为他的诉讼委托人的缺席作了辩解(见给苏黎世地区法庭的情况报告, 1918 年 9 月 5 日, SzZSa, B XII 苏黎世 6314.43, 记录簿 Nr. 1386/1918, no. 1)。

[8] 1916 年 5 月 2 日, 在登记为苏黎世大学哲学 II 系的学生后(见学生名册中的 no. 24230, SzZSa, UU 24a 5), Edith Einstein 成了苏黎世物理学会的会员; Janka Meissner 博士是 Karl Wilhelm Meissner 的夫人, 也是学会会员(见《苏黎世物理学会通报》1919, 第 14 页)。

## 622. Eduard Study 来信

波恩, Argelander 街 126 号,

1918 年 9 月 23 日

非常尊敬的同道先生:

您给一位您本人并不认识的作者寄来了这封极为亲切感人的信——我为此向您表示衷心的感谢。<sup>[1]</sup> 您的评价——我感到高兴,也非常看重。您正好在那些令我特别挂心的点上表示了您的赞同意见。

一般说来,尽管这本小书颇为尖刻,却也受到了许多人友好的认同(尤其在哲学家中间);但看来只有极少数人像您那样对这个论题也具有幽默感。正由于您属于这样的极少数人,因而,或许我可以告诉您让我非常惊奇的成功吧。具体说来,所有被我攻击的哲学方向,其拥护者都试图指责我同您联合。

886 我挺想知道您不可能赞成的是哪些点。如果我请求您——若是能够快些的话——就此写些意见,这不是太冒昧吧?我真的没有要让您卷入一种您或许有理由会感到担心的通信往来的意图。对于我当时(1912年)所写的那些东西,我也并非全都满意。我本当首先赞赏并利用您关于时间概念的分析的。

现在,您已经取得了如此巨大的进展,对于一个完全致力其他方向的人而言很难跟得上。当战争爆发时,我内心波涛汹涌,一段时间不得不放下了数学研究。然后,我又开始研习生物学(在那之前我一直保留着对它的爱好);目前,我正在写一本论述物种起源学说,特别是关于生物拟态的书——我可以高兴地说——它引起了本地生物学家的兴趣。<sup>[2]</sup> 尽管这同新的、复杂的数学资料方向并不一致。这项工作恐怕会把我引向柏林——在柏林当是可以找到在我那小小藏书中所欠缺的各种各样资料的。但这却有令人烦恼的食宿和花费问题;或许,战争将使我的一切都归于幻灭。倘若我有可能到柏林来,我当不揣冒昧前来拜访您;而能有幸认识您,对我将是莫大的欢乐。

顺致

崇高的敬意和问候!

您的极为忠实的

E. Study

我再寄几篇小论文来。我的《运动学基础》<sup>[3]</sup> 您大概已经有了吧。



ALS. [22 304]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] 文件 620,其中有爱因斯坦对 *Study 1914 b* 的赞扬。(恐怕当是文件 618。——中译者注)

[2] 手稿是以 *Study 1919* 之名发表的。

[3] *Study 1913*。

## 623. Hans Vaihinger 来信<sup>[1]</sup>

Bad-Rothenfelde, 1918 年 9 月 23 日

口授记录。

机密

极为尊敬的同道先生:

几个星期前,报纸上传播了一则关于一种新的哲学杂志的消息,而这一杂志是我同 Raymund Schmidt 博士一道创建的。<sup>[2]</sup>这一消息本身是正确的,但发布得过于仓促,而且内容方面也有出入。因为您对这项新计划的正确指导对我颇为重要,因此,我冒昧地给您寄上一份简短的两页篇幅的、关于新杂志及其一般内容的简介;这一内容简介出自刚刚问世的《“似乎”的哲学》第三版,<sup>[3]</sup>另外再给您寄上一份四页篇幅的简要说明,它是在新杂志第一卷之前先行印出的,但其文本尚未最终定稿。<sup>[4]</sup>

887

这一简要说明还附上了打印的一段文字;构成了它的重要扩充。

从这一扩充中,您可以看出,这里涉及的是一种新的思想,亦即下述想法:不但要令狭义上的哲学家对杂志感兴趣,而且也要令所有大学院系和所有对哲学特别重要的科学分支中具有哲学意向和哲学兴趣的学者们都对杂志感兴趣。这些学者中的部分人也将在杂志封面上提到。

这样一来,也可以自然地表达下面这个愈益有效的事实:一方面哲学比过去更加促进各门科学的发展,另一方面它们自身对哲学的反作用因而也比过去更为强烈。

神学代表无疑当属于明斯特大学新教系的教授、博士 Karl H. Heim\*; 他发表了许多极为出色的哲学文章,并在这些文章中表明他是赞同 Avenarius 的观点的。<sup>[5]</sup>

法学系的代表是明斯特大学的教授、博士 Krückmann; 迄今他已用哲学的精神对法庭虚拟进行了研究。<sup>[6]</sup>

医学系的代表是哈雷大学的著名生理学家 Abderhalden; 他以极其清晰的认识认识到了假定思维对自然科学研究、对医学科学研究尤其对生理学科学研究

的重要性,而且他在自己的研究工作中也在运用假定性思维。<sup>[7]</sup>

数学领域的代表当之无愧是著名的吉森(Giessen)人 Pasch;这位公理系统的巨匠早在 Hilbert 之前很久就已表述了关于他的科学领域之基础的重要思想,而且,他也已着手《哲学年鉴》第二卷的一篇文章了。<sup>[8]</sup>

无机自然科学领域也有自己的代表人物:柯尼斯堡大学的教授 Volkmann;他从自己的专门领域物理学出发搞出了许多有关自然科学思维认识论并部分涉及“似乎的哲学”思想的研究成果。<sup>[9]</sup>

对于有机自然科学领域而言,吉森的植物学家 Hansen 是代表人选;他因自己论述 Göthe 的植物变态的大部头作品而著名,而且,在他的作品中,Göthe 的原始植物思想也正确地被看作假定进行了研究。<sup>[10]</sup>

888 艺术史和美学领域的代表人物出现在蒂宾根:Conrad Lange;他在自己著名的作品《艺术的本质》中把“无意识的自我欺骗”亦即审美虚构描述为艺术创作和艺术享受的一个主要原理。<sup>[11]</sup>

上述7位专家学者(全都是教席教授)将在新杂志的封面上提及,就是说,将他们称之为那些科学领域的教父,或者庇护人,或者任随人们怎么称呼吧。

提及的形式将是通常的那种,大约像这样:“《哲学年鉴》等等,加上……”联系人有:K. Heim, P. Krückmann, E. Abderhalden, M. Pasch, P. Volkmann, A. Hansen, K. Lange 等等,由 H. Vaihinger 和 R. Schmidt 编辑出版。

至于原本意义上的哲学家,我迄今都在同两位德国教席教授商谈加入这一编辑委员会的事儿;其中一位是美因河畔法兰克福的 Cornelius,他当即表示了同意,更何况他在我之前,而且是在同我无关的情况下就已经表述了那些完全属于新杂志纲要的思想呢。<sup>[12]</sup>第二位是蒂宾根人 Karl Groos,他在自己的博弈论中,在自己进行的美学考察和认识论理论考察中表达了类似的思想。<sup>[13]</sup>这一位同样也当即表示了同意。

同其他哲学家的商谈还在继续进行中。

而您,极为尊敬的同仁先生,我是通过教授 Frisch Eisen-Köhler 先生<sup>[14]</sup>获悉的:您表示了意见,说您内心里赞同我所代表的方向;所以,我或许可以冒昧尝试请求您加入上述的编辑委员会,从而也从外部建立起同新哲学方向的联系。我其实早就在密切关注您发表的那些极具重要意义的文章了;而且,我很快就明白了:您那些文章具有一种极富影响力的哲学精神,而这一哲学精神本质上是同我自己认为正确的那些信念相吻合的。通过这样一种结合,彼此的效果都应该会得到强化,而且,也必然会产生一种富有成效的合作使双方受益。一方面,您的新相对论理论会融入一种哲学潮流的整体中,另一方面,这一哲学潮流也将因您的思想而大为丰富起来。

新杂志的第一卷将于几个星期内问世,篇幅大约是45个印张。至于第二卷,预计将分为4本出版;已经有许多人答应寄来稿件;而且也已经开始考虑其他卷了。

当然,我很乐意提供更多的消息。

姓名刊登在杂志封面的那些学者将定期从出版商方面获得有自己文章的杂志赠本。 889

倘若您本人,极为尊敬的同仁先生,尚未有《“似乎”的哲学》,那么,我将不胜荣幸有机会给您寄上一本——刚刚问世的第三版。<sup>[15]</sup>

望请寄来作品一事自然不存在强迫性,不过,若有机会收到寄来的稿件,却实在是令编辑出版人大为高兴的事。

望请尽快告知消息——希望是表示首肯的消息;并

致以

同仁表达的崇高敬意!

您的完全忠实的

Vaihinger

通信地址——10月1日前:Bad Rothenfelde. Teutoburger-Wald. Haus Dietrich. 从10月1日起:Halle a. S. Reichardstr. 15。

又及:如果您同意,则添加到4页篇幅的简要说明的文字会作相应改动。您要么作为数学力学或一般力学的代表列入名单,要么作为无机自然科学的代表与P. Volkmann并列。谨此恭询您的意见。

TLS. [23 121], 由另一人收藏的信中附笔和小修改与Vaihinger的不同。文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] Vaihinger(1852—1933)是哈雷大学的哲学名誉教授和《Kant研究》杂志的编辑。

[2] 《哲学年鉴》,首次发行于1919年。Schmidt(1890—?),独立地追求自己在哲学研究方面的兴趣。

[3] Vaihinger 1918。

[4] 见《哲学年鉴》1(1919): iii—vi。

[5] Karl Heim(1874—1958)是明斯特大学的神学教授。他的作品之一是Heim 1904。Richard Avenarius在Avenarius 1888—1890中阐述了他的实证主义哲学。

[6] Paul Krückmann(1866—?)是明斯特大学的法学教授。

[7] Emil Abderhalden(1877—1950)是哈雷大学的生理学教授。比如请见Abderhalden 1914(第4—6页),以了解他的哲学观点。

[8] Moritz Pasch(1843—1930)是吉森大学的数学教授;其文章Pasch 1921发表于1921年。

[9] Paul Oscar Eduard Volkmann(1856—1938)是柯尼斯堡大学的物理学教授。他对哲学认识论的贡献之一是Volkmann 1896。

[10] Adolf Hansen(1851—1920)是吉森大学的植物学教授。论述Göthe的书是Hansen 1907。

[11] Konrad Lange (1855—1921) 是蒂宾根大学的美术史和美学教授。文中提及的书是 *Lange, K. 1901*。

[12] 比如见 *Cornelius 1911*, 第 45 页; Hans Cornelius 在该文中使用了“似乎”的表达, 而且是在与 *Vaihinger* 完全相同的意义上使用的。

[13] Karl Groos (1861—1946) 是蒂宾根大学的哲学教授。关于他的思想, 见 *Groos 1896*。

[14] Max Frischeisen-Köhler 在月初给爱因斯坦写了信(见文件 610)。

[15] 在爱因斯坦的藏书中有一本 *Vaihinger 1918* 的副本, 上面有作者的赠言, 日期是 1918 年 10 月。

\* 原文这里似乎有误, 姓名当为 Karl Heim。——中译者注

## 890 624. 致 Eduard Study

[柏林], 1918 年 9 月 25 日

十分尊敬的同道先生:

最衷心地感谢友好的来信。<sup>[1]</sup> 您的《运动学》我还没有,<sup>[2]</sup> 所以, 那会令我很高兴的。要我告诉您我是怎样考虑的吗?<sup>[3]</sup> 通过对这些思考的强调, 产生出一种印象, 似乎我处处都想要挑剔您的毛病。不过, 这样一来也并不坏, 因为我对任何“主义”的感觉都完全不自在, 也不内行。我总是觉得, 似乎这么一种主义在用与自己对立的主义的弱点为营养时才会长久强大; 如果后者被打死了, 只剩下它独自在广阔的原野上游荡, 那它看起来可就双腿发抖了。好啦, 开始喋喋不休地争吵吧!

---

“物理宇宙是真实的。”这应当是基本假设。那么, 什么叫做“假设”呢。对我而言, 一种假设就是一种陈述, 而陈述的真实性暂时是设置为前提条件的, 但陈述的意思必须超越任何的模棱两可含义。但在我看来, 上述的陈述本身却是无意义的; 比如有人说: “物理宇宙是喔喔喔”。这给我的印象是: “真实的”是一种本身空洞的、无意义的范畴(抽屉), 而该范畴那无比巨大的重要性仅只在于: 我把某些东西塞进去, 而另外的某些东西不装进去。当然, 这种划分绝非随意的划分, 而是……好了, 我看见您在冷笑并期待我掉进实用主义, 然后才好由您把我活活埋葬。<sup>[4]</sup> 但是, 在我请求您自己把这荒诞不经的恐怖故事随心所欲地进行到底之际, 我宁愿像 Marc Twain 那样做。<sup>[5]</sup>

(我觉得, 真实与非真实是相似的, 犹如左与右一样。)

---

我承认, 科学是同“真实”打交道的, 但我却不是——我是一个“唯实主义者”。这对

您可能是一样的,我也并不觉得自己是您的对手。因为,我想要亮明的观点是:  
如果从任意两种“主义”中清除一切垃圾,那么,它们就将彼此是一样的。  
所以,您能够被一切主义的传教士所盛情接待。您之所以被接受,是因为您的优雅让他们高兴。

---

只要实证主义者或实用主义者在反对那些固定在“先验”里的概念是存在着的这种看法,他们就是强大的。如果他们在匆忙中忘记一切认识都在于概念和判断,则这是一个不在于论题而在于他们个人素质的弱点;对假设进行的无意义的斗争(请比较 Duhem 的小书<sup>[6]</sup>)同样如此。不管怎样,热心于反对原子就是基于这种弱点的。唉,这个世界对于人是何等严酷;通向真实本源之路引导人们穿越(科学中的)无理,穿越(艺术中的)丑陋——对许多人而言,这至少是条可行的路。

891

---

您的说法是可贵的:Kant 悄悄地把心理学的论证偷运了进来。<sup>[7]</sup>

---

当我的同族兄弟 Cohen 由一位如您一样干练的美食家给服侍得串在灸杆上烧烤的时候,他甚至并不可口哇。<sup>[8]</sup>

---

该死,我把发牢骚的事儿又给搞忘了;我得立即继续吧!

---

您反对实用主义的斗争不是什么煽动性的吧?不仅是一场反对表面的实用主义的斗争吧?难道不允许从生物学的立场出发去看待科学吗?实用主义归根结底是别的什么东西?

---

“自然几何学”这一概念不是有一点儿不自然么?在您称作空间“真实性”的东西的背后不会隐藏着一种偶像吧?您书中的第 57—59 页令我有点儿肚子疼。<sup>[9]</sup>在我看来,您在进行表述时最不幸的方面就在于您对几何学与经验的关系这一问题的剖析。对 Poincaré 的攻击也是与此相关的;我觉得,这一攻击理由不充分(直至第 116 页的很有根据的批评)。<sup>[10]</sup>

---

不过,就此作更为深入的探讨就过于赘述了——何况我能给您讲的东西对您而言根本就不会是新东西。

---

我给您寄去一本关于相对论的小书;在这本书中,我对相对论进行了深入细致的研究。<sup>[11]</sup>诚然,我知道,我根本不会因此而得到您的掌声;这是因为,您将把

我的立场(正如在那里给摆明了的)批判为“经验主义”。但我觉得,书中涉及的更多是阐述,而非本质。不过,倘若您愿意阅读有关章节以使我们能在那方面建立联系,如果我们就这一问题进行口头交谈,那您可真是太好了。

致以

最亲切的问候。

您的忠实的  
A·爱因斯坦

ALSX. [22 307]. 为系带所遮。

- [1] 文件 622。
- 892 [2] *Study 1913*; Study 以为爱因斯坦已经有一份副本了(请见文件 622)。
- [3] 爱因斯坦对 *Study 1914 b* 的异议;他在文件 618 中作了暗示,而 Study 在 2 天前请求对此加以解释(见文件 622)。
- [4] 实用主义在 *Study 1914 b* 中受到了尖锐的抨击。
- [5] 在爱因斯坦的藏书中有两本 Mark Twain 的书: *Twain 1899* 和 *1907*。
- [6] Pierre Maurice Marie Duhem (1861—1916)。书是指 *Duhem 1906*; 爱因斯坦可能读过德文译本 (*Duhem 1908*)。
- [7] 请见 *Study 1914 b*, 第 29—31 页。
- [8] 指哲学家 Hermann Cohen (1842—1918); Study 在 *Study 1914 b* 中对他的新 Kant 学派唯心主义哲学(请见 *Cohen 1902*) 进行了嘲弄。Cohen 直至 1912 年是马尔堡大学的哲学教授;在他的最后几年里,他在柏林犹太教科学高等学校中教授哲学(一般)以及犹太哲学(专门)。
- [9] 在第 57—59 页上, Study 把他的“自然几何学”作为概念和命题的一种体系引进来了——不仅用于表达空间的性质,而且用于提供我们所生活的空间的真实形象。
- [10] Study 抨击 Henri Poincaré 有时“相当肤浅而且还很教条”(第 120 页),并特别攻击了他关于几何学原理不是经验事实这一命题。在第 116 页, Study 批评了 *Poincaré 1902* 第 93 页上的论证——作者在此用下述例子来对这一命题作了说明: 遥远恒星的视差取决于空间的曲率。倘若天文学家,比如说,观测到的视差始终与负曲率一致,那么,他们就会拒绝 Euclid 几何学或者修改光学定律,并考虑光线是否有可能不作直线运动? 根据 Poincaré 的说法,显然每一位都会选择后一种可能性。
- [11] *Einstein 1917 a* 的第三版(第六卷,文件 42)。添加到这一版中的第 31 节讨论的是具有球面空间几何的宇宙。

## 625. 致 Paul Ehrenfest

[柏林],[1918年]9月27日

亲爱的 Ehrenfest:

你真是一个可亲可爱的人,令我非来你那儿不可,尽管旅行方面有种种令我

畏惧的麻烦，<sup>[1]</sup>尽管我母亲身患重病(癌症)躺在卢塞恩的医院里(我都不知道何时才能再到那里去)。我很愿意作一个报告。请尽快给我寄一份正式邀请函来,请你以最快的速度去办,以便我的入境旅行立即就能得到允许。通过这里大使馆的正式途径最少要花3个星期的时间,如大使馆所通知的那样。

现在,当战争那恐怖的压力不再笼罩在所有人的头上的今天,<sup>[2]</sup>同你再次见面,呼吸充满激情的空气——这真令我感到难以形容的高兴。

向你们大家致以  
亲切的问候!

你的  
爱因斯坦

AKS. [9 423]. 左上的地址是“(荷兰)莱顿, Witte Roozen 街, 教授、博士 P. Ehrenfest 收”, 邮戳上的字样是“柏林 Wilmersdorf 1, 1918-9-27, 下午 10—11 时”。

[1] 德国人在西线的失败对开往荷兰的民用铁路运输产生了很大的影响。关于爱因斯坦对 1917 年秋往这条线路旅行的抱怨, 见文件 399。

[2] 除了正在崩溃的西线之外, 德国人还面临他们先前盟友土耳其在巴勒斯坦的溃败以及保加利亚从战斗中的撤退。战争临近结束的另一个信号是宰相 Georg Count von Hertling (1843—1919) 的政府于 9 月 27 日的倒台。

## 626. 致 Hermann Weyl

柏林, 1918 年 9 月 27 日

亲爱的同道:

当您的信<sup>[1]</sup>来的时候, 我正在研读您的新作。<sup>[2]</sup>阅读您那些构思精巧的东西, 对我而言是一种难以描述享受。关于三个理论主题的划分, 说理十分清晰、透彻, 起了很好的作用。<sup>[3]</sup>至于在保持相似性的情况下牺牲全等性, 则这一要点给我的印象不那么自然。<sup>[4]</sup>在对现实性的关系方面, 我是怎么想的, 这您清楚; 这方面没有出现什么改变。<sup>[5]</sup>我知道, 说服他人要比找到真理轻松得多, 尤其是对于一位如您这样惊人的表述大师而言, 更是如此。但说到底我是绝不会想到去取消全等性的; 这里我可能弄错了, 有如我已经错过无数次一样。在 2 年内就会水落石出, 是谁的眼睛看得更清楚。我心里也很了然, 明白我们俩都没有其他的目的, 只想见到真实情况。

您给我写来的东西给我很深的印象是: 静力学现身了, 而且带有人们还能支

配的  $\lambda$ ；也得出了能量方程式  $\sum \frac{\partial \mathcal{L}_i}{\partial x_k} = 0$ 。<sup>[6]</sup>这在事实上就比我迄今所知道的成果还多。我期待着能对此作进一步的研究。但是，如果认为曲率不变量是  $R$ ，则在我看来用于测量长度的表达式  $R g_{\mu\nu} dx_\mu dx_\nu$ <sup>[7]</sup> 是无论如何不能接受的，因为  $R$  十分依赖于物质的密度。测量途径的一个极其微小的改变都会使这个量平方根的积分受到很大的影响。<sup>[8]</sup>此外，虽然您确实哪儿也没说过您的测地线是不带电荷质点的轨迹，<sup>[9]</sup>但我觉得这在没有特殊证明的情况下是必然的。这是因为，在理论中优先选用的世界线类型当然必须相应于现实中唯一优先选用的世界线类型；至少我无法想象任何其他的安排。但假若如此，则结果就会如下所示在能量原理上同您的理论产生矛盾。矢量势  $\varphi_1 \varphi_2 \varphi_3$  就会作为运动力对一个静止点产生影响；一块永磁体产生出封闭线  $dx_1: dx_2: dx_3 = \varphi_1: \varphi_2: \varphi_3$ 。<sup>[10]</sup>

894

我自然知道得很清楚：理论的状态（有如我描述过的那样）并不令人满意（除了物质依然未作说明之外）。将引力项、电磁项和  $\lambda$  项毫无内在关联地并列在一起，这不可否认是放弃责任的产物。我同您都坚信：这必然、也正在变成另外的情况。只是，我不相信，由您选取的道路是正确的道路，无论这条路构想得多么精致也罢。最后会出现的结果必然是：作用量密度绝不可能彼此相加而粘贴在一起。我也有过许多想法，但总是又无可奈何地垂下头来。<sup>[11]</sup>上帝创造了我们——可不是要让我们轻而易举获得成功啊！

美国测量方面的情况我也听说了，并同 Freundlich 谈论过。<sup>[12]</sup>这些测量结果似乎还证明不了什么。在地球上产生的谱线方面，还没有任何无懈可击的结果；迄今都在沿用的电弧是不适合的。我们现在正设法筹措经费以研制利用热来产生完美谱线的电炉，只有这样，才会有可能达到更为可靠的结果。在不多的几年时间内，判定就会作出的。<sup>[13]</sup>

您大概知道，我已经收到了去苏黎世任职的敦聘；是我的朋友 Zangger 努力的结果。在经过痛苦万分的犹豫之后，我拒绝了这一敦聘。<sup>[14]</sup>我心底里对这里的同事们非常感激，因而，无论我多么依恋我的苏黎世，我都觉得实在不应该离开他们。现在，既然您写信告诉我您要留在苏黎世，则我认为我再去那里，简直就是多余的。但是，您之所以留在苏黎世，是因为顾及迫使您作出相应决定的健康而不是出自您的自由意愿，这却令我感到极为遗憾。<sup>[15]</sup>另一方面，您不离开苏黎世又是令我为苏黎世而高兴的事儿。年轻人可以从您那儿学到许多东西，而从这儿却学不到，因为我自己就什么也不行。我是一个常常沉思却什么也没学的人。我提过建议：我每年两次到苏黎世来作讲座，每次时间 1 个月。现在，您继续在那儿教学，这就令我的建议显得可笑了；我也将就这层意思给 Zangger 写信。<sup>[16]</sup>现在，我不好到瑞士来，因为学期开始了。<sup>[17]</sup>但是，如果我那总有点儿



不保险的健康允许,我就在2月初来至少4个星期;我很高兴能同您交谈。

致以

亲切的问候!

您的  
爱因斯坦

ALS(SzZE 图书馆, Hs. 91:548). [24 046].

[1] 文件 619.

895

[2] *Weyl 1918 d*;作者在这篇文章中系统地阐发了引力的统一理论,并在 *Weyl 1918 b* 中首次对电磁理论作了介绍(有关这一理论的更多细节,见文件 472,注释 3)。

[3] 在 *Weyl 1918 d* 中,几何学的发展分为 3 个阶段(如 Weyl 在文件 619 中所阐明的那样)。第一阶段只借助于拓扑学对流形进行考察;然后增加了仿射联络;最后是度规。

[4] 爱因斯坦在文件 551 中提出了这一异议(讨论的简要情况,见文件 551,注释 9)。

[5] 爱因斯坦对 Weyl 理论的基本异议,见文件 507 和 512。

[6] 1 个月前,爱因斯坦写信给 Michele Besso,认为在 Weyl 的理论中无法对合理的能量守恒定律进行表述(见文件 604)。

[7] 在文件 619 中,Weyl 给出了长度的这一规范不变的定义,以回答认为在他理论中线元失去自己物理意义的批评。

[8] 这意味着,Weyl 的理论依然还会碰到下述问题:时钟速率依赖于其史前状况,因而会与谱线的存在相矛盾。

[9] 为了回应爱因斯坦(在文件 579 中)关于电磁 4 维矢势影响不带电荷粒子运动的批评,Weyl 在文件 609 中指出,不带电荷粒子的轨迹是否就是他理论中的测地线,这一点还不清楚。

[10] 爱因斯坦的论证看来是下述情况。在 Weyl 的理论中,测地线方程式包含了相应于矢势( $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ )的力项。考虑到一个不带电荷的粒子是沿着矢势的一个封闭场力线在运动,并假定这个粒子的时空轨迹是 Weyl 理论中的一条测地线,那么,粒子围绕闭合回路每转一圈,所做的功就由矢势的回路积分给出。在每转一圈之后,初始状态将重新建立起来,但系统已获得了能量。

[11] 爱因斯坦或许曾经考虑过的、想要给出“引力项”和“ $\lambda$  项”的统一处理方法——这样的尝试之一是他在文件 591 中提出又在文件 604 中取消了的建议:把宇宙常数作为一个积分常数,而不是作为一个自然界的普适常数来引进。

[12] 关于 Charles St. John 的测量情况,见文件 619,注释 19。

[13] 1 年之后,Erwin Freundlich 在路德维希港的巴登州苯胺和苏打制造厂视察了这么一种烤炉的设计(见 Erwin Freundlich 致爱因斯坦的信,1919 年 9 月 15 日和 1919 年 10 月 3 日)。

[14] 爱因斯坦在 8 月中旬把他谢绝应聘的决定通知了 Heinrich Zangger 和 Edgar Meyer(见文件 601 和文件 602)。

[15] 9 月中旬,Weyl 解释说,他由于健康原因而谢绝了布雷斯劳大学的职位(见文件 619)。

[16] 1 个月前,爱因斯坦写信说,他认为 Weyl 是优秀的讲师(见文件 597)。

[17] 柏林大学的冬季学期在 9 月 30 日开始(见文件 631,注释 2)。

## 627. Eduard Study 来信

波恩, Argelander 街 126 号

1918 年 9 月 27 日

极为尊敬的同道先生:

您那可爱的第二封信同样给我带来了许多欢乐。<sup>[1]</sup>为此,多谢您了;也感谢您友好地寄来了您的小书——这本书我刚刚读完。<sup>[2]</sup>大多数的东西我都已经了解了,当然以后还必须进行更深入的研究。可您为什么害怕会令我痛苦呢?每一位明智的作者都会为一种明智的批评感到高兴啊,因为作者可以从这样的批评中学到东西。更何况是您这么一种热情、友善的批评呢。或许,我根本不配得到这样的批评,因为我自己有时就是一个相当恶的批评者。至少这是我的许多同行的观点。Vox populi, vox dei\*。多数总是对的!

我放弃数学应该属于逻辑学这句话。<sup>[3]</sup>我自己也不明白,怎么把这句话写进去了。我实际上指的是什么,我无法说,这篇论文的校样我似乎已经没有了。或许我当时想要强调的只是经验的对立面。

但外部世界是真实的这句话我不能认为=喔喔喔。如果这一句子没有任何意义(如您说的那样),那么,关于外部世界是不真实的、是一种幻影的反命题也没有任何意义。但我相信,每一个说“没有鬼,鬼是一种幻影”的人都明白这句话。这样的句子的内容不可能进行解释,充其量是(通过熟悉的例子)去加以澄清。尽管您作为 Poincaré 风格的实用主义者(请您原谅,但主义是谁都无法避开的)是从正确的立论——即人们能够更多地以“现实事物”而不是以“非现实事物”开始——出发的,而且想要将其用于为“现实事物”下定义,但您毕竟是在运用这样的解释。至少我是这样理解您的。可您于是就有了作为真理标准或论证基础的生物学上的优势,从而也就有了实用主义的整个应答固定套路。至于您称作“弊端”的东西,在我看来正在成为从您的前提中正确地引出的结论;我不相信,人们能够接受前提而拒绝结论。

现在,该我反击了。当您在您的文章中读到第 7 页上方的“轨迹本身并不存在”<sup>[4]</sup>时,我事实上冷笑了。存在——这叫什么?哎呀,没有任何意义!同样,第 42 页,您谈论“绝对的物理实在”。我允许您这样,但您却不应当允许自己这样啊!否则我就来说喔喔喔了!

至于您反对我关于一种自然几何学的概念以及一些其他的東西,我搞不懂。

我自然把您的信保存起来,而且,如果我到柏林来,我将把它一并带来。就这么一种说到底并不着急的东西而通信,我怕这是对您的友情的滥用。现在,我可想要同您聊聊您的书了。

我们那事实上并不大的整个意见分歧可以通过上面第7页已经引用过了的句子得到阐明。我发觉,相对论的命题是:①有些欠考虑,②撰写得有如说教,③不清晰。

①我们所知的所有物理上的关系都是相对的。把这一点清清楚楚地提出来,并且说出这一论断具有何等意义——这是您的伟大发现。可您现在还作了进一步的断言:不进入(我们已知的)物理学法则的、空间中的绝对地点也根本“不存在”。在放射性物体还没有发现之前,假如有谁想要揣测它,人们恐怕就有类似的权利反驳他说,这类东西可是“不存在”的呀。

②即使考虑到:确实从来未能发现任何事实强迫我们赋予空间中绝对地点以物理意义;但恐怕也不能禁止以这么一种语言表述这一事实——它是可能的;因而,新的相对论大约就得如 Lorentz 表述旧的相对论那样来进行表述了。<sup>[5]</sup>

③不存在任何绝对地点(或空间)这个论断,我觉得确实是没有意义的。对于人们承认一无所知的事情,怎么能想要去加以表述呢?

这是我的一些基本想法;我并不特别看重它们,更何况具有伟大意义的发现不被夸大的情况在科学史上几乎还没有出现过呢。在重要之处,我发现您的表述(就我的理解而言)条理绝佳。我也发觉您的风格不乏优雅。但我绝对不同意 Boltzmann 涉及裁缝与鞋匠的意见。<sup>[6]</sup>比如,在不变量理论中公式的“优雅”,是自然规律的特性,其存在是不可否认的。对我而言, Boltzmann 是读不懂的。如果他用一个符号代表  $x$ ,那么,他就需要除此以外再有一个用于  $\pi x$  和一个用于  $\pi^2 x$  的符号乃至还有用于  $\frac{3}{2}\pi x$  的第三个符号。这可纯粹就是乱七八糟,根本无法忍受的啊。谁也没有权利把自己还处于构思阶段的作品就拿去发表。

我还有一些针对您表述结论的想法。<sup>[7]</sup>在[准]球面空间中,[近似]<sup>[8]</sup>函数  $\frac{c}{\sin^2 r}$  必须取代函数  $\frac{c}{r^2}$  的位置。还是我弄错了?但如果是这样,又如果引力传播需要时间,再如果屏蔽作用不存在,那么,从这些力线在对跖点处相交便产生出令人感到极为奇怪的结论来。<sup>[9]</sup>一个如此运动着的物体应当在对跖点有自己的镜像,但其中恐怕只有引力场是可以核实的。这一镜像在“物体本身”的近处还会有第二个镜像,而这第二个镜像又会在对跖点处有第三个镜像,等等,无穷无尽。<sup>[10]</sup>那时,人们还能够认识到物理学的法则么?在您的小论文中根本没有提及这些困难(在椭圆空间里还出现了另外的困难),至于您是怎么将它们克服

897

898

的,就谈得更少了。这难道不需要澄清吗?如果球面假设是讲得通的,那么,新星爆发就能借以说明了。

Schlick 是谁? 物理学家还是哲学家? 我发觉他的小书非常吸引人,但他在书中把我贬得惨极了。读者从我的书中获悉的所有一切——这本来是可以根本不用提的——就只是:我自然误解了 Riemann 和 Helmholtz。<sup>[11]</sup>至于他自己可能误解了各种各样的东西,则都是没有的事儿。比如,他认为,世界线是最短的线(而不是最长的线)。我对这位先生非常生气,所以,当我从您这儿收到了一封如此友好的来信时,我感到了双倍的舒畅和惊喜。

我把运动学的报告寄给您。<sup>[12]</sup>您确实是列在了我要寄赠的名单上的。倘若您已有了,那么,我求您把它退回给我。我希望您会对我的东西看上一眼;那是我最好的文章之一,其内容或许在物理学上也会有用,即使是在较宽泛的意义上也罢。

好了,我可是给您写了一封长信;您现在要感到高兴了——这封信总算结尾了。

致以

最亲切的问候!

您的非常忠实的

E. Study

ALS. [22 311].

[1] 文件 624, 包含有对 *Study 1914 b* 的批评。

[2] *Einstein 1917 a* 的第三版(第六卷,文件 42)。2 天前,爱因斯坦提到了给他寄去这本书的事(见文件 624)。

[3] 这一陈述是在 *Study 1914 a* 中作的(见第 330 页)。

[4] 指 *Einstein 1917 a*(第六卷,文件 42)。

[5] 比如请见 *Lorentz 1915 b*, 第 189—194 节。根据 Study 在此提出的建议而对广义相对论进行的这么一种表述方法, Gustav Mie 已经尝试过了(比如见文件 456)。

[6] 在为他的书所写的前言中,爱因斯坦引用了 Ludwig Boltzmann 说过的话:高雅应该留给裁缝与鞋匠。

[7] 请见 *Einstein 1917 a*(第六卷,文件 42), 第 30—32 节;这些部分添进了第三版并论及了宇宙学。

[8] 这儿与前面的方括号是原文中就有的。

[9] 在球面空间中,始于任意点  $P$  的测地线在  $P$  的对跖点相交(见文件 300 中的图)。

[10] 这一论证的早期叙述,请见 *Harzer 1908*。爱因斯坦可能读过这篇文章(见文件 300)。

[11] Moritz Schlick, 请见 *Schlick 1917 b*, 第 19 页。这段话在第二版(增订版), *Schlick 1919* 中是没有的。

[12] *Study 1913* 的再版。爱因斯坦在文件 624 中曾请求寄来一本。

\* 拉丁语:民意即天意。——中译者注

## 628. 致 Friedrich Adler

899

[柏林], 1918年9月29日

亲爱的朋友:

最衷心地感谢您寄来了感人又精辟的信。<sup>[1]</sup>严峻的时代也有好的一面:逼人简练。好了,开始吧!对 § 38<sup>[2]</sup>的思考——除了开场白的批评之外——在我看来是完全正确的,包括出现在最后的方程式(126)。可您不必问应该是方程式(126)还是(113)。由于常数  $a$  随意依赖于  $u$ , 所以,两个方程式是完全等价的。您在第 221 页顶部的批评恐怕只有当  $\xi'$  为  $S$  中所测量的长度时才会割切中理,但情况不是这样; $\xi' - \xi''$  是  $K$  中测量出的两个横坐标的差,涉及  $K$  的特定(这就是说,对于两个点而言是共同的)时间  $\tau$ 。<sup>[3]</sup>即使必须承认那一考察有些不切实际,我也完全坚持当时的考察。

现在,主要问题依然是确定方程组

$$\left. \begin{aligned} x' &= l \beta(x - ut) \\ y' &= ly \\ z' &= lz \\ t' &= l \beta\left(t - \frac{u}{c^2}x\right) \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

中的因子  $l$ 。

您怀疑我对测杆的思考的准确性是没有道理的。我的思考是完全正确的,如果把以下两个前提作为基础。

1. 相对性原理;
2. 物理空间的各向同性。

当然,我好像在第一次阐述中忘记强调下述情况:相对性原理必须在这一位置再次加以运用。思考最好以这一形式进行:

一个静止检测时半径为  $R$  的球,从相对于它以速度  $u$  运动的坐标系  $K$  检测时,其形态(和大小)必然保持不变,就是说,不依赖于系统  $K$  的选择。因而,相对于  $K'$  静止的球体,满足方程式

$$x'^2 + y'^2 + z'^2 = R^2$$

就必然具有从  $K$  来看同样的形状和大小,正如相对于  $K$  静止的球体满足方程式

$$x^2 + y^2 + z^2 = R^2,$$

900

在从  $K'$  出发来判断时所具有的同样的形态和大小一样。借助于方程组(1)而移入公式后,这就必然要求  $l=1$  (结果是  $l^2 = \frac{1}{\beta^2}$ , 其中  $l$  应为正值)。

如果您不愿意以相对性原理或各向同性法则为前提,则情况自然两样了。那时,问题就是这样:存在已知的经验,或者说,可信的经验能澄清这一点吗? 不管怎么说, $l$  的选择并不仅仅是形式上的约定问题,而是意味着涉及现实性的假设。比如,这一假设决定了电子的形状与速度相关,从而也决定了电磁场质量对速度的依赖关系。于是,比如说, Bucherer 有一段时间提倡的一种理论就可归结为  $l$  的另一选择。<sup>[4]</sup> 但由于电子的运动法则现在已非常精确地验证了,因此, $l$  的另一种选择就不会再考虑了。<sup>[5]</sup>

在 Lorentz 与爱因斯坦之间进行抉择是根本不可能的,因为 Lorentz 的理论就事而论是完全同狭义相对论相吻合的,只不过它是一种更为专门(仅是电磁学方面)的理论而已。——

现在来看看时钟问题。这一佯谬从狭义相对论的立场是这样解决的。如果  $U$  相对于 Galileo 参照系一直处于静止状态,而  $U'$  相对于它做圆周运动,那么, $U'$  相对于  $U$  就落在后面,虽然这些时钟都具有同样的结构,而且时钟  $U$  (从运动学上看)同样也在相对于一个同  $U'$  坚固地关联在一起的系统  $K'$  做圆周运动。只有在系统  $K$  和  $K'$  这两者都是狭义相对性原理意义上的合理系统时,才会出现针对(狭义)相对论原理的矛盾;但它们并非如此,因为  $K'$  不是 Galileo (无加速度的)参照系。只有从广义相对论的立场看,那两个参照系才是同样有理由的。在这种情况下,时钟走时的差异通过速度与引力势对时钟走时的共同影响而得到解释。哪儿都没有出现矛盾。(因而, Berg 和 Petzold 是搞错了。)<sup>[6]</sup>

最后是检流计实验。<sup>[7]</sup> 这里,在您头脑中作怪的是关于绝对时间或者瞬时信号的先入之见。如果接通时间太短,就是说,接通持续时间对于光线或者电波在两个接点之间的传播时间太短,则绝不会有电流通过。连续分布的电容决定着电波沿量杆的最终传播速度;在此,这一电容原则上不应被忽略。但您的例子可以由一个类似的例子来代替。两根在静止状态测量时等长的量杆在其两端都有直角状下垂的臂,可围绕杆轴旋转。在每一根杆的中部是信号装置的按钮;在信号装置的指挥下,两根臂就能够这样转动——从量杆判断,两根臂能够同时转动。这时,佯谬出现了:在“相遇的瞬间”,每一根测杆利用其杆臂可以证明,该测杆比另一根长。如果仔细思考:一根测杆的两根杆臂的运动——从另一根测杆出发判断——并不是同时的,则这一佯谬立即消失。

致以

亲切的问候。

您的  
爱因斯坦

ALS(AVVGdA, Adler-档案, 卷宗 110-7/A. E. ). [6 026]. 爱因斯坦把下述说明添加在原文文本第一页左边空白处:“手稿我保存一段时间,以便您能再次援引。”

[1] 文件 620。

[2] *Adler 1920* 中的 39 节。有关这一节的更多情况,见文件 620,注释 6。

[3] 指的是 *Adler 1920* 中的第 220 页。Adler 的  $\xi'$  对应于 *Einstein 1905 r* (第二卷,文件 23) 中爱因斯坦在第 898 页进行 Lorentz 变换推导时的  $x'$ 。

[4] Alfred Bucherer(1863—1927)是波恩大学的物理学教授。在 *Bucherer 1904* 中推出了一个电子模型;在该模型中,一个运动电子按因子  $\beta^{2/3}$  在运动方向上收缩,又按因子  $\beta^{1/3}$  在垂直于运动方向上膨胀,从而保持其静止体积。尺度中的这些变化相应于  $l = \beta^{-1/3}$ 。

[5] 关于各种电子模型——包括 Bucherer 的模型——中电子质量依赖于速度的实验的讨论,见 *Miller 1981*,也见第五卷中爱因斯坦同 Bucherer 的通信。

[6] Otto Berg 和 Joseph Petzoldt。他们对时钟佯谬的批评,见 *Berg 1910* 和 *Petzoldt 1914*。爱因斯坦对 Petzoldt 的评述,也请见文件 5。

[7] Adler 对用于长度比较的检流方法的描述,见文件 594,注释 27。

## 629. 致 Friedrich Adler

[柏林,1918年9月30日]<sup>[1]</sup>

亲爱的朋友:

《自然科学》的编辑<sup>[2]</sup>纠缠着我,要我为他的杂志写点儿东西。于是,我有了想法:写一篇对话形式的相对论佯谬的文章。<sup>[3]</sup>您已经用装了触点的测杆的例子,提供了一种耐人寻味的佯谬形式;<sup>[4]</sup>在我说明请参阅您最近发表的作品<sup>[5]</sup>时,我可以使您的这一例子吗?

我昨天给您寄去了一封信,希望您已经收到了它。<sup>[6]</sup>

致以

最亲切的问候!

您的  
爱因斯坦

AKS(AVVGdA, Adler 档案, 卷宗 110-3/A. E. ). [6 026. 4]. 左上的地址是“下奥地利,多瑙河畔的施泰恩,博士 Fritz Adler 先生收”,回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦,柏林,Haberland 街 5 号”,邮戳上的字样是“柏林 W 30 1918 年 9 月[- -]。下午 7—8 时”。邮戳是剪过的。 902

- [1] 这张明信片的日期是根据它同文件 632 相关这一设想而确定的。  
 [2] Arnold Berliner。  
 [3] 这篇文章是以 *Einstein 1918 k* 的名称发表的(第七卷,文件 14)。  
 [4] 关于对 Adler 例子的描述,见文件 594,注释 7。  
 [5] *Adler 1920*。  
 [6] 上一个文件。

## 630. Felix Ehrenhaft 来信

维也纳,1918 年 10 月 3 日

亲爱的同道先生:

当我 14 天之前从瑞士返回维也纳后,我发现了您的那封友好的来信(邮戳上的日期是 8 月 20 日<sup>[1]</sup>)以及您的明信片(邮戳上的日期是 1918 年 8 月 23 日)。我把对您的答复搁置了那么久,为此,我向您道歉;但我太忙了。

关于电场并未使冷凝器里的空气产生运动的问题,可通过下述情况来说明:未带电实验物体的下落速度精确地保持不变,无论是给冷凝器极板加上一个任意电压还是让实验物体在冷凝器短路的情况下降落,都一样。这样的实验我们 1910 年就已在维也纳做过了。就是说,电场并不使气体本身产生丝毫的运动,因而,关于有理性或者无理性的结论不会由此遭受任何损害。这就是说,您基于假设而提出的气体由于电场而产生的运动根本不起任何作用,因为这样的运动并不存在。

至于您提及的理论与实验在 Brown 运动中不一致的情况,从我们这方面看是澄清了的(Konstantinowsky, 1915 年鉴),亦即: $\sqrt{t}$ 法则从实验中得到了证实。<sup>[2]</sup>而我们在 Brown 运动的迁移率计算方面迄今没有取得任何成果,<sup>[3]</sup>正如您新近从我 1918 年的论文以及从 Parankiewicz 博士(年鉴第 53 册第 564 页)的论文中所能获知的那样。所以,我也在论文《论可分性》的第 71 页上写道:“这条道路还需继续考察。”<sup>[4]</sup>现在,这一考察正在进行之中。须在不同的气压下对同一个实验物体进行一系列的测试——这方面正在获得特别的成功。您在信中写道:

903 “Brown 运动在观者看来似乎变得平滑了。但在我看来,人们感知到的并不是粒子的瞬时状态,而只是时间的某个平均值。”这一平滑概念我不完全明白,因为理论公式只是对可见的 Brown 运动才有效。或许,时间允许您告知我这方面更为详细的情况吧;为了进一步澄清这个问题,我还想提请参考《物理学杂志》第 46 卷第 288 页:就是在这里,在对同一个实验物体进行连续观察中通过不同距



离(下落距离)而得到了同一个  $\lambda^2$ , 并由此也得到了迁移率的结果。<sup>[5]</sup>

在涉及光泳时,您也提到:现象对气压的依赖性以及下落速度、颜色、光泳速度这三者之间独特的相关都在提供最好的证据——证明所观察到的气流现象并未受到干扰。至于光束并未使气体产生任何的水平运动,则这一现象也可以通过存在对光无反应的物质粒子来说明。

新近已经成功地各种不同的气压下对同一种微粒进行了检测——在检测中,得出的结果总是:正光致力或者负光致力都是完全稳定的,因而与气压无关。此外,新的实验还表明,该现象也与气体的化学性质完全无关。这样,光泳能(可从后面的表格<sup>[6]</sup>中获悉)就被存在于氩、氮、氢中的具有负光致力的红色硒微粒产生出来了。(我觉得,如果把气体看做原子构成,那么——由于实验物体相当于分子的平均路程长度的量级,它在微小的真空度时已经比平均路程长度小得多了。因此,紧紧围绕实验物体的周围环境应当对实验物体产生定向力的说法根本不可信。)

在我看来,我提出的证据在涉及辐射对物质的直接作用方面确实是一清二楚的。至于极板的运动,则还没有进行考察,而只是写在了我最近的计划中;只有在进行了实验之后,我才会得出相关的结论。

现在,我如您,十分尊敬的同仁先生一样,愿意再次回到电子问题上来。在涉及由您提出的电子的假说体系方面,迄今我只是在下述范围内发表过意见:在所有这些论证中都没有包含任何直接的电荷确定,可以同个别实验物体的电荷确定相冲突。<sup>[7]</sup>整个的系统也没有包含任何反对这种情况的证据:个别的实验物体在进行测量时并不能带有任意小的电荷。一旦人们澄清了小电荷的存在,那么,在将来就必然提出下面的问题:如果认为在自然界各种不同的现象中已证认出成群的电荷,那么,这些成群的电荷从何而来?

另外,您针对有关理论提出的理论论证被排除了,这是因为,要坚持  $e$  和  $h$ , 就必须放弃 Maxwell 的电动力学,而且不可能用一种新的电动力学来代替它。

博士 Bär 先生的论文不久就将以较为详尽的文本形式在杂志上发表。有关他的这篇论文,我在苏黎世曾有机会详细研讨实验计划<sup>[8]</sup>并获得了这样的看法:这一实验计划由于光学装置方面的缺陷,以及读取电压表装置的缺陷(电压表与粒子由同一个观察者进行处理,这看起来是绝对不允许的,因为正在观察的人要进行客观判断就必然只能对粒子进行操作,而必须由另一个观察者去操作电压表),因而远不够精确,也就不够资格在这样的问题上参与意见了。<sup>[9]</sup> 如果我的判断正确,那么,这一工作的思想先驱 Edgar Meyer 教授先生——顺便一说,在这一工作中,他知道我和 Konstantinowsky 涉及限制问题的准则<sup>[10]</sup>——同意了 my 的观点,因为他从现在起愿意重新让人用我的一种配置去进行相应的实验了,而

这或许可以通过下述情况而更轻易地实现的：Bär 博士请求我为他创造在维也纳进行详细研究的机会。另外，在苏黎世进行了讨论，结果是：博士 Bär 先生所公布并发表的测量系列对于这么一种简单的整数特性来说并非就如在第一遍阅读时所可能获得的印象那样是几乎没有漏洞、没有错误。其余没有发表的记录已许诺要给我。过渡到合适的光学装置会对整个的情形加以澄清。您回忆一下吧！1914 年，我公布了电荷的比率，这些比率比起 Bär 的测量序列来还要简单得多；<sup>[1]</sup>我请您回忆序列

+2: +3: +2: +1: -2: -3: -2: -1: -2: -1

然而该序列什么意思也没有，因为从微粒到微粒的跳跃是各不相同的，也因为更加准确的压缩要求更加复杂的考虑。

我在苏黎世同 Besso 先生度过了非常兴奋的几个钟头；今天我也收到了他寄来的一张有关物理学的明信片。

905 如果我可以对所有这些事情写上一句真诚的话语，那么，在电子问题上今天令我最感兴趣的就是：反复看到人们容易证明，他们希望看见的东西得以实现。对于实验物理学家而言，最重要的准则却是客观性，否则，他们的全部努力就是毫无价值的。

致以

非常亲切的问候。

您的忠实的  
Ehrenhaft

晒

气体	颜色	下落速度 · $10^3 \text{ cm/s}$	半径 $a \cdot 10^6 \text{ cm}$	光泳速度 $10^3 \text{ cm/s}$	迁移率 $B \cdot 10^{-7}$	光泳力 $\frac{\mathfrak{B}}{B} \cdot 10^{10}$ 达因
氫	红	1.53	15.30	11.72	2.42	4.85
氮	红	1.91	15.26	14.37	3.05	4.70
氢	红	5.16	15.15	38.68	8.09	4.78

TLS. [10 345]. 表[10 346] 由作者收藏。

[1] 文件 605。

[2] Kurt Konstantinowsky, 见 *Konstantinowsky 1915*, 第 287—291 页。

[3] Irene Parankiewicz, 见 *Ehrenhaft 1918 a*, *1918 b* 和 *Parankiewicz 1917*。

[4] 论文是 *Ehrenhaft 1918 a*。

[5] 请见 *Konstantinowsky 1915*, 第 288 页;  $\lambda^2$  是在所给方向的每秒均方位移。

[6] 在原文此处, Ehrenhaft 在页边空白给出了一个注:“参看第 6 页”(亦即此文件所附的表格)。

[7] Ehrenhaft 指的是下述事实:他对个体微粒的电荷量进行了测量,而大多数其他的对基元电荷的实验测定是对大量微粒的平均值的测定,或者是对电荷与质量的比值的测量(见 *Ehrenhaft 1918 a*, 第 73—75 页)。

[8] Richard Bär (1892—1940) 参加了苏黎世大学 Edgar Meyer 研究所实验室的工作。他向瑞士物理学学会 1918 年 5 月 4 日的大会提交了他的初步成果(见 *Bär 1918 a*)。年鉴上的文章是 *Bär 1918 b*。Bär 的成果同 Ehrenhaft 的这些成果相矛盾,表明电荷具有原子特性。

[9] Bär 进行了两类实验,并利用了与 Ehrenhaft 相似的装置(见文件 605, 注释 4)。他首先确定了为补偿实验微粒上的引力而必需的电势,以使其保持原有的位置。然后,他测量了微粒刚好会下降和上升的电势值。进行了一系列的实验,对同一个微粒在其所带电荷不同的情况作了研究。Bär 发现,电荷的比值是一些有理数。

[10] Bär 把 Ehrenhaft 和 Kurt Konstantinowsky 的“限制”方法用于对(上一个注释中所描述的测量之)第二种类型测量的评估。电势的两个值为精确的遏止电势,因而给出了电荷上界和下界。在反复对同一微粒上的不同电荷进行一系列测量之后,得出了一系列的上界和下界——不仅对于各种不同的电荷如此,而且对于其比值也如此。这一方法允许对这些比值的有理性或无理性进行很好的测试。见 *Ehrenhaft 1918 a*, 第 31—35 页,也见 *Konstantinowsky 1918*, 第 449—451 页,以便了解讨论情况。

[11] 见 *Ehrenhaft 1914*, 第 104 页。

## 631. 致 Pauline Einstein

906

[柏林, 1918 年 10 月 8 日]

亲爱的母亲:

现在,你也一定是得了可恶的流感吧。希望现在已经挺过去了。Margot 也躺在床上:背痛而且发热;她也会得流感的。——<sup>[1]</sup>现在,你回忆一下我们 2 年前在布拉格广场<sup>[2]</sup>的谈话吧,你想想,我是不是看对了啊! 而且,依然还不是最后的定局。关于我,当时没什么特别的话可说,只有说我的健康状况还好。后天,我的讲座就开始了。<sup>[3]</sup>就是说,我眼下没事儿可干,但我可不会变懒的。我新近认识了国际象棋大师 Lasker,他个子矮小,精悍,具有极为鲜明的性格,波兰犹太血统,举止高雅。25 年以来,他保持着国际象棋冠军的称号,而且还是数学家和哲学家。他惬意地坐在那儿,直到 12:00,尽管他第二天还有一场大赛。<sup>[4]</sup> Rathenau 也在那儿,精神矍铄,侃侃而谈。他新近出版了著作《致德国青少年》<sup>[5]</sup>,其中的一篇文章(“性格”)很值得一读。

向你们大家

致以

亲切的问候!

你们的  
阿耳伯特

AKS. [29 351]. 左上的地址是“(瑞士)Luzern, Bramberg 街 16 A., 住在 H. P. Winteler 家的 Pauline Einstein 夫人收”, 回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦, Haberland 街 5 号”, 邮戳上的字样是“柏林 W 30, 1918 年 10 月 8 日, 下午 1—2 时”。在卢塞恩的住址被删去了, 另外添加上的“Lugano 宫廷旅馆”字样; 保存在 Maja Winteler-Einstein 处。

[1] 一种流感在瑞士和德国暴发了(见文件 598 注释 8 和文件 595 注释 2)。

[2] 位于柏林 Wilmersdorf 的一个区。

[3] 在 1918 年 9 月 30 日开学的 1918 / 1919 年冬季学期, 爱因斯坦举行了关于相对论的讲座(见《柏林索引 1918 b》, 第 44 页)。他的第一次讲座举行于 10 月 11 日(见柏林大学, 1918 / 1919 年冬季学期, 相对论讲座摘要[第七卷, 文件 12], 第 02 页)。

[4] Emanuel Lasker(1868—1941); 他的大赛安排在柏林的 Kerkau 宫举行(见 Kagan 1918)。爱因斯坦是在 Alexander Moszkowski 的家中同他会见的(见 Einstein 1952, 第 7 页)。Lasker 的数学家名声基于 Lasker 1905; 他的哲学兴趣展现在 Lasker 1919 中(见 Einstein 1952, 第 7 页)。

[5] Walter Rathenau; Rathenau 1918 c, 第 97—127 页。该散文集写于 1918 年 7 月。

## 632. Friedrich Adler 来信

多瑙河畔的施泰因, 1918 年 10 月 12 日

亲爱的爱因斯坦:

907 最衷心地感谢您 9 月 29 日的来信和 30 日的明信片。<sup>[1]</sup> 9 月 3 日的明信片我也收到了, 但收到时已很迟了, 因为您地址写得不清楚, 所以投递到其他地方去了。明信片上告知的相对论小册子应该遭遇了同样的情况, 因为直到今天它还没到。<sup>[2]</sup> 我揣测, 这是关于 Vieweg 文集中论文的第三版。虽然我有了第一版, 但我自然很感兴趣新版中添加了什么。

如果您能用上我的接触测杆的例子, 那会令我很高兴的。<sup>[3]</sup> 我只想再补充一点: 如果那些测杆位于两个同样合理的系统中, 则接触是从这些系统的“对称系统”<sup>[4]</sup> (从纯粹运动学上看, 这理解为与这些系统对称的系统) 看, 对于两端而言是同时发生的; 这样, 无须计算, 只需思考就会明白: 从对称系统看, 两根测杆都由同样的 Lorentz 收缩所决定, 亦即是“同样长的”, 而且, 通过计算得到了证实。因而, 根据人们是从系统  $S$  或  $S'$  还是从对称系统  $K$  去观察的不同情况, 在<sup>[5]</sup> 边缘  $x_2$  与  $x'_2$  先、后与同时相交的情况就将发生, 有如边缘  $x_1$  与  $x'_1$  相交的情况一

样。问题是：最简单的解释出于哪一个系统。从对称系统看，我们能够停留于闭合回路电流的旧理论。为了系统  $S$  和  $S'$  中的系统时间，我们就被迫转向非闭合回路电流的一种理论。对此，这里有一种好的、空间透视的类比法。我们有三根同样长的测杆  $a, b, c$ ；我们将之平行地安放在一个平面里，使它们每两根之间的距离为  $d$ 。那时，对于站在测杆  $a$  处的观者而言，测杆  $c$  比测杆  $b$  短，而测杆  $b$  比测杆  $a$  短。而对于站在测杆  $c$  处的观者而言，测杆  $c$  是最长的，而测杆  $a$  是最短的。对于站在对称平面中测杆  $b$  处的观者而言，测杆  $a$  与测杆  $c$  是一样长的。这些空间透视的事实是“真实的”、无可争辩的。尽管如此，我可以指出一系列物理学上的实验——其中的三根测杆都一样长的实验。完全类似的情况也适用于从时间视角对您的相对论进行的观察。即使考虑电波的传播速度也不会改变关键的对称论据，尽管问题变得更复杂一点。这完全取决于我们从其出发的那些理论。举例说吧：如果我们简单地假设，一个带电的微粒以速度  $c$  从电池的正极朝负极运动，那么，“电路”的闭合时间必然至少是  $\frac{3L}{2c}$ ，以使微粒能够通过两个

触点（其中， $L$  是测杆长度）。如果  $D$  是触点宽度，就必然有  $D = \frac{3L}{2} \cdot \frac{v}{c}$ ，因此，触点宽度的量级为  $\frac{v}{c}$ ，在通过 Lorentz 收缩而缩短了之后就是量级  $\left(\frac{v}{c}\right)^2$ 。现在，可

以证明：从对称系统的角度看，在触点处于这一最小宽度时，电流产生了——但 908  
从  $S$  和  $S'$  的角度看却没有，因为通过 Lorentz 收缩后接触时间变得太短了。至于原则上有可能通过经验来决定变换方程中的常数  $l$ ，则也是我的意见；这里绝非仅只涉及什么约定。我所断言的，只是 Fizeau 和 Michelson 的实验不可能让我们作出这一决定，而只能暂不理睬  $l$  的值。因而问题是：有没有别的实验能决定这一问题。要是能获知您把哪些实验看做对电子运动法则具有终极决定意义的，<sup>[6]</sup> 那就是令我极感兴趣的事儿了。这是因为，我所了解的参考文献都没有终极决定的断言。当然，还有一种可能性：在 Hupka (1910)<sup>[7]</sup> 之后还发表过一篇文章，但这篇文章我不知道。Hupka 说（年鉴 33，第 402 页）：“我想要再次强调：关于这件事，最后的结论还没有定。”Laue 在他的书（1913 年第二版，第 18 页）<sup>[8]</sup> 中也同样说了：“关于 Bucherer、Ratnowski<sup>[9]</sup> 与 Hupka 的实验确凿性的意见是不一致的，因而，从这一方面来说，相对论显然还没有取得绝对可靠的支持。”Lorentz 在 Hinneberg《当今文化》（物理学，第 332 页）——亦即还在 1915 年——就已经同样说过了：“在这一方向上的实验已经由不同的方面进行过了，但还没有取得最后的、意见一致的成果。”<sup>[10]</sup> 因而，如果您能告诉我，您依据的是哪些新近发表的作品，那么，这一定会令我极感兴趣的；如果您认为这一问题已经解决

了,则我会为您给我提供详细的参考书目而表示感谢,因为这里的图书馆很遗憾没有年鉴,我也无法查阅。

可惜,纸短言长,不好再提其他问题了;因而,我将在下次尝试向您指出,您在导出方程式(113)时怎么在两种意义上运用 $\xi'$ 。<sup>[11]</sup>另一方面望请您务必澄清一下,您怎么没有以第一篇文章<sup>[12]</sup>中出现的方式坚持时钟佯谬问题,因为在那里是从两个合理的系统中推导出来的!

致以

亲切的问候!

您的  
Fr Adler

TLS. [6 012].

[1] 文件 628 和文件 629。

[2] *Einstein 1917 a* 的第三版(第六卷,文件 42),它是最近才出版的(见年表和日程表中 1918 年 8 月 29 日的记载)。

[3] 爱因斯坦曾请求允许使用文件 629 中的例子。

[4] 要了解 Adler 的术语,见文件 594,注释 2。

[5] 前缀“bei-”:Adler 很可能是忘记删去了;“bei-”是在原文中一条线的末端。

[6] 在文件 628 中,爱因斯坦曾提及那些目的在于测量电子质量对速度依赖性的实验。

909 [7] Erich Hupka(1884—1919)曾任青岛德国工程大学的物理学讲师,直至战争开始入狱为止。要了解他通过实验来证实狭义相对论的情况,请见 *Hupka 1910 a*、*1910 b* 以及 Jakob Laub 1909 年 5 月 16 日致爱因斯坦的信(第五卷,文件 159)。

[8] *Laue 1913*。

[9] Alfred Bucherer, 见 *Bucherer 1909*。Simon Ratnowsky, 见 *Ratnowsky 1911* 以及 *Guye and Ratnowsky 1910*。

[10] *Lorentz 1915 a*。引言反映了 Lorentz 在 1913 年时的意见——其时稿件已经完成了。在 *Lorentz 1915 b* 中,在提及最近的实验(*Schaefer 1913*, *Guye and Lavanchy 1915*)时,作者解释说:电子质量依赖于速度的相对论公式“极有可能”是正确的(第 339 页)。

[11] 关于这一点的一次早期讨论,见文件 628。

[12] *Einstein 1905 r*(第二卷,文件 23)。

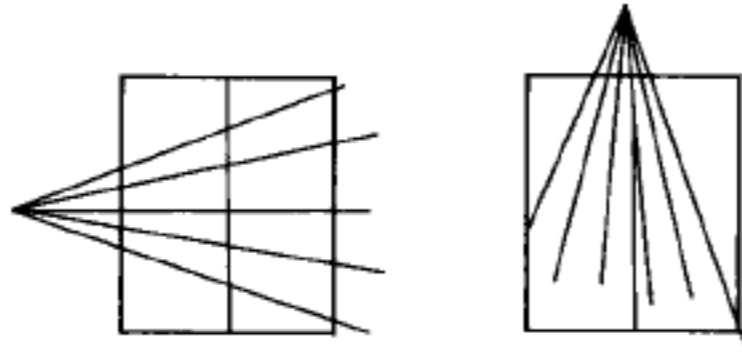
## 633. 致 Edgar Meyer

[柏林, 1918年10月12日后]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Meyer 先生:

您给我发来了友好的消息,我为此向您表示最衷心的感谢。自然,我根本没有期待对我建议的答复,因为假期已经到来了。<sup>[2]</sup>无论如何,如果我通过真实的纽带又同亲爱的苏黎世老校友们联系在一起,不至于犹如一个背弃旧友的外出浪人一样待在上,那我就高兴了。

但我今天给您写信是由于另外的原因。具体说吧,您关于电离因  $\gamma$  射线而产生起伏的最后结果一直都令我不得安宁,而我从理论上的根据出发却坚信,您所发现的统计上的依赖性在两种场合下

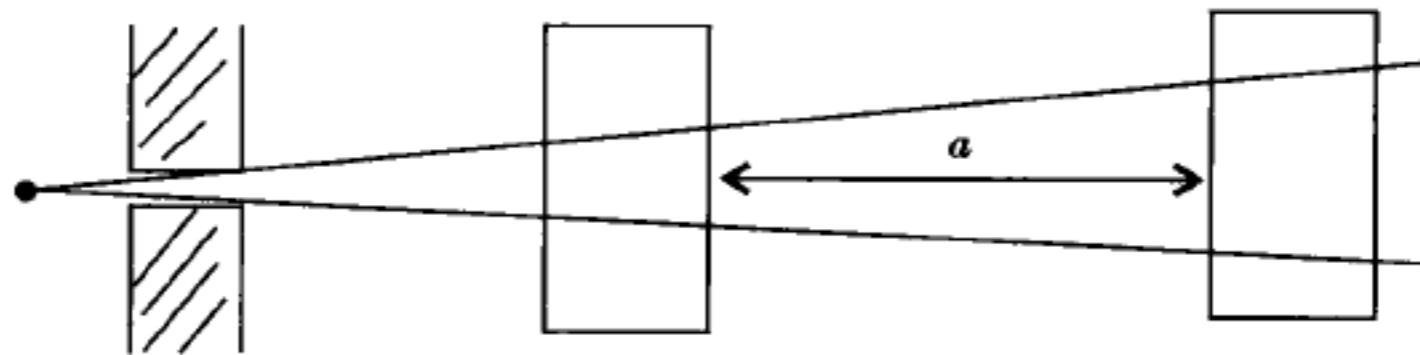


是基于由一室进入另一室的次级  $\beta$  或者  $\gamma$  射线。<sup>[3]</sup> 我的观点的理论基础如下。在基本的  $\gamma$  吸收过程中出现的能量,与电子为了通过减速产生  $\gamma$  脉冲或者 X 脉冲而必然具有的能量属于同一量级。由此,每一次放射性基本衰变过程可能对应一个单独的吸收过程。因而,一个放射性原子的衰变绝不可能相应于发生在这两室之每一室中的一次基本吸收过程。所以在两室基本吸收过程之间出现的任何统计上的关系是不可能的,无论其背后的特定理论可能是什么。

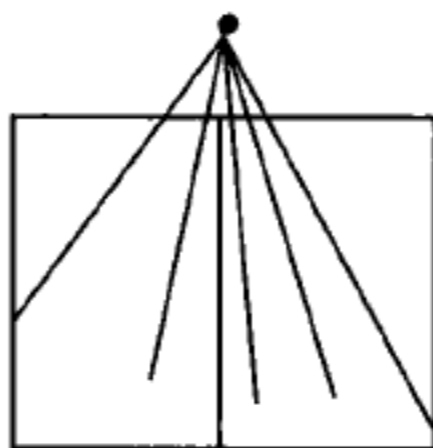
910

好了,我现在很想请您再一次从实验上着手此事;<sup>[4]</sup> 您确实会为这件好事作出贡献的。就我所知,有两条路可供选择。要么改变两个室的距离  $a$  并考察起伏随  $a$  而变的依赖性;<sup>[5]</sup>

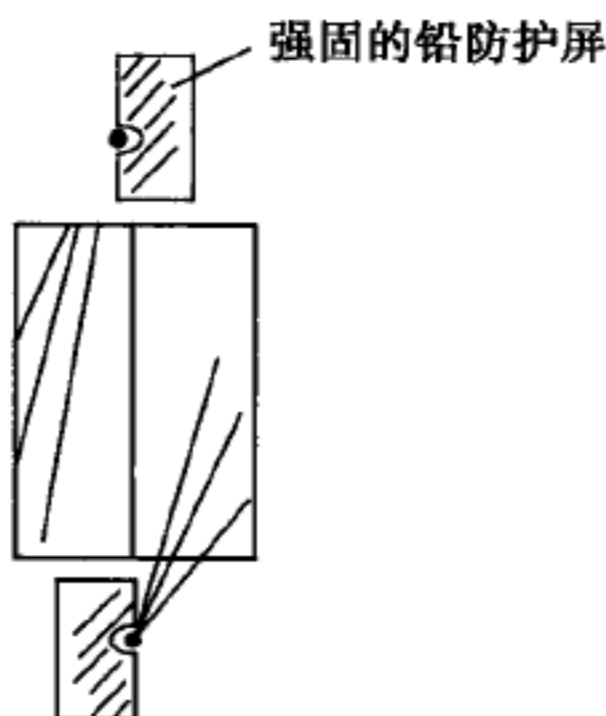
防护屏(孔径)



要么在涉及依赖性方面将情况



与情况



进行比较——在此,每一室被分隔的制剂辐照。

我觉得,改变  $a$  的办法是最自然的,因为在这种情况下不需要任何防护屏,而防护屏是会产生次级  $\gamma$  射线的。但是,我自然也清楚知道,如果我想要给您提出有关方法的建议,那就可笑了。这只不过是具体地告诉您,还得做哪些观测。——

- 911 从实验上鉴别是否一个  $\gamma$  吸收行为确实相当于一次原子衰变,这一问题原则上可以借助于  $\gamma$  射线的起伏测量从观测上来解决。如果您愿意大胆将此事承担下来,那可真是太好了。

Bär 关于遏阻势 (Haltepotentiale) 的研究工作令我极感兴趣。<sup>[6]</sup> 这种混乱状况终须到头,秩序终须到来。(消除物理学上的布尔什维克主义。)

致以

亲切的问候!

您的  
爱因斯坦



[1] 日期是在参考了 Lise Meitner 同爱因斯坦的谈话后确定的。

[2] 1 个月前, Meyer 对爱因斯坦定期地到苏黎世举行系列讲座的建议表示了欢迎(见文件 614)。苏黎世大学 1918 年暑假结束于 8 月 3 日(见《苏黎世要日·1918 a》, 标题页)。

[3] 有关 Meyer 结果的更多情况, 见文件 615, 注释 3。关于相关性是因次级射线产生的可能性在爱因斯坦 1911 年 2 月 26 日致 Edgar Meyer 的信(第五卷, 文件 256)中就已提及。

[4] 在爱因斯坦的鼓励下, Lise Meitner 原本计划重复 Meyer 的实验(见文件 615 和文件 616)。但是, 在爱因斯坦发现了在两个室中的起伏是独立的, 与  $\gamma$  射线吸收的机理无关这种情况之后, Meitner 放弃了她的计划。在 10 月 12 日同爱因斯坦的通信中, 她指出, 她不愿意仅为了证明 Meyer 的结果不正确而在她一无所知的领域去做“负面实验”, 相反, 她建议爱因斯坦去询问 Meyer(见 1918 年 10 月 15 日 Lise Meitner 致 Elisabeth Schiemann 的信, UkCC, MTNR 5/33)。

[5] 这第一个实验方案同文件 615 中给 Lise Meitner 所提建议是一样的。

[6] Richard Bär, 请见 *Bär 1918 a*——这篇文章给出了原子电量结构的实验数据, 却同 Felix Ehrenhaft 的结果相矛盾(见文件 396 和文件 607, 以了解爱因斯坦对 Ehrenhaft 工作的评论)。该文的增订版后来以 *Bär 1918 b* 之名发表。

## 634. 致 Hans Albert Einstein

[柏林, 1918 年 10 月 17 日]

我亲爱的 Albert:

Zangger 教授的消息已经过时了。我现在对你很满意, 因为你现在常常给我写信了。<sup>1</sup> 怎么搞的, 假期减少到了可怜的 2 天么? 讨厌的流感又出现了,<sup>2</sup> 在这里也是流感疯狂肆虐。可惜, 由于银行的责任, 这么久了, 钱还没有汇出。<sup>3</sup> 我现在已经向银行投诉了。如果你们一点钱都没了, 你们这段时间可以去取那 40000 马克的利息。<sup>4</sup> 希望你们在收到这张明信片时已经拿到这笔钱了。

如果我健康的话, 我肯定在 2 月份来。从现在起, 我有可能每年在苏黎世待 2 个月, 举行正规的讲座。<sup>5</sup> 那时, 我们见面的机会就将超过现在了。那多好啊! 当然, 我在那里仍将有很多工作, 因为我每周要作三次讲座。希望 Tete 不再得流感了。你们对他的健康状况满意吗? 你们希望我圣诞节给你们带些什么礼物来? 希望现在和平了。这样, 在我们之间就再也没有万里长城相隔, 而通信也会畅通了。

致以

亲切的问候!

你们的  
爸爸

AKSX. [75 896]. 左上的地址是“(瑞士)苏黎世, Gloria 街 59 号, Albert Einstein 先生收”, 回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦, 柏林, Haberland 街 5 号”, 邮戳上的字样是“柏林 W 30, 1918 年 10 月 17 日, 下午 8—9 时”。邮戳不全。

[1] 爱因斯坦上个月曾抱怨他没有自己孩子们的消息(见文件 621)。

[2] 苏黎世中学的夏季学期定于 9 月 28 日(星期六)结束, 就是说, 同那些于下星期二(10 月 1 日)立即开始冬季学期的学校同时结束(见苏黎世州公立学校安排表 33(1918 年 8 月 1 日), no. 8, 第 155 页)。为了减少流行性疾病期间遭受感染的危险, 秋季的假期作了另行安排。假期原计划是两个星期, 即从 10 月 19 日至 11 月 4 日(见文件 576, 注释 5), 后提前到 10 月 12 日开始并且延长为 4 个星期, 即直至 11 月 11 日(见苏黎世州公立学校安排表 33(1918 年 11 月 1 日), no. 11, 第 197 页)。

[3] 或许是指第三季度的生活费用 2000 法郎(见文件 562)——应该在 9 月底汇出。

[4] 这笔保证金在 6 月初已经转入 Einstein-Marić 名下的账户上了(见文件 557)。

[5] 参见爱因斯坦关于在苏黎世定期地举行讲座的建议(见文件 601 和文件 602)。

## 635. 致瑞典皇家科学院诺贝尔物理学委员会

柏林 4. 30, Haberland 街 5 号

[1918 年 10 月 18 日前]<sup>[1]</sup>

皇家科学院

诺贝尔物理学委员会

斯德哥尔摩

关于你们就 1919 年诺贝尔物理学奖一事向我提出的询问, 我特此提出建议如下: 该项奖应授予教授 Max Planck 先生, 以表彰他在热辐射领域的成就, 尤其是他的两篇论文“论标准光谱中的能量分布法则”(Drude 的《年鉴》, 第 553—563 页, 1901)、<sup>[2]</sup>“论物质和电的基元量子”(Drude 的《年鉴》, 第 564—566 页, 1901)。<sup>[3]</sup>

这里提及的作者通过这项研究工作不仅为原子的绝对大小提供了第一个精确的测定,<sup>[4]</sup> 而且更为量子理论奠定了基础——对于整个的物理学而言, 量子理论卓越的成效是在最近几年才为人所知的。Bohr 的光谱理论以及我们在原子结构认识方面最近几年所取得的巨大进步也都是基于 Planck 的理论成就的。

顺致

崇高的敬意!

A·爱因斯坦

又及: 所提及的论文不在我的手上。但我希望, 我建议的有效性并不会由于我不能把这些论文附上而受到损害, 更何况所提及的论文在任何一家图书馆

都有。

TTrL. (SSRAS, 诺贝尔档案, 1919, 物理学, 第 35 页). [83 050]. 保存在 Ilse Einstein 手上的未签名的草稿 (上面有些不重要的改变)[19 276], 写在爱因斯坦提名请求的背面, 是诺贝尔物理学委员会用瑞典文写的并附有德文译文[19 278] 和[19 279]。

[1] 收信日期写在文件顶头:“1918 年 10 月 18 日收到。”

[2] *Planck 1901 a.*

[3] *Planck 1901 b.*

[4] “原子的大小”这一表达意指 Avogadro 常数(这一用法的早期情况, 见爱因斯坦 1909 年 11 月 11 日致 Jean Perrin 的信[第五卷, 文件 186], 注释 4)。

## 636. 致 Friedrich Adler

[柏林], 1918 年 10 月 20 日

亲爱的 Adler:

最近的三篇文章——这三篇文章可以说肯定证明了电子运动的相对论方程是切合实际的(比如同 Abraham 的方程式进行比较)——<sup>[1]</sup>

1. 一篇是 Cl. Schäfer 与他的一个学生<sup>[2]</sup> 根据 Bucherer 的方法所写的(载于《年鉴》)<sup>[3]</sup>;

2. 一篇间接地从光谱线的某些异常现象中导出了这种切合实际性(Sommerfeld 与他的一个学生)<sup>[4]</sup>;

3. 一篇是 Guye 和 Lavanchy 根据 Ratnowsky 的方法所写的(……档案的摘要, 日内瓦 1916, 最后一季度)<sup>[5]</sup>。

最后一篇文章是在我的乱七八糟混乱状况中所能找到的唯一一篇文章! 假如 914  
如邮寄不是麻烦得太可怕, 我就会把这篇文章的单行本给您寄来了。我想要寄给您的我那篇通俗小册子又退回来了。<sup>[6]</sup>

触点例子在我的小文章里没有运用;<sup>[7]</sup> 否则文章就太长了。而时钟佯谬作了深入的论述, 而且也是从广义相对论的立场去论述的。在您的例子里, 用一个以光速运动的电子去替代电流, 这是完全可以赞同的。<sup>[8]</sup> 但您肯定会发现, 这一情况发生的条件是不依赖于坐标选择的。

布拉格的 Philipp Frank 肯定会乐意为您提供上述那些文章, 如果您给他写一张明信片去。这些文章本身是值得一读的。

我很怀疑我在第一篇论文<sup>[9]</sup> 中是在两种不同意义上使用  $\xi'$  了。<sup>[10]</sup> 只能是

$\xi' = \xi - \nu \tau$ ,不可能是别的!<sup>[11]</sup>就是说,是一个从“静止系统”出发所定义的量。至于我在第一篇论文中所写关于时钟的内容,我同样坚持是完全正确的,有如那篇文章中所有其他内容也都正确一样。遗憾的是,我们无法就这些事情进行口头讨论!我很好奇,想知道我们中是谁首先去探望对方。谁知道呢?假如我到维也纳来,想来可以拜访您吧?<sup>[12]</sup>暂时还想不到那么远;须知,如果学期结束,我要去看望我的孩子们。

致以

亲切的问候!

您的  
爱因斯坦

ALS( AVVGdA, Adler 档案, 卷宗 110 - 4/A. E. ). [ 6 028 ].

[1] Adler 在 1 个星期前指出了这一点(见文件 632)。

[2] 在原文的此处,爱因斯坦指出,他在该页的页脚添加了一个注释:“极其精确的测试。”

[3] Alfred Bucherer, 见 *Neumann 1914* 和 *Schaefer 1916*; 20 年后对这些实验进行的再分析表明,在电子质量对速度依赖性的不同判断之间是无法进行区分的(*Zahn and Spees 1938*; 有关讨论请见 *Miller 1981*, 第 350—352 页)。

[4] 见 *Glitscher 1917*。在这篇文章中, Sommerfeld 的学生 Karl Glitscher 在一次实验中利用 Sommerfeld 关于光谱线精细结构的相对性理论(见 *Sommerfeld 1915 b*)来判断相对论的可形变电子与 Max Abraham 的刚性电子这两者之间的是与非。

[5] *Guye and Lavanchy 1916*; Simon Ratnowsky.

[6] *Einstein 1917 a* 的第三版(第六卷,文件 42)。在文件 632 中, Adler 对他还没有收到邮件表示了失望。

[7] 3 个星期前,爱因斯坦曾请求 Adler 允许他运用这一例子(见文件 629)。该文是指 *Einstein 1918 k* (第七卷,文件 14)。

[8] Adler 在文件 632 中使用了这一理想化的例子。

[9] *Einstein 1905 r* (第二卷,文件 23)。

[10] 爱因斯坦答复 Adler 在文件 632 中的断言。

915 [11] 在原文中的此处,爱因斯坦指出了他在该页页脚添加的一个句子:“那里的考察是陈述的表达方法:‘运动’系统的观察者以光信号来测算出其同时性;而从‘静止’系统来观察,光信号具有传播速度  $c_0$ 。”

[12] 从多瑙河畔的施泰因到维也纳是 2 个半钟头的火车路程(见文件 582), Adler 在多瑙河畔的施泰因服刑。

## 637. Edgar Meyer 来信

苏黎世, 1918 年 10 月 20 日

亲爱的爱因斯坦先生:

多谢您的来信。<sup>[1]</sup>我只想尽快报告事情的进展。昨天,您的建议在系里公布并通过了,就是说,您每学期有 5 个星期在我们这儿!<sup>[2]</sup>我感到多么高兴,简直没法给您说。我们大家可都在这儿。教育部对此认同、接受是不言而喻的。<sup>[3]</sup>我也提出了关于在这学期就开始的请求;我想,2 月份对您会很适合。在这段时间,Debye 也将在物理学会作两次报告,<sup>[4]</sup>这样一来,就将是个甚至可以同柏林的学术生活相媲美的物理学 2 月份了。此外,Weyl 也留在我们这儿,<sup>[5]</sup>这可真是太好了。

我非常感谢您关于起伏检测的提议。<sup>[6]</sup>对我而言,这早已是一个计划了。在连接时出现的各种能量关系是根本没法搞懂的。但我想要着手进行系统一些的研究。具体说,如果起伏检测确实应该无懈可击,就必然可以进行测量,因为在形形色色的相对性方面(就是说,不是您的相对论)出现了一些人们迄今都不完全清楚的事情。基于这一理由,这个问题在我们这儿也已在进展中了。具体说吧,Weyssenhoff 现在第一次系统地对方法进行探究。<sup>[7]</sup>他虽然还没有取得很多进展,但我的一些想法,我认为是好的。一旦在方法上把一切都搞清楚了,您所希望的实验就会立即进行。Weyssenhoff 所进行的工作也是考虑到了那方面的,因为我早就计划了要去探究原子衰变数与  $\gamma$  吸收行为之间的关系;我甚至从索尔维研究院为这一计划搞到了一大笔资助。这项工作由于战争和后来其他的苏黎世工作而被取消了。我想我曾给您谈过这一计划(利用  $\beta$  射线的波动)。不管怎么说,我完全希望:如果您在这儿,我们能告诉您一些像样的情况。

至于 Bär 的工作令您感兴趣,对此我很高兴。详细的报道必然会在杂志接  
下来几期中刊载出来。<sup>[8]</sup>我想,他的工作会令您感到喜欢,因为根据他的这项工作,对“整数定律”就绝对不可能怀疑了。从目前通报的情况来看,Ehrenhaft 也曾到过我们这儿。<sup>[9]</sup>我们讨论了许多情况。我想我们是在正确的道路上,不过,从系统方面看,行进的步伐还非常慢。我把 Ehrenhaft 的详细配置买来了,因而,对另一设备的一切异议也告消除。我坚信,Brown 运动因为他的限制方法恶意地捉弄了他。

致以  
最亲切的问候!

您的  
Edgar Meyer

ALS. [17 163]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] 文件 633。

[2] 2个星期前, Meyer 向他的同事传阅了一个建议——在这一建议中,他坚决支持爱因斯坦关于每学期在苏黎世大学作 24 小时讲座的提议(见文件 602),并在系里的下一次会议上请求核准(见 Edgar Meyer 1918 年 10 月 7 日致苏黎世大学哲学 II 系系主任 Alfred Wolfer 的信(有附件,日期相同), SzZU, ABF 爱因斯坦的任教委任书, 1918—1919)。在 10 月中旬召开的全系教师大会上, Meyer 的建议获得了通过(见哲学 II 系的会议记录, 1918 年 10 月 17 日, SzZU, AA 10:5),大会对于爱因斯坦不作为该系的一员这一情况表示理解,并期望对爱因斯坦的这一任命在本学期就开始生效(见系主任 Alfred Wolfer 1918 年 10 月 22 日致教育部的信, SzZU, ABF 爱因斯坦的任教委任书, 1918—1919)。

由于担心 ETH(瑞士联邦技术大学)当局对爱因斯坦任职提议的修改(即把在两个单位联合任职的原计划(见文件 599, 注释 1)修改为现在只在苏黎世大学里任职)感到不满,爱因斯坦的朋友们在 10 月初进行了商谈:“为了避免联邦技术大学与苏黎世大学之间产生摩擦:您会很快找机会把具体情况告诉 [Robert] Gnehm 和 [Emil] Bosshard [ETH 的校长] 的——这(或许?!)不错吧。”(见 1918 年 10 月 3 日 Michele Besso 致 Heinrich Zangger 的信, 载于 *Medicus* 1996, 第 232 页。)

[3] 就大学同苏黎世州教育局的政策形势所作的最终判定。

[4] Peter Debye 只是在 1919 年对苏黎世物理学会作过关于分子与原子的专题报告——具体时间是 10 月 9 日(见 PGZ 通知 1919, 第 9 页)。

[5] Hermann Weyl 谢绝了来自布雷斯劳的邀请(见文件 619)。

[6] 见文件 633。

[7] Jan (Johann) Weyssenhoff 在苏黎世大学的 Meyer 的研究所进行实验工作;下个月,他将在 ETH 担任物理学临时助教(见 1918 年 12 月 2 日的会议记录, 载 SzZE 教育局档案 1918, 瑞士教育局记录, no. 549)。

[8] *Bär 1918 b*。这篇文章发表于 1918 年 10 月 29 日。关于 Richard Bär 的论文以及 Felix Ehrenhaft 对 Bär 实验的批评, 见文件 630。

[9] 先前发表的是 *Bär 1918 a*。Ehrenhaft 关于他自己访问苏黎世的情况报道, 见文件 630。

## 917 638. 致 Felix Klein

[柏林], [1918 年 10 月 22 日] 星期二

非常尊敬的同道先生:

您的论文<sup>[1]</sup>我已极其深入地研读了,真是令人大为惊叹。您把这件难事儿

彻彻底底地澄清了。现在,一切都是那么一目了然,令人叹服。我对您的新考察极为关注;我在我的研究<sup>[2]</sup>中却不得不让一些重要的、涉及封闭宇宙的证明搁置起来。很清楚,您的论文是能在我们科学院刊载出来的;我将把您的论文呈交上去,并从中感受到一种欢乐、一种光荣。<sup>[3]</sup>

在您的论文中,我唯一无法明白的是第 8 页上部的结论: $\varepsilon^\sigma$  是一个矢量。<sup>[4]</sup>或许,您会行行好,在您有空时替我把这空白填补上吧。

致以

最亲切的问候。

您的完全忠实的

A·爱因斯坦

您没有拒绝  $t_\sigma^\nu$ ,<sup>[5]</sup>这也令我特别高兴。为了搞懂您的方程式(6),起初我费了很多的力。窍门就是,用您喜欢的变分法——

$$\delta\left(\frac{\partial g^{\mu\nu}}{\partial x_\sigma}\right) = \frac{\partial}{\partial x_\sigma} \underbrace{(\delta g^{\mu\nu})}_{\rho^{\mu\nu}}. \quad [6]$$

AKS(GyG6U, Cod. F. Klein 手稿 22B; 爱因斯坦, 19). [14 435]. 左上的地址是“格丁根大学, 教授、博士 F. Klein 先生收”, 回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦, 柏林, Haberland 街 5 号”, 邮戳上的字样是“柏林, W 30, 1918 年 10 月 22 日, 下午 5—6 时”。收信人标示的日期在文件的顶头, 与作者在信纸左侧上日期的同一认证略去了。

[1] Klein, F. 1918 a; 关于广义相对论中的能量动量守恒问题, 基于 7 月份所作的讲座而写成(要了解更多细节, 见文件 588, 注释 1)。

[2] Einstein 1918 g(第七卷, 文件 9)。

[3] 那时, Klein 还没在普鲁士科学院的年报上发表过任何东西; 他的新研究或许是 1918 年 12 月 6 日提交给皇家协会的 Klein, F. 1918 b。

[4] 见 Klein, F. 1918 a, 第 178 页。量值  $\varepsilon^\mu$  是 Hilbert 能量矢量(见文件 588)。

[5] 爱因斯坦把赝张量  $t_\sigma^\nu$  解释为引力的能量动量, 而 Klein 先前对此表示怀疑(见 Klein, F. 1917, 第 477 页)。Einstein 1918 g(第七卷, 文件 9)就是为了答复对  $t_\sigma^\nu$  的批评而写的(更多细节见文件 503, 第 8 个注释)。

[6] 上面的关系式对于 Klein 所用的 Lie 变分  $\delta^* g^{\mu\nu}$  成立, 但对于爱因斯坦所用的变分  $\delta g^{\mu\nu}$  不成立(见文件 492 注释 12, 以了解这两种不同类型变换的定义情况)。至于上面的关系式对于  $\delta g^{\mu\nu}$  不成立的情况, 爱因斯坦在 2 年半之前就作过说明了(见文件 207)。

918 639. Hans Mühsam 来信<sup>[1]</sup>

列日(Lüttich) II. 战地医院 II/126

1918年10月24日

极为尊敬的教授先生：

正如您从日期上看出来的一样，我参加了普遍的调动，正集结于战略后退位置。至于我们还将在列日呆多久，<sup>[2]</sup>也大多取决于 Wilson，而很少取决于医疗活动的机会。成千上万的年轻生命取决于掌权人的讨价还价，取决于他们快些还是慢些作出答复的意愿以及他们口是心非的阴谋诡计，这不是骇人听闻么？——<sup>[3]</sup>“正义”——这个可怜的词给整个世界带来了所有的不幸。一个人从他自己的立场去定义这个词，而具有另外一种世界观的另一个人对这个词的定义又不同。而他们两方面或许根本就没有善意，哪怕只是客观正确地来定义这个词的意愿。如果正义一词意味着所有的人都有同样的权利，那么，这样一来就有了基础，为什么运用这个原则一定要导致争吵和混乱呢。这是因为，有机自然界的天然法则宣称：更强者具有优先权。即使达尔文关于遗传变异无限制的假设不能成立，那么，关于更好地适应环境的变异（以及在这些变异内最优秀的个体）得以生存和扩展的命题是无可争议的。野鼠排挤家鼠并侵犯后者的继承权；在其他种类动物中，我们看见了成百成千的这类现象。大洋洲和美洲大陆上智力较迟钝的深色族种的情况也是如此：他们被白色种族排挤，或多或少是有意识地被灭族了的。这是令人惋惜的，但却符合自然法则。优先权必然属于更强者、更精悍者、更好地适应环境者；不能长久不给他们优先权而不产生严重冲突。如果人们现在计划成立的国际联盟<sup>[4]</sup>要包含地球上所有的人民或国家，那么，在我看来，如果要给予所有的人以同样的权利，使得无论谁都不可能高于总体水平，不可能发挥自己的优势，不可能从自己的优势中获得益处亦即获得为自身继续发展所必需的物质条件——如果这样，则是一个让人自食其果的错误。这当是一种违背大自然的罪恶，因而不可能长久存在下去。我认为，国际联盟必须限制在保护弱者这一点上，而对弱者的保护也须限制在令其经济上的生存得到保障这一点上。允许如厄瓜多尔或暹罗（有如德国或比利时等国家那样）以殖民地的形式拥有同样（绝对或相对）多的、为工业发展所必需的原料——这能说是正确的么？在各民族之间建立对所有人都同样的权利，而不考虑各民族自身生物学上不同的价值特性，简单地减小更优者的自然优先权，让更劣者的微末权利

919



任意扩展——这很难行得通,我也很难接受在人民内部所有人都拥有同样的社会权利这种情况。社会民主党人的平均主义奋斗目标是违反自然规律的。对弱者的保护也必须限制在保障个人身体的生存上。如果一律由国家来保障每一个公民都获得在食物、住房、衣服等方面所必需的最低水平,而根本不看他工作与否,如果让所有人都获得同样的受教育机会(学校、手工业、艺术学校等),那么,国家也就走到了下述事态的极限:国家可以拼命宣扬对弱者的保护,却并不阻止强者占有其应得的显要位置。如布尔什维克现在所做的那样:发给部长与他的看门人同样的薪水——这是不符合自然规律的,也是荒唐的。凤凰要把高枝占。大自然是显贵的,不是民主的。——

当然,我认为我们现在已然有幸消除了的封建独裁体制,有如社会民主党人所追求的平均主义体制一样不合情理。贵族悄悄地提出了他们的看法:我们的祖先是精明强悍之士;精明强悍是可遗传的特性,因此,我们也有资格在国家中得到那些比民众更高的地位——这样的看法自然是无稽之谈。每个人都须得首先展示他自己更强、更优的证据。对于这样为自己提供证据的人,则不应该人为地阻止他们在社会上的升迁。——

我相信,在国家的社会结构与各民族的共同生活在具有科学保障的基础上建立起来之前,世界将不会在稳定的、健康的发展方向上取得进展。战争也将不能很快就防止;国际协议和保证无论如何精妙,如果其意图违背更强者有更高权利的自然法则,都不能防止战争的重新爆发。——

好啦,现在谈谈个人的事儿吧。尊敬的教授先生,如果我再一次未经许可就介入您那幸运地挺过去了的痛苦<sup>[5]</sup>治疗,请您不要介意。倘若治疗医生还没有给您作这样的提醒,那么,我紧急地给您提两点建议: 920

1. 每月一次——在3天素食之后——察看大便有无潜血。Boas教授<sup>[6]</sup>在检查大便中细微血迹方面经验丰富;他的化验室(Trautenau街,在医院里)应当最能胜任这方面工作。

2. 请您每2—3个月对您的胃功能做一次X光透视检查。

——这些只是预防措施而已,目的在于及时确认伤疤是否对贲门的功能有影响,<sup>[7]</sup>使得胃被迫做过量的、它无法长期胜任的工作。如果及时查出,问题就容易对付。要是等到胃再也无法正常工作、令它的主人感到不舒服,康复的时间可就要拖相当长了。——由于附带出现的麻烦相当少,所以,我希望而且也确定地认为,每次都将是正常情况。又由于这两种检查都绝不会让您感到不适,所以,如果您没有定期去做检查,那就是一种疏忽了。

在3—4年前,我开始考查您关于真实溶液的摩擦定律<sup>[8]</sup>

$$\left(\eta' = \eta \left[1 + 2.5 \frac{\nu'}{\nu}\right]\right),$$

以核实是否能借助于这一定律确定含有结晶水的盐类在液体溶剂里是析出水还是附着在分子内。实验是这样进行的：向某一个盛有蒸馏水的容器添加重量已知的相应类别的盐，然后在 Traube[表面张力]滴重计上对纯净水的溢流速度与溶剂的溢流速度进行比较。——这些实验不能说有很高的精确度，因为容积测定精度只有 1mL，而且温度也无法保持恒定。此外，关于一些盐类的相对分子质量和相对密度，我手边有的数据只是约略的、有些还不一致的。由于我在柏林的时间极为有限，所以，完成的实验数目不是很多；有一部分不是我自己进行的，而是请人在我的实验室里做的。——

921

我首先给出所观察到的数字，然后再给出以下述方式计算出的分子体积：如果相对分子质量为  $M$  的某一种盐，其 1mol 含有…… $a$  个分子，那么，该种盐的 1g 就含有  $\frac{a}{M}$  个分子，而  $ng$  有  $\frac{n \cdot a}{M}$  个分子。现在，如果这  $ng$  占有  $b$ mL 的空间，那么，一个分子就有  $\frac{b \cdot M}{a \cdot n}$  mL 的空间。 $b$  是所观察到的或是从实验中计算出来的体积， $n$  是溶液中所含有的盐的克数。——于是，我为每一次实验的商  $\frac{b}{n}$  进行了计算。——

这里首先是我从其他渠道看到的芒硝  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$ ；根据 Werner 的看法，它的结晶水是同中心原子或一条侧链关联在一起的，<sup>[9]</sup> 就是说，属于分子键；芒硝把它的结晶水完全转给溶剂水了。芒硝的相对分子质量是 322.32，其中，142.16 分配给  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  而 180.16 分配给  $10\text{H}_2\text{O}$ 。——我发现了下列关于溶解度的数据：100mL 水在 0°C 时溶解掉 12.17g  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$  和 5.02g 不含水的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 。——现在，12.17g  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$  含有……5.4g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  和 6.77g 水。如果这 5.4g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  和 6.77g 水加入到 100mL 作为溶剂使用的水中，那么，我们就会得到：在 106.77g 水中含有 5.4g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  或在 100mL 中含有 5.05g 不含水的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ；这同上面的数据是完全吻合的。

在 11.67°C 时，我发现给出的溶解度是：

$\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10 \text{H}_2\text{O}$  ……100g 水中含有 26.38g

$\text{Na}_2\text{SO}_4$  (不含水的) ……100g 水中含有 10.12g

26.38g  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$  含有 11.64g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  和 14.74g 水。如果结晶水从分子键中析出而加入到溶剂中去，那么，在 114.74g 水中就含有 11.64g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ，亦即在 100g 水中含有 10.14g 不含水的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ；这与所观察到的溶解度相吻合。——与此相应，在 32.73°C 时计算得出的结果是 50.72g，而观察结果是

50.65g; 在 40.15°C 时计算得出的结果是 48.89g 或 48.78g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 。——在 32.73°C 时, 芒硝溶解于结晶水中, 而溶解度也从这一温度起下降。在这一温度下, 含有 322.32g  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$  的 100g 水达到饱和点。这一数字刚好等于芒硝的相对分子质量。在此,  $\frac{322.32 \times 142.16}{322.32} = 142.16\text{g } \text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\frac{322.32 \times 180.16}{322.32} = 180.16\text{g 水}$ ; 亦即在 280.16g 水中含有 142.16g 不含水的  $\text{Na}_2\text{SO}_4 = 100\text{g 水中含有 } 50.72\text{g}$ , 这相当于不含水的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  的饱和值。

相对密度的特性与这一假设相应。在这方面, 我发现了下述的数据: 下列溶液的相对密度分别是: 922

10% 的  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$  溶液 = 1.040

20% 的  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$  溶液 = 1.082

10% 的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (不含水的) 溶液 = 1.093

在一种 10% 芒硝溶液的 10g  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$  中含有 4.4g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  和 5.6g 水。如果这 4.4g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  和 5.6g 水加入到 90g 溶解水中, 那么, 在 95.6g 水中就含有 4.4g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 。由于 10% 的芒硝溶液的相对密度是 1.040, 因而, 100g 这样的溶液的体积就是  $\frac{100}{1.040} = 96.15\text{mL}$ 。从这一溶液中倒出 95.6 mL 到水里, 这样, 就为 4.4g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  保留下 0.55 mL 的体积。由此可知, 不含水的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  的相对密度当是  $\frac{4.4}{0.55} = 8$ 。——

由这一数值可确定, 10%  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液的相对密度是 1.095, 这与所观察到的数值 1.093 相当吻合。

同样, 以相同方式从 10% 溶液中得出的, 对一种 20% 的  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$  溶液之相对密度的数值(数值已然降低)确定为 1.083; 所观察到的相对密度数值是 1.082。

根据我的安排, 一位当时以士兵身份在野战医院实验室工作的化学家着手进行了对摩擦的观察; 但这些观察根本不会符合上述结果。关于在溶解时体积产生变化的数据就已经是异乎寻常的了。这样, 在 10g 芒硝溶解于 90g 水(温度在 15°C 时)的过程中, 溶液的总体积据说就只有 [9] 2.5 mL 了, 而根据相对密度 (1.040) 必须是 96.15 mL 才对。——由于表格通常也给人一种不可信赖的印象, 也由于我无法私下里把某一个系统加进去, 所以, 我要放弃使用表格的副本。——

极为有趣的是结构上类似的泻盐  $\text{MgSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$  的特性; 干物质的相对密度是 1.685, 克相对分子质量是 261 (其中 135 属于  $\text{MgSO}_4$ , 126 属于  $7\text{H}_2\text{O}$ )。——

923 对于水而言,在  $13.5^{\circ}\text{C}$  时  $\eta$  为  $50.4\text{s}$ 。

2g	泻盐……在	98mL	水中: 溶液的体积	约 99 mL	$\eta' = 55.3\text{s}$	温度 $16.5^{\circ}\text{C}$
4g	泻盐……在	96mL	水中: 溶液的体积	约 98mL	$\eta' = 56.6\text{s}$	温度 $16.5^{\circ}\text{C}$
6g	泻盐……在	94mL	水中: 溶液的体积	约 $97\frac{1}{4}\text{mL}$	$\eta' = 59.1\text{s}$	温度 $16.5^{\circ}\text{C}$
10g	泻盐……在	90mL	水中: 溶液的体积	约 $95\frac{1}{2}\text{mL}$	$\eta' = 64\text{s}$	温度 $16.5^{\circ}\text{C}$
14g	泻盐……在	86mL	水中: 溶液的体积	约 $93\frac{1}{2}\text{mL}$	$\eta' = 69.5\text{s}$	温度 $16.5^{\circ}\text{C}$
16g	泻盐……在	84mL	水中: 溶液的体积	约 $92\frac{3}{4}\text{mL}$	$\eta' = 75\text{s}$	温度 $16.5^{\circ}\text{C}$
20g	泻盐……在	80mL	水中: 溶液的体积	约 $91\frac{1}{4}\text{mL}$	$\eta' = 85\text{s}$	温度 $16.5^{\circ}\text{C}$

如果将体积差  $V'$  置入您的公式中,又如果  $K$  不是设为  $2.5$ ,而是设为  $5$ ,<sup>[10]</sup> 那么,就得到  $\eta'$  极好的观察值。——按同样的假设计算出的分子体积因子是:

	按照摩擦	按照体积增加
2%	0.56	约 0.5
4%	0.6	约 0.5
6%	0.55	约 0.54
10%	0.5	约 0.55
14%	0.5	约 0.54
16%	0.56	约 0.55
20%	0.62	约 0.56

此外,根据干燥  $\text{MgSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$  的这一相对密度 ( $0.59$ ),又根据一种浓缩 ( $44.44\%$ ) 溶液 ( $1.243$ ) 的相对密度 ( $0.56$ )。

924

因为在很可能是颇大的实验误差之内,所有这些数字本身都在某种程度上相吻合,而作为这些数字基础的不同假设是: $7\text{H}_2\text{O}$  在分子键中保留下来,并未加入到溶解液中去,并非如芒硝实验中出现的那种情况;所以,假如将它们与芒硝相应的溶液的溶解度和相对密度数字(很可惜我没有这些数字)相比较,那倒是非常有趣的。

$\text{MgSO}_4$  (不含水的): 相对密度? ——克分子重  $135$ . ——

在 15°C—16°C 时水的滴出时间为:  $47.5\text{s} = \eta$ 。

2g	MgSO <sub>4</sub> ……在	98g	水中: 溶液的体积	约 $98 \frac{3}{4}$	$\eta'$ : 50.4s	15°C—16°C
4g	MgSO <sub>4</sub> ……在	96g	水中: 溶液的体积	约 $97 \frac{1}{2}$	$\eta'$ : 54.5s	15°C—16°C
6g	MgSO <sub>4</sub> ……在	94g	水中: 溶液的体积	约 $96 \frac{1}{4}$	$\eta'$ : 58s	15°C—16°C
10g	MgSO <sub>4</sub> ……在	90g	水中: 溶液的体积	约 $93 \frac{3}{4}$	$\eta'$ : 67s	15°C—16°C
14g	MgSO <sub>4</sub> ……在	86g	水中: 溶液的体积	约 $91 \frac{1}{4}$	$\eta'$ : 82.7s	15°C—16°C
16g	MgSO <sub>4</sub> ……在	84g	水中: 溶液的体积	约 90	$\eta'$ : 97s	15°C—16°C
20g	MgSO <sub>4</sub> ……在	80g	水中: 溶液的体积	几乎 86	$\eta'$ : 114.5s	15°C—16°C

分子体积获得数字因子(当  $K=5$  时)

	按照摩擦	按照体积增加
[2%]	0.6	约 375
4%	0.75	约 0.375
6%	0.71	约 0.375
10%	0.77	约 0.375
14%	0.96	约 0.375
16%	1.17	约 0.375
20%	1.2	约 0.3

就是说,从溶剂体积增加中计算,分子体积在所有浓缩过程中(除 20% 的以外)都具有完全同样的数值,然而,从摩擦方面来计算,差别却很大。

如果有如芒硝实验那样从泻盐的相对密度来计算 MgSO<sub>4</sub>(不含水的)的相对密度,则发现分子体积不是 4.7 而是 0.21;而从溶解过程中溶剂体积的增长来计算,则会得出相对密度为 2.67 的结果。——无论把哪个用于  $V'$  的体积数置入公式中,无论用  $K=2.5$  还是用  $K=5$ ,都无法得到  $\eta'$  的观察值。我于是又在下述情况下重新计算了一次:通过加进 H<sub>2</sub>O,溶剂中的 MgSO<sub>4</sub> 体积似乎变大了。这时的结果是:通过在 MgSO<sub>4</sub> 上加 2H<sub>2</sub>O,分子就会与体积增加的行为相符(分子体积 0.38),而通过添加 4H<sub>2</sub>O 或 7H<sub>2</sub>O,则会与摩擦的行为相符:

% MgSO <sub>4</sub> 溶液	加进	$\eta'$ 计算( $K=5$ )	$\eta'$ 观察
2%	4H <sub>2</sub> O	50.9s	50.4s
4%	4H <sub>2</sub> O	54.7	54.5
6%	4H <sub>2</sub> O	58.6	58
10%	4H <sub>2</sub> O	66.3	67
14%	4H <sub>2</sub> O	74.8	} 82.7
	5H <sub>2</sub> O	79.5	
	6H <sub>2</sub> O	84.5	
	7H <sub>2</sub> O	89.1	
16%	7H <sub>2</sub> O(泻盐)	94.5	97
20%	7H <sub>2</sub> O(泻盐)	111.3	114.5

从结晶水去认识具有各种不同成分的 Mg 硫酸盐的相对密度,此外,再去了解是哪些种类从溶剂中结晶出来了——这自然是很重要的。

至于 16% 和 20% 的高浓度显示出的摩擦力与泻盐即溶解了的 MgSO<sub>4</sub> 所具有的值相当,则这是与泻盐溶液的行为相符的;当然,必须假设在这些泻盐溶液中,结晶水留在分子键里。

氯化铜 CuCl<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O: 相对密度 2.4;克分子重 170.8(其中 CuCl<sub>2</sub> 134.5 和 2H<sub>2</sub>O 36.03)。根据一种结果,我发现 Cu 为 63.6,根据另一种结果则是 63.12;同样,Cl 的一种数据为 35.45,而另一种数据为 35.18。所以,我就以总的克分子质量 170(其中 CuCl<sub>2</sub> 134)为计算的基础。

926

CuCl <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O	水	溶液的体积	溶液的 相对密度	溶液的溢 流时间(s)	温度 (°C)	水的溢流时间
2g	98 mL	约 99mL		55	15.5	54
4g	96 mL	约 98mL		55.4	16	53
6g	94 mL	约 97mL		55.8	16.5	51
10g	90 mL	约 93.5mL	1.092	60	16.5	51
14g	86 mL	约 91mL		65	16.5	51
16g	84 mL	约 89.5mL		67.3	16.5	51
20g	80 mL	约 87mL	1.222	75.3	16.5	51
30g	70 mL	约 81mL	1.362	89	16.5	51
40g	60 mL	约 74.5mL	1.528	104.7	18	50.3
50g	50 mL	约 68.75mL		148.5	18	50.3

溶液的相对密度取自文献数据。

如果  $\eta'$ , 指由  $V' = \text{体积变化}$  算出的摩擦力;  $\eta'$ , 指从  $V' = \frac{\text{质量}}{\text{相对密度}(2.4)}$  计算出来的摩擦力, 那么, 当  $K=5$  时, 结果就是

%	$\eta'$	$\eta'$	$\eta'_{\text{观察}}$
2	56.7	54.2	55
4	58.3	57.5	55.4
6	58.9	57.6	55.8
10	60.7	62.7	60
14	65.0	67.3	65
16	66.6	70	67.3
20	71.4	75.5	75.3
30	85.7	91.8	89
40	99.1	106.0	104.7

因而, 无论体积是从干物质的相对密度还是从体积差来计算, 总体上是没有多大差别的。两种情况都同观察结果非常吻合。

由此可以表明结晶水在溶液中也留在了分子键里。——

我发现, 作为溶液的相对密度而给出的那些数值, 我既不能使之同干物质的相对密度一致起来, 也不能使之同氯化铜相应质量在溶解过程中产生的体积增加一致起来。—— 927

分子体积从干物质的相对密度中求出的结果是 0.41, 从溶解过程中体积增长求出的结果是 0.34—0.5 (中间值 0.40), 从摩擦力中求出的结果是 0.3—0.415 (中间值 0.36), 而从溶液相对密度中求出的结果是 0.16; 0.09; 0.11; 0.14。

$\text{CuCl}_2$  (不含水的) 的结果是下列数字 (对于水而言,  $\eta$  为 49S):

克 $\text{CuCl}_2$	水	溶液体积	$\eta'_{\text{观察}}$
2	98	约 98	51
4	96	约 96.5	52.7
6	94	约 95	55.0
10	90	约 91.5	59.6
14	86	约 88.25	64.7
16	84	约 86.75	68.5
20	80	约 83.75	75.0
30	70	约 75	97.3
40	60	约 69	151.0

温度全都是  $15^{\circ}\text{C}$ — $15.5^{\circ}\text{C}$ 。不含水的  $\text{CuCl}_2$  的相对密度: 所给出的结果是 3.05; 如同从  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$  中导出  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  的相对密度一样, 从  $\text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  中导出的相对密度是 3.85。——从相对密度的第一个数据中得出的分子体积为 0.328 [从最后一个数据中得出的分子体积为 0.286]。<sup>[11]</sup> 但从溶解过程时体积增长中得出的一个分子体积仅为 0.12—0.23 (中间值为 0.17)。从摩擦力 ( $K=5$ ) 得出的结果是 0.35—0.5 (中间值为 0.41)。

如果把从相对密度中得出的体积置入  $\nu'$  的公式, 那么,  $\eta'$  就变得比观察到的值小许多; 如果为此而置入所观察到的体积差, 则情况就更是如此了。

但是, 如果假设  $\text{CuCl}_2$  在溶液中积聚了 1 或 2 个水分子, 那么, 从增大了的体积中得出的下列数字  $\eta'$  就同所观察到数字吻合得好许多。  $\text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  的相对密度 (2.4) 与  $\text{CuCl}_2$  (不含水的) 相对密度 (3.05) 不同, 得出的结果也不同:  $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  的相对密度为 2.87 或 2.67。下面的表中所包含的数字就是这样得出的, 其中  $\eta'_{2.67}$  包含了从假设 ( $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  具有相对密度 2.67) 中得出的体积。

928

%	$\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$		$\text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	$\eta'_{\text{观察}}$
	$\eta'_{2.67}$	$\eta'_{2.87}$	$\eta'_{2\text{H}_2\text{O}}$	
2	51.1	51.0	51.7	51.0
4	53.3	53.1	54.4	52.7
6	55.6	55.2	57.3	55.0
10	60.3	59.8	63.2	59.6
14	65.5	64.5	69.6	64.7
16	68.1	67.1	73.0	68.5
20	74.0	72.5	79.9	75.0
30	90.7	88.2	100.9	97.3
40	109.3	105.8	124.5	151.0

2%—20%: 所观察到的摩擦同依据加一个  $\text{H}_2\text{O}$  分子这一假设而得出的计算结果勉强吻合; 在 30% 时, 所观察到的  $\eta'$  更接近于下面依据两个  $\text{H}_2\text{O}$  分子积聚而得出的数值。

在 40% 时,  $\eta'$  完全越出了范围值; 或许有某些物质依然没有溶解。

从  $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  的相对密度中得出的分子体积是 0.37 或 0.35, 这同从  $\eta'$  为 2%—20% 的溶液时得出的数值 0.40 吻合得非常好, 当然,  $\text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  的分子体积 0.41 吻合得更好一些。

我之所以选择了氯化铜, 不仅是因为氯化铜的存在可以有结晶水也可以没



有结晶水,而且首先还因为这两种类别的氯化铜都溶于酒精。

溶液浓度 99.8% 的酒精,其  $\eta = 73.5s$ 。

克 $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	毫升酒精	毫升溶液	$\eta'$
2	98	98	80s
4	96	将近 97	88
6	94	将近 96	97.5
10	90	93.5	112
14	86	90.5	129

然后,根据体积增长得出的分子体积为 0.3—0.35,而根据摩擦力( $K=5$ )得出的结果约为 0.96s。

可惜,我没有关于含酒精的  $\text{CuCl}_2$  (不含水的)溶液的表。——

于是,所得出的分子体积是

929

根据干物 质的相对 密度	体积增长 (水的)	摩擦力 (水的)	水溶液 的相对 密度	酒精体 积增长	酒精 摩擦	对于 $\text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
0.41 0.33	0.44 0.17 } 中间值	0.36 0.41 } 中间值	0.125 —	0.32 —	0.96 —	$\text{CuCl}_2$ (不含水的)

(0.36  $\text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ )

即使存在于这些数值之间的差别不是很突出,考虑到误差范围很宽,毕竟仍然可以从中得出这样的结论: $\text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  至少还没有所含的全部水分都释放到水溶液里去; $\text{CuCl}_2$  (不含水的)加到水溶液里来了。

对于所有这类实验和结论而言,重要的问题自然是:教授先生,您在建立摩擦力公式时所依据的假设是否也适合真实的溶液,此外,又是否允许在这一公式里设  $K=5$ 。

所有这些涉及溶液的问题之所以令我特别感兴趣,是因为我一直相信:只有在涉及无机溶剂的问题得到全面澄清之后,对复杂的有机液体的研究才可望获得成功,而且也因为免疫学之谜至少有部分肯定具有物理本性。所以,我指望得到您的建议和支持,也请求您不要为此见怪于我。——

可惜,此地大学的研究院都关门了;既没有举行讲座,也不提供工作计划。这样,我就只有让丰富的自由时间白白流逝了。——

在列日这里看不到任何的战争迹象。什么都可以买到——当然是天价啦。所有的酒馆饭馆都人满为患。人们玩儿啊,跳舞啊,过日子啊。比利时人天天在我们面前趾高气扬,颇具有挑战意味儿,所以我们已经得到了晚上必须带武器才能出去的警告。——您有什么愿望吗?要我给您搞点儿咖啡、火腿或其他什么吗?——希望10月初在库万<sup>[12]</sup>郊外给您寄出的一磅黄油已经幸运到达您那里。——

930

祝愿您多多保重;请代我向您尊敬的亲人们问候,也向您本人致以  
最亲切的问候!

您的极为忠实的  
H. Mühsam

ALS. [38 321]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] Mühsam(1876—1957)存有一份任命为柏林犹太医院医生的任职书。

[2] 10月初,Mühsam所在的部队驻扎在比利时西南方的库万。10月中旬,在丢失了法国东北部的拉昂城和阿戈讷山林区之后,德国人把他们的战地医院撤回到比利时东部的城市列日。

[3] 基于美国总统 Woodrow Wilson 的14点方案,德国首相、王子 Max von Baden(1867—1929)在10月4日请求停火。美国人的答复——最后几点在10月23日传过来了——是:要求停止潜艇战,从所占领土撤出,民主选举和平谈判代表,一种虽未直言然而明白的让德国皇帝退位的要求。

[4] 国际联盟的建立是14条方案的最后一条。

[5] 1918年初,一次溃疡发作把爱因斯坦困在家里(“书房监狱”)达3个多月之久(见文件503)。

[6] Ismar Boas,1917年初,爱因斯坦在自己胃痛的第一阶段曾咨询过他(见文件309)。

[7] 溃疡发生在“胃或十二指肠的末端”(见文件428,注释2)。

[8] 该方程式给出的是用溶剂的黏度 $\eta$ 、悬浮微粒的总体积 $\nu'$ 和系统的总体积 $\nu$ 表示的悬浮液黏度(方括号是原文中就有的)。这里的表达式是在 *Einstein 1905 j* (第二卷,文件15)中导出的一个形式的修正式。错误是在1911年得到修正的(见1911年1月12日爱因斯坦致 Jean Perrin 的信[第五卷,文件244]),之后以 *Einstein 1911 e* (第三卷,文件14)之名发表。

[9] Alfred Werner(1866—1919)是苏黎世大学的有机化学教授。关于盐中结晶水分子的情况,见 *Werner 1893*。

[10]  $K$  表示爱因斯坦黏度公式中的数字常数。

[11] 方括号是原文中就有的。

[12] 库万,位于比利时的那慕尔省。

## 640. Max Planck 来信

Grunewald, 1918 年 10 月 26 日

亲爱的同道：

在收到了您的友好来信后,今天早晨,我怀着对您的衷心感激之情,长久地、深入地进行了思考:我是否应该加入您所附来的那份公开声明。<sup>[1]</sup>至于我对该声明的内容——至少就主要事情而言吧——是完全同意的,这您是知道的。但问题不在于此,而在于这一声明的发表是否会起到如签字人所期望、所设想的作用。这一问题我根本无法决断;如果我要改变我于 1914 年秋作出的今后在公开辩论战争问题的场合持绝对克制态度的决定,<sup>[2]</sup>就非得决断不可。比如,我可能会想到:这么发表出去有可能会刺激我们的敌手,使他们更加强化对我们的要求——这是他们本来就在干的事儿;而反过来,如果仔细思考,当我们被逼到极端后,也毕竟有可能会让他们遭受相当的损害——这种思考或许多少能够降低他们对胜利的信心。而这一点我无法看得足够清楚,因为缺少对事实的诸多认识。只有一点是完全肯定的:这一步将会激起另一方面的强烈反应,从而有可能会再次毁掉我们现在的政府——在我看来,这一政府当前进展是颇好的<sup>[3]</sup>——和纲领。

而另外一点我相信可以看清楚,而且也愿意准备作出我的努力,参与其中发挥我的作用:如果头戴王冠者会自愿放弃他的权利,<sup>[4]</sup>那倒是一个拯救行动,对我们而言也是一种极大的幸运。但是,对我而言,在“自愿”一词中已经包含了在这一方向上行动的不可能性。这是因为,第一,我想着我立过的誓言;第二,我感觉到某些您自然根本不会理解的东西(如果不是 Kjellén 其间对您产生了影响),亦即对国家的虔敬和信守不渝的休戚相关性——这是我所属的国家,是我即使在不幸中也为之骄傲的国家,<sup>[5]</sup>是体现于君主政体人物之中的国家。

在这里,我给您写得非常开诚布公,实非我惯常所为;想必我可以请求您最好不要把这封信给别人看。我很高兴有机会同您谈论了一回 Kjellén 的书,当然也谈了许多与悲伤的政治无关的东西。

致以

亲切的问候!

您的  
Planck

ALS. [19 280].

[1] 或许是指 10 月 19 日在一次公开大会上正式通过的有 47 人参加的“新祖国”同盟(BNV)。1916 年 2 月, BNV 解散(见文件 264, 注释 6), 1918 年 9 月底重建(见“新祖国”同盟的通告,《新起点》第一期(1918 年 11 月), 第 3 页)。该同盟的声明出现在包括《柏林日报》和《星期一世界》等在内的一系列刊物上。

在提出了一系列要求, 包括调查战争罪责和实行公民的言论自由与行动自由等之后, BNV 经过争辩表示赞成“以民主精神对德意志宪法和管理机构进行彻底的、全面的改造……而且, 这一改造是通过召开一次妇女和士兵也有同样的秘密的直接选举权的立法国民大会来进行”(见“新祖国”同盟的通告,《新起点》第一期(1918 年 11 月), 第 4 页)。

932 [2] 1914 年秋, Planck 在 93 人宣言上签了字(见文件 45); 在这一年的年底, 他从自己原来的立场后退了一些, 在一个他实质上同意(但在外国可能被视为煽动性)的建议上, 力劝同事将行动推迟至战后(见文件 98, 注释 1)。在 1915 年中期, 他巧妙地在普鲁士科学院提出了一项妥协协议, 该协议将针对国外研究院的行政行动搁置到了和平时期(见文件 118, 注释 10)。在战争期间, 他在拒绝改变严格遵守宣言的坚硬态度的同时, 于 1916 年初写了一封致 H. A. Lorentz 的公开信; 在信中, 他袒露了自己的良心, 强调了坚持国际文化价值的重要性(见文件 218, 注释 5)。

[3] Max von Baden 的政府月初求和(见上一个文件, 注释 3)。此外, 该政府的改革方针 10 月 28 日在国会获得了通过: 建立一个法制的、议会制度的政府。

[4] 德意志皇帝坚决不愿意退位, 一直抵抗到最后(11 月 9 日)。

[5] 指 *Kjellén 1917*。这是一本散文集, 由 Rudolf Kjellén(1864—1922)以原文即瑞典文发表; Kjellén 是乌普萨拉大学的政治学教授。这本散文集是一部泰然自若地谈论“共同促进德意志事业”的作品。此外, 该作品还公开宣布国家与个人的有机统一——尤其在战争期间(第 58 页)。

爱因斯坦把国家看得很轻(见文件 305)。有一次, 他甚至把他同国家的关系比作一种“商务……类似于一个人同人寿保险的关系”(见文件 132, 注释 4)。

## 641. 致 Felix Klein

[柏林, 1918 年 10 月 28 日]

非常尊敬的同道:

我最衷心地感谢您写来的极其友好的短信。 $\epsilon^\sigma$  的矢量特性我一直都还没有明白。<sup>[1]</sup> 具体地说, 假如下面式子<sup>[2]</sup>

$$\iiint \sqrt{g} \begin{vmatrix} \epsilon^I & \epsilon^{II} & \epsilon^{III} & \epsilon^N \\ dw^I & \cdot & \cdot & \cdot \\ d'w^I & \cdot & \cdot & \cdot \\ d''w^I & \cdot & \cdot & \cdot \end{vmatrix}$$

的不变性对于一个任意的超曲面作出了证明,则结论可以直接推断出来。但是,据我的理解,仅对于封闭的超曲面才作出了证明。<sup>[3]</sup>因而,我肯定能看出

$$\frac{1}{\sqrt{g}} \frac{\partial(\epsilon^\sigma \sqrt{g})}{\partial x_\sigma}$$

是一个不变量,<sup>[4]</sup>但看不出  $\epsilon^\sigma$  本身是一个矢量。——

致以

友好的问候。

您的完全忠实的

A·爱因斯坦

AKS(GyG8U, Cod. F. Klein 手稿 22B:爱因斯坦, 20). [14 455]. 左上的地址是“格丁根大学, 教授、博士 F. Klein 先生收”, 邮戳上的字样是“柏林, W 30, 1918 年 10 月 28 日, 下午 3—4 时”。在信纸背面顶头处, 收信人对写信人的确认略去了。

933

[1] 这一点是在 6 天前提出的(见文件 638)。关于 Klein 的 Hibert 能量矢量  $e^\mu$  的结构, 见文件 588。

[2] 符号用于诸如下面的在 Klein, F. 1918 b (有关讨论, 见文件 581, 注释 9) 中采用的那类超曲面积分。在 Klein, F. 1918 a 中用的是文件 588 中的符号。

[3] 在 Klein, F. 1918 a 中并没有给出对  $e^\mu$  矢量特性的证明。据爱因斯坦推测, 这很可能是因为 Klein 想到,  $e^\mu$  的矢量特性是直接从上面积分不变性中得出的, 而该积分不变性又是从下述事实中得出的: 这一积分是一个不变作用量积分的两个独立不变部分之一(见文件 588)。无论如何, 这一论证只能证实用于封闭超曲面的积分不变性。

[4] 上面的积分相当于基于 Gauss 定理的  $\int \partial_\mu(\sqrt{g}e^\mu) d^4x$ 。这一积分对于积分定义范围的任意选择而言是不变的。鉴于  $\sqrt{g}d^4x$  是一个不变的体积元, 所以, 上面的表达式是一个标量。

## 642. 致 Lise Meitner

[柏林, 1918 年 10 月 29 日]

亲爱的 Meitner 小姐:

寄给 Regener<sup>[1]</sup> 和 Bär 的记录是同时从邮局寄出的, 而 Meyer 写信给我, 说他已经修订他那些关于起伏的论文了。<sup>[2]</sup>我们没有开干,<sup>[3]</sup>很好。

致以

亲切的问候。

您的

爱因斯坦

AKS(UkCC, MTNR 5/4). [17 140]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。左上的地址是“Dahlem, 威廉皇帝化学研究所, Lise Meitner 小姐收”, 邮戳上的字样是“柏林 W 30, 1918-10-29, 下午8—9时”。邮戳不完整。

[1] 可能是指 *Bär 1918 a*, 这篇文章为电的原子结构提供了实验数据。Erich Regener(1881—1955) 是柏林农业大学的物理学教授。

[2] Edgar Meyer 从事一个关于起伏的长期研究项目(见文件 639)。

[3] 有关计划实验的更多情况,见文件 635, 注释 4。

## 643. Paul Bernays 来信<sup>[1]</sup>

[格丁根], 1918年11月2日

极为尊敬的教授先生:

请原谅我今天才告知您收到了您的友好明信片 and 退回的书。我当时就想立即附上一些说明,但直到此时都还没来得及进行。

934

您对于 Nelson 的“方法论”不满意,这实在遗憾。<sup>[2]</sup>我想,在某种程度上我明白,是什么令您感到厌恶。无疑这只是在介绍伦理学问题的方式上明显缺乏前提——在介绍时,基本上一开始就直击理性的伦理学,而没有哪怕暂时对整个生活发表看法的任何表述,让人可能根据直觉来为自己确定方向。

虽然我承认这是文章的一个本质性的缺陷,但是,鉴于我对 Nelson 哲学个性的深切了解,我却不能不发表意见:如果认为他不过是驽骀之才,技能平庸,那就冤枉他啦。在他的论述中,很可能常常表达出了对辩证法的某种溢美之词。然而,这种过高评价的情况在许多哲学家甚至最伟大的哲学家那里都是存在的。

一般说来,逻辑的敏锐性和清晰性(这样的才干对于大学教师是很值得期望的,而今天在哲学家身上就绝非特别常见了)在哲学中不仅具有润饰作用,而且只有接受过逻辑教育的哲学家才能完成重要的哲学任务。举例说吧,这样的任务之一就是概念上确定评价方式。在此,评价方式是指狭义的对行为的道德评价(有如受过教育的人或多或少有意识地运用的那样)。

这一任务首先是 Kant 以尖锐的方式提出的。在 Kant 开启的基础上(这一点在 Kant 显然缺乏更确切的论述而根本不提了),这一任务在 Nelson 的伦理学中第一次以一种在我看来是令人满意的方式解决了。

教授先生,想来您不会误解我,似乎我想让您转变信仰。正如我觉得自己是 Nelson 的学生,我不愿让您的坦诚未获回报。

现在,我还想要给您提点物理学方面的问题。作为反对 Weyl 理论的异议,

您认为下述事实是有效的：同一类晶体总是只具有一种完全特定的密度。<sup>[3]</sup>

某些材料在结晶状态下总是具有(在矿物学中所观察到的)同样的形式——在这些形式中,作为测定对象,绝不可能只有 Riemann 几何的材料而且也会有 Euclid 意义上的直线性、平行性等特性出现;这一事实不能以一种相应的方式来反驳您的理论么?对于下面的情况,不也能这样来论证么——如果狭义(Euclid 935 的意义)上的物体形态不具有任何恒定的意义,那么,一般说来,晶体分裂后出现的形式就必定应当除了依赖于眼下的状态外也依赖于其本原状态了?

或许,这后一种论证的正确反驳难道不同时也提供了对您向 Weyl 提出的异议的反驳么?

鉴于我在物理学领域并不自信,所以,我在此谈的意见可能不过是些无稽之谈而已。无论如何,如果您有机会在这一问题上给予我启迪,我将非常感激您。——

您肯定也希望尽快停战吧?

致以

最友好的问候!

您的

Paul Bernays

ALS. [6 086].

[1] Bernays(1888—1977)是苏黎世大学告假中的编外数学讲师,也是格丁根大学的数学助教。

[2] *Nelson 1915a*。Leonard Nelson(1882—1927),一位新 Kant 主义者,也是新 Friesian 学派的创始人;他是格丁根大学的哲学编外讲师。

[3] 8月末,在一封致 Michele Besso 的信中,爱因斯坦对 Hermann Weyl 关于引力与电磁的统一理论提出了不同的异议(见文件 604)。关于这一理论的更多情况,见文件 472,注释 3。

## 644. 致 Edgar Meyer

[柏林,1918年11月4日]

亲爱的 Meyer 先生:

我很高兴现在报告都完成了。<sup>[1]</sup>因而,我想2月1日到您那儿来。我已经通知了 Planck;他向我保证,这儿谁都没有什么反对意见。同样令我高兴的是,您已经关于  $\gamma$  射线的数据统计考察研究列入了您的计划。<sup>[2]</sup>您那关于阴极射线产生的有趣实验令我很感兴趣。<sup>[3]</sup> Bär 先生坚持负责对 Wiener 的结果进行检

验,<sup>[4]</sup>这也很好。Ehrenhaft 还在作顽强的反抗。<sup>[5]</sup>

致以

亲切的问候!

您的  
爱因斯坦

936

AKS(Christine Magun-Meyer,伯尔尼). [75 595]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。左上的地址是“(瑞士)苏黎世,Rämi 街,大学物理学研究院,博士 Edgar Meyer 先生收”,回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦,柏林,Haberland 街 5 号”,邮戳上的字样是“柏林 Wilmersdorf 1 号,1918 年 11 月 4 日,下午 3—4 时”。

[1] 10 月 17 日, Meyer 的同事赞成了爱因斯坦关于在苏黎世大学举行讲座的建议(见文件 637, 注释 2)。教育局方面关于讲座次数是 12 次还是 24 次的小小误会于 10 月底得到澄清(见 Dean Alfred Wolfer 的教育局 10 月 25 日文件的翻印副本, SzZU, ABF 爱因斯坦任教委任书, 1918—1919)。

[2] 见文件 637。

[3] 见 Meyer E. and Schüller 1918, 该文展示的证据表明:当阳极射线(带正电的粒子)轰击放电管中的阴极时就会产生阴极射线(电子束)。

[4] Richard Bär 重复了 Felix Ehrenhaft 的那些似乎表明电荷无原子特性的实验。他的实验结果与 Ehrenhaft 的实验结果相矛盾;这些结果发表在 Bär 1918 a, 1918 b and 1919 中。

[5] 1 个月前, Ehrenhaft 批评了 Bär 的实验(见文件 630)。

## 645. Felix Klein 来信

格丁根, 1918 年 11 月 5 日

尊敬的同道先生:

如果同不变量  $K$  的结构方式结合起来,<sup>[1]</sup> 则我的  $\eta^\sigma$  的矢量特性[新笔记<sup>[2]</sup>的公式(11)]就可以计算如下(这里我预先说明, Vermeil 博士<sup>[3]</sup>在复杂的计算中给了我极大的支持):

1. 方程式(11)中的成分  $Kp^\sigma$  本身是一个矢量分量, 其后应该不予理会。

2. 由于  $K$  的特殊性质,  $\frac{\partial K}{\partial g^{\mu\nu}}$  是一个仅依赖于  $g^{\mu\nu}$  的项, 因而是一个可以称为

$K_{\mu\nu}^{p\sigma}$  的混合张量。<sup>[4]</sup>

3. 在  $\eta^\sigma$  的第三项中——现在称为  $-K_{\mu\nu}^{p\sigma} p_\rho^{\mu\nu}$ ——我们用相应的协变导数:

$$A_\rho^{\mu\nu} = p_\rho^{\mu\nu} - (\Gamma_{\tau\rho}^\mu p^{\tau\nu} + \Gamma_{\tau\rho}^\nu p^{\tau\mu})$$

来代替  $p_\rho^{\mu\nu}$ , 则出现的项  $-A_\rho^{\mu\nu} \cdot K_{\mu\nu}^{p\sigma}$  就具有所希望的矢量特性了。

4. 仍须进行分析的  $\eta^\sigma$  的分量是:



$$\left( -\frac{\partial K}{\partial g_{\sigma}^{\mu\nu}} + \frac{1}{\sqrt{g}} \frac{\partial(\sqrt{g}K^{\rho\sigma})}{\partial w^{\rho}} \right) p^{\mu\nu} - K^{\rho\sigma} (\Gamma_{\tau\rho}^{\mu} p^{\tau\nu} + \Gamma_{\tau\rho}^{\nu} p^{\tau\mu}),$$

或者,在进行微分后为:

$$p^{\mu\nu} \left\{ \frac{\partial K^{\rho\sigma}}{\partial w^{\rho}} + K^{\rho\sigma} \frac{\partial \log \sqrt{g}}{\partial w^{\rho}} - K_{\tau\nu}^{\rho\sigma} \Gamma_{\rho\mu}^{\tau} - K_{\tau\mu}^{\rho\sigma} \Gamma_{\rho\nu}^{\tau} - \frac{\partial K}{\partial g_{\sigma}^{\mu\nu}} \right\} \quad 937$$

在此,根据 Vermeil 的计算,位于大括号内的表达式只不过是协变导数

$$K_{\mu\nu,\rho}^{\rho\sigma} = B_{\mu\nu}^{\sigma}$$

对  $\rho$  求和而已。

5. 现在,  $B_{\mu\nu}^{\sigma} p^{\mu\nu}$  又有了所希望的矢量特性,证毕。——

我选择的符号是  $A_{\rho}^{\mu\nu}$ 、 $B_{\mu\nu}^{\rho}$ , 目的在于让其同 Hilbert 第一个注记<sup>[5]</sup> 中方程式 (8)、(9)、(10) 的紧密关系显露出来。——只要用  $K+L$  代替 Hilbert 的  $H$ , 则他的结果就同我的一致了。<sup>[6]</sup> 但是,在他尚未将  $H$  归入这一方式之前,他就已把这些结果收入他的注记中了。这将引起强烈的怀疑:这些结果在这种推广中是否正确,——是否 Hilbert 原本不是只为  $K+L$  而推出它们,后来在修订时放错了位置。

自然,我非常想听您对这些论述会怎么说。我的证明过程不佳,因为上面的第四点要求太多机械的计算。不过,淘气鬼已经力不从心了。

您的极为尊敬的

Klein

ALS. [14 414].

[1] 在文件 638 和文件 641 中,爱因斯坦提出了关于 Hilbert 能量矢量  $\varepsilon^{\sigma}$  的矢量特性问题。Klein 从作用量积分  $\int K \sqrt{g} d^4 w$  在微分同胚  $w^{\mu} \rightarrow w'^{\mu} = w^{\mu} + p^{\mu}$  下的变分中的表面项那里读出了  $\varepsilon^{\sigma}$  (其中  $K$  是度规  $g^{\mu\nu}$  及其一阶和二阶导数  $g_{\rho}^{\mu\nu}$  和  $g_{\rho\sigma}^{\mu\nu}$  的任意函数)。他发现,  $\varepsilon^{\sigma} = \eta^{\sigma} + 2K_{\tau}^{\sigma} p^{\tau}$ , 其中  $\eta^{\sigma} = K p^{\sigma} - \frac{\partial K}{\partial g_{\sigma}^{\mu\nu}} p^{\mu\nu} - \frac{\partial K}{\partial g_{\rho\sigma}^{\mu\nu}} \cdot p_{\rho}^{\mu\nu} + \frac{1}{\sqrt{g}} \frac{\partial}{\partial w^{\rho}} \left( \frac{\partial \sqrt{g} K}{\partial g_{\rho\sigma}^{\mu\nu}} \right) p^{\mu\nu}$  [Klein, F. 1918 a, 方程式(10)和(11)]。在这些方程式中,  $K_{\mu\nu}$  是一个张量——如果设等式为 0, 则这一张量就给出 Lagrange 函数为  $\sqrt{g}K$  的 Euler-Lagrange 方程; 而  $p^{\mu\nu}$  是一个等于 Lie 变分  $\delta * g^{\mu\nu}$  (带异号) 的张量(有关定义, 见文件 492, 注释 12)。方程式(10)中的项  $2K_{\tau}^{\sigma} p^{\tau}$  是一个矢量。因此,为了证明  $\varepsilon^{\sigma}$  是一个矢量, Klein 只需证明  $\eta^{\sigma}$  是一个矢量就行了。

[2] Klein, F. 1918 a.

[3] Hans Anton Hermann Vermeil (1889—1959) 是 Klein 在格丁根大学的助手。

[4] 这一结果的证明见文件 222。

[5] Hilbert 1915.

[6] 在 Hilbert 1915 中(第 402 页), 作者假定 Lagrange 函数或“世界函数” $H$  可以写为 Riemann 曲率标量  $K$  与物质的 Lagrange 函数  $L$  之和(假定后者依赖于电磁 4 维矢量势、其一阶导数与度规, 但不依赖于

度规的导数)。

938

## 646. 致 Felix Klein

[柏林, 1918年11月8日]

极为尊敬的同道先生:

我非常感谢您透彻的证明, 这一证明我完全理解了。<sup>[1]</sup> 至于这一证明并非不要计算就可以进行, 这并不会减损您的整个分析, 因为您根本没有用上  $\varepsilon^\sigma$  的矢量特性。

在整个理论方面, 形式上令我困惑的还有一点, 亦即对称的必须是  $\varepsilon_{\mu\nu}$  而不是  $t_{\mu\nu}$ , 尽管两者在守恒定律中显现为等价。或许, 如果“物质”不仅如迄今那样仅在表面上, 同时也确实地纳入理论中, 这种不一致性才会消失。Weyl 那逻辑上如此美妙的办法本当会对此作出贡献, 可惜在我看来并未提供有物理学根据的解答。<sup>[2]</sup>

致以

最衷心的感谢与问候。

您的完全忠实的

A·爱因斯坦

AKS(GyGöU, Cod. F. Klein 22 B: 爱因斯坦 21). [14 457]. 明信片上的地址是“格丁根大学, 教授、博士 F. Klein 先生收”, 邮戳上的字样是“柏林 W 30, 1918年11月8日, 下午7—8时”。收信人的日期标示在文件的顶头, 在信纸背面顶头处, 收信人对写信人的确证略去。

[1] 见上一个文件。

[2] 关于爱因斯坦对 Hermann Weyl 引力与电磁学的统一理论的异议, 见比如文件 626。

## 647. 致 Mileva Einstein-Marić

[柏林, 1918年大约11月9日]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Mileva:

我完全同意你的建议。从1919年1月1日起, 你会在每季度初得到1600法郎, 而每年年底都应该结账。<sup>[2]</sup> 我现在给你寄来1800法郎, 希望你把其中一部分

用来支付人寿保险(你所要求的 2000 马克当前只相当于 1400 法郎,<sup>[3]</sup>这就是说,汇率是不稳定的;所以,如果数目确定为法郎而不是马克,这对你而言应该是更好)。如果我的收入不致因战争后果而明显降低,一切都将会好的。我将努力完成我对你们的责任义务,也就是尽力让你们得到全部。对 Tete 要相当小心,别让他的身体又衰弱下去。我当然很想让他有 2 个月时间到其他地方、而不是呆在有军人气息的 Pedolin 家;<sup>[4]</sup>我觉得,那儿的气氛不令人喜欢。你打听一下吧。你看,你加速了我们的离婚速度,而 40000 马克也就转为你的财产;<sup>[5]</sup>从根本上来讲,这是与之相关的。在这儿,流感也很严重,但我都躲了过去。<sup>[6]</sup> Albert 有一种强烈的兴趣,这令我很高兴。至于兴趣指向什么,我觉得不重要,哪怕他的心愿是搞技术也罢。<sup>[7]</sup>人无法要求自己的孩子继承思想意识和价值观念。整个 2 月份我都将待在苏黎世,举行一个系列讲座。从现在起,这种情况每年都会有两次。关于这方面的商谈基本结束了。<sup>[8]</sup>我为此只收差旅费,因为这应当是我要表达的一种感激之情:在夏季发给了我一份前往苏黎世任职的敦聘,而我出于对柏林朋友们的考虑拒绝了。<sup>[9]</sup>告诉孩子们,他们的只言片语都令我很高兴。

939

致以

最亲切的问候。

你的  
阿耳伯特

至于花 2000 马克应该购买什么样的证券这一问题,我们最好再看一看,等到各种情况出现决定性的变化再说。

ALSX. [75 876]. 附加上了德国检查员的一则记录:“请告知寄信人:信封上没有写出寄信人地址的信今后将不再发送。 检查员”

[1] 日期是根据提及兑换率与协商报告事宜确定的。

[2] 也许是爱因斯坦 4 个月前表示同意的一种调解安排(见文件 585)。

[3] 在 11 月 9 日,100 马克相当于 70 法郎。在年初的兑换率曾是 100 : 85。

[4] Peter Pedolin 博士是位于 Arosa 的 Höchwald 疗养院院长;1917 年春 Eduard 被安置在这里(见文件 342)。由于 Eduard 对 1918 年大范围暴发的流感颇为敏感,所以,爱因斯坦显然考虑重新把他安置在疗养院。

[5] 这笔款项要在离婚后才能由 Einstein-Marić 支配(见文件 562)。

[6] 虽然 Margot Einstein 在 1 个月前就得了流感(见文件 631)。

[7] 8 月,爱因斯坦曾非常直率地表明了自己对技术志向的蔑视(见文件 597)。

[8] 对爱因斯坦在苏黎世大学作系列讲座的建议产生了一点小误会;这一误会在 10 月下旬消除了(见文件 644,注释 1)。

[9] 爱因斯坦在柏林的朋友们“给予他无微不至的关怀”,这令他对他们“满怀感激之情”(见文件

601),他因而下不了永远离开柏林的决心。

## 648. Heinrich Zangger 来信

[达沃斯,大约 1918 年 11 月 10 日]<sup>[1]</sup>

亲爱的朋友爱因斯坦:

940

您在明信片上满怀感激地表明:对您而言非常幸运的是,一生中重要的成就正在到来,因为您知足的天性,几乎从不期望的一切正在您的手中实现,这些成就与知识增长的创新社会同样丰富——我经常想到您寄往达沃斯明信片上的这个段落,这是一种高兴,一种惊叹,或许是一种几乎带有嫉妒的钦佩。

我们这种人试图在几个星期的假期里使自己得到解放——解放隐藏于内心深处的东西。我阅读 Weyl 的连续区;<sup>[2]</sup>也就看见了他。现在死亡突然大规模降临到学生和医生们头上;自从我成为主任以来到昨天,<sup>[3]</sup>我们埋葬了大学医院的 4 名职员,其他人则重病在身。每天从早到晚电话响个不停。所有的汽车都被征用来运送病人了;我们征用的部队临时营房简直不够用。

作为系主任,我担负着很大的责任;我奉命让校长办公室对面的医院诊所关闭,有如夏天所申请的那样,并让学生到诊所去当助手。<sup>[4]</sup>如果这种情况继续下去,那我们在 1 年内的居民死亡率就会达到 10%。——<sup>[5]</sup>

其间我自己也得了流感、肺炎、胸膜炎,被送到达沃斯去了(达沃斯广场——Regina 别墅,英语区),Besso 也一道来了;我现在还很虚弱,很糟糕。

Teddy 现在在疗养院,营养有保障,<sup>[6]</sup>其他,则情况很困难,因为许多膳宿公寓之类都关闭了。

谢谢您的明信片。

AL. [7 071].

[1] 日期是根据下一个文件是附件这一事实而确定的。

[2] *Weyl 1918 a*。

[3] Zangger 自从 1918 年夏季学期以来就担任了苏黎世大学医学系的主任(见文件 412,注释 9)。

[4] 苏黎世大学由于大规模的流感流行而提早结束了夏季学期。到了秋天,由于 11 月初号召举行的总罢工的影响,医疗形势变得更为严重(见下一个文件,尤其见注释 3)。学生自愿当医生或护士,走进流感肆虐的军事医院——这已经成了常见的景象(见苏黎世纪念文集 1938,第 898—899 页)。

[5] 瑞士人口在 1918 年初大约是 390 万,其中有 21000 多居民死于大规模的流感(见文件 598,注释 8)。

[6] 计划是把 Eduard 安置在疗养院(见上一个文件)。

## 649. Michele Besso 来信

[达沃斯], 1918年11月10日

朋友 Zangger 要我接着写下去。我的旅行一再拖延,<sup>[1]</sup>现在,我按照原意同我们亲爱的朋友在一起待几天<sup>[2]</sup>——并非没有担心,因为我把 Anna 留下了,而 Anna 一直不舒服,还有些发热,而且只要一尝试站起来腿就剧烈疼痛。苏黎世这些天来的种种情况也是极其严重。显然,处处都可感受到一种狂躁的动荡状态。<sup>[3]</sup>经济界领导人过多地考虑事态的延续性,而根本没感觉到这是基于那些变得越来越不稳定的心理学基础的。Godin、Ruskin、Friese、Merton 与 Abbe 这类人拼尽全力去追求新的基础<sup>[4]</sup>——有如在可预见的未来以工人为主的民众所需要的一样,他们要求可忍受的统治、没有战争的动乱——却依旧孤掌难鸣。当然,按照那条道路,今天人们就得准备好牺牲一切,但这不仅显得太迟了,而且也完全缺乏精神上的准备。人们对于迄今为止的社会机构可满足的那些功能了解得太少,正如人们为重新创造和认识新事物培养感情条件一样。当然,这几乎在哪儿都是同样的情形——西方和东方在人际关系的直率坦诚方面具有的优势,以及西方通过平等权利者协商形成共同意志方面具有的优势,可能都很难阻止这个运动的蔓延。或许,如果我们还能再活 3—4 年,那么,社会变革与政治变革将寻求知识分子凝聚的中心,而且我们有所作为的时代就会到来了。眼下,我们受到缺乏红移以及(在小范围内)尚未解释 Ehrenhaft 实验的折磨<sup>[5]</sup>,就像当年 Archimedes 一样。

致以

亲切的问候。

你的  
Michele

现在谈谈 Ehrenhaft 的实验。我开始认为我清楚地理解:一旦在 Brown 运动中考虑到相对于有序运动的速度——或许是  $\frac{mv}{M}$  而非  $\frac{\sqrt{mv^2}}{M}$ ——在变大,则迁移率就迅速变小;但我并没能成功地从定量上把握住这个想法:看来那是某种处于更深层次的东西。

1918年11月16日,在紧张了几天之后,我幸运地又回到了苏黎世。但愿在

德国进行的重新组合能有好的结果!<sup>[6]</sup>这一重新组合对于整个人类毕竟可能具有无与伦比的价值啊!

你家里的一切都相当好,孩子们的身体状况也很好。前天,Albertli 在他那儿过了 Vero 的生日。

1918 年 11 月 17 日:我刚刚看见了 Albertli 和 Tete——挺健康的。

942 ALS. *Einstein/Besso* 1972, 49(B. 10). [7 071]. 上一个文件的附件。

[1] Besso 本想在 8 月中旬返回罗马的(见文件 598)。

[2] Besso 陪伴 Heinrich Zangger 到了达沃斯(见上一个文件)。

[3] 指分为三个阶段的瑞士总罢工。第一阶段,11 月 9 日的星期六 24 小时抗议罢工,这是由 Olten 委员会(Olten 地区行动委员会)——瑞士社会民主党、工会会员和国家铁路职工所组成的一个联合委员会——号召举行的罢工;第二阶段,从星期天到星期一(11 月 10—11 日)的苏黎世总罢工;第三阶段,从星期一/星期二夜间到星期四(11 月 11 日或 12 日夜至 11 月 14 日)的瑞士总罢工。

瑞士全国动荡不安的一个关键因素是生活费用指数:1918 年,自从战争开始以来,该指数上升了 229%(见 *Fueter* 1928, 第 262 页)。罢工的基本情况(附有大量的文件)见 *Gautschi* 1968 and 1971。

[4] Jean Baptiste André Godin(1817—1888), John Ruskin(1819—1900), Robert Martin Friese(1868—1925), Wilhelm Merton(1848—1916) 与 Ernst Carl Abbe(1840—1905) 都是有名的社会改革家。除了 Ruskin 是艺术批评家之外,其余几位都是工业家。

[5] 关于在同 Besso 的讨论中谈及 Felix Ehrenhaft “极富刺激性时刻”的回忆,以及 Ehrenhaft 关于电荷无原子特性的实验证据,见文件 630。

[6] 11 月 7 日,君主政体在巴伐利亚被推翻了,2 天之后在普鲁士也被推翻了。

## 650. Felix Klein 来信

格丁根,1918 年 11 月 10 日

极为尊敬的同道先生:

您 11 月 8 日的明信片刚刚到。<sup>[1]</sup>其间,经 Noether 小姐的帮助,我弄明白了:关于出自“更高原理”的  $\varepsilon^\sigma$  的矢量特性的证明,如我所寻找的那样, Hilbert 在他第一篇注记的第 6、第 7 页上已经给出了;<sup>[2]</sup>当然,编辑时没有把要点明确指出来。那里并未利用  $K$  的特殊结构,<sup>[3]</sup>而  $K$  可能是由下面将要考虑的论证所形成的任何不变量。情况如下:<sup>[4]</sup>

1. 我们从  $\varepsilon^\sigma$  或  $\eta^\sigma$  分别切掉所有明显具有所希望矢量特性的成分,则留下

$$\zeta^\sigma = ( \quad ) p^{\mu\nu} - \frac{\partial K}{\partial g^{\mu\nu} P_\rho}$$

仍须检查其特性。

2. 无论如何,  $\frac{\partial \zeta^\sigma}{\partial w^\sigma}$  是一个不变量。<sup>[5]</sup> 在这一不变量中出现的最高阶项(具有  $p_\rho^{\mu\nu}$  之最高阶微商的项)是:

$$-\frac{\partial K}{\partial g_{\rho\sigma}^{\mu\nu}} p_{\rho\sigma}^{\mu\nu}$$

943

3. 好了, 现在我们有让人茅塞顿开的定理了: 如果除开具有较低阶的微商项, 则  $p_{\rho\sigma}^{\mu\nu}$  便如张量一样(在  $w$  的任意变换下)发生变换。

要得出  $-\frac{\partial K}{\partial g_{\rho\sigma}^{\mu\nu}}$  是一个张量的结论, 这已经够了——这一张量可称为  $K_{\mu\nu}^{\rho\sigma}$ , 如我在上一封信中所说。<sup>[6]</sup>

4. 在我们获得了这一认识之后, 如我上一封信中所写, 利用协变微分步骤的情况下, 我们设

$$p_\rho^{\mu\nu} = A_\rho^{\mu\nu} + \Gamma_{\tau\rho}^\mu p^{\tau\nu} + \Gamma_{\tau\rho}^\nu p^{\tau\mu},$$

其中,  $A_\rho^{\mu\nu}$  现在是个张量。

5. 由此可知,  $-K_{\mu\nu}^{\rho\sigma} A_\rho^{\mu\nu}$  是一个规则矢量, 我们可将其消去。

于是,

剩下  $\Theta^\sigma = (\quad) p^{\mu\nu}$  仍须加以考查, 而我们立刻就想将其简化为  $= B_{\mu\nu}^\sigma p^{\mu\nu}$ 。

6. 现在, “1), 2) ……” 的游戏重新开始:

① 无论如何,  $\frac{\partial \Theta^\sigma}{\partial w^\sigma}$  是不变量。<sup>[7]</sup>

② 在该不变量中出现的最高阶项是  $B_{\mu\nu}^\sigma p^{\mu\nu}$ 。

③ 除了低阶项(只包含因子  $p^{\mu\nu}$ ),  $p_\sigma^{\mu\nu}$  如一个张量那样变换。

④ 因而,  $B_{\mu\nu}^\sigma$  是一个张量。

⑤ 因而,  $B_{\mu\nu}^\sigma p^{\mu\nu}$  是一个规则的矢量。

证毕!

这不是妙极了吗? 而且看来包含了许多尚在深入思考的原理, 但我还没有通盘考虑清楚。

致以

最亲切的问候!

您的

F. Klein

ALS. [14 415].

[1] 文件 646。

[2] 见 *Hilbert 1915*, 第 400—401 页。

[3] 论证比 5 天前给出的更为一般化(见文件 645)。

[4] 关于下面所用的各种不同量的定义,见文件 645, 注释 2。

[5] 很可能,  $\frac{\partial \zeta^\sigma}{\partial w^\sigma}$  应为  $\frac{1}{\sqrt{g}} \frac{\partial \sqrt{g} \zeta^\sigma}{\partial w^\sigma}$ , 其不变性可能是根据文件 641 注释 4 中给出的论证方法而确定的。

944 [6] 关于这一结果的论证的更多细节,见文件 222, 特别见注释 14 和注释 15。

[7] 可能,  $\frac{\partial \Theta^\sigma}{\partial w^\sigma}$  应为  $\frac{1}{\sqrt{g}} \frac{\partial \sqrt{g} \Theta^\sigma}{\partial w^\sigma}$  (见注释 5)。

## 651. 致 Pauline Einstein

[柏林], [1918 年] 11 月 11 日

亲爱的母亲:

你不要担心。迄今一切都进行顺利,再好不过了。现在的领导看来确实胜任自己的工作。<sup>[1]</sup>我对事情的发展感到很庆幸。现在,在这儿,我才会真正感到舒畅。失败创造了奇迹。

我们大家的情况都很好。我们大家身体健康,而整条 Haberland 街都在悄悄向外部世界窥探<sup>[2]</sup>——一半是好奇,一半是害怕。我会更经常地给你写信,以免你终日担心。在科学院院士中,我是上层社会民主党人士一类。<sup>[3]</sup>

致以

亲切的问候!

你们的  
阿耳伯特

AKS. [29 352]. 左上的地址是“(瑞士)Lugano, Palast 旅馆, Pauline Einstein 夫人收”,回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦,柏林, Haberland 街 5 号”,邮戳上的字样是“柏林 Wilmersdorf 1 号, 1918 年 11 月 11 日, 下午 12—1 时”。

[1] 在德意志皇帝逊位后的次日,即 11 月 10 日,由三位德国社会民主党多数派(SPD)、三位德国社会民主党独立派(USPD)组成的人民代表委员会商议决定以临时执行权力机构的名义行使职权。在该委员会的第一批行动中,有呼吁停止总罢工、改善食品供应、维护基本工业的经营管理等。在军队与 SPD 之间于 11 月 9 日签订条约(在该条约中,军队表示支持新政府)的情况下,政治过渡颇为平稳。

11 月 9 日,君主政权如所期望的那样垮台了,而这时,在 SPD、USPD 与众多工人和士兵会议之间,在为共和国选择一条议会制道路还是选择一条革命性道路这一起初并不明显也不具体的问题上却突然产



生了尖锐的分歧(见 *Grundmann 1973* ,第 154—156 页,也见 *Groh 1968* ,第 10—11 页)。

[2] 瑞士德语,相当于“探望”。

[3] 11 月 9 日,爱因斯坦与 Max Born 和 Max Wertheimer 一起尝试解救被革命大学生拘留的几位教授和柏林大学校长。爱因斯坦在国会大厦对大学生联合会发表了讲话,然后获准会见 SPD 和新政府的领导人 Friedrich Ebert(1871—1925)。刚刚从凡尔赛获悉停战消息的 Ebert 没帮上多少忙(见 *Born, M. 1978* 中的记载,第 184—186 页)。

爱因斯坦后来在回忆这一天的情况时写道:“在大约不到 25 年前,我们一起乘坐电车前往国会大厦,当时我们坚信能够进行有效的帮助,以使那些小伙子们变成真诚的民族主义者——你还记得那时的情形吗?都 40 岁的男子汉了,但我们当时是多么天真。每当我想起这件事的时候,我都只能发笑。”见爱因斯坦 1944 年 9 月 7 日致 Max Born 的信。

## 652. 致 Paul 和 Maja Winteler-Einstein

945

[柏林],[1918 年]11 月 11 日

我的亲人们:

伟大事件发生了!我曾经对秩序的任何毁灭都感到害怕。但直至现在,运动确实进展得颇为壮观,<sup>[1]</sup>这是可以想象得到的最伟大的公众经历。而最滑稽的事情是:人们发现适应潮流容易得奇怪。我也能看到这种情形了!!没有任何失败是如此重大,所以人们不会为了这样一种宏伟的补偿而乐意容忍。在我们这儿,军国主义和昏庸的枢密大臣是彻底消除了。

此外,为你的生日(I. Maja<sup>[2]</sup>)向你表示衷心的祝愿。如果有可能,我也会给你寄点儿什么来的。

直到现在,大家的情况都好,健康状况也好。

致以

最亲切的问候!

你们的  
阿耳伯特

AKS. [29 388]. 左上的地址是“(瑞士)Luzern, Bramberg 街 16 A, Paul Winteler 先生收”,回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦,柏林,Haberland 街 5 号”,邮戳上的字样是“柏林 Wilmersdorf 1, 1918 年 11 月 11 日,下午 12—1 时”。

[1] 这也是对上一文件中提及的新生共和国最早阶段的一个判断。

[2] 生于 1881 年 11 月 18 日。

## 653. 致 Leo Arons

[柏林, 1918年11月12日或之后]<sup>[1]</sup>尊敬的同道先生:<sup>[2]</sup>

由于我知道,作为言论自由的一位勇敢先锋,<sup>[3]</sup>您肯定不会因下面的事情而感到受了侮辱,所以,我就开诚布公了。

在这场战争中,教授们显露出:在政治事务上,从他们身上什么也学不到,相反,当务之急是他们要学习一点,这就是:

闭 嘴!
------

所以,我不能赞同您的建议。<sup>[4]</sup>

希望有机会很快同您本人认识。

致以

最亲切的……<sup>[5]</sup>

PTr( *Arons 1918* ,第3页)。

[1] 日期是参考 Arons 发表的公开信而确定的。

[2] Leo Martin Arons (1860—1919) 被迫独立地继续进行他关于某种机构的研究兴趣(见下一个注释)。

[3] 20年前,作为“以颠覆现存国家秩序和经济秩序为目标的 SPD(多数派社会主义者)”的代表, Arons 由于有意识地支持并频繁活动,因而丢掉了柏林大学物理系编外讲师的职位(见 *Arons 1900* ,第7页)。要了解爱因斯坦对 Arons 性格的赞扬,见 *Einstein 1919 f* 。

[4] Arons 在11月12日的 *Vossische Zeitung* (《沃斯报》)上发表了一封致柏林大学校长和校评议会的公开信,日期是11月11日;他这封信宣称,临时政府推迟了对于最终建立一个议会制政府形式的决定,这样一来,至少暂时地、而且事实上就宣布了要建立的应该是一个无产阶级专制政体。Arons 号召柏林大学支持举行全国大学教师大会,以继续支持政府(见 *Arons 1918* ,第5—6页)反对连续不断的动荡不安所带来的威胁,在俄国革命模式的基础上寻求德国的政治解决。

[5] 爱因斯坦作为本文件作者的身份是在10多年后才在一篇发表于 *Vorwärts* (《前进》)的文章中披露出来(见 *Döring 1975* ,第145页,脚注86)。

## 654. 致 Svante Arrhenius

946

[柏林], 1918年11月14日

尊敬的同道先生:<sup>[1]</sup>

您虽然并不认识我,却在这多事之秋给我寄来问候——您真是非同寻常的友好。对于我这个坚定的老民主派和共和派乃至几乎命定要为权利斗争的人而言,欢乐胜过了忧虑的所有其他反应,更何况我还是瑞士人呢。希望欧洲在某种程度上很快又从可怕的打击中恢复过来,希望更精微的感觉与兴趣很快又显露出来:生活重又获得一种更为欢乐的特性。那时,经济压力就不会令任何好人感到太悲哀了。非常值得注意的是:在这里,大多数人现在已经在以何等的灵活性适应这全新的局势呀;这可是所有一切惊奇之中最令人惊奇的经历。<sup>[2]</sup>

作为回应,我也向您致以  
亲切的问候!

您的忠实的  
A·爱因斯坦

ALS(SSRAS, Svante Arrhenius 档案). [73 209].

[1] Arrhenius(1859—1927), 1903年诺贝尔化学奖得主,斯德哥尔摩诺贝尔研究院物理化学系主任。

[2] 对于个人所具有的政治顺应性的类似的评论,见文件652。

## 655. 致 Ludwig Quidde

947

[柏林, 1918年11月15日, 上午10:36]<sup>[1]</sup>

“新祖国”同盟寻求通过民主来实现社会主义。这一思想要在所有民众团体中宣战<sup>[2]</sup>。下一个目标是召开立宪国民大会<sup>[3]</sup>。请求来电同意您的名字出现在执行委员会中<sup>[4]</sup>。

“新祖国”同盟,柏林,Unter den Linden 大街53号  
受博士 Graf Arco, 教授阿耳伯特·爱因斯坦, 教授 August Gaul,  
Wilhelm Hertzog, René Schickele 等的委托<sup>[5]</sup>

TGM(RMIDK, fond 541, file 1, no. 26, 第36页). [83 589]. 电报上的地址是致“慕尼黑 Guide 教授”。文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] 年份是根据 Quidde 第二天的回复而确定的(见下一个文件)。

[2] 应为“宣传”。

[3] 2天前,在“新祖国”同盟(BNV)的赞助下,爱因斯坦在一次大型集会上讲演,号召立即举行国民大会,并猛烈抨击无产阶级专政(见第七卷,文件13,也见载于《柏林日报》47(1918年11月14日)的一篇大会报道, no. 583, 第[3]页)。关于爱因斯坦同时又拒绝支持动员知识阶层的一种呼吁,见文件653。

爱因斯坦仅仅在几天前对德国政治形势表现出的乐观主义(见文件651和文件652)在某种程度上由于分歧的不断加深而减弱了——这里,分歧是:在以多数社会党人(SPD)、独立社会党人(USPD)的温和派、工人—士兵大会的大多数(他们寻求立即举行国民大会来强化议会制传统)为一方,以独立社会党人(USPD)的激进派和支持议会民主(巴伐利亚苏维埃共和国)的斯巴达克斯同盟为另一方这两方之间产生的分歧。

[4] Quidde 是巴伐利亚人民共和国临时国民大会的副主席。

“新祖国”同盟(BNV)的执行委员会有17名成员,包括出版商 Paul Cassirer(1871—1926)、新闻记者和外交家 Harry Count von Kessler(1868—1937)、雕塑家和版画家 Kaethe Kollwitz(1867—1945)、Georg Nicolai、Walther Schuecking、小说家 Heinrich Mann(1871—1950)和画家 Max Pechstein(1881—1955)。

[5] Georg Count von Arco; Georg August Gaul(1869—1921), 雕塑家和刻印设计家、普鲁士艺术院院士; Wilhelm Herzog(1884—1960), 和平主义杂志论坛的发行人和社会党人日报《共和国报》的总编; René Schickele(1883—1940), Alsace 的文学界名人、表现主义杂志《白画》的发行人,被放逐苏黎世。

## 656. Ludwig Quidde 来信

慕尼黑,1918年11月16日

致“新祖国”同盟,柏林

你们昨天的友好电报<sup>[1]</sup>我没有用电报回答,因为我无法那么简短地表达我的想法——这些想法令我很难简单地表示赞同。

948

对我而言,“通过民主来实现社会主义”是一个具有多重含义的表述,因而,我无法投身于用这些词语来概括其整个纲领的社团。在社会民主党纲领意义上,社会主义的无限制实现是我所不愿意的,而我希望的社会主义思想的实现,则须保障个人的自由,也就是说,个人主义的要求也同样有权得到维护。<sup>[2]</sup>

今天一早,我得以阅读了新建立的民主党的纲领;在这一纲领的呼吁上也有教授阿耳伯特·爱因斯坦以及 Hellmuth von Gerlach 的签名。<sup>[3]</sup>

如果“通过民主来实现社会主义”必须在这一呼吁的意义上理解,那我不明白了,“新祖国”同盟在这个党之外还有什么可干的。那么,纲领方面的疑虑我没有了,但对不必要的或许是有有害的分裂的怀疑却更多了。

顺致

崇高的敬意。

TLC(RMIDK, fond 541, no. 26, 第 37 页). [84 161].

[1] 上一个文件。

[2] Quidde 先前是巴伐利亚议会中的自由进步人民党一位著名党员和战争期间坚决反对吞并的人(见文件 121, 注释 5), 由于相信和平主义与爱国主义能和谐并存而使自己在某些和平主义者圈子中失去了声望(见 *Bosl 1969*, 第 177、第 183 页)。

[3] 爱因斯坦可能是在一份动员加入民主党的呼吁书上签了名; 该党号召举行国民大会并反对来自左右两派的恐怖活动; 但他明白无误地拒绝成为该党的一名党员(见日历中 11 月 16 日的记载)。

Helmut Georg von Gerlach(1866—1935), 是柏林周刊《星期一世界》投稿人。他和 Quidde 都在 1915 年中期即大约与爱因斯坦同时参加了“新祖国”同盟(见党员名单, Gy-Ar, Hans Wehberg 遗著, 卷 14, 第 109—110 页)。

## 657. Hermann Weyl 来信

苏黎世, Schmelzberg 街 20 号

1918 年 11 月 16 日

亲爱的同道先生:

这是一次详细的答复,<sup>[1]</sup> 尽管面临当前政治变革和遣散的混乱, 但我仍然希望这篇答复能很快到达您的手上。<sup>[2]</sup> 我对我的理论的信心也产生了动摇, 因为一周又一周的时间过去了, 而我依然无法理清力学方程组的问题。<sup>[3]</sup> 就是说, 现在的可靠性是经受过质疑的。我很紧张, 不知道您会持什么态度。在第一篇注记给您造成不愉快后,<sup>[4]</sup> 您还能下决心再把这第二篇通讯摆在科学院的面前吗? 我为此对您非常感谢。我选择了致您的一封信的形式, 因为我在撰写过程中事实上经常有向您陈述我的意见这种感觉。假如您(或者您能在柏林找到可信任的人)干脆直接看校样, 我也认为挺好的。希望规模不超过一个印张!

关于我的书《空间 时间 物质》,<sup>[5]</sup> Springer 通知我, 说几乎脱销了(当然, 如果有人能在《自然科学》杂志中如此这般紧锣密鼓地宣扬, 说到底是不会令我惊奇的……);<sup>[6]</sup> 我接受了他的建议, 立即又安排将未加修改的原版再少量印刷一次(600 份);<sup>[7]</sup> 这样一来, 需要修改和补充的也就是最后一章了。<sup>[8]</sup> 而在这之后, 如我所希望的, 一个经过彻底修改的版本就会在短短的时间内问世了。<sup>[9]</sup>

对于您 2 月份的到来我感到非常高兴! ——<sup>[10]</sup> 从这儿出发来进行判断的

话,征兆对于德国而言是好的;德国可以免遭混乱与恐怖之苦了。但愿如此!

致以

亲切的问候!

您的  
Herm. Weyl

ALS. [24 049].

[1] 对爱因斯坦在文件 626 中反复提及的异议的答复;爱因斯坦的异议是针对 Weyl 1918 b and 1918 d 中引力与电磁理论的。答复包含在一份附于这一文件的手稿中。这一手稿是以校对稿的形式发表的 (Weyl 1918 c)。

[2] 关于德国在上周发生的政治事件的更多情况,见文件 651 注释 1 和文件 655 注释 3。

[3] 在 Weyl 理论中用于不带电荷粒子的运动方程组——带有 Christoffel 记号的测地线方程式被 Weyl 的更为一般化的仿射联络所代替了——显而易见是无法进行选择的。这是因为,正如爱因斯坦在文件 579 中所指出的,这可能意味着:不带电荷粒子的轨迹受到了电磁 4 维矢量势的影响。在 Weyl 1919 c (附于这一文件的手稿的修订版) 的第 124—128 页,以及在 Weyl 1919 d 的第 35 节中,作者指出,从新理论的守恒定律、一个方便地选择出来的规范以及关于新理论与物质粒子的存在相容的基本假设出发,就可能为新理论推导出运动方程组,而该方程组就是在通常广义相对论中出现的方程组;这就表明,在 Weyl 理论中的粒子轨迹并不是测地线。Mie 1913 和 Einstein 1918 g (第七卷,文件 9) 作为运动方程组的推导方法的根源而被引用 (Weyl 1919 c, 第 125 页)。Weyl 设想出了一条包含粒子世界线的时空中的“隧道”。对这一“隧道”的空间尺度的假设是:同粒子的尺寸相比是巨大的,但小到足以忽略外在度规场与横切该“隧道”的电磁场这两者的任何变化。Weyl 考虑了微分的能量动量守恒定律的积分,这个积分是为他的理论特殊选择的 Lagrange 函数,穿越这一“隧道”空间横截面进行的。在利用局部测地线瞬时静止系,与用于从所选择的 Lagrange 函数中恢复爱因斯坦场方程同样的规范条件(见文件 619, 注释 11) 时,他把这一积分简化为  $\frac{d(mu_i)}{dt} = ef_{0i}$  的形式,其中,  $m$ 、 $e$  和  $u^\mu$  分别是粒子的质量、电荷与 4-速度,而  $f_{\mu\nu}$  是外部电磁

950

场。然后,他将这一方程式推广到任意坐标系:  $\frac{d(mu_i)}{ds} - \frac{1}{2} \frac{\partial g_{\alpha\beta}}{\partial x_i} mu^\alpha u^\beta = ef_{ki} u^k$  (在此,  $g_{\mu\nu}$  是外部度规场)。Weyl 指出,  $m$  与  $e$  都是不变量。借助于  $m$  为常数和  $u_i = g_{ij} u^j$ , 就可以把这一方程式的左边改写为  $mg_{ij} \left( \frac{du^j}{ds} + \left\{ \begin{matrix} j \\ \alpha\beta \end{matrix} \right\} u^\alpha u^\beta \right)$ 。括号中的表达式恰恰是测地线方程式的左边。Weyl 理论中的运动方程式——对于一个特殊 Lagrange 函数以及一种特殊的规范——正好是在通常广义相对论中用于表示带电荷粒子在外部电磁场中运动的方程式。

[4] Weyl 1918 b。关于爱因斯坦在把文章呈递给普鲁士科学院时所遇到的困难,见文件 512。

[5] Weyl 1918 c。

[6] 爱因斯坦为《自然科学》写过一篇赞扬 Weyl 这本书的评论 (Einstein 1918 j [第七卷,文件 10])。

[7] Weyl 1919 a。

[8] 为了回答爱因斯坦的批评,Weyl 在对 Weyl 1918 c 中关于宇宙学这最后一节进行校对时多次作出最后一刻的改动(见文件 525 和文件 544)。

[9] Weyl 1919 d。Weyl 没有对宇宙学的一节进行更多的改动,而主要让读者去阅读 Weyl 1919 b: 这篇文章给出了首先在文件 544 中报告过的成果的详细说明(关于宇宙学一节则在其后成了增订版)。

关于 Weyl 书修订版中的其他变动,见文件 669,注释 5。

[10] 目的是要举行系列讲座(见文件 647)。

## 658. 致 Arnold Berliner

[柏林,1918 年 11 月 19 日前]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Berliner 先生:

我很愿意作关于 Nordström 著作的报告。<sup>[2]</sup> 图形不准确。我勾画了正确的图形,并请求将它们纳入描绘时钟佯谬的两段。<sup>[3]</sup>

致以

最亲切的问候!

您的

A·爱因斯坦

ALS 的复制件(Karl 和 Faber 交往目录 99 [1966 年 1 月 25—26 日],批次 2103). [76 938.1].

[1] 收信人在文件上盖了章:“1918 年 11 月 9 日。”

[2] Gunnar Nordström 最后若干篇关于广义相对论文章中的一篇或数篇(Nordström 1918 a, 1918 b, 1918 c)。

[3] 爱因斯坦提及的是载于 *Einstein 1918 k* (第七卷,文件 14)的图形;*Einstein 1918 k* 发表于 11 月 29 日的《自然科学》上,Berliner 是该刊物的编辑。

## 659. Paul Bernays 来信

格丁根,Nikolausberger 路 43 号

1918 年 11 月 22 日

非常尊敬的教授先生:

多谢您寄来的友好回函! 我的论证是太不准确了,因而,如此深入、详尽的答复我真是不敢当。<sup>[1]</sup>

我之所以今天才给您回信,是因为我想要把您论述的内容好好地在头脑中思考一段时间。然而,这样的思考却无法让我迈过刚体概念方面的某种困难,因此,我想就此再次向您请教。问题如下: 951

据我的理解:在可适当区分时间和空间的情况下,仅当一个物体随时都具有“同一”静止状态才能称之为刚体。这“同一”是指:该物体每一种能表达为不变量的可确立的特性保持不变。(否则我就不知道:在个别时间 Euclid 尺度测定可能出现两次的情况下,如何保证回到同一状态。)

现在,对一个 Euclid 物体,比如对一个立方体,可用恒定不变表达方式进行确定的,显然就不仅是角和边长,而且还包括,比如说,一个界面的每两个点可通过一条完全处于该界面上的测地线连接起来(其中“测地”涉及三维空间);此外,还有在界面上三个点以测地线方式连接起来就形成一个具有角度和  $\pi$  的测地线三角形。

在任意度规场中,时间和空间的区分可以这样来实施:在相关的空间里(刚体在其中必须具有静止形态),上面提及的那些情况都可以实现。但我认为这是值得怀疑的。

如果这一点得不到满足,则我看不出应该如何来定义“刚体”。——

此外,在涉及 Weyl 理论<sup>[2]</sup>中的具体情况方面,还有一个问题压在我的心上。

“长度”可否不用  $\int \sqrt{\sum_{\mu, \nu} g_{\mu\nu} dx_\mu dx_\nu}$  而用表达式  $\int \sqrt{\kappa \cdot \sum_{\mu, \nu} g_{\mu\nu} dx_\mu dx_\nu}$  给出,  $\kappa$  是指  $x_1, x_2, x_3, x_4$  的一个可通过  $g_{\mu\nu}$  和  $\varphi_\nu$  来表达的在坐标变换下不变的函数,而该函数在  $g_{\mu\nu} = \delta_{\mu\nu}$  的场合恒定而在引入 Weyl 的  $\lambda$  因子时过渡到常数  $\cdot \lambda^{-1} \cdot \kappa$ ? 若如此,那么,所有的长度关系在 Weyl 的意义上就都是不变量,我们就会有 Euclid 度规的通常的长度测量了。<sup>[3]</sup>

952

例如,设宇宙是这样构成的——选取其中的一个点  $O$ ,使得由  $O$  出发的若干测地线完整地、简单地(自然  $O$  点本身除外)覆盖宇宙;这时,表达式  $e^{-\int_0^P \sum \varphi_\nu dx_\nu}$  (其中积分沿  $O$  与  $P$  的测地线进行)就是具有所要求特性的  $P$  点坐标的函数  $\kappa$  了。<sup>[4]</sup>

引入因子  $\kappa$  的想法源于 Hilbert;要确定这么一种函数, Hilbert 指出可参考方程<sup>[5]</sup>

$$\sum_\nu \frac{\partial}{\partial x_\nu} \left\{ \kappa \cdot \sqrt{g} \cdot \sum_\mu g^{\mu\nu} \cdot \left( \varphi_\mu + \frac{1}{\kappa} \cdot \frac{\partial \kappa}{\partial x_\mu} \right) \right\} = 0$$

这个可理解为确定  $\kappa$  的微分方程式在坐标变换下是不变的,此外,如果用  $\lambda \cdot g_{\mu\nu}$  来替换  $g_{\mu\nu}$ 、用  $\varphi_\nu + \frac{1}{\lambda} \frac{\partial \lambda}{\partial x_\nu}$  来替换  $\varphi_\nu$ 、用  $\lambda^{-1} \cdot \kappa$  来替换  $\kappa$ ,该方程式依然保持不变。

或许,可以通过不变的约束条件,为这一微分方程式选取依赖于  $g_{\mu\nu}$  和  $\varphi_\nu$  的解,使得这个解在  $\varphi_\nu = 0 (\nu = 1, \dots, 4)$  的场合下等于常数 1,而在引入  $\lambda$  因子时



同  $\lambda^{-1}$  相乘。

我很乐意知道您关于这些问题的意见。——

关于 Nelson 命题我完全明白您的立场。<sup>[6]</sup> 我很乐意有机会时就此同您交谈。——

当前,政治事件可能处于您的兴趣中心。命运会发生怎样的变化呢? “ $\theta \epsilon \omega \nu \dot{\epsilon} \nu \gamma \omicron \upsilon \nu \alpha \sigma \rho \kappa \epsilon \dot{\iota} \tau \alpha \iota$ ”。<sup>[7]</sup>

向您致以

最亲切的问候!

您的

Paul Bernays

ALS. [6 087].

[1] 爱因斯坦对文件 643 作了答复。在该文件中, Bernays 对广义相对论表述了一个差强人意的异议。

[2] 在 Weyl 1918 b 中表述的引力与电磁学的统一理论(更多的细节,见文件 472, 注释 3)。

[3] 从实质上讲,同样的建议 Hermann Weyl 在文件 619 中已经提出,而爱因斯坦则在文件 626 中消除了。

[4] 在规范变换下,  $\varphi_\nu$  变化为  $\varphi_\nu + \frac{\partial \log \lambda}{\partial x_\nu}$ , 因而,  $\kappa$  按要求变化为  $\lambda^{-1} \kappa$ 。

[5] 下面公式中给出的用于  $\kappa$  的表达式是这一方程式的解。David Hilbert 对 Weyl 理论的兴趣可以从下述事实看出: 1918 年 7 月 15 日, 他在格丁根为非数学家作了关于 Weyl 1918 b 的报告; 这篇报告很扼要地刊登在《德意志数学家联合会年度报告 27》(1919) 上 (no. 5/8, 第 46 页)。

953

[6] 在本月初, Bernays 曾为 Leonard Nelson 的想法辩护而反对爱因斯坦的异议(见文件 643)。

[7] “在天神的掌握中。”这个句子在《伊利亚特》的好几处出现过(比如,见该书 XVII 的第 514 行)。

## 660. 致 Carl Heinrich Becker

柏林, W. 30, Haberland 街 5 号

1918 年 11 月 25 日

文化部枢密顾问 Becker 先生

极为尊敬的先生:<sup>[1]</sup>

Born 先生在几天前告诉我, 由于我在这儿的职位而使他前往法兰克福的应聘以及 Laue 先生前往柏林的应聘半途受阻, 聘任从而出现了某种不确定的情

况。<sup>[2]</sup>因而,从大家的利益出发,我觉得有必要向您简述我是怎么处理苏黎世方面向我发出的敦聘邀请的。去年夏天,Edgar Meyer 教授(苏黎世)受系里的委托通知我,如果我原则上返回苏黎世的倾向,那么,苏黎世大学和苏黎世瑞士联邦技术大学就打算向我提供一个联合教席,聘请我就任。鉴于我对柏林的职位完全满意,而且尤其不愿意同我在这里的优秀同事们分别,所以,我在经过短暂的思考后谢绝了这一邀请。但为了表明对我的友好同乡并非无情无义,我许诺每年两次在苏黎世大学举行简短的系列讲座<sup>[3]</sup>——对我而言,这在不耽误我的柏林工作任务的前提下应该是可能的。

我希望通过上述的说明,事情得到了足够的澄清;但我也乐意准备另行走访文化部,如果您觉得必要的话。

顺致

崇高的敬意。

A·爱因斯坦

LS 由 Ilse Einstein 收藏(GyBSa, I. HA, Rep. 76 Va, Sekt. 2, Tit. 4, Nr. 68 D, 第一卷, 第 296—297 页(M))。  
*Kirsten and Treder 1979 a*, 第 108 页。[79 403]。

[1] Becker(1876—1933)是普鲁士教育部主管大学事务的行政负责人。

[2] 至少从 1917 年中期起,Max von Laue 就在思考将自己在法兰克福的职位同 Max Born 在柏林的职位交换的问题了。由于爱因斯坦继续留在了柏林,使得这一交换对于 Laue 而言更有意义、更具吸引力了。

[3] 1 个月前,爱因斯坦关于定期在苏黎世大学作系列讲座的建议已经被系里接受(见文件 637)。

954

## 661. 致 Hermann Weyl

[柏林,1918年]11月29日<sup>[1]</sup>

亲爱的同道:

昨天,我本想把您的论文呈递科学院。<sup>[2]</sup>但没能呈递上去,因为——我忘记了——先前有过一个决定:非科学院院士的作品,如果篇幅超过 8 个印张,就绝不可以收入大会报告。所以,我想,我最好把您的作品放在那儿,等候您以其他方式来处理。您可以写信或是发电报告诉我该怎么处理这份稿件。上述的决定是因为困难——纸张短缺、难以支付的印刷费用——而作出的;这样的困难简直就是处处向人龇牙咧嘴的幽灵。<sup>[3]</sup>

我认真研习了您的论文,而我比任何时候都更为确信,您的思考是完全令人生疑的,您确实错了,<sup>[4]</sup>很可惜这花费了您可贵的精力。我想,您太过于注重规

范不变性<sup>[5]</sup>所导向的美丽的守恒定律了。<sup>[6]</sup> Maxwell 电磁学形式的出现并非那么令人感到惊讶, 因为 Maxwell 方程组满足规范不变性通过演绎已经为人所知。<sup>[7]</sup> 但问题是: 作用量函数的其余部分是否也是规范不变的? 光谱线(特定大小的电子)等的存在都说明情况并非如此, 如我早就说过的一样。<sup>[8]</sup> 现在, 我愿意给您看看另一个相反的论证; 通过您的最新论述, 这一论证是容易理解的。

我先来讲讲下面的东西。如果我们想要保留质量和长度的常用单位并在您的几何理论中定义无穷小位移, 那我们就必须不写  $1 + d\varphi$  而写<sup>[9]</sup>

$$1 + \gamma d\varphi,$$

其中  $\gamma$  是一个普适常数。如果我们设

$$d\varphi = \varphi_\nu dx_\nu$$

其中  $\varphi_\nu$  称为通常单位 (cm, g) 中的 4 维矢量势, 那么, 我们就必须这样做。<sup>[10]</sup>

然后, 必须把在您论文中的第 8 页上所给出的、至少应该在电子和原子之外有效的 Hamilton 函数写成

$$\gamma^2 \varphi_i \varphi^i \text{ 而不是 } \varphi_i \varphi^i$$

并在第 9 页上写出电磁场方程式

$$\frac{\partial f^{ik}}{\partial x_k} = -\frac{3}{2} \frac{\sqrt{g}\gamma^2}{\lambda} \varphi^i.$$

在此,  $\gamma$  指引力常数 ( $\sim 10^{-27}$ )。<sup>[11]</sup> 这一场方程式可以轻而易举地积分以求出电 955

子外面的场——此时有权选择  $g_{\mu\nu} = \begin{matrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{matrix}$ 。然后就简单地引向方

程式<sup>[12]</sup>

$$\Delta\varphi = -\text{常数 } \varphi$$

而该方程式的解是  $\frac{e^{-\frac{r}{l}}}{r}$ 。<sup>[13]</sup> 为了令  $\varphi_4$  实际上 =  $\frac{\text{常数}}{r}$ ,<sup>[14]</sup>  $l \sim \frac{\sqrt{\lambda}}{\gamma}$  就必须是极为巨大的长度。(大约是宇宙半径?)(以厘米来测量是极其巨大的数字!)因而, 不管怎么说,  $\frac{1}{\gamma}$  的数量级是远远超过了  $\frac{1}{\sqrt{\lambda}} \sim 10^{13}$  的。如果要想理论不破坏静电学的著名法则, 那么, 这一普适常数就具有电量的量纲, 而且必须具有极其巨大的数值。

在已知的自然法则中, 根本不可能有这样的事。因此, 由于喜欢规范不变性而引入这类东西看起来就像是发了疯! 这显然是一种非常严肃的批评。

此外, 我绝对不认同您的理论会导向运动方程式

$$\frac{d(mu_i)}{ds} - \frac{1}{2} \frac{\partial g_{\alpha\beta}}{\partial x_i} mu^\alpha u^\beta = 0$$

因为这一表达式(其中  $m$  应为常数)既不是坐标变换下不变的,也不是规范变换下不变的。<sup>[15]</sup>您不可以在进行考察时先验地假定  $\varphi_i$  不会产生任何的运动力。无电荷质点的特殊作用在于:其轨迹不依赖于电场  $f^{ik}$ 。我一如既往地确信:依照不变性与规范不变性的观点,测地线根本就是唯一可加以考虑的线。——<sup>[16]</sup>

此外,即使能够自由使用规范因子,我也看不出有依照  $F = \alpha$  来引入规范的可能性。<sup>[17]</sup>举例说吧,任何施加这种规范的试图很可能会带来奇点。——

956

在我看来,我的第一个异议是最本质的:规范不变性将导致法则产生没有任何事实依据的改变,也导致产生一种在我们当今知识看来并无意义的、新的自然常数。加之,光谱线的存在,也就是说,不依赖于历史状况的时钟的存在,让  $ds$  从一开始就作为一个不变量来处理显现为唯一自然的办法。

我现在就已为 2 月份能同您叙谈和——争吵感到高兴了。暂此,

致以

亲切的问候!

您的  
爱因斯坦

ALS(SzZE 图书馆, Hs. 91: 549). [24 051].

[1] 年份是根据对 Weyl 1919 c 的一个早期版本的提示而确定的。

[2] 稿件包含了文件 657 在内;这当是以 Weyl 1919 c 之名发表过的论文的修正版。在这篇稿件中,作者基于初次出现在 Weyl 1918 b 中的 Riemann 几何通则进一步详细论述了引力与电磁之统一理论的物理学观点(有关这一理论的更多细节,见文件 472, 注释 3)。

[3] 在对政府未来形式进行极为尖锐争论的时候,德国的政治形势在继续恶化(见文件 655, 注释 3)。

[4] Weyl 得到了其他同仁的鼓励(如在文件 619 中所指出的那样)。Sommerfeld 直截了当地反驳爱因斯坦的评价,他写道:理论的成就“很难允许产生怀疑,您走在正确的道路上,并没有弄错”。(见 1918 年 7 月 7 日 Arnold Sommerfeld 致 Hermann Weyl 的信, SzZE 图书馆, Hs. 91: 751)。Gustav Mie 也对 Weyl 的理论寄予了厚望,他写道:“我觉得,打开物质秘密的钥匙好像现在确乎找到了。先前我不相信这样的事儿我还会经历到,但现在我心里燃起了新的希望。”(1918 年 10 月 26 日 Gustav Mie 致 Hermann Weyl 的信, SzZE 图书馆, Hs. 91: 674)。

[5] 爱因斯坦可能是从 Weyl 稿件中借用的这一术语。在这篇稿件的修正版中,用于 Weyl 1918 b、1918 d 中的“量杆不变性”在 Weyl 1919 c 中(第 114 页)被替换为“规范不变性”。

[6] 关于 Weyl 新理论中守恒定律论述的讨论,见文件 619, 注释 12。

[7] 电磁 4 维矢量只确定到某一任意函数的梯度,最先使人想起了 Weyl 对 Riemann 几何的推广与电动力学之间的关联(细节情况见文件 472, 注释 3)——这一结果可追溯到 Wiechert 1900 b (第 552—553 页)。

[8] 见文件 512。

[9] 关于 Weyl 几何中线性微分形式  $d\varphi$  作用的讨论, 见文件 472, 注释 3。

[10] 如果 Weyl 几何中的量  $\varphi_\mu$  解释成电磁 4 维矢势, 则  $d\varphi$  就获得电荷的量纲。为保持  $d\varphi$  无量纲, 必须加因子  $\gamma$ 。

[11] 因而, 上面给出的 Hamilton 函数和方程式可以在 Weyl 稿件的修正版 (Weyl 1919 c, 第 122 ~ 123 页) 中找到。关于 Weyl 如何为他的理论获得 Lagrange 函数, 包括  $\varphi_i \varphi^i \sqrt{-g}$  项的讨论, 见文件 619, 注释 11。在对这一项连同附加因子  $\gamma^2$  的积分中,  $\varphi_i$  的变化导致了上面电磁场方程组右边的产生。左边的电磁场张量密度  $f^{\nu\sigma}$  定义为  $\sqrt{-g} g^{\mu\rho} g^{\nu\sigma} (\partial_\sigma \varphi_\rho - \partial_\rho \varphi_\sigma)$ 。

[12] 这里考虑的是一个电子静态场的特殊情况; 在这一静态场中, 上面方程式左边的第四分量化为  $-\Delta\varphi$  (其中  $\varphi \equiv \varphi_4$ )。这样一来, 下面方程式中的常数就必须等于  $-3\gamma^2/2\lambda$ 。

[13] 将这一解代入  $\Delta\varphi$ , 就得到  $\Delta\varphi = \varphi/l^2$ 。

[14] 如果 Weyl 的理论能够同 Coulomb 定律相吻合,  $\varphi$  就必然具有这一形式。

[15] Weyl 的运动方程一般的是协变的, 但并非规范不变的 (有关细节, 见文件 657, 注释 3)。一般说来, 方程式的右边是外部电磁场所产生的 Lorentz 力。 957

[16] 爱因斯坦已经在文件 626 中表述过这一见解了。

[17] Weyl 采用这一规范条件来表明他的理论能再现广义相对论的场方程和 Maxwell 方程 (关于推导的讨论, 见文件 619, 注释 11)。在他的运动方程推导中也使用了该规范 (有关讨论见文件 657, 注释 3)。

## 662. Arnold Sommerfeld 来信

[慕尼黑], 1918 年 12 月 3 日

亲爱的爱因斯坦:

为了一个特殊的目的 (关于原子模型的普及书), 我需要一种对量子统计学基础的简单描述。<sup>[1]</sup> 为此, 我必须让  $\prod_1^f dq_k dp_k$  ( $f$  为系统自由度) 测量  $qp$  相位的先验概率看来有道理。先验概率意味着: 关于运动我毫无所知, 也不了解运动能量。在此引证的是 Liouville 定理, 但引证是不合理的。Liouville 定理说的只是: 相空间中通过运动彼此转换的区域具有同样的概率 (载有同样多的系统点)。<sup>[2]</sup> 如果将这个结果扩展到相空间中同样大小的任何两个区域, 那么, 定理便告扩展, 但却失去了原意。可特别需要的, 正是这一扩展。

我们就以 Planck 的谐振器为例吧。L 定理涉及  $A$  与  $B$  两个区域。但这两个区域对我而言完全无所谓, 因为我反正要把它们合为同一个基本域  $R$ 。我更需要的, 倒是 3 与 1 这样的两个区域。然而, 这两个区域却不会由于运动而转换; 但 Liouville 在这方面丝毫未曾言及。

因而, 如果不想撒谎的话, 那其实就只能这样说了: L 定理告诉我们, 相空间中某些特定位置之同样大小的区域具有同样的概率。而这一表述在没有充分理由的情况下被扩展到相空间中具有同样大小的区域(不论其位置)去了。据我所知, 还没有谁尝试过对这一扩展进行论证——显然因

958

为这一扩展是没有根据的。遍历假设对此毫无用处, 因为这一假设仅涉及相空间中能量面的点, 而绝不涉及相空间中所有的点。Ehrenfest 和 Gibbs<sup>[3]</sup> 根本没有提及上述意义上的先验概率。然而, 在推导 H 定理以及在描述量子理论时都需要这一概率。而在描述量子理论时更为真诚的当是完全把 Liouville 定理排除在外而立即开始处理  $(q, p)$  平面内的基本区域  $R$ 。

这一点您同意吗? 或者, 有没有人能够消除我的疑虑? 关于这些一般化的问题写了这么多, 或许有人会认为, 这些问题已在某个地方解决了。

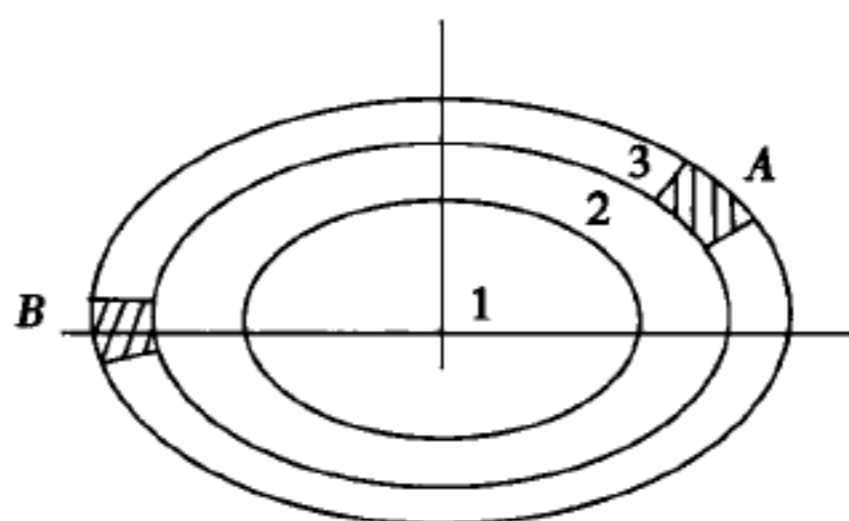
我从 Kossel<sup>[4]</sup> 那里听说, 您相信新的时代并愿意参与新时代的工作。让上帝来替您维护您的信仰吧!<sup>[5]</sup> 我发现一切都悲惨得难以言述, 也愚蠢、无聊。我们的敌人是最大的撒谎者和无赖, 我们则是最大的笨蛋。统治世界的不是上帝而是金钱。希望您至少是健康的。倘若给予回答, 将不胜感谢。

致以

亲切的问候!

您的

A. Sommerfeld



ALS. Hermann 1968, 第 52—54 页。[21 331].

[1] 此书可能是指 Sommerfeld 1919。

[2] 在 Sommerfeld 1916 a 中(第 5 页), 作者写道: 在统计力学中, Liouville 定理提供的只是关于相空间里等概率假设的“基础”。Sommerfeld 明白无误地提及了在这一文件中所强调的定理限制, 但并没有得出关于 Liouville 定理所提供的基礎是不适当的这一结论。也见爱因斯坦与 Ehrenfest 在文件 8—11 中进行的相关讨论。

[3] 可能是指 Ehrenfest and Ehrenfest 1911, Gibbs 1902, 这两篇文章都是论述统计力学的基础问题的。

[4] Walther Kossel.

[5] 爱因斯坦在德国政治发展方面的乐观主义自 11 月中旬以来变得谨慎多了(见文件 655, 注释 3)。

## 663. 致 Michele Besso

[柏林, 1918年12月4日]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Michele:

一件伟大的事情确实已经发生。军事宗教消失了。我想,军事宗教再不会回来。当然,还没有什么东西来取代它的位置。德国南部许诺要更多地按照瑞士模式发展,而在这里却是俄国榜样占上风,令人忧虑。<sup>[2]</sup>逃亡的奴隶没有集体精神,也没有全局观念。面临大堆问题的政府在不屈不挠地进行斗争,但在阻止经济崩溃方面只取得了微乎其微的成效——这该死的恶性循环啊:强行提高工资—纸币印数增加—货币贬值<sup>[3]</sup>—强行提高工资……没完没了。但大多数人还是因天翻地覆的变化而感到了轻松,包括那些明确知道自己必然会向自己的钱包说永别的人。现在,科学院的会议是滑稽的;老家伙们大多数都完全迷失了方向,晕乎乎的。他们觉得,新时代犹如一场悲哀的狂欢节,他们哀悼那旧式的经济,而旧式经济的消失对我们这样的人而言意味着一种解放。当我看见那个 Treitschke 在大学的庭院里挺着他那石头般结实的肚子,摆他那炫耀傲慢的架势时,就觉得他像是来自 Bismark 冰川期一头猛犸象。<sup>[4]</sup>由来已久了……这就是说,大约4个星期了,那时他还是位于大神 Bismark 身旁的一个小神,而现在, Bismark 在许多人眼前一下子显出了他过去一直就显现在我们眼里的形象。只要把剧烈的动荡挺过去就行了;某些征兆是十分可疑的。但我不会放弃我的乐观主义。我享有一个无可非议社会民主党人的声誉;<sup>[5]</sup>因而,昨日的英雄们都蜂拥到我跟前摇尾乞怜,以为这样一来我就会止住他们的倒台了。滑稽的世界!

959

你可真是一位练达的研究院元老:竟然在苏黎世厮混了那么久。假如我能在接替你的职务之后来给你送行,那我可就高兴了<sup>[6]</sup>——你的职务可是令此地某些穿罗登缩绒厚呢大衣的骑士渴慕不已的啊。(我总是安慰他们说,失败会使人顺从。)当然,我本应该去帕多瓦那位和气的 Levi-Civita 那儿;<sup>[7]</sup>或许,你也在这么做吧?

Weyl 给我寄来了一篇呈递给科学院的极为精妙、很有见地的论文;然而却无法在那里印出来:由于纸张缺乏而非院士又太多,所以科学院不得不将他们的论文束之高阁。我完全确信 Weyl 的规范不变性在自然界里是不符合实际情况的;我最近把我的思考给他作了论证。<sup>[8]</sup>但我明白:要是一个人迷恋一种想法达半年之久,那么,这个人再也无法从其魔力中被拯救出来,至少通过其他人去

拯救是不行的。

我的离婚事务对于所有知情人而言是一场笑话。我本该现在出席本地的一家法庭提供证言,但我收到传票太迟。而法院文件又给送回苏黎世去了!<sup>[9]</sup> Zürcher<sup>[10]</sup> 为这件事费了多少心啊,这真令人感动。

请替我问候 Vero 和你的鲁莽摄政(Anna),<sup>[11]</sup> 也请替我问候 Zangger 和 Dällenbach。

致以

亲切的问候!

你的  
阿耳伯特

960

ALS(SzGB). *Einstein/Besso* 1972, 50(E. 40). [7 328. 1]. 依据 *Einstein/Besso* 1972 第 145 和第 126 页所载,信封上的地址是“(瑞士)苏黎世,大学路 33 号, Michele Besso 先生收”,回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦,柏林, Haberland 街 5 号”。

[1] 日期是根据 *Einstein/Besso* 1972 第 145 页所记载的、对信封上邮戳的描述而确定的。

[2] 关于爱因斯坦对德国政治局势日渐不满的情况,见文件 655,注释 3。

[3] 到了 1918 年 11 月底,马克兑换法郎的比率已经降至 100: 61 了。

[4] 2 年多以前,爱因斯坦就把德国的灾祸历史与 Heinrich von Treitschke 和 Otto von Bismarck 的名字等同起来了(见文件 264)。

[5] 尤其是在普鲁士科学院,在他的同仁们中间(见文件 651)。

[6] Besso 曾计划在 8 月份返回罗马(见文件 598)。

[7] 爱因斯坦在 1915 年 3 月开始同 Tullio Levi-Civita 频繁通信(见文件 60)。

[8] 见文件 661。

[9] 9 月, Einstein-Marić 的律师请求爱因斯坦省却麻烦,不要在一家柏林法庭进行审理;他同时又通知了苏黎世法庭,说爱因斯坦恐怕不能出席在瑞士的法庭诉讼程序(见小 Emil Zürcher 1918 年 9 月 6 日致地方法院的信, SzZSa, B X II Zch. 6314. 43, 记录册 Nr. 1386/1918, No. 8)。

苏黎世的法官同意了加快进程的请求(见小 Emil Zürcher 1918 年 10 月 29 日致地方法院法官 Huber 博士的信, SzZSa, B X II Zch. 6314. 43, 记录册 Nr. 1386/1918, No. 9),但显然坚持要爱因斯坦在柏林宣誓作证。合法文件连同要他们在 10 天内返回苏黎世的约定于 11 月 4 日寄到了那里。文件在 11 月 12 日才寄达法庭录事,并于 11 月 22 日寄回了瑞士(见文件袋规定递送安排, 1918 年 11 月 4 日,以及 1918 年 11 月 12 日 Brandt 致法院工作执行人员 Kommol 的信, SzZSa, B X II Zch. 6314. 43, 记录册 Nr. 1386/1918, No. 16);这是一段太短的令爱因斯坦来不及宣誓作证的时限。

11 月 20 日在苏黎世举行了庭审。Einstein-Marić 的律师在庭审过程中出示了一封信;在该信中,被告承认了对婚姻的不忠(引自文件 621,注释 5)。但是,对于进一步的请求,亦即出示有关可能连累“一位居住在柏林的堂姐[Elsa Einstein]——早已经倾心于被告的、有社会地位的人物”的细节情况,爱因斯坦委婉地拒绝作出回答。法庭因爱因斯坦没在此前到苏黎世出庭而对其处以 10 法郎的罚金,并责成爱因斯坦(重新)在一家柏林法庭宣誓作证(见 1918 年 11 月 20 日法庭庭审记录, SzZSa, B X II Zch. 6314. 43, 记录册 Nr. 1386/1918)。



[10] 小 Emil Zürcher。

[11] 影射爱因斯坦许久以来埋于心中的、因 Anna Besso-Winteler 指责他的“无耻”行为而感到的恼恨（见文件 572）。

## 664. 致 Paul Ehrenfest

[柏林], 1918 年 12 月 6 日

亲爱的 Ehrenfest:

衷心感谢你的邀请；<sup>[1]</sup> 这一邀请我眼下自然还不能作出答复。我在最近几天就要经瑞士<sup>[2]</sup> 前往巴黎，目的是为了向协约国请求拯救这里快要饿死的民众。<sup>[3]</sup> 在这么多谎言之后，要让人相信严酷的真理是很困难的。但我想，如果我来发誓担保，人们会相信我的。此外，我必须说，在涉及战争根源的实际情况多少披露出来之后，这里的人们会冷静地对待当前的崩溃状况的。

2 月份我要在苏黎世给大学生作系列讲座；从现在起，系列讲座每年都要作两次。我之所以这样做，是要表明我虽然没有接受敦聘，但对给我发出这一敦聘是很感激的。<sup>[4]</sup> 在目前的情况下，我无法决定离开这里。谁又知道到头来是否会出现坐以待毙的困苦呢？ 961

对于 Burgers 的博士论文和他得到聘用的消息，我感到非常高兴。<sup>[5]</sup> 你们关于绝热曲线的论文在这里受到了普遍的好评。<sup>[6]</sup> 希望 De Sitter 很快康复；<sup>[7]</sup> 我对他一篇文章的批评只有部分正确，现在我对此感到特别遗憾。<sup>[8]</sup>

我的情况正常，对我的护理和对我健康状况的照看尤为出色。要完全健康几乎不太可能；但主要的是人感到满意，而我也确实是这样了。我特别感谢命运：我那热切而强烈的愿望现在实现了。<sup>[9]</sup> 比起其他地方来，流感在这里不那么严重。我们迄今没有受到感染。你对 Ehrenhaft 的负光压怎么看？<sup>[10]</sup> 迄今没有任何人能对实验的解释提出令人信服的反对意见。

向你们大家，Nordström 一家、De Sitter、Lorentz  
致以

亲切的问候！

你的  
爱因斯坦

AKS. [9 425]. 左上的地址是“(荷兰)莱顿, Witte Roozen 街, 教授、博士 P. Ehrenfest 先生收”, 回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦, 柏林, Haberland 街 5 号”, 邮戳上的字样是“柏林 W 30, 1918 - 12 - 06, 下午 2—

3 时”。

[1] 这一邀请爱因斯坦曾在 9 月下旬高兴地接受了(见文件 625)。

[2] 很可能他是想去看望住在卢塞恩或卢加诺的生病的母亲 Pauline Einstein(见文件 651,说明性注释)。

[3] 如果是在官方层次上宣布的,则关于一个使团前往巴黎的想法——同盟国在巴黎准备举行一次和平会议——或许是由爱因斯坦在“新祖国”同盟里的同仁 Eduard Bernstein 或 Helmut von Gerlach(两位都是德国新政府的成员)倡议提出的。Gerlach 获得了内政部次长的职位,而在 11 月 9 日引荐爱因斯坦觐见 Friedrich Ebert(见文件 651,注释 3,也见 *Born M. 1978*, 第 185 页)的 Bernstein,在几个星期前通过社会党的两翼在对下述问题进行争论时签署了一份呼吁书:“如果在武装战争之后紧接着是一场针对不幸的、没有自卫能力的人民的饥饿战争,那么,民众中充满理解和兄弟情谊的感情就不能成为现实。”见“社会求助”,1918 年 11 月 18 日,《晨邮报》(伦敦),翻印载于 *Bane and Lutz 1972*, 第 635 页。

11 月 11 日的停战协定把协约国对德国的封锁明显保持了下来,同时协约国也许诺担负在紧急时对德国提供给养的责任。但在停战协定的最初 36 天里在缓和局势方面却没采取任何行动(见 *Eyck 1962*, 第 88 页)。

[4] 在听到教师大会对自己定期到苏黎世大学作系列讲座的建议表示赞同后,爱因斯坦计划于 2 月 1 日前往苏黎世(见文件 644)。关于苏黎世方面提出的共同聘任爱因斯坦的讨论,见文件 598 和文件 599。

[5] Johannes Burgers 是在 Ehrenfest 指导下获得博士学位的莱顿大学第一个大学生(见 *Klein M. 1970*, 第 206—211 页)。博士论文是 *Burgers 1918*。1918 年 7 月 29 日,他被任命为空气动力学、流体动力学的教授;这一任命于 10 月 1 日在 Delft 工程大学生效(见 *Alkemade 1995*, 第 xviii 页)。

962

[6] 见 *Ehrenfest 1916 and Burgers 1916 a, 1916 b, 1917 a*。

[7] Willem de Sitter 上一年因肺病而接受治疗(见文件 321)。

[8] 见 *Einstein 1918 c* (第七卷,文件 5)。在这篇文章中作的论证在文件 501(注释 2)中作了概述;关于爱因斯坦承认在该论证方面的严重失误,见文件 567。

[9] 可能是指他离婚程序上的进展(见上一个文件,注释 9)。关于爱因斯坦在较早阶段描述时所用的类似词语,见文件 621。

[10] 关于 Felix Ehrenhaft 实验(似乎表明负光压存在的实验)的更多情况,见文件 605 和文件 630。

## 665. 致 Arnold Sommerfeld

[柏林],[1918 年]12 月 6 日<sup>[1]</sup>

亲爱的 Sommerfeld:

把具有同样大小的基本区域先验地处理为具有相等的概率——在我看来,这根本不是任意的。<sup>[2]</sup>须知,下面的情况是源于力学的一个挺不错的结论。如果一个系统  $S$  同一个具有相对无限大能量的第二系统接触(能量相加系统的相互作用),那么,对于  $S$  状况的基本概率(频率),下述公式是有效的:

$$dW = \text{常数} e^{-\frac{E}{kT}} dq_1 \cdots dp_n$$

在此,关键是“常数”因子不依赖于  $q_1 \cdots p_n$ 。因而,除了温度因子外,同样大的基本区域具有同样的概率(同样的频率)。[在  $T = \infty$  的极限情况下,相空间中同样大的区域事实上是等概率的,而先验地可知的是:还有一个因子  $\varphi(q_1 \cdots p_n)$ ,比如  $\varphi(E)$  会出现]。这一情况通常可以在计算上通过先验地赋予同样大的区域以同样大的概率来解决。还须说明的是:用于  $dW$  的公式是从用于整个( $\infty$ 大)系统的 Liouville 方程推出来的,因而,常用的表达式虽然不精确,但也不是完全错误的。——

不错,尽管从细节上出现了许多可恶的事情,但我仍然对这个时代有所期盼。<sup>[3]</sup> 我看见我们星球的政治和经济组织在前进。如果英国和美国考虑成熟,决定联合起来,则后果严重的战争就可能根本不会再有了。而我颇为厌恶的军事经济也会相应地消失。现在,如果过渡时期对于我们而言还是相当压抑,<sup>[4]</sup> 那么,在我看来,坦白说吧,这并非毫无道理。但我坚信,热爱文化的德国人可以很快就重新为自己的祖国而骄傲的——与往常一样,而且比 1914 年前有更多的理由感到骄傲。我不相信,当前的混乱情况会留下持久的损害。

致以

亲切的问候!

您的  
爱因斯坦

ALS(GyMDM, Sommerfeld 遗著, 1977-28/A, 78(11)). *Hermann* 1968, 第 54—55 页. [21 390]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。

[1] 年份是根据文件中涉及的话题而确定的。

[2] 见文件 662。

[3] 要了解 Sommerfeld 反差明显的悲观主义,见文件 662。

[4] 爱因斯坦希望通过个人在巴黎的申辩来减轻协约国方面的封锁,使包括食物短缺在内的艰难局面得到缓解(见上一个文件)。一份关于柏林食物短缺的报告出现在伦敦《每日快报》的一位记者 12 月 2 日所写的一份新闻专电上;H. J. Greenwall 谈到了关于“大群大群的人站在食品店门前,而商店里摆的只是一些看起来很不卫生的东西。”作为住在城里一家一流旅馆的客人,Greenwall 在描绘这家旅馆食堂时写道:“没有糖,没有奶油,没有牛奶,但我可以用萝卜果酱来代替,或者用蜂蜜来代替。至于午餐和晚餐,这儿有各种各样的餐具,但什么吃的都没有。”(见 *Bane and Lutz* 1972, 第 652—653 页)

## 666. 德国犹太复国主义协会来信

柏林, 1918年12月9日

柏林, W. -Schöneberg Haberland 街5号, 教授、博士 A·爱因斯坦先生启

非常尊敬的教授先生:

就我们的会谈一事, 我恭谨之至地随信向您呈上一份决定用于《犹太评论》的记录。<sup>[1]</sup>

同时, 我向您转呈一份参加星期四即12月19日晚上8:00在波茨坦广场旁边“Rheingold”黄色大厅举行的小型会议的邀请函草稿。<sup>[2]</sup>

我们为这一主题拟了一份特别针对在德国的犹太人问题的文稿。但犹太民族观念同国际思想意识的关系应当在评论的导言中进行详细的讨论。

倘若您能尽快告知您对草稿的赞同意见, 我将非常感激。草稿不要求寄回。

顺致

最崇高的敬意!

Rosenblüth<sup>[3]</sup>

草稿 2份

回寄明信片 1张

964 TLS. [45 331].

[1] 《犹太评论》是犹太复国主义协会的机关杂志。一份用打字机打印的草稿附件, 即“为《犹太评论》而写的一份记录草稿[41 333]”, 谈到了下述情况: “柏林的大学教授、博士阿耳伯特·爱因斯坦先生参加了德国犹太人代表大会临时筹建委员会”。

[2] 这是另一份用打字机打印的草稿附件[45 332], 附件中增加了用打字机打印的、爱因斯坦和 Kurt Blumenfeld(1884—1963) 的名字(后者是德国犹太复国主义协会负责宣传工作的秘书); 该附件包含了一份讨论的邀请, 并表达了由犹太人代表提出的对即将举行的巴黎和会的要求: 承认巴勒斯坦是“犹太民族的一个民族移民区”, 承认考虑犹太民族在一些国家中实行自治这一问题的必要性。就是说, 邀请指出了现行的犹太政策还没有处理在波兰对犹太人的大屠杀, 还没有处理发生在所有国家(包括德国)的、不断增长的、反闪米特人的威胁。12月19日的讨论将呈递一种新政策——这种新政策应该在召集所有生活在德国的犹太人参加大会之际为大家所认识了解。

据爱因斯坦在临终之际的回忆, “帮助我, 令我的犹太灵魂苏醒”的人是 Blumenfeld。爱因斯坦致 Kurt Blumenfeld, 1955年3月25日。

[3] Felix Rosenbluth(1887—1978).

## 667. 致 Hans Albert 和 Eduard Einstein

[柏林], 1918 年 12 月 10 日

亲爱的孩子们:

你们的内容详细的信使我非常高兴。今天,把钱转汇给你们的委托书送到银行去了。可惜外汇行情变得越来越糟<sup>[1]</sup>。(你知道这是怎么回事儿吗,亲爱的 Albert? 让人给你解释吧;这是一件很有趣的事儿。)我给 Tete 准备了一本又大又漂亮的书,这本书很快很快要卖完的,但对 Adu 我就只有祝愿圣诞快乐了。6 个星期后我就来看你们,<sup>[2]</sup>我对此感到很高兴。

你们那儿的罢工只是这里革命的微弱反映而已。<sup>[3]</sup>这场革命首先发生在基尔。在那里,水兵们拒绝继续战斗,罢免了他们的军官,然后强行占领了城市的公共建筑和行政管理机构。<sup>[4]</sup>此后,他们把代表团派往其他城市的士兵中间,士兵们也就依照榜样行事。工人们都参加了,到处都形成了工人士兵委员会,这些委员会也就取代了政府机构。最后,在柏林是一片混乱,共和国成立了、国会取消了、皇帝和太子被迫逃亡、<sup>[5]</sup>将军们和军官们被免职,而一个社会主义的政府建立了——这个政府有责任向工人士兵委员会这个所谓的执行委员会报告自己的工作。简而言之,应该召开一次通常由德国所有男人和女人选举出来的国民大会。<sup>[6]</sup>

可在此期间情况也非常混乱、疯狂。许多人都试图从对方获得好处。国家的钱和其他财富在大把地轻率花掉。纸币印制无数,以致钱变得越来越不值钱。尽管工厂里已经没什么可干的,工人们仍然要求大幅提高工资。所有的工厂都面临破产的危险。 965

今天,大兵开进来了。那是有趣的场景。像你们一样的许多男孩子都在大街上同士兵们一起游逛,万人空巷,大家都出去欢迎大兵们了——这些大兵们必定吃过千辛万苦、经过千难万险。但 Tete 可不要去搞粗野的大兵游戏呀。这我是根本不会同意的。

向你们亲切

问好!

你们的  
爸爸

代向你们的妈妈表示友好的问候。

ALSX. [75 897].

[1] 马克兑换法郎的比价降到了 100 : 60。

[2] 1919 年 2 月,为了系列讲座,也为了最后一轮离婚诉讼程序(见 1919 年 2 月 14 日诉讼程序记录, SzZSa, B X II Zch. 6314. 43, 记录册 Nr. 1386/1918)。

[3] 关于瑞士总罢工的情况,见文件 649, 注释 3。

[4] 10 月 29 日,兵变在威廉港的水兵们中间开始,随即向基尔扩展;11 月 4 日,基尔落在了兵变分子手中,此后,兵变扩展到了德国北方的其他军港。

[5] 滞留于德国军队在比利时斯帕(Spa)的司令部期间,德皇威廉二世和太子 Wilhelm(1882—1951)被迫退位。

[6] 柏林工人士兵委员会的执行委员会在 1 个月前,即 11 月 10 日,在 Busch 圆形广场召开了大会。独立社会民主党(USPD)和斯巴达克斯同盟(Spartakusbund)的左翼意欲作出一个服务于临时政府的激进选择;当多数社会民主党(SPD)人在努力实现代表平等的时候,执行委员会却因目标模糊不清、方法不当而软弱无力。由于在地方、地区和国家的各级大会之间组织、团结工作方面发展不力,执行委员会在 12 月中旬被由社会民主党占优势的全国大会所取代;社会民主党号召选举出预期在 1919 年 1 月 19 日召开的国民大会的代表来(见 Grundmann 1973, 第 159—161 页)。

关于政治发展早期阶段的更多情况,见文件 651 注释 1, 和文件 655 注释 3。

## 668. 致 Moritz Schlick

[柏林], 1918 年 12 月 10 日

亲爱的 Schlick 先生:

我认为您的论述与您先前的一样是极为出色的。<sup>[1]</sup>我作了几处小的修改建议;这些修改无须说明您就会明白的。

您真是一位表述艺术家。

致以

最亲切的问候!

您的  
A·爱因斯坦

966 ALSX. [21 621].

[1] 可能是指稿件 Schlick 1919, 它是 Schlick 1917b 的第二版。该稿在狭义相对论和宇宙学方面作了补充论述。在 Schlick 日期标为 1919 年 1 月的前言中,作者对爱因斯坦的评论表示感谢;这篇评论可能

是他在9月初拜访爱因斯坦时爱因斯坦为其写的(见1918年9月10日Moritz Schlick致T. Gerda的信,摘录自Stargardt拍卖目录659[1995年3月16—17日],批次496)。

关于爱因斯坦对Schlick 1917 b的早期杂志版本Schlick 1915和Schlick 1917 a的赞扬,请分别参阅文件165和文件297。

## 669. Hermann Weyl 来信

苏黎世,1918年12月10日

亲爱的同道先生:

您不能把我的论文呈递科学院,这令我有些难过;但更令我难过的是您根本不想了解这篇论文的情况。<sup>[1]</sup>这自然令我非常不安,因为经验明摆着:您的直觉是可以信任的;<sup>[2]</sup>如我必须承认的一样,您迄今的相反论据对我而言并无多少说服力。这样,我就陷入了进退维谷的境地。我现在真的很困难;我天性就是和气、妥协,几乎无力进行争论,而现在却不得不与四面八方进行斗争;与我在理论物理学努力钻研时遇到来自您的异议相比,我创建一种新分析法的尝试<sup>[3]</sup>遭遇了那些从事逻辑研究的数学家更为激烈的拒斥。现在,我对《空间 时间 物质》的改写<sup>[4]</sup>该怎么进行?显然我将如在《数学杂志》上载文<sup>[5]</sup>一样来构建微分几何学,以使Riemann几何表现为远距几何学的特殊情况;如果我不想践踏我的数学良心(我还可以详细地就某些问题作出更加清晰的解释),我就无法放弃。[此外,您绝对不要相信,我从物理学出发已经到了除二次微分形式外还把线性微分形式 $d\phi$ 引入几何学的这一步;而是我确实想要把这一早已经是我眼中刺的“内在逻辑矛盾”<sup>[6]</sup>最终消除掉;随后,我自己都惊奇地发觉:这看起来好像是在对电(学)进行解释。您大吃一惊,喊叫起来:物理学可不是这样做的啊!事实上,我非常理解您的愤怒——这想来是由于我在自己上一篇注记<sup>[7]</sup>中发出了一声胜利欢呼而刺激了您;因为您看到,沿着您——历来都是那么严肃地对待真实——所指出的路线,众多的幻想狂和取巧者在开始搞他们的勾当了。<sup>[8]</sup>只是,我必须就我的道歉说一点:我极其严肃地相信,您现在会放弃反对意见并走到我这一边来的。]<sup>[9]</sup>

对于您的反对论据,我可以简短地作如下的反驳:

967

1. 如果您在您的理论中合理地确定计量单位:长度单位 = 宇宙半径,光速和引力常数 = 1,那么,您就会得到一个无比巨大的电荷单位,<sup>[10]</sup>即其“引力半径” = 宇宙半径的电荷,而这正是您指责我的地方。<sup>[11]</sup>您关于“毫无意义”的指责所基于的是:宇宙半径指一种“物理学上毫无意义的”值,因为迄今从任何观

察中都找不出这一宇宙半径的上限。至于电子的电荷是这一单位的一个微不足道的部分,则一直都是“巨大数值之纯数字”的同一奥秘。

2. 现在,无论  $m$  是否为常数,

$$\frac{d(mu_i)}{ds} - \frac{1}{2} \frac{\partial g_{\alpha\beta}}{\partial x_i} mu^\alpha u^\beta$$

都确实是坐标不变的矢量的分量(在  $\frac{\partial \gamma_{\alpha\beta}}{\partial x_i} = 0$  的坐标系中化为  $\frac{d(mu_i)}{ds}$ )。<sup>[12]</sup>

3. 您说我在推导出力学方程组时“假定  $\varphi_i$  给不出会产生任何运动力的理由”,我不明白您的意思是什么。

4. 您毫无根据地重复关于测地线和对历史状况的依赖性的断言;我想我已经有根有据地进行了驳斥,因此是没什么可说的了;<sup>[13]</sup>或许还有这么一点——也就一点了:您自己让我注意到了,如果测地线有效,便同能量原理产生矛盾;而在我的理论中,能量原理是有效的(力学方程组正是从能量原理中推导出来的);所以……

所以,您将得出结论:能量原理是没有帮助的!或许,当您2月份在这里的时候,您毕竟要再尝试一次吧。而现在我的手稿该怎么办呢?我想,以现在的形式<sup>[14]</sup>只适合于在科学院报告上发表;那么,请您寄回给我吧!在改写成另外的形式后,我将尝试在其他什么地方发表。<sup>[15]</sup>

当离我们最近的世界的法则处于暴风骤雨般饱受困苦与不幸威胁的变革之中时,我们有权利对最为遥远宇宙的法则操心么?

尽管如此,我们之间已经铸剑为犁了。

致以

真诚的敬意!

您的

H. Weyl

968 ALS. [24 053].

[1] 1个半星期前,爱因斯坦写信给 Weyl 说,他那同文件 657 一块儿寄来的稿件没能在普鲁士科学院年报上发表,原因是纸张缺乏(见文件 661)。然后,爱因斯坦重述了他对 Weyl 关于引力与电磁的统一理论的主要异议,并补充了几点新的、明确指向 Weyl 稿件中在物理学方面所作的精心论证。

[2] 半年前, Weyl 已经表达过同样的烦恼了(见文件 544)。

[3] Weyl 1918 a.

[4] Weyl 1918 c.

[5] Weyl 1918 d. Weyl 在这篇附于文件 619 的论文中解释了他推广 Riemann 几何陈述的结构。同样的陈述基本上可以在 Weyl 书的第三修订版(Weyl 1919 d, 第 14—17 章)中找到。这就是说, Weyl 在书的末尾增加了两章论述这一新的关于引力和电磁的统一理论(Weyl 1919 d, 第 34—35 章)。这两章紧随



在 Weyl 1919 c ——他寄给爱因斯坦的稿件的修订版——之后。

[6] 事实是:在通常的 Riemann 几何中,矢量的方向只能进行局部的比较,而长度则可以进行整体的比较(见 Weyl 1918 b, 第 466—467 页;有关讨论情况,见文件 472, 注释 3)。关于 Weyl 与爱因斯坦在这一“内在逻辑矛盾”(是个多么严重的问题)上彼此对立的观点,见文件 544 和文件 551。

[7] 稿件附于文件 657 中。胜利的欢呼还在 Weyl 1919 c ——这份稿件的修订版——中就已经可以听出来了;在该修订版中,作者不仅从数学的观点出发,而且在诸如守恒定律(第 120—121 页)、宇宙学、物质问题(第 133 页)这类物理学问题上都强调了理论对广义相对论的优势。

[8] 在 1952 年 5 月 19 日致 Carl Seelig 的一封信中,Weyl 回忆起了 1918 年他同爱因斯坦就他试图利用规范不变性将引力与电磁统一起来所进行的讨论(信的这一部分在经过简易加工后被引用在 Seelig 1960, 第 274—275 页)。Weyl 回忆了爱因斯坦是如何反对他把抽象数学研究运用于物理学以及爱因斯坦如何坚持要从物理学原理去着手。Weyl 发觉,他与爱因斯坦在这个问题上的立场其后都转变了。他在统一理论方面的这一特殊尝试,Weyl 提醒 Seelig,在其后的 20 年里已经认识到规范不变性将电磁场同 Dirac 电子场而不是如 Weyl 原先所想的那样同引力场联系起来(见 Weyl 1922 美国第一版的前言)。

[9] 方括号是原文中就有的。

[10] 在原文的此处,Weyl 指出了他在页脚添加上的一处注释:“这样的电荷,其‘引力半径’=宇宙半径。”在关于质量为  $m$ 、电荷为  $e$  的点状源度规场的讨论中,Weyl 对一个电荷的引力半径作了定义。对于这一电场的 44 分量,他得到  $1 - \frac{2\kappa m}{r} + \frac{\kappa e^2}{c^2 r^2}$ ,其中  $\kappa$  是爱因斯坦的引力常数、 $c$  是光速。与  $m$  的引力半径定义为  $\kappa m$  这一情况相类似,他把  $e$  的引力半径定义为  $e\sqrt{\kappa}/c$  (Weyl 1917, 第 133 页, Weyl 1918 c, 第 207 页)。

[11] 在文件 661 中,爱因斯坦论证说,Weyl 的理论包含有一个新的自然常数,他写为  $1/\gamma$ ,具有电荷量纲,满足关系式  $l \sim \sqrt{\lambda/\gamma}$ 。在这一关系式中, $\lambda$  是爱因斯坦的引力常数,而  $l$  是一个特征长度——如果令 Weyl 的理论同 Coulomb 定律一致,则这一特征长度就必然很大。由于  $\lambda \approx 10^{-27}$ ,这就意味着  $1/\gamma$  也必然极其巨大。爱因斯坦将此视为 Weyl 理论的一个严重的缺陷。但是,有如 Weyl 在这一节中所指出的,对这一由爱因斯坦导出的关系式的一种纯量纲思考毕竟给人启示:如果把爱因斯坦宇宙模型中的宇宙半径看做长度的自然单位,那么,这一新的常数  $1/\gamma$  就是爱因斯坦自己理论中电荷的自然单位。这一涉及宇宙大小的关于电荷自然单位的想法也可以在 Weyl 稿件的修订版(Weyl 1919 c, 第 123—124 页)中,以及在 Weyl 随后出版的论述广义相对论的书(Weyl 1919 d, 第 35 章, Weyl 1921 a, 第 36 章)中找到。由于 Weyl 的理论直接就给出了带有宇宙项的场方程组(正如在文件 619, 注释 11 中说明的那样),而爱因斯坦后来必须添加这一项,所以,Weyl 提出的这一电荷宇宙单位就被视为一种有利于他自己理论的强有力论据。

[12]  $m$  为常数时这一表达式作为协变矢量变换,可以直接从文件 657, 注释 3 中给出的另一形式的表达式看出。如果  $m$  不是常数,则将有一个附加项  $(dm/ds)u_i = (dm/dx_j)u^j u_i$ ,这一附加项也作为协变矢量变换。

[13] 爱因斯坦反复地进行了论争,认为 Weyl 的理论陷入了困境;这是因为,按照爱因斯坦的想法,如果假设——第一,时钟和量杆直接测量线元  $ds^2$  (例如,见文件 512),第二,不带电自由粒子的轨迹是测地线(例如,见文件 579)。爱因斯坦争论说,如果将第一个假设引入 Weyl 的理论,则时钟速率就会依赖于其历史;如果将第二个假设引入 Weyl 的理论,则不带电粒子就会受到电磁 4 维矢势的影响,在文件 661 中,爱因斯坦对这两个非难作了反复的说明。

Weyl 对第一个非难的最初回答可在 Weyl 1918 b (第 478—480 页)中找到(大概的情况,见文件 526,

注释1)。在文件619中,他提出了新的建议:时钟与量杆测量 $Fds^2$ ,其中 $F$ 是用于他理论中仿射联络的曲率标量。在文件626中,爱因斯坦写道:与这一建议有关的问题是, $F$ 在时空里从一个点到另一个点时变化太多。在连同文件657一起寄出的稿件中,Weyl引入了——虽然是在另一个不同的文本中—— $F$ 是常数的规范条件,而这在稿件的发表修订版中是添加到用时钟和量杆测量 $Fds^2$ 的观念中的(Weyl 1919 c, 第128页)。但是,在文件661中,爱因斯坦仍然对持续地强行采用这一特殊规范条件的可能性表示了怀疑。

在回答爱因斯坦的第二个非难时,Weyl利用了守恒定律来导出运动方程式;根据这一方程式,不带电的自由粒子就不沿着他理论中的测地线运动了(这一推导的大概情况,见文件657,注释3)。然而,在这一推导中,重要的是运用了爱因斯坦所批判的规范条件。

[14] 稿件是以致爱因斯坦的书信的形式写出的(见文件657)。

[15] 1919年1月7日,修订版本为《物理学杂志》所接受,并以Weyl 1919 c的篇名发表。

## 670. Heinrich Mousson 来信

苏黎世,1918年12月12日

致爱因斯坦教授先生,柏林,Haberland街5号

苏黎世大学哲学II系提议:很希望授予您在我们大学本冬季学期的下半学期讲授理论物理学的委任书;具体形式是12个双学时的讲座——进一步的安排留待大学管理委员会确定——分配在大约5个星期的时间内。<sup>[1]</sup>

如果您受人珍视的才华能够以此方式重新服务于大学教育,并且您赞同这种安排,高校委员会教育委员将表示欢迎。我们请求您告知我们,您是否以及在什么条件下会乐于接受上述委任。在即将来临的夏季学期的委任将留待进一步协商。<sup>[2]</sup>

为使我们还能在本学期作出所需的安排,祈望尽快给予答复,不胜感激。

教育事业局局长:

Mousson

970 TLS. [45 348]. 在反面[45 349]上有三行收信人手书的Lie变分计算——这是用于度规场的一种未说明Lagrange函数的Lie变分。该计算与Klein, F. 1917 (第470—472页)和Klein F. 1918 a (第173—174页)里的计算是一样的。此外,还有一条爱因斯坦手书的注释:“格拉鲁斯州施万登的Therma(牌)电暖气设备生产厂没有名字称呼的Gustav Mayer。20000法郎Zuoz区35号。”这可能是指Gustav Maier(1844—1923),爱因斯坦在瑞士的第一位良师益友(见他的传记,第一卷,第384页)。

[1] 大学教师大会对爱因斯坦关于在这个冬季学期开始进行系列讲座建议的赞成意见于10月22日转呈教育部(见文件637,注释2)。

[2] 将来继续开设系列讲座的可能性已在爱因斯坦8月中旬建议中明确表示出来了(见文件601和

文件 602)。

## 671. 德国犹太复国主义协会来信

柏林, W. 15, Sächsisch 街 8 号

1918 年 12 月 12 日

柏林, W. Haberland 街 5 号, 教授、博士 A·爱因斯坦先生启

非常尊敬的教授先生:

您同意参加本月 19 日会议, 我对此向您表示最衷心的感谢。<sup>[1]</sup>

我们决定不将您的名字印在邀请名单上。<sup>[2]</sup> 如果会议是由名人而非长期以来的组织领导成员所组成的委员会来发出邀请, 这对我们其实是非常重要的。但要让 20 名或相当数目的新人物对这样一个委员会感兴趣, 时间太短了。所以, 我们将只是以我们组织的名义发出邀请。

顺致

最崇高的敬意!

Rosenblüth<sup>[3]</sup>

TLS. [45 334].

[1] 一次讨论德国犹太人问题的会议(见文件 666)。

[2] 在 3 天前送达爱因斯坦的一份包含在文件 666 中的邀请函草稿中, 爱因斯坦的名字作为签名者打印上去了。

[3] Felix Rosenblüth.

## 672. 致 Mileva Einstein-Marić

[柏林, 1918 年 12 月中旬]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Miza:

我寻求加快离婚速度的理由纯粹是表面上的。当我再次到苏黎世来时我将给你作详细的说明; 写起来就太麻烦了。<sup>[2]</sup> 我大约在 2 月 1 日来苏黎世作学术报告。<sup>[3]</sup> 现在的汇价可真叫人大吃一惊: 8000 法郎按照现在的汇价是 14000 马克!<sup>[4]</sup> 谁知道会不会有一天我迫不得已要离开这儿呢, 因为否则我就弄不到付给

971

你们的钱啦。但只要可能,我就仍将坚持。因为我在这里受到令人着实感动的善待。

我做了细心的安排,以保证这一次你们能准时收到钱。<sup>[5]</sup>所以,你不要有任何忧虑。

祝你

圣诞快乐。

你的  
阿耳伯特

ALSX. [75 907].

[1] 日期是根据文本中符号含义和即将来临的节日确定的。

[2] 加快离婚过程表面上的理由是爱因斯坦健康状况糟糕,而由于健康状况糟糕,他感到不得不清理自己的财务(见1918年10月29日小 Emil Zürcher 致地区法官 Huber 博士的信, SzZSa, B X II Zch. 6314. 43, 记录册 Nr. 1386/1918, no. 9)。

[3] 在苏黎世大学的系列讲座;教育局长最近已批准(见文件 670)。

[4] 马克兑换法郎的比价从11月底的100:61下跌到了12月14日的100:57。

[5] 这一年第三季度的赡养费没有在10月中旬汇到(见文件 634)。

## 673. 致 Hermann Weyl

柏林, 1918年12月16日

亲爱的 Weyl 先生:

我立即把您的稿件给您寄来。<sup>[1]</sup>我只能说,我谈的一切都是从数学的立场、都是带着对您的理论的极度尊敬而讲的,而且,我也钦佩您的理论的思想构架。您不需要斗争,至少不需要针对我。至于愤怒,在我是根本谈不上的:真确的钦佩而又难以置信,这是我对此事的感受。

至于我的异议 1)<sup>[2]</sup>我想要说的是:附加于 Riemann 张量<sup>[3]</sup>的  $\varphi$  项对于电子的说明肯定不会有什么用处。2)您的点运动方程不是规范不变的,甚至不是坐标不变的,或者是我见树不见林?<sup>[4]</sup>

我不想争论,但我想要再给您提一个建议。Riemann 张量中的附加  $\varphi$  项在电子问题方面起不到任何作用<sup>[5]</sup>——如果您将此看做已得到了证明,那么,这个问题就十分简单了。在我看来,这里您必须多动脑筋、反复琢磨!如果我们2月份在苏黎世聚相会,<sup>[6]</sup>我们将会发现究竟有没有规范不变性。您将会看到,我

并不是顽固地而是高兴地准备探究每一种思路。对我而言,没有任何日常事件能把我的兴趣从对遥远宇宙的思索引开;可以把人们从狂热的痴迷中解救出来的,正是这遥远的宇宙。<sup>[7]</sup>

对于即将到来的重逢,我现在已感到很高兴了;暂此,不赘,其余一切,见面再谈。

致以

亲切的问候。

您的  
爱因斯坦

ALS(SzZE 图书馆, Hs. 91:550). [24 055].

[1] 6 天前(见文件 669), Weyl 请爱因斯坦把他关于引力与电磁统一理论的文章寄回给他;那篇文章他是连同文件 657 一起寄给爱因斯坦的。稿件在修改后以 *Weyl 1919 c* 的篇名发表。

[2] 在文件 669 中, Weyl 写道,他不理解爱因斯坦在文件 661 中提出的异议。或许这就是此处所指的异议。

[3] 由于 Weyl 理论中的仿射联络是 Christoffel 记号与依赖于 4 维矢势  $\varphi_\mu$  的诸项之和,所以,这一联络的曲率张量就将是 Riemann 曲率张量与依赖于  $\varphi_\mu$  的项之和。

[4] 爱因斯坦对 Weyl 导出的运动方程的变换特性提出了质疑(见文件 661)。正如 Weyl 在文件 661 中向他保证的那样,这个方程没有规范不变性,但是广义协变的(更多的细节,见文件 669 中的注释 12)。

[5] Weyl 在稿件(附于文件 657)中采用的 Lagrange 函数包含了一个与  $\varphi_i \varphi^i$  成正比的项(有关细节见文件 619, 注释 11)。如果想要沿着 Mie 理论的路线说明物质存在,则这是加到 Maxwell 方程组的 Lagrange 函数的最简单的可能方法。在修正后的稿件发表版中, Weyl 第一次引用了 *Mie 1912 b* 中的一个结果,提醒说,不能以这种方式获得描述稳定粒子的解,但接着又补充说,由无限远边界条件所引起的问题是在一种理论(比如他自己的理论)中避免的——根据这样的理论,宇宙在空间上是封闭的(*Weyl 1919 d*, 第 128 页)。

[6] 爱因斯坦去苏黎世作系列讲座(见上一个文件)。

[7] 对 Weyl 在文件 669 中的结尾评论的回答。

## 674. 致 Heinrich Mousson

[柏林], 1918 年 12 月 17 日

致苏黎世州教育局局长:

就您本月 12 日的来函,<sup>[1]</sup>我特此说明,我乐意接受友好地向我提供的教学聘任。若您与大学同意,我将于 1919 年 2 月 1 日来到苏黎世,并随即开始讲座。(每周 3 次讲座,每次 2 个小时)如果没有任何特殊的、需要考虑的教学内容方面

的建议,则我将讨论相对论理论问题。

973 我在苏黎世安排定期教学讲座这一想法,源于要向我的同胞表达感激之情:感激他们去年夏季给我发来的充满敬意的召唤。<sup>[2]</sup>与此动机相应,假如我有能力,我本来也是很乐意在完全不要报酬的情况下举行讲座的;但为战争造成的严重困难局面所迫,我不得不接受给我的专项费用。所以,我建议您每次只支付1200 法郎的旅费和在苏黎世期间的居留费用就行了。<sup>[3]</sup>

顺致

崇高的敬意。

通过您的友好盛情而得以再次享受我们大学的精神生活,这令我感到非常高兴。

Dft. 收藏于 Ilse Einstein 处。[2 080].

[1] 文件 670。

[2] 一份联合聘任的方案在 8 月初首次提出(见文件 598 和文件 599)。爱因斯坦谢绝了,但同时建议他定期到苏黎世大学来作讲座(见文件 601 和文件 602);这一建议于 10 月 17 日为大学教学委员会所接受(见文件 637,注释 2)。

[3] 6 天后,教育部接受了所有的条件,这一冬季学期开始讲座得到了允准(见回忆录摘要,教育局,1918 年 12 月 23 日,SzZU,ABF 爱因斯坦,1918—1919 教学聘任)。月底,学生听讲座费确定为 10 法郎一事获准,“鉴于讲座内容以及举行讲座人的身份,预计可能会有相当多数量的听众。”(见 1918 年 12 月 30 日 Alfred Wolfer 致校长 Theodor Vetter 的信,SzZU,ABF 爱因斯坦,1918—1919 教学聘任。)

用于平衡开支的 1200 法郎是爱因斯坦在 4 个月前提出的建议(见文件 602)。

## 675. 致 Fritz Haber

柏林-Dahlem, [1918 年 12 月 20 日前]<sup>[1]</sup>

亲爱的 Haber:

我带来了一个为德意志物理学会而提出的小请求。我们决定:尽管时势艰难也仍然要在相关工业界再募集一笔基金,以支持高校物理教学工作(实验室)。<sup>[2]</sup> Scheel<sup>[3]</sup> 和我受命关心此事。寄发的一切都准备好了。可我们又想到,如果呼吁书没送到真正能拍板人物的手上,那我们的精彩言辞就一定会读都没读就给扔到乱七八糟的废纸篓中去。可我们对可能向其求助的各公司领导人物缺乏一一的了解(我们也想亲自搜寻可能送达的人物)。在这种尴尬情况下,我

们请求您仔细阅读所附上的名单,并在送达地址的细节方面给予帮助。我请求您将名单——附上您的批示——寄给 Scheel 先生。

致以

亲切的问候。

您的

A·爱因斯坦

又及:请您绝对不要丢下此事不管。如果您没时间管这事,那就请您把名单原封不动地寄给 Scheel 先生,或者您将名单和同样的请求一同寄给另一位愿意、也有能力给我们出主意的人。 974

ALSX. [12 314]. 文件左侧边缘有小孔,用于散页添加。收信人在文件顶端写了“向 Arnold Berliner 问候并请求解决好 Haber”的字样。

[1] 或许是 Arnold Berliner 在文件上打了“1918 年 12 月 20 日”的印记(见说明性注释)。

[2] 爱因斯坦和德意志物理学会(DPG)顾问委员会的其他成员于 1918 年 5 月发起过一个类似的呼吁:向德国工业界募集一笔用于继续出版《物理学进展》的基金(见日历中这一天的记载)。

[3] Karl Scheel 是 DPG 的秘书。

## 676. 离婚诉讼程序中的证言

柏林-Schöneberg, 1918 年 12 月 23 日

(庭审)地方法院

爱因斯坦与 Einstein

离婚案

现况:

AG 顾问 Jacobi, 任法官,

Refr. Hildebrandt, 任法庭书记员。

原始书面材料及附件

最恭谨地回寄苏黎世地方法院 II 庭。

柏林-Schöneberg, 1918 年 12 月 23 日。地方法院第 10 庭。

Jacobi。

出庭:

教授、博士爱因斯坦先生通过出示法庭传票来证明自己的身份(柏林-

Schöneberg, Haberland 街 5 号)。<sup>[1]</sup>

由于他在 1 月 3 日因故不能到庭,他请求今天对他进行讯问。他被提醒要讲真话;他声明:

我叫阿耳伯特,现年 39 岁,〈宗教〉不信教。

本案情况

1. <sup>[2]</sup>我通奸一事属实。4 年半以来,我与我的堂姐、同 Loewenthal 离异了的 Elsa Einstein 生活在一起,并从此继续保持亲密关系。<sup>[3]</sup>我的妻子,即原告,从 1914 年夏(春)以来就获知了我同我的堂姐有亲密关系的情况。她明确告诉我她对此的恼怒。

975

2. 面对我的法定妻子,我不愿使一种自主离婚理由成为有效的理由。

3. 我接受离婚财产判决结果和孩子们判给我法定妻子监护的 1918 年 7 月 12 日的协议。我也同意下述对孩子们的探视权:在我居留瑞士期间,孩子们寒暑假生活由我照料。

(本记录)业经宣读、同意、签字。

阿耳伯特·爱因斯坦

Jacobi Hildebrandt

DS. 收藏于法庭书记员 Hildebrandt 处 (SzZSa, B X II Zch. 6314. 43, 记录册 Nr. 1386/1918, no. 15)。[81 367]. 印刷部分以黑体字再现出来。添加有(另一人手笔)“急件!”的字样。用手删去的印刷部分和与本案无关的部分略去。

[1] 本来,爱因斯坦应在 11 月中旬宣誓作证的,但接到通知时太迟了(见文件 663)。

[2] 接下来是对苏黎世法院希望柏林法院详细讯问爱因斯坦的三个问题的回答;这三个问题是:1. 他通奸一事是否属实,又什么时候、同谁通奸,以及他夫人是何时得知此事的;2. 他是否能够或愿意陈述离婚的自主理由;3. 他是否接受离婚协议中有关经济条款,孩子们归他夫人监护及他探视孩子们的条件(文件 562)。这一文件是在证言取得后的当天就转回了苏黎世(见 1918 年 12 月 10 日苏黎世法院副院长 E. Lang 致柏林初级法院的信——文件封套注明是按固定路线在同一天送达, SzZSa, B X II Zch. 6314. 43, 记录册 Nr. 1386/1918, nos. 14 和 18)。

[3] 1917 年秋,爱因斯坦迁居到了现在的住宅——靠近 Elsa Einstein 住所的 Haberland 街 5 号(见文件 381, 尤其见注释 4)。



## 677. 致 Felix Klein

[柏林], 1918 年 12 月 27 日

极为尊敬的同道先生:

首先向您致以事后的衷心祝贺——祝贺您新近欢庆的美好节日。<sup>[1]</sup>我们回顾您经历的 50 周年幸福工作——这对我们大家而言都是一幅美妙的景象; 这样一种回顾对您自己而言就必然是一种最清醇的满足和体验了。

此外, 我还感谢您对  $\varepsilon^p$  的矢量特性所作的高雅而优美的证明。<sup>[2]</sup>还要对场方程组作一点说明。您的考察对关系式

$$\frac{\partial(\mathfrak{T}_{\mu}^{\nu} + t_{\mu}^{\nu})}{\partial x_{\nu}} = 0$$

976

作了纯粹形式上的解释。但同样重要的是场方程组能够带入形式

$$\mathfrak{T}_{\mu\nu} + t_{\mu\nu} = \text{Div}$$

须知, 这些关系是下述情况的物理学表达式: 一个系统的总能量决定向外行进的力线通量。假如知道这一关系是否也不依赖于引力场 Hamilton 函数的特殊选择, 那就太好了。——

今天促使我写信是因为另一件事。在收到 Noether 小姐的新论文时,<sup>[3]</sup>我又感受到了巨大的不公正, 因为不允许她 *venia legendi*。\* 我倒很赞成我们向部里呈递一份措辞强烈的函件。<sup>[4]</sup>但如果您认为这样做毫无用处, 那么, 我将自个儿去努力。可惜我必须外出 1 个月时间。<sup>[5]</sup>可我恳请您在我返回之前告知我简短的消息。如果在这之前有什么需要做的, 则我请求您以我的名字替我签字就行了。

致以

亲切的问候。

您的忠实的  
A·爱因斯坦

ALS(GyGöU, Cod. F. Klein 稿件 22B: 爱因斯坦, 22). [14 459]. 文件顶头处收信人对作者的确认略去了。

[1] Klein 的博士学位 50 周年庆典。

[2] 载于文件 650。

[3] *Noether 1918 b*; Emmy Noether.

[4] 1919 年 6 月, Noether 获得了 *venia legendi*; 然而, 只是在 1920 年 2 月, 这一权利才正式扩展到了

所有的女性。早先——1915年和1917年——Klein和David Hilbert为使Noether获得大学教学资格的努力都无人理睬(见Tollmien 1991)。

[5] 到苏黎世大学作在1919年1月20日开始的系列讲座(见回忆录摘要,教育局,1919年1月9日, SzZU, ABF 爱因斯坦, 1918—1919 教学聘任)。

\* 拉丁文,意为在高校教学(的权利)。——中译者注

---

## 按字母顺序排列的文本目录

---

979

在这份依照字母顺序排列的文本目录中,日期后面的数字是文件编号;爱因斯坦所写的文件用字母“E”标示。

### Adler, Friedrich

1917年3月9日 307  
1917年3月23日 316  
1917年4月13日 324 E  
1917年4月25日 329  
1917年5月7日 336  
1917年7月4日 360  
1918年7月6日 582  
1918年8月4日 594 E  
1918年8月9日 596  
1918年9月20日 620  
1918年9月29日 628 E  
1918年9月30日 629 E  
1918年10月12日 632  
1918年10月20日 636 E

### Adler, Kathia

1917年2月20日 301 E

### Anschütz 公司

1918年6月6日 559  
1918年6月21日 568  
1918年7月12日 587

### Anschütz-Kaempfe, Hermann

1918年8月19日 603  
1918年8月22日 606 E

### Arons, Leo

1918年11月12日或之后 653 E

### Arrhenius, Svante

1918年11月14日 654 E

### Beck, Emil

1917年4月30日 332 E

### Becker, Carl Heinrich

1918年11月25日 660 E

### Berliner, Arnold

1918年11月19日前 658 E

### Bernays, Paul

1918年11月2日 643  
1918年11月22日 659

### Besso, Michele

1915年2月12日 56 E  
约1915年10月30日 133  
1915年11月17日 147 E  
1915年11月29日 154  
1915年11月30日 155 E  
1915年11月30日后 158

1915年12月10日 162 E  
 1915年12月11日 164  
 1915年12月21日 168 E  
 1916年1月3日 178 E  
 1916年4月6日 209 E  
 1916年4月21日 215 E  
 1916年4月22日 217 E  
 1916年5月14日 219 E  
 1916年6月28日 229  
 1916年7月14日 233 E  
 1916年7月17日 237  
 1916年7月21日 238 E  
 1916年7月21日 239 E  
 1916年7月31日 245 E  
 1916年8月11日 250 E  
 1916年8月24日 251 E  
 1916年9月6日 254 E  
 1916年9月26日 260 E  
 1916年10月31日 270 E  
 1916年12月5日 283  
 1917年3月9日 306 E  
 1917年3月9日后 308 E  
 1917年4月29日 331 E  
 1917年5月4日 333  
 1917年5月5日 334  
 1917年5月7日 335 E  
 1917年5月13日 339 E  
 1917年5月15日 340 E  
 1917年6月24日 357 E  
 1917年8月15日 371 E  
 1917年9月3日 377 E  
 1917年9月22日 381 E  
 1917年12月27日 419  
 1918年1月5日 428 E  
 1918年6月28日前 572 E  
 1918年7月9日 586 E  
 1918年7月29日 591 E

1918年8月20日 604 E  
 1918年8月28日 607 E  
 1918年9月8日 612 E  
 1918年11月10日 649  
 1918年12月4日 663 E

Besso, Michele 和 Besso-Winteler, Anna

1917年8月1日 367 E

Besso-Winteler, Anna

1918年3月4日后 474 E

1918年3月4日后 475

Born, Hedwig

1916年9月8日 257 E

1918年2月8日 459 E

Born, Hedwig 和 Max

1918年7月28日 590

1918年8月2日 593 E

Born, Max

1916年2月27日 195 E

1918年6月24日 570 E

1918年6月29日后 575 E

1918年7月3日后 580 E

Carathéodory, Constantin

1916年9月6日 255 E

1916年12月10日 284 E

1916年12月16日 285

Coenen, Hermann

1918年2月21日 468

## Curie, Marie

1911年11月23日 第五卷,  
312a E

## Dällenbach, Walter

1915年5月31日 87 E  
1917年2月15日后 299 E  
1918年6月15日 564  
1918年6月15日后 565 E  
1918年8月8日 595 E

## Debye, Peter

1918年7月2日 577  
1918年9月4日 609

## De Donder, Théophile

1916年6月27日 228  
1916年6月30日 230 E  
1916年7月4日 231  
1916年7月8日 232 E  
1916年7月14日 234  
1916年7月17日 236 E  
1916年7月23日 240 E  
1916年8月6日 248  
1916年8月8日 249

## 离婚, 协议和证言

1918年6月12日 562  
1918年12月23日 676

## Ehrat, Jacob

1914年1月7日 第五卷, 500a E

## Ehrenfest, Paul

1914年4月10日前 2 E  
1914年4月10日或之后 4  
1914年5月18日 8 E  
1914年5月20日 9  
1914年5月21日 10  
1914年5月25日 11 E  
1914年7月8日 19 E  
1914年8月19日 34 E  
1914年12月初 39 E  
1915年8月23日 112 E  
1915年12月26日 173 E  
1915年12月29日 174 E  
1916年1月3日 179 E  
1916年1月5日 180 E  
1916年1月17日 182 E  
1916年1月24日或后 185 E  
1916年4月29日 218 E  
1916年5月24日 220 E  
1916年8月25日 253 E  
1916年9月6日 256 E  
1916年9月14日 259 E  
1916年10月24日 269 E  
1916年11月7日 275 E  
1916年11月17日 277 E  
1916年12月4日 282 E  
1917年2月4日 294 E  
1917年2月14日 298 E  
1917年5月25日 344 E  
1917年6月3日 350 E  
1917年6月14日 352  
1917年7月22日 362 E  
1917年11月12日 399 E  
1918年3月27日 494  
1918年5月1日 528 E

- |                                  |       |                                       |       |
|----------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|
| 1918年5月8日                        | 534   | 1915年1月25日                            | 48 E  |
| 1918年6月5日                        | 558 E | 1915年4月4日前                            | 70 E  |
| 1918年9月4日                        | 608 E | 1915年11月4日                            | 134 E |
| 1918年9月27日                       | 625 E | 1915年11月15日                           | 142 E |
| 1918年12月6日                       | 664 E | 1915年11月23日                           | 150 E |
| <b>Ehrenfest, Paul 和 Tatiana</b> |       | 1915年11月30日                           | 156 E |
| 1916年10月18日                      | 268 E | 1915年12月18日                           | 166 E |
| <b>Ehrenhaft, Felix</b>          |       | 1915年12月23日                           | 170 E |
| 1918年8月20日                       | 605 E | 1915年12月25日                           | 172 E |
| 1918年10月3日                       | 630   | 1916年3月3日                             | 197 E |
| <b>Einstein, Eduard</b>          |       | 1916年3月11日                            | 199 E |
| 1918年6月28日前                      | 573 E | 1916年3月16日                            | 202 E |
| <b>Einstein, Elsa</b>            |       | 1916年3月30日                            | 206 E |
| 1914年7月26日                       | 26 E  | 1916年4月15日                            | 214 E |
| 1914年7月26日后                      | 27 E  | 1916年7月25日                            | 241 E |
| 1914年7月30日前                      | 28 E  | 1916年9月26日                            | 261 E |
| 1914年7月30日                       | 29 E  | 1916年10月13日                           | 263 E |
| 1914年7月30日                       | 30 E  | 1916年10月31日后                          | 271 E |
| 1914年8月3日                        | 31 E  | 1916年11月26日                           | 279 E |
| 1914年8月3日后                       | 32 E  | 1917年1月8日                             | 287 E |
| 1915年8月30日                       | 114 E | 1917年10月15日                           | 390 E |
| 1915年9月3日                        | 115 E | 1917年12月9日                            | 406 E |
| 1915年9月11日                       | 116 E | 1917年12月24日                           | 417 E |
| 1915年9月13日                       | 117 E | 1918年1月25日                            | 442 E |
| 1916年4月12日                       | 212 E | 1918年4月26日后                           | 520 E |
| 1916年4月15日                       | 213 E | 1918年6月29日后                           | 576 E |
| 1916年4月21日                       | 216 E | 1918年10月17日                           | 634 E |
| <b>Einstein, Hans Albert</b>     |       | <b>Einstein, Hans Albert 和 Eduard</b> |       |
| 1914年9月10日                       | 35 E  | 1916年4月6日                             | 210 E |
| <b>Einstein, Ilse</b>            |       | 1918年12月10日                           | 667 E |
|                                  |       | 1918年5月12日                            | 536 E |

Einstein, Ilse 致 Nicolai, Georg

1918 年 5 月 22 日 545

Einstein, Pauline

1918 年 10 月 8 日 631 E

1918 年 11 月 11 日 651 E

Einstein-Marić, Mileva

1901 年 7 月 7 日后 第一卷, 116

1914 年 4 月 2 日 1 E

约 1914 年 7 月 18 日 23 E

约 1914 年 7 月 18 日 24 E

1914 年 8 月 18 日 33 E

1914 年 9 月 15 日 36 E

1914 年 12 月 12 日 40 E

1915 年 1 月 12 日 46 E

1915 年 1 月 27 日 49 E

1915 年 3 月 1 日 58 E

1915 年 5 月 15 日 83 E

1915 年 11 月 5 日 135

1915 年 11 月 15 日 143 E

1915 年 12 月 1 日 159 E

1915 年 12 月 10 日 163 E

1916 年 2 月 6 日 187 E

1916 年 3 月 12 日 200 E

1916 年 4 月 1 日 208 E

1916 年 4 月 8 日 211 E

1918 年 1 月 31 日 449 E

1918 年 2 月 6 日后 457

1918 年 3 月 17 日 483 E

1918 年 3 月 17 日后 484 E

1918 年 4 月 15 日前 505 E

1918 年 4 月 23 日 515 E

1918 年 4 月 26 日 519 E

1918 年 5 月 8 日前 533 E

982

1918 年 5 月 23 日 546 E

1918 年 6 月 4 日 557 E

1918 年 7 月 9 日前 585 E

约 1918 年 11 月 9 日 647 E

1918 年 12 月中旬 672<sup>[1]</sup>

Einstein-Marić, Mileva (备忘录)

约 1914 年 7 月 18 日 22 E

Einstein-Marić, Mileva 与 Einstein,

Hans Albert 和 Eduard

1914 年 4 月 10 日 3 E

Eötvös, Roland von

1918 年 1 月 5 日 429 E

1918 年 1 月 27 日 443

1918 年 1 月 31 日 450 E

Förster, Rudolf

1917 年 11 月 11 日 398

1917 年 11 月 16 日 400 E

1917 年 12 月 28 日 420

1918 年 1 月 17 日 439 E

1918 年 2 月 16 日 463

1918 年 2 月 19 日 467 E

1918 年 3 月 19 日 485

Foerster, Wilhelm

1916 年 3 月 25 日 204

Freundlich, Erwin

约 1915 年 2 月 3 日 53 E

- 1915年2月5日 54 E  
 1915年3月1—25日 59 E  
 1915年3月19日 63 E  
 1915年9月30日 123 E  
 1915年11月24日 151 E  
 1915年11月30日 157 E  
 1917年2月18日或之后 300 E  
 1917年6月17日 353  
 1917年9月3日 378 E  
 1917年12月4日 402  
 1917年12月6日 404  
 1918年1月17日前 438 E
- Frischeisen-Köhler, Max**  
 1918年9月5日 610
- Goethebund, Berliner**  
 1915年10月23日后 132 E  
 1915年11月11日 138 E  
 1915年11月16日 146 E
- Guillaume, Edouard**  
 1917年9月24日 383 E  
 1917年10月3日 385  
 1917年10月9日 387 E  
 1917年10月17日 392  
 1917年10月24日 394 E
- Haas, Geertruida de**  
 1915年4月10日前 72 E
- Haas, Wander de**  
 1915年3月17日 61 E  
 1915年8月7日 104 E
- Haas, Wander 和 Geertruida de**  
 约1915年5月10日 82 E  
 1915年7月6日 92 E  
 1915年7月9日 95 E  
 1915年7月24日 99 E  
 1915年8月2日 102 E  
 1915年8月10日 106 E  
 1915年8月14日 107 E  
 1915年8月16日 110 E  
 1915年11月15日前 141 E  
 1916年10月3日 262 E
- Haber, Fritz**  
 1918年1月29日前 445  
 1918年1月29日 446 E  
 1918年12月20日前 675 E
- Hamburger, Margarete**  
 1918年4月16日 510
- Harnack, Adolf von**  
 1917年9月12日 379  
 1917年10月6日 386 E  
 1917年10月10日 389
- Hartmann, Eduard**  
 1917年4月27日 330 E
- Heller, Robert**  
 1914年7月20日 25 E
- Helm, Georg**  
 1918年3月22日 490



## Hertz, Paul

1915年8月14日—11月4日

108 E

1915年8月22日 111 E

1915年10月8日前 125 E

1915年10月8日前 126 E

1915年10月8日 127

1915年10月9日 128 E

## Hilbert, David

1915年6月24日 91 E

1915年11月7日 136 E

1915年11月12日 139 E

1915年11月13日 140

1915年11月15日 144 E

1915年11月18日 148 E

1915年11月19日 149

1915年12月20日 167 E

1916年2月18日 193 E

1916年3月30日 207 E

1916年5月25日 221 E

1916年5月27日 222

1916年5月30日 223 E

1916年6月2日 224 E

1917年5月19日 341 E

1918年4月12日 503 E

1918年4月27日前 521 E

1918年4月27日前 522 E

1918年4月27日 524

1918年5月1日 530

1918年5月24日 548 E

## Hiller, Kurt

1918年9月7日 611

1918年9月9日 613 E

## Hochberger, Auguste

1918年4月24日前 516 E

1918年4月24日前 517 E

## Humm, Rudolf

1918年1月15日 436

983

1918年1月18日 440 E

## Hurwitz, Adolf 及全家

1914年5月4日 6 E

## Katz, Helene

1915年6月11日 88

## Klein, Felix

1917年3月26日 319 E

1917年4月4日 323 E

1917年4月21日 328 E

1917年12月15日 408 E

1918年3月13日 480 E

1918年3月20日 487

1918年3月24日 492 E

1918年4月10日 500 E

1918年4月25日 518

1918年4月27日 523 E

1918年5月18日 540

1918年5月19日 543 E

1918年5月28日 549 E

1918年5月31日 552

1918年6月1日 554

1918年6月3日前 556 E

- |                    |       |                         |       |
|--------------------|-------|-------------------------|-------|
| 1918年6月9日          | 561 E | 1915年5月27日              | 85    |
| 1918年6月16日         | 566   | 1917年3月24日              | 318   |
| 1918年6月20日         | 567 E | 1917年6月18日              | 354   |
| 1918年7月5日          | 581   | 1917年6月25日              | 358   |
| 1918年7月15日         | 588   | 1917年12月19日             | 414   |
| 1918年7月22日         | 589 E | 1918年1月30日              | 447   |
| 1918年10月22日        | 638 E | 1918年2月18日              | 466   |
| 1918年10月28日        | 641 E | 1918年5月29日              | 550   |
| 1918年11月5日         | 645   |                         |       |
| 1918年11月8日         | 646 E | Lazarev, Pëtr Petrovich |       |
| 1918年11月10日        | 650   | 1914年5月16日              | 7 Es  |
| 1918年12月27日        | 677 E |                         |       |
|                    |       | Levi-Civita, Tullio     |       |
| 984 Kneser, Adolf  |       | 1915年3月5日               | 60 E  |
| 1918年6月7日          | 560 E | 1915年3月17日              | 62 E  |
| 1918年7月7日          | 583   | 1915年3月20日              | 64 E  |
|                    |       | 1915年3月26日              | 66 E  |
| Kormann, Carl      |       | 1915年3月28日              | 67    |
| 1916年10月15日        | 265 E | 1915年4月2日               | 69 E  |
| 1916年10月16日        | 266   | 1915年4月8日               | 71 E  |
|                    |       | 1915年4月11日              | 74 E  |
| Kottler, Friedrich |       | 1915年4月14日              | 75 E  |
| 1918年3月30日         | 495   | 1915年4月20日              | 77 E  |
|                    |       | 1915年4月21日              | 78 E  |
| Krüss, Hugo A.     |       | 1915年5月5日               | 80 E  |
| 1918年1月6日          | 431   | 1917年8月2日               | 368 E |
| 1918年1月9日          | 433   | 1917年8月23日              | 375   |
| 1918年1月10日         | 435 E |                         |       |
| 1918年1月31日         | 451 E | Lorentz, Hendrik A.     |       |
| 1918年4月11日前        | 502 E | 1915年1月1—23日            | 43    |
| 1918年4月15日         | 508   | 1915年1月23日              | 47 E  |
| 1918年6月13日         | 563   | 1915年2月3日               | 52 E  |
|                    |       | 1915年4月28日              | 79 E  |
| Laue, Max von      |       | 1915年7月21日              | 98 E  |

- 1915年8月2日 103 E  
 1915年9月23日 122 E  
 1915年10月12日 129 E  
 1916年1月1日 177 E  
 1916年1月17日 183 E  
 1916年1月19日 184 E  
 1916年6月6日 225  
 1916年6月7日 226 E  
 1916年11月13日 276 E  
 1917年3月22日 315  
 1917年4月3日 322 E  
 1917年12月18日 413 E
- Mamroth, Paul**  
 1917年5月11日 338 E
- Marx, Otto**  
 1917年12月22日 415 E
- Meitner, Lise**  
 1918年9月14日前 615 E  
 1918年9月14日 616 E  
 1918年10月29日 642 E
- Mercur 航空器公司**  
 1917年12月29日 422
- Meyer, Edgar**  
 1915年1月2日 44 E  
 1917年10月30日 396 E  
 1918年8月11日 599  
 1918年8月18日 602 E  
 1918年9月12日 614  
 1918年10月12日后 633 E
- 1918年10月20日 637  
 1918年11月4日 644 E
- Mie, Gustav**  
 1917年5月30日 346  
 1917年6月2日 348 E  
 1917年12月14日 407 E  
 1917年12月17日 410  
 1917年12月22日 416 E  
 1917年12月29日 421 E  
 1918年2月5日 456  
 1918年2月8日 460 E  
 1918年2月17—19日 465  
 1918年2月22日 470 E  
 1918年3月21日 488  
 1918年3月24日 493 E  
 1918年5月6日 532
- Mirimanoff, Dmitry**  
 1909年2月5日 第五卷,136a  
 1909年2月9日 第五卷,136b E
- Moszkowski, Alexander**  
 1917年1月18日 288  
 1917年2月1日 292
- Mousson, Heinrich**  
 1915年7月19日 97  
 1915年7月24日 100 E  
 1915年9月17日 119 E  
 1918年12月12日 670  
 1918年12月17日 674 E
- Mühsam, Hans**

- 1918年10月24日 639
- Müller, Gustav  
1918年1月9日 434
- Natanson, Wladyslaw  
1915年1月27日 50 E  
1915年8月24日 113 E  
1915年12月29日 175 E  
1917年1月28日 291 E  
1917年9月14日 380 E
- Naumann, Otto  
1915年10月1日后 124 E  
1915年12月7日 160 E
- Nernst, Walther  
1912年3月23日 第五卷, 375a  
985 1914年7月2日 17  
1917年12月25日 418
- Neurath, Otto  
1917年4月15日 326
- Nicolai, Georg  
1915年2月20日 57 E  
约1917年1月22日 289 E  
1917年2月26日 302  
1917年2月28日 303 E  
1917年2月28日后 304 E  
1918年5月12日 537 E  
1918年5月18日 541
- Nissen, Knud A.  
1915年8月9日 105
- 瑞典皇家科学院诺贝尔物理学委员会  
1918年10月18日前 635 E
- Nordström, Cornelia 和 Gunnar  
1918年1月31日 452
- Nordström, Gunnar  
1916年8月3日 247  
1916年11月30日 281  
1917年9月22—28日 382  
1917年10月23日 393
- Ostwald, Wilhelm  
1916年11月6日 274 E
- Petzoldt, Joseph  
1914年4月14日 5 E  
1914年6月11日 13 E
- Planck, Marga  
1918年4月30日 527
- Planck, Max  
1914年7月7日 18 E  
1914年7月12日 20  
1915年11月7日 137  
1915年11月15日 145  
1917年2月4日 295  
1917年5月26日 345  
1917年12月29日 423  
1918年1月30日后 448 E  
1918年2月13日 462  
1918年3月12日 479

- 1918年3月19日 486  
 1918年7月2日后 578 E  
 1918年7月8日 584  
 1918年10月26日 640
- Polányi, Michael  
 1914年12月13日 41 E  
 1914年12月30日 42 E  
 1915年2月10日 55 E  
 1915年5月8日 81 E  
 1915年6月18日 89 E  
 1915年7月6日 93 E
- Quidde, Ludwig  
 1918年11月15日 655 E  
 1918年11月16日 656
- Rathenau, Walther  
 1917年3月8日 305 E  
 1917年5月10—11日 337
- Reiche, Fritz  
 1914年7月18日 21 E
- Reissner, Hans  
 1915年6月22日 90
- Rolland, Romain  
 1915年3月22日 65 E  
 1915年3月28日 68  
 1915年9月15日 118 E  
 1917年8月21日 373  
 1917年8月22日 374 E  
 1917年8月23日 376
- Röntgen, Wilhelm  
 1916年11月29日 280 E
- Rosenheim, Theodor  
 1918年8月11日 600
- 格丁根皇家科学协会  
 1915年12月23日 171 E
- Savić, Helene  
 1916年9月8日 258 E
- Scheel, Karl  
 1918年1月5日 430  
 1918年3月9日 478  
 1918年6月29日 574 E
- Schlick, Moritz  
 1915年12月14日 165 E  
 1917年2月4日 296 986  
 1917年2月6日 297 E  
 1917年3月21日 314 E  
 1917年4月1日 320 E  
 1917年5月21日 343 E  
 1918年12月10日 668 E
- Schmidt, Adolf  
 1914年10月30日 37 E  
 1914年10月31日 38
- Schneider, Karl Camillo  
 1918年2月24日 471 E  
 1918年3月16日 481

- 1918年3月16日后 482
- Schottky, Walter  
 1914年6月25日 16  
 1917年9月26日 384 E  
 1917年10月10日 388 E  
 1918年6月23日 569 E
- Schücking, Walther  
 1915年10月22日 131 E
- Schwarzschild, Karl  
 1915年12月22日 169  
 1915年12月29日 176 E  
 1916年1月9日 181 E  
 1916年2月6日 188  
 1916年2月19日 194 E
- Schweydar, Wilhelm  
 1918年1月4日 426  
 1918年1月4日 427  
 1918年4月14日 504
- Seippel, Paul  
 1917年8月19日 372 E
- Selety, Franz  
 1917年7月23日 364  
 1917年10月29日 395
- Siemens, Wilhelm von  
 1917年12月16日前 409 E  
 1918年1月4日 425 E  
 1918年1月21日 441
- Sitter, Willem de  
 1916年6月22日 227 E  
 1916年7月15日 235 E  
 1916年7月27日 243  
 1916年7月27日 244  
 1916年11月1日 272  
 1916年11月4日 273 E  
 1917年1月23日 290 E  
 1917年2月2日 293 E  
 1917年3月12日前 311 E  
 1917年3月15日 312  
 1917年3月20日 313  
 1917年3月24日 317 E  
 1917年4月1日 321  
 1917年4月14日 325 E  
 1917年4月18日 327  
 1917年6月14日 351 E  
 1917年6月20日 355  
 1917年6月22日 356 E  
 1917年6月28日 359 E  
 1917年7月22日 363 E  
 1917年7月31日 366 E  
 1917年8月8日 370 E  
 1918年4月10日 501  
 1918年4月15日 506 E
- Smoluchowska-Baraniecka, Zofija  
 1917年11月8日 397
- Sommerfeld, Arnold  
 1915年7月15日 96 E  
 1915年11月28日 153 E  
 1915年12月9日 161 E

- 1916年2月2日 186 E  
 1916年2月8日 189 E  
 1916年8月3日 246 E  
 1918年2月1日 453 E  
 1918年2月1日后 454 E  
 1918年2月16日 464  
 1918年3月8日 477  
 1918年7月1日 553 E  
 1918年7月1日后 555  
 1918年8月1日—11月1日 592  
 1918年12月3日 662  
 1918年12月6日 665 E
- Stern, Otto  
 1914年6月4日后 12 E  
 1916年2月15日 191 E  
 1916年2月15日后 192 E  
 1916年3月10日 198 E  
 1916年3月13日 201  
 1916年3月27日 205 E
- Straneo, Paolo  
 1915年1月7日 45 E
- Struve, Hermann  
 1916年2月13日 190 E
- 987 Study, Eduard  
 1918年9月17日 618 E  
 1918年9月23日 622  
 1918年9月25日 624 E  
 1918年9月27日 627
- Thirring, Hans  
 1917年7月11—17日 361  
 1917年8月2日 369 E  
 1917年12月3日 401  
 1917年12月7日 405 E
- Trendelenburg, Ernst  
 1918年9月16日 617 E
- Troeltsch, Ernst  
 1918年2月4日 455  
 1918年2月7日 458  
 1918年5月1日 531
- 地址不明  
 1913年3月2日 第五卷,430 E
- Vaihinger, Hans  
 1918年9月23日 623
- Waldeyer, Wilhelm  
 1915年1月27日 51 E
- Wankmüller, Romeo  
 1918年3月30日 496
- Warburg, Elisabeth  
 1918年3月21日 489
- Warburg, Emil  
 1918年2月8日 461
- Walburg, Otto H.  
 1918年3月23日 491 E

- Weigert, Charlotte  
1918年5月15日 539
- Weisbach, Werner  
1916年10月14日 264 E  
1917年10月15日 391 E
- Weishut, Fritz  
1915年4月18日 76 E
- Weyl, Hermann  
1916年11月23日 278 E  
1917年1月3日 286 E  
1918年3月1日 472  
1918年3月8日 476 E  
1918年4月5日 497  
1918年4月6日 498 E  
1918年4月8日 499 E  
1918年4月15日 507 E  
1918年4月15日 509  
1918年4月18日 511 E  
1918年4月19日 512 E  
1918年4月19日 513 E  
1918年4月27日 525  
1918年4月28日 526  
1918年5月1日 529 E  
1918年5月10日 535 E  
1918年5月19日 544  
1918年5月31日 551 E  
1918年7月3日 579 E  
1918年9月18日 619  
1918年9月27日 626 E  
1918年11月16日 657  
1918年11月29日 661 E
- 1918年12月10日 669  
1918年12月16日 673 E
- Wien, Max  
1918年5月12日 538  
1918年5月18日 542
- Wien, Wilhelm  
1914年6月15日 14 E  
1914年6月19日 15  
1916年2月28日 196 E  
1916年3月18日 203 E  
1916年10月17日 267 E  
1917年6月1日 347  
1917年6月2日 349 E
- Winteler, Paul 和 Winteler-Einstein, Maja  
1918年11月11日 652 E
- Winteler, Paul, Winteler-Einstein, Maja  
和 Einstein, Pauline  
1918年9月23日 621 E
- Zangger, Heinrich  
约1915年4月10日 73 E  
1915年5月17日 84 E  
1915年5月28日 86 E  
1915年7月7日 94 E  
1915年7月24日—8月7日  
101 E  
1915年9月19日 120 E  
1915年9月21日 121 E  
1915年10月15日 130 E  
1915年11月26日 152 E



988	1916年7月25日	242 E	1918年8月11日前	597 E
	1916年8月24日	252 E	1918年8月11日前	598
	1917年3月10日	309 E	1918年8月16日	601 E
	1917年3月10日后	310 E	约1918年11月10日	648
	1917年5月20日	342		
	1917年7月29日	365 E	<b>Zeeman, Pieter</b>	
	1917年12月6日	403 E	1915年8月15日	109 E
	1917年12月17日	411	1918年1月8日	432
	1917年12月17日	412	1918年1月16日	437 E
	1917年12月31日	424		
	1918年1月28日	444	<b>德国犹太复国主义协会</b>	
	1918年2月21日	469	1918年5月23日	547
	1918年3月4日	473	1918年12月9日	666
	1918年4月22日	514 E	1918年12月12日	671
	1918年6月24日	571 E		

[1] 从正文看,应为 672 E。——中译者注

---

## 年表和日程表

---

989

1914年2月—1918年12月

本表展示的是表中所有通信与文件的内容摘要,由四个部分组成。①爱因斯坦在这一时期内所写和所收到的、基于在编辑方法中已经说明了的原因而未选入本卷正文的所有已知信件。这部分也包括一些论著和文章的作者致爱因斯坦的签名献词。作为正文出现的文件,其不同文本未收入本表,与已入选文件的定稿没有显著差别的草稿以及本表中较为重要条目初期阶段的记录也未收入本表。②下述情况的第三方文件:爱因斯坦参加普鲁士科学院工作、他作为威廉皇帝研究所所长这一角色;他卷入政治活动与涉及其他社会活动。不过,没有记载爱因斯坦单纯出席普鲁士科学院部委会或全体大会(要了解他出席会议的记录情况,见 *Kirsten and Treder 1979 b*, 第 207—286 页)的情况,也没有记载他认可科学院其他院士的活动的情况。③所附版本系列中的爱因斯坦作品出处。发表的论文日期是指杂志收到的日期(另行指明除外),比如提交给普鲁士科学院的日期。④爱因斯坦生平这一时期中的重要事件。

以下是经常提及机构的缩写:

德意志物理学会	(Deutsche Physikalische Gesellschaft):	DPG;
威廉皇帝学会	(Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft):	KWG;
威廉皇帝物理研究所	(Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik):	KWI;
帝国物理-技术机构	(Physikalisch-Technische Reichsanstalt):	PTR;
普鲁士科学院	(Preußische Akademie der Wissenschaften):	PAW。

下面两个文件是在第五卷出版后发现的:

1898年1月13日      1页 AKS:致在米兰的 Maja Einstein。明信片上有印刷字样“来自苏黎世的问候”和类似于 Limmat 的风景照,爱因斯坦添加上了:“一幅充满生机的图片 你的阿耳伯特”。明信片上的地址是致“Marie Einstein 小姐,米兰 Bigli 街 21 号”,邮戳上的字样是“苏黎世 10, Hottingen 13. I. 98. - 8.”。出处:SzGB。[82 943]。

- 1901年7月27日 1页 AKS;致在 Mettmenstetten 的 Pauline Einstein。明信片上有印刷字样“在 Klausen 街上: Märcherstöckli 的岩石区”和一幅大岩石照片。爱因斯坦添加上了:“赐我神父的祝福吧 许多冰雹、雾和雨你们亲爱的阿耳伯特”。针对岩石的特点,他加了如下标题:“夫妇”、“天使 Gabriel”、“魔鬼”、“母亲”、“女儿”、“后母”以及“坐着的聒聒儿童”。明信片上的地址是致“Pauline Einstein 夫人, Mettmenstetten 的乐园”,邮戳上的字样是“Urnerboden( Uri) 1901 年 7 月 27 日”。出处: SzGB。[82 945]。 990
- \* \* \*
- 1914年2月11日 因他的苏黎世房东带来取暖费欠费账单一事而出庭。爱因斯坦在一份2页的辩护中说,双方已达成关于取暖费包含在月租费中的口头协议。在对原告的起诉进行抗辩时,爱因斯坦承认忘记将取暖费包含在租约中了。法官判定爱因斯坦支付取暖费,外加利息和罚金。出处: F. Gentner-Aichroth 对爱因斯坦教授一案,苏黎世地方法院诉讼程序, SzZSa, B X II Zch. 6314. 32。[81 376]。
- 1914年3月23日 到莱顿拜访 Paul Ehrenfest。也是拜访 H. A. Lorentz 并会见 Willem de Sitter。
- 1914年3月29日 抵达柏林。开始在 Fritz Haber 领导的威廉皇帝物理化学和电化学研究所工作。住在柏林 Dahlem 区的 Ehrenberg 街 33 号。他的夫人带着 Hans Albert 和 Eduard 留在 Locarno。
- 1914年4月6日 进行地址变动登记:从苏黎世迁往柏林。出处: SzZ-Ar, 户籍管理处。[76 527]。
- 1914年4月16日 PAW 物理-数学部的第一次会议,爱因斯坦参加了。
- 1914年4月18日 在去柏林与爱因斯坦会合之前, Mileva-Einstein Marić 带着两个孩子从意大利和瑞士南部返回苏黎世。
- 1914年4月23日 PAW 的第一次全体大会,爱因斯坦参加了。
- 1914年4月26日 “论相对性原理”(第六卷,文件1)。 991
- 1914年4月以后 AD 致 Edgar Meyer。准备引见给普鲁士教育部长的孩子们。在一张印制的名片上写下了“教授、博士阿耳伯特·爱因斯坦 柏林 Dahlem 科学院院士 Ehrenberger 街 33 号”。郊区地名和街道名称已经擦掉了。出处: Christine Magun-Meyer, 伯尔尼。[75 601. 1]。
- 1914年5月8日 成为 DPG 咨询委员会委员。出处: 德意志物理学会·商谈记录 16。(1914年5月30日), no. 10, 第 437—438 页。
- 1914年5月16日 Wilhelm Waldeyer 寄来的 1 页 ALS。告知爱因斯坦他将获得科学院院士薪金(金额为 900 马克,从 4 月 1 日起开始计算),这笔薪金会增加到个人薪金(金额为 12 000 马克)上去。出处: GyBAW, II—III, 第 36 卷,第 101 页。[81 990]。

- 1914年5月29日 “引力理论的场方程在广义相对论基础上的协变性”(与 M. Grossmann 合作)(第六卷,文件2)。
- 1914年5月30日 Ehrenfest 来访。4天后,他们两人在他的住所会见了 Joseph Petzoldt。
- 1914年6月25日 Emil Fischer 的1页 ADS,上面有 Fischer、Beckmann、Rubens、Warburg、Nernst、爱因斯坦和 Planck 等人的签名。公布关于遴选 PAW 物理数学部两位院士的提议。出处:GyBAW, II—III, 第36卷,第126页。[81 997]。
- 1914年7月2日 发表到 PAW 的就职演说(第六卷,文件3)。下午5点钟,纪念 Leibniz 的庆典活动在科学院新大楼(Unter den Linden 大街38号)开始举行。出处:《柏林日报》43(1914年6月25日),no. 317,晚间版,第2页。[79 646]。
- 1914年7月中旬 Einstein-Maric 带着两个孩子迁出位于 Ehrenberg 街的住所,暂住在 Haber 夫妇家中。拟议出重归于好的备忘录,但离婚已成定局,协议也已草拟。
- 1914年7月16日 4页 TDS,上面有 Fischer、Rubens、爱因斯坦、Warburg、Beckmann、Nernst 和 Planck 等人的签名。任命 Richard Willstätter 为 PAW 物理数学部委员。出处:GyBAW, II—III, 第36卷,第129—132页。[82 001]。
- 992 3页 TDS,上面有 Beckmann、Warburg、爱因斯坦、Nernst、Fischer、Planck 和 Rubens 等人的签名。任命 Fritz Haber 为 PAW 物理数学部委员。出处:GyBAW, II—III, 第36卷,第133—134页。[82 002]。
- 1914年7月18日 “对 P. Harzer 论文‘光在玻璃中的拖曳与光行差’的评论”(第六卷,文件4)。
- 1914年7月20日 1页 ADft,上面有 Wilhelm Waldeyer 的签名,但增补到 PAW 秘书处7月9日会议记录摘要上去的2页打印稿是由 Max Planck 草拟完毕的。对去年11月22日法令中的语言作了修改,以确保爱因斯坦在今后不再担任 KWI 所长职务后能够继续领取他的个人薪金。设若他今后在行政机构领到薪金,则上述法令作废。出处:GyBAW, II—III, 第36卷,第105页。[81 992,81 991]。
- 1914年7月21日 Heinrich Rubens 的4页 ADS,上面有 Rubens、爱因斯坦、Warburg、Hellmann、Planck 和 Nernst 等人的签名。任命 K. F. Braun 为 PAW 院士。出处:GyBAW, II—III, 第135卷,第231—232页。[79 183]。
- 1914年7月24日 向 DPG 提交关于 Planck 辐射公式的热力学推导以及关于 Nernst 热原理理论观点的报告。出处:《德意志物理学会·商谈记录》16(1914年5月30日),no. 15,第735页。以“对量子论的贡献”(第六卷,文件5)之名发表。

- 1914年7月29日 在达成分居而不是离婚的协议之后,在 Michele Besso 陪同下, Einstein-Marie带着孩子们离开柏林到苏黎世。
- 1914年7月31日 普鲁士财政部部长不对威廉皇帝物理研究所的基金提出异议,但也不能列入预算。出处: GyBSa, Rep. 76 Vc, Sekt. 2, Tit. 23, Litt. A., Nr. 116, 第25—27页。[81 916]。
- 1914年8月1日 德国向俄国宣战。
- 1914年8月12日 KWI 的建立由于战争关系而无限期迁延。
- 1914年8月18日 完成“对 P. Harzer 答复的答复”(第六卷,文件6)。 993
- 1914年10月16日— 冬季学期在柏林大学开设相对论课程(第六卷,文件7)。在 PTR  
1915年3月15日 同 Wander Johannes de Haas 一起合作进行有关分子电流的实验。
- 1914年10月中旬 发表“告欧洲人书”(同 Georg Nicolai 和 Wilhelm Foerster 一起)(第六卷,文件8),以回应“93人宣言”。
- 1914年10月23日 向 DPG 提交关于周期过程认识标准的报告。出处:德意志物理学会·商谈记录16(1914年10月30日),no. 20,第896页。
- 1914年10月29日 向 PAW 物理数学部提交“广义相对论的形式基础”(第六卷,文件9)。
- 1914年11月5日 向 PAW 全体大会传达关于 Schwarzschild 两篇文章 (*Schwarzschild 1914 a* 和 *Schwarzschild 1914 b*) 的情况。
- 1914年11月27日 “对 A. Brill‘相对论原理:导论’的评论”和“对 H. A. Lorentz 的评论‘相对论原理:三个演讲……’的评论”(第六卷,文件10和文件11)。
- 1914年12月2日前 从柏林 Dahlem 区的 Ehrenberg 街迁往柏林 Wilmersdorf 区的 Wittelsbacher 街13号。
- 1914年12月2日 信封上的地址是“瑞士, Schaffhausen 州, Fulacher 街, Paul Habicht 先生收”,回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦,柏林, Wittelsbacher 街13号”,邮戳上的字样是“柏林 Lichterfelde 3号,1914年12月2日,下午2—3时”。出处:瑞士, Neerach, Grace 和 C. John Habicht。[71 068.1]。
- 1914年12月10日 作为倡议人, Fischer、Warburg 和 Rubens 联名提议将 Helmholtz 奖章授予 Max Planck。出处:PAW 物理数学部会议增补记录,上面有 Wilhelm Waldeyer 的签名。出处: GyBAW, II—X, 第三卷,第109页。[79 184]。
- 1页 TLC,由秘书 Hermann Diels 交给(阿姆斯特丹)皇家科学协会主席 Chantepie de la Saussaye,并附有 PAW 爱因斯坦和另外40位院士都签了名的1页文件:抗议一封由柏林大学名誉教授 Adolf Lasson 发表在10月11日的一份荷兰周刊上的信件“包含了对荷兰使用侮辱性语言”。10天后,海牙的一份报纸发表了科学院的抗议信: *De Nieuwe Courant 14* (1914年12月20日),no. 352,第1页。出处: GyBAW, II—XII, 第31卷,第18、19、21页。[83 905, 83 906, 83 907]。 994

- 1914年12月18日 向 DPG 提交关于顺磁性实验证明的报告。出处:《德意志物理学会·商谈记录》16(1914年12月30日),no. 24,第1020页。
- 1914年12月27日 呈递给普鲁士教育部的1页 ALS。寻求获得活动经费的补偿。出处:GyBSa,Rep. 76 Vc,Sekt. 2,Tit. 23,Litt. F.,Nr. 2,第14卷,第175页。[82 191]。1915年1月20日通知:同意对2页单据给予支付。出处:GyBAW,II—III,第36卷,第165页。[82 003]。
- 1914年年底 登记为 DPG 柏林院士。出处:《德意志物理学会·商谈记录》16(1914年12月30日),no. 24,第1052页。
- 1915年 撰写关于“*Ampère* 分子电流证明的简单方法”的报告,载《仪器学杂志》36(1916年5月),no. 5;“1915年帝国物理-技术机构的活动”,II处,II a室,第118页。
- 致 Emma Adler 的手书信封,印章和邮戳上的字样都是1915年,柏林。出处:Charles Hamilton 美术馆拍卖目录90(1975年9月),批次157。[76 880]。
- Arthur Liebert 呈交一份 *Liebert 1915* 的副本:“特别尊崇地敬呈教授、博士爱因斯坦先生 极为忠实的作者。”出处:IsJHU。[84 189]。
- 1915年1月/2月 作为II处(电学和磁学)的客人在 PTR 同 De Haas 一起进行他关于旋磁效应的实验。
- 1915年1月2日 致《自然科学》编辑 Arnold Berliner 的1页 TKS,委婉而坚决地谢绝了对一本书写评论。明信片上的地址是“致《自然科学》编辑部,柏林 W. 9,Link 街 23/24 号”,邮戳上的字样是“柏林 Wilmersdorf 1, 1915年1月2日,上午10—11时”。出处:SzBU,爱因斯坦亲笔签名集。[76 157]。
- 995 1915年1月19日 Felix Ehrenhaft 致函诺贝尔委员会的3页 TTrL,函件建议提名爱因斯坦为诺贝尔奖候选人,所引证的研究成果有他在 Brown 运动、狭义相对论和广义相对论所取得的成就。打印的封面是系在上面的。出处:SSRAS,科学史中心,1916,物理学,第143—146页。[83 037, 83 038]。
- 1915年2月6日 “Anschütz 公司与 Sperry 陀螺仪公司之间专利权诉讼方面的专家鉴定意见”(第六卷,文件12)。
- 1915年2月19日 关于 *Ampère* 分子电流一个直接证据的报告:致 DPG。出处:《德意志物理学会·商谈记录》17(1915年2月28日),no. 4,第63页。该报告发表于 *Vossische Zeitung*(《沃斯报》,1915年2月25日),no. 102,清晨版,第2页。[84 062]。

- 1915年2月20日后 致 Hermann Diels 或 Heinrich Morf 的1页 ALS。曾请 Georg Nicolai 拜访收信人以商议文件 57 中提及的事宜。出处:GyMIZ,ED 184,卷 41a。在一张印刷品明信片的背面写了:“教授、博士阿耳伯特·爱因斯坦 科学院院士 柏林 Dahlem Ehrenberger 街 33 号。”郊区地名和街道名称已经擦掉了,“Wittelsbacher 街 13 号”是爱因斯坦手写添加上去的。[83 506]。
- 1915年2月23日 致苏黎世的 Hans Tanner 的1页 AKSX。爱因斯坦许诺为他写一份好的推荐信,以便他能在 Frauenfeld 州立学校获得数学教员的工作。明信片上的地址是致“博士 Hans Tanner,瑞士,Susenbergr 街 75 号”,邮戳上的字样是:“柏林 Wilmersdorf 1,1915年2月23日,下午 5—6 时”。出处:Andreas Alther,St. Gallen。[76 163.1]。
- 1915年3月25日 送交 PAW 物理数学部的报告:“论广义相对论的基本思想以及这一理论在天文学上的应用”。出处:普鲁士科学院·会议报告(1915):315。Hermann Struve 和 Karl Schwarzschild 对该文进行评论。
- 1915年3月26日 在柏林出庭作证,对 Anschütz 公司与 Sperry 陀螺仪公司之间的专利权诉讼提交专家意见。
- 1915年4月2日 同 Ilse Einstein 一起给 Georg Nicolai 寄去一张明信片,表示问候;Georg Nicolai 前不久被放逐到 Graudenz 的军队驻防地。明信片上有 Eugen Boermel 的蚀刻画:一位德国的 Valkyrie。后来,同 Elsa 和 Ilse 一起在另一张其上有中央权力机构领袖的浮雕宝石像的明信片上签名,称之为“联合作战”。爱因斯坦就这幅画写了“团结就强大!”出处:Zuelzer 1982,第 27—28 页。[82 545,82 544]。 996
- 1915年4月10日 呈交(2月19日)关于 Ampère 分子电流报告的扩充版:“Ampère 分子电流的实验证明”(与 W. J. de Haas 合作)(第六卷,文件 13)。
- 1915年4月16日—8月15日 每周星期四下午 2:00—4:00 在柏林大学作关于相对论的讲座。出处:Berlin Verzeichnis 1915 a。
- 1915年4月23日 “Ampère 分子电流存在的实验证明”(与 W. J. de Haas 合作)(第六卷,文件 14)。
- 1915年5月7日 “Ampère 分子电流的实验证明”(第六卷,文件 15)发表在《自然科学》上。
- 1915年5月10日 “对我同 J. W. de Haas<sup>[1]</sup>合作的题为‘Ampère 分子电流的实验证明’论文的勘误”(第六卷,文件 16)。

[1] 原文如此,应为:W. J. de Haas(Wander Johannes de Haas,1878—1960),荷兰物理学家,1915年与爱因斯坦合作证明了爱因斯坦-de-Haas 效应。——中译者注

- 1915年5月14日 “Ampère 分子电流”论文的荷兰文版发表。DPG 咨询委员会委员重新选出。出处:《德意志物理学会·商谈记录》17(1915年5月30日),no. 10,第190页。
- 1915年5月18日 致柏林皇家州法院的1页 TTrL。在 Anschütz 对 Sperry 案件中,爱因斯坦同意参加一次试验以测定 Sperry 罗盘是否侵犯了 Anschütz 的专利。抄本中的答复是由 Berghoff 博士添加上去的,或许是法庭在核准爱因斯坦的评议后授意的。出处:GyKiRA, Aco, II a 组,卷宗 555/a。[83 489,83 490]。
- 约 1915 年 6 月 成为“新祖国”同盟的成员。
- 1915年6月2日 出席 Treptow 天文台天文爱好者协会在柏林 Treptow 天文台召开的关于相对论的会议。爱因斯坦的报告“运动的相对性与引力”是载于 *Vossische Zeitung* (《沃斯报》,1915年6月3日,晚间版,第2页)的一篇文章的主题。[79 977]。
- 997 1915年6月15日 “对 Knapp 所投寄论文‘光-以太的剪切……’的评论”(第六卷,文件 17)。
- 1915年6月24日 “对 M. von Laue ‘概率计算中的一个定理与其对辐射理论的应用’的回答”(第六卷,文件 18)。
- 1915年6月26日 信封上的地址是“瑞士, Schaffhausen 州, Fulacher 街, P. Habicht 先生收”,回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦,柏林, Wittelsbacher 街 13 号”,邮戳上的字样是“柏林, Wilmersdorf 1, 1915 年 6 月 26 日, 下午 12—1 时”。出处:瑞士, Neerach, Grace 和 C. John Habicht。[71 067]。
- 1915年6月28日—7月5日 在格丁根逗留一个星期:在 Wolfskehl 基金会的赞助下作 6 次关于广义相对论的讲座。
- 1915年6月29日 将“论引力”的报告呈交给格丁根数学协会。出处:《德意志数学家联合会年度报告》24(1915),第二册,第 68 页。  
1 页 DS。在格丁根作讲座的这一周,旅途花销补偿费用账单达 250 马克。出处:GyG&AW, 预算 28, 卷宗 14, 第 62 页。[82 147]。
- 1915年7月 信封上的地址是“Schaffhausen 州, Fulacher 街, Paul Habicht 先生收”,回信地址是“寄信人 A·爱因斯坦,柏林, Wilmersdorf, Wittelsbacher 街 13 号”,邮戳上的字样是“柏林, Wilmersdorf 1, 1915 年 7 月 [-] 日, 下午 2—3 时”。出处:瑞士, Neerach, Grace 和 C. John Habicht。[71 068]。
- 1915年7月10日 观看由 Anschütz 和 Sperry 公司之间争议而在基尔进行的、Sperry 罗盘的稳定性试验。
- 1915年7月15日 同柏林的亲属在 Sellin(Rügen)度假。
- 1915年7月22日 返回柏林出席科学院会议。



- 1915年7月24日—  
8月5日 继续在 Sellin 度假。
- 1915年7月27日 2页 PTrL, 致 Bethmann Hollweg 首相(他在所谓 Seeberg 备忘录中为反对兼并主义政策作了辩护)的一封公开信;这封公开信由 Hans Delbrück 和 Bernhard Dernburg 草拟,在上面签名的有爱因斯坦和另外90位人士。出处: Gy-Ar, NL 199 Wehberg, Nr. 14, 第131页。[75 052, 82 565]。
- 1915年8月7日 关于 Anschütz 公司对 Sperry 陀螺仪公司一案的“补充的专家意见”(第六卷,文件19)。 998  
用交变电流重新进行 Ampère 分子电流实验,但1周后由于光学上的困难而中断了实验。
- 1915年8月24日 致在图林根州 Haubinda 的 Hans Tanner 的1页 ALSX。爱因斯坦再次表示愿意为他写一份到 Frauenfeld 州立学校工作的推荐信,但希望当局有得到这份推荐信的意愿。出处: Andreas Alther, St. Gallen。[45 097]。
- 1915年8月29日 致 Hans Tanner 的1页 AKSX:通知收信人,他将直到9月中旬都住在苏黎世的 Glockenhof 旅馆,然后在9月20日返回柏林。明信片上的地址是“图林根州 Hildburghausen 附近的 Haubinda 农村寄宿学校,博士 Hans Tanner 先生收”,邮戳上的字样是“柏林 Wilmersdorf 1, 1915年8月29日,下午1—2时”。出处: Andreas Alther, St. Gallen。[45 098.1]。  
出发去瑞士旅游,中途在 Heilbrunn 停留。
- 1915年9月16日 下午,在瑞士 Vevey 村 Mooser 旅馆(有停车场)与 Heinrich Zangger 一起会见 Romain Rolland。
- 1915年9月18日 爱因斯坦从住在伯尔尼的 Edouard Guillaume 处发给 Paul Langevin 的 AKS 的附笔。爱因斯坦对于能够给 Langevin 发去问候表示满意:“犹如另一个世界的居民。”出处: Luce Langevin, 巴黎。[15 340]。
- 1915年9月19日 致 Hans Tanner 的1页 AKSX。由于同 Frauenfeld 州立学校(Tanner 在竞争该校数学教员的职位)的 T. 没有私人关系,坚持不写多余的推荐信。宣布他打算回柏林。明信片上的地址是“图林根州 Haubinda 农村寄宿学校,博士 Hans Tanner 先生收”,邮戳上的字样是“苏黎世 1, Briefvers 6—7, 1915年9月19日”。出处: Andreas Alther, St. Gallen。[45 099]。
- 1915年9月22日 回到柏林。

- 约 1915 年 9 月 30 日 住在苏黎世的 Michele Besso 寄发的 1 页 TrDft(残缺)。感谢爱因斯坦 19 日写来的明信片,期待报纸报道“事情变得更糟了”的消息;觉得爱因斯坦应当享受休假并提出来访的意愿。出处:只有 Heinrich Zangger 遗产中原件的抄本可用,苏黎世。[83 444]。
- 999 1915 年 10 月 16 日—  
1916 年 3 月 15 日 提议在柏林大学开设统计力学和 Boltzmann 原理课程,时间是每周星期四下午 2:00—4:00。出处:Berlin Verzeichnis 1915 b。
- 1915 年 10 月 23 日—  
11 月 11 日 “我对战争的看法”(第六卷,文件 20)。
- 1915 年 11 月 4 日 在 PAW 全体大会上提交《论广义相对论》(第六卷,文件 21)。
- 1915 年 11 月 11 日 将“论广义相对论”(补遗)(第六卷,文件 22)提交给 PAW 物理数学部。
- 1915 年 11 月 15 日 “对我们的文章‘Ampère 分子电流的实验证明’”(与 W. J. de Haas 合作)(第六卷,文件 23)。
- 1915 年 11 月 18 日 在 PAW 全体大会上提交“从广义相对论出发解释水星的近日点运动”(第六卷,文件 24)。
- 1915 年 11 月 25 日 将“引力场方程”(第六卷,文件 25)提交给 PAW 物理数学部。
- 1915 年 11 月 28 日 同波茨坦天文台台长 Hermann Struve 会谈;他在会谈中提出请求,希望能让 Erwin Freundlich 在这儿进行实验,以验证广义相对论。
- 1915 年 12 月 8 日 在 Heinrich Rubens 的星期三研讨会上介绍他的引力理论讲座的第一部分。出处:Walter Schottky 1915 年议事日程中当日条目, GyMDM, Schottky 遗物。
- 1915 年 12 月 17 日 为 Hans Tanner 所写的到 Frauenfeld 州立学校工作的推荐信摘要:“学识丰富,善于讲述,性格开朗,襟怀坦白,非常适合当高级中学教员。”出处:SzFSa,高级中学数学教员职位的要求,1916 年春,Nr. 19, 4‘730’10。[83 523]。
- 对 DPG 讲述广义相对论以及运用该理论对水星近日点运动作出的解释。出处:《德意志物理学会·商谈记录》17(1915 年 12 月 30 日),no. 24,第 437 页。
- 1915 年 12 月 18 日 在 Hilbert、Klein、Runge、Voigt 和 Wiechert 于 12 月 5 日将他提名为候选人后,被推选为格丁根皇家学会通讯院士。出处:GyGöAW, Chron. 2. 1, 第 413 页以及 GyGöAW, Pers. 20, 第 913 页。[83 526,83 525]。
- 1000 1915 年 12 月 22 日 在 Rubens 的星期三研讨会上介绍他的引力理论讲座的第二部分。出处:Walter Schottky 1915 年议事日程中当日条目, GyMDM, Schottky 遗物。

- 1915年12月29日 致美因河畔法兰克福的 Minna Stern 的 1 页 AKS。为由 Pauline Einstein 送来的梨向她表示感谢。明信片上的地址是“由美因河畔法兰克福 Bergweg 8 号 H. F. Heinemann 一家转交 Minna Stern 女士”，邮戳上的字样是“1915 年 12 月 29 日”。背面是一张位于柏林 Charlottenburg 区的皇家技术大学的照片。出处：Cohasco 拍卖目录 32 (1991 年 10 月 31 日)，批次 301。[78 910]。
- 1916 年 1 月 13 日 在 PAW 全体大会上通报关于 *Schwarzschild 1916 a* 的情况。
- 1916 年 1 月 14 日 将关于对 Tetrode 和 Sackur 所作的熵常数测定进行核实的情况提交给 DPG：“论 Tetrode-Sackur 的熵常数测定的根据”(这可能是论文“关于 Tetrode 和 Sackur 的熵常数的理论”的异文)(第六卷,文件 26)。出处：《德意志物理学会·商谈记录》18(1916 年 2 月 15 日)，nos. 2—3, 第 41 页。
- 1916 年 1 月 20 日 1 页建议：关于将 1916 年 Leibniz 金质奖章授予威廉皇帝军事医学教育事业科学院院长 Otto von Schjerning 的建议；在建议书上签了名的人中也有爱因斯坦。出处：GyBAW, II—X, 第五卷, 第 72 页。[84 010]。因而,印刷于 1916 年 2 月 10 日的建议通知是有效的。出处：GyBAW, II—X, 第五卷, 第 75 页。[84 013]。
- 1916 年 2 月 3 日 将“电动力学的 Maxwell 场方程的一种新的形式阐明”(第六卷,文件 27)提交 PAW 全体大会。
- 1916 年 2 月 6 日 在同 Mileva Einstein-Marić 分居一年半之后提出离婚建议。
- 1916 年 2 月 7 日 “新祖国”同盟在战争期间被宣布为不合法。
- 1916 年 2 月 10 日 Otto Schott 被提名为 PAW“在工艺领域”的通讯院士；参加提名的人中也有爱因斯坦(并非原始签字)。出处：GyBAW, II—III, 卷 136, 第 126 页。[83 937]。
- 1916 年 2 月 12 日 由 Heinrich Rubens 签了名的 1 页 ADS。以 PAW 的名义建议设立一种 Eller 奖,以奖励对广义相对论进行验证或导致其证明的研究工作。出处：GyBAW, II—IX, 卷 17, 第 130 页。[82 055]。一份印刷通知于 1916 年 7 月 6 日发出,直至 1919 年底才公开宣布竞争。出处：GyBAW, II—IX, 卷 17, 第 131 页。[82 056]。
- 1916 年 2 月 24 日 在 PAW 物理数学部通报关于 *Schwarzschild 1916 b* 的情况。
- 1916 年 2 月 25 日 在 DPG 做检测 Ampère 分子电流的演示实验。出处：《德意志物理学会·商谈记录》18(1916 年 3 月 15 日),no. 5, 第 149 页。该试验以“演示 Ampère 分子电流的一个简单实验”的篇名发表(第六卷,文件 28)。
- 1916 年 2 月 28 日 寄自维也纳银行联合会 1 页 TDS。银行的布拉格分行通知爱因斯坦,截至 1915 年 12 月 31 日,在他银行账户上存款余额是 7583 克朗。出处：IsJHU。[45 246]。附有银行存款状况[45 247]和年终存款支付报告书[45 248 和 45 249] 的印刷件。

- 1916年3月8日 柏林首都卫戍司令 A. Braumüller 致 PAW 的 1 页 TLS。他请求确定爱因斯坦,一位瑞士公民,是否为科学院的带薪院士;如果情况属实,则要他的档案复印件。他还抱怨说,如果是来旅行的,那么,爱因斯坦就多次忽略了要么在柏林警察局、要么在其目的地进行登记:这是他作为一个中立外国的公民所应该做的。出处:GyBAW, II—III, 第 36 卷,第 278 页。[82 004]。
- 1916年3月9日 4 页对 Emil Warburg 的任命证书,上面有爱因斯坦和其他 13 人的签名。出处:J. A. Stargardt 拍卖目录 574(1965 年 11 月 11—13 日),批次 726。[76 935]。
- 1916年3月14日 Ernst Mach 的讣闻(第六卷,文件 29)。
- 1916年3月16日 Max Planck 收藏的 1 页会议记录,该记录表明准予将爱因斯坦的个人档案复印件提交给柏林卫戍司令部。出处:GyBAW, II—V, 第 176 卷,当日会议记录。[82 082]。
- 1002 1916年3月20日 “广义相对论基础”(第六卷,文件 30)。一份未发表的《附录》是对他的“基于变分原理的理论表述”的补充(第六卷,文件 31)。
- 1916年3月23日 将“论从相对论领域出发进行的一些直观思考”的报告呈交 PAW 物理数学部。出处:《普鲁士科学院会议报告》(1916 年):423。
- 1916年4月6日 开始在瑞士进行为期 3 周的休假。
- 1916年5月5日 继 Fritz Haber 之后任 DPG 主席。出处:《德意志物理学会·商谈记录》18(1916 年 5 月 15 日),no. 9,第 234 页。
- 1916年5月19日 称颂 Karl Schwarzschild。出处:《德意志物理学会·商谈记录》18(1916 年 5 月 30 日),no. 10,第 261 页。
- 1916年6月 心理学教授、内科主任 Friedrich Kraus 和 Georg Nicolai 在柏林慈善医院的上司写信给爱因斯坦,说明 Nicolai 应该尝试保留住高校教学资格,虽然 Nicolai 被慈善医院免职是没法避免的。出处:1916 年 6 月 30 日前 Kraus 致 Nicolai 的信,摘录于 Zuelzer 1981,第 180—181 页。
- 1916年6月2日 向 DPG 提交两篇报告:关于光化学等价定律的一种热力学推导和关于水波与飞行的基本说明。出处:《德意志物理学会·商谈记录》18(1916 年 6 月 30 日),nos. 11—12,第 297 页。
- 1916年6月21日 在 Rubens 的星期三研讨会上核查 Gans 关于抗磁性和顺磁性的理论。出处:Walter Schottky 1916 年议事日程中当日条目,GyMDM, Schottky 遗著。
- 1916年6月22日 向 PAW 物理数学部提交他的“引力场方程的近似积分”(第六卷,文件 32)。
- 1916年6月23日 纪念 Ernst Dorn 的逝世。出处:《德意志物理学会·商谈记录》18(1916 年 7 月 30 日),nos. 13—14,第 315 页。

- 1916年6月29日 在科学院的公开会议上称颂 Karl Schwarzschild(第六卷,文件33)。 1003
- 约1916年7月3日 Einstein Marić在苏黎世卧病在床一年多时间。
- 1916年7月7日 纪念 O. Hartman 的逝世。出处:《德意志物理学会·商谈记录》18(1916年7月30日),nos. 13—14,第316页。
- 1916年7月13日 受 PAW 关于确定 Schwarzschild 继任人的委托而推选了一位院士。出处:Kirsten and Treder 1979 b,第221页。
- 1916年7月17日 “量子理论中辐射的发射与吸收”(第六卷,文件34),爱因斯坦在该文中引入了他用于辐射跃迁的几率系数。
- 1916年7月20日 参加 PAW 为确定 Schwarzschild 继任人而召开的一次委员会会议;在这次会议上,对候选人 Friedrich Küstner、Emil Wiechert、Hans Luedendorff 和 Gustav Müller 进行了讨论。出处:GyBAW, II—VI,第20卷,第119页。[83 946]。
- 1916年7月21日 向 DPG 提交两篇报告:关于辐射之发射与吸收的量子理论的报告以及关于定向无线电报的报告(第六卷,文件32)。出处:《德意志物理学会·商谈记录》18(1916年7月30日),nos. 13—14,第317页。
- 约1916年8月 为 Erwin Freundlich 所写的《爱因斯坦引力理论的基础》作序(第六卷,文件35)。
- 1916年8月11日 “对 H. A. Lorentz 的“热力学中的统计理论:五次演讲的评论……”和“广义相对论基础的作者总结”(第六卷,文件36和文件37)。
- 1916年8月24日后 “关于辐射的量子理论”在《苏黎世物理学会通报》上发表(第六卷,文件38)。
- 1916年8月25日 “水波和飞行的初级理论”(第六卷,文件39)发表在《自然科学》上。
- 1916年9月8日前 1页 PTr。Hedi Born 所写赞美广义相对论问世的诗歌。出处:Born H. and M. 1969,第119页。[8 251]。
- 1916年9月27日 开始对荷兰的两周访问。
- 1916年10月16日—1917年3月15日 提议在柏林大学开设相对论课程,时间是每周星期四下午2:00—4:00。出处:Berlin Verzeichnis 1916 b。
- 1916年10月19日 “评 Friedrich Kottler 的文章‘论爱因斯坦的等效性假说和引力’”(第六卷,文件40)。
- 1916年10月24日 PTR 管理委员会主席致普鲁士内政部部长的1页 TLS,建议选举爱因斯坦为管理委员会委员,同时引证了爱因斯坦在 Ampère 分子电流研究工作方面的成就。出处:Gy-Ar(P),RMdl, Nr. 13148,第223—224页。[81 964]。
- 1916年10月26日 将“Hamilton 原理与广义相对论”(第六卷,文件41)提交给 PAW 物理数学部。 1004

- 出席 PAW 委员会关于 Schwarzschild 继任人的会议;在这次会议上, Friedrich Küstner 被提名为第一候选人, Gustav Müller 被提名为第二候选人。爱因斯坦在会议上报告说收到了 De Sitter 对 Küstner 极为肯定的书面评价,收到了 Jacobus Kapteyn 对 Küstner 极为肯定的口头评价。出处: GyBAW, II—VI, 卷 20, 第 119a 页。[83 947]。
- 1916 年 10 月 27 日 纪念 Gyöző Zemplén 的逝世。提交他关于辐射的量子理论讲座的第一部分。出处:《德意志物理学会·商谈记录》18(1916 年 11 月 15 日), nos. 13—14, 第 367 页。讲座可能是基于他的“关于辐射的量子理论”(第六卷,文件 38)。
- 1916 年 11 月 10 日 提交他关于辐射的量子理论讲座的第二部分给 DPG。出处:德意志物理学会·商谈记录 18(1916 年 11 月 15 日), nos. 13—14, 第 368 页。
- 1916 年 11 月 23 日 PAW 呈普鲁士教育部部长的 3 页报告:将 Friedrich Küstner 作为第一候选人、Gustav Müller 作为第二候选人提名为波茨坦天体物理天文台台长。出处: GyBSa, I. HA. Rep. Vc, Sekt. 1, Tit. 11, Teil 2, Nr. 6b, 第八卷, 第 14—15 页。[83 196]。一份由爱因斯坦和科学院任命委员会其他委员签了名的打印草稿因而是有效的。出处: GyBAW, II—VI, 第 20 卷, 第 122—123 页。[83 949]。
- 1005 同 Rubens 一起支持 Planck 向 PAW 物理数学部提出将 Helmholtz 奖授予 Arnold Sommerfeld(因他的文章 *Sommerfeld 1916 a*) 的建议。
- 1916 年 11 月 24 日 纪念 Robert Lindemann 的逝世。出处:《德意志物理学会·商谈记录》18(1916 年 12 月 15 日), nos. 22—23, 第 397 页。
- 1916 年 12 月 完成对《论狭义相对论和广义相对论(普及本)》的阐释(第六卷,文件 42)。
- 1916 年 12 月 20—21 日 3 页 TDS。与 Friedrich Vieweg 签订关于一本名为《狭义和广义相对论的基本思想:通俗讲述》的书的出版合同,合同规定书稿应在 1917 年 2 月 1 日前完成。出处: IsJHU。[67 888]。
- 1916 年 12 月 22 日 普鲁士内政部部长 Karl Helfferich 致皇帝的 3 页建议:建议任命爱因斯坦为 PTR 管理委员会委员。Helfferich 提及爱因斯坦的理论成就和在安培分子电流方面的实验工作,以此证明爱因斯坦有能力处理技术问题。出处: GyBSa, 秘密民事处, 2. 2. 1, Nr. 21325, 第 72—73 页。[82 218]。请参阅诏书提议: Gy-Ar(P), 帝国内廷/帝国内务部, Nr. 13148, 第 231—232 页。[81 967]。
- 1916 年 12 月 30 日 1 页 TTrL。皇帝诏书任命爱因斯坦为 PTR 管理委员会委员。出处: GyBSa, 秘密民事处, 2. 2. 1, Nr. 21325, 第 74 页。[82 219]。

- 1917年 2页 ALS:见于柏林 Victor Adler 寄来的一张明信片。请求电话商谈关于他儿子 Friedrich Adler 的事。明信片上印有“Victor Adler 先生”的字样,Adler 添加上了“柏林旅馆高档房间459号”几个字。出处:IsJHU。[34 413]。
- 一则征求数学家或物理学家参加空气动力学研究的广告:“为了研究飞机制造技术问题,特聘一位数学家或物理学家。应聘时请带上个人简历、证书副本、所发的准入证以及对工资的要求前来德意志航空学试验机构 e. V. Adler 公司。”出处:《物理学杂志》18(1917),第152页。
- 1页 ADS。一份列出了爱因斯坦“最重要学术思想”的履历:“1905年,狭义相对论,能量的惯性,Brown 运动定律,光辐射与光吸收的量子定律;1907年,关于广义相对论的基本思想;1912年,认识到度规的非欧性质及引力给予它的物理约束;1915年,引力的场方程组与水星近日点运动的解释。”或许是为回应上述征聘广告而提交的。出处:Stargardt 拍卖目录 588(1969年2月18—19日),批次377。[70 460]。 1006
- 1917年1月1日 由 Wilhelm Lenz 寄来的2页 ALS。写自法国南部的一处军事通讯系统单位。对寄来广义相对论论文复印件一事表示感谢;该复印件是写信人通过 Sommerfeld 转达请求后寄出的,他利用新年来临之际表达他对物理学中这一无与伦比伟大成就的赞颂。出处:IsJHU。[15 108]。
- 1917年1月7日 Arthur Haas 致诺贝尔委员会的2页 TTrL,函件提名爱因斯坦为诺贝尔奖候选人,并引证了爱因斯坦的引力理论著作。附有打印件。出处:SSRAS,科学史中心,1917,物理学,第129—131页。[83 040]。
- 1917年1月12日 纪念 Fritz Neumeier 与 Heinrich Schmidt 的逝世。出处:德意志物理学会·商谈记录 19(1917年1月30日),nos. 1—2,第1页。
- 1917年1月16日 由 Gattenberg[?] 寄来的2页 TLS;Gattenberg 作为首相 Bethmann Hollweg 的代表在上面签了名。宣布皇帝1916年12月30日的诏书:任命爱因斯坦为 PTR 管理委员会委员。管理委员会程序条例的一份复印件一并附在了涉及旅行费用的详细说明中。爱因斯坦须接任 Karl Schwarzschild 离去后留下的职位。出处:IsJHU。[29 298]。
- 1917年1月18日 由 Adolf von Harnack 签名的致 KWG 评议会成员的2页 TTrL。宣布 Franz Stock 关于赐予 KWG 540000 马克的意向。总额为 500000 马克的战争债券可用于所规划的 KWI,因为 KWI 的建筑在战争开始时已遭毁坏。出处:GyBSa, Rep. 76 Vc, Sekt. 2, Tit. 23, Litt. A, Nr. 116,第33页。[81 918]。

- 1917年1月21日  
1007  
Pierre Weiss 致诺贝尔委员会的 4 页 TTrL, 函件提名爱因斯坦为诺贝尔奖候选人, 并引证了爱因斯坦在理论物理学和实验物理学领域中的成就。出处: SSRAS, 科学史中心, 1917, 物理学, 第 132—135 页。[83 041, 83 042]。
- 1917年1月23日  
Emil Warburg 致诺贝尔委员会的 1 页 TTrL, 函件提名爱因斯坦为诺贝尔奖候选人, 并引证了爱因斯坦在量子理论、相对论理论和引力理论领域中的成就。出处: SSRAS, 科学史中心, 1917, 物理学, 第 136 页。[83 043]。
- 1917年1月28日  
致 Wladyslaw Natanson 的内装“印刷品”的邮封, 上面有印刷体的地址: “Krakau 大学, 教授、博士 L. Natanson 先生收”, 回信地址是“柏林, Wittelsbacher 街 13 号, A·爱因斯坦”, 邮戳上的字样是“柏林 Wilmersdorf 1 号, 1917 年 1 月 28 日, 下午 6—7 时”。字迹模糊。包含爱因斯坦的那些在文件 291 中提及了的再版作品。出处: P1CJ, 9005 III, 第 125 页。[18 384]。
- 1917年2月  
首次出现严重的慢性胃部症状。
- 1917年2月8日  
将“广义相对论中的宇宙学研究”(第六卷, 文件 43) 提交给 PAW 物理数学部。
- 1917年2月16日  
来自维也纳银行联合会的 1 页 TDS。银行的布拉格分行通知爱因斯坦, 存款利息已到了他的账户上, 账户金额总共是 8175.79 克朗。出处: IsJHU。[45 250]。
- 1917年2月17日  
“对原告所写的 1916 年 12 月 27 日陈述的答复”(第六卷, 文件 44)。
- 1917年2月23日  
纪念 Alexander von Schütz 的逝世。出处: 《德意志物理学会·商谈记录》19(1917 年 3 月 30 日), nos. 5—6, 第 41 页。
- 1917年3月1日  
致 Paul 和 Maja Winteler-Einstein 的 2 页 ALS。“你们的来信使我感到很高兴……”参考仅见于 P. Speziali 为 *Einstein/Besso 1972* 所作的注释中。[81 468]。
- 1917年3月2日  
Walther Rathenau 赠予 *Rathenau 1917 a* 的一份复印件并题字: “敬献给阿耳伯特·爱因斯坦 Rathenau。”出处: IsJHU。[74 430]。
- 1917年3月2日  
1 页 ADS。Hedi Born 以诗句形式所写的请柬。出处: IsJHU。[65 844]。
- 1917年3月3日  
第一次参加 PTR 管理委员会会议。
- 1917年3月14日  
爱因斯坦的猫背式机翼(cat's back airfoil) 在格丁根飞行技术试验机构进行风洞试验。
- 1917年3月29日
- 1917年4月3日  
1008  
1 页 DS, 附有 *Schlick 1918* 稿件的 Julius Springer 出版社印版。爱因斯坦确认收到。出处: GyHeidS, Sch-97 Schlick 卷宗。[74 521]。



- 1917年4月13日 由教育部寄来的1页 TTrL。获得任命,与 Born 和 Rubens 一起参加教育部柏林皇家科学考察局物理学督察委员会的工作,该委员会对候选人的学术教学状况进行考查。出处:GyBAW, II—III, 第37卷,第10页。[79 267]。  
1页 ADS:评价 Fritz Danziger 的“宇宙中的循环”,2月28日提出下述意见:“作者的阐述证明了作者的想象力,但也证明了他那罕见的缺乏训练的思维方式。他不懂力学的基本概念,却对天文学上的运动、潮汐等进行解说。文章从心理学方面看并非没有意思,从科学上讲则毫无价值。”出处:GyBAW, II—VI, 卷121(“没有价值的投稿”),第73页。[83 982]。
- 1917年4月16日—8月15日 在柏林大学继续讲授相对论课程,时间是每周四下午2:00—4:00。出处:Berlin Verzeichnis 1917 a。
- 1917年4月27日 对 DPG 作关于 Hamilton-Jacobi 方程的基本演绎的报告。出处:《德意志物理学会·商谈记录》19(1917年5月30日),nos. 9—10,第77页。
- 1917年5月11日 再次当选为 DPG 的主席。关于 Sommerfeld 和 Epstein 的量子定理的讲座。出处:《德意志物理学会·商谈记录》19(1917年3月30日),nos. 9—10,第77—79页。以 *Einstein 1917 d* 的篇名发表(第六卷,文件45)。  
在一次关于所筹划 KWI 的商讨会上做出了决议:重新开始将研究院的建立工作同 Leopold Koppel 基金会关联起来。出处:KWG 评议会记录,GyBP, I 处,Rep. 1A, Nr. 61。[77 094]。
- 1917年5月18日 由先前在慕尼黑的同班同学 Fritz Genewein 寄来的4页 ALS。对子弹所产生的、射入人脑的激波进行的分析。IsJHU。[43 739]。 1009
- 1917年5月25日 DPG 的职务会议,在这次会议上,Felix Ehrenhaft 作关于亚电子的报告。
- 1917年6月4日 由维也纳帝国科学院寄来的1页 TLSC,为总额3000克朗的 von Baumgartner 男爵奖的颁发函:鉴于 *Einstein 1916 d* 而授予爱因斯坦和 De Haas(第六卷,文件28)。封入的是一张空白收据。科学院把文章与爱因斯坦上一年的共同成果 *Einstein and De Haas 1915 a* (第六卷,文件13)弄错了。出处:AVAW, Baumgartner 奖,1917。[83 662]。
- 1917年6月8日 Walther Rathenau 寄来 *Rathenau 1917 b* 的一份复印件:“致教父阿耳伯特 R 1917年6月8日。”出处:IsJHU。[74 433]。
- 1917年6月14日 致维也纳帝国科学院的1页 ALS,函中表示了感谢,亦即以 De Haas 的名义为被授予 Baumgartner 奖表示感谢。本来就有开展实验的意愿,现在又得到了这样的认可。出处:AVAW, Baumgartner 奖,1917。[83 661]。

- 1917年6月26日 出席 Koppel 基金会代表会议和 KWG 评议会,在这两次会议上做出了关于10月1日建立以爱因斯坦为所长的 KWI 的决定。
- 1917年6月29日 去瑞士度暑假,带上了一份要在法兰克福作的报告,也要到 Heilbronn 探望母亲。
- 1917年7—10月 由海牙持久和平中心组织(CODP)寄来2页印制信件。两个研究委员会的主席和组织的其他高级职员请求分发关于少数民族自决的调查问卷,作为战后国际联盟筹建计划的一部分。所附的问卷和由这两个委员会草拟的文本,“关于少数民族的权利与领土转让的国际关系协定草案”没有提供。出处:IsJHU。[28 097]。爱因斯坦的回应以第六卷文件45 a 的篇名发表,载于第七卷。
- 1917年7月6日 1010 Adolf von Harnack 在6月26日讨论 KWI 于10月1日建立的会议上作报告。6月26日的商议经 KWG 评议会审核通过。KWG 每年提供50000马克。爱因斯坦被任命为所长,年薪5000马克。研究所的组织以及管理委员会和董事会的组成都是临时性的(在战争期间),后者仅由“物理学家”(Haber, Nernst, Planck, Rubens, Warburg)组成。出处:KWG 7月6日评议会记录的第十二条,载于 GyBP, I 处, Rep. 1A, Nr. 61 中的影印件。[77 095]。
- 1917年7月9日 KWG 评议会发布 KWI 建立的消息。出处:《沃斯报》, nos. 345, 清晨版,增版,第1页。[83 429]。
- 1917年8月19日 致 Alice Steinhardt née Koch 的1页 AKS,感谢她的厚礼:“寄来了这么多的礼物,我都不知道我在全都吃光后会不会变得像头牛或一只兔子了。”明信片上的地址是“Rigi-First 旅馆, Alice Steinhardt 女士收”,邮戳上的字样是“Luzern 发信处, 1917年8月19日, 5—6时”。出处:IsJHU。[44 791]。
- 1917年8月29日后 来自苏黎世 Rózsika(Zorka) Marić 的2页 ALS。报告来到她姐姐这儿,以帮她操持家务;也祝愿爱因斯坦尽快康复。出处:IsJHU。[44 384]。
- 1917年9月12日 在柏林 Haberland 街5号找到一处新居。  
Adolf von Harnack 致普鲁士教育部长的3页 TLS。报告关于在7月6日 KWG 评议会上形成的考虑10月1日建立 KWI 的决议情况。Koppel 基金会将每年提供数额为25000马克的资金。请求部里指定一位代表为董事。出处:GyBSa, Rep. 76 Vc, Sekt. 2, Tit. 23, Litt. A, Nr. 116, 第35—36页。[81 919]。
- 1917年9月24日 由 Adolf von Harnack 寄来的1页 TLS。封装好的信内,有一份从 KWG 发出的 TTrL [77 999.2],通知 Mendelssohn 公司,爱因斯坦作为 KWI 所长的年薪数额已经核准,请求银行从1917年10月1日开始将年薪5000马克按季度支付。出处:GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 2, 爱因斯坦卷宗。[77 999.1]。

- 1917年10月14日前 在柏林大学教授们呈递德国首相的恢复和平宣言书上签名。出处:《法兰克福报》61(1917年10月14日), nos. 284, 清晨第一增版, 第4页。[84 065]。 1011
- 1917年10月1日 接受 KWI 所长的职务。出处:《柏林日报》46(1917年12月20日), nos. 649, 晚间版, 第3页。[79 934]。
- 1917年10月1日—1918年2月2日 建议在柏林大学开设统计力学课和量子理论课, 时间是每周下午2:00—4:00。出处: *Berlin Verzeichnis 1917 b*。
- 1917年10月18日 由《学术辅助》编辑 H. Czinner 寄来的1页 TLS, 此函列出他的新组织提供的服务: 收集用于研究目的书目资料。出处: IsJHU。[45 266]。
- 1917年10月26日 爱因斯坦出席在柏林 Werner Weisbach 家召开的同道会会议。
- 1917年11月2日 “对 Hermann von Helmholtz 的‘论歌德的两篇演讲的评论’”(第六卷, 文件46)。
- 1917年11月8日 1页 PDS: 对建筑师 Mentz 3月9日和25日提交的“关于鸟类羽毛构造和鸟类飞行的思考”给出否定评价。出处: GyBAW, II—VI, 卷121(“没有价值的投稿”), 第87页。[83 984]。爱因斯坦是3月22日被委托对其进行评价的。
- 1917年11月16日 为 DPG 审阅已故 Marian von Smoluchowski 的学术文献, 并阅读一篇关于广义相对论中边界条件问题的讲稿。出处:《德意志物理学会·商谈记录》19(1917年12月30日), nos. 23—24, 第289—290页。
- 1917年11月20日 Adolf von Harnack 致 Haber、Koppel、Nernst、Planck、Schmidt、Krüss、Siemens、Rubens、Warburg 和爱因斯坦的1页 TLC。Harnack 邀请他们参加11月26日召开的 KWI 董事会和管理委员会组织会议。出处: GyBP, I 处, Rep. 1A, Nr. 1656。[77 247]。
- 1917年11月22日 提交“Jacobi 定理的推导”(第六卷, 文件47)给 PAW 物理数学部。
- 1917年11月26日 出席 KWI 管理委员会和董事会会议。1页 TTr 组织会议记录。Wilhelm von Siemens 被推选为管理委员会主席, 爱因斯坦被推选为董事会主席。管理委员会和董事会的权限确定为: 前者进行预算后者进行严格学术审查。出处: GyBP, I 处, Rep. 1A, Nr. 1656。[77 248]。 1012
- 1917年11月30日 纪念 Rudolf Fuess 的逝世。出处:《德意志物理学会·商谈记录》19(1917年12月30日), nos. 23—24, 第290页。
- 1917年12月4日 参加同道会组织的会议。
- 1917年12月5日 致 Breisgau 地区 Freiburg 大学的工艺学副教授 Ernst Riesenfeld 的1页 AKS。感谢收信人邀请在会议上讲话, 但由于生病而无法前来。表示愿意在替换举荐中帮忙。明信片上的地址是“Breisgau 地区 Freiburg, Immental 街13号, 博士 Ernst Riesenfeld 收”, 邮戳上的字样是“柏林 W 30号, 1917年12月5日, 下午3—4时”。出处: SSRAS, E. Riesenfeld 手稿。[84 206]。

- 1917年12月11日 由 Wilhelm von Siemens 寄来的 1 页 TDft。封装好的信内,有一份 TTrL,通知 Mendelssohn 公司把款存入爱因斯坦账户:作为所长的年薪是 5000 马克,按季度支付,时间从 1918 年 1 月 1 日起。出处: GyBP, I 处, Rep. 1A, Nr. 1656。[77 249. 1 和 77 249]。  
由普鲁士教育部的 Schmidt(-Otto) 寄来的 2 页 ADftS。关于先前对爱因斯坦科研工作的、数额为 3000 马克的财政支持的通知。出处: GyBSa, Rep. 76 Vc, Sekt. 2, Tit. 23, Litt. F, Nr. 2, 第 14 卷, 第 216 页。[82 197]。
- 1917年12月12日 由 Adolf von Harnack 寄来的附有 2 页 TTrL 的 1 页 TLS。为同一日期致 Mendelssohn 公司的 TTrL, 该函指令银行为 KWI 开户, 并在每年 10 月 1 日将数额为 50000 马克的款项连同利息汇划给 KWG, 并请根据 9 月 24 日的指令支付所长第一季度薪金 1250 马克, 同时撤销函中其他指令和指称 Siemens 为指定签名者的指令。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 2, 爱因斯坦卷宗。[78 001]; GyBP, I 处, Rep. 1A, Nr. 1656。[77 250]。  
由在 Breisgau 地区 Freiburg 的 Ernst Riesenfeld 寄来的 1 页 TLC。感谢爱因斯坦很快作了回复。他曾询问 Max von Laue 是否准备谈论理论物理学, 后者表示了同意。出处: SSRAS, E. Riesenfeld 稿件。[84 205]。
- 1013 1917年12月14日 致 Hans Tanner 的 1 页 ALSX, 函内封装了一份为在温特图尔技术学校获取一份工作的推荐信。先前的一份推荐信没有达到目的, 爱因斯坦希望这封推荐信能绝处逢生。出处: Andreas Alther, St. Gallen。[78 818]。推荐信是同 Hans Tanner 1917 年 12 月 19 日致苏黎世州教育局的信封装在一起的。出处: SzZSa, U 113 c/4, Nr. 5433。  
Marian von Smoluchowski 逝世的讣告发布(第六卷, 文件 48)。
- 1917年12月16日 关于宣布 KWI 建立并寻求提供科研资助, 若有相关问题请告知爱因斯坦的布告; 布告由董事会的下列董事签署: 爱因斯坦、Haber、Nernst、Rubens 和 Warburg。出处:《沃斯报》, 清晨版, 2d 增版:《财政与商业版》, 第 3 页。[79 978]。
- 1917年12月17日 工程师 Ruff 寄发的询问有关在 KWI 进行研究工作条件的 2 页 AKS。明信片上的地址是“柏林, Schöneberg, Haberland 街 5 号, 教授爱因斯坦先生收”, 明信片上盖了邮寄人的章“美因河畔法兰克福, 工程师 Ruff”, 又手书“Moltke-Allée bis”字样; 邮戳上的字样是“法兰克福(美因河) West 13, 1917 年 12 月 17 日, 下午 1—2 时”。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 9, Ruff 卷宗。[77 597]。

- 1917年12月18日 柏林 Lichtenberg 的 Richard Müller 寄发的 1 页 ALS, 询问有关他那直接将煤转换为电的发明在 KWI 进行试验检测的条件。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 8, R. Müller 卷宗。[77 927]。  
致普鲁士教育部长 August von Trott zu Solz 的 1 页 ALS, 对过去提供的 3000 马克补助表示感谢。出处: GyBSa, Rep. 76 Vc, Sekt. 2, Tit. 23, Litt. F, Nr. 2, 第 14 卷, 第 217 页。[82 198]。
- 1917年12月19日 由柏林 Borntraeger Bros 寄来的 2 页 TLS, 提议出版 KWI 的研究成果。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 1, Borntraeger 卷宗。[77 983]。  
《埃森矿业-冶金工业-机器制造业报》(*Anzeiger für Berg-Huetten-und Maschinenwesen of Essen*) 编辑 Heinrich Reisner 寄来的 1 页 TLS, 询问有关 KWI 的详细情况。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 9, Reisner 卷宗。[77 590]。  
由 Friedrich Voltz 寄来的 4 页 ALS。函中建议调研 KWI 应用 X 射线物理学的情况, 以便为外科手术确立精确的指导。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 11, Voltz 卷宗。[77 653]。
- 1917年12月20日 在《柏林日报》46(1917年12月20日)上发布 KWI 成立的消息, nos. 649, 晚间版, 第 3 页。[79 934]。
- 1917年12月21日 在《法兰克福报》61(1917年12月21日)上发布 KWI 成立的消息, nos. 649, 清晨版, 2d 增版, 第 4 页。[82 431]。  
由《慕尼黑报》和《拜恩报》(*Bayerische Zeitung*) 编辑寄来的 2 页 TLS。函中提议在他们的报纸上连续刊载 KWI 成立的消息。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 8, 慕尼黑报纸卷宗。[77 928]。  
由 Elsterwerda 的矿业主 Junghans 寄来的 3 页 TLS。函中提议 KWI 给予财政资助, 以设计开采褐煤的截煤机。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 5, Junghans 卷宗。[78 097]。  
由 Cottbus 的 Rahtjen 寄来的 2 页 ALS。他寻求 KWI 的帮助, 以开发一种应用高压而使具有低蒸发点的材料如钛和石英替代可能是贵重材料的熔炼技术。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 9, Rahtjen 卷宗。[77 585]。
- 1917年12月24日 由 Wilhelm von Siemens 寄来的、包含一份 TTrL 的 2 页 Tdft。该 TTrL 件通知 Mendelssohn 公司汇划一笔 500 马克的预付款给爱因斯坦, 以作为 KWI 的小项支出之用。出处: GyBP, I 处, Rep. 1A, Nr. 1656。[77 253.1 和 77 253]。
- 1917年12月25日 “噩梦”(第六卷, 文件 49)。
- 约 1917年12月25日 因胃溃疡而数月卧病在床。

- 1015 1917年12月26日 由维也纳的 Georg Rödinger 寄来的3页 ALS。他对用于在不产生排气的情况下把热转换为机械能(特别是在柴油机和恒压燃烧运用上)的方法进行调查研究并寻求帮助。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 9, Rödinger 卷宗。[77 592]。
- 1917年12月28日 由 Posen 的 Konstantin Nowak 寄来的1页 ALS。他在对一种用于仪表操纵与水轮的罗盘进行检验和测定方面寻求支持。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 9, Nowak 卷宗。[77 566]。
- 1918年1月4日 Felix Ehrenhaft 寄给诺贝尔委员会的、关于提名爱因斯坦为诺贝尔奖候选人的1页 TTrL, 同时提及了他先前的提议, 因为广义相对论理论其间已经有了进一步的发展, 而 Ampère 分子理论也得到了确认。出处: SSRAS, 科学史中心, 1918, 物理学, 第189—190页。[83 045, 83 046]。  
递交 Erwin Freundlich 与 KWI 签订的合同以求获得 von Siemens 的核准。[81 925]。
- 1918年1月8日 Walther Rathenau 将 *Rathenau 1918 a* 献给爱因斯坦并题字: “友好敬呈阿耳伯特·爱因斯坦, 1918年1月8日 Rathenau。” 出处: IsJHU。[74 434]。
- 1918年1月9日 Ernst Trendelenburg 寄来的1页 TLS; 他写道: 他从 von Siemens 那里收到了1月4日的来信, 也谈及 Freundlich 的签字合同, 并请求寄来管理委员会所写的决议, 以便告知爱因斯坦。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 2, Freundlich 卷宗。[78 017]。
- 1918年1月10日 应 Hugo Krüss 之请(请参阅文件433), 给予他关于 Freundlich 工作任务的详细情况报告, 从而为其获得在波茨坦天文台的职位预先做准备。
- 1918年1月12日 法兰克福的物理化学教授 Richard Lorentz 寄来的2页 TLS。了解同 KWI 合作的条件。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 8, R. Lorentz 卷宗。[78 855]。
- 1016 1918年1月15日 伦敦的 Ludwik Silberstein 寄来的1页 AKS。他请求得到 *Einstein 1917 b* (第六卷, 文件43), 这是他新近所读 *De Sitter 1917 c* 中所列的参考书。明信片上的地址“瑞士, 苏黎世, 瑞士联邦技术大学, 教授、博士阿耳伯特·爱因斯坦收”用笔给改为“瑞士物理大厦”又删去。由别人添加上了“柏林, Dahlem 区, 威廉皇帝研究所”并随即又划掉了; 被撕去地址的剩余部分是粘贴上去的。寄信人的地址是“伦敦 N. W. 2, Cricklewood 区, Anson 路4号, 博士 L. Silberstein 寄”。邮戳上的字样是“伦敦 E. S. 7, 1918年1月15日, 下午6时”。出处: IsJHU。[21 040]。

- 1918年1月17日 Emil Warburg 致诺贝尔委员会的1页 TTrL, 提名爱因斯坦为诺贝尔奖候选人, 引证了爱因斯坦在量子理论、相对论理论和引力方面的成就。打印张是附上去的。出处: SSRAS, 科学史中心, 1918, 物理学, 第187—188页。[83 044]。根据 *Pais 1982* (第507—508页) 的资料, 其他的提议是由 Wilhelm Wien、Laue、Edgar Meyer 和 Stefan Meyer 提出的; 这些人的名字也在委员会的报告中提及了。
- 1918年1月20日 (意大利) Marken 总司令部总司令 Berge 致柏林警署总长的标记有“机密”字样的2页 PTr。函中通知他在著名的和平主义者与激进社会民主党人来申请护照签证时必须让其先行取得军事当局的核准。要了解柏林警署草拟的、包括爱因斯坦在内的黑名单上的人士的情况, 见1月29日的记载。出处: *Kirsten and Treder 1979 a*, 第198—199页。
- 1918年1月21日 Von Siemens 通知他管理委员会的决议: 批准 Freundlich 的合同(请参阅文件441)。
- 1918年1月23日 致 PAW 物理数学部秘书处(Max Planck)的1页 ALS。爱因斯坦对 Friedrich Gimler 的一本小册子进行评价; 1917年12月19日, 他做出评价如下: “对于给我寄来的书名为《测量发明提示》的小册子, 我认真地通读了一遍。但是, 对我而言, 书中无任何可理解之处。我颇为确信, 对于任何人而言也都会是没法理解的。所以, 在我看来, 正确的做法是: 不要再让任何人在它上面浪费时间了。” 出处: GyBAW, II—VI, 卷121 (“没有价值的投稿”), 第107页。[83 988]。
- 1918年1月25日 法兰克福的 Ernst Ludwig 寄来的2页 TLS, 他请求在一种温度计的开发方面给予支持, 并附上了一份3页的单行本, 以回应 KWI 在《法兰克福报》上刊登的布告。他的文章标题为“温度计足够让人明白热效应么”(《酿造周刊》, 1918, nos. 8)。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 8, E. Ludwig 卷宗。[77 857, 77 858]。 1017
- 1918年1月29日 PTr: 柏林警察总署政治部列出的居住在柏林郊区的和平主义者与社会民主党人黑名单。爱因斯坦在这31人的黑名单上排第9位。出处: *Kirsten and Treder 1979 a*, 第199页。
- 1918年1月31日 由于爱因斯坦生病了, 所以, Planck 提交并评论爱因斯坦的文章“论引力波”(第七卷, 文件1), 并代他将 *Freundlich 1918* 一文转达给 PAW 全体大会。

- 1918年2月 Georg Maschke 的明信片：“作者极为恭谨地寄上”，附寄上了题为“假如英国和美国今天所设想的那种和平得以实现，那么，德国经济会有什么样的前景呢？”的4页TD；在打印信件的顶头上有“德国-巴西贸易联合会，E. V. 柏林 W. 15, Kuerfürstendamm 220 号”的字样。评论帝国运用经济手段（比如原料垄断）逐利的对外政策，认为它是令世界和平不稳定的一种因素。为防止今后发生冲突，提出了对国际税率和贸易条约进行商讨的建议。出处：IsJHU。[44 396, 44 397]。
- 1918年2月1日 致 KWI 管理委员会的1页LS (Ilse Einstein 收藏)；函中报告了与 Freundlich 签订合同的签字情况，对他的1500 马克季度工资应在1918年1月1日前存入银行的确认情况。出处：GyBP, I 处, Rep. 1A, Nr. 1656。[77 259]。
- 1918年2月2日 来自 Mendelssohn 公司的1页ALS；该函附有用于 KWI 小额开支的500 马克、关于12月的通信情况、关于将所收款项登记入会计账目表的请求。出处：GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 8, Mendelssohn 卷宗。[77 872]。
- 1918年2月4日 2页TDS。聘请天文学家 Freundlich 进行广义相对论及其相关问题研究的为期3年的合同正式记录在案。爱因斯坦以自己的所长资格代表 KWI 签字。出处：GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 2, Freundlich 卷宗。[78 019]。
- 1018 1918年2月5日 “评 E. Schrödinger 的文章‘引力场的能量分量’”（第七卷，文件2）。Wilhelm von Siemens 寄来的1页TLS，随同寄来的还有1页TTrL，函件背面是致 Mendelssohn 公司的通知：Freundlich 的6000 马克年薪已经为 KWI 认可，时间从1918年1月1日起至1920年底止，并请求从 KWI 的账户划拨。出处：GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 8, Mendelssohn 卷宗。[77 260.2 及 77 260.3]。
- 1918年2月11日 Mecklenburg Carelpaas 的 J. H. Albrecht Preuss 寄来的2页ALS。这位前神学家在 KWI 申请一个科研助手的位置。出处：GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 9, Preuss 卷宗。[77 574]。  
维也纳的 Franz von Hoefft 寄来的2页TLS。这位胶体化学家在基于物理学定律的化学领域中寻求基础工作方面的援助，并建议对以太假说进行进一步的分析。出处：GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 4, Hoefft 卷宗。[78 087]。
- 1918年2月18日 柏林的有专利权的 Hermann Fricke 寄来的2页ALS；请求在他的引力理论发表方面获得援助。出处：GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 2, Fricke 卷宗。[78 031]。提交给爱因斯坦的、这一理论的第一部分是以“普遍的引力·解决问题的一条新途径”的篇名发表于《宇宙知识杂志》(Zeitschrift für Weltwissen) 2, 1914, 第38—39页。



- 1918年3月3日 “评 Schrödinger 对〈论广义协变引力方程的一种解〉的注记”(第七卷,文件3)。
- 1918年3月6日 “论广义相对论的基础”(第七卷,文件4)。
- 1918年3月7日 因爱因斯坦生病,Planck 以他的名义将“对 De Sitter 呈递的关于引力方程的一种解的批评意见”(第七卷,文件5)提交给 PAW 的物理数学部。  
呈递给 PAW 的物理数学部会议的 1 页 ADS。对 Karl Hack 1 月 21 日提交的关于元素周期表的分子运动理论作了如下评价:“Karl Hack(Würzburg)寄给我的这份稿件,我在作了简短的考察后就认识到是毫无价值的、想入非非的粗劣制品。作者毫无精确科学方法的概念。”出处:GyBAW, II—VI, 第 121 卷(“没有价值的投稿”), 第 112 页。[83 992]。
- 1918年3月14日 3 页 AD。Hedi Born 在庆祝爱因斯坦 39 岁生日时所写的诗。出处:IsJHU。[65 845]。
- 1918年3月15日 Hermann Fricke 寄来的 2 页 ALS。给出他的引力理论完稿以来的细节并敦促给予回答。出处:GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 2, Fricke 卷宗。[78 033]。
- 1918年3月17日 汉堡 Otto Vahlbruch 基金会管理人 H. Ed. Brandt 寄来的 1 页 ALS, 通知爱因斯坦,格丁根大学哲学系将授予他半年一次的数额为 11000 马克的 Vahlbruch 奖。这一奖项是授予在自然科学方面发表了重要成果的德语作者的。出处:IsJHU。[30 110]。
- 1918年3月21日 “身体的折射率能够以实验方式通过 X 射线来确定吗?”(第七卷,文件6)。
- 1918年3月23日 来自 H. Ed. Brandt 的 1 页 ALS,以 Otto Vahlbruch 基金会的名义再次呈送他 3 月 17 日寄来、又被退回的信件,询问爱因斯坦头衔的详细名称,并力请他在 3 月 28 日发布 Vahlbruch 奖的消息之前准备好资料。出处:IsJHU。[30 111]。  
来自 Münster 的 Heinrich Könnemann 的 2 页 ALS,请求在对他的永动机设计进行验证方面给予支持。出处:GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 7, H. Könnemann 卷宗。[77 789]。
- 1918年3月28日 来自 Heinrich Könnemann 的 3 页 ALS,对爱因斯坦就永动机基本想法所持的反对意见进行回应。出处:IsJHU。[44 172]。
- 1918年3月31日 来自 Peter Wilhelm Müller 基金会秘书 Jean Loeffler 的 1 页 ALS,通知爱因斯坦:由于他在数学科学领域的成就而授予他荣誉奖;该奖项他与 Hilbert 共同分享。出处:IsJHU。[30 115]。

- 1918年4月4日  
1020  
自1917年12月以来第一次出席PAW的会议。全体委员会的其他委员一起谈及P. Kögel为羊皮书的摄影复制而筹集基金以作PAW会议专用的请求。出处:全体会议当日记录,GyBAW, II—V,第94卷,第22—24页。[83 720]。
- 1918年4月7日  
致法兰克福的Hans Tanner的1页AKSX。祝贺他在温特图尔技术学校(爱因斯坦曾为他向该校写过工作推荐信)成功地获得了数学物理教师的候选资格,认为这表明该技术学校自从变得更为实际以来务实比务虚有了更多的进步。明信片上的地址是“(瑞士)Frauenfeld州立学校,博士Hans Tanner先生收”,发信人的地址是“寄信人A·爱因斯坦,柏林W., Haberland街5号”,邮戳上的字样是“Charlottenburg 2, 1918年4月7日,下午4—5时”。出处:Andreas Alther, St. Gallen。[76 165.1]。
- 1918年4月11日  
来自柏林Friedrich Glum的1页TLS(附于1918年4月5日M. J. Winzer的3页ALS的背面)。Winzer建议将他那收藏有科学杂志和地质学藏书的图书馆提供给KWI使用。出处:GyBP, I处, Rep. 34, Nr. 11, Winzer卷宗。[77 677, 77 676]。  
将Weyl 1918 b传达给PAW物理数学部,认为该文包含了一种有趣的假设,然而对物理学却没有用处。Nernst建议爱因斯坦将自己的异议写成文字,同时将Weyl的稿件提交给下次会议讨论。出处:物理数学部当日记录,GyBAW, II—V,第134卷。[83 757]。
- 1918年4月17日  
来自Lugano的S. Ogden Steinhardt的2页TLS。写给他的姻亲,谈他想要放弃实业追求的意向,请求在他申请获得伯尔尼大学或苏黎世大学政治经济学博士学位方面给予帮助。出处:IsJHU。[45 050]。
- 1918年4月18日  
询问PAW全体大会,他是否应该提交一份在物理学上站不住脚的稿件:Weyl 1918 b。Nernst请爱因斯坦把自己的异议添加到稿件上去。科学院建议延期提交讨论,让爱因斯坦继续同作者联系。出处:全体会议当日记录,GyBAW, II—V,第94卷。[83 721]。
- 1918年4月21日  
1021  
来自Hermannstadt的Johann Mayer的5页TLS,寻求得到KWI对他医学发明(一种复苏装置设计、一种氧气吸入器和一种抗腹泻药)研究的支持,以及对他的一种用于从工业废气中生产氨的流程的支持。出处:GyBP, I处, Rep. 34, Nr. 8, J. Mayer卷宗。[77 870]。
- 1918年4月23日  
同Rubens和Laue一起去Planck家里拜访Planck。值Planck六十诞辰之际,Laue将法兰克福大学名誉博士称号呈献给Planck。

- 1918年4月26日 致 Minna Stern 的 1 页 ALSX, 随信附上了 Pauline Einstein 的一封信和 Elsa Einstein 的附笔。爱因斯坦感谢 Stern 帮忙搞到了炼乳, 尽管她个人遭遇了不幸。出处: Daniel F. Kelleher 公司拍卖目录 585 (1990), 批次 392。[75 207]。  
在 Max Planck 六十寿辰庆典上主持 DPG 会议。献上他的报告“科学家 Planck”。出处:《德意志物理学会·商谈记录》20(1918年6月30日), nos. 9—12, 第 69 页。也见《沃斯报》(1918年4月27日), 晚间版, nos. 214, 第 2 页。以“探索的动机”篇名发表(第七卷, 文件 7)。
- 1918年4月27日前 经 Georg Nicolai 的怂恿, 建议向 David Hilbert 和其他人士发出一次集体呼吁: 保持个人冷静, 要在中立国家面前树立德国知识界的国际主义精神形象。
- 1918年4月28日 来自柏林 Georg Klemperer 的 1 页 ALS。柏林 Moabit 区市立医院的这位内科医学部主任感谢爱因斯坦 4 月 20 日的来信, 并讲他一定已经听说他遵从爱因斯坦的意愿(或许是在 Pauline Einstein 癌症的诊断方面)介入了。他称赞爱因斯坦具有慈善之心。出处: IsJHU。[44 146]。
- 1918年5月 发自爱因斯坦与 DPG 咨询委员会的其他委员的 1 页 TDft。呼吁德国工业界出资支持继续出版《物理学进展》。出处: IsJHU。[43 699]。
- 1918年5月1日 来自 Wilhelm von Siemens 的 1 页 TLS, 请求爱因斯坦开具 1917 年 12 月至 1918 年 3 月 31 日这段时间的账单, 以便提交 KWI 管理委员会审核。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 8, J. Mendelssohn 卷宗。[77 873]。
- 1918年5月2日 在《电工学杂志》(39, nos. 18, 第 179 页)上发布 KWI 建立的消息。[82 257]。  
在 PAW 全体会议上传达 Weyl 1918 b 以及他自己的“补充”的情况(第七卷, 文件 8)。
- 1918年5月3日 慕尼黑 Stefan Röhm 寄来 1 页 ALS。重提请求: 请求 KWI 在他的“冰核过程”(Eiskernverfahren)分析方面给予支持。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 9, Röhm 卷宗。[77 593]。
- 1918年5月9日 柏林 Wilhelm Nixdorf 寄来 1 页 ALS。寻求在吸烟消费研究方面的援助, 就是说, 在碳回收、电离以及污染控制等研究方面的援助。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 9, W. Nixdorf 卷宗。[77 559]。

- 1918年5月10日 柏林-Pankow 的 Hansjoachim H. Norda 寄来6页 ALS。Norda 建议对与其说通过数学抽象、假设或化学解释,莫如说通过技术和机械手段而产生的强大自然力量进行描绘,并介绍他那些涉及诸如电学、磁学、引力、压力、热传导以及有机能量等各种各样课题的非传统理论。而且,他声称发现了从碳中分离出机械能的一种有效途径。出处:GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 9, H. J. Norda 卷宗。[77 560]。  
纪念 Max B. Weinstein 和 Ferdinand Braun 的逝世。选举出一位 DPG 咨询委员会委员。出处:《德意志物理学会·商谈记录》20(1918年6月30日), nos. 9—12, 第70页。
- 1918年5月11日 柏林大学药理学教育学院 X 射线部(国家药理学教学机构)的一位主任 Gustav Bucky 寄来2页 TLS。建议在 KWI 为医学上的应用而就 X 射线进行理论与实验方面的研究——而且是在一个独立部门进行。出处:GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 1, Bucky 卷宗。[77 984]。
- 1918年5月15日 Friedrich Vieweg 寄来的1页 TLS, 特别提起了: *Einstein 1917 a* (第六卷, 文件42)的第二版已经售罄, 并请求允许在作一些必要的修正后再发行3000册。就是说, 感谢爱因斯坦对他们努力从事《物理学进展》出版发行工作所给予的支持。出处: IsJHU。[42 001]。
- 1918年5月16日 将“广义相对论中的能量定理”和“证明补注”(第七卷, 文件9)提交给 PAW 物理数学部。
- 1918年5月18日 1023 Gustav Bucky 寄来2页 TLS。担心 PRT(爱因斯坦曾指点他, 若想建立一所独立的 X 射线研究所, 须找 PRT)不会支持这样的理论研究, 并反复重申, 这对于一所想要令物理学领域与生理学领域之间的合作能更容易进行的研究所而言是很有必要的。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 1, Bucky 卷宗。[77 985]。
- 1918年5月22日 Friedrich Vieweg 寄来的1页 TLS, 感谢他赞同 *Einstein 1917 a* 第三版(第六卷, 文件42)的出版发行, 期盼收到对稿件的增补部分, 并特别提及荷兰的需求量很大, 输到中立国家去发行的许可也已经获准。出处: IsJHU。[42 002]。  
收藏在 Ilse Einstein 处的致 KWI 管理委员会的1页 LS。爱因斯坦答复 von Siemens 托管人 1918年5月1日的来信, 信中附结算账单封入回信中。出处: GyBP, I 处, Rep. 1A, Nr. 1665, 第3c页和第3d页。[77 936, 77 937]。
- 1918年5月25日 柏林 Neukölln 的 Hermann Isensee 寄来4页 ALS。请求 KWI 在改进他的望远镜并继续开发彩色照相术的一种新程序方面给予援助。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 5, Isensee 卷宗。[78 089]。

- 1918年5月29日 柏林的 Wilhelm von Siemens 寄来1页 TD。通知爱因斯坦:退还他5月22日附有账单的来信,同时请求他修正。也请求他在每年2月底提交一份对来年的预算,每年5月底提交一份对去年的预算给管理委员会。此信没有递送。出处:GyBP, I 处, Rep. 1A, Nr. 1665, 第4页。[77 938]。
- 1918年5月31日 提名 Hans Thirring 为 DPG 会员候选人。出处:《德意志物理学会·商谈记录》20(1918年6月30日), nos. 9—12, 第72页。
- 1918年6月2日 柏林 Pankow 的 Hansjoachim H. Norda 寄来的6页 ALS。在答复爱因斯坦5月17日的信时, Norda 强调:他并不寻求 KWI 给予财政方面的支持,他是寻求一个机会,以展示他那完美的、基于经验的、独一无二的程序。他抱怨传统的物理教学,并强调他的理论要点:压力是唯一的运动;电是引力。在信的顶头有 Ilse Einstein 的附注:“不予答复!” 出处:GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 9, H. J. Norda 卷宗。[77 561]。
- 1918年6月3日 柏林 E. Wollermann 寄来的2页 ALS。为回应 KWI 公布的消息,这位工程师描绘了他那将以太和横波结合起来的物质统一理论。出处:GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 11, Wollermann 卷宗。[77 678]。
- 1918年6月6日 指令 PAW 物理数学部遴选一位波茨坦大地测量研究所所长。出处:物理数学部当日记录, GyBAW, II—V, 第134卷, 第27—29页。[83 760]。
- 1918年6月12日 在离婚协议上签字。
- 1918年6月14日 纪念 Richard Assmann 和 Max Iklé 的逝世。作关于一种在显示全反射 X 射线图片中观察到的边缘现象以及关于广义相对论中能量守恒的讲演。出处:《德国物理学会·商谈记录》20(1918年8月30日), nos. 13—16, 第99页。
- 1918年6月18日 柏林的 Hansjoachim H. Norda 寄来1页 ALS。请求对1918年6月2日的信给予回复。出处:GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 9, H. J. Norda 卷宗。[77 562]。
- 1918年6月20日 在 PAW 物理数学部作报告(“汇报”):“关于一种由 Levi-Civita 和 Weyl 发现的 Riemann 曲率理论的简化以及关于与之相关的 Weyl 的引力与电的理论”。
- 1918年6月21日 发表“评 Hermann Weyl 的《空间 时间 物质》”(第七卷,文件10)。
- 1918年6月29日 与 Elsa、Ilse 和 Margot Einstein 一起前往 Ahrenshoop。
- 1918年7月 Margarete Hamburger 献上一份 *Hamburger 1915* 的副本并题字“呈教授、博士 A·爱因斯坦先生,以示崇敬和感谢,作者,1918年7月”。出处:IsJHU。[84 188]。

- 1918年7月16日  
1025 为 Anschütz 公司写一份专家意见(第七卷,文件 11)。  
格丁根的 Peter Debye 寄来的 2 页 ALS,同意 KWI 所建议的将在所规定条件下购买并出借 X 射线仪给他进行试验研究的合同。因为其他机构也卷入了,他不能独自把他的研究归功于 KWI,于是建议撰文添加详细说明。出处:GyBP,I 处,Rep. 34,Nr. 1,Debye 卷宗。[77 987]。
- 1918年7月18日  
1918年7月19日 为 KWI 草拟与 Debye 的合同。  
致 Max Planck 的 1 页 ALS,请求让随信所附的 Debye 签了字的草稿合同与他 7 月 2 日的信在 KWI 的董事们之间传阅。他敦促尽快办理:Debye 或许会在假期开始前订购实验设备。此信获得了全体董事的赞同。出处:GyBP,I 处,Rep. 1A,Nr. 1656。[77 262]。
- 1918年7月21日 致 Emil Zürcher 的信。包含有同离婚诉讼程序相关的资料。出处:在卷宗登记册上列为 nos. 7,SzZSa,B X II Zch. 6314.43,记录本 Nr. 1386/1918。[81 359]。信本身没有了。  
添加于 Elsa Einstein 在 Ahrenshoop 致 Hedwig Born 的 AKS 的附笔。询问 Born 夫人是否研习过《我的父辈们的书》——这是他寄给她的一本书。GyB,Born 遗著,Nr. 1226,第 1 页。[8 279.3]。
- 1918年7月25日 柏林的 H. C. Marx 寄来的 3 页 ALS。这位工程师请求给予财政支持,以便能够完成他在力学与热理论之间关系方面的研究。出处:GyBP,I 处,Rep. 34,Nr. 8,H. C. Marx 卷宗。[77 868]。
- 1918年7月30日 柏林的 H. C. Marx 寄来的 1 页 ALS。Marx 对爱因斯坦 7 月 27 日回复做出反应,寄来他的文章“热与功”的稿件,并强调了事情的紧迫性,因为他已陷于极度的经济困难。出处:GyBP,I 处,Rep. 34,Nr. 8,H. C. Marx 卷宗。[77 869]。
- 1918年7月31日 基尔的 R. Blochmann 寄来的 1 页 AKS。Blochmann 请求告知关于 KWI 的更多信息。明信片上的地址是“柏林,Schöneberg,Haberland 街 5 号,教授爱因斯坦先生收”。街道名和城市名删去了,下面又有他人手笔添加上的“Ahrenshoop 1/8”。寄信人图章上的字样是“基尔,工程师 R. Blochmann,对工商业联合会的电气设备了如指掌的起过誓言的行家”和“基尔市的 Schleswig-Holstein 电气技术联合会”。出处:GyBP,I 处,Rep. 34,Nr. 1,Blochmann 卷宗。[77 979]。
- 1026 约 1918 年 8 月 11 日 Edgar Meyer 和 Heinrich Zangger 探询苏黎世大学和瑞士联邦技术大学(ETH)联合聘任爱因斯坦的可能性。
- 1918年8月16—18日 谢绝苏黎世方面所建议的联合邀请,提出折中性的建议:一年作客两次举行讲座,每次时间 5—6 周。
- 1918年8月24日 从度假地 Ahrenshoop 返回柏林。

- 1918年8月27日 收藏在 Ilse Einstein 处的 1 页 DftS。KWI 与 Peter Debye 之间的合同,对购买的条件以及出借价值 16030 马克的 X 射线设备用于 Debye 7 月 2 日信中所描述的科研活动都作了详细说明。合同由爱因斯坦以 KWI 的名义签署。出处:GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 1, Debye 卷宗。[77 988]。
- 收藏在 Ilse Einstein 处的致 KWI 董事的 1 页 LS。附有同 Debye 签订的经 KWI 董事会全体董事核准了的合同初稿。请求批准 Debye 那“具有极为重要科学意义的研究活动”。出处:GyBP, I 处, Rep. 1A, Nr. 1656。[77 261]。
- 1918年8月29日 Friedrich Vieweg 寄来的 1 页 TLS,提及爱因斯坦 8 月 28 日的明信片。附有一张金额为 1500 马克的邮局汇款单(*Einstein 1917a* 第三版的酬金)以及该文章的 40 份单行本赠品。出处:IsJHU。[42 003]。
- 1918年8月31日 致 Emil Zürcher 的信。包含一份承认同他堂姐 Elsa 私通的认罪书。被采用为 1918 年 11 月起诉离婚的理由。出处:引自 11 月 20 日诉讼程序抄本, SzZSa, B X II Zch. 6314. 43, 记录本 Nr. 1386/1918。在卷宗登记册上列为 nos. 5。[81 359]。信本身没有了。
- 1918年9月2日 柏林的 Gino Mettler 寄来的 2 页 TLS。建议在 KWI 建造一座用于生产纯铁的大型锆石炉。出处:GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 8, G. Mettler 卷宗。[77 924]。
- 1918年9月3日 致柏林的 Gino Mettler 的 1 页 ADftS。拒绝了他的申请,说明 KWI 只从事理论研究。此外还补充说,他的研究所既没有技术设备,也没有相关的人员配备。出处:GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 8, G. Mettler 卷宗。[77 926]。
- 1918年9月11日 Mendelssohn 公司寄来的 1 页 ALS,答复 10 日的请求。告知那 500 马克已经从 KWI 的账户上提回并单独汇走了。出处:GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 8, Mendelssohn 卷宗。[77 874]。
- 1918年9月14日 Wilhelm von Siemens 寄来的 1 页 TLS,说明董事会已经同意了 Peter Debye 的合同初稿。出处:GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 1, Debye 卷宗。[77 989]。
- 1918年9月18日 致 KWI 董事会的 1 页 LS,附有 KWI 与 Debye 之间的 1 页合同副本;两者都保存在 Ilse Einstein 处。说明他在同 Debye 签订合同之前无法转告所请求的定金信息。出处:GyBP, I 处, Rep. 1A, Nr. 1656。[77 264, 77 265]。
- 1918年9月19日 Walther Rathenau 献上 *Rathenau 1918 b* 的一份副本并题字:“友好敬呈阿耳伯特·爱因斯坦,1918年9月18日 Rathenau。”出处:IsJHU。[74 419]。

- 1918年9月27日 寄自格丁根 Peter Debye 的1页 ALS。在回复爱因斯坦的明信片时提及 KWI 给予的科研经费已经存入他的个人账户了。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 1, Debye 卷宗。[77 990]。
- 1918年9月30日—  
1919年2月1日 在柏林大学开设相对论课程,时间是每周星期四下午 2:00—4:00。出处: *Berlin Verzeichnis 1918 b*。第一次课记载于 10 月 11 日(第七卷,文件 12)。
- 1918年10月7日 致 KWI 管理委员会的 1 页 LS,请求将提供给 Debye 用于科研设备的拨款存入德累斯顿银行格丁根分行。出处: GyBP, I 处, Rep. 1A, Nr. 1656。[77 266]。
- 在一封致苏黎世大学哲学系主任的信中,Edgar Meyer 提出请求:邀请爱因斯坦每年两次、每次举行 12 场关于理论物理学的讲座(每场 2 学时)。出处: SzZU, ABF 爱因斯坦, 1918—1919 教学任务。[80 117.1]。
- 1918年10月10日 Wilhelm von Siemens 寄来的 1 页 TLS,附有一封同一日期通知 Mendelssohn 公司的信的副本。请求 Peter Debye 继续告知他有关拨款的使用情况。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 8, Mendelssohn 卷宗。[77 875, 77 876]。
- 1918年10月14日 致 Emil Zürcher 明信片。在卷宗登记册上列为 nos. 10, SzZSa, B X II Zch. 6314. 43, 记录本 Nr. 1386/1918。[81 359]。明信片本身已没有了。
- 1028 1918年10月17日 柏林的 Arnold Berliner 寄来的 3 页 TLS,提及在这天之前他与爱因斯坦谈过的有关卢森堡中立之集体担保的讨论情况,而 Berliner 完全照原文引证 Heinrich von Sybel 的“威廉一世创建的德意志帝国”(第六卷,第 174—175 页)。出处: IsJHU。[7 001]。
- 在 PAW 全体大会上通报 Leon Lichtenstein 撰写的文章“论旋转均质液体——该液体的粒子按照 Newton 定律相互吸引——平衡状态的一些特性”,也通报了 *Born M. and Landé 1918* 这篇文章。
- 1918年10月18日前 瑞典皇家科学院诺贝尔物理学委员会寄来的 1 页 PDS(瑞典文本),邀请他推荐 1919 年诺贝尔奖的一个提名。同时提供一份印刷的德文译件。出处: IsJHU。[19 278, 19 279]。
- 1918年10月22日 苏黎世大学哲学系接受 Meyer 关于请爱因斯坦周期性地举行讲座的建议,并给苏黎世州教育局寄去推荐书。
- 1918年10月24日 与物理数学部的其他院士一起公布关于推荐一名候选人为 PAW 院士的意向。出处: 物理数学部会议记录, GyBAW, II—IV, 第 134 卷。[83 762]。



- 1918年10月31日 新巴贝尔斯贝格的 Erwin Freundlich 寄来的 1 页 ALS。Freundlich 列出了他上一个季度的开支,请求予以补偿。出处:GyBP,I 处,Rep. 34,Nr. 2, Freundlich 卷宗。[78 020]。
- 1918年11月1日 Wilhelm von Siemens 寄来的 2 页 TLS。建议 KWI 聘用一名财政官员,并推荐 Otto Radtke。出处:GyBP,I 处,Rep. 34,Nr. 9, Radtke 卷宗。[82 738]。
- 1918年11月6日 Otto Radtke 寄来的 1 页 ALS。准备接受 KWI 财政官员这一职位。出处:GyBP,I 处,Rep. 34,Nr. 9, Radtke 卷宗。[77 578]。
- 1918年11月7日 由 Schmidt、Struve、Planck、Warburg、Liebisch、Schwarz、Müller、Orth、Engler、Schottky、Penck、爱因斯坦、Rubens 签字的 3 页 TDS。提名 Constantin Carathéodory 为 PAW 物理数学部院士。出处:GyBAW, 1029  
II—III,第 37 卷,第 140—141 页。[79 273]。该提名于 11 月 21 日获得批准(见当日会议记录,GyBAW, II—V,第 134 卷,第 51—52 页)。[83 764]。  
寄自普鲁士教育部的 1 页 Adft。批准因战争关系给予爱因斯坦每年生活津贴费用 1152 马克,从 1918 年 4 月起计算实行。此外,还有 1 页书写潦草的资料:关于在 1917 年 7 月 1 日—1918 年 3 月 31 日这段时间增加爱因斯坦月工资 648 马克以及 1918 年 9 月 2 日和 11 月 25 日曾两次、每次支付 1000 马克的记录。出处:GyBSa, Rep. 76 Vc, Sekt. 2, Tit. 23, Litt. F, Nr. 2, 卷 14, 第 242 页。[82 200] 和 GyBAW, II—III,第 37 卷,第 125 页。[79 270]。
- 1918年11月9日 德国皇帝逊位。爱因斯坦在国会对学生会发表讲话,并同第一届共和国政府首脑 Friedrich Ebert 进行了简短的会见。出处:Born, M. 1978,第 184—186 页。
- 1918年11月11日前 致 Pauline Einstein 的一位朋友 Minna Stern 的 1 页 ALSX,感谢她赠送的梨子:“所有其他的柏林人都在开始反省;只有我这个幸运儿不需要这么做,因为友情之手把每一种困难都化解了。”附有 Elsa Einstein 写的明信片。出处:IsJHU。[45 068]。
- 1918年11月11日 邀请参加 Eduard Bernstein 安排的主题为“当务之急”的会议。出处:《沃斯报》(1918年11月10日),nos. 576,星期日版,第 4 页。[84 070]。
- 1918年11月13日 对“新祖国”同盟发表演说:“在上层大厅,爱因斯坦首先讲话,反对无产阶级专政,要求立即召开一次立宪会议。”出处:《柏林日报》47 (1918年11月14日),nos. 583,清晨版,第 3 页。[28 001]。草稿声明以第七卷文件 13 之名发表。

- 1918年11月16日  
1030  
在民主党的呼吁书“伟大的民主党。新德国的男士和女士们!”上签字。出处:《柏林日报》47(1918年11月16日), nos. 587, 清晨版, 第1页。[79 935]。也在“民主党的联合。新德国的男士和女士们!”上签字。出处:《沃斯报》(1918年11月16日), 清晨版, 第4页。[79 979]。  
邀请组建民主党人民联盟会议。出处:《沃斯报》(1918年11月17日), nos. 589, 星期日版, 第3页。[84 081]。他的名字被添加在了号召组建民主党人民联盟的呼吁书上。出处:《沃斯报》(1918年11月18日), nos. 591, 晚间版, 第4页。[84 082];《柏林日报》47(1918年11月19日), nos. 592, 清晨版, 第一增版, 第4页。[84 084]。在《柏林日报》的同一期上, 爱因斯坦声明他没有想要参加将他签名附在其呼吁书上的那个组织的意向, 而且, 此外他也不是民主党的党员。出处:《柏林日报》47(1918年11月19日), nos. 592, 第4页。[84 083]。
- 1918年11月18日  
致 Emil Zürcher 的电报。在登记册上列为 nos. 11。出处: 案卷, SzZSa, B XII Zch. 6314. 43, 记录本 Nr. 1386/1918。[81 359]。电报本身是没有了。
- 1918年11月20日  
5页 TDS: 首先是在苏黎世地区法院进行 Mileva Einstein-Marić 所申请的关于离婚诉讼程序的审讯。爱因斯坦没有出庭。柏林法院对他的审问被推迟了。出处: SzZSa, B XII Zch. 6314. 43, 记录本 Nr. 1386/1918。[81 359]。
- 1918年11月21日  
2页 ALS 和柏林-Halensee 的 Emil Simonson 的6页手书附件。这位医生询问爱因斯坦关于他对有机体是一个热机这一阐释的意见, 询问对他那基于向上运动是反向下落这一想法的理論的意见。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 10, Simonson 卷宗。[77 629, 77 630]。
- 1918年11月23日  
致 KWI 管理委员会的1页 TLS 封装信, 附有由 Otto Radtke (11月22日) 准备的由爱因斯坦签字的3页 DS, KWI 的第一次半年度(1917年10月1日—1918年3月31日) 报告。出处: GyBP, I 处, Rep. 1A, Nr. 1665, 第11页和第12—13页。[77 944, 77 945]。
- 1918年11月29日  
1031  
“关于反对相对论的对话”(第七卷, 文件13)。“评 E. Gehrcke 的笔记‘论以太’”(第七卷, 文件15)。
- 1918年12月5日  
Adolf von Harnack 寄来的1页 TLS, 该函附有1918年11月28日 Konrad Haenisch 致 Harnack 信件的一份抄件, 说明 Schmidt (-Otto) 已经临时被任命为 KWG 和威廉皇帝研究院的负责人。出处: GyBP, I 处, Rep. 34, Nr. 6, 威廉皇帝学会卷宗。[78 099]。

- 1918年12月7日 1页ADS:宣誓书(Affidavit)——承认从Rudolf Einstein那里收到了作为Elsa妆奁的公债券和股票,就是说,在他去世后要转移给她或她的孩子们。出处:IsJHU。[29 162]。
- 1918年12月9日 Teubner寄来的2页TLS,恳请爱因斯坦为新版*Einstein and Grossmann 1913*提交一份稿件(第四卷,文件13)。出处:IsJHU。[41 1082]。
- 1918年12月12日 1页TTrD:致保障最低生活水平协会的声明(第七卷,文件16)。
- 1918年12月16日 慕尼黑Carl Haider寄来的1页ALS。询问有关KWI的信息,也对他在电气工程方面的研究加以说明。出处:GyBP, I处, Rep. 34, Nr. 4, Haider卷宗。[78 066]。
- 1918年12月23日 KWG秘书长Ernst Trendelenburg的1页TLS。附有一份调查问卷,请求他为“德意志工程师联合会”提供有关KWI的适当信息;该联合会正在准备有关在德国进行技术研究的手册。出处:GyBP, I处, Rep. 34, Nr. 6, 威廉皇帝学会卷宗。[78 100]。
- 应苏黎世地区法院的请求,柏林市政法院对他的离婚案件进行了询问。

---

## 附 录

---

### ANNA BESSO-WINTELER 的书信和备忘录

这是 Anna Besso-Winteler 大约在 1918 年 3 月 4 日致 Heinrich Zangger 的一封信和她的备忘录的抄本,它们的原件保存在 SzZZa。它们都是写在单张纸上的,虽然备忘录的原件是附在信的原件中的。信和备忘录都是爱因斯坦在 1918 年 1 月底宣布离婚的决定(文件 449)之后不久写出的。备忘录的内容是同 Mileva Einstein-Marić 的一次谈话;在这次谈话中, Marić 详细叙述了导致他们 1914 年分居的各种事件——关于此事有各种不同的说法,这里是她的说法。

十分尊敬的教授先生:

随信附上的还有其他记录。E. 夫人也实在是固执,又没有什么好想法。我曾给她提出建议:我想要登一则广告,帮忙寻找一位工资要求更低一点的助手(她现在的护士每月要 100 法郎;我觉得以一半的价格也可以请到)。现在有很多不错的由于战争而陷入贫困的妇女。在 2 个月前,可以找到大批这样的妇女来干家务。——而如果 E. 夫人不愿意,那我的责任就太重了。——随后,都理顺了,顺畅了。我希望,这是成功的。我急迫地劝告她要记家庭流水账。在我走的时候,她对此表示了同意,但我请您在这方面间或给予我支持。从上次的账单看她并没有变得聪明起来。E. 夫人说新年得到了 1500 法郎[我看了银行汇单(1946 马克)]。其中 500 法郎是给您的。[总共]2000 法郎。这怎么能同 E(德累斯顿银行)的证据相符?那里总共只有 1500 法郎。我请您将之退回去,他的信件也退回去,把这些事汇集起来。

问候并致以

崇高的敬意。

A. Besso

关于同 E. 夫人的谈话：

最近一段时间，E. 要 B. 尝试寻找一位住房转租人，却没问他夫人对此的意见。在某种程度上说，就是想把她挤走。——随后，Haber 夫人催促 E. 夫人带着孩子们到她的房子来住，原因在于持续不断的几乎令 E. 夫人生病的情绪激动。——在她（只是短时间）住在那里期间，在 Haber、A. E. 和 E. 夫人之间进行了一次商谈。Haber 当着她的面提出了一份协议；根据这份协议，E. 夫人会得到 5600 马克 = 7000 法郎的生活费用。孩子们同样会留给她，而且条件也提出来了：E. 夫人任何时候都不得把孩子们交给 E. 的亲戚。——E. 对这一切全都表示了同意（只是对 Haber 关于提高人寿保险金额的提议不想同意）。事情转交给了一位律师。到约定的时刻，Haber、Michele (Lengen) 和 E. 夫人都来了，但 E. 没来。尽管如此，协议看来还是整理出来了，E. 夫人也返回瑞士去了。她在这里大约呆了 3 个星期；这期间 E. 写信给她，告诉她，他每月要汇给她 400 法郎，亦即每年 4800 法郎（少了 2200 法郎）。她拍电报，说她不够用——对此，Haber 回电报给她：她最好保持安静，E. 是准备要支付先前确定的数目给她的。随后，他汇给了她一个季度的 1400 法郎。（这里我想补充一点，E. 在这个夏季对我说过：我的收入是 13000 马克，其中的 8000 马克汇给我的家属，我自己需要 5000 马克。——我认为这样做是合情合理的。）A. B.

当 E. 带着他的家人从布拉格迁到柏林时，他在启程前对 Mileva 说过：“你知道吗，你有一个大优点；我能同你一起到我愿意去的地方而不感到羞愧，因为我知道，你不胡说八道——关于我家庭的任何独特情况，我不该说的，你也不会张嘴乱说。”几个星期后，他对 Haber 说：“我感觉同我的亲戚在一起毕竟比同我的夫人在一起好。”

Mileva 说：“我知道，E. 节省下来的，我的孩子们将一个子儿也见不着。Elsa 是极其吝啬的。她的两个姊妹非常富有，她一直都非常嫉妒她们。”

E. 夫人对他们的孩子们很少关心，她自己也说，他们对她疏远了，而这也没什么，母亲（祖母）会照管他们的。

我想，必须赶紧把事情同 Zürcher 博士进行商谈。显而易见的是，E. 教授其实可以要求 12000—13000 的收入。然后，收入(?)就必须根据她愿意与否来进行调整。在完全紧凑计算的情况下（提供账单），每年的家庭开支大约达 6500 法郎。

---

## 引用文献

---

- Abderhalden 1914** Abderhalden, Emil. *Lehrbuch der physiologischen Chemie in Vorlesungen*. Part 1, *Die organischen Nahrungsstoffe und ihr Verhalten im Zellstoffwechsel*. 3d ed. Berlin: Urban & Schwarzenberg, 1914.
- Abraham 1902** Abraham, Max. "Dynamik des Elektrons." *Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse. Nachrichten* (1902): 20–41.
- Abraham 1909** ———. "Zur Elektrodynamik bewegter Körper." *Circolo Matematico di Palermo. Rendiconti* 28 (1909): 1–28.
- Adler 1918** Adler, Friedrich. *Ernst Machs Ueberwindung des mechanischen Materialismus*. Vienna: Wiener Volksbuchhandlung Brand & Co., 1918.
- Adler 1920** ———. *Ortszeit, Systemzeit, Zonenzeit und das ausgezeichnete Bezugssystem der Elektrodynamik. Eine Untersuchung über die Lorentzsche und die Einsteinsche Kinematik*. Vienna: Wiener Volksbuchhandlung, 1920.
- Adreßbuch Berlin 1915–1917** *Berliner Adreßbuch 1915–1917. Unter Benutzung amtlicher Quellen*. Vol. 1. Berlin: Scherl, [1915–1917].
- Adreßbuch Potsdam 1912** *Adreßbuch der Königl. Residenzstadt Potsdam 1912*. Potsdam: Hayn's Erben (Curt Gerber), [1912].
- Alkemade 1995** Alkemade, Fons. "Biography." In *Selected Papers of J. M. Burgers*, pp. xi–lxxxvi. F. T. M. Nieuwstadt and J. A. Stekete, eds. Dordrecht: Kluwer, 1995.
- Allen 1915** Allen, H. Stanley. "The Magnetic Field of an Atom in Relation to Theories of Spectral Series." *Philosophical Magazine* 29 (1915): 40–49.
- Altermatt 1991** Altermatt, Urs. *Die Schweizer Bundesräte. Ein biographisches Lexikon*. Zurich: Artemis & Winkler, 1991.
- Appell 1904** Appell, Paul. *Traité de mécanique rationnelle*. Vol. 2, *Dynamique des systèmes. Mécanique analytique*. 2d rev. ed. Paris: Gauthier-Villars, 1904.
- Appell 1909** ———. *Traité de mécanique rationnelle*. Vol. 3, *Equilibre et mouvement des milieux continus*. 2d rev. ed. Paris: Gauthier-Villars, 1909.
- Ardelt 1984** Ardelt, Rudolf G. *Friedrich Adler. Probleme einer Persönlichkeitsentwicklung um die Jahrhundertwende*. Vienna: Österreichischer Bundesverlag 1984.
- Ardenne 1987** Ardenne, Manfred von. *Sechzig Jahre für Forschung und Fortschritt: Autobiographie*. Berlin: Verlag der Nation, 1987.
- Arons 1900** Arons, Leo, ed. *Die Actenstücke des Disciplinarverfahrens gegen den Privatdocenten Dr. Arons*. Berlin: Reimer, 1900.
- Arons 1918** ———. *Universitäten heraus!* Berlin: Verlag der Sozialistischen Monatshefte, 1918.
- Avenarius 1888–1890** Avenarius, Richard. *Kritik der reinen Erfahrung*. Leipzig: Reissland, 1888–1890.
- Bach 1918** Bach, Rudolf [Rudolf Förster, pseud.]. "Die Anziehung eines unendlichen Sternsystems." *Astronomische Nachrichten* 206 (1918): 165–172.
- Bach 1919** ———. "Elektrische Wellen in geschichteten Körpern. (Wirbelstrombildung in lamellierten Eisenkörpern)." *Archiv für Elektrotechnik* 7 (1919): 225–240.
- Bachmann 1959** Bachmann, Ernst. "59 – 13 = 46." *Jahresheft der Altgymnastika und der Ehemaligen des Seminars Kreuzlingen* (1959): 5–12.

- Bane and Lutz 1972* Bane, Suda, and Lutz, Ralph, eds. *The Blockade of Germany After the Armistice 1918–1919. Selected Documents of the Supreme Economic Council, Superior Blockade Council, American Relief Administration, and Other Wartime Organizations*. New York: Fertig, 1972.
- Bär 1918a* Bär, Richard. "Sur la structure corpusculaire de l'électricité." *Archives des sciences physiques et naturelles* 46 (1918): 47–48.
- Bär 1918b* ———. "Über die atomistische Struktur der Elektrizität." *Annalen der Physik* 57 (1918): 161–182.
- Bär 1919* ———. "Über eine Methode zur Bestimmung der Dichte von mikroskopischen und ultramikroskopischen Partikeln; ein Beitrag zur Frage nach der Existenz des Elektrons." *Annalen der Physik* 59 (1919): 393–408.
- Barbour and Pfister 1995* Barbour, Julian B., and Pfister, Herbert, eds. *Mach's Principle: from Newton's Bucket to Quantum Gravity*. Boston: Birkhäuser, 1995.
- Bateman 1910* Bateman, Harry. "The Transformation of the Electrodynamical Equations." *London Mathematical Society. Proceedings* 8 (1910): 223–264.
- Bauer 1918* Bauer, Hans. "Über die Energiekomponenten des Gravitationsfeldes." *Physikalische Zeitschrift* 19 (1918): 163–165.
- Berg 1910* Berg, Otto. "Das Relativitätsprinzip der Elektrodynamik." *Abhandlungen der Fries'schen Schule* 3 (1910): 333–382.
- Berghahn 1987* Berghahn, Volker. *Modern Germany. Society, economy and politics in the twentieth century*. 2d ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- Bergia 1993* Bergia, Silvio. "Attempts at Unified Field Theories (1919–1955). Alleged Failure and Intrinsic Validation/Refutation Criteria." In *Earman et al. 1993*, pp. 274–307.
- Bergman 1974* Bergman, Hugo. "Personal Remembrance of Albert Einstein." In *Logical and Epistemological Studies in Contemporary Physics*, pp. 388–394. Robert S. Cohen and Marx W. Wartofsky, eds. Dordrecht: Reidel, 1974.
- Bergson 1889* Bergson, Henri. *Essai sur les données immédiates de la conscience*. Paris: Alcan, 1889.
- Berlin Verzeichnis 1915–1918* *Königliche Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin. Verzeichnis der Vorlesungen*. Berlin: Universitäts-Buchdruckerei Gustav Schade (Otto Francke), 1914–1915. Scholem Buchdruckerei, 1916–1918 (by semester). (The letter *a* in a citation of these publications refers to the summer semester of the year in question; the letter *b* refers to the winter semester beginning at the end of that year.)
- Bianchi 1896* Bianchi, Luigi. *Vorlesungen über Differentialgeometrie*. Max Lukat, trans. Leipzig: Teubner, 1896. 2d rev. ed., 1910.
- Blackmore and Hentschel 1985* Blackmore, John, and Hentschel, Klaus, eds. *Ernst Mach als Aussenseiter. Machs Briefwechsel über Philosophie und Relativitätstheorie mit Persönlichkeiten seiner Zeit*. Vienna: Braumüller, 1985.
- Bohr 1918a* Bohr, Niels. "On the Quantum Theory of Line-Spectra. Part 1, On the General Theory." *Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. Skrifter. Naturvidenskabelig og Matematisk Afdeling* 8, no. 4.1 (1918): 3–36.
- Boltzmann 1898* Boltzmann, Ludwig. *Vorlesungen über Gastheorie*. Part 2, *Theorie Van der Waals'; Gase mit zusammengesetzten Molekülen; Gasdissociation; Schlussbemerkungen*. Leipzig: Barth, 1898.
- Born, H. 1955* Born, Hedwig. "Einstein ganz privat." *Die Weltwoche* 23 (26 August 1955), no. 1137, p. 7.
- Born, H. and M. 1969* Born, Hedwig, and Born, Max. *Der Luxus des Gewissens*. Munich: Nymphenburger Verlagshandlung, 1969.
- Born, M. 1906* Born, Max. *Untersuchungen über die Stabilität der elastischen Linie in Ebene und Raum unter verschiedenen Grenzbedingungen*. Göttingen: Dieterichsche Universitäts-Buchdruckerei, 1906.
- Born, M. 1916* ———. "Einsteins Theorie der Gravitation und der allgemeinen Relativität." *Physikalische Zeitschrift* 17 (1916): 51–59.
- Born, M. 1918a* ———. "Die elektromagnetische Masse der Kristalle." *Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte* (1918): 712–718.
- Born, M. 1918b* ———. "Über die ultraroten Eigenschwingungen zweiatomiger Kristalle." *Physikalische Zeitschrift* 19 (1918): 539–548.

- Born, M. 1978** ———. *My Life. Recollections of a Nobel Laureate*. New York: Scribner's Sons, 1978.
- Born, M. and Landé 1918** Born, Max, and Landé, Alfred. "Über die absolute Berechnung der Kristalleigenschaften mit Hilfe Bohrscher Atommodelle." *Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte* (1918): 1048.
- Bosl 1969** Bosl, Karl, ed. *Bayern im Umbruch. Die Revolution von 1918, ihre Voraussetzungen, ihr Verlauf und ihre Folgen*. Munich: Oldenbourg, 1969.
- Bosscha 1900** Bosscha, Johannes, ed. *Recueil de travaux offerts par les auteurs à H. A. Lorentz, professeur de physique à l'Université de Leiden, à l'occasion du 25me anniversaire de son doctorat le 11 décembre 1900*. The Hague: Nijhoff, 1900. *Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles* 5 (1900).
- Brans 1962** Brans, Carl H. "Mach's principle and the locally measured gravitational constant in general relativity." *Physical Review* 124 (1962): 388–396.
- Brod 1915** Brod, Max. *Tycho Brahes Weg zu Gott*. Munich: Wolff, 1915.
- Brod 1969** ———. *Streitbares Leben 1884–1968*. Munich: Herbig, 1969.
- Brush 1976** Brush, Stephen G. *The Kind of Motion We Call Heat: A History of the Kinetic Theory of Gases in the 19th Century*. Amsterdam: North-Holland, 1976.
- Bucherer 1904** Bucherer, Alfred H. *Mathematische Einführung in die Elektronentheorie*. Leipzig: Teubner, 1904.
- Bucherer 1909** ———. "Die experimentelle Bestätigung des Relativitätsprinzips." *Annalen der Physik* 28 (1909): 513–536; 29 (1909): 1063.
- Budde 1914a** Budde, Emil Arnold. "Kritisches zum Relativitätsprinzip." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 16 (1914): 586–612.
- Budde 1914b** ———. "Kritisches zum Relativitätsprinzip. II." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 16 (1914): 914–925.
- Buek 1909** Buek, Otto, ed. *Immanuel Kants kleinere Schriften zur Naturphilosophie*. 2d ed. Leipzig: Dürr, 1909.
- Burgers 1916a** Burgers, Johannes M. "Adiabatische invarianten bij mechanische systemen, I." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 25 (1916–17): 849–857. Reprinted in translation as "Adiabatic Invariants of Mechanical Systems. I." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 20 (1917–18): 149–157; and in abridged form as "Die adiabatischen Invarianten bedingt periodischer Systeme." *Annalen der Physik* 52 (1917): 195–202.
- Burgers 1916b** ———. "Adiabatische Invarianten bij mechanische systemen, II." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 25 (1916–17): 918–922. Reprinted in translation as "Adiabatic Invariants of Mechanical Systems. II." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 20 (1918): 158–162.
- Burgers 1917a** ———. "Adiabatische Invarianten bij mechanische systemen, III." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 25 (1916–17): 1055–1061. Reprinted in translation as "Adiabatic Invariants of Mechanical Systems. III." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 20 (1917–18): 163–169.
- Burgers 1917b** ———. "Het spectrum van een roteerend molekuul volgens de theorie der quanta." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 26 (1917–18): 115–123. Reprinted in translation as "The Spectrum of a Rotating Molecule According to the Theory of Quanta." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 20 (1917–18): 170–177.
- Burgers 1918** ———. *Het atoommodel van Rutherford-Bohr*. Dissertation, University of Leyden. Haarlem: Loosjes, 1918
- Cailler 1913** Cailler, Charles. "Les équations du principe de relativité et de la géométrie." *Archives des sciences physiques et naturelles* 35 (1913): 109–139.
- Cattani and De Maria 1989** Cattani, Carlo, and De Maria, Michelangelo. "The 1915 Epistolary Controversy between Einstein and



- Tullio Levi-Civita." In *Howard and Stachel 1989*, pp. 175–200.
- Cattani and De Maria 1993* ———. "Conservation Laws and Gravitational Waves in General Relativity (1915–1918)." In *Earman et al. 1993*, pp. 63–87.
- Clark 1971* Clark, Ronald W. *Einstein: The Life and Times*. New York: World Publishing, 1971.
- Cohen 1902* Cohen, Hermann. *Die Logik der reinen Erkenntnis*. Berlin: Bruno Cassirer, 1902.
- Cohn 1900* Cohn, Emil. *Das elektromagnetische Feld*. Leipzig: Hirzel, 1900.
- Cornelius 1897* Cornelius, Hans. *Psychologie als Erfahrungswissenschaft*. Leipzig: Teubner, 1897.
- Cornelius 1911* Cornelius, Hans. *Einleitung in die Philosophie*. 2d ed. Leipzig: Teubner, 1911.
- Corry et al. 1997* Corry, Leo; Renn, Jürgen; and Stachel, John. "Belated decision in the Hilbert–Einstein priority dispute." *Science* 278 (1997): 1270–1273.
- Dahl 1984* Dahl, Per F. "Kamerlingh Onnes and the Discovery of Superconductivity: The Leyden Years, 1911–1914." *Historical Studies in the Physical Sciences* 15 (1984): 1–37.
- Dällenbach 1918* Dällenbach, Walter. *Die allgemein kovarianten Grundgleichungen des elektromagnetischen Feldes im Innern ponderabler Materie vom Standpunkt der Elektronentheorie*. Dissertation, ETH (Zurich). Leipzig: Barth, 1918.
- Dällenbach 1919a* ———. "Die allgemein kovarianten Grundgleichungen des elektromagnetischen Feldes im Innern ponderabler Materie vom Standpunkt der Elektronentheorie." *Annalen der Physik* 58 (1919): 523–548.
- De Donder 1916* De Donder, Théophile. "Les équations différentielles du champ gravifique d'Einstein créé par un champ électromagnétique de Maxwell–Lorentz." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 25 (1916–17): 153–156.
- De Donder 1917a* ———. "Théorie du champ électromagnétique de Maxwell–Lorentz et du champ gravifique d'Einstein." *Archives du Musée Teyler* 3 (1917): 80–179.
- De Donder 1917b* ———. "Sur les équations différentielles du champ gravifique." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 26 (1917–18): 101–104. Reprinted in *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 20 (1917–18): 97–100.
- De Donder and De Ketelaere 1914* De Donder, Théophile, and De Ketelaere, O. "Sur le champ électromagnétique de Maxwell–Lorentz et le champ de gravitation d'Einstein." *Académie des sciences (Paris). Comptes rendus* 159 (1914): 23–26.
- De Haas 1915* De Haas, Wander J. "Verdere proeven over het in een magneet aanwezige moment van hoeveelheid van beweging." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 24 (1915–16): 638–657. Reprinted in translation as "Further Experiments on the Moment of Momentum Existing in a Magnet." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 18 (1915–16): 1281–1299.
- De Haas 1916* ———. "Weitere Versuche über die Realität der Ampèreschen Molekularströme." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 18 (1916): 423–441.
- De Haas and De Haas 1915* De Haas, Wander J. and De Haas, Geertruida L. "Een proef van Maxwell en de moleculaire stroomen van Ampère." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 24 (1915–16): 398–404. Reprinted in translation as "An Experiment of Maxwell and Ampère's Molecular Currents." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 19 (1916–17): 248–255.
- De Sitter 1916a* De Sitter, Willem. "De planetenbeweging en de beweging van de maan volgens de theorie van Einstein." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 25 (1916–17): 232–245. Reprinted in translation as "Planetary Motion and the Motion of the Moon According to Einstein's Theory." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 19 (1916–17): 367–381.

- De Sitter 1916b* ———. "Space, Time, and Gravitation." *The Observatory* 39 (1916): 412–419.
- De Sitter 1916c* ———. "On Einstein's Theory of Gravitation, and its Astronomical Consequences. First Paper." *Royal Astronomical Society. Monthly Notices* 76 (1915–16): 699–728.
- De Sitter 1916d* ———. "De relativiteit der rotatie in de theorie van Einstein." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 25 (1916–17): 499–504. Reprinted in translation as "On the Relativity of Rotation in Einstein's Theory." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen. Section of Sciences. Proceedings* 19 (1916–17): 527–532.
- De Sitter 1916e* ———. "On Einstein's Theory of Gravitation, and its Astronomical Consequences. Second Paper." *Royal Astronomical Society. Monthly Notices* 77 (1916–17): 155–184.
- De Sitter 1917a* ———. "Over de relativiteit der traagheid: Beschouwingen naar aanleiding van Einstein's laatste hypothese." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 25 (1916–17): 1268–1276. Reprinted in translation as "On the Relativity of Inertia. Remarks Concerning Einstein's Latest Hypothesis." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 19 (1916–17): 1217–1225.
- De Sitter 1917b* ———. "Over de kromming der ruimte." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 26 (1917–18): 222–236. Reprinted in translation as "On the Curvature of Space." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 20 (1917–18): 229–243.
- De Sitter 1917c* ———. "On Einstein's Theory of Gravitation, and its Astronomical Consequences. Third Paper." *Royal Astronomical Society. Monthly Notices* 78 (1917–18): 3–28.
- De Sitter 1918* ———. "Nadere opmerkingen omtrent de oplossingen der veldvergelijkingen van Einstein's gravitatie-theorie." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 26 (1917–18): 1472–1475. Reprinted in translation as "Further Remarks on the Solutions of the Field Equations of Einstein's Theory of Gravitation." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 20 (1917–18): 1309–1312.
- De Sitter 1920* ———. "Over de mogelijkheid van statistisch evenwicht van het heelal." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 29 (1920–21): 651–653. Reprinted in translation as "On the Possibility of Statistical Equilibrium of the Universe." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 23 (1920–22): 866–868.
- Debye 1909* Debye, Peter. "Der Lichtdruck auf Kugeln von beliebigem Material." *Annalen der Physik* 30 (1909): 57–136.
- Debye 1914* ———. "Zustandsgleichung und Quantenhypothese mit einem Anhang über Wärmeleitung." In *Vorträge über die kinetische Theorie der Materie und der Elektrizität. Gehalten in Göttingen auf Einladung der Kommission der Wolfskehlstiftung*, pp. 17–60. Max Planck, et al., eds. Leipzig: Teubner, 1914.
- Debye 1915* ———. "Zerstreuung von Röntgenstrahlen." *Annalen der Physik* 46 (1915): 809–823.
- Debye 1917* ———. "Der erste Elektronenring der Atome." *Physikalische Zeitschrift* 18 (1917): 276–284.
- Debye and Scherrer 1918* ———. "Atombau." *Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse. Nachrichten* (1918): 101–120.
- Déclarations 1915* *Déclarations de l'institut et des universités de France à propos du manifeste des intellectuels d'Allemagne*. Paris: [Institut de France], 1915.
- Delbrück 1915* Delbrück, Hans. "Die Differenzen über die Kriegsziele hüben und drüben." *Preußische Jahrbücher* 162 (1915): 167–172.
- Dick 1970* Dick, Auguste. *Emmy Noether 1882–1935*. Basel: Birkhäuser, 1970. *Kurze Mathematiker-Biographien. Beihefte zur Zeitschrift "Elemente der Mathematik."* Issued as Supplement 13.

- Dolder 1916* Dolder, Jacob. *Die Fortpflanzung des Lichtes in bewegten Systemen*. Bern: Drechsel, 1916.
- Döring 1975* Döring, Herbert. *Der Weimarer Kreis. Studien zum politischen Bewußtsein verfassungstreuer Hochschullehrer in der Weimarer Republik*. Meisenheim a. d. Glan: Hain, 1975.
- Doty 1945* Doty, Madeleine Zabriskie. *The Central Organisation for a Durable Peace (1915–1919): Its History, Work and Ideas*. Dissertation, University of Geneva, [1945].
- DPG Satzungen 1899* *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 1 (1899), pp. 5–10.
- Droste 1915* Droste, Johannes. "Over het veld van een enkel centrum in Einstein's theorie der zwaartekracht." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 23 (1914–15): 968–981. Reprinted in translation as "On the Field of a Single Centre in Einstein's Theory of Gravitation." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 17 (1914–15): 998–1011.
- Droste 1916a* ———. "Het veld van een enkel centrum in Einstein's theorie der zwaartekracht, en de beweging van een stoffelijk punt in dat veld." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 25 (1916–17): 163–180. Reprinted in translation as "The Field of a Single Centre in Einstein's Theory of Gravitation and the Motion of a Particle in that Field." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 19 (1916–17): 197–215.
- Droste 1916b* ———. *Het zwaartekrachtsveld van een of meer lichamen volgens de theorie van Einstein*. Dissertation, University of Leyden. Leyden: Brill, 1916.
- Duhem 1906* Duhem, Pierre. *La théorie physique, son objet et sa structure*. Paris: Chevalier & Rivière, 1906.
- Duhem 1908* ———. Duhem, Pierre. *Ziel und Struktur physikalischer Theorien*. Leipzig: Meiner, 1908.
- Earman and Glymour 1978* Earman, John, and Glymour, Clark. "Einstein and Hilbert: Two Months in the History of General Relativity." *Archive for History of Exact Sciences* 19 (1978): 291–308.
- Earman and Glymour 1980* ———. "The Gravitational Red Shift as a Test of General Relativity: History and Analysis." *Studies in History and Philosophy of Science* 11 (1980): 175–214.
- Earman and Janssen 1993* Earman, John, and Janssen, Michel. "Einstein's Explanation of the Motion of Mercury's Perihelion." In *Earman et al. 1993*, pp. 129–172.
- Earman et al. 1993* Earman, John; Janssen, Michel; and Norton, John D., eds. *The Attraction of Gravitation: New Studies in the History of General Relativity*. Boston: Birkhäuser, 1993.
- Eddington 1923* ———. *The Mathematical Theory of Relativity*. Cambridge: Cambridge University Press, 1923.
- Eddington 1930* ———. "On the Instability of Einstein's Spherical World." *Royal Astronomical Society. Monthly Notices* 90 (1930): 668–678.
- Ehrenfest 1907* Ehrenfest, Paul. "Die Translation deformierbarer Elektronen und der Flächensatz." *Annalen der Physik* 23 (1907): 204–205.
- Ehrenfest 1913a* ———. "Bemerkung betreffs der spezifischen Wärme zweiatomiger Gase." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 15 (1913): 451–457.
- Ehrenfest 1913b* ———. "Een mechanisch theorema van Boltzmann en zijne betrekking tot de quantentheorie." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 22 (1913–14): 586–593. Reprinted in translation as "A Mechanical Theorem of Boltzmann and Its Relation to the Theory of Energy Quanta." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 16 (1913–14): 591–597.
- Ehrenfest 1914* ———. "Zum Boltzmannschen Entropie-Wahrscheinlichkeits-Theorem. I." *Physikalische Zeitschrift* 15 (1914): 657–663.
- Ehrenfest 1915* ———. "Over de kinetische interpretatie van den osmotischen druk." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 23 (1914–15): 1264–1268. Reprinted in translation as "On the Kinetic Interpretation of the Osmotic Pressure." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te*

- Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 17 (1914–15): 1241–1245.
- Ehrenfest 1916* ———. “Over adiabatische veranderingen van een stelsel in verband met de theorie der quanta.” *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 25 (1916–17): 412–433. Reprinted in translation as “On Adiabatic Changes of a System in Connection with the Quantum Theory.” *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 19 (1916–17): 576–597; and as “Adiabatische Invarianten und Quantentheorie.” *Annalen der Physik* 51 (1916): 327–352.
- Ehrenfest and Ehrenfest 1911* Ehrenfest, Paul, and Ehrenfest, Tatiana. “Begriffliche Grundlagen der statistischen Auffassung in der Mechanik.” In *Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften, mit Einschluß ihrer Anwendungen*. Vol. 4, *Mechanik*, part 4, pp. 1–90 (separately paginated). Felix Klein and Conrad Müller, eds. Leipzig: Teubner, 1907–1914. Issued 12 December 1911.
- Ehrenfest and Ioffe 1973* Ehrenfest, Paul, and Ioffe, Abram F. *Ehrenfest—Ioffe Nauchnaya perepiska (1907–1933)*. Leningrad: Nauka, 1973.
- Ehrenhaft 1914* Ehrenhaft, Felix. “Über die Quanten der Elektrizität.” *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften (Vienna). Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Sitzungsberichte* 103 (1914): 53–155.
- Ehrenhaft 1917* ———. “Physik des millionstel Zentimeters.” *Physikalische Zeitschrift* 18 (1917): 352–368.
- Ehrenhaft 1918a* ———. “Über die Teilbarkeit der Elektrizität.” *Annalen der Physik* 56 (1918): 1–80.
- Ehrenhaft 1918b* ———. “Die Photophorese.” *Annalen der Physik* 56 (1918): 81–132.
- Einstein 1902a* Einstein, Albert. “Ueber die thermodynamische Theorie der Potentialdifferenz zwischen Metallen und vollständig dissociirten Lösungen ihrer Salze und über eine elektrische Methode zur Erforschung der Molekularkräfte.” *Annalen der Physik* 8 (1902): 798–814.
- Einstein 1905j* ———. *Eine neue Bestimmung der Moleküldimensionen*. Dissertation, University of Zurich. Bern: Wyss, 1905.
- Einstein 1905k* ———. “Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen.” *Annalen der Physik* 17 (1905): 549–560.
- Einstein 1905r* ———. “Zur Elektrodynamik bewegter Körper.” *Annalen der Physik* 17 (1905): 891–921.
- Einstein 1906b* ———. “Zur Theorie der Brownschen Bewegung.” *Annalen der Physik* 19 (1906): 371–381.
- Einstein 1907a* ———. “Die Plancksche Theorie der Strahlung und die Theorie der spezifischen Wärme.” *Annalen der Physik* 22 (1907): 180–190.
- Einstein 1907c* ———. “Theoretische Bemerkungen über die Brownsche Bewegung.” *Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte physikalische Chemie* 13 (1907): 569–572.
- Einstein 1907j* ———. “Über das Relativitätsprinzip und die aus demselben gezogenen Folgerungen.” *Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik* 4 (1907): 411–462.
- Einstein 1908c* ———. “Elementare Theorie der Brownschen Bewegung.” *Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte physikalische Chemie* 14 (1908): 235–239.
- Einstein 1909a* ———. “Bemerkung zu der Arbeit von D. Mirimanoff „Über die Grundgleichungen...“.” *Annalen der Physik* 28 (1909): 885–888.
- Einstein 1909b* ———. “Zum gegenwärtigen Stand des Strahlungsproblems.” *Physikalische Zeitschrift* 10 (1909): 185–193.
- Einstein 1910d* ———. “Theorie der Opaleszenz von homogenen Flüssigkeiten und Flüssigkeitsgemischen in der Nähe des kritischen Zustandes.” *Annalen der Physik* 33 (1910): 1275–1298.
- Einstein 1911e* ———. “Berichtigung zu meiner Arbeit: „Eine neue Bestimmung der Moleküldimensionen.“” *Annalen der Physik* 34 (1911): 591–592.
- Einstein 1911h* ———. “Über den Einfluß der Schwerkraft auf die Ausbreitung des Lichtes.” *Annalen der Physik* 35 (1911): 898–908.
- Einstein 1912a* ———. “L’état actuel du problème des chaleurs spécifiques.” In *Rapports 1912*, pp. 407–435.
- Einstein 1912b* ———. “Thermodynamische Begründung des photochemischen Äquivalentgesetzes.” *Annalen der Physik* 37 (1912): 832–838.

- Einstein 1912c* ———. "Lichtgeschwindigkeit und Statik des Gravitationsfeldes." *Annalen der Physik* 38 (1912): 355–369.
- Einstein 1912d* ———. "Zur Theorie des statischen Gravitationsfeldes." *Annalen der Physik* 38 (1912): 443–458.
- Einstein 1912e* ———. "Gibt es eine Gravitationswirkung, die der elektrodynamischen Induktionswirkung analog ist?" *Vierteljahrschrift für gerichtliche Medizin und öffentliches Sanitätswesen* 44 (1912): 37–40.
- Einstein 1913c* ———. "Zum gegenwärtigen Stande des Gravitationsproblems." *Physikalische Zeitschrift* 14 (1913): 1249–1262. Reprinted in *GDNA Verhandlungen 1914*, pp. 3–24.
- Einstein 1914a* ———. "Zum gegenwärtigen Stande des Problems der spezifischen Wärme." In *Verhandlungen 1914*, pp. 330–352.
- Einstein 1914c* ———. "Nachträgliche Antwort auf eine Frage von Herrn Reißner." *Physikalische Zeitschrift* 15 (1914): 108–110.
- Einstein 1914d* ———. "Bemerkungen" to *Einstein and Grossmann 1914a*. *Zeitschrift für Mathematik und Physik* 62 (1914): 260–261.
- Einstein 1914h* ———. "Vom Relativitäts-Prinzip." *Vossische Zeitung* (26 April 1914), no. 209, Morning Edition, 8th Supplement, pp. [1–2].
- Einstein 1914i* ———. "Zum Relativitäts-Problem." *Scientia* 15 (1914): 337–348. Reprinted in translation as *Einstein 1914j*.
- Einstein 1914k* ———. "Antrittsrede." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften* (Berlin). *Sitzungsberichte* (1914): 739–742.
- Einstein 1914n* ———. "Beiträge zur Quantentheorie." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 16 (1914): 820–828.
- Einstein 1914o* ———. "Die formale Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften* (Berlin). *Sitzungsberichte* (1914): 1030–1085.
- Einstein 1915a* ———. "Theoretische Atomistik." In *Die Kultur der Gegenwart. Ihre Entwicklung und ihre Ziele*. Paul Hinneberg, ed. Part 3, sec. 3, vol. 1, *Physik*, pp. 251–263. Emil Warburg, ed. Leipzig: Teubner, 1915.
- Einstein 1915b* ———. "Die Relativitätstheorie." In *Die Kultur der Gegenwart, Ihre Entwicklung und ihre Ziele*. Paul Hinneberg, ed. Part 3, sec. 3, vol. 1, *Physik*, pp. 703–713. Emil Warburg, ed. Leipzig: Teubner, 1915.
- Einstein 1915c* ———. "Experimenteller Nachweis der Ampèreschen Molekularströme." *Die Naturwissenschaften* 3 (1915): 237–238.
- Einstein 1915d* ———. "Berichtigung zu meiner gemeinsam mit Herrn J. W. de Haas veröffentlichten Arbeit „Experimenteller Nachweis der Ampèreschen Molekularströme.“" *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 17 (1915): 203.
- Einstein 1915e* ———. "Antwort auf eine Abhandlung M. v. Laues „Ein Satz der Wahrscheinlichkeitsrechnung und seine Anwendung auf die Strahlungstheorie.“" *Annalen der Physik* 47 (1915): 879–885.
- Einstein 1915f* ———. "Zur allgemeinen Relativitätstheorie." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften* (Berlin). *Sitzungsberichte* (1915): 778–786.
- Einstein 1915g* ———. "Zur allgemeinen Relativitätstheorie. (Nachtrag)." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften* (Berlin). *Sitzungsberichte* (1915): 799–801.
- Einstein 1915h* ———. "Erklärung der Perihelbewegung des Merkur aus der allgemeinen Relativitätstheorie." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften* (Berlin). *Sitzungsberichte* (1915): 831–839.
- Einstein 1915i* ———. "Die Feldgleichungen der Gravitation." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften* (Berlin). *Sitzungsberichte* (1915): 844–847.
- Einstein 1916a* ———. "Meine Meinung über den Krieg." In *Das Land Goethes 1914–1916. Ein vaterländisches Gedenkbuch*. Herausgegeben vom Berliner Goethebund, p. 30. Stuttgart, Berlin: Deutsche Verlags-Anstalt, 1916.
- Einstein 1916b* ———. "Eine neue formale Deutung der Maxwell'schen Feldgleichungen der Elektrodynamik." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften* (Berlin). *Sitzungsberichte* (1916): 184–188.
- Einstein 1916c* ———. "Ernst Mach." *Physikalische Zeitschrift* 17 (1916): 101–104.
- Einstein 1916d* ———. "Ein einfaches Experiment zum Nachweis der Ampèreschen Molekularströme." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 18 (1916): 173–177.
- Einstein 1916e* ———. "Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie." *Annalen der Physik* 49 (1916): 769–822.

- Einstein 1916f ———. *Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie*. Leipzig: Barth, 1916.
- Einstein 1916g ———. "Näherungsweise Integration der Feldgleichungen der Gravitation." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte* (1916): 688–696.
- Einstein 1916h ———. "Gedächtnisrede des Hrn. Einstein auf Karl Schwarzschild." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte* (1916): 768–770.
- Einstein 1916j ———. "Strahlungs-Emission und -Absorption nach der Quantentheorie." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 18 (1916): 318–323.
- Einstein 1916k ———. Review of: H. A. Lorentz, *Les théories statistiques en thermodynamique*. Leipzig: Teubner, 1916. *Die Naturwissenschaften* 4 (1916): 480–481.
- Einstein 1916m ———. "Elementare Theorie der Wasserwellen und des Fluges." *Die Naturwissenschaften* 4 (1916): 509–510.
- Einstein 1916n ———. "Zur Quantentheorie der Strahlung." *Physikalische Gesellschaft Zürich. Mitteilungen* 18 (1916): 47–62.
- Einstein 1916o ———. "Hamiltonsches Prinzip und allgemeine Relativitätstheorie." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte* (1916): 1111–1116.
- Einstein 1916p ———. "Über Friedrich Kottlers Abhandlung „Über Einsteins Äquivalenzhypothese und die Gravitation“." *Annalen der Physik* 51 (1916): 639–642.
- Einstein 1917a ———. *Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie*. (Gemeinverständlich.) Braunschweig: Vieweg, 1917.
- Einstein 1917b ———. "Kosmologische Betrachtungen zur allgemeinen Relativitätstheorie." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte* (1917): 142–152.
- Einstein 1917c ———. "Zur Quantentheorie der Strahlung." *Physikalische Zeitschrift* 18 (1917): 121–128.
- Einstein 1917d ———. "Zum Quantensatz von Sommerfeld und Epstein." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 19 (1917): 82–92.
- Einstein 1917f ———. "Eine Ableitung des Theorems von Jacobi." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte* (1917): 606–608.
- Einstein 1917g ———. "Marian v. Smoluchowski." *Die Naturwissenschaften* 5 (1917): 737–738.
- Einstein 1918a ———. "Über Gravitationswellen." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte* (1918): 154–167.
- Einstein 1918b ———. "Notiz zu E. Schrödingers Arbeit „Die Energiekomponenten des Gravitationsfeldes“." *Physikalische Zeitschrift* 19 (1918): 115–116.
- Einstein 1918c ———. "Kritisches zu einer von Hrn. de Sitter gegebenen Lösung der Gravitationsgleichungen." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte* (1918): 270–272.
- Einstein 1918d ———. "Bemerkung zu Herrn Schrödingers Notiz „Über ein Lösungssystem der allgemein kovarianten Gravitationsgleichungen“." *Physikalische Zeitschrift* 19 (1918): 165–166.
- Einstein 1918e ———. "Motive des Forschens." In Warburg et al. 1918, pp. 29–32.
- Einstein 1918f ———. "Prinzipielles zur allgemeinen Relativitätstheorie." *Annalen der Physik* 55 (1918): 241–244.
- Einstein 1918g ———. "Der Energiesatz der allgemeinen Relativitätstheorie" and "Nachtrag zur Korrektur." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte* (1918): 448–459.
- Einstein 1918h ———. "Nachtrag." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte* (1918): 478.
- Einstein 1918i ———. Review of: Hermann Weyl, *Raum-Zeit-Materie. Vorlesungen über allgemeine Relativitätstheorie*. Berlin: Springer, 1918. *Die Naturwissenschaften* 6 (1918): 373.
- Einstein 1918j ———. "Lassen sich Brechungsexponenten der Körper für Röntgenstrahlen experimentell ermitteln?" *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 20 (1918): 86–87.
- Einstein 1918k ———. "Dialog über Einwände gegen die Relativitätstheorie." *Die Naturwissenschaften* 6 (1918): 697–702.
- Einstein 1919a ———. "Spielen Gravitationsfelder im Aufbau der materiellen Elementarteilchen eine wesentliche Rolle?" *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte* (1919): 349–356.

- Einstein 1919b* ———. “Bemerkung über periodische Schwankungen der Mondlänge, welche bisher nach der Newtonschen Mechanik nicht erklärbar schienen.” *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften* (Berlin). *Sitzungsberichte* (1919): 433–436.
- Einstein 1919f* ———. “Leo Arons als Physiker.” *Sozialistische Monatshefte* 52 (1919): 1055–1056.
- Einstein 1922a* ———. *Vier Vorlesungen über Relativitätstheorie*. Braunschweig: Vieweg, 1922. Reprinted in translation as *The Meaning of Relativity*. Princeton: Princeton University Press, 1923.
- Einstein 1952* ———. “Geleitwort.” In Hanak, Jacques. *Emanuel Lasker. Biographie eines Schachweltmeisters*. Berlin: Engelhardt, 1952.
- Einstein 1953* ———. “H. A. Lorentz als Schöpfer und als Persönlichkeit.” In *Publication nr. 91 from the Rijksmuseum voor de Geschiedenis der Natuurwetenschappen*, Leyden, 1953. Reprinted in *Albert Einstein & Museum Boerhaave*. Leyden: Museum Boerhaave, 1993, pp. 16–21.
- Einstein 1955* ———. “Erinnerungen—Souvenirs.” *Schweizerische Hochschulzeitung* 28 (1955): 145–153. (Special issue: “100 Jahre Eidgenössische Technische Hochschule.”) Reprinted as “Autobiographische Skizze” in *Seelig 1956*, pp. 9–17.
- Einstein 1979* ———. *Autobiographical Notes: A Centennial Edition*. Paul Arthur Schilpp, trans. and ed. La Salle, Ill.: Open Court, 1979. Parallel German and English texts. Corrected version of “Autobiographisches—Autobiographical Notes.” In *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*, pp. 1–94. Paul Arthur Schilpp, ed. Evanston, Ill.: The Library of Living Philosophers, 1949.
- Einstein/Besso 1972* Einstein, Albert, and Besso, Michele. *Correspondance, 1903–1955*. Pierre Speziali, trans. and ed. Paris: Hermann, 1972.
- Einstein/Born 1969* Einstein, Albert, and Born, Max. *Albert Einstein/Hedwig und Max Born. Briefwechsel 1916–1955*. Max Born, ed. Munich: Nymphenburger Verlagshandlung, 1969.
- Einstein and De Haas 1915a* Einstein, Albert, and De Haas, Wander J. “Experimenteller Nachweis der Ampèreschen Molekularströme.” *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 17 (1915): 152–170.
- Einstein and De Haas 1915b* ———. “Proef-ondervindelijk bewijs voor het bestaan der moleculaire stroomen van Ampère.” *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 23 (1914–15): 1449–1464. Reprinted in translation as *Einstein and De Haas 1915c*.
- Einstein and De Haas 1915d* ———. “Notiz zu unserer Arbeit „Experimenteller Nachweis der Ampèreschen Molekularströme.“” *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 17 (1915): 420.
- Einstein and Grossmann 1913* Einstein, Albert, and Grossmann, Marcel. *Entwurf einer verallgemeinerten Relativitätstheorie und einer Theorie der Gravitation*. Leipzig: Teubner, 1913. Reprinted as *Einstein and Grossmann 1914a*.
- Einstein and Grossmann 1914a* ———. “Entwurf einer verallgemeinerten Relativitätstheorie und einer Theorie der Gravitation.” *Zeitschrift für Mathematik und Physik* 62 (1914): 225–259.
- Einstein and Grossmann 1914b* ———. “Kovarianzeigenschaften der Feldgleichungen der auf die verallgemeinerte Relativitätstheorie gegründeten Gravitationstheorie.” *Zeitschrift für Mathematik und Physik* 63 (1914): 215–225.
- Einstein and Hopf 1910a* ———. Einstein, Albert, and Hopf, Ludwig. “Über einen Satz der Wahrscheinlichkeitsrechnung und seine Anwendung in der Strahlungstheorie.” *Annalen der Physik* 33 (1910): 1096–1104.
- Einstein and Laub 1908b* ———. Einstein, Albert, and Laub, Jakob J. “Über die im elektromagnetischen Felde auf ruhende Körper ausgeübten ponderomotorischen Kräfte.” *Annalen der Physik* 26 (1908): 541–550.
- Einstein and Stern 1913* Einstein, Albert, and Stern, Otto. “Einige Argumente für die Annahme einer molekularen Agitation beim absoluten Nullpunkt.” *Annalen der Physik* 40 (1913): 551–560.
- Einstein et al. 1913* Einstein, Albert, et al. “Diskussion” (following *Einstein 1913c*). *Physikalische Zeitschrift* 14 (1913): 1262–1266. Reprinted in abridged form as *Einstein et al. 1914b*.
- Einstein et al. 1914b* ———. “Diskussion” (following *Einstein 1914b*). In *GDNA Verhandlungen 1914*, pp. 24–26. Abbreviated reprint of *Einstein et al. 1913*.

- Eisenstaedt 1982* Eisenstaedt, Jean. "Histoire et singularités de la solution de Schwarzschild (1915–1923)." *Archive for History of Exact Sciences* 27 (1982): 157–198.
- Eisenstaedt 1987* ———. "Trajectoires et impasses de la solution de Schwarzschild." *Archive for History of Exact Sciences* 37 (1987): 275–357.
- Eisenstaedt 1989* ———. "The Early Interpretation of the Schwarzschild Solution." In *Howard and Stachel 1989*, pp. 213–233.
- Eisenstaedt 1993* ———. "Lemaître and the Schwarzschild Solution." In *Earman et al. 1993*, pp. 353–389.
- Eisenstaedt and Kox 1992* Eisenstaedt, Jean, and Kox, A. J., eds. *Studies in the History of General Relativity*. Boston: Birkhäuser, 1992.
- Ellis 1989* Ellis, George F. R. "The Expanding Universe: A History of Cosmology from 1917 to 1960." In *Howard and Stachel 1989*, pp. 367–431.
- Epstein 1916b* ———. "Zur Theorie des Starkeffektes." *Annalen der Physik* 50 (1916): 489–520.
- Epstein 1916d* ———. "Zur Quantentheorie." *Annalen der Physik* 51: 168–188 (1916).
- Erdmessung Verhandlungen 1913* *Verhandlungen der vom 17. bis 27. September 1912 in Hamburg abgehaltenen siebzehnten allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung*. Berlin: Reimer, 1913.
- ETH Programm 1916–1919* *Programm der Eidg. Technischen Hochschule*. Zurich: Buchdruckerei Berichthaus, 1916–1919 (by semester). (The letter *a* in a citation of these publications refers to the summer semester of the year in question; the letter *b* refers to the winter semester beginning at the end of that year.)
- Eucken 1914* ———. "Über den Quanteneffekt bei einatomigen Gasen und Flüssigkeiten." *Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften* (Berlin). *Sitzungsberichte* (1914): 682–693.
- Evershed 1913* Evershed, John. "A New Interpretation of the General Displacement of the Lines of the Solar Spectrum towards the Red." *Kodaikanal Observatory. Bulletin* 36 (1913): 45–53.
- Evershed 1918* ———. "The Displacement of the Cyanogen Bands in the Solar Spectrum." *Observatory* 41 (1918): 371–375.
- Exner 1880* Exner, Karl. "Ueber die Newton'schen Staubringe." *Annalen der Physik und Chemie* 9 (1880): 239–260.
- Eyck 1962* Eyck, Erich. *A History of the Weimar Republic*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1962.
- Flake 1918* Flake, Otto. "Die Aufgaben der deutschen Intellektuellen." *Die Friedens-Warte. Blätter für zwischenstaatliche Organisation* 20 (June 1918): 153–156.
- Flamm 1916* Flamm, Ludwig. "Beiträge zur Einsteinschen Gravitationstheorie." *Physikalische Zeitschrift* 17 (1916): 448–454.
- Flamm 1917* ———. "Die charakteristischen Maßzahlen für das Elektron in ihrer Verknüpfung mit den Strahlungskonstanten." *Physikalische Zeitschrift* 18 (1917): 515–521.
- Florence 1971* Florence, Ronald. *Fritz. The Story of a Political Assassin*. New York: Dial Press, 1971.
- Fölsing 1993* Fölsing, Albrecht. *Albert Einstein. Eine Biographie*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1993.
- Föppl 1910* ———. *Vorlesungen über technische Mechanik*. Vol. 6, *Die wichtigsten Lehren der höheren Dynamik*. Leipzig: Teubner, 1910.
- Forbes 1961* Forbes, Eric Gray. "A History of the Solar Red Shift Problem." *Annals of Science* 17 (1961): 129–164.
- Franck and Hertz 1914a* Franck, James, and Hertz, Gustav. "Über Zusammenstöße zwischen Elektronen und den Molekülen des Quecksilberdampfes und die Ionisierungsspannung desselben." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 16 (1914): 457–467.
- Franck and Hertz 1914b* ———. "Über die Erregung der Quecksilberresonanzlinie 253.6 durch Elektronenstöße." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 16 (1914): 512–517.
- Frank 1917* ———. "Die Bedeutung der physikalischen Erkenntnistheorie Machs für das Geistesleben der Gegenwart." *Die Naturwissenschaften* 5 (1917): 65–72.
- Frank 1947* ———. *Einstein. His Life and Times*. George Rosen, trans., Shuichi Kusaka, ed. New York: Knopf, 1947.
- Frei 1985* Frei, Günther, ed. *Der Briefwechsel David Hilbert–Felix Klein (1886–1918)*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1985.
- Freundlich 1913* Freundlich, Erwin. "Über einen Versuch, die von A. Einstein vermutete



- Ablenkung des Lichtes in Gravitationsfeldern zu prüfen." *Astronomische Nachrichten* 193 (1913): cols. 369–372.
- Freundlich 1914a ———. "Über die Verschiebung der Sonnenlinien nach dem roten Ende auf Grund der Hypothesen von Einstein und Nordström." *Physikalische Zeitschrift* 15 (1914): 369–371.
- Freundlich 1914b ———. "Über die Verschiebung der Sonnenlinien nach dem roten Ende des Spektrums auf Grund der Äquivalenzhypothese von Einstein." *Astronomische Nachrichten* 198 (1914): cols. 265–270.
- Freundlich 1915a ———. "Über die Gravitationsverschiebung der Spektrallinien bei Fixsternen." *Physikalische Zeitschrift* 16 (1915): 115–117.
- Freundlich 1915b ———. "Über die Erklärung der Anomalien im Planeten-System durch die Gravitationswirkung interplanetarer Massen." *Astronomische Nachrichten* 201 (1915): cols. 49–56.
- Freundlich 1916a ———. "Über die Gravitationsverschiebung der Spektrallinien bei Fixsternen." *Astronomische Nachrichten* 202 (1916): cols. 17–24.
- Freundlich 1916b ———. *Die Grundlagen der Einsteinschen Gravitationstheorie*. Berlin: Springer, 1916.
- Freundlich 1918 ———. "Über die singulären Stellen der Lösungen des  $n$ -Körper-Problems." *Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte* 1918: 168–188.
- Frischeisen-Köhler 1913 Frischeisen-Köhler, Max, ed. *Jahrbücher der Philosophie. Eine kritische Übersicht der Philosophie der Gegenwart*. Vol. 1. Berlin: Mittler, 1913.
- Fueter 1928 Fueter, Eduard. *Die Schweiz seit 1848. Geschichte, Politik, Wirtschaft*. Zurich: Orell Füssli, 1928.
- Fürst and Moszkowski 1916 Fürst, Arthur, and Moszkowski, Alexander. *Das Buch der 1000 Wunder*. Munich: Langen, 1916.
- Galison 1987 ———. *How Experiments End*. Chicago: University of Chicago Press, 1987.
- Gautschi 1968 Gautschi, Willi. *Der Landesstreik 1918*. Zurich: Benziger, 1968.
- Gautschi 1971 Gautschi, Willi, ed. *Dokumente zum Landesstreik 1918*. Zurich: Benziger, 1971.
- GDNA Verhandlungen 1914 *Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. 85. Versammlung zu Wien vom 21. bis 28. September 1913*. Part 2, sec. 1. Alexander Witting, ed. Leipzig: Vogel, 1914.
- Gehrcke 1913 Gehrcke, Ernst. "Die gegen die Relativitätstheorie erhobenen Einwände." *Die Naturwissenschaften* 1 (1913): 62–66.
- Gehrcke 1916 ———. "Zur Kritik und Geschichte der neueren Gravitationstheorien." *Annalen der Physik* 51 (1916): 119–124.
- Gerber 1898 Gerber, Paul. "Die räumliche und zeitliche Ausbreitung der Gravitation." *Zeitschrift für Mathematik und Physik* 43 (1898): 93–104. Reprinted as "Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation." *Annalen der Physik* 52 (1917): 415–441.
- Geschichte 1918 *Geschichte der deutschen Flugzeugindustrie*. Vol. 1, *Geschichte vor dem Krieg*. Berlin: Reichsdruckerei, 1918.
- Gibbs 1902 Gibbs, Josiah Willard. *Elementary Principles in Statistical Mechanics Developed with Especial Reference to the Rational Foundation of Thermodynamics*. New York: Scribner's Sons; London: Arnold, 1902.
- Gittermann 1941 Gittermann, Valentin. *Geschichte der Schweiz*. Thayngen: Augustin, 1941.
- Glitscher 1917 Glitscher, Karl. "Spektroskopischer Vergleich zwischen den Theorien des starren und des deformierbaren Elektrons." *Annalen der Physik* 52 (1917): 608–630.
- Goldscheid 1918 Goldscheid, Rudolf. *Reine Vernunft und Staatsvernunft*. Leipzig, Vienna: Anzengruber-Verlag Brüder Suschitzky, 1918.
- Gomperz 1905–1908 Gomperz, Heinrich. *Weltanschauungslehre. Ein Versuch die Hauptprobleme der allgemeinen theoretischen Philosophie geschichtlich zu entwickeln und sachlich zu bearbeiten*. 2 vols. Jena: Diederichs, 1905.
- Grappin 1952 Grappin, Pierre. *Le Bund Neues Vaterland (1914–1916). Ses rapports avec Romain Rolland*. Lyon: IAC, 1952.
- Grelling 1915 Grelling, Richard. *J'accuse!* [appeared anonymously]. Anton Suter, ed. Lausanne: Payot, 1915.
- Groh 1968 Groh, Dieter. "Der Umsturz von 1918 im Erlebnis der Zeitgenossen." In *Zeitgeist der Weimarer Republik*, pp. 7–32. Hans-Joachim Schoeps, ed. Stuttgart: Klett, 1968.
- Grommer 1914 Grommer, Jakob. *Ganze transzendente Funktionen mit lauter reellen Nullstellen*. Berlin: Reimer, 1914.

- Groos 1896* Groos, Karl. *Die Spiele der Thiere*. Jena: Fischer, 1896.
- Grundmann 1973* Grundmann, Herbert. *Gebhardt. Handbuch der Deutschen Geschichte*. 9th rev. ed. Vol. 4, part 1. Stuttgart: Union, 1973.
- Guillaume 1917a* Guillaume, Edouard. "Les bases de la physique moderne." *Archives des sciences physiques et naturelles* 43 (1917): 5–21, 89–112, 185–198.
- Guillaume 1917b* ———. "Sur la possibilité d'exprimer la théorie de la relativité en fonction du temps et des longueurs universels." *Archives des sciences physiques et naturelles* 44 (1917): 48–52.
- Gülzow 1969* Gülzow, Erwin. *Der Bund "Neues Vaterland." Probleme der bürgerlich-pazifistischen Demokratie im ersten Weltkrieg (1914–1918)*. Dissertation, Humboldt University (Berlin), 1969.
- Guye and Lavanchy 1915* Guye, Charles Eugène, and Lavanchy, Charles. "Vérification expérimentale de la formule de Lorentz-Einstein par les rayons cathodiques de grand vitesse." *Académie des sciences (Paris). Comptes rendus* 164 (1915): 52–55.
- Guye and Lavanchy 1916* ———. "Vérification expérimentale de la formule de Lorentz-Einstein par les rayons cathodiques de grand vitesse." *Archives des sciences physiques et naturelles* 42 (1916): 286–299; 353–373; 441–448.
- Guye and Ratnowsky 1910* Guye, Charles Eugène, and Ratnowsky, Simon. "Sur la variation de l'inertie de l'électron en fonction de la vitesse dans les rayons cathodiques et sur le principe de relativité." *Académie des sciences (Paris). Comptes rendus* 150 (1910): 326–329.
- Haga and Wind 1899* Haga, Herman, and Wind, Cornelis Harm. "Die Beugung von Röntgenstrahlen." *Annalen der Physik* 68 (1899): 884–895.
- Hamburger 1915* Hamburger, Margarete. *Das Form-Problem in der neueren deutschen Ästhetik und Kunsttheorie*. Heidelberg: Winter, 1915.
- Hansen 1907* Hansen, Adolf. *Goethes Metamorphose der Pflanzen. Geschichte zu einer botanischen Hypothese*. Giessen: Töpelmann, 1907.
- Hartmann 1917a* Hartmann, Eduard. "Raum und Zeit im Lichte der neuesten physikalischen Theorien." *Philosophisches Jahrbuch der Görresgesellschaft* [Fulda] 30 (1917): 1–24.
- Hartmann 1917b* ———. "Einsteins allgemeine Relativitätstheorie." *Philosophisches Jahrbuch der Görresgesellschaft* [Fulda] 30 (1917): 363–387.
- Harzer 1908* Harzer, Paul. *Die Sterne und der Raum*. Kiel: Lipsius & Tischer, 1908.
- Havas 1989* Havas, Peter. "The Early History of the 'Problem of Motion' in General Relativity." In *Howard and Stachel 1989*, pp. 234–276.
- Hawking and Ellis 1973* Hawking, Stephen W., and Ellis, George F. R. *The Large Scale Structure of the Universe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Heilbron 1967* Heilbron, John L. "The Kossel-Sommerfeld Theory and the Ring Atom." *Isis* 58 (1967): 450–485.
- Heilbron 1986* ———. *The Dilemmas of an Upright Man: Max Planck as Spokesman for German Science*. Berkeley: University of California Press, 1986.
- Heim 1904* Heim, Karl. *Das Weltbild der Zukunft. Eine Auseinandersetzung zwischen Philosophie, Naturwissenschaft und Theologie*. Berlin: Schwetschke, 1904.
- Henle 1910* Henle, Jakob. *Von den Miasmen und Kontagien und von den miasmatisch-kontagiösen Krankheiten*. 2d ed. Leipzig: Barth, 1910.
- Hentschel 1986* Hentschel, Klaus. "Die Korrespondenz Einstein-Schlick: Zum Verhältnis der Physik zur Philosophie." *Annals of Science* 43 (1986): 475–488.
- Hentschel 1990* ———. *Interpretationen und Fehlinterpretationen der speziellen und der allgemeinen Relativitätstheorie durch Zeitgenossen Albert Einsteins*. Basel: Birkhäuser, 1990.
- Hentschel 1992* ———. "Grebe/Bachems photometrische Analyse der Linienprofile und die Gravitations-Rotverschiebung: 1919 bis 1922." *Annals of Science* 49 (1992): 21–46.
- Hentschel 1994* ———. "Erwin Finlay Freundlich and Testing Einstein's Theory of Relativity." *Archive for History of Exact Sciences* 47 (1994): 143–201.
- Hentschel 1997* ———. *The Einstein Tower. An Intertexture of Dynamic Construction, Relativity Theory, and Astronomy*. Ann Hentschel, trans. Stanford: Stanford University Press, 1997.

- Herglotz 1911 Herglotz, Gustav. "Über die Mechanik des deformierbaren Körpers vom Standpunkt der Relativitätstheorie." *Annalen der Physik* 36 (1911): 493–533.
- Herglotz 1916 ———. "Zur Einsteinschen Gravitationstheorie." *Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-physikalische Klasse. Berichte über die Verhandlungen* 68 (1916): 199–203.
- Hermann 1968 Hermann, Armin, ed. *Albert Einstein—Arnold Sommerfeld, Briefwechsel*. Basel: Schwabe, 1968.
- Herneck 1978 Herneck, Friedrich. *Einstein privat. Herta Waldow erinnert sich an die Jahre 1927 bis 1933*. Berlin: Der Morgen, 1978.
- Herzfeld 1912 Herzfeld, Karl Ferdinand. "Beiträge zur statistischen Theorie der Strahlung." *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften (Vienna). Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Abteilung IIa. Sitzungsberichte* 121 (1912): 1449–1468.
- Hessenberg 1917 Hessenberg, Gerhard. "Vektorielle Begründung der Differentialgeometrie." *Mathematische Annalen* 78 (1917): 187–217.
- Hilbert 1912 Hilbert, David. "Begründung der kinetischen Gastheorie." *Mathematische Annalen* 72 (1912): 562–577.
- Hilbert 1915 ———. "Die Grundlagen der Physik. (Erste Mitteilung)." *Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse. Nachrichten* (1915): 395–407.
- Hilbert 1917 ———. "Die Grundlagen der Physik. (Zweite Mitteilung)." *Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse. Nachrichten* (1917): 53–76.
- Hiller 1918 Hiller, Kurt. "Ein Deutsches Herrenhaus." In *Tätiger Geist! Zweites der Ziel-Jahrbücher*, pp. 379–425. Kurt Hiller, ed. Munich: Müller, 1918.
- Hiller 1919 Hiller, Kurt, ed. "Anhang: Dokumente." In *Das Ziel. Jahrbücher für geistige Politik*. Vol. 3, part 1, pp. 218–223. Leipzig: Wolff, 1919.
- Hiller 1969 ———. *Leben gegen die Zeit*. 2 vols. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 1969.
- Hofer 1994 Hofer, Carl. "Einstein's Struggle for a Machian Gravitation Theory." *Studies in History and Philosophy of Science* 25 (1994): 287–335.
- Hofer 1995 ———. "Einstein's Formulations of Mach's Principle." In *Barbour and Pfister 1995*, pp. 67–87.
- Hoffmann-Holter 1995 Hoffmann-Holter, Beatrix. "Abreisendmachung": *Jüdische Kriegsflüchtlinge in Wien 1914 bis 1923*. Vienna: Böhlau, 1995.
- Holl 1972 Holl, Karl. "Die 'Vereinigung Gleichgesinnter'. Ein Berliner Kreis pazifistischer Intellektueller im Ersten Weltkrieg." *Archiv für Kulturgeschichte* 54 (1972): 364–384.
- Holl 1988 ———. *Pazifismus in Deutschland*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1988.
- Holtfrerich 1980 Holtfrerich, Carl-Ludwig. *Die Deutsche Inflation, 1914–1923. Ursachen und Folgen in internationaler Perspektive*. Berlin: De Gruyter, 1980.
- Holton 1978 Holton, Gerald. "Subelectrons, Presuppositions, and the Millikan–Ehrenhaft Dispute." *Historical Studies in the Physical Sciences* 10 (1978): 161–224.
- Holton 1988 ———. "Mach, Einstein, and the search for reality." In *Thematic Origins of Scientific Thought: Kepler to Einstein*. Rev. ed. Pp. 237–277. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1988.
- Holton 1992 ———. "More on Mach and Einstein." In *Ernst Mach—A Deeper Look. Documents and New Perspectives*, pp. 263–276. John Blackmore, ed.. Dordrecht: Kluwer, 1992.
- Howard 1984 Howard, Don. "Realism and Conventionalism in Einstein's Philosophy of Science: The Einstein–Schlick Correspondence." *Philosophia Naturalis* 21 (1984): 616–629.
- Howard and Norton 1993 Howard, Don, and Norton, John. "Out of the Labyrinth? Einstein, Hertz, and the Göttingen Answer to the Hole Argument." In *Earman et al. 1993*, pp. 30–62.
- Howard and Stachel 1989 Howard, Don, and Stachel, John, eds. *Einstein and the History of General Relativity*. Boston: Birkhäuser, 1989.
- Hume 1895 ———. *Ein Traktat über die menschliche Natur*. Part 1, *Über den Verstand*. E. Köttingen, trans., Theodor Lipps, ed. Hamburg: Voss, 1895.
- Hupka 1910a Hupka, Erich. "Beitrag zur Kenntnis der trägen Masse bewegter Elektronen." *Annalen der Physik* 31 (1910): 169–204.

- Hupka 1910b* ———. "Zur Frage der trägen Masse bewegter Elektronen." *Annalen der Physik* 33 (1910): 400–402.
- Illy 1989* Illy, József. "Einstein Teaches Lorentz, Lorentz Teaches Einstein: Their Collaboration in Relativity, 1913–1920." *Archive for History of Exact Sciences* 39 (1989): 247–289.
- Illy 1992* ———. "The correspondence of Albert Einstein and Gustav Mie, 1917–1918." In *Eisenstaedt and Kox 1992*, pp. 244–259.
- Isaksson 1985* Isaksson, Eva. "Der finnische Physiker Gunnar Nordström und sein Beitrag zur Entstehung der allgemeinen Relativitätstheorie Albert Einsteins." *NTM—Schriftenreihe für die Geschichte der Naturwissenschaft, Technik und Medizin* 22 (1985): 29–52.
- Jahresbericht Potsdam 1918–1919* *Jahresberichte des Direktors des Königlichen Geodätischen Instituts. April 1917 bis April 1918, April 1918 bis April 1919.* Königlich Preussisches Geodätisches Institut. Neue Folge, nos. 75 and 77.
- James 1893* James, William. *The Principles of Psychology*. 2 vols. New York: Holt, 1893.
- Janssen 1992* Janssen, Michel. "H. A. Lorentz's Attempt to Give a Coordinate-free Formulation of the General Theory of Relativity." In *Eisenstaedt and Kox 1992*, pp. 344–363.
- Jeans 1905* ———. "On the Laws of Radiation." *Royal Society of London. Proceedings A* 76 (1905): 545–552.
- Jungnickel and McCormmach 1986* Jungnickel, Christa, and McCormmach, Russell. *Intellectual Mastery of Nature: Theoretical Physics from Ohm to Einstein. Vol. 2, The Now Mighty Theoretical Physics 1870–1925.* Chicago: University of Chicago Press, 1986.
- Kagan 1918* Kagan, Bernhard, ed. *Großmeister-Turnier 1918. Das Großmeister-Turnier im Kerkau-Palast zu Berlin im Oktober 1918 (Weltmeister E. Lasker, A. Rubinstein, C. Schlechter und S. Tarrasch).* With commentary by Emanuel Lasker. Berlin: Kagan, [1918].
- Kapteyn 1898* Kapteyn, Jacobus C. "Die mittlere Geschwindigkeit der Sterne, die Quantität der Sonnenbewegung und die mittlere Parallaxe der Sterne von verschiedener Größe." *Astronomische Nachrichten* 146 (1898): cols. 97–114.
- Kayser 1930* Kayser, Rudolf [Anton Reiser, pseud.]. *Albert Einstein: A Biographical Portrait.* New York: Boni, 1930.
- Kellermann 1915* Kellermann, Hermann, ed. *Der Krieg der Geister. Eine Auslese deutscher und ausländischer Stimmen zum Weltkriege 1914.* Dresden: Rammingsche Buchdruckerei, 1915.
- Kempf 1962* Kempf, Marcelle. *Romain Rolland et l'Allemagne.* Paris: Nouvelle Éditions Debresse, 1962.
- Kerszberg 1989a* Kerszberg, Pierre. "The Einstein–de Sitter Controversy of 1916–1917 and the Rise of Relativistic Cosmology." In *Howard and Stachel 1989*, pp. 325–366.
- Kerszberg 1989b* ———. *The Invented Universe. The Einstein–De Sitter Controversy (1916–17) and the Rise of Relativistic Cosmology.* Oxford: Oxford University Press, 1989.
- Kirsten and Treder 1979a* Kirsten, Christa, and Treder, Hans-Jürgen, eds. *Albert Einstein in Berlin 1913–1933. Part 1, Darstellung und Dokumente.* Berlin: Akademie-Verlag, 1979.
- Kirsten and Treder 1979b* ———. *Albert Einstein in Berlin 1913–1933. Part 2, Spezialinventar.* Berlin: Akademie-Verlag, 1979.
- Kirsten and Treder 1983* ———. "Albert Einstein 1879–1955." In *Wegbereiter der deutsch-slawischen Wechselseitigkeit*, pp. 349–363. Edward Winter and Günther Jarosch, eds. Berlin: Akademie-Verlag, 1983.
- Kjellén 1917* Kjellén, Rudolf. *Studien zur Weltkrise.* Munich: Bruckmann, 1917.
- Klein, F. 1871* Klein, Felix. "Ueber die sogenannte Nicht-Euklidische Geometrie." *Mathematische Annalen* 4 (1871): 573–625.
- Klein, F. 1890* ———. "Zur Nicht-Euklidischen Geometrie." *Mathematische Annalen* 37 (1890): 544–572.
- Klein, F. 1910* ———. "Über die geometrischen Grundlagen der Lorentzgruppe." *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* 19 (1910): 281–300.
- Klein, F. 1917* ———. "Zu Hilberts erster Note über die Grundlagen der Physik." *Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse. Nachrichten* (1917): 469–482.
- Klein, F. 1918a* ———. "Über die Differentialgesetze für die Erhaltung von Impuls und Energie in der Einsteinschen Gravitationstheorie." *Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physi-*

- kalische Klasse. Nachrichten* (1918): 171–189.
- Klein, F. 1918b ———. “Über die Integralform der Erhaltungssätze und die Theorie der räumlich-geschlossenen Welt.” *Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse. Nachrichten* (1918): 394–423.
- Klein, F. 1919 ———. “Bemerkungen über die Beziehungen des de Sitter’schen Koordinatensystems B zu der allgemeinen Welt konstanter positiver Krümmung.” *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 27 (1918–19): 394–423.
- Klein, F. 1921–1923 ———. *Gesammelte Mathematische Abhandlungen*. 3 Vols. R. Fricke and A. Ostrowski, eds. Berlin: Springer, 1921–1923.
- Klein, F. 1927 ———. *Vorlesungen über die Entwicklung der Mathematik im 19. Jahrhundert*. Richard Courant and Stephan Cohn-Vossen, eds. Vol. 2. Berlin: Springer, 1927.
- Klein, F. 1928 ———. *Vorlesungen über nicht-euklidische Geometrie*. Rev. ed. Berlin: Springer, 1928.
- Klein, Fr. 1915 Klein, Franz. *Amerika und der europäische Krieg*. Vienna: Manz, 1915.
- Klein, M. 1970 ———. *Paul Ehrenfest: The Making of a Theoretical Physicist*. Amsterdam: North-Holland, 1970.
- Klier and Lambrosa 1992 Klier, John D., and Lambrosa, Schlomo. *Pogroms: Anti-Jewish Violence in Modern Russian History*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
- Kneser 1918 Kneser, Adolf. *Mathematik und Natur. Von der Schwere. Zwei akademische Reden*. Breslau: Trewendt & Granier, 1918.
- Knitel 1967 Knitel, Hans. “Les Délégations du Comité International de la Croix-Rouge.” In *Études et Travaux de l’Institut universitaire de hautes études internationales*, no. 5, pp. 9–134. Geneva: 1967.
- Konstantinowsky 1915 Konstantinowsky, Kurt. “Elektrische Ladungen und Brownsche Bewegung sehr kleiner Metallteilchen im Gase. (Ein Beitrag zur Frage des Elementarquantums der Elektrizität).” *Annalen der Physik* 48 (1915): 261–297.
- Konstantinowsky 1918 ———. “Submikroskopische Experimentalphysik.” *Die Naturwissenschaften* 6 (1918): 429–435, 448–451, 473–477, 488–494.
- Kossel 1916 Kossel, Walther. “Über Moleküllbildung als Frage des Atombaus.” *Annalen der Physik* 49 (1916): 229–362.
- Kottler 1912 Kottler, Friedrich. “Über die Raumzeitlinien der Minkowski’schen Welt.” *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften (Vienna). Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Abteilung IIa. Sitzungsberichte* 121 (1912): 1659–1758.
- Kottler 1914a ———. “Relativitätsprinzip und beschleunigte Bewegung.” *Annalen der Physik* 44 (1914): 701–748.
- Kottler 1914b ———. “Fallende Bezugssysteme vom Standpunkte des Relativitätsprinzips.” *Annalen der Physik* 45 (1914): 481–516.
- Kottler 1916a ———. “Beschleunigungsrelative Bewegungen und die konforme Gruppe der Minkowskischen Welt.” *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften (Vienna). Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Abteilung IIa. Sitzungsberichte* 125 (1916): 899–919.
- Kottler 1916b ———. “Über Einsteins Äquivalenzhypothese und die Gravitation.” *Annalen der Physik* 50 (1916): 955–972.
- Kottler 1918 ———. “Über die physikalischen Grundlagen der Einsteinschen Gravitationstheorie.” *Annalen der Physik* 56 (1918): 401–462.
- Kox 1988 Kox, A. J. “Hendrik Antoon Lorentz, the Ether, and the General Theory of Relativity.” *Archive for History of Exact Sciences* 38 (1988): 67–78. Reprinted in *Howard and Stachel 1989*, pp. 201–212.
- Kox 1992 ———. “General Relativity in the Netherlands, 1915–1920.” In *Eisenstaedt and Kox 1992*, pp. 39–56.
- Kox 1993 ———. “Pieter Zeeman’s Experiments on the Equality of Inertial and Gravitational Mass.” In *Earman et al. 1993*, pp. 173–181.
- Krebs 1979 Krebs, Hans. *Otto Warburg. Zellphysiologe – Biochemiker – Mediziner. 1883–1970*. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1979.
- Kretschmann 1915 Kretschmann, Erich. “Über die prinzipielle Bestimmbarkeit der berechtigten Bezugssysteme beliebiger Relativitätstheorien (I).” *Annalen der Physik* 48 (1915): 907–942.
- Kretschmann 1917 ———. “Über den physikalischen Sinn der Relativitätspostulate. A. Einsteins neue und seine ursprüngliche Rela-

- tivitätstheorie." *Annalen der Physik* 53 (1917): 575–614.
- Krockow 1992** Krockow, Christian Graf von. *Die Deutschen in ihrem Jahrhundert, 1890–1990*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 1992.
- Krüger 1912** Krüger, Louis. *Konforme Abbildung des Erdellipsoids in der Ebene*. Leipzig: Teubner, 1912.
- Krutkow 1914** Krutkow, G. "Bemerkung zu Herrn Wolfkes Note: „Welche Strahlungsformel folgt aus der Annahme der Lichtatome?“." *Physikalische Zeitschrift* 15 (1914): 363.
- Kuhn 1978** Kuhn, Thomas S. *Black-body Theory and the Quantum Discontinuity, 1894–1912*. Oxford: Clarendon Press; New York: Oxford University Press, 1978.
- Küstner 1904** Küstner, Friedrich. "Spektrographische Beobachtungen am Bonner Refraktor." *Astronomische Nachrichten* 166 (1904): cols. 177–206.
- Küstner 1908a** ———. "Radial Velocities of 99 Stars of the Second and Third Spectral Classes Observed at Bonn." *Astrophysical Journal* 27 (1908): 301–324.
- Küstner 1908b** Küstner, Friedrich, ed. *Katalog von 10663 Sternen zwischen 0 Gr. und 51 Gr. Nördlichen Deklination für das Äquinocetium 1900*. Bonn: Cohen, 1908.
- Lanczos 1922** Lanczos, Kornel. "Bemerkung zur de Sitterschen Welt." *Physikalische Zeitschrift* 23 (1922): 539–543.
- Landolt and Börnstein 1912** Landolt, Hans and Börnstein, Richard. *Physikalisch-chemische Tabellen*. 4th rev. ed. Berlin: Springer, 1912.
- Lange, Ch. 1917** Lange, Christian Louis. *Exposé des Travaux de l'Organisation*. The Hague: Organisation Centrale pour une Paix Durable, 1917.
- Lange, K. 1901** Lange, Konrad. *Das Wesen der Kunst: Grundzüge einer realistischen Kunstlehre*. Berlin: Grote, 1901.
- Lange, L. 1885** Lange, Ludwig. "Über das Beharrungsgesetz." *Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-physische Classe. Berichte über die Verhandlungen* 3 (1885): 333–351.
- Lange, L. 1886** ———. *Die geschichtliche Entwicklung des Bewegungsbegriffes und ihr voraussichtliches Endergebniss. Ein Beitrag zur historischen Kritik der mechanischen Principien*. Leipzig: Engelmann, 1886.
- Lange, L. 1902** ———. "Das Inertialsystem vor dem Forum der Naturforschung." In *Festschrift Wilhelm Wundt zum siebenzigsten Geburtstage überreicht von seinen Schülern*, part 2, pp. 1–71. Leipzig: Engelmann, 1902.
- Lasker 1905** Lasker, Emanuel. "Zur Theorie der Moduln und Ideale." *Mathematische Annalen* 60 (1905): 20–116.
- Lasker 1919** ———. *Die Philosophie des Unvollendbar*. Leipzig: Veit, 1919.
- Laue 1907** Laue, Max. "Die Mitführung des Lichtes durch bewegte Körper nach dem Relativitätsprinzip." *Annalen der Physik* 23 (1907): 989–990.
- Laue 1911a** ———. "Zur Dynamik der Relativitätstheorie." *Annalen der Physik* 35 (1911): 524–542.
- Laue 1911b** ———. *Das Relativitätsprinzip*. Braunschweig: Vieweg, 1911.
- Laue 1913** ———. "Das Relativitätsprinzip." *Jahrbücher der Philosophie* 1 (1913): 99–128.
- Laue 1914** Laue, Max von. "Die Beugungserscheinungen an vielen unregelmässig verteilten Teilchen." *Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte* (1914): 1144–1163.
- Laue 1915a** ———. "Ein Satz der Wahrscheinlichkeitsrechnung und seine Anwendung auf die Strahlungstheorie." *Annalen der Physik* 47 (1915): 853–878.
- Laue 1915b** ———. "Zur Statistik der Fourierkoeffizienten der natürlichen Strahlung." *Annalen der Physik* 48 (1915): 668–680.
- Laue 1917b** ———. "Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation. Bemerkungen zur gleichnamigen Abhandlung von P. Gerber." *Annalen der Physik* 52 (1917): 214–216.
- Laue 1917c** ———. "Ein Versagen der klassischen Optik." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 19 (1917): 19–21.
- Laue 1918a** ———. "Glühelektronen." *Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik* 15 (1918): 205–256.
- Laue 1918b** ———. "Plancks thermodynamische Arbeiten." In *Warburg et al. 1918*, pp. 6–15.
- Laue and Sen 1924** Laue, Max von, and Sen, Nihilranjan. "Die De Sittersche Welt." *Annalen der Physik* 74 (1924): 252–254.
- Laue and Van der Lingen 1914** Laue, Max von, and Van der Lingen, J. "Der Temperatureinfluss auf die Röntgenstrahlinterferenzen beim Diamant." *Die Naturwissenschaften* 2 (1914): 371.

- Lecher 1890* Lecher, Ernst. "Eine Studie über electriche Resonanzerscheinungen." *Annalen der Physik* 41 (1890): 850–870.
- Lehmann 1948* Lehmann, Gertrud, ed. *Bismarck. Eine Charakteristik von Max Lehmann weiland o. Professor der Geschichte in Göttingen*. Berlin: Arnold, 1948.
- Lehmann-Russbüldt 1927* Lehmann-Russbüldt, Otto. *Der Kampf der Deutschen Liga für Menschenrechte vormals Bund Neues Vaterland für den Weltfrieden 1914–1927*. Berlin: Hensel, 1927.
- Lehrbuch 1917* *Lehrbuch für den Unterricht in der Navigation an der Kaiserlichen Marine-schule*. Berlin: Mittler, 1917.
- Lense and Thirring 1918* Thirring, Hans, and Lense, Josef. "Über den Einfluß der Eigenrotation der Zentralkörper auf die Bewegung der Planeten und Monde nach der Einsteinschen Gravitationstheorie." *Physikalische Zeitschrift* 19 (1918): 156–163.
- Levi-Civita 1917a* Levi-Civita, Tullio. "Nozione di parallelismo in una varietà qualunque e conseguente specificazione geometrica della curvatura Riemanniana." *Circolo Matematico di Palermo. Rendiconti* 42 (1917): 173–205.
- Levi-Civita 1917b* ———. "Sulla espressione analitica spettante al tensore gravitazionale nella teoria di Einstein." *Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei. Atti* 26 (1917): 381–391.
- Levi-Civita 1917c* ———. "Statica einsteiniana." *Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei. Atti* 26 (1917): 458–470.
- Levi-Civita 1917d* ———. "Realtà fisica di alcuni spazi normali del Bianchi." *Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei. Atti* 26 (1917): 519–531.
- Liebert 1915* Liebert, Arnold. *Der Geltungswert der Metaphysik*. Berlin: Reuther & Reichard, 1915.
- Lienhard 1910* Lienhard, Friedrich. *Eulenspiegels Ausfahrt. Schelmenspiel in drei Aufzügen*. 4th rev. ed. Stuttgart: Greiner & Pfeiffer, 1910.
- Lindemann and Lindemann 1917* Lindemann, Adolphus F., and Lindemann, Frederick A. "Daylight Photography of Stars As a Means of Testing the Equivalence Postulate in the Theory of Relativity." *Royal Astronomical Society. Monthly Notices* 77 (1917): 140–151.
- Lissauer 1916* Lissauer, Ernst. *Der brennende Tag. Ausgewählte Gedichte*. Jena: Diederichs, [1916].
- Lohmeier and Schell 1992* Lohmeier, Dieter, and Schell, Bernhard, ed. *Einstein, Anschütz und der Kieler Kreiselkompaß. Der Briefwechsel zwischen Albert Einstein und Hermann Anschütz-Kaempfe und andere Dokumente*. Heide in Holstein: Boyens & Co., 1992.
- Lorentz 1892a* Lorentz, Hendrik A. "La theorie electromagnétique de Maxwell et son application aux corps mouvants." *Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles* 25 (1892): 363–552.
- Lorentz 1892b* ———. "De relatieve beweging van de aarde en den aether." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen der Zittingen* 1 (1892–93): 74–79.
- Lorentz 1895* ———. *Versuch einer Theorie der electriche und optischen Erscheinungen in bewegten Körpern*. Leyden: Brill, 1895.
- Lorentz 1904a* ———. "Electromagnetische verschijnselen in een stelsel dat zich met willekeurige snelheid, kleiner dan die van het licht, beweegt." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 12 (1903–04): 986–1009. Reprinted in translation as "Electromagnetic Phenomena in a System Moving with Any Velocity Smaller Than That of Light." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 6 (1903–04): 809–831.
- Lorentz 1904b* ———. "Weiterbildung der Maxwellschen Theorie. Elektronentheorie." In *Encyclopädie der mathematischen Wissenschaften, mit Einschluß ihrer Anwendungen*. Vol. 5, *Physik*, part 2, pp. 145–280. Arnold Sommerfeld, ed. Leipzig: Teubner, 1904–1922. Issued 16 June 1904.
- Lorentz 1909* ———. *The Theory of Electrons and Its Applications to the Phenomena of Light and Radiant Heat. A Course of Lectures Delivered in Columbia University, New York, in March and April 1906*. Leipzig: Teubner, 1909.
- Lorentz 1914b* ———. *Das Relativitätsprinzip. Drei Vorlesungen gehalten in Teylers Stiftung zu Haarlem, bearbeitet von W. H. Keesom*. Leipzig: Teubner, 1914. Beihefte zur

- Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht aller Schulgattungen*, no. 1.
- Lorentz 1914c ———. "De breedte van spectraallijnen." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 23 (1914–15): 470–487. Reprinted in translation as "The Width of Spectral Lines." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 18 (1915–16): 134–150.
- Lorentz 1915a ———. "Die Maxwellsche Theorie und die Elektronentheorie." In *Die Kultur der Gegenwart. Ihre Entwicklung und ihre Ziele*. Paul Hinneberg, ed. Part 3, sec. 3, vol. 1, *Physik*, pp. 311–333. Emil Warburg, ed. Leipzig: Teubner, 1915.
- Lorentz 1915b ———. *The Theory of Electrons and Its Applications to the Phenomena of Light and Radiant Heat. A Course of Lectures Delivered in Columbia University, New York, in March and April 1906*. 2d ed. Leipzig: Teubner, 1915.
- Lorentz 1915c ———. "Het beginsel van Hamilton in Einstein's theorie der zwaartekracht." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 23 (1914–15): 1073–1089. Reprinted in translation as "On Hamilton's Principle in Einstein's Theory of Gravitation." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 19 (1916–17): 751–765.
- Lorentz 1916a ———. *Les théories statistiques en thermodynamique: Conférences faites au Collège de France en novembre 1912*. Leipzig: Teubner, 1916.
- Lorentz 1916b ———. "Over Einstein's theorie der zwaartekracht. I." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 24 (1915–16): 1389–1402. Reprinted in translation as "On Einstein's Theory of Gravitation. I." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 19 (1916–17): 1341–1354.
- Lorentz 1916c ———. "Over Einstein's theorie der zwaartekracht. II." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 24 (1915–16): 1759–1774. Reprinted in translation as "On Einstein's Theory of Gravitation. II." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 19 (1916–17): 1354–1369.
- Lorentz 1916d ———. "Over Einstein's theorie der zwaartekracht. III." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 25 (1916–17): 468–486. Reprinted in translation as "On Einstein's Theory of Gravitation. III." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 20 (1917–18): 2–19.
- Lorentz 1917a ———. "Over Einstein's theorie der zwaartekracht. IV." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 25 (1916–17): 1380–1396. Reprinted in translation as "On Einstein's Theory of Gravitation. IV." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 20 (1917–18): 20–34.
- Lorentz and Droste 1917a Lorentz, Hendrik A., and Droste, Johannes. "De beweging van een stelsel lichamen onder den invloed van hunne onderlinge aantrekking, behandeld volgens de theorie van Einstein. I." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 26 (1917–18): 392–403. Reprinted in translation with Lorentz and Droste 1917b as "The Motion of a System of Bodies under the Influence of Their Mutual Attraction, According to Einstein's Theory." In H. A. Lorentz. *Collected Papers*, vol. 5. pp. 330–355. Pieter Zeeman and Adriaan D. Fokker, eds. The Hague: Nijhoff, 1937.
- Lorentz and Droste 1917b ———. "De beweging van een stelsel lichamen onder den invloed van hunne onderlinge aantrekking, behandeld volgens de theorie van Einstein. II." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 26 (1917–18): 649–660. Reprinted in translation with Lorentz and Droste 1917a as "The Motion of a System of Bodies under the Influence of Their Mutual Attraction, According to Einstein's Theory." In H. A. Lorentz. *Collected Papers*, vol. 5. pp. 330–



355. Pieter Zeeman and Adriaan D. Fokker, eds. The Hague: Nijhoff, 1937.
- Lorentz et al.* 1913 Lorentz, Hendrik A.; Einstein, Albert; and Minkowski, Hermann. *Das Relativitätsprinzip. Eine Sammlung von Abhandlungen.* Leipzig: Teubner, 1913.
- Lorentz et al.* 1922 Lorentz, Hendrik A.; Einstein, Albert; Minkowski, Hermann; and Weyl, Hermann. *Das Relativitätsprinzip. Eine Sammlung von Abhandlungen.* 4th ed. Leipzig: Teubner, 1922.
- Lorenz* 1904 Lorenz, Hans. "Die Wirkung eines Kreisels auf die Rollbewegung von Schiffen." *Physikalische Zeitschrift* 5 (1904): 27–32.
- Ludendorff* 1910 Ludendorff, Hans. "Zur Statistik der spektroskopischen Doppelsterne." *Astronomische Nachrichten* 184 (1910): cols. 373–390.
- Ludendorff* 1911 ———. "Über die Massen der spektroskopischen Doppelsterne." *Astronomische Nachrichten* 189 (1911): cols. 145–156.
- Ludendorff* 1916 ———. "Bemerkungen über die Radialgeschwindigkeiten der Heliumsterne." *Astronomische Nachrichten* 202 (1916): cols. 75–84.
- Macaulay* 1914 Thomas Babington Macaulay. *Frederic the Great.* Oxford: Clarendon Press, [1914].
- Macaulay* 1915 ———. *Friedrich der Große.* J. Moellenhoff, trans. Leipzig: Reclam, 1915.
- Mach* 1904 Mach, Ernst. *Die Mechanik in ihrer Entwicklung. Historisch-kritisch dargestellt.* 5th rev. ed. Leipzig: Brockhaus, 1904.
- Mach* 1911 ———. *Die Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen.* 6th rev. ed. Jena: Fischer, 1911.
- Mach* 1921 ———. *Die Prinzipien der Optik, historisch und erkenntnispsychologisch entwickelt.* Leipzig: Barth, 1921.
- Martienssen* 1906 Martienssen, Oscar. "Die Verwendbarkeit des Rotationskompasses als Ersatz des magnetischen Kompasses." *Physikalische Zeitschrift* 7 (1906): 535–543.
- Massart* 1918 Massart, Jean. "Les intellectuels allemands et la recherche de la vérité." *Revue de Paris* 25 (1918): 643–672.
- McCormmach* 1970 McCormmach, Russell. "H. A. Lorentz and the Electromagnetic View of Nature." *Isis* 61 (1970): 459–497.
- Medicus* 1984 Medicus, Heinrich A. "A Comment on the Relations between Einstein and Hilbert." *American Journal of Physics* 52 (1984): 206–208.
- Medicus* 1994 ———. "The Friendship among Three Singular Men: Einstein and His Swiss Friends Besso and Zangger." *Isis* 85 (1994): 456–478.
- Medicus* 1996 ———. "Heinrich Zangger und die Berufung Einsteins an die ETH. Sein Einfluss auf die Besetzung weiterer Physik-Lehrstühle in Zürich." *Gesnerus* 53 (1996): 217–235.
- Mehra* 1973 Mehra, Jagdish. "Einstein, Hilbert, and the Theory of Gravitation." In *The Physicist's Conception of Nature*, pp. 92–178. Jagdish Mehra, ed. Dordrecht: Reidel, 1973.
- Mehra and Rechenberg* 1982 Mehra, Jagdish, and Rechenberg, Helmut. *The Historical Development of Quantum Theory. Vol. 1, The Quantum Theory of Planck, Einstein, Bohr and Sommerfeld: Its Foundation and the Rise of Its Difficulties 1900–1925.* New York: Springer, 1982.
- Mendes-Flohr and Reinharz* 1995 Mendes-Flohr, Paul, and Reinharz, Jehuda, eds. *The Jew in the Modern World: A Documentary History.* 2d ed. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- Meyer, E.* 1912 Meyer, Edgar. "Über die Struktur der  $\gamma$ -Strahlen, II." *Annalen der Physik* 37 (1912): 700–720.
- Meyer, E. and Schüler* 1918 Meyer, Edgar, and Schüler, Hermann. "Über die Entstehung der Kathodenstrahlen." *Annalen der Physik* 56 (1918): 507–528.
- Meyer, J.* 1870 Meyer, Julius L. "Die Natur der chemischen Elemente als Function ihrer Atomgewichte." *Annalen der Chemie und Pharmacie* Supplement 7 (1870): 354–364.
- Michaëlis* 1901 Michaëlis, Sophus August Berthel. *Giovanna: en historie fra staden med de skonne taarne.* Copenhagen: Bojesen, 1901.
- Michaëlis* 1905 ———. *Giovanna. Eine Geschichte aus der Stadt mit den schönen Türmen.* Frankfurt a. M.: Rutten, 1905.
- Mie* 1912a Mie, Gustav. "Grundlagen einer Theorie der Materie. Erste Mitteilung." *Annalen der Physik* 37 (1912): 511–534.
- Mie* 1912b ———. "Grundlagen einer Theorie der Materie. (Zweite Mitteilung.)" *Annalen der Physik* 39 (1912): 1–40.

- Mie 1913* ———. “Grundlagen einer Theorie der Materie. (Dritte Mitteilung, Schluß.)” *Annalen der Physik* 40 (1913): 1–66.
- Mie 1914a* ———. “Bemerkungen zur Einsteinschen Gravitationstheorie.” *Physikalische Zeitschrift* 15 (1914): 115–122.
- Mie 1914b* ———. “Bemerkungen zur Einsteinschen Gravitationstheorie. II.” *Physikalische Zeitschrift* 15 (1914): 169–176.
- Mie 1915* ———. “Das Prinzip von der Relativität des Gravitationspotentials.” In *Arbeiten aus den Gebieten der Physik, Mathematik, Chemie. Festschrift, Julius Elster und Hans Geitel zum sechzigsten Geburtstag gewidmet von Freunden und Schülern*, pp. 251–268. Braunschweig: Vieweg, 1915.
- Mie 1917a* ———. “Die Einsteinsche Gravitationstheorie und das Problem der Materie. I.” *Physikalische Zeitschrift* 18 (1917): 551–556.
- Mie 1917b* ———. “Die Einsteinsche Gravitationstheorie und das Problem der Materie. II.” *Physikalische Zeitschrift* 18 (1917): 574–580.
- Mie 1917c* ———. “Die Einsteinsche Gravitationstheorie und das Problem der Materie. III.” *Physikalische Zeitschrift* 18 (1917): 596–602.
- Mie 1920a* ———. “Die Einführung eines vernunftgemäßen Koordinatensystems in die Einsteinsche Gravitationstheorie und das Gravitationsfeld einer schweren Kugel.” *Annalen der Physik* 62 (1920): 46–74.
- Mie 1920b* ———. “Das elektrische Feld eines um ein Gravitationszentrum rotierenden geladenen Partikelchens.” *Physikalische Zeitschrift* 21 (1920): 651–659.
- Mie 1921* ———. *Die Einsteinsche Gravitationstheorie. Versuch einer allgemein verständlichen Darstellung der Theorie*. Leipzig: Hirzel, 1921.
- Miller 1981* ———. *Albert Einstein's Special Theory of Relativity. Emergence (1905) and Early Interpretation (1905–1911)*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1981.
- Minkowski 1908* Minkowski, Hermann. “Die Grundgleichungen für die elektromagnetischen Vorgänge in bewegten Körper.” *Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse. Nachrichten* (1908): 53–111.
- Minkowski 1909* ———. “Raum und Zeit.” *Physikalische Zeitschrift* 10 (1909): 104–111.
- Mirimanoff 1909a* Mirimanoff, Dmitry. “Über die Grundgleichungen der Elektrodynamik bewegter Körper von Lorentz und das Prinzip der Relativität.” *Annalen der Physik* 28 (1909): 192–198.
- Mirimanoff 1909b* ———. “Bemerkung zur Notiz von A. Einstein: „Bemerkung zu der Arbeit von D. Mirimanoff...“.” *Annalen der Physik* 28 (1909): 1088.
- Misner et al. 1973* Misner, Charles W.; Thorne, Kip S.; and Wheeler, John Archibald. *Gravitation*. New York: Freeman, 1973.
- Mommsen 1968* Mommsen, Wolfgang J. “Die deutsche öffentliche Meinung und der Zusammenbruch des Regierungssystems Bethmann Hollweg im Juli 1917.” *Geschichte in Wissenschaft und Unterricht* 19 (1968): 656–671.
- Moszkowski 1917* Moszkowski, Alexander. *Der Sprung über den Schatten. Betrachtungen auf Grenzgebieten*. Munich: Langen, 1917.
- Moszkowski 1921* ———. *Einstein. Einblicke in seine Gedankenwelt. Gemeinverständliche Betrachtungen über die Relativitätstheorie und ein neues Weltsystem. Entwickelt aus Gesprächen mit Einstein*. Hamburg: Hoffmann & Campe, 1921.
- Müller and Kempf 1906* Müller, Gustav, and Kempf, P. *Photometrische Durchmusterung des Nördlichen Himmels, enthaltend die Grössen und Farben aller Sterne der B.D. bis zur Grösse 7.5. Generalkatalog*. Potsdam and Leipzig: Engelmann, 1906.
- Musäus 1912* Musäus, Johann Karl August. *Volksmärchen der Deutschen*. Jena: Diederichs, 1912.
- Natorp 1910* Natorp, Paul. *Die logischen Grundlagen der exakten Wissenschaften*. Leipzig: Teubner, 1910.
- Nathan and Norden 1960* Nathan, Otto, and Norden, Heinz, eds. *Einstein on Peace*. New York: Simon and Schuster, 1960.
- Neck 1964* Neck, Rudolf. *Arbeiterschaft und Staat im Ersten Weltkrieg 1914–1918 (A. Quellen) I. Der Staat*. Vienna: Europa, 1964.
- Nelson 1915* Nelson, Leonard. *Ethische Methodenlehre*. Leipzig: Veith, 1915.
- Nernst 1912* Nernst, Walther. “Thermodynamik und spezifische Wärme.” *Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte* (1912): 134–140.

- Nernst 1914 ———. "Über die Anwendung des neuen Wärmesatzes auf Gase." *Zeitschrift für Elektrochemie* 20 (1914): 357–360.
- Nernst 1918 ———. *Die theoretischen und experimentellen Grundlagen des neuen Wärmesatzes*. Halle a. S.: Knapp, 1918.
- Neumann 1914 Neumann, Günther. "Die träge Masse schnell bewegter Elektronen." *Annalen der Physik* 45 (1914): 529–579.
- Neurath 1915 Neurath, Otto. "Prinzipielles zur Geschichte der Optik." *Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaft und der Technik* 5 (1915): 371–389.
- Newcomb 1895 Newcomb, Simon. *The Elements of the Four Inner Planets and the Fundamental Constants of Astronomy. Supplement to the American Ephemeris and Nautical Almanac for 1897*. Washington, D.C.: Government Printing Office, 1895.
- Nicolai 1917 Nicolai, Georg F. *Die Biologie des Krieges. Betrachtungen eines deutschen Naturforschers*. Zürich: Orell Füssli, 1917.
- Noether 1918a Noether, Emmy. "Invarianten beliebiger Differentialausdrücke." *Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse. Nachrichten* (1918): 37–44.
- Noether 1918b ———. "Invariante Variationsprobleme." *Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse. Nachrichten* (1918): 235–257.
- Nordström 1912 Nordström, Gunnar. "Relativitätsprinzip und Gravitation." *Physikalische Zeitschrift* 13 (1912): 1126–1129.
- Nordström 1913a ———. "Träge und schwere Masse in der Relativitätsmechanik." *Annalen der Physik* 40 (1913): 856–878.
- Nordström 1913b ———. "Zur Theorie der Gravitation vom Standpunkt des Relativitätsprinzips." *Annalen der Physik* 42 (1913): 533–554.
- Nordström 1915a ———. "R. C. Tolmans „Prinzip der Ähnlichkeit“ und die Gravitation." *Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societets Förhandlingar. A. Matematik och Naturvetenskaper* 57 (1914–15): no. 22.
- Nordström 1917 ———. "De gravitatiethorie van Einstein en de mechanica der continua van Herglotz." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 25 (1916–17): 836–843. Reprinted in translation as "Einstein's Theory of Gravitation and Herglotz's Mechanics of Continua." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 19 (1916–17): 884–891.
- Nordström 1918a ———. "Iets over de massa van een stoffelijk stelsel volgens de gravitatiethorie van Einstein." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 26 (1917–18): 1093–1108. Reprinted in translation as "On the Mass of a Material System According to the Gravitation Theory of Einstein." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 20 (1917–18): 1076–1091.
- Nordström 1918b ———. "Een en ander over de energie van het zwaartekrachtsveld volgens de theorie van Einstein." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 26 (1917–18): 1201–1208. Reprinted in translation as "On the Energy of the Gravitation Field in Einstein's Theory." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 20 (1917–18): 1238–1245.
- Nordström 1918c ———. "Berekening voor eenige bijzondere gevallen volgens de gravitatiethorie van Einstein." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 26 (1917–18): 1577–1589. Reprinted in translation as "Calculation of some Special Cases in Einstein's Theory of Gravitation." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 21 (1918–19): 68–79.
- North 1965 North, John D. *The Measure of the Universe: A History of Modern Cosmology*. Oxford: Clarendon Press, 1965.
- Norton 1984 Norton, John. "How Einstein Found his Field Equations, 1912–1915." *Historical Studies in the Physical Sciences* 14 (1984): 253–316. Reprinted in *Howard and Stachel 1989*, pp. 101–159.
- Norton 1987 ———. "Einstein, the Hole Argument and the Reality of Space." In *Measurement, Realism and Objectivity*, pp. 153–188. John Forge, ed. Dordrecht: Reidel, 1987.

- Norton 1992a* ———. "The Physical Content of General Covariance." In *Eisenstaedt and Kox 1992*, pp. 281–315.
- Norton 1992b* ———. "Einstein, Nordström, and the Early Demise of Lorentz Covariant Scalar Gravitation Theories." *Archive for History of Exact Sciences* 45 (1992–93): 17–94.
- Norton 1993* ———. "General Covariance and the Foundations of General Relativity: Eight Decades of Dispute." *Reports on Progress in Physics* 56 (1993): 791–858.
- Ohmann 1930* Ohmann, O. "Joseph Petzoldt zum Gedächtnis." *Archiv für Geschichte der Mathematik, der Naturwissenschaften und der Technik* 13 (1930–31): 199–214.
- Oseen 1916* Oseen, Carl W. "Zur Kritik der Elektronentheorie der Metalle." *Annalen der Physik* 49 (1916): 71–84.
- Ostwald 1910* Ostwald, Wilhelm. *Grosse Männer*. 2d ed. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft, 1910.
- Ostwald 1916* ———. "Neue Forschungen zur Farbenlehre." *Physikalische Zeitschrift* 17 (1916): 322–332, 352–364.
- Pais 1982* Pais, Abraham. *'Subtle is the Lord...': The Science and the Life of Albert Einstein*. Oxford: Clarendon Press; New York: Oxford University Press, 1982.
- Parankiewicz 1917* Parankiewicz, Irene. "Der kritische Weg zur Feststellung der Existenz einer Atomistik der Elektrizität." *Annalen der Physik* 53 (1917): 551–568.
- Pascal 1898–1900* Pascal, Ernesto. *Repertorio di matematiche superiori (definizioni–formole–teoremi–cenni bibliografici)*. 2 vols. Milan: Hoepli, 1898–1900.
- Pasch 1921* Pasch, Moritz. "Die Begründung der Mathematik und die implizite Definition. Ein Zusammenhang mit der Lehre von Als-Ob." *Annalen der Philosophie* 2 (1921): 145–162.
- Paschen 1916* Paschen, Friedrich. "Bohrs Heliumlinien." *Annalen der Physik* 50 (1916): 901–940.
- Pauli 1921* ———. "Relativitätstheorie." In *Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften, mit Einschluß ihrer Anwendungen*. Vol. 5, *Physik*, part 2, pp. 539–775. Arnold Sommerfeld, ed. Leipzig: Teubner, 1904–1922. Issued 15 November 1921. Reprinted in translation, with supplementary notes, as *Theory of Relativity*. G. Field, trans. London: Pergamon, 1958.
- Peixoto and Rosa 1994* Peixoto, F. M., and Rosa, M. A. F. "On Thirring's approach to Mach's principle: criticisms and speculations on extensions of his original work." In *Gravitation: the spacetime structure*. pp. 172–178. P. S. Letelier and W. A. Rodrigues, Jr., eds. Singapore: World Scientific, 1994.
- Peterson and Fite 1957* Peterson, H. C., and Fite, Gilbert C. *Opponents of War, 1917–1918*. Madison: University of Wisconsin Press, 1957.
- Petzoldt 1912a* Petzoldt, Joseph. *Das Weltproblem vom Standpunkte des relativistischen Positivismus aus, historisch-kritisch dargestellt*. 2d ed. Leipzig: Teubner, 1912.
- Petzoldt 1912b* ———. "Die Relativitätstheorie im erkenntnistheoretischen Zusammenhange des relativistischen Positivismus." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 14 (1912): 1055–1064.
- Petzoldt 1914* ———. "Die Relativitätstheorie der Physik." *Zeitschrift für positivistische Philosophie* 2 (1914): 1–56.
- Petzoldt 1918* ———. "Verbieht die Relativitätstheorie Raum und Zeit als etwas Wirkliches zu denken?" *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 20 (1918): 189–201.
- PGZ Mitteilungen 1915* *Mitteilungen der Physikalischen Gesellschaft Zürich* 17. Zurich: Leemann, 1915.
- PGZ Mitteilungen 1916* *Mitteilungen der Physikalischen Gesellschaft Zürich* 18. Zurich: Leemann, 1916.
- PGZ Mitteilungen 1919* *Mitteilungen der Physikalischen Gesellschaft Zürich* 19. Zurich: Leemann, 1919.
- Piccard and Cherbuliez 1915* Piccard, Auguste, and Cherbuliez, Émile. "Une nouvelle méthode de mesure pour l'étude des corps paramagnétiques en solution très étendue." *Schweizerische Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen* 97 (1915), part 2: 131–133.
- Piccard and Cherbuliez 1916* ———. "Le nombre de magnétons des sels cupriques en solution aqueuse." *Archives des sciences physiques et naturelles* 121 (1916): 324–326.
- Planck 1901a* Planck, Max. "Ueber das Gesetz der Energieverteilung im Normalspectrum." *Annalen der Physik* 4 (1901): 553–563.
- Planck 1901b* ———. "Ueber die Elementarquanten der Materie und der Elektrizität." *Annalen der Physik* 4 (1901): 564–566.

- Planck 1902 ———. "Zur elektromagnetischen Theorie der Dispersion in isotropen Nichtleitern." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften* (Berlin). *Sitzungsberichte* (1902): 470–494.
- Planck 1906 ———. *Vorlesungen über die Theorie der Wärmestrahlung*. Leipzig: Barth, 1906.
- Planck 1908 ———. "Bemerkungen zum Prinzip der Aktion und Reaktion in der allgemeinen Dynamik." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 6 (1908): 728–732.
- Planck 1912 ———. "La loi du rayonnement noir et l'hypothèse des quantités élémentaires d'action." In *Rapports 1912*, pp. 93–114. Reprinted as "Die Gesetze der Wärmestrahlung und die Hypothese der elementaren Wirkungsquanten." In *Verhandlungen 1914*, pp. 77–94.
- Planck 1914 ———. "Erwiderung des Sekretars Hrn. Planck." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften* (Berlin). *Sitzungsberichte* (1914): 742–744.
- Planck 1915a ———. "Die Quantenhypothese für Molekeln mit mehreren Freiheitsgraden." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 17 (1915): 407–418.
- Planck 1915b ———. "Bemerkung über die Entropiekonstante zweiatomiger Gase." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 17 (1915): 418–419.
- Planck 1915c ———. "Die Quantenhypothese für Molekeln mit mehreren Freiheitsgraden. 2. Mitteilung." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 17 (1915): 438–451.
- Planck 1915d ———. "Bemerkungen über die Emission von Spektrallinien." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften* (Berlin). *Sitzungsberichte* (1915): 909–913.
- Planck 1916 ———. "Die physikalische Struktur des Phasenraumes." *Annalen der Physik* 50 (1916): 385–418.
- Planck 1918a ———. "Erwiderung." In *Warburg et al. 1918*, pp. 33–36.
- Planck 1918b ———. "Zur Quantelung des asymmetrischen Kreisels." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften* (Berlin). *Sitzungsberichte* (1918): 1166–1174.
- Poincaré 1902 Poincaré, Henri. *La science et l'hypothèse*. Paris: Flammarion, 1902.
- Polányi 1914 Polányi, Michael. "Zur Ableitung des Nernstschen Theorems." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 16 (1914): 333–335.
- Polányi 1915 ———. "Zur Ableitung des Nernstschen Theorems." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 17 (1915): 350–353.
- Prandtl 1918 Prandtl, Ludwig. "Tragflügeltheorie I." *Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse. Nachrichten* (1918): 451–477.
- Prandtl 1919 ———. "Tragflügeltheorie II." *Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse. Nachrichten* (1919): 107–137.
- Pyenson 1976 Pyenson, Lewis. "Einstein's Early Scientific Collaboration." *Historical Studies in the Physical Sciences* 7 (1976): 84–123.
- Quédec 1988 Quédec, Pierre. "Weiss' Magnet: The Sin of Pride or a Venial Mistake?" *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 18 (1988): 349–375.
- Rapports 1912 Langevin, Paul, and de Broglie, Maurice, eds. *La théorie du rayonnement et les quanta. Rapports et discussions de la réunion tenue à Bruxelles, du 30 octobre au 3 novembre 1911, sous les auspices de M. E. Solvay*. Paris: Gauthier-Villars, 1912.
- Rapports 1916–1918 *Recueil de Rapports sur les différents points du Programme-Minimum*. 4 vols. The Hague: Nijhoff, 1916–1918.
- Rapports 1921 *La structure de la matière. Rapports et discussions du Conseil de Physique tenu à Bruxelles du 27 au 31 octobre 1913 sous les auspices de l'Institut International de Physique Solvay*. Robert Goldschmidt, Maurice de Broglie, and Frederick A. Lindemann, eds. Paris: Gauthier-Villars, 1921.
- Rathenau 1915 Rathenau, Walther. *Gedächtnisrede für Emil Rathenau, gehalten am Tage der Beisetzung 23. Juni 1915 in Oberschöne-weide*. [n. p., 1915]. Reprinted in *Die Zukunft* 23 (1915): 23–30.
- Rathenau 1916 ———. *Die Organisation der Rohstoffversorgung. Vortrag, gehalten in der Deutschen Gesellschaft 1914 am 20. Dezember 1915*. [n. p., 1916].
- Rathenau 1917a ———. *Von kommenden Dingen*. Berlin: Fischer, 1917.
- Rathenau 1917b ———. *Eine Streitschrift vom Glauben*. Berlin: Fischer, 1917.

- Rathenau 1918a* ———. *Die neue Wirtschaft*. Berlin: Fischer, 1918.
- Rathenau 1918b* ———. *Gesammelte Schriften in fünf Bänden*. Vol 1. Berlin: Fischer, 1918.
- Rathenau 1918c* ———. *An Deutschlands Jugend*. Berlin: Fischer, 1918.
- Ratnowsky 1911* Ratnowsky, Simon. *Détermination expérimentale de la variation d'inertie des corpuscules cathodiques en fonction de la vitesse*. Dissertation, University of Geneva, 1911.
- Reichinstein 1916* Reichinstein, David. *Die Eigenschaften des Adsorptionsvolumens*. Zurich: Leemann, 1916.
- Reichinstein 1935* ———. *Albert Einstein. Sein Lebensbild und seine Weltanschauung*. 3d rev. ed. Prague: [published by author], 1935.
- Reissner 1916* Reißner, Hans. "Über die Eigengravitation des elektrischen Feldes nach der Einsteinschen Theorie." *Annalen der Physik* 50 (1916): 106–120.
- Renn and Sauer 1996* Renn, Jürgen, and Sauer, Tilman. "Einsteins Züricher Notizbuch. Die Entdeckung der Feldgleichungen der Gravitation im Jahre 1912." *Physikalische Blätter* 52 (1996): 865–872.
- Renn et al. 1997* Renn, Jürgen, Sauer, Tilman, and Stachel, John. "The Origin of Gravitational Lensing: A Postscript to Einstein's 1936 Science Paper." *Science* 275 (1997): 184–186.
- Riecke 1915* Riecke, Eduard. "Bohrs Theorie der Serienspektren von Wasserstoff und Helium." *Physikalische Zeitschrift* 16 (1915): 222–227.
- Ringer 1969* Ringer, Fritz. *The Decline of the German Mandarins: The German Academic Community, 1890–1933*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1969.
- Rolland 1919* Rolland, Romain. *Liluli*. Paris: Ollendorff, 1919.
- Rolland 1920* ———. *Pierre et Luce*. Genève: Sablier, 1920.
- Rolland 1952* ———. *Journal des années de guerre, 1914–1919*. Paris: Michel, 1952.
- Rubinowicz 1918* Rubinowicz, Adalbert. "Bohrsche Frequenzbedingung und Erhaltung des Impulsmomentes." *Physikalische Zeitschrift* 19 (1918): 441–445, 465–474.
- Russell 1903* Russell, Bertrand. *The Principles of Mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1903.
- Rynasiewicz 1988* Rynasiewicz, Robert. "Lorentz's Local Time and the Theorem of Corresponding States." In *PSA 1988: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, vol. 1, pp. 67–74. Arthur Fine and Jarrett Leplin, eds. East Lansing: Philosophy of Science Association, 1988.
- Sackur 1912* Sackur, Otto. "Die Bedeutung des elementaren Wirkungsquantums für die Gastheorie und die Berechnung der chemischen Konstanten." In *Festschrift W. Nernst zu seinem fünfundzwanzigjährigen Doktorjubiläum gewidmet von seinen Schülern*, pp. 405–423. Halle a. S.: Knapp, 1912.
- Sackur 1914* ———. "Die spezifische Wärme der Gase und die Nullpunktsenergie." *Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen* 16 (1914): 728–734.
- St. John 1917* St. John, Charles E. "The Principle of Generalized Relativity and the Displacement of Fraunhofer Lines Toward the Red." *Astrophysical Journal* 46 (1917): 249–265.
- Sammlung 1949* *Bereinigte Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen 1848–1947*. Vol. 2, part 4: *Zivilrecht*. Bern, 1949.
- Sánchez-Ron 1992* Sánchez-Ron, José M. "The Reception of General Relativity Among British Physicists and Mathematicians (1915–1930)." In *Eisenstaedt and Kox 1992*, pp. 57–88.
- Sanesi 1977* Sanesi, Elena. "Lettere di Maja Einstein a un'amica italiana." *Prospettive Settanta* 3 (April–September 1977): 130–141.
- Sarasin and Sarasin 1905* Sarasin, Paul, and Sarasin, Fritz. *Reisen in Celebes ausgeführt in den Jahren 1893–1896 und 1902–1903*. 2 vols. Wiesbaden: Kreidel, 1905.
- Schaefer 1913* Schaefer, Clemens. "Die träge Masse schnell bewegter Elektronen. (Nach Versuchen von Herrn G. Neumann.)" *Physikalische Zeitschrift* 14 (1913): 1117–1118.
- Schaefer 1916* ———. "Die träge Masse schnell bewegter Elektronen. (Ergänzungen zu der gleichnamigen Arbeit des Herrn G. Neumann.)" *Annalen der Physik* 49 (1916): 934–936.
- Schläfli 1871* Schläfli, L. "Nota alla Memoria del sig. Beltrami, «Sugli spazii di curvatura costante»." *Annali di Matematica Pura ed Applicata* 5 (1871–73): 178–193.

- Schlick 1915 Schlick, Moritz. "Die philosophische Bedeutung des Relativitätsprinzips." *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik* 159 (1915): 129–175.
- Schlick 1917a ———. "Raum und Zeit in der gegenwärtigen Physik. Zur Einführung in das Verständnis der allgemeinen Relativitätstheorie." *Die Naturwissenschaften* 5 (1917): 161–167, 177–186.
- Schlick 1917b ———. *Raum und Zeit in der gegenwärtigen Physik. Zur Einführung in das Verständnis der allgemeinen Relativitätstheorie*. Berlin: Springer, 1917.
- Schlick 1918 ———. *Allgemeine Erkenntnislehre*. Berlin: Springer, 1918.
- Schlick 1919 ———. *Raum und Zeit in der gegenwärtigen Physik. Zur Einführung in das Verständnis der allgemeinen Relativitätstheorie*. 2d expanded ed. Berlin: Springer, 1919.
- Schmidt 1899 Schmidt, Adolf. "Formeln zur Transformation der Kugelfunktionen bei linearer Änderung des Koordinatensystems." *Zeitschrift für Mathematik und Physik* 44 (1899): 327–338.
- Schmidt 1905 ———. "Ein Planimeter zur Bestimmung der mittleren Ordinaten beliebiger Abschnitte von registrierten Kurven." *Zeitschrift für Instrumentenkunde* 25 (1905): 261–273.
- Schneider 1917–1918 Schneider, Karl Camillo, ed. *Mitteleuropa als Kulturbegriff* 1 (1917–18), no. 9/10.
- Schoenflies 1915 Schoenflies, Arthur. "Über Krystalstruktur." *Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie* 54 (1915): 545–569.
- Schoenflies 1915–1920 ———. "Über Krystalstruktur (II)." *Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie* 55 (1915–20): 321–352.
- Schottky 1914 Schottky, Walter. "Über den Austritt von Elektronen aus Glühdrähten bei verzögernden Potentialen." *Annalen der Physik* 44 (1914): 1011–1032.
- Schouten and Van Kampen 1930 Schouten, Jan A., and Van Kampen, E. R. "Zur Einbettungs- und Krümmungstheorie nicht holonom Gebilde." *Mathematische Annalen* 103 (1930): 752–783.
- Schreier and Franke 1995 Schreier, Wolfgang, and Franke, Martin. "Geschichte der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin 1845–1900." In *Festschrift 150 Jahre Deutsche Physikalische Gesellschaft*, pp. 9–59. Theo Mayer-Kuckuk, ed. Issued as Supplement 51 of *Physikalische Blätter* (1995).
- Schröder 1988 Schröder, Wilfried. "Emil Wiechert and the Foundation of Geophysics." *Archives internationales d'histoire des sciences* 38 (1988): 277–288.
- Schrödinger 1918a Schrödinger, Erwin. "Die Energiekomponenten des Gravitationsfeldes." *Physikalische Zeitschrift* 19 (1918): 4–7.
- Schrödinger 1918b ———. "Über ein Lösungssystem der allgemein kovarianten Gravitationsgleichungen." *Physikalische Zeitschrift* 19 (1918): 20–22.
- Schrödinger 1956 ———. *Expanding Universes*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schulz and Schwarz 1995 Schulz, Friedrich, and Schwarz, Erhard. "Entzückt von der herben Schönheit des Fischlandes...". *Albert Einsteins Aufenthalte in der Ostseeregion*. Kückenshagen: Scheunen, 1995.
- Schumann 1917 Schumann, Richard. "Die Verschiedenheit der Ansichten über das Kimura-Glied." *Astronomische Nachrichten* 205 (1917): cols. 25–28.
- Schuster 1906 Schuster, Arthur. "The Periodogram and its Optical Analogy." *Royal Society of London. Proceedings A* 77 (1906): 136–140.
- Schwabe 1969 Schwabe, Klaus. *Wissenschaft und Kriegsmoral. Die deutschen Hochschullehrer und die politischen Grundfragen des Ersten Weltkrieges*. Göttingen: Muster-schmidt, 1969.
- Schwarzschild 1900 Schwarzschild, Karl. "Über die zulässige Krümmungsmaass des Raumes." *Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft* 35 (1900): 337–347.
- Schwarzschild 1901 ———. "Der Druck des Lichts auf kleine Kugeln und die Arrhenius'sche Theorie der Cometenschweife." *Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München. Mathematisch-physikalische Klasse. Sitzungsberichte* 31 (1901): 293–338.
- Schwarzschild 1914a ———. "Über Diffusion und Absorption in der Sonnenatmosphäre." *Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte* (1914): 1183–1200.
- Schwarzschild 1914b ———. "Über die Verschiebungen der Bande bei 3883 Å im

- Sonnenspektrum." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften* (Berlin). *Sitzungsberichte* (1914): 1201–1213.
- Schwarzschild 1916a ———. "Über das Gravitationsfeld eines Massenpunktes nach der Einsteinschen Theorie." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften* (Berlin). *Sitzungsberichte* (1916): 189–196.
- Schwarzschild 1916b ———. "Über das Gravitationsfeld einer Kugel aus inkompressibler Flüssigkeit nach der Einsteinschen Theorie." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften* (Berlin). *Sitzungsberichte* (1916): 424–434.
- Schwarzschild 1916c ———. "Zur Quantenhypothese." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften* (Berlin). *Sitzungsberichte* (1916): 548–568.
- Schwarzschild 1992 *Gesammelte Werke/Collected Works*. Vol. 2. H. H. Voigt, ed. Berlin: Springer, 1992.
- Schweiz Lexikon 1934 *Historisch-Biographisches Lexikon der Schweiz*. Vol. 7. Neuchâtel: 1934.
- Schweydar 1916 Schweydar, Wilhelm. *Theorie der Deformation der Erde durch Flutkräfte*. Leipzig: Teubner, 1916.
- Schweydar 1917a ———. "Die Bewegung der Drehachse der elastischen Erde im Erdkörper und im Raume." *Astronomische Nachrichten* 203 (1917): cols. 101–116.
- Schweydar 1917b ———. "Über die Elastizität der Erde." *Die Naturwissenschaften* 38 (1917): 593–600.
- Seelig 1954 Seelig, Carl. *Albert Einstein. Eine dokumentarische Biographie*. Zurich: Europa-Verlag, 1954. 2d rev. ed. of *Albert Einstein und die Schweiz*. Zurich: Europa Verlag, 1952.
- Seelig 1960 ———. *Albert Einstein. Leben und Werk eines Genies unserer Zeit*. Zurich: Europa, 1960.
- Seeliger 1895 Seeliger, Hugo von. "Über das Newton'sche Gravitationsgesetz." *Astronomische Nachrichten* 137 (1895): cols. 129–136.
- Seeliger 1896 ———. "Über das Newton'sche Gravitationsgesetz." *Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München. Mathematisch-physikalische Klasse. Sitzungsberichte* 126 (1896): 373–400.
- Seeliger 1906a ———. "Über die sogenannte absolute Bewegung." *Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München. Mathematisch-physikalische Klasse. Sitzungsberichte* (1906): 85–137.
- Seeliger 1906b ———. "Das Zodiakallicht und die empirischen Glieder in der Bewegung der innern Planeten." *Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München. Mathematisch-physikalische Klasse. Sitzungsberichte* (1906): 595–622.
- Seeliger 1909 ———. "Über die Anwendung der Naturgesetze auf das Universum." *Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München. Mathematisch-physikalische Klasse. Sitzungsberichte* (1909): 3–25.
- Seeliger 1915 ———. "Über die Anomalien in der Bewegung der innern Planeten." *Astronomische Nachrichten* 201 (1915): cols. 273–280.
- Seeliger 1916 ———. "Über die Gravitationswirkung auf die Spektrallinien." *Astronomische Nachrichten* 202 (1916): cols. 83–86.
- Selety 1913 Selety, Franz. "Die wirklichen Tatsachen der reinen Erfahrung, eine Kritik der Zeit." *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik* 152 (1913): 78–93.
- Selety 1914 ———. "Über die Wiederholung des Gleichen im kosmischen Geschehen, infolge des psychologischen Gesetzes der Schwelle." *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik* 155 (1914): 185–205.
- Shapley 1913 Shapley, Harlow. "The Orbits of Eighty-Seven Eclipsing Binaries—A Summary." *Astrophysical Journal* 38 (1913): 158–174.
- Silberstein 1914 Silberstein, Ludwik. *The Theory of Relativity*. London: MacMillan, 1914.
- Skalweit 1927 Skalweit, August. *Die Deutsche Kriegsernährungswirtschaft*. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1927.
- Smoluchowski 1906 Smoluchowski, Marian von. "Zur kinetischen Theorie der Brownschen Molekularbewegung und der Suspensionen." *Annalen der Physik* 21 (1906): 756–780.
- Smoluchowski 1916 ———. "Drei Vorträge über Diffusion, Brownsche Molekularbewegung und Koagulation von Kolloidteilchen." *Physikalische Zeitschrift* 17 (1916): 557–571, 585–599.
- Smoluchowski 1924–1928 ———. *Oeuvres de Marie Smoluchowski, publiées sous les auspices de l'Académie polonaise des Sciences et des Lettres*. 3 vols. Ladislas Natanson and Jean Stock, eds. Cracow: Jagiellonian University, 1924–28.



- Solovine 1956* Solovine, Maurice, trans. and ed. *Albert Einstein: Lettres à Maurice Solovine*. Paris: Gauthier-Villars, 1956.
- Sommerfeld 1915a* ———. "Zur Theorie der Balmer'schen Serie." *Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München. Mathematisch-physikalische Klasse. Sitzungsberichte* (1915): 425–458.
- Sommerfeld 1915b* ———. "Die Feinstruktur der Wasserstoff- und der Wasserstoff-ähnlichen Linien." *Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München. Mathematisch-physikalische Klasse. Sitzungsberichte* (1915): 459–500.
- Sommerfeld 1916a* ———. "Zur Quantentheorie der Spektrallinien." *Annalen der Physik* 51 (1916): 1–94.
- Sommerfeld 1916b* ———. "Zur Quantentheorie der Spektrallinien (Fortsetzung)." *Annalen der Physik* 51 (1916): 125–167.
- Sommerfeld 1917* ———. "Die Drudesche Dispersionstheorie vom Standpunkte des Bohrschen Modelles und die Konstitution von  $H_2$ ,  $O_2$  und  $N_2$ ." *Annalen der Physik* 53 (1917): 497–550.
- Sommerfeld 1918a* ———. "Über die Entdeckung der Quanten." In *Warburg et al. 1918*, pp. 16–28.
- Sommerfeld 1918b* ———. "Max Planck zum sechzigsten Geburtstag." *Die Naturwissenschaften* 6 (1918): 195–199.
- Sommerfeld 1918c* ———. "Atombau und Röntgenspektren. I. Teil." *Physikalische Zeitschrift* 19 (1918): 297–307.
- Sommerfeld 1918d* ———. "H. Usner, Der Kreisel als Richtungsweiser, seine Entwicklung, Theorie und Eigenschaften." *Physikalische Zeitschrift* 19 (1918): 343–344.
- Sommerfeld 1918e* ———. "Ein Besuch an der Genter Universität." *Monatshefte für den naturwissenschaftlichen Unterricht aller Schulgattungen* 11 (1918): 57–61.
- Sommerfeld 1918f* ———. "Der Aufbau der Atome auf Grund ihrer Spektren." *Monatshefte für den naturwissenschaftlichen Unterricht aller Schulgattungen* 11 (1918): 61–67.
- Sommerfeld 1918g* ———. "Über die Feinstruktur der  $K_\beta$ -Linie." *Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München. Mathematisch-physikalische Klasse. Sitzungsberichte* (1918): 367–372.
- Sommerfeld 1919* ———. *Atombau und Spektrallinien*. Braunschweig: Vieweg, 1919.
- Sommerfeld 1922* ———. *Atombau und Spektrallinien*. 3d rev. ed. Braunschweig: Vieweg, 1922.
- Sommerfeld 1942* ———. "Zwanzig Jahre spectroscopischer Theorie in München." *Scientia* 72 (1942): 123–130.
- Sommerfeld and Usener 1918* Sommerfeld, Arnold, and Usener, Hans. "Zu der Besprechung: H. Usener, der Kreisel als Richtungsweiser usw. in Nr. 15 dieser Zeitschr. S. 343." *Physikalische Zeitschrift* 19 (1918): 487.
- Southern 1910* Southern, Leonard. "A Determination of the Ratio of Mass to Weight for a Radioactive Substance." *Royal Society of London. Proceedings A* 84 (1910): 325–344.
- Staatskalender 1917* *Staatskalender der schweizerischen Eidgenossenschaft 1917*. Bern: Bundeskanzlei, 1917.
- Stachel 1989* Stachel, John. "Einstein's Search for General Covariance, 1912–1915." In *Howard and Stachel 1989*, pp. 62–100.
- Stachel 1992* ———. "The Cauchy Problem in General Relativity—The Early Years." In *Eisenstaedt and Kox 1992*, pp. 407–418.
- Stachel 1994* ———. "Lanczos's Early Contributions to Relativity and his Relationship with Einstein." In *Proceedings of the Cornelius Lanczos International Centenary Conference*, pp. 201–221. J. David Brown, Moody T. Chu, Donald C. Ellison, and Robert J. Plemmons, eds. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics, 1994.
- Starr 1956* Starr, William Thomas. *Romain Rolland and a World at War*. Evanston, Ill.: Northwestern University, 1956.
- Steglich 1964* Steglich, Wolfgang. *Die Friedenspolitik der Mittelmächte 1917/18*. Vol. 1. Wiesbaden: Steiner, 1964.
- Stern, F. 1961* Stern, Fritz. *The Politics of Cultural Despair. A Study in the Rise of the Germanic Ideology*. Berkeley: University of California Press, 1961.
- Stern, F. 1987* ———. *Dreams and Delusions. The Drama of German History*. New York: Knopf, 1987.
- Stern, O. 1913* Stern, Otto. "Zur kinetischen Theorie des Dampfdrucks einatomiger fester Stoffe und über die Entropiekonstante einatomiger Gase." *Physikalische Zeitschrift* 14 (1913): 629–632.
- Stern, O. 1914* ———. "Zur Theorie der Gasdissoziation." *Annalen der Physik* 44 (1914): 497–524.

- Stern, O.* 1916 ———. "Die Entropie fester Lösungen." *Annalen der Physik* 49 (1916): 823–841.
- Sterne* 1910 Sterne Laurence. *Tristram Schandis Leben und Meynungen*. Munich, Leipzig: Müller, 1910.
- Stoltzenberg* 1994 Stoltzenberg, Dietrich. *Fritz Haber. Chemiker, Nobelpreisträger, Deutscher, Jude*. Weinheim: VCH Verlagsgesellschaft, 1994.
- Störmer* 1913a Störmer, Carl. "Sur un problème important dans la physique cosmique." *Académie des sciences (Paris). Comptes rendus* 156 (1913): 450–453.
- Störmer* 1913b ———. "Sur un problème mécanique et ses applications à la physique cosmique." *Académie des sciences (Paris). Comptes rendus* 156 (1913): 536–539.
- Study* 1913 Study, Eduard. "Grundlagen und Ziele der analytischen Kinematik." *Berliner Mathematische Gesellschaft. Sitzungsberichte* 12 (1913): 36–60.
- Study* 1914a ———. "Das Raumproblem." *Jahresbericht der deutschen Mathematiker-Vereinigung* 23 (1914): 322–334.
- Study* 1914b ———. *Die realistische Weltansicht und die Lehre vom Raume. Geometrie, Anschauung und Erfahrung*. Braunschweig: Vieweg, 1913.
- Study* 1919 ———. "Die Mimikry als Prüfstein phylogenetischer Theorien." *Die Naturwissenschaften* 7 (1919): 371–378, 392, 406–412.
- Suchtelen* 1915 Suchtelen, Nico van. *Europa eendrachtig. Een lezing over den Europeeschen statenbond*. Amsterdam: Maatschappij voor Goede en Goedkoope Lectuur, 1915.
- Swinne* 1918 Swinne, Richard. "Bericht über die Planck-Festsitzung der Physikalischen Gesellschaft." *Zeitschrift für Elektrochemie* 24 (1918): 177–179.
- Tartakower* 1926 Tartakower, Arjeh. "Das jüdische Mittelschulwesen in Polen." *Der Jude* 9 Separatum no. 2: "Erziehung" (1926).
- Tetrode* 1912 Tetrode, Hugo M. "Die chemische Konstante der Gase und das elementare Wirkungsquantum." *Annalen der Physik* 38 (1912): 434–442; 39 (1912): 255–256 ("Berichtigung").
- Tetrode* 1915 ———. "Theoretische bepaling der entropieconstante van gassen en vloeistoffen." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 23 (1914–15): 1110–1127. Reprinted in translation as "Theoretical Determination of the Entropy Constant of Gases and Liquids." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 17 (1914–15): 1167–1184.
- Thimme* 1955 Thimme, Annelise. *Hans Delbrück als Kritiker der wilhelminischen Epoche*. Düsseldorf: Droste, 1955.
- Thirring* 1918 ———. "Über die Wirkung rotierender ferner Massen in der Einsteinschen Gravitationstheorie." *Physikalische Zeitschrift* 19 (1918): 33–39.
- Tollmien* 1991 Tollmien, Cordula. "Die Habilitation von Emmy Noether an der Universität Göttingen." *NTM—Schriftenreihe für die Geschichte der Naturwissenschaft, Technik und Medizin* 28 (1991): 13–32.
- Tolman* 1914 Tolman, Richard C. "The Principle of Similitude." *Physical Review* 3 (1914): 244–255.
- Tolstoy* 1894 Tolstoy, Leo. *Christentum und Vaterlandsliebe*. L. A. Hauff, trans. Berlin: Janke, [1894].
- Torretti* 1978 Torretti, Roberto. *Philosophy of Geometry from Riemann to Poincaré*. Dordrecht: Reidel, 1978.
- Truhović-Gjurić* 1983 Truhović-Gjurić, Desanka. *Im Schatten Albert Einsteins. Das tragische Leben der Mileva Einstein-Marić*. Bern: Haupt, 1983.
- Treitschke* 1879–1895 Treitschke, Heinrich von. *Deutsche Geschichte im XIX. Jahrhundert*. 5 vols. Leipzig: Hirzel, 1879–1895.
- Tribolet* 1934 Tribolet, H., ed. *Historisch-Biographisches Lexikon der Schweiz*. 7 vols. Neuchâtel: Administration des historisch-biographischen Lexikons der Schweiz, 1934.
- Troeltsch* 1916 Troeltsch, Ernst. "Privatmoral und Staatsmoral." *Die Neue Rundschau* 28 (1916): 141–169.
- Troeltsch* 1918 ———. "Freiheit und Vaterland." *Deutsche Politik* 3 (January/June 1918): 72–78.
- Twain* 1899 Twain, Mark [Samuel Langhorne Clemens, pseud.]. *Literary Essays*. New York: Harper, 1899.
- Twain* 1907 ———. *Christian Science. With Notes Containing Corrections to Date*. New York: Harper, 1907.
- Usener* 1917 Usener, Hans. *Der Kreisel als Richtungsweiser. Seine Entwicklung, Theo-*

- rie und Eigenschaften. Munich: Militärische Verlagsanstalt, 1917.
- Vaihinger 1918 Vaihinger, Hans. *Die Philosophie des Als Ob. System der theoretischen, praktischen und religiösen Fiktionen der Menschheit auf Grund eines idealistischen Positivismus*. 3d ed. Leipzig: Meiner, 1918.
- Van der Mandere 1919 Van der Mandere, H. Ch. G. J. "Nederlandsche Anti-Oorlog-Raad (Conseil néerlandais contre la guerre)." *Grotius* (1919): 71–101.
- Van Leeuwen 1919 Van Leeuwen, Hendrika Johanna. *Vraagstukken uit de electronentheorie van het magnetisme*. Dissertation, University of Leyden. Leyden: IJdo, 1919.
- Vellacott 1980 Vellacott, Jo. *Bertrand Russell and the Pacifists in the First World War*. Bath: Harvester Press, 1980.
- Verhandlungen 1914 Eucken, Arnold, ed. *Die Theorie der Strahlung und der Quanten. Verhandlungen auf einer von E. Solvay einberufenen Zusammenkunft (30. Oktober bis 3. November 1911). Mit einem Anhang über die Entwicklung der Quantentheorie vom Herbst 1911 bis Sommer 1913*. Halle a. S.: Knapp, 1914. (Abhandlungen der Deutschen Bunsen Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie. Vol. 3, no. 7.)
- Verhandlungen 1919 Friedrich Adler vor dem Ausnahmegericht. *Die Verhandlungen vor dem §-14-Gericht am 18. und 19. Mai 1917 nach dem stenographischen Protokoll*. Berlin: Paul Cassirer, 1919.
- Violle 1892–1893 Violle, Jules. *Lehrbuch der Physik*. E. Gumlich et al., eds. Berlin: Springer, 1892–1893. Part 1, *Mechanik*. Vol. 1, *Allgemeine Mechanik und Mechanik der festen Körper*, 1892. Vol. 2, *Mechanik der flüssigen und gasförmigen Körper*, 1893. Part 2, *Akustik und Optik*. Vol. 1, *Akustik*, 1893.
- Vizgin 1989 Vizgin, Vladimir P. "Einstein, Hilbert, and Weyl: The Genesis of the Geometrical Unified Field Theory Program." In *Howard and Stachel 1989*, pp. 300–314.
- Vizgin 1994 ———. *Unified field theories in the first third of the 20th century*. Boston: Birkhäuser, 1994.
- Volkman 1896 Volkman, Paul. *Erkenntnistheoretische Grundzüge der Wissenschaften und ihre Beziehungen zum Geistesleben der Gegenwart*. Leipzig: Teubner, 1896.
- Warburg 1918 Warburg, Emil. "Planck und die Deutsche Physikalische Gesellschaft." In *Warburg et al. 1918*, pp. 3–5.
- Warburg et al. 1918 Warburg, Emil, et al. *Zu Max Plancks sechzigstem Geburtstag. Ansprachen, gehalten am 26. April 1918 in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft von E. Warburg, M. v. Laue, A. Sommerfeld und A. Einstein*. Karlsruhe: Müllersche Hofbuchhandlung, 1918.
- Weber 1900 Weber, Eduard von. "Partielle Differentialgleichungen." In *Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften, mit Einschluß ihrer Anwendungen*. Vol. 2, *Analysis*, part 1, pp. 294–399. H. Burkhardt et al., eds. Leipzig: Teubner, 1899–1916. Issued March 1900.
- Wehberg 1920 Wehberg, Hans. *Wider den Aufruf der 93! Das Ergebnis einer Rundfrage an die 93 Intellektuellen über die Kriegsschuld*. Charlottenburg: Deutsche Verlagsgesellschaft für Politik u. Geschichte, 1920.
- Weinstein 1916 Weinstein, Max. "Eine deutsche wissenschaftliche Großtat während des Krieges." *Berliner Tageblatt* (28 February 1916), "Der Zeitgeist."
- Weisbach 1956 Weisbach, Werner. *Geist und Gewalt*. Vienna: Schroll, 1956.
- Weishut 1913 Weishut, Fritz. "Über die Kondensation von Anisaldehyd mit 2,3-Oxynaphtoesäuremethylester." *Monatshefte für Chemie und verwandte Teile anderer Wissenschaften* 34 (1913): 1547–1566.
- Weitzenböck 1923 Weitzenböck, Roland. *Invariantentheorie*. Groningen: Noordhoff, 1923.
- Werner 1893 Werner, Alfred. "Beitrag zur Konstitution anorganischer Verbindungen." *Zeitschrift für Anorganische Chemie* 3 (1893): 267–330.
- Weyl 1917 Weyl, Hermann. "Zur Gravitationstheorie." *Annalen der Physik* 54 (1917): 117–145.
- Weyl 1918a ———. *Das Kontinuum: Kritische Untersuchungen über die Grundlagen der Analysis*. Leipzig: Veit, 1918.
- Weyl 1918b ———. "Gravitation und Elektrizität." *Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte* (1918): 465–478, 478–480 ("Erwiderung des Verfassers" [to Einstein 1918h]).
- Weyl 1918c ———. *Raum-Zeit-Materie. Vorlesungen über allgemeine Relativitätstheorie*. Berlin: Springer, 1918.
- Weyl 1918d ———. "Reine Infinitesimalgeometrie." *Mathematische Zeitschrift* 2 (1918): 384–411.

- Weyl 1919a ———. *Raum-Zeit-Materie. Vorlesungen über allgemeine Relativitätstheorie*. 2d ed. Berlin: Springer, 1919.
- Weyl 1919b ———. "Über die statischen kugelsymmetrischen Lösungen von Einsteins „kosmologischen“ Gravitationsgleichungen." *Physikalische Zeitschrift* 20 (1919): 31–34.
- Weyl 1919c ———. "Eine neue Erweiterung der Relativitätstheorie." *Annalen der Physik* 59 (1919): 101–133.
- Weyl 1919d ———. *Raum-Zeit-Materie. Vorlesungen über allgemeine Relativitätstheorie*. 3d rev. ed. Berlin: Springer, 1919.
- Weyl 1921a ———. *Raum-Zeit-Materie. Vorlesungen über allgemeine Relativitätstheorie*. 4th enl. ed. Berlin: Springer, 1921. Translated as Weyl 1922.
- Weyl 1921b ———. "Über die physikalischen Grundlagen der erweiterten Relativitätstheorie." *Physikalische Zeitschrift* 22 (1921): 473–480.
- Weyl 1922 ———. *Space—Time—Matter*. Henry L. Brose, trans. London: Methuen, [1922]. Translation of Weyl 1921a.
- Weyl 1923a ———. *Raum-Zeit-Materie. Vorlesungen über allgemeine Relativitätstheorie*. 5th rev. ed. Berlin: Springer, 1923.
- Weyl 1923b ———. "Entgegnung auf die Bemerkungen von Herrn Lanczos über die de Sittersche Welt." *Physikalische Zeitschrift* 24 (1923): 130–131.
- Wheaton 1983 Wheaton, Bruce R. *The Tiger and the Shark: Empirical Roots of Wave-Particle Dualism*. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
- Whittaker 1904 Whittaker, Edmund T. *A Treatise on the Analytical Dynamics of Particles and Rigid Bodies, with an Introduction to the Problem of Three Bodies*. Cambridge: Cambridge University Press, 1904.
- Wiechert 1900a ———. "Einführung in die Geodäsie". In *Über angewandte Mathematik und Physik in ihrer Bedeutung für den Unterricht an den höheren Schulen. Nebst Erläuterung der bezüglichen Göttinger Universitätseinrichtungen. Vorträge, gehalten in Göttingen, Ostern 1900, bei Gelegenheit des Feriencurses für Oberlehrer der Mathematik und Physik*, pp. 57–113. Leipzig: Teubner, 1900.
- Wiechert 1900b ———. "Elektrodynamische Grundgesetze." In *Bosscha 1900*, pp. 549–573.
- Wiechert 1916 ———. "Perihelbewegung des Merkur und die allgemeine Mechanik." *Physikalische Zeitschrift* 17 (1916): 442–448.
- Wien 1915 Wien, Wilhelm. *Die neuere Entwicklung unserer Universitäten und ihre Stellung im deutschen Geistesleben. Rede für den Festakt in der neuen Universität am 29. Juni 1914 zur Feier der hundertjährigen Zugehörigkeit Würzburgs zu Bayern*. Würzburg: Stürtz, 1915. Reprinted in Wien, Wilhelm. *Aus der Welt der Wissenschaft*, pp. 1–15. Leipzig: Barth, 1921.
- Winteler-Einstein 1924 Winteler-Einstein, Maja. "Albert Einstein. Beitrag für sein Lebensbild." Typescript. 15 February 1924.
- Wolters 1987 Wolters, Gereon. *Mach I, Mach II, Einstein und die Relativitätstheorie. Eine Fälschung und ihre Folgen*. Berlin: De Gruyter, 1987.
- Wright 1908 Wright, Joseph Edmund. *Invariants of Quadratic Differential Forms*. Cambridge: Cambridge University Press, 1908.
- Wurgaft 1977 Wurgaft, Lewis D. *The Activists. Kurt Hiller and the Politics of Action on the German Left 1914–1933*. In *American Philosophical Society. Transactions* 67 (1977): 3–114.
- Zahn and Spees 1938 Zahn, C. T., and Spees, A. A. "A critical analysis of the classical experiments on the variation of electron mass." *Physical Review* 53 (1938): 511–521.
- Zangger 1915a Zangger, Heinrich. "Über die ärztliche Schweigepflicht." *Schweizerische Juristen-Zeitung* 11 (15 April 1915), no. 20, pp. 305–316.
- Zangger 1915b ———. "Über die gesetzliche Bekämpfung der Gefährdung, zugleich eine Orientierung über die Leistungsfähigkeit der medizinischen Begutachtung in Gefährdungsfragen." *Schweizerische Zeitschrift für Strafrecht* 28 (1915): 260–282.
- Zangger 1915c ———. "Zur Frage der Bekämpfungswege der Gefährdung von Gesundheit und Leben durch psychologische Mittel." *Schweizerische Zeitschrift für Strafrecht* 28 (1915): 381–413.
- Zangger 1915d ———. "Aufgaben der Neutralen." In *Wir Schweizer, unsere Neutralität und der Krieg. Eine nationale Kundgebung*, pp. 225–238. Zurich: Rascher, 1915.
- Zangger 1920 ———. *Medizin und Recht. Die Beziehungen der Medizin zum Recht, die Kausalität in Medizin und Recht und die Aufgaben des gerichtlich-medizinischen Unter-*

- richtes. Eine Orientierung für Studierende, Juristen, Aerzte, Techniker, Experten und speziell Behörden.* Zurich: Orell Füssli, 1920.
- Zeeman 1914** Zeeman, Pieter. "De meesleepingscoefficient van Fresnel voor verschillende kleuren (1ste gedeelte)." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 23 (1914-15): 245-252. Reprinted in translation as "Fresnel's Coefficient for Light of Different Colours. (First Part.)" *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 17 (1914-15): 445-451.
- Zeeman 1915** ———. "De meesleepingscoefficient van Fresnel voor verschillende kleuren. (Tweede gedeelte)." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 24 (1915-16): 18-28. Reprinted in translation as "Fresnel's Coefficient for Light of Different Colours. (Second Part.)" *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 18 (1915-16): 398-408.
- Zeeman 1917** ———. "Enkele proeven over de zwaartekracht. De trage en zware massa van kristallen en radioactieve stoffen." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Verslagen van de Gewone Vergaderingen* 26 (1917-18): 245-252. Reprinted in translation as "Some Experiments on Gravitation. The Ratio of Mass to Weight for Crystals and Radioactive Substances." *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Section of Sciences. Proceedings* 20 (1917-18): 542-553.
- Zenneck, 1903** Zenneck, Jonathan. "Gravitation." In *Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften, mit Einschluß ihrer Anwendungen*. Vol. 5, Physik, part 1, pp. 25-67. Arnold Sommerfeld, ed. Leipzig: Teubner, 1903-1921. Issued 23 April 1903.
- Zimmel and Kerber 1992** Zimmel, Brigitte, and Kerber, Gabriele, eds. *Hans Thirring. Ein Leben für Physik und Frieden*. Vienna: Böhlau, 1992.
- Zuelzer 1981** Zuelzer, Wolf. *Der Fall Nicolai*. Frankfurt a. M.: Societäts-Verlag, 1981. Translated as *Zuelzer 1982*.
- Zuelzer 1982** ———. *The Nicolai Case. A Biography*. Detroit: Wayne State University, 1982. Translation of *Zuelzer 1981*.
- Zürich Festschrift 1938** *Die Universität Zürich 1833-1933 und ihre Vorläufer. Festschrift zur Jahrhundertfeier*. Ernst Gagliardi, Hans Nabholz, and Jean Strohl, eds. Zurich: Erziehungsdirektion, 1938.
- Zürich Verzeichnis 1907b** *Verzeichnis der Vorlesungen an der Hochschule Zürich*. Zurich: Aktien-Buchdruckerei, 1907. (The letter *b* refers to the winter semester 1907/1908.)
- Zürich Verzeichnis 1918a** *Verzeichnis der Vorlesungen an der Universität Zürich*. Zurich: Aschmann & Scheller, 1918. (The letter *a* refers to the summer semester 1918.)

## 名词索引

索引中的页码为德文原版书页码,即本书的边码。斜体页码表明请参阅编者按。页码后加“n”则表明是文件的脚注。参考说明都集中在适当的中英文标题之下。“阿耳伯特·爱因斯坦”在次级条目中简略为“AE”。限定语只涉及在主条目中所示的人物的行为,就是说,避免使用“来信”或“来访”之类的说法。人名及引文索引跟随在名词索引之后。名词索引按汉语拼音字母顺序排列,人名及引文索引按拉丁字母顺序排列。

### A

AE 的机翼设计(Airfoil designed by AE) 试验, 577n, ~ 的理论, 287  
Avogadro(阿伏伽德罗)常数(Avogadro's number) 913  
阿德勒斯霍夫皇家飞行器制造厂(Royal Aircraft Factory, Adlershof) 221n, 426, 427n  
阿尔高州立学校(Aargau Kantonschule) 850n  
阿尔赫西拉斯行动(Algeciras, act of) 173  
阿姆斯特丹大学(University of Amsterdam) 161n, 289n  
阿姆斯特丹科学院(Amsterdam Academy of Sciences) 247n, 302n, 304n, 370n, 416n, 466n, 467n, 474n, 479n, 522n, 523n, 609n, 713n  
埃伦堡(Ehrenberg) ~ 街, 55; ~ 公寓, 49n  
爱国主义(Patriotism) 154, 193, 717  
爱因斯坦的宇宙模型(Einstein's cosmological model) 351, 352, 415—416, 417n, 473, 501; ~ 同 De Sitter 的宇宙模型比较, 353—355, ~ 同 Schwarzschild 内解的比较, 688  
安培的分子电流(Ampère's molecular currents) 关于 AE 的试验, 157, 162, 175, 185, 197, 261; 关于 AE 和 Haas, Wader de 的试验: 63, 76, 79, 84n, 85, 88, 91, 117, 120—121, 135, 299; 其中的计算错误, 123; 扰动效应, 97, 175; 关于项目花费, 136; ~ 的评估, 116; 关于手稿, 116; 关于论文,

135; 修正, 127; 对此的怀疑, 134; 关于 Haas, Wader de 的试验, 157, 159, 162, 197, 340n

奥地利领事馆(Austrian consulate) 拒绝发给 Paul Ehrenfest 护照, 702n

奥尔滕委员会(Committee of Olten) 942n

奥林匹亚科学院(Olympia Academy) 168n, 221n

奥匈帝国(Austria-Hungary) 见第一次世界大战

### B

$\beta$  辐射( $\beta$ -radiation) 706

Boltzmann(玻尔兹曼)原理(Boltzmann principle) 20—22, 26, 28, 555, 865

Brown(布朗)运动(Brown Motion) 287, 330, 364, 801, 861, 902—903, 916, 941

巴登州苯胺制造厂(Badische Anilinfabrik) 895n

巴黎大学(University of Paris) 171n

巴黎大学文理学院(Sorbonne) 7n, 74n, 202n

罢工(Strike) 在柏林, 629, 964; 在德国, 944n; 在苏黎世, 940n, 942n

白喉(Diphtheria) 209

柏林(Berlin) AE, 在警察局, 167n, 210n; ~ 糟糕的治安, 965; ~ 的食物短缺, 963n

柏林大学(University of Berlin) 32n, 37n, 60n, 63, 87n, 93n, 129, 144, 156n, 165n, 176n, 221n, 237, 275n, 361n, 370n, 388n, 472n, 485n, 513n,

551n, 561, 595n, 597n, 598, 607n, 621n, 629n, 658n, 670n, 699n, 735, 737n, 814, 824n, 825n, 855n, 906, 944n, 946n, 953

柏林大学的校长与校评议会 (Rector and Senate of University of Berlin) Leo Arons 的公开信, 946n

柏林的公共安全 (Public security in Berlin) 965

柏林地方法院 (Amtsgericht Berlin) 975n

柏林歌德学社 (Berlin Goethebund) 187, 193, 200。也见 Einstein, Albert 的政论

柏林技术大学 (Technical University of Berlin) 17, 141n, 368n, 601n, 709n, 823n

柏林农业大学 (Landwirtschaftliche Hochschule, Berlin) 933n

拜恩州科学院 (Bavarian Academy of Sciences) 217n, 261n

保加利亚 (Bulgaria) 见第一次世界大战

本塔宁海姆 (Benthanienheim) 443, 452n, 458n

比利时 (Belgium) 德国人的暴行, 347n, 702n; ~ 的民众, 令德军恼怒, 929

比热容 (Specific heat) 41; 绝对零点时的 ~, 65n; 氢与氦的 ~, 20n, 42n; 同位素混合物的 ~, 126; ~ 的测量, 272—273

变换 (Transformations) 加速度的 ~, 16; 贝特曼 ~, 436, 570n; 正则 ~, 376—379; 合理 ~, 41n, 84n, 97n, 163, 164n; Lorentz ~, 358, 436, 524, 525—526, 528, 533, 536—537, 899—900, 908; 出现半径倒数时的 ~, 436, 570

波恩大学 (University of Bonn) 294n, 877n, 901n

伯尔尼大学 (University of Bern) 288n

伯尔尼自由高中 (Bern Freies Gymnasium) 339n

博洛尼亚大学 (University of Bologna) 573n

不变性 (Invariance) 来自意识的证明, 801

布达佩斯大学 (University of Budapest) 595n, 618n

布尔格多夫技术学院 (Technikum Burgdorf) 4n

布尔什维克 (Bolsheviks) 919

布雷斯劳大学 (University of Breslau) 30n, 658n, 710, 791n, 815n, 879

布里斯托尔旅馆 (Hotel Bristol) 385n

布林莫尔学院 (Bryn Mawr College) 436n

布鲁塞尔大学 (University of Brussels) 304n

布鲁塞尔自由大学 (Free University of Brussels) 347n

布施圆形广场 (Circus Busch) 965n

## C

Cassirer 出版社 738n

Cauchy (柯西) 问题 (Cauchy problem) 657n

Christoffel (克里斯托费尔) 记号 (Christoffel symbols) 207, 552—553, 556, 697

Copernicus (哥白尼) 系 (Copernican frame) 见系统 (构架)

Coriolis (科里奥利) 场 (Coriolis field) 325n, 349, 501

财政储备基金 (Reserve fund, financial) 270, 581, 598

测地线 (Geodesic) 作为质点轨迹的 ~, 418; 与作为不带电荷质点轨迹的 ~, 804, 824, 859, 878, 893, 948, 955, 967, 971

禅尼亚夫斯基莫斯科市立大学 (University of Moscow City, Shanyavsky) 18n

长度, 不变量 (Length, invariant) 951—952

长度收缩与时间延缓的佯谬 (Paradox of length contraction and time dilation) 900—901, 907—908

超导性 (Superconductivity) 156, 157n

超自然质量 (Supernatural masses) 见引力的相对论性理论

慈善医院 (Charité hospital) 409n

磁量子 (Quanta, magnetic) 22

磁子 (Magnetron) 134

## D

De Sitter (德西特) 时钟 (De Sitter clock) 804

De Sitter (德西特) 宇宙模型 (De Sitter's Cosmological model) 260n, 351, 414—416, 420n, 421—422, 429n, 466, 473, 501, 613, 653n, 690n, 712—713, 725n, 734n, 765n, 778; ~ 与爱因斯坦的宇宙模型, 353—355; 齐性的 ~, 495; 非齐性的 ~, 467, 476; ~ 中的线元, 496; ~ 中的质量层,

- 355;无静电荷的~,352,353;~中的优先中心,353;来自 Schwarzschild 解,内部,806;~中的奇点,352,354—356,422,427—428,435,496,613,712—713,720,779,805—806,809;~中的静态度规,485;~中的世界线,733。也见 Sitter, Willem de
- Dirac(狄拉克)电子场(Dirac field)** 968n
- Doppler(多普勒)原理(Doppler principle)** 332
- 大不列颠(Great Britain)** 150;~与作为和平担保人的美国,962
- 大地测量研究所(Geodetic Institute)** 615;对~所长人选的思考,594,595n,596—597,599,617,624,625,717,718n,795—796;~的目的,596,616—617
- 大屠杀(Pogroms)** 在波兰,964n;在俄国,19n
- 代表大会(Congress)** 帝国~,965n;波兰物理学家和自然科学家~,87n
- 代尔夫特技术大学(Technical University of Delft)** 961n
- 单位电荷(Unit charge)** ~的结构,139—141
- 单子(Monad)** 493,495n,540
- 道德(Morality)** 个人~与社会~,871—872
- 德国(Germany)** ~的基础研究,40n,~总理辞职,506,524n;~煤炭匮乏,598;~国会中的联合,506n;~经济崩溃,958;~人民代表大会,944n;~委员会会议,965n;~的流通货币,汇价,515n,589,599n,939n,960n,964,970;对付~的危险,505;~的民主选举,931n;东欧,~的经济控制目标,747n;~饥荒,407,431n,960;~的食物定量供应,411n;政府,政府的自由化,506n;~中的社会党党员,964;~通货膨胀,965;~的流感,911,939,961;~牛奶配额,728n;~知识界缺乏道德勇气,636;~水兵兵变,964;~纸张匮乏,954,959;~的议会制,931n,932;~土豆欠收,409n;~的强权宗教,451,505,532,872n,959;~的革命,964;通过民主来拯救~,872;~的罢工,944n;~的萝卜冬天,409n。也见 Einstein, Albert:政治,Max Planck;第一次世界大战
- 德国 1914 年日食考察(German solar eclipse expedition of 1914)** 19n,56,57n,215,469,564n,608,609,682,717
- 德国 1919 年日食考察(German solar eclipse expedition of 1919)** 469,560,682
- 德国保守党(Conservative Party, German)** 629n
- 德国的社会主义政府(Socialist government for Germany)** 964
- 德国的犹太人代表大会(Jewish Congress in Germany)** 964n
- 德国革命中央组织(Central organs of German revolution)** 965n
- 德国和平协会(German Peace Society)** 174n
- 德国进步人民党(Progressive People's Party, German)** 629n,948n
- 德国民主党(Democratic Party)** ~的宣言,948
- 德国民族自由党(National Liberal Party, German)** 629n
- 德国数学协会(German Mathematical Society)** 762,765
- 德国外交部(German Foreign Office)** 331n
- 德国犹太复国主义联合会(Zionist Association of Germany)** 772,963,970;~向 AE 提议,773
- 德国在比利时的暴行(German atrocities in Belgium)** 702n
- 德国战俘状况(Condition of German prisoners-of-war)** 110
- 德国中央银行(German Central Bank)** 756n,772n
- 德国宰相(Chancellor of Germany)** 524n,893n
- (德国)布拉格大学[University of Prague (German)]** 8n,12n,337n,394,850n
- (德国)青岛技术大学[Technical University of Tsingtao (German)]** 909n
- 德军在比利时的暴行(Atrocities of German troops in Belgium)** 347n
- 德雷斯頓技术大学(Technical University of Dresden)** 695,696n
- 德意志博物馆(Deutsches Museum)** 822
- 德意志工业周年纪念基金会(Jubiläumstiftung der Deutschen Industrie)** 822



- 德意志航空试验机构 (Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt) 557n
- 德意志物理学会 (Deutsche Physikalische Gesellschaft) 458, 672n, 818, 884; ~ 顾问委员会, 760n; ~ 董事会, 31; ~ 董事长, 32, 759, 764, 781; ~ 中的差别待遇, 32; Ehrenhaft, Felix 对 ~ 的报告, 459n, Franck, James 和 Hertz, Gustav 对 ~ 的报告, 29n, Planck, Max 对 ~ 的报告, 193n, 217n, Rubens, Heinrich ~ 对的报告, 212; ~ 的历史, 33n; 关于 Wien, Wilhelm 致 Planck, Max 的信, 31; ~ 章程的修改, 31—35; ~ 的统一, 32。也见 Planck 庆典; Einstein, Albert: 科学讲座
- 德意志自然探究者和医生协会 (Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte) ~ 的维也纳会议, 33, 462, 463n, 707
- 德意志祖国党 (Deutsche Vaterlandspartei) 629
- 等效原理 (Principle of equivalence) 349, 627
- 地磁 (Magnetism, terrestrial) 345n; ~ 与地球的旋转, 79
- 地球 (Earth) ~ 的结构, 596; 地磁, 79; ~ 的旋转, 79, ~ 的涨落, 596
- 地球的旋转 (Rotation of Earth) 围绕自己的轴旋转, 692, 700; 围绕太阳旋转, 692; ~ 以及地磁, 79
- 地震波 (Seismic waves) 模拟 ~, 708n
- 帝国物理-技术局 (Physikalisch-Technische Reichsanstalt) 30n, 63n, 84n, 91, 285n, 672n
- 帝国银行 (Reichsbank) 756n
- 第一次世界大战 (World War I) 联合封锁: 961n; 希望停战: 935; 奥匈帝国: ~ 向塞尔维亚宣战, 719n; ~ 的和平谈判, 872n; 比利时: 德国军队在 ~ 的暴行, 347n, 702n; ~ 驳斥在国内对德国战俘的暴行, 63; 比利时人对德国人的刺激, 929; 保加利亚: 求和, 892n; 芬兰: 370n; 芬兰的国内战争, 626n; 芬兰赢得独立, 620n, 626; 德国: ~ 同协约国的停战协定, 930n, 932n, 944n, 961n; ~ 向法国宣战, 53n; ~ 运用毒气战, 452n, 620n, 717; ~ 的军事形势, 170, 589, 892n; 同 ~ 的停战协定, 589n, 俄国的人侵, 53n, 两国的和平谈判, 629n, 两国的和平协定, 746n; ~ 的铁路运输, 635n; ~ 运用潜艇战, 413n, 505; 意大利: 向奥匈帝国宣战, 125n, 130; ~ 的政治形势, 120n, 130; ~ 脱离三国同盟, 125n; 俄国: 见第一次世界大战; 塞尔维亚: 奥匈帝国向 ~ 宣战, 719n; 土耳其: ~ 在巴勒斯坦的溃败, 893n; 美国: ~ 的反战立场, 91; ~ 对欧洲战争的关系, 206n。也见 Einstein, Albert: 政治
- 点电子 (Point electron) 365—366, 372—373, 379—380
- 点重合论证 (Point coincidence argument) 235, 238—239, 245, 493, 640; ~ 的第一次陈述, 228
- 电磁 4 维势 (Four-potential, electromagnetic) 689n
- 电动力学 (Electrodynamics) 广义协变式, 350n, 796—801, 803; 狭义相对论协变式, 5, 6
- 电信协会 (Telefunken-Gesellschaft) 342n, 549n
- 电子 (Electron) 形式与质量的相依关系, 815n, 900, 908, 913; Max Abraham 的模型, 840, Alfred Bucherer 的模型, 900; 原子中 ~ 的数量与位置, 821—822
- 电子气 (Electron gas) 776
- 董事会 (Direktorium) 见威廉皇帝物理学研究所
- 都灵大学 (University of Turin) 78n
- 毒气战 (Gas warfare) 见第一次世界大战
- 独立社会党人 (Independent Socialists) 见社会民主党: 德国独立
- 对应原理 (Correspondence principle) 784n
- 对跖点, 来自对跖点的星光 (Antipodal point, stellar light from) 412
- 多重周期系统 (Multiply periodic systems) 386
- E
- Eötvös (厄缶) 扭秤 (Eötvös torsion balance) 600, 718n
- 俄国 (Russia) 53n, 57n, 215, 484, 485n, 620n; 在 ~ 的反犹太主义, 18; 在 ~ 的大屠杀, 19n; 用于德国北方的政治模式, 958。也见第一次世界大战
- 俄国科学院 (Russian Academy of Sciences) 18n, 19n

俄亥俄州立大学 (University, Ohio State) 198n  
 俄立崙机器制造厂 (Maschinenfabrik Oerlikon)  
 137n, 401n  
 二次微分形式 (Quadratic differential forms)  
 688

## F

Fizeau (菲索) 实验 (Fizeau experiment) 161,  
 349, 608n, 840, 881, 908  
 Foucault (傅科) 摆 (Foucault's pendulum)  
 300, 403, 487, 501, 649, 692, 700, 749  
 Fourier (傅里叶) 辐射系数 (Fourier coefficients of  
 radiation) 131—133  
 Franck-Hertz (弗兰克-赫兹) 实验 (Franck-Hertz  
 Experiment) 28, 32, 862  
 Fresnel (菲涅耳) 曳引系数 (Fresnel dragging coef-  
 ficient) 350n  
 法国 (France) 53n, 150, 338, 801; ~ 的基础研  
 究, 40n; ~ 的政治, 173—174  
 法兰克福大学 (University of Frankfurt) 472n,  
 478n, 498n, 621n, 638n, 655, 852n, 953  
 法兰克福物理学联合会 (Physikalischer Verein in  
 Frankfurt) AE 为 ~ 举行讲座, 472, 478  
 法兰西学院 (Collège de France) 7n  
 反兼并备忘录 (Memorandum against annexa-  
 tions) 174  
 反战委员会, 荷兰 (Anti-War Council, Dutch)  
 118n, 186, 206n, 869n  
 泛日耳曼联盟 (Pan-German League)  
 629n, 746n  
 放射性过程 (Radioactive processes) 528n  
 非征兵阵线国民委员会 (National Committee of  
 the Non-Conscription Fellowship) 511n  
 菲尔绍医院 (Virchow hospital) 658  
 分析, 数学分析的新基础 (Analysis, novel founda-  
 tions of mathematical) 966  
 分子形成 (Molecule formation) 814  
 佛莱芒分离主义运动 (Flemish separatist move-  
 ment) 701n  
 辐射 (Radiation) ~ 的能量动量, ~ 的定域化,  
 401, 464; ~ 的涨落, 300, 424n; 行星缺乏引力 ~ ,

706; ~ 压, 863n; 定向 ~ 过程, 330, 333, 402n,  
 461—462, 463—464

辐射能量起伏 (Energy fluctuations of radiation)  
 424n

## G

Gauss (高斯) 定理 (Gauss theorem) 405  
 概率 (Probability) 133n, 672—673, 682—683,  
 775n, 865, 957, 962  
 纲要理论 (Entwurf theory) 96—97, 105, 111—  
 112, 114—115, 119; ~ 中的电荷分布, 139—141;  
 在 ~ 中的适应坐标, 40, 41n, 67, 68, 69, 70, 82,  
 84n, 97n, 102, 104, 107, 109, 113, 160, 161, 163,  
 207, 233; ~ 中的相关, 41n; ~ 中的坐标系选择,  
 82—83; ~ 的协变性, 16, 17n, 32, 63, 69—70, 80,  
 161, 163—164; 旋转下 ~ 的缺乏, 177—178,  
 179n—180n, 206, 233, 383; 废弃 ~ 的理由, 207,  
 218, 233; 对 ~ 的批评, 460n; ~ 中的双六维矢量,  
 176; ~ 中的电动力学, 176; ~ 中的错误, 277—  
 278, 383; ~ 中旋转空心球的场, 325n; ~ 中旋转  
 环的场, 325n; ~ 的空穴, 63, 163—164, 177,  
 202n, 206—207, 218, 233, 325n, 383; ~ 的基础,  
 63; Marcel Grossmann 在创建 ~ 中的作用, 147; ~  
 的 Hamilton 算符, 207, 233; ~ 的 Hamilton 原理,  
 176, 177n; ~ 的孔函数, 67—68, 74n, 79—80,  
 161n, 228, 230, 235, 247n, 383, 463n; ~ 的质点惯  
 性, 361n; ~ 业经证明了的变换, 41n, 84n, 97n,  
 163, 164n; ~ 中的带电体度规场, 142n; ~ 中的  
 Newton 近似法, 184; ~ 中的水星近日点进动,  
 178, 212n, 233, 236n; ~ 中的火星, 325n; 对 ~ 的  
 干扰, 236n; ~ 中的 Poisson 方程, 40; ~ 的接受,  
 29, 77, 91, 117, 120, 136, 145, 147, 154, 162; ~ 与  
 Tolman 原理的互克性, 165。也见能量动量守  
 恒; 能量动量张量  
 告欧洲人书 (Manifesto to the Europeans) 78n,  
 276n, 342n, 505n, 762, 763, 832n  
 哥本哈根大学 (University of Copenhagen) 371n  
 格布哈特旅馆 (Hotel Gebhart) 142  
 格丁根大学 (University of Göttingen) 142n,  
 146n, 158, 161n, 200n, 265n, 278n, 292n, 596,  
 597n, 607n, 689n, 699n, 709n, 737, 935n, 937n

格丁根皇家学会 (Royal Society of Göttingen) 222, 227; Peter Delbye 对 ~ 所作讲座, 820, Felix Klein 对 ~ 所作讲座, 833n, Carl Runge 对 ~ 所作讲座, 688

格丁根模型实验设施 (Modellversuchsanstalt, Göttingen) 577n

格丁根数学协会 (Mathematical Society of Göttingen) David Hilbert 为 ~ 举行讲座, 195; Felix Klein 为 ~ 举行讲座, 712n, 791, 805, 825, 833n, Carl Runge 为 ~ 举行讲座, 688, 699n

格丁根应用物理学和数学联合会 (Göttinger Vereinigung für Angewandte Physik und Mathematik) 805

格赖夫斯瓦尔德大学 (University of Greifswald) 217n, 461n, 696n

格罗宁根大学 (University Groningen) 874n

各态遍历系统 (Ergodic system) 672—673, 682—683

根特大学 (University of Ghent) 701

工人-士兵大会 (Workers' and soldiers' councils) 947n, 964

惯性 (Inertia) 在经典力学中的 ~, 437; 晶体中电能的 ~, 818; ~ 的 Galileo 定律, 418; ~ 的相对性, 240, 287, 358, 361n (也见 Sitter, Willem de); 来自遥远质量的 ~ 转移, 358

惯性系 (Inertial system) 首次引入, 447, 448n

惯性质量与引力质量的正比性 (Proportionality of inertial and gravitational mass) 80; 关于 ~ 的测定, 624; 用石英来进行实验的结果, 602, 608; 用放射性物质来进行实验的结果, 602, 608

光电装置 (Photoelectric devices) 559n

光化学 (Photochemistry) 29

光化学等效 (Photochemical equivalence) 287

光子 (Light quanta) ~ 的存在, 333

光偏转 (Light deflection) 见引力作用下的光偏转

光速 (Speed of light) 在移动介质里的 ~, 161; ~ 不变性原理, 见原理

光速不变性原理 (Principle of constancy of speed of light) 40

光压 (Light pressure) 332; 负 ~, 548, 861, 862, 903, 961

光子的存在性 (Photon, existence of) 836

广义相对论 (General relativity) 见引力的相对论性理论; 相对论

广义相对论中的固体 (Solid body in general relativity) 934—935, 951

广义相对性原理 (Principle of general relativity) 见相对论

广义协变场方程式 (Generally covariant field equations) 见引力场方程式

规范不变性 (Gauge invariance) 954—956, 967

国会 (Reichstag) 506n

国际大地测量学全体大会 (Conference, General, on International Geodesy) 718n

国际红十字会 (International Red Cross) 64n, 103n, 110

国际联盟 (League of Nations) 187n, 918—919

国际团结 (International solidarity) 736, 737, 740; AE 关于发表 ~ 声明的建议, 736; David Hilbert 对此的怀疑, 745—746, 774; Ernst Troeltsch 对此的怀疑, 747—748

国家 (State) ~ 的军事力量, 399; ~ 的使命, 399

H

Hamilton (哈密顿) 量 (Hamiltonian) 见纲要理论; 引力的相对论性理论

Hamilton (哈密顿) 原理 (Hamilton Principle) 在 De Donder 的引力理论中, 303, 307; 在 Nordström 的引力理论中, 369。也见纲要理论; 引力的相对论性理论

Hamilton-Jacobi (哈密顿-雅可比) 方程 (Hamilton-Jacobi equations) 334—335, 387—388

Hilbert (希尔伯特) 能量矢量 (Hilbert energy vector) 833, 917, 932, 936—937, 938, 942—943, 975

哈伯兰街 (Haberlandstrasse) AE, 在 ~ 的公寓, ~ 的计划, 562n; 作为威廉皇帝物理学研究所的总部, 571n

哈雷大学 (University of Halle) 461n, 868n, 889n

海德堡大学 (University of Heidelberg) 383n,

- 615, 636, 737, 746
- 海尔布隆(Heilbronn) ~ 的食品供应, 167
- 汉堡大学(University of Hamburg) 471n
- 航海仪器公司(Gesellschaft für nautische Instrumente) 791n, 812n, 838n, 839n
- 航空科学协会(Wissenschaftliche Gesellschaft für Luftfahrt) 邀请 AE 加入, 709; 会员大会, 708; Prandtl, Ludwig 的演讲, 709
- 和解宣言(Manifesto of reconciliation) 532n, 636n
- 和平大会(Peace Conference) 964n
- 和平主义者运动(Pacifist movement) 342n
- 荷兰自然科学家与物理学家会议(Dutch Natural Scientists and Physicians, congress of) 309, 418, 458n
- 荷希瓦尔德疗养院(Höchwald sanatorium) 455n, 659n, 939n
- 赫尔辛基大学(University of Helsingfors) 165n, 370n
- 赫尔辛基技术大学(Technical University of Helsingfors) 370n, 371n, 619n
- 黑体辐射(Black-body radiation) 673
- 滑动杆(Slithering rod) 632, 640, 749
- 化学战部门(Chemical Warfare Service) 620n
- 环原子(Ring atom) 562n
- 皇家大地测量局(Royal Surveyor's Office) 595n, 597n
- 皇家普鲁士天文台(Royal Prussian Observatory) 57n, 89n, 204n, 209n, 215, 242n, 257n, 260n, 265n, 287, 471n, 564n, 593, 602n, 605, 684n
- 皇家天文学会(Royal Astronomical Society) 384n
- 回转式罗盘(Gyrocompass) 关于 ~ 的专家意见: 790, 811—812, 832, 837, 857
- 火星(Mars) 101n, 388
- J
- 奇点(Singularities) 见 De Sitter 的宇宙模型
- 奇点的可容许性(Singularity, admissibility of) 379
- 积分方程(Integral equations) 用于引力相对论性理论的 ~, 681
- 积分仪(Integrating device) 59—60, 61
- 基本粒子(Elementary particles) ~ 的存在, 392
- 基金会(Foundations) Jagor ~, 564; 德意志工业周年纪念 ~ (Jubiläumstiftung der Deutschen Industrie), 822; Koppel ~, 513, 527n, 529, 530, 571n; Müller ~, 756n; 西门子环(Siemens Ring) ~, 368n; Teyler ~, 299n, 340n; Vahlbruch ~, 699n, 756; Wolfskehl ~, 142n, 146n, 292n
- 基元电荷(Elementary charge) ~ 的存在。见 Ehrenhaft, Felix; Bär, Richard
- 吉森大学(University of Gießen) 4n, 889n
- 几何客体(Geometric object) 348
- 几何学(Geometry) ~ 的分析基础, 877; 椭圆 ~, 258, 728; ~ 认识论基础, 877; ~ 与物理学, 815; 作为大地测量学的 Riemman 几何, 871; Hermann Weyl 的 ~, 721n, 745
- 几何学世界图像与物理学世界图像(Geometrical world picture versus physical world picture) 633
- 加速度(Acceleration) 对量杆与时钟的效应, 392
- 假说(Hypothesis) ~ 的定义, 890; ~ 的价值, 862
- 简单性(Simplicity) 487—490
- 剑桥大学(University of Cambridge) 511n
- 胶态质点(Colloid particles) 291
- 教育部长(Minister of Education) 56n, 86n, 601n, 606n, 678, 684, 730, 851n, 953;
- 金属的电子理论(Electron theory of metals) 4n, 445
- 近日点运动(Perihelion motion) ~ 中的反常, 100—101; 地球的 ~, 235; 水星的 ~, 101n, 180n, 191n, 201, 208, 215, 217, 218n, 221, 234, 256, 303, 374, 375n, 501; 金星的 ~, 235
- 进化论(theory of Evolution) 886
- 漫渐不变量(Adiabatic invariant) 386, 642—643
- 漫渐原理(Adiabatic principle) 12—13, 15, 19, 23, 28, 42, 555, 643
- 经典作家的政治(Politik der Klassiker) 382, 395, 398
- 经济(Economics) 701, 756, 789

经验与理论 ( Experience versus theory ) 864—865, 870—871

经验知识对思考 ( Empirical Knowledge versus speculation ) 864—865, 870—871

晶体结构 ( Crystal structure ) 528n, 576

晶体学 ( Crystallography ) 497

93 人宣言 ( Manifesto of the 93 ) 78n, 104n, 157n, 171n, 285, 286n, 637n, 774, 931n; ~ 的废弃, ~ 的前景, 176; ~ 的签字, 170, 345, 347n; 收集 ~ 的签字, 155

精神工作者的政治建议 ( Politischer Rat geistiger Arbeiter ) 869n

绝对零点附近的熵差 ( Entropy difference around absolute zero ) 30, 138。也见 Nernst 的热定理

军国主义 ( Militarism ) 945

K

柯尼斯堡大学 ( University of Königsberg ) 615, 889n

科培尔基金会 ( Koppel Foundation ) 11n—12n, 513, 527n, 529, 530n, 571n; ~ 的理事会, 514n, 530, ~ 致财政部长, 40n

克分子体积 ( Molar volume ) 920—929

克拉科夫大学 ( University of Cracow ) 86n, 231n

克里斯蒂安尼亚大学 ( University of Kristiania ) 370n

空间 ( Space ) 绝对 ~, 358, 639; 缺乏 ~ 的特性, 240; 弯曲 ~, 553, 556; Galileo ~, 302, 314, 498; Newton ~, 499; ~ 的物理学真实性, 241

空间序列 ( Spatial order ) 在原子尺度里的 ~, 30; 在宏观尺度里的 ~, 30

空间与时间 ( Space and time ) 绝对的 ~, 352, 631; ~ 之间的差异, 72—73, ~ 的客观意义, 348, 388; ~ 的物理学真实性, 214, 221

空气动力学 ( Aerodynamics ) 287, 577

空中交通协会 ( Luftverkehrsgesellschaft ) 577n, 588n, 709n

快活期刊 ( Lustige Blätter ) 382n

扩散 ( Diffusion ) 125, 144

L

Lagrange ( 拉格朗日 ) 乘子 ( Lagrange multiplier )

27n

Lagrange ( 拉格朗日 ) 方程 ( Lagrange equations ) 690n

Lagrange ( 拉格朗日 ) 函数 ( Lagrangian ) 用于纲要理论, 182—184; 用于多体问题, 419, 430; ~ 的 Lie 变分, 699n, 970; ~ 的变分导数, 96—97, 98—100, 102, 104—105, 107—109, 111—112, 114—115, 119, 121—123, 124

Laue ( 劳厄 ) 标量 ( Laue scalar ) 801

Laue ( 劳厄 ) 定理 ( Laue ' s theorem ) 101, 517, 787n

Lecher ( 勒谢尔 ) 实验 ( Lecher ' s experiment ) 295, 300

Lick ( 里克 ) 天文台 ( Lick observatory ) 216n

Lie ( 李 ) 变分 ( Lie Variation ) 278n, 689n, 699n, 834n, 917n, 970

Liouville ( 刘维尔 ) 定理 ( Liouville ' s theorem ) 957—958, 962

Lorentz ( 洛伦兹 ) 变换 ( Lorentz transformation ) 358, 436, 524, 525—526, 528, 533, 536—537, 899—900, 908

Lothar Meyer ( 洛萨·迈耶尔 ) 曲线 ( Lothar Meyer curve ) 671

拉舍尔出版社 ( Rascher Verlag ) 737

莱比锡大学 ( University of Leipzig ) 4n, 278n, 361n, 365n, 448n

莱顿大学 ( University of Leyden ) 84n, 299n, 350n, 386n, 423n, 458n, 757n, 961n

类时曲线 ( Time-like curves ) 封闭的 ~, 335, 375  
理论 ( Theory ) ~ 的评价, 707; ~ 与经验, 864—865, 870—871

力 ( Force ) 离心 ~, 82, 324, 349; Coriolis ~, 82, 324; 电动 ~, 8; Lorentz ~, 349; Newton ~, 557

力学 ( Mechanics ) 经典 ~, 137n, 403, 437, 438, 494n, 626; 广义相对论的变形柔体 ~, 368—370; 广义相对论的固体 ~, 934—935, 951; 统计 ~, 237, 285, 300, 561, 735, 815

连续与离散 ( Continuum versus discreteness ) 391—392

粮食配给情况 ( Ration bread, composition of )

- 515n  
**量杆异议 (Measuring rod objection)** 710, 720—721, 724, 726—727, 742, 803—804, 859, 878, 893, 934, 956, 967  
**量子化的刚性转子 (Rotator, rigid, quantized)** 42n  
**量子假说 (Quantum hypothesis)** 28  
**量子理论 (Quantum theory)** 913; ~ 与电子理论, 783; Arnold Sommerfeld 与 Paul Epstein 的 ~, ~ 的概括论述, 442, 454, 457, 464—465, 468, 478  
**量子统计学 (Quantum statistics)** 957—958  
**淋巴结核 (Scrofula)** 400  
**灵学 (Parapsychology)** 854—855  
**零点能量 (Zero-point energy)** 20, 38, 41, 42n, 91, 246  
**流感 (Influenza)** ~ 在德国, 847, 911, 939, 961; 在瑞士, 851, 884, 911, 940  
**隆德大学 (University of Lund)** 784n  
**卢伊特波尔德高中 (Luitpold-Gymnasium)** 367n, 531  
**路径相关与光谱学 (Path-dependence versus spectroscopy)** 801, 804, 859, 954, 956  
**伦普勒 (Rumpler)** 飞行器公司, 480n  
**罗斯托克大学 (University of Rostock)** 221n, 627
- M**
- Mach (马赫) 原理 (Mach's principle)** 352, 353, 422, 423n, 425, 427, 433, 578, 613, 627, 639, 640, 641n, 659, 700n, 810n  
**Massart (马萨特) 呼吁 (Massart appeal)** 346, 347n, 361, 363, 364n, 419, 429  
**Maxwell (麦克斯韦) 方程组 (Maxwell equations)** 349; 广义的, ~ 195, 584; 齐次的, ~ 广义相对论的, ~ 304n; 来自度规的, ~ 670  
**Maxwell (麦克斯韦) 速度分布 (Maxwell velocity distribution)** 37n  
**Maxwell-Lorentz (麦克斯韦-洛伦兹) 方程组 (Maxwell-Lorentz equations)** 142n  
**Michelson-Morley (迈克耳孙-莫雷) 实验 (Michelson-Morley experiment)** 71, 840, 881, 908  
**Michelson-Morley (迈克耳孙-莫雷) 型实验 (Michelson-Morley-type experiments)** 651, 662  
**Minkowski (闵可夫斯基) 五维时空 (Minkowskian space-time, five-dimensional)** 778, 786, 805  
**马尔堡大学 (University of Marburg)** 737, 868n, 892n  
**曼彻斯特大学 (University of Manchester)** 285n  
**毛细作用 (Capillarity)** 135  
**煤炭短缺 (Coal shortage)** 在德国, 598; 在瑞士, 预计, 581  
**美国 (USA)** 见第一次世界大战  
**美国航海天文历编制局 (US Nautical Almanac Office)** 218n  
**米兰工业学校 (Milan Polytechnic)** 146n  
**民主党宣言 (Manifesto of Democratic Party)** 948  
**明斯特大学 (University of Münster)** 889n  
**莫森街 (Moussonstrasse)** 403  
**慕尼黑大学 (University of Munich)** 62n, 218n, 368, 737  
**慕尼黑技术大学 (Technical University of Munich)** 815n
- N**
- Nernst (能斯特) 的热定理 (Heat theorem of Nernst)** 8, 30n, 65, 66, 67, 90, 125—126, 138, 143—144; 用于混合晶体, 262, 263—264, 267—268, 272—273, 276  
**Noether (诺特) 定理 (Noether's theorem)** 195, 196n, 699n  
**能量传输作为定向过程 (Energy transfer, as directed process)** 330, 333, 401  
**能量动量矢量 (Energy-momentum vector)** 782, 785—786, 791—793, 805, 825—826, 827n—828n, 833n  
**能量动量守恒 (Energy-momentum conservation)** 312, 315; ~ 在封闭的宇宙中, 782, 784—785; ~ 作为场方程式的推论, 236—237, 238, 242—244, 249—254; 在 AE 和 David Hilbert 的协变理论中的 ~, 291, 294; 纲要理论中的 ~, 101, ~ 用于电磁场, 176; 用于场与物质, 834; ~ 用于物质, 698; Weyl 的统一场中的 ~, 878

能量动量张量 (Energy-momentum tensor) 电磁  
~, 142n; 用于物质的 ~, 553  
牛奶配给 (Milk rationing) 在德国 ~, 730n; 在  
瑞士 ~, 730n;  
诺贝尔奖 (Nobel Prize) 623, 678, 719, 730; AE  
被提名为 ~ 候选人, 623n; Max Planck 被提名为  
~ 候选人, 912—913  
诺贝尔物理学委员会 (Nobel Committee for Phys-  
ics) 912  
诺贝尔研究所 (Nobel Institute) 946n

O

Orell Füssli (欧雷尔·福斯理) 出版社 (Orell  
Füssli Verlag) 764n  
欧洲的道德 (Morals of Europe) 561, 574  
欧洲合众国 (United States of Europe) 177n

P

Planck (普朗克) 定律 (Planck's law) ~ 的简单  
推导, 329, 330, 332—333  
Planck (普朗克) 辐射场 (Planck's radiation field)  
~ 的双原子分子, 7  
Planck (普朗克) 庆典 (Planck celebration) 600,  
627, 733, 734n, 743n; 在 ~ 大会上讲话的候选人,  
601; AE 在 ~ 大会上讲话, 628, 672, 735, 855,  
Max von Laue 在 ~ 大会上讲话, 628, 654—655,  
672, Arnold Sommerfeld 在 ~ 大会上讲话, 628,  
647, 672, Emil Warburg 在 ~ 大会上讲话, 672;  
~ 程序, 628, 671; ~ 讲话文集, 775, 784n  
Planck (普朗克) 谐振器 (Planck's resonator)  
957  
Poisson (泊松) 方程 (Poisson equation) 在纲要  
理论中, 40; 在引力的相对论性理论中, 207, 976  
Poynting (坡印亭) 定律 (Poyntings theorem)  
464  
Purkinje (普尔基涅) 现象 (Purkinje phenomenon)  
212  
帕多瓦大学 (University of Padua) 97n  
排犹主义 (Anti-Semitism) 在波兰, 964n; 在俄  
国, 18  
平行位移 (Parallel displacement) 670  
普法战争 (Franco-Prussian war) 505

普林斯顿大学 (University, Princeton)  
670n, 825n  
普鲁士 (Prussia) 在 ~ 的选举改革, 506n; 君主  
制在 ~ 被推翻, 941  
普鲁士的投票表决制度 (Voting system of Prus-  
sia) 506n  
普鲁士国立图书馆 (Prussian State Library)  
513n, 571n  
普鲁士科学院 (Prussian Academy of Sciences)  
40a, 41n, 87n, 151n, 514n, 684n, 693n, 709, 710,  
714n, 722n, 727n, 796n, 807n; ~ 的品质, 29; Er-  
win Freundlich 对 ~ 所作的报告, 19n, 57n, 609n;  
~ 致教育部长的信, 412n; ~ 的院士, ~ 院士的  
品格, 17, 346, 364, 429; Max Planck 向 ~ 提交论  
文, 217n; ~ 同 Karl Schwarzschild 商谈继任人问  
题, 324n; ~ 提议 Emil Wiechert 任大地测量研究  
所所长, 718n。也见 Einstein, Albert; 科学讲座  
普鲁士选举权改革 (Electoral reform in Prussia)  
506n

普鲁士选举制度 (Prussian voting system) 506n  
谱线 (Spectral lines) 217n; ~ 的异常现象, 913;  
Niels Bohr 的 ~ 理论, 326, 463, 783, 862, 913; ~  
的衰减, 175; ~ 的精细结构, 260; ~ 的证认, 358,  
413, 467; Adalbert Rubinowicz 的 ~ 理论, 783  
谱线的精细结构 (Fine structure of spectral lines)  
260

Q

起伏 (Fluctuations) 关于  $\gamma$  电离中 ~ 的实验,  
875n, 909—911, 915, 933, 935; 所作的计划, 874,  
875; 反射板运动的 ~, 683—684  
气象-地磁观测台 (Meteorological-Magnetic Ob-  
servatory) 60n  
求和规则 (Summation convention) ~ 的第一次  
出现, 249  
曲率的几何解释 (Curvature, geometric interpreta-  
tions of) 712, 733, 738

R

Rayleigh (瑞利) 散射公式 (Rayleigh scattering for-  
mula) 175, 176n  
Rayleigh-Jeans (瑞利-金斯) 辐射定律 (Rayleigh-

- Jeans radiation law)** 445n  
**Riemann(黎曼)张量(Riemann tensor)** 194, 201, 233, 552—553, 556, 583, 611, 644, 656, 670, 712  
**Riemannian(黎曼)几何(Riemann geometry)** 258, 745, 871  
**热力学(Thermodynamics)** ~的可用性, 263  
**日内瓦大学(University of Geneva)** 5n, 364n, 815n  
**荣耀街的转租房(Subletting of Gloristrasse)** 452, 503n  
**乳光(Opalescence)** 835  
**瑞士(Switzerland)** 56, 103n, 144, 150, 165, 166, 166n, 167, 174, 199, 330, 338, 479, 484, 485, 719, 738n; 在~的煤炭短缺前兆, 581; 在~的经济形势, 408, 410; 流感在~, 851, 884, 911; 理想国家的模式, 339; 用于德国南部的政治模式, 958; 粮食配给在瑞士, 411n, 730n, 735n; ~的社会问题, 941; ~的罢工, 942n; ~对国外~国民的支持, 409n; 为对战争持不同意见者提供避难所, 572; ~缺乏年轻的物理学家, 148  
**瑞士国籍(Swiss citizenship)** 135, 167n, 187, 636n, 759, 763, 871  
**瑞士军队(Swiss Army)** 137n  
**瑞士联邦保险事业局(Swiss Federal Insurance Bureau)** 524n  
**瑞士联邦技术大学(Eidgenössische Technische Hochschule)** 4n, 10n, 14n, 20n, 47n, 92n, 93, 135n, 137n, 148, 149n, 284n, 288n, 305n, 330n, 347n, 350n, 366n, 445n, 452n, 478n, 512n, 581n, 664n, 802n, 819n, 850n, 854n, 916n。也见 Einstein, Albert 生涯: 职位  
**瑞士联邦委员会(Swiss Federal Council)** 730n, 852n  
**瑞士联邦专利事务局(Swiss Federal Patent Office)** 445n, 497, 610  
**瑞士民事法典(Swiss Civil Law Code)** 281n  
**瑞士商贸联合会(Swiss Trade Union Federation)** 942n  
**瑞士物理学会(Schweizerische Physikalische Gesellschaft)** 424n, 905n  
**瑞士学校委员会(Swiss School Council)** 852n  
**瑞士驻柏林大使馆(Swiss Embassy in Berlin)** 276  
**瑞士自然研究协会(Schweizerische Naturforschende Gesellschaft)** 169  

**S**

**Schläfli(施莱夫利)定理(Schläfli's theorem)** 551  
**Schwarzschild(史瓦西)解(Schwarzschild Solution)** 外部解, 224, 231, 239, 326, 362n, 373—374, 425, 585, 725n; 内部解, 259—260, 373—374, 473, 687, 688, 690n, 698, 725n, 749, 806, 824, 834  
**Schwarzschild(史瓦西)视界(Schwarzschild horizon)** 720  
**Seeliger(西利格)佯谬(Seeliger's paradox)** 557, 644  
**Siemens & Halske(西门子-哈尔斯克)商行** 37n, 571n, 822, 866, 883n  
**Siemens(西门子)环基金(Siemens Ring Foundation)** 368n  
**Siemens(西门子)世纪大典(Simens centenary)** 368  
**Siemens-Schuckert(西门子-舒克尔特)公司** 571n  
**Solvay(索尔维)研究院(Solvay Institute)** 915  
**Stark(斯塔克)效应(Stark effect)** 386n, 783  
**萨马登医院(Samaden hospital)** 659  
**塞贝尔格备忘录(Seeberg memorandum)** 146n  
**三国同盟(Triple Alliance)** 125n, 130  
**色散(Dispersion)** 158, 626  
**熵(Entropy)** ~与概率, 672—673, 682—683, 775n, 865; 旋转的双原子分子的~, 30n, 192  
**熵常数(Entropy constant)** 39n, 186n, 247, 865  
**社会伦理文化(Ethical Culture Society)** 187n  
**社会民主党(Social Democratic Party)** 奥地利~, 395n; 德国多数派~, 629, 919, 944n, 946n, 947n, 965n; 德国独立~, 947n; 瑞士~, 442n, 942n



- 渗透压 (Osmotic pressure) 20, 65, 66n, 67, 164  
 声响遥测 (Sound detection, distant) 638n, 760n  
 声学 (Acoustics) 433  
 圣昆廷医院 (St. Quentin hospital) 275  
 时间 (Time) Henri Bergson 论 ~, 491; ~ 的相对性, 526; ~ 与空间, 631, 651; 宇宙 ~, 526, 528, 536—537。也见空间与时间  
 时空 (Space-time) 整体几何, 393, 414—416, 417n, 421—422, 425, 427—428, 432, 435, 439, 466—467, 472—474, 475—476, 478—479, 485, 496—497, 498, 501—502, 577—578, 630—631, 688, 712—713, 724, 733, 738—739, 767, 776—777, 778—780; Minkowski 五维 ~, 778, 786, 805; 球面 ~ 中的佯谬, 897—898  
 时钟佯谬 (Clock paradox) 16, 900, 908, 914  
 实用主义 (Pragmatism) 890—891  
 实证主义 (Positivism) 867, 890—891; ~ 与相对论, 220  
 实证主义哲学学会 (Gesellschaft für positivistische Philosophie) 17n, 495n  
 食物包裹 (Food packages) 717, 929; 从瑞士寄来的 ~, 400, 406, 407, 409n, 410, 455, 561, 562, 563n  
 食物定量供应 (Food rationing) 在德国, 411n; 在瑞士, 411n, 735n  
 食物短缺, 在柏林 (Food shortage in Berlin) 963n  
 世界线 (World lines) 非时间定向的 ~, 779—780  
 事件全定假设 (postulate of complete determination of Events) 163  
 视差 (Parallax) 470, 560; 负 ~, 402n, 412, 474  
 适应坐标 (Adapted coordinates) 见“坐标”  
 适者生存 (Survival of fittest) 918—919  
 收缩假设 (Contraction hypothesis) ~ 的特定设置, 71—72; 表现的还是实在的, 72, 83  
 数学的启发价值 (Mathematics, heuristic value of) 569  
 数学思维方式与物理思维方式 (Mathematical versus physical way of thinking) 749—750  
 双星 (Binary stars) 88, 91, 214, 470, 560  
 水星飞行器公司 (Mercur Aircraft Co.) 588, 709n  
 顺磁性 (Paramagnetism) 76  
 思索与经验知识 (Speculation versus empirical knowledge) 864—865, 870—871  
 斯巴达克斯同盟会员 (Spartacists) 947n, 965n  
 斯德哥尔摩技术大学 (Technical University of Stockholm) 370n  
 斯佩里陀螺仪公司 (Sperry Gyroscope Co.) 838n  
 斯普林格出版社 (Springer Verlag) 776  
 斯特拉斯堡大学 (University of Strasbourg) 442n  
 似乎的哲学 (Philosophie des Als Ob) 887, 889  
 苏黎世 (Zurich) Hans Albert Einstein 在 ~ 学校读书, 114n; ~ 发生流感, 940; ~ 的州立学校, 226n, 442n; ~ 的紧张形势, 941; ~ 的罢工, 940n, 942n  
 苏黎世大学 (University of Zurich) 4n, 47n, 75, 93, 119n, 146n, 149n, 152, 153n, 154, 172n, 175n, 374n, 395n, 403, 404n, 409n, 411n, 442n, 446n, 549n, 573n, 574n, 814n, 815n, 854n, 885n, 905n, 930n, 940n。也见 Einstein, Albert; 生涯; 职位  
 苏黎世物理学会 (Physikalische Gesellschaft of Zurich) 关于 Friedrich Adler 的动议, 412, 441, 443, 444, 451, 453; Michele Besso 为 ~ 举行讲座, 305; Peter Debye 为 ~ 举行讲座, 915; Hermann Weyl 为 ~ 举行讲座, 815  
 苏黎世自然科学研究协会 (Naturforschende Gesellschaft of Zurich) 409  
 缩并的 Bianchi 恒等式 (Bianchi identities, contracted) 229n, 230, 236, 238, 646, 689n  
 索尔维会议 (Solvay Congress) 第一次 ~, 7n, 561; 第二次 ~, 20n, 66n, 156, 157n, 175  
 T  
 Teyler (泰勒) 基金会 (Teyler Foundation) 299n, 340n  
 Teyler (泰勒) 研究所 (Teyler Institute) 84n, 176n, 298, 299

- 特普费尔公司 (Toepfer Co.) 470
- 天体物理天文台 (Astrophysical Observatory) 204n, 225n, 260n, 262n, 293, 386n, 413, 563, 605, 608, 684n; 天文台台长候选人, 322—324; ~ 与 Freundlich, Erwin 的联系, 601
- 通用电力公司 (Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft) 400n, 451n
- 同时性 (Simultaneity) 73
- 统计力学 (Statistical mechanics) 见力学
- 统一场论 (Unified field theory) 201, 824, 878, 893。也见 Einstein, Albert; 科学; Förster, Rudolf; Hilbert, David; Mie, Gustav; Noether, Emmy; Planck, Max; Sommerfeld, Arnold; Weyl, Hermann
- 陀螺仪 (Gyroscope) 812n
- 椭圆几何 (Elliptic geometry) 见几何
- U
- USPD 见社会民主党: 德国独立派
- V
- Vahlbruch 基金会 (Vahlbruch Foundation) 699n; 756n
- Vahlbruch 奖金 (Vahlbruch Prize) 698, 699n, 715, 756n
- W
- Wien (维恩) 位移定律 (Wien's displacement law) 332, 445
- Wilson (威尔逊) 山 (Mount Wilson) 879
- Wilson (威尔逊) 效应 (Wilson effect) 6
- 王冠会议 (Crown Council) 德国, 524n
- 威廉皇帝化学研究所 (Kaiser Wilhelm Institute of Chemistry) 875n
- 威廉皇帝物理化学与电化学研究所 (Kaiser Wilhelm Institute of Physical Chemistry and Electrochemistry) 14n, 20n, 30n, 43
- 威廉皇帝物理学研究所 (Kaiser Wilhelm Institute of Physics) 12n, 41n, 513n, 598, 758; Peter Debye 与 ~ 的合同, 821—822, 823, 866, 876; ~ 董事会, 527, 530n; ~ 的设备, 513; 关于催促发表公告, 527, 571n, 578; Erwin Freundlich 与 ~ 的合同, 563—564, 579—580, 589, 593, 609, 613, 876; ~ 理事会, 530n, 571n, 620, 与 ~ 董事会, ~ 的会议, 529; ~ 对 Max von Laue 研究工作的支持, 621n; ~ 的计划, 12n, 40n, 471n; ~ 的目的, 528n, 876; 关于 ~ 活动的报告, 876; 为 ~ 物色秘书, 570, 758n; ~ 委员会的工作, 530n
- 威廉皇帝协会 (Kaiser Wilhelm Society) 471n; 致财政部长, 40n; ~ 的评议会, 513n
- 为自由-为祖国-民众联盟 (Volksbund für Freiheit und Vaterland) 629, 636n, 747n
- 韦斯利恩大学 (University, Wesleyan) 471n
- 维尔茨堡大学 (University of Würzburg) 35n, 472n
- 维也纳 (Vienna) 德意志自然探究者和医生协会在 ~ 举行的会议, 462
- 维也纳大学 (University of Vienna) 264, 265n, 299n, 425n, 480n, 483n, 494n, 564n, 567n, 663n
- 维也纳帝国科学院 (Imperial, Academy of Sciences, Vienna) 756n
- 维也纳技术大学 (Technical University of Vienna) 483n, 597, 597n
- 乌得勒支大学 (University of Utrecht) 874n
- 乌得勒支兽医学院 (Veterinary School of Utrecht) 716n
- 乌普萨拉大学 (University of Uppsala) 932n
- 无产阶级专政 (Dictatorship of proletariat) 946n, 947n
- 无穷远处边界条件 (Boundary conditions at infinity) 349, 359n, 553, 557, 606—607, 612—613, 630
- 无限与有限 (Infinity and finiteness) 645, 656, 679
- 物理常数之间的关系 (Physical constants, relationship between) 195
- 物理世界图像 (Physical world picture) 634n
- 物理学上的真实性 (Reality, physical) 系统 (构架) 的 ~, 228; 空间的 ~, 241; 空间与时间的 ~, 214, 221; 时空重合的 ~, 228, 235, 238—239, 245, 493
- 物理学在军事方面的应用 (Military applications of physics) Max Laue 的应用情况, 472n; Gustav Mie 的应用情况, 569n; Hans Thirring 的应用情

况,559n; Wilhelm Wien 的应用情况,472n  
 物质的不可入性 (Impenetrability of matter)  
 706  
 物质与辐射之间的平衡 (Equilibrium between  
 matter and radiation) 445  
 物质作为能量结 (Energy knots, matter as)  
 578n  
 物质作为以太中的能 (Matter, as energy knots in  
 ether) 578n

## X

X 射线 (X-ray) ~ 的弯曲,873;利用 ~ 对晶体结  
 构进行考察,576  
 X 射线片 (X-ray photo) 较为明亮的边缘部  
 分,873  
 X 射线谱 (X-ray spectra) 561,783,784n  
 吸收 (Absorption)  $\gamma$  射线的~,875;光的~,  
 246;宇宙中的~,393  
 系(统)(构架)(Frame) 绝对~,692—693,  
 700;Copernicus~,437,447,487;Galileo~,240,  
 258,498;大地测量~,436;~ 的真实性,228;优  
 越~,352;容许~,358,403,486—490,578,  
 648—650,660—661,750—752,828;Ptolemaeus  
 ~,487,488;~ 的等价,648—650,660—661  
 狭义相对性原理 (Principle of special relativity)  
 见相对论  
 线元 (Line element) 作为抽象的~,391;~ 的  
 定义,392;轨迹依存,710,720—721,724,726—  
 727,742,803—804,859,878,893,934,956,967;  
 Schwarzschild~,313,779;de Sitter~,779  
 《项狄传》(Tristram Shandy) 317n,325n  
 相对性/相对论 (Relativity) 896—897,AE,论述  
 ~ 的普及书,401,作为德国成果的广义~,791n,  
 829;在格丁根与莱顿出现的相似的关于~ 的工  
 作,425;依据 Kretschmann 理论的~ 原理,650,  
 652n,广义~,反对的理由,752—753;引力势的  
 ~ 原理,692,753;惯性的~,见 Sitter, Willem de,  
 运动的~,77;旋转的~,69—70,82,295—297,  
 403,632,639;移动的~,297;狭义~ 的原理,5,  
 71,81—82,297,659;狭义~ 的理论,40;狭义~  
 中的协变性,70,348—349;与 Hendrik A. Lorentz

的动体电动力学,220,900;与以太,73,300;源于  
 广义相对论,674—675,685

相对性原理 (Principle of relativity) 见相对论  
 相空间的权函数 (Weight function for phase  
 space) ~ 参数相关,20,23—27,28,556n;~  
 温度相关,21,26

相似的不变性 (Invariance of similarity)  
 777,804

向目标前进联盟 (Bund zum Ziel) 869,871

消光 (Extinction of light) 246

协变性 (Covariance) 见纲要理论;引力场方程;  
 引力的相对性理论;相对论

新康德主义者 (Neokantians) 867

新闻审查 (Censor) 567—568

新星 (Nova) 185,898

“新祖国”同盟 (Bund“Neues Vaterland”) 103,  
 118n,151n,170,171n,174n,187,342n,759n,  
 837n,961n;民主党,对~ 的关系,948;~ 的解散,  
 343n;~ 的执行委员会,947;德国外交部,同~ 的  
 合作,104n;~ 的历史,104n;~ 为国外德国人和  
 在德外国人提供信息与救助的办事处,371n;国  
 民大会,~ 为寻求支持而寄发的传阅函件,947;  
 ~ 的重建,930—931。也见阿耳伯特·爱因斯坦:  
 政见

星期三研讨会 (Wednesday colloquia) 37n,  
 218n,289,361,388,589,814

星体运行速度与宇宙中质量分布 (Star velocity  
 and distribution of mass in universe) 787

行星 (Planets) ~ 的运动,303n

旋转环的场 (Ring, rotating, field of) 325n

学生会 (Students' Council) 944n

## Y

雅戈尔基金会 (Jagor Foundation) 564

亚琛技术大学 (Technical University of Aachen)

9

衍射影像 (Diffraction image) 424n

遥远物质 (Distant masses) 357,358,360,362,  
 502n

耶基斯天文台 (Yerkes Observatory) 470

耶拿大学 (University of Jena) 760n

- 曳引系数 (Dragging coefficient) 162n
- 以太 (Ether) 72, 301, 302n, 349, 358; 或遥远质量, 297—298; ~ 的电动力学能量, 15; ~ 与广义相对论, 300—301; ~ 与狭义相对论, 71, 300; ~ 在 Mie 的物质理论中, 578n; ~ 用于水星近日点进动的理论, 374; 作为宇宙介质, 554, 557
- 以太能量 (Energy, of ether) 15
- 翼面风洞试验 (Windtunnel test of airfoil) 577n
- 阴极射线 (Cathode rays) 935
- 引力 (Gravitation) ~ 的直接作用, 392; ~ 在物质结构中所起的作用, 194, 706; ~ 排斥, 706; ~ 同电磁的统一, 195
- 引力波 (Gravitational waves) 265, 300, 301n, 302, 303n, 314, 374, 611, 697, 698, 699n, 753n
- 引力场 (Gravitational field) 源于 4 维势的 ~, 584, 644, 646; ~ 中的测量法, 633; 分子 ~, 194, 201; 真实 ~ 与地球上的 ~, 16; 真实 ~ 与假想 ~, 632, 640, 649, 750; 近日点进动产生的原因, 100—101; 小尺度与大尺度中 ~, 240, 258—259, 661; 弱静 ~, 100—101。也见引力场方程式
- 引力场方程 (Gravitational field equations) ~ 的 Hamilton 形式, 251; ~ 的 Poisson 形式, 207, 976; ~ 的解: 带宇宙项、带物质的 ~, 415—416, 473, 501; 不带物质的 ~, 414, 415—416, 466—467, 473, 501, 712—713, 725n, 765n, 778; 不带宇宙项、带物质的 ~, 302, 368, 534—535; 在第一近似值中, 302; 用于空心球旋转的 ~, 375n, 481—483, 500; Schwarzschild ~, 725n; 外部的 ~, 224; 内部的 ~, 259—260, 473, 749; 源于 Weyl 统一场理论, 878, 893; ~ 的静态解, 725n; ~ 的唯一性, 248
- 引力的相对论性理论 (Gravitation, relativistic theory of) 边界条件在 ~ 中简化, 385; ~ 中旋转空心球内的离心力场与 Coriolis 场, 558, 566; ~ 中的守恒定律, 559, 564—566, 635n, 673—674, 686—688, 697—698, 715, 761; ~ 中的坐标条件  $\sqrt{-g} = 1$ , 288, 301, 302, 310, 313—314, 315, 319, 366, 436, 534—535, 579n, 749, 752; ~ 中坐标的空间特性和时间特性, 246; ~ 中的协变性, 190, 194, 201, 204, 207, 218, 223, 231, 233, 238—239, 248, 263, 459, 630n, 632; 早期抵制 ~ 相对论理论的理由, 201, 202n, 207, 245, 325n; 曲率张量, ~ 的几何解释, 299; ~ 中的电动力学, 306; ~ 中的椭圆空间对球面空间, 393, 425; ~ 中的能量动量张量, 304n, 332n, 442, 498—500, 509—510, 516—522, 673—674, 697, 938; ~ 中的能量动量张量, 195n, 230, 235, 332, 553; ~ 中的质点能量, 534—535; ~ 的等价: 与 De Donder 的引力理论等价, 303—304, 306, 307—308, 309—310, 312—313, 315, 318—319, 327—328, 575, 609; 与 Hilbert 的统一场理论等价, 201, 295; ~ 中的等效原理, 344, 345; 与以太, 300—301; ~ 的基础, 298, 608; ~ 中的 Hamilton 函数, 248, 365—366; ~ 中的 Hamilton 原理, 245—246, 247—248, 275, 318—319, 327—328, 346, 350, 360, 361, 363—364, 365—366, 369; ~ 的探索, 216, 217, 230; 英国对 ~ 一无所知, 323, 359n; ~ 实验室实验, 197; ~ 的 Lagrang 函数, 419, 430; ~ 的数学根, 690; ~ 中的柔体力学, 368—370; ~ 中的固体力学, 934—935, 951; 度规: ~ 量纲, 536; 源于电场的 ~, 142n; 在旋转空心球的内外, 481—483; 非对称的 ~, 582—584, 610—611, 644—646, 656; 永恒的 ~, 485; ~ 中的 Newton 理论, 208, 214, 223, 232, 265; ~ 中的水星近日点进动, 201, 204, 208, 215, 217, 218, 221, 223, 231, 232, 235, 240, 244, 263; ~ 中的特许系统 (构架), 230, 390; ~ 的接受 (reception), 210, 223, 347, 348, 350n, 561, 562n, 605; ~ 中的规则条件, 712; ~ 中惯性的相对性, 287。也见 Sitter, Willem de, 荷兰的 ~ 研究, 350n, 426n; ~ 中的求和规则, 249; 宇宙: ~ 的大小, 360n, 385, 386, 390, 392, 393, 401, 404—406, 557, 627, 670; ~ 的变分表述, 275; ~ 中的宇宙物质, 414
- 引力辐射 (Gravitational radiation) 697
- 引力红移 (Gravitational redshift) 221, 232, 894, 941; 太阳的, 13, 14n, 470, 879, 894; 天体的, 88, 91, 94, 136, 147, 205, 208, 214, 216n, 255, 257n, 261, 262, 264, 470, 560
- 引力理论 (Theory of gravitation) De Donder 的 ~, 见 De Donder, Théophile; Kottler 的 ~, 见 Kot-

- tler, Friedrich; Nordström 的 ~, 见 Nordström, Gunnar  
 引力势 (Gravitational potential) ~ 的相对性, 459, 460<sub>n</sub>—461<sub>n</sub>, 462, 692; 宇宙中 ~ 的均匀性, 358, 413, 423, 467; ~ 的速度相关性, 345<sub>n</sub>, 373  
 引力势相对性原理 (Principle of relativity of gravitational potential) 见 Mie, Gustav; 相对论  
 引力透镜 (Gravitational lens) 185  
 引力线, 在晶体中 (Gravitational lines of force in crystals) 608<sub>n</sub>  
 引力效应 (Gravitational effect) 无穷恒星系统的 ~, 644; 相对加速度的 ~, 439—440  
 引力作用下的光偏转 (Gravitational light deflection) 221, 232, 242<sub>n</sub>, 560; 发生在天体附近的 ~, 205, 215; 发生在木星附近的 ~, 13, 208, 215, 216<sub>n</sub>, 241, 256, 258, 264, 469, 470, 560; 作为 ~ 结果的新星, 185; 作为近日点进动特例的 ~, 375<sub>n</sub>; 发生在太阳附近的 ~, 19<sub>n</sub>, 57<sub>n</sub>, 208, 215, 469, 470, 560  
 用于长度比较的电流测定法 (Galvanometric method for comparing lengths) 843, 900, 901, 907, 914  
 用于引力场的能量动量张量 (Energy-momentum pseudotensor for gravitational field) 303, 306—308, 313, 315, 319, 327, 498—500, 509—510, 516—522, 687—688, 704—705, 833, 834, 859, 932; ~ 的非对称性, 938  
 犹太复国主义组织 (Zionist Organization) 774<sub>n</sub>  
 犹太高中 (Jewish Gymnasium) ~ 在波兰, 772  
 犹太教科学高等学校 (Hochschule für die Wissenschaft des Judentums) 892<sub>n</sub>  
 犹太教师培训学院 (Jewish teacher training college) 773  
 《犹太评论》(Jüdische Rundschau) 963  
 犹太医院, 柏林的 (Jewish Hospital, Berlin) 930<sub>n</sub>  
 犹太自治 (Jewish autonomy) 964<sub>n</sub>  
 宇宙 (Universe) 闭合 ~, 639, 661, 670, 385; 静态 ~, 352, 412, 422, 428, 467, 472—473, 478, 810<sub>n</sub>; 有限 ~, 在空间里, 359, 411, 在时空中, 357—358, 415, 在时间里, 359; ~ 的质量密度, 393, 401, 406, 411; 准 Euclid ~, 639; ~ 的大小尺寸, 390, 393, 401, 406, 412, 425, 431; ~ 的结构, 412; ~ 均匀性, 475  
 宇宙的有限与有界 (Finiteness and limitedness of universe) 475  
 宇宙模型 (Cosmological model) 见爱因斯坦的宇宙模型; De Sitter 的宇宙模型  
 宇宙项 (Cosmological term) 352, 497, 498, 574, 612, 698; 引入 ~ 的理由, 556, 700<sub>n</sub>; 在 De Sitter 的宇宙模型中的 ~, 435; ~ 以及引力的相对性理论, 433  
 宇宙学常数 (Cosmological constant) 352, 688, 878; ~ 作为积分常数, 414, 416, 553, 557, 860; ~ 的经验测定, 433, 434; 采用 ~ 的理由, 406, 860; ~ 与平行公设, 691  
 原子的构造 (Atom, constitution of) 821—822  
 原子上的灵敏区 (Sensitive areas on atoms) 30  
 约翰·霍普金斯大学 (University, Johns Hopkins) 437<sub>n</sub>  
 月球的运动 (Motion of moon) 302, 303<sub>n</sub>
- Z
- Zeeman (塞曼) 效应 (Zeeman effect) 783  
 战俘事宜国际机构 (International Agency for Prisoners-of-War) 103<sub>n</sub>  
 战争 (War) 510; ~ 对人口增长的控制, 839。也见第一次世界大战  
 战争罪处理委员会 (War crimes, commission for) 345<sub>n</sub>, 347<sub>n</sub>  
 张量的定义 (Tensor, definition of) 348—349  
 张量的权 (Weight of tensor) ~ 的引入, 711<sub>n</sub>  
 折射指数 (Refraction exponents) 729  
 哲学 (Philosophy) ~ 作为物理学研究的障碍, 753<sub>n</sub>; ~ 与相对论, 220  
 哲学的“主义” (philosophical “isms”) 885, 890  
 哲学年鉴 (Philosophische Jahrbücher) 868  
 “真实”的定义 (definition of Real) 890<sub>n</sub>;  
 真实性 (Reality) Ernst Mach ~ 的概念, 456; Moritz Schlick ~ 的概念, 456; ~ 感觉印象与事件的 ~ 概念, 456—457

- 争取持久和平中央组织 (Central Organization for a Durable Peace) 117, 118n, 186, 205, 340n, 342n, 608, 747n; ~ 的代表大会, 210, 211, 213; ~ 的纲领, 210n
- 正则变换 (Canonical transformation) 见变换
- 芝加哥大学 (University of Chicago) 471n
- 知识界的呼吁书 (Appeal of the Intellectuals) 151n, 342n, 837n
- 志同道合会 (Vereinigung Gleichgesinnter) 342n, 532, 636
- 质量 (Mass) 负~, 375n; 惯性~与引力~之比, 197, 198n
- 质量视界 (Mass horizon) 355, 485, 501, 720, 724, 728, 741, 757, 765—767, 776, 786—787
- 质量在宇宙间的分布 (Mass distribution in universe) ~与几何, 630—631, 638—639, 650—651, 661—662; 均匀分布, 428, 654n, 691, 699—700, 786; ~非均匀分布 428; ~自我恢复, 475n, 652n—653n, 691, 694n, 699—700; ~与天体速度, 787
- 中心党 (天主教), 德国 (Center Party (Catholic), German) 512, 629n
- 州立学校 (Kantonsschule) 阿尔高~, 850n; 苏黎世~, 226n, 442n
- 周期过程 (Periodic processes) 60—61
- 周期图 (Periodogram) 61
- 紫移 (Violetshift) 413, 422, 423
- 自由矢量 (Free vectors) 783n, 827n
- 坐标 (Coordinates) 适应~, 40, 67—69, 84n, 97n, 102, 104, 107, 109, 113, 161, 207, 233; 相关的, 41n; 各向同性的, 523n; 光束, 586—587; ~的时空特性, 348
- 坐标的时空特性 (Spatio-temporal character of coordinates) 348

## 人名索引

### A

- Abderhalden, Emil** (1877—1950) 887
- Abraham, Max** 亚伯拉罕, 马克斯 (1875—1922)  
145, 205, 305, 548, 549n, 03; AE, 偶遇, 282; ~ 的电子模型, 840, 913; 米兰, 前往苏黎世, 146 n; ~ 的嘲讽, 206 n
- Adler, Emma** (1905—1979?) 480
- Adler, Felix** (1911—1981?) 480n
- Adler, Friedrich** (1879—1960) 410, 420, 432, 447, 451, 479, 486, 488, 489, 899  
AE, 参与坐标系讨论, 828, 840—844, 848, 881—883, 899—901, 906—908, 913—914; 参与讨论有关速度对电子形状和质量的依赖性的问题, 908, 913  
对 ~ 的特赦 829n  
~ 在苏黎世的寓所 403  
~ 的性格 394, 409, 441  
~ 论述经典力学和理想力学的手稿, 403, 437, 438, 494n  
~ 论述坐标系的手稿, 480, 844n—847n  
~ 的死刑 403, 829n  
~ 计划出版 I. Kant 和 E. Mach, 395n, 402, 480  
致 Adler, Kathia, 404n  
致 Adler, Victor, 442n  
致 Nathan, Otto, 498n  
致 Schinz, Hans, 404n  
~ 的狱中学术著述, 480n  
论水星的近日点运动, 421  
关于监狱的情况, 828—829  
关于优越系统, 403  
相对论, 在苏黎世大学的讲座, 403  
论旋转的相对性, 403  
~ 申请暂缓, 409
- Stürgkh, Count Karl von, 行刺, 394, 同情, 464, ~ 的尝试, 404n, 494n
- Weyl, Hermann ~ 对书的批评, 848
- Adler, Johanna** (1903—1978) 480
- Adler, Kathia** (1879—1969) 394, 404n, 442n, 464, 497; ~ 的演讲, 479; AE 来访, 829n; 拜访 Friedrich, Adler, 480
- Adler, Victor** 394, 442n
- Afanas'eva, Sonya Alekseyevna** 13
- Allen, Stanley** (1873—1945) 158
- Andersen, Hans Christian** 635
- Anschütz-Kaempfe, Hermann** (1872—1931)  
837, 838, 857, 858n, 863, 864n
- Appell, Paul** (1885—1930) 171n, 335
- Archimedes** 764n, 941
- Arco, Georg, Count von** (1869—1940) 在“新祖国”同盟电报上签字, 947; 同仁志士联合会, 提名 AE 为会员, 342n
- Arons, Leo** (1860—1919) 945; 致柏林大学校长和校评议会的公开信, 946n
- Arrhenius, Svante** (1859—1927) 946
- Auwers, Arthur von** (1838—1915) 87
- Avenarius, Richard** (1843—1896) 539, 547, 887

### B

- Baade, Walter** (1893—1960) 426; 致 Klein, Felix, 570n
- Bach, Johann Sebastian** 345, 346, 401n
- Bachmann, Ernst** (1888—1977) 175n
- Baden, Max Prince von** (1867—1929) 930n, 932n
- Banachiewicz, Tadeusz** (1882—1954) 258
- Bandi, Benvenuto** (1905—1936) 10n
- Bandi, Ernst** (? — 1906) 10n
- Bandi, Ernst** (1907—1991) 10n

- Bandi-Winteler, Rosa** (1875—1962) 9, 10
- Bär, Richard** (1892—1940) 916, 933; 论电的原子结构, 904; 关于 Felix Ehrenhaft 的试验, 935; ~ 关于遏止电势的论文, 911
- Barnett, Samuel** (1873—1956) 197
- Bas-Bulaneck, Henri** (1871—1927) 400
- Bateman, Henry** (1882—1946) 436, 570n
- Beck, Emil** (1881—1965) 441, 443
- Becker, Carl Heinrich** (1876—1933) 953
- Beethoven, Ludwig van** 305
- Beilis, Mendel** 19n
- Beltrami, Eugenio** (1835—1900) 690n
- Berg, Otto** (1874—?) 882, 900
- Bergman, Hugo** 337n
- Bergson, Henri** (1859—1941) 491
- Berliner, Arnold** (1862—1942) 59, 640, 648, 655, 902n, 974n; AE, ~ 询问关于 Gunnar Nordström 文章的意见, 950; 致 Smoluchowska-Baraniecka, Zofija, 549
- Bernays, Paul** (1888—1977) 933, 950; AE, 广义相对论中的固体, ~ 参与讨论, 934—935, 951; ~ 论 Nelson, Leonard, 论 ~ 的哲学, 934
- Bernheim-Karrer, Jakob** (1868—1958) 454
- Bernstein, Eduard** (1850—1932) 869n, 961n
- Besso, Marco** (1843—1920) 581n
- Besso, Michele** (1873—1955) 9, 48n, 51n, 91, 178n, 198, 201, 203, 210, 213, 218, 220n, 223, 250, 257n, 279, 281, 283, 285, 286, 315, 318, 320, 324, 329—332, 338n, 339, 347, 367, 372, 390n, 402n, 404, 408, 409, 441, 443, 446, 451, 455, 477, 497, 501n, 502, 509n, 511, 512n, 515, 568, 574, 590, 598, 615n, 755, 801, 814, 831, 835, 853, 858, 864, 870, 904, 958  
~ 在苏黎世的地址, 280n  
AE: 在伯尔尼听 ~ 的课, 287; ~ 称为最亲密的朋友, 815; ~ 参与合作, 102n, 210n, 212n, 236n; ~ 的同情, 669; 谈 ~ 的离婚与再婚, 188, 832n; 鼓励 Einstein, Hans Albert 前来看望, 219—220; Einstein-Marić, Mileva, 要求 ~ 履行义务, 188; 广义相对论, 求助解惑, 305; ~ 的邀请, 189; ~ 的讲座稿, 305; 音乐, ~ 一道演奏, 446n; 关于 ~ 的敏感性, 318n; ~ 与孩子相见, 188; ~ 的拜访, 168
- Besso, Marco** 在 ~ 的图书馆工作, 569n, 581n, 598n, 669n, 851
- Besso-Winteler Anna**, 与 ~ 的关系, 788
- 瑞士的煤炭短缺情况 581
- Einstein, Hans Albert** 通信情况, 234; 对 AE 的感情, 212, 219
- Einstein-Marić, Mileva** 同 AE 见面, 商讨, 281n; 要求 AE 履行义务, 188; 谈 ~ 对 AE 的感情, 212; 对 ~ 的帮助, 311; ~ 的生病情况, 316, 321; 储备金情况, 581; 看望, 209
- 有说服力的专家意见 445
- ~ 关于广义相对论的讲座稿, 305n
- 在 AE 与 Einstein-Marić, Mileva 之间的调解, 321
- 在 Krummenau, 189n
- 致 Stodola, Aurel, 288n
- 致 Zangger, Heinrich, 186n, 189n, 220n, 281n, 318n, 330n, 442n, 446n, 485n, 498n, 515n, 635, 636n, 855n, 916n
- Oseen, Carl**, 关于金属电子理论的论文及评注, 445
- 关于专利法讲座, 284, 287, 304, 330n, 444, 452, 580
- 论水星的近日点运动, 209, 373, 374
- 关于相对论, 81
- 关于 Schwarzschild 的解, 373—374
- Weyl, Hermann**, 力请发表《空间 时间 物质》, 663
- Zangger, Heinrich**, 拜访 ~, 940
- Besso, Vero** (1898—1971) 189, 285, 350, 404, 444, 445n, 446n, 451, 497, 667, 941
- Besso-Winteler, Anna** (1872—1944) 318, 351, 497, 511, 598, 633, 677n, 678; AE, ~ 为 AE 列出的家庭开支账单, 665, 666; 关于 AE 的家庭女性成员, 669n; 致 AE 措辞严厉的信, 788, 815; 关于 AE 的再婚计划, 668—669; Einstein-Marić, Mileva; 谈 ~ 的家务事儿, 977, 978; ~ 的激怒, 788; ~ 照管孩子们, 515; ~ 生病 374, 941; 致 Zangger, Heinrich, 45n, 48n, 453n, 659n, 665n, 669n,



- 678n, 817n  
**Bethmann Hollweg, Theobald von** (1856—1921)  
 507n, 524n  
**Bildlingmaier, Friedrich** (1875—1914) 61  
**Birkeland, Kristian** (1867—1917) 370  
**Bismarck, Otto, Prince von** (1815—1898) 341,  
 342n, 507n, 872, 959  
**Bjerkén, Pehr** (1859—1919) 370  
**Blumenfeld, Kurt** (1884—1963) 964n  
**Boas, Ismar** (1858—1938) 402n, 407, 410, 446,  
 452n, 855n, 920  
**Bohr, Niels** (1885—1962) 158, 326, 463, 561,  
 671, 706, 783, 784, 862, 913  
**Boltzmann, Ludwig** (1844—1906) 3, 4n, 21, 25,  
 30n, 483n, 897  
**Borchardt, Moritz** 656, 815n  
**Born, Gritli** 819n  
**Born, Irene** 819n  
**Born, Max** (1882—1970) 601, 753, 759, 813,  
 825, 944n; 论远距离声波探测, 638n, 760n; 柏林  
 大学副教授, 165n; ~ 关于广义相对论的论文,  
 266, ~ 的论文被采纳, 263; 与 Laue, Max von 交  
 换工作位置, 472, 576n, 621, 655n, 953;  
 Nordström, Gunnar, 施以援手, 818; ~ 的照片,  
 835, 839  
**Born-Ehrenberg, Hedwig** (1882—1972) 637,  
 835, 839; ~ 致 AE 的诗, 336  
**Bos, Martinus van den** 837, 858n, 864  
**Bosshard, Emil** 916n  
**Brandhuber, Camillus** (1860—1931) 284,  
 431n, 512  
**Brandhuber, Fidelia** 512n  
**Braude, Markus** (1869—1949) 772, 773  
**Brentano, Lujo** (1844—1931) 737  
**Brod, Max** (1884—1968) 337n  
**Brouwer, Luitzen** (1881—1966) 289  
**Bruckner, Anton** 550  
**Bucherer, Alfred** (1863—1927) 900, 908, 913  
 Budde, Emil, 828  
**Bueck, Otto** (1873—1966) ~ 的性格, 382, 831,  
 835; 致 Nicolai, Georg, 397n; 在告欧洲人书上签  
 名, 832n  
**Burgers, Johannes** (1895—1981) ~ 的毕业论文,  
 961; ~ 关于多重周期系统的文章, 386; ~ 关于  
 旋转原子的量子理论的文章, 466, 468
- ### C
- Cailler, Charles** 350  
**Campbell, William** (1862—1938) 216n  
**Carathéodory, Constantin** (1873—1950) 334,  
 375, 388n, 598; 论正则变换, 376—379  
**Cassirer, Paul** (1871—1926) 947n  
**Chavan-Perrin, Jeanne** 320n  
**Cherbuliez, Paul** (1891—1985) 135n  
**Chodat, Robert-Hyppolite** (1865—1935) 364n  
**Christoffel, Elwin** ~ 学派, 690n  
**Cicero** 825n  
**Coenen, Hermann** (1875—?) 657  
**Cohen, Hermann** (1842—1918) 891  
**Cornelius, Johannes** (1863—1947) 543, 888  
**Curie, Marie** (1867—1934) 7  
**Curtius Friedrich** (1851—1933) 634; 致 Weis-  
 bach, Werner, 342n  
**Curtius Theodor** (1857—1928) 636n  
**Cwiklinski, Ludwig** 265n
- ### D
- Dällenbach, Walter** (1892—1990) 372, 380, 400,  
 402n, 404, 406, 410, 444, 477, 721n, 743n, 815,  
 837n, 853; 关于研究策略的意见, 136; ~ 的性格  
 和才能, 366; ~ 的博士论文, 391, 847; 关于广义  
 协变性电动力学的论述, 350n, 796—801, 803;  
 ~ 取得大学执教资格, 851; 致 Gnohm, Robert,  
 852n; 论 Riemann 张量的降秩, 348; 在瑞士军队  
 里, 137n  
**Darwin, Charles** 918  
**De Donder, Théophile** (1872—1957) 536n; AE,  
 同 ~ 讨论能量动量张量问题, 303, 306, 307—  
 308, 313, 315, 319, 327; 同其讨论关于广义相对  
 论与引力理论的等效问题, 303—304, 306, 307—  
 308, 309—310, 312—313, 315, 318—319, 327—  
 328, 575; ~ 关于引力理论的论文, 575, 609

- Debye, Peter** (1884—1966) 145, 425, 851, 853n, 863n; ~关于原子结构的讲座, 820; 威廉皇帝物理研究所, 同~的签约, 821—823, 830, 866, 876; 致 Miller, Oskar von, 823n; 致 Sommerfeld, Arnold, 638n; 在苏黎世物理学会的报告, 915; ~的环形原子, 562n; 邀请访问苏黎世大学, 148; ~的权函数, 与参数相关, 24, 26; ~的 Wolfskehl 讲座, 27n; ~关于 X 射线谱的论文, 561
- Delcassé, Théophile** (1852—1923) 173
- Descartes, René** 851
- Dessoir, Max** (1867—1957) 854—855
- Diels, Hermann** (1848—1922) 92, 346, 347n, 726
- Dolder, Jacob** 349
- Droste, Johannes** (1886—1963) 350n, 517, 519, 521; ~的博士论文, 457; 用于质点的场方程式, 求解, 362; ~关于广义相对论中多体问题的 Lagrange 函数的论文, 430; 同 Lorentz, Hendrik A. 的合作, 420n
- Drude, Paul** (1863—1906) 3; ~关于金属的电子理论 (electron theory of metals of), 4n
- Duhem, Pierre** (1861—1916) 890
- Dukas, Helen** (1896—1982) 265n, 503n
- E**
- Ebert, Friedrich** (1882—1925) 944n, 961n
- Eddington, Arthur** (1882—1944) 350n; 论归因于边界条件的引力场, 359n; 致 Sitter, Willem de, 323n, 359n; 谈引力的相对性理论在英国不为人知, 323n, 384n
- Ehrat, Jakob** (1876—1960) 9, 511
- Ehrenfest, Anna** (1910—1979) 13
- Ehrenfest, Paul** (1880—1933) 12, 15, 56, 84, 128n, 150, 160n, 164, 230, 232, 233n, 236, 237, 244n, 247n, 249, 285, 288, 331, 335, 338, 339, 346, 360, 361, 364, 371, 386, 390, 413n, 418, 427, 457, 464, 468, 476, 480, 484, 534, 536, 562n, 643n, 720, 892, 958, 960  
~发表的关于浸渐原理的文章 (adiabatic principle, publications of on), 961  
AE: 13n, 20n, 22n, 76n, 144n, 165n; 同~的认识, 22; 同~讨论浸渐原理, 19, 23, 28; 同~讨论 Boltzmann 原理, 20—22; 同~的首次彼此直呼名字, 11; 为广义相对论而表达的祝贺, 242; 邀请, 62, 228, 555; 对~的拜访, 在柏林, 22, 在苏黎世, 13n  
Bach, Johann Sebastian 论~的音乐, 345n  
论 Boltzmann 原理, 22n  
同 Lorentz, Hendrik A. 的通信, 234n  
对经济的兴趣, 701, 756, 789  
Hilbert, David, 谢绝~的邀请, 701, 715, 737, 740, 744, 756  
患黄疸病, 756, 789  
致 Hilbert, David, 702n  
致 Ioffe, Abram, 11n, 42n  
致 Lorentz, Hendrik A., 229n, 230n  
致 Sitter, Willem de, 429n  
~的地磁实验, 345  
~的地磁量子, 22  
Petzoldt, Joseph, 拜访~, 31n  
论 Planck 的椭圆, 21  
~接受了引力的相对论性理论, 263  
论原子的灵敏面, 30n  
四维球面时空设想的提出, 417n  
~论述比热容的著作, 41  
~在 Van der Goot 声明上签字, 63  
~的活力, 865  
~的参数相关权函数, 20n, 21, 23—27
- Ehrenfest, Tatiana** (1876—1964), 12, 345
- Ehrenfest, Tatiana** (1905—1984), 13
- Ehrenfest, Wassily**, 865
- Ehrenhaft, Felix** (1879—1952) 935; AE, 同~讨论关于基元电荷问题, 861—862, 902—905; 对 Bär, Richard 的批评, 904; ~谈 Brown 运动的实验, 902—903, 916, 941, 关于负光压, 861, 903, 961, ~的亚电子, 459n, 464, 548, 861, 862, 902, 941; Meyer, Edgar, 拜访~, 902, 904, 916
- Ehrhardt, Paul**, 566n
- EINSTEIN, ALBERT** (1879—1955)  
生涯:  
课程:  
作为责任, 287, 850

瑞士联邦技术大学 电与磁,137n,论几何光学与衍射,137n,力学论,137n,物理研讨会,137n,热力学,137n

柏林大学 广义相对论,670n,699n,824n;相对论,63,129,144,485n,906;统计力学和 Boltzmann 原理,237;统计力学和量子理论,561,735

伯尔尼大学 辐射理论,288n

搬家费的支出,56

能力评价:对 Heinrich Greinacher 的~,152;对 Louis Kruger 的~,624,625;对 Heinrich Kustner 的~,324n;对 Edgar Meyer 的~,172;对 Albert Perrier 的~,152;对 Joseph Petzoldt 的~,54;对 August Piccard 的~,148—149,152—153,154,172;对 Wilhelm Schweydar 的~,622,625

Eötvös, Roland von: 候选人的评价,AE 的赞扬,625,AE 的请求,599

Freundlich, Erwin: 关于~的能力,179,255—256,605;AE 帮助~寻找职位,88,177,203,204n,215,216n,267n,277,393

AE 的收入:39,40n,41n,43,52,453,513,514n,563n,714n,978

讲座:

AE 举行讲座,287,850n。也见 Einstein, Albert: 科学讲座

会员:

哲学年鉴,AE 应邀参加~编委会,888

德意志物理学会:AE 成为~的顾问委员会委员,760n,818n;AE 成为董事会成员,31;关于~章程的修订,31

德国数学学会:AE 应邀参加,762;AE 参加,765

实证主义哲学协会:AE 是~的创建人之一,17n,495n

格丁根皇家学会:AE 被选举为~的通讯会员,222,227;AE 被推荐为~的通讯会员,222n

空中交通科学协会:AE 应邀参加,709

Meyer, Edgar, AE 帮助~获得职位,75

Müller, Gustav, AE 对~的任命表示遗憾,411

AE 的办公室,在 Fritz Haber 研究所的~,11n,13,43

职位:

瑞士联邦技术大学,AE 接受~与苏黎世大学提供的联席教授职位,455n,849,851,853,855—858,870,953,961n

布拉格日耳曼大学,AE 为~的教授,12n

保险公司,AE 寻求在~的职位,4n

威廉皇帝物理学研究所:

~的所长,513;~的董事会董事,527n;~的会议,AE 的请求,527;关于资金帮助,对 Peter Debye 的,823;对 Erwin Freundlich 的,593,对 Max von Laue 的,621n;~的基金,讨论,40n,关于~基金的公开发布,570,527;关于~的秘书,570

AE 寻求在 Lenzburg 的职位,3

水星飞行器公司,在~的科学合作者,588n

普鲁士科学院,天体物理天文台,任命 AE 为~董事会董事,385,412;大地测量所,参加该所所长的选择,594,599,AE 为~委员会委员,796n

布格多夫技术学校,AE 寻求在~的职位,4n

柏林大学,AE 感觉应该留在~,855,856,857,858,870,894,939,953,961,971

维也纳大学,AE 应邀访问~,264,265n

苏黎世大学,AE 接受 ETH 提供的教授职位,455n,849,850n,851—853,854,953;提出折中方案,855—858,870,873,879,881n,884,885n,894,909,911n,912,915,916n,935,939,950n,961;接受折中方案,969,972—973

获奖:Baumgartner 奖,756n;Müller 奖,756n;诺贝尔奖,AE 获~提名,623n;Vahlbruch 奖,698,699n,715,756n

专家意见:

关于飞行器,588

关于陀螺仪,63n,790,811—812,832,837,857

关于混频管,287

私人:

Abraham, Max, AE 同~会见,282

AE 的地址,在柏林,第一~,12n,第二~,85n,第三~,512;在卢塞恩,479

Adler Friedrich, AE 为~申请缓刑,409,443;关于~的性格,394,409,441;AE 提议帮助~,394,432,438;AE 对~的严厉批评,441,444,451;关于对~的同情,464;Zangger, Heinrich, AE 请求

- 他对 ~ 给予帮助,409
- Adler, Kathia, AE 提议给予 ~ 帮助,394; AE 计划拜访 ~ ,497
- AE 在 Haberland 街的公寓,561; 公寓的平面图,562n
- Arrhenius, Svante, AE 对 ~ 的问候表示感谢,946
- Bachmann, Ernst, AE 偶然遇见自己以前的学生 ~ ,175n
- AE 在布拉格的银行账户,86n,128
- AE 计划将家属迁往拜恩州,515n
- 柏林,礼节上的拖累,17; ~ 的工作条件,13,28,29,32,46; Einstein, Hans Albert, 在 ~ 就读学校的校长,14; ~ 的居民,18,46; 在 ~ 的房东,11; AE 尝试寻找房客,45n; AE 移居 ~ ,11; AE 在 ~ 的新公寓,11,14,515; 离开的可能性,430; 在 ~ 的亲戚,13; 定居 ~ ,17
- Besso, Michele; AE 对 ~ 支持 Adler Friedrich 表示感谢,451,453; AE 对 ~ 帮助 Einstein-Marić, Mileva 和儿子们表示感谢,311; AE 赞扬 ~ 的友谊,815; AE 感谢 ~ 的热情接待,497,511; AE 邀请 ~ 访问柏林,515; 对与 ~ 会见的良好回忆,283; AE 误会, ~ 的致意,317,318; 拜访,168
- Besso-Winteler, Anna, AE 同 ~ 的争吵,819
- AE 阅读圣经,729
- 在布拉格未支付的账单,11
- Born, Max, AE 赞扬 ~ 关于广义相对论的论文,266; AE 鼓励 Laue, Max von 同 ~ 交换位置,637
- Born-Ehrenberg, Hedwig, AE 论 ~ 的诗歌,336
- 童年: AE 对几何的兴趣,113; AE 的爱好,190,367,380; AE 用拉丁文记述,367n; 在卢伊特波尔德高级中学,367n,531; AE 学习音乐,381; 不愿意写信,234; AE 的技术意向,850
- Brandhuber, Camillus, AE 同 ~ 长时间散步,512n; AE 对 ~ 的赞扬,511; AE 计划拜访 ~ ,284
- Brod, Max, 关于 ~ 的书,337n
- Burgers Johannes, AE 赞扬 ~ 的博士论文,961; AE 赞扬 ~ 关于多重周期系统的文章,386
- Curie, Marie, AE 对 ~ 的赞扬,7
- Dällenbach, Walter, AE 赞扬 ~ 的能力和品格,366; AE 赞扬 ~ 的博士论文,391
- Debye, Peter, AE 赞扬 ~ 论 X 射线谱的文章,561
- 离婚,1914 年, AE 的考虑,47,49,189n; 订立关于看望儿子的契约,49n,978; 没有 ~ 要求,55; Einstein-Marić, Mileva, AE 尝试逼迫 ~ 离开在柏林的公寓,1032, 与 ~ 共同生活的条件,45,46,44; 关于分居,45,47,49,50,118
- 离婚,1916 年 AE 对 ~ 的考虑,220n,257,270—271,278,280—281; AE 突然停止尝试,332,348; Pinner, Albert, AE 向其咨询,278; 关于 ~ 程序的计划,280—281; 说明 ~ 的理由,270; 关于瑞士的 ~ 法律,281n
- 离婚,1918 年 635,794—795,816,831; AE 承认有通奸行为,885n,960n,974; ~ 的存据,959,960n,974; 契约草稿,622,678,718,730—731,733,754—755,772,788; 民事诉讼的档案汇集,885n; 关于 ~ 的程序,719; AE 说明需要加快过程的理由,971n; 关于探视权,734
- Droste, Johannes, AE 赞扬 ~ 的博士论文,457; AE 赞扬 ~ 论述质点的场方程解的论文,362
- Ehrat, Jakob, 火柴制造商,9
- Ehrenfest, Paul, AE 对 ~ 改称“你”,11; 同 ~ 会见的良好回忆,12,348; AE 建议 ~ 发来正式邀请函,892; AE 婉言谢绝 ~ 提出的建议,228,457; AE 邀请 ~ 来柏林,28; AE 对 ~ 的赞扬,19; AE 在荷兰拜访 ~ ,11,340
- Einstein, Eduard,677; 关于 ~ 的能力,269,337; 为 ~ 买的书,816,817,964; 关于 ~ 在疗养院的费用,515,531,598,614; 带 ~ 去度假的山,407,408,410; AE 为 ~ 的病所负的责任,400; 反对让 ~ 生活在无菌环境,562,614,623; 反对 ~ 玩兵器玩具,965
- Einstein, Elsa, AE 对 ~ 的感情,51,53; AE 赞扬 ~ 的照顾,48,91,561,884; AE 渴望见到 ~ ,169; ~ 的帮助,AE 询问登记情况,166; 到柏林来的动机,145; 关于 AE 同 ~ 一起生活与结婚,51,54,205,234,258n,270,271,332,512,667,668,836; AE 作为 ~ 的老友,13
- Einstein, Hans Albert, AE 对没来看望 ~ 表示道歉,819—820; AE 赞扬 ~ 帮忙干活,351,820; ~ 与 AE 的冲突,284; AE 同 ~ 的通信,57,78,339,

- 441; AE 计划与 Albert 一同看望 Einstein, Eduard, 477; AE 叫 ~ 观看实验, 283, 284; AE 理解 ~ 的情绪, 330; 为 ~ 准备的几何问题, 113, 531; 关于 ~ 的麻烦, 153, 210, 211, 213; ~ 的拼写错误, 274; 关于音乐演奏, 113, 190, 341, 820; 关于带 ~ 去 Glarisegg, 446; 关于带 ~ 回家, 213, 400, 406, 408, 410, 446; 关于带 ~ 去 Maja Winteler-Einstein 的家, 446, 451, 453, 666; 实业高中, AE 同意照料 ~ 的安排, 614; AE 对同 ~ 的关系表示满意, 614; 关于 ~ 所在学校的通知, 341, 367; 关于 ~ 的写字笔势, 234, 269; 关于 ~ 的技术兴趣, 939; 关心 ~ 的牙齿, 113, 226, 227, 258, 269; AE 同 ~ 的旅游, 280, 282, 284, 337
- Einstein, Ilse, AE 对 ~ 的爱, 769, 770; ~ 考虑同 AE 结婚的事儿, 769, 771
- Einstein, Pauline, AE 在经济上对 ~ 的支持, 453; AE 看望 ~, 166, 477
- Einstein-Marić, Mileva, AE 同 ~ 共享的资产, 57, 58, 64, 93; AE 对 ~ 的行为感到满意, 280, 729, 835; 关于 ~ 的性格, 50, 58, 78, 836; AE 在经济上对 ~ 的支持, 48n, 55, 57—58, 64, 78, 86, 93, 257, 270, 340, 406, 453, 531, 581n, 598, 666, 677, 678, 730—731, 754—755, 772, 788, 794—795, 814, 830, 911, 938, 978; 关于 ~ 的病, 321, 561, AE 的不正确的判断, 677, AE 自己对 ~ 的责任, 321; AE 不可能同 ~ 一起生活, 52; ~ 的生活中的最佳状况, 317; 关于 ~ 的迁居费用, 64; 为 ~ 准备的保证金, 270, 598; AE 为同 ~ 关系破裂而负的责任, 729; 关于 ~ 对儿子们的坏影响, 169; AE 感到同孩子们的见面受阻, 185, 279; AE 请求 ~ 经常告诉孩子们的消息, 56; 关于 AE 为 ~ 准备的孤孀养老金, 271, 623, 673, 677, 678, 684, 713—714, 719, 721—722, 730
- Eötvös, Roland von, AE 给 ~ 寄去一本普及性的、关于相对论的书, 624
- Epstein, Paul AE 帮助 ~ 离开瑞士, 548  
AE 的经济问题, 453, 515
- Förster, Rudolf AE 赞扬 ~ 的能力, 610
- Freundlich, Erwin, 关于 ~ 的性格, 241, 277  
论友谊, 129
- Gehrcke, Ernst, 关于 ~ 的性格, 29  
AE 考虑离开德国, 961, 971
- Koppel, Leopold 寄来的礼物, 11
- Grommer, Jakob AE 帮助 ~ 找工作, 484
- Haas, Wander de AE 赞扬 ~ 关于安培分子电流的新实验, 197; AE 帮助 ~ 离开柏林移居荷兰, 142, 146, 150, 151, 155, 157, 159, 162; 关于称呼“De Haas-Lorentz”, 127; AE 赞扬 ~, 79, 88, 299; AE 赏识 ~ 的教学岗位, 175, 197; AE 看望 ~, 340
- Haas-Lorentz, Geertruida de, AE 赞扬 ~, 88
- Haber, Fritz, AE 谈 ~ 的性格, 13; Nordström, Gunnar, AE 表达对 ~ 为 Nordström 提供帮助的感谢, 620; AE 看望 ~
- Haber, Hermann, AE 给予 ~ 指导, 85, 113
- Heller, Robert, 关于 ~ 的能力, 204; 关于 ~ 的病, 46
- Henle, Jakob AE 阅读 ~ 的书, 495
- Hilbert, David, AE 对 ~ 感觉不好, 222; 关于 ~ 的优先权要求, 222n; AE 感谢 ~ 的盛情接待, 277; 婉言谢绝 ~ 的邀请, 199, 295, 462, 774; AE 对 ~ 的赞扬, 145, 147, 154; 关于见解的相似性, 295; AE 看望 ~, 264, AE 的计划, 142
- AE 论自己, 能力, 857; 仪表, 503; 民主党人, 856; 民主党人、共和党人和正义—公理的支持者, 946; 国际主义者, 772, 791; 意大利人的命令, 98; 希伯来人、瑞士人和天下人, 791; 非欧几何知识的欠缺, 425; 演说技巧的欠缺, 628; 哲学理解力的欠缺, 440; 数学精通不足, 163, 245; 和平主义者, 872; 政治上消极, 759, 763, 871; 笨重的写作风格, 9, 245, 394, 401, 849; 可怜的回忆, 849; 不善与人交往, 150; 聪明、满足、无可指责的好声誉, 755; 社会党人, 944, 959
- Hurwitz, Adolf, AE 感谢 ~ 的盛情款待, 18
- 患病, 消化不良, 471; 十二指肠炎, 485n, 496n, 497n, 514, 579, 598, 610, 614; 胆石, 390, 399, 400, 418, 462; 流感, 86, 87, 91; 肝脏问题, 453, 599n; 胃病, 199, 502, 568
- 疾病, 431; 疾病的乐观态度, 732; 治疗手段, 54, 453, 615n, 816; 病后体重增加, 667
- AE 在意大利停留, 98

- Klein, Felix AE 的祝贺, 975; AE 赞扬 ~ 关于曲率讲座的笔记, 712; ~ 生病, AE 表示惋惜, 431
- Koppel, Leopold, AE 看望 ~, 11
- Kormann, Carl, 反控, 343, 344
- Lasker, Emanuel, AE 同 ~ 的会见, 906
- Laue, Max von, ~ 的神经质的状况, 637; 关于 ~ 想到柏林来的打算, 622
- Lecher, Ernst, AE 替 ~ 的行为辩护, 462
- Levi-Civita, Tullio, AE 表达对 ~ 的情感, 59; AE 请求 ~ 写信用意大利语, 98, 104; AE 与 ~ 通信, 感到快乐, 112; AE 期待同 ~ 的私人会面, 120, 124
- Levin, Max, AE 期待同 ~ 的私人会面, 130
- Lorentz, Hendrik A., 婉言谢绝 ~ 的邀请, 232; 会见的良好回忆, 348; AE 赞扬 ~ 的慈善事业, 87; AE 看望 ~, 340
- Mach, Ernst, AE 评 ~ 论文, 394
- AE 年轻时营养不足, 615n
- AE 看望 Marangoni 一家, 77
- Meyer, Edgar, AE 的赞扬, 172n
- Mie, Gustav, AE 邀请 ~ 到柏林来, 463; ~ 的 Wolfs kehl 讲座, AE 婉言谢绝, 453
- Mirimanoff, Dmitry, AE 高兴结识 ~, 6; AE 邀请 ~ 到伯尔尼来, 6
- 音乐, AE 同 Michele Besso 和 Adele Silberstein 一起演奏, 446n; AE 在义演音乐会上演出, 85; AE 同 Hurwitz 一家演奏, 18n; 没有时间搞音乐, 18; 在演奏中, 85, 269
- Natanson, Wladyslaw, AE 未能同 ~ 会面, 86; AE 向 ~ 问候, 384; AE 赞扬 ~, 91; AE 表达对 ~ 的同情, 514
- Naumann, Otto, AE 赞扬 ~, 203, 212; AE 看望 ~, 203
- Nernst, Walther, 关于 ~ 的性格, 452; AE 计划同 ~ 会面, 8n
- 荷兰, AE 对访问 ~ 的良好回忆, 345, 346, 362
- Nicolai, Georg, ~ 认为 AE 作了承诺, 383n, ~ 认为 AE 撤回承诺, 382, 395, 398
- 诺贝尔奖, 623, 678
- Noether, Emmy, AE 赞扬 ~ 关于不变量的文章, 774
- Nordström, Gunnar, AE 帮助 ~, 371, 813, 818
- Perrin, Jean, AE 同 ~ 会面, 在巴黎, 561; 在第一次 Solvay 大会上, 561
- 并不重要的小市民习气, 850
- Petzoldt, Joseph, AE 为 ~ 写的推荐信, 54; AE 期待同 ~ 的私人会面, 16; AE 赞扬 ~ 论狭义相对论的书, 31; AE 看望 ~, 31n
- AE 和 Max Wertheimer 与 Max Born 的照片, 835, 839
- Planck, Max, AE 向 ~ 表示敬意, 628; 关于 ~ 的性格, 363, 865; 称 AE 为 ~ 的朋友, 743; AE 赞扬 ~, 145, 223; AE 请求 ~ 的帮助, 177
- AE 没到警察局登记, 166n, 277n
- AE 论相对论的书, 普及本, 401
- Rathenau, Walther, AE 赞扬 ~ 的书, 399
- Rolland, Romain, AE 赞扬 ~ 的性格, 103; AE 看望 ~, 169n, 171n, 504
- Röntgen, Wilhelm, 婉言谢绝 ~ 邀请, 368
- Rousseau, Jean-Jacques, AE 阅读 ~ 《忏悔录》, 729
- Rubens, Heinrich, 关于 ~ 的性格, 363
- Savič, Helene, AE 感谢 ~ 对家庭境况的理解, 337; AE 邀请 ~ 到柏林来, 338; AE 感谢 ~ 对自己儿子们的照料, 337
- Schlick, Moritz, AE 邀请 ~ 到柏林来, 221, 426; AE 赞扬 ~ 论广义相对论的书, 456, 965, AE 赞扬 ~ 的书稿, 389, AE 赞扬 ~ 的文章, 627; AE 赞扬 ~ 关于狭义相对论的文章, 220, 389
- Schneider, Karl, AE 赞扬 ~ 关于相对论的文章, 662
- Schottky, Walter, AE 邀请 ~ 到柏林来, 525; AE 表达对 ~ 的同情, 525
- Schwarzschild, Karl, AE 赞扬 ~ 的能力, 287, 603; AE 悼念 ~ 的去世, 293; AE 赞扬 ~ 关于质点场方程式的解, 231, 239
- Seippel, Paul, AE 对没见到 ~ 颇感遗憾, 503
- Sitter, Willem de, AE 赞扬 ~ 在英国发表关于广义相对论的文章, 359
- Smoluchowski, Marian von, AE 赞扬 ~ 的性格, 514; AE 悼惜 ~ 的去世, 514; AE 写 ~ 的讣闻,

- 549。也见 Einstein, Albert: 学术讲座  
关于孤寂, 347  
Sommerfeld, Arnold, AE 赞扬 ~ 关于光谱学的文章, 260, 326, 627; 感谢 ~ 的同情, 626  
儿子们, AE 对 ~ 的担忧, 320; AE 同 ~ 见面的不愉快回忆, 169; AE 同 ~ 的不好关系, 311; AE 为 ~ 买的书, 568, 579; 关于同 ~ 关系的重要性, 199, 270; AE 邀请 ~ 到旅馆来, 280; AE 邀请 ~ 度假, 772, 789; 在分离期间缺乏沟通, 337; AE 的想念, 47, 49, 50, 52, 58, 63, 91, 118, 129, 145, 205, 279, 337, 341; AE 想要自己照顾 ~, 321; AE 计划为 ~ 安排寄膳宿, 677; AE 对 ~ 的来信感到满意, 835  
Spinoza, Benedict de, AE 阅读 ~ 的伦理书, 167  
Struve, Hermann, 关于 ~ 的性格, 241, 262  
Study, Eduard, AE 赞扬 ~ 论几何的书, 877  
瑞士, AE 准备去 ~ 的护照, 284, 285; AE 对 ~ 的依恋, 855; AE 在 ~ 与房东对簿公堂的事件, 11; 在联邦专利局度过的时光, 610; AE 称 ~ 为家园, 103, 498; 离开 ~ 到德国的旅行路线, 511; 在 ~ 的旅行路线, 477; 护照问题, 276; 再回 ~ 的签证, 174; 访问 ~, 165, 279, 280, 485, AE 的计划, 269, 274, 276, 279, 479。也见 Einstein, Albert: 生涯; Einstein, Albert: 政治; Einstein, Albert: 私人: 苏黎世  
Tertode, Hugo, AE 赞扬 ~ 论熵常数的文章, 244, 247  
Warburg, Otto, AE 尝试说服 ~, 695, 696  
Weyl, Hermann, AE 赞扬 ~ 的能力与品格, 815, 838, 849, 859, 893; AE 感觉自己不如 ~, 894; AE 赞扬 ~ 关于统一场理论的文章, 710, 711; 《时间 空间 物质》, AE 对该书的赞扬, 669, 698, 724, 824, 838  
Weyssenhoff, Jan, AE 对 ~ 的赞扬, 173n, 174  
Winteler-Einstein, Maja, ~ 的照料, 497; Einstein, Hans Albert, AE 计划 ~ 寄膳宿的事儿, 446, 451, 666; 关于 ~ 的家庭气氛, 168; AE 看望 ~, 284, 503  
Zangger, Heinrich, 减轻了对瑞士经济形势的担心, 410; AE 请求 ~ 帮忙弄到签证, 172—173; AE 谢绝同 ~ 合作写书, 410; 关于 ~ 的书的校样, 495, AE 的赞扬, 210; 对 ~ 盛情接待的良好记忆, 173; ~ 书写的字体难读, 129, 561; AE 的邀请, 185; AE 感谢 ~ 对自己儿子们的照料, 153, 173; 关于 ~ 的风格, 134; AE 期待 ~ 在子女探视权方面给予帮助, 168, 169  
Zeeman, Pieter, AE 赞扬 ~ 关于曳引系数的论文, 608  
苏黎世, AE 的实际家园, 855, 856, 857, 859, 870, 894, 909; ~ 的公民, 333n
- 政治:  
关于 Algeciras 的行动, 173  
关于最惠国条约, 506  
关于互相帮助与边境军备的国际条约, 506  
反对兼并主义政治, 170, 174, 663, 676  
关于反不列颠运动, 76  
关于美国、大不列颠、法国和俄国的仲裁法庭, 506  
Arons, Leo, 拒绝在 ~ 的公开信上签字, 946  
AE 为柏林的 Goethe 学社准备关于战争的稿件, 187, 200  
Braude, Markus, 773  
“新祖国”同盟 (Bund “Neues Vaterland”): 为 ~ 委员会起草一份知识界的呼吁书, 151n, 342n, 837n; 在 ~ 的通告上签字, 947; ~ 委员会委员, 342n; 同 ~ 的联系, 103; 同 ~ 的讨论, 118n; ~ 的困难时期, 170; 参加 ~, 151n; 出席 ~ 的会议, 103n; 为 ~ 的决议收集签字, 947  
“向目标前进联盟” (Bund zum Ziel), 拒绝出席 ~ 的会议, 869, 871  
“维护持久和平”中心组织 (Central Organization for a Durable Peace): AE 计划出席 ~ 的大会, 210, 211, 213; AE 在 ~ 中服务, 186, 205, 210, 342n, 608  
公民身份, 188n; 双重公民, 167n; 瑞士公民, 135, 167n, 187, 333, 335, 759, 791, 871, 946  
Delbrück-Dernburg 请愿书 175; AE 签字, 146n, 150n, 157n  
Delcassé, Théophile, 关于 ~, 173  
Ebert, Friedrich, AE 拜会 ~, 944n

- 英国,对~没有好感,171n;德国国内对~的社会舆论,170
- 法国,德国国内对~的社会舆论,170
- 德国战争暴行,AE同 Lorentz, Hendrik A. 讨论~ ,347n
- 德国战败的后果,342
- 德国军国主义,AE对~的灭亡感到高兴,945
- 德国革命的事件,964
- 德国在东线成功的影响,170
- 德国胜利的影响,170,341
- 德国,关于~首相的继任问题,506;关于应付危险的问题,505;关于国内的饥荒危险问题,960;关于减轻国内的帝国主义思潮问题,505;关于国内用暴力解决政治变化的问题,506
- Heilbronn 关于~市居民的政治观点,167
- Hertz, Paul AE向~道歉,182;~缺乏公民的勇气,181
- Hilbert, David, AE赞扬~的政治立场,145,737
- 民主国家国际联合会,关于~,506
- 科学家的国际联系 77;关于恢复~,149,150
- 国际团结,AE提议出版关于~声明的文集,736,737,740,745—748,774
- 科学家的国际主义,AE论~,155
- Jaurès, Jean, 关于~的谋杀,173
- AE参加犹太筹委会会议,964n
- Lazarev, Pë tr AE谢绝~的邀请,18
- Lorentz, Hendrik A. 同~讨论德国战争暴行,347n;AE提议召集知识界的国际会议,150
- 民主党宣言,AE签名,948
- 和解宣言,AE签名,532n
- 93人宣言:170,176,772;期待废除~,176;关于~的签名,170;对~签名的收集情况,155
- 告欧洲人书 在~上签名的人士,78n,276n,762
- Massart 的呼吁,AE谈论~,346,361,363,364,419
- 关于统治阶级在媒体和权力方面的垄断,155
- Nicolai, Georg, AE为~而介入,93n
- 关于爱国主义,63,154,156,165,193
- AE克制自己的政治活动,187n,636
- AE为被捕的教授们四处奔走,944n
- 关于权力宗教,451,505,532,959
- Rolland, Romain, AE表示要同~合作,103;关于知识界国际组织(international organization of intellectuals)的想法,117
- Rotten, Elisabeth, AE同~会面,371n
- 国家,关于国家的使命,399;瑞士是理想,399
- 关于各国的和平组织,342
- Suchtelen, Nicolaas van, AE阅读~发表的作品,176
- Treitschke, Heinrich von, 关于~,959
- Troeltsch, Ernst, AE赞扬~的演讲,629
- 志同道合会: AE同意~的决议,532;AE参加~,532n
- 战争罪行调查委员会(War-crimes commission) 345n
- 第一次世界大战 63;AE期待~结束,85,118,367;关于~的疯狂,103,116;考察有关~的文章,187,200;关于~的爆发,56。也见 Einstein, Albert;私人
- 科学:
- 适合坐标,走向~之路,163
- 空气动力学,AE关于~的论著,577
- Ampère 分子电流,关于竭尽全力进行的~实验,136,关于~的手稿,116。也见 Einstein, Albert;科学:讲稿
- Bernays, Paul AE同~一起讨论广义相对论中的刚体问题,934—935,951
- Besso, Michele, AE同~的合作,102n,208n,210n,212n,236n
- 正则变换 AE请求 Constantin Carathéodory 为~提供解释,375
- 关于 Wilhelm Ostwald 的颜色理论。见 Einstein, Albert;科学:讲座
- 宇宙模型。见 Einstein 的宇宙模型:宇宙常数;宇宙项
- Einstein-De Haas 实验,见安培分子电流
- 纲要理论(Entwurf theory),计划中的学术讨论会,29;~中坐标学的特别规定,40;竭尽全力探究,16,136;论述~形式基础文章中的错误,191,~论著,63;关于同 Marcel Grossmann 的合作,



- 13, 147, 201, 207, 218, 233, 245, 436, 关于论文, 67—71, 74n。也见 Einstein, Albert: 科学: 讲座
- Freundlich, Erwin, 关于 ~ 的研究计划, 214—215; AE 请求 ~ 谈这方面的意见, 603; 关于 ~ 的工作及其同天体物理学的联系, 603, 604—606
- 气体离解, 关于 Otto Stern 论述 ~ 的文章, 20
- 引力的相对论性理论 AE 自己在这方面的成就, 217; ~ 与天体物理学, 603, 604—606; AE 谈 ~ 中的能量动量守恒, 836—837; AE 论述 ~ 的基础, 287; 单独发表, 267, 274, AE 请求 Paul Ehrenfest 谈对 ~ 的意见, 285; AE 提交 ~, 274; AE 运用 Hamilton 方法阐释 ~ 的手稿, 275; 关于 ~ 基础的修正, 608; AE 自己的艰辛努力, 201, 203, 206。也见 Einstein, Albert: 科学: 讲座
- 引力红移, 恒星的 ~, 见 Einstein, Albert: 科学: 讲座
- 引力波, 见 Einstein, Albert: 科学: 讲座
- Grossmann, Marcel, 见 Einstein, Albert: 科学: 纲要理论
- Haas, Wander de AE 赞成 ~ 的新实验, 143; AE 同 ~ 的合作, 63, 64n, 76, 85, 117, 299n
- Hamilton-Jacobi 理论 见 Einstein, Albert: 科学: 讲座
- 热理论, AE 关于 ~ 的论著, 185
- Hilbert, David。见 Einstein, Albert: 科学: 讲座; Hilbert, David
- Hume, David: 关于 ~ 的影响, 346; AE 阅读 ~ 的论述, 347n
- 积分仪, AE 建议改进 ~, 59—60, 61—62
- 讲座:
- 对德意志物理学会所作: 安培分子电流, 198n, 261n; Hamilton-Jacobi 理论, 388n; 周期过程, 60n; Max Planck, 628, 671, 672, 735, 855; 量子理论, 42n, 54, 442; Marian von Smoluchowski, 551n; Hugo Tetrode 和 Otto Sackur 的理论, 186n, 244, 247, 263n; 水波与飞行, 288n。也见 Einstein, Albert: 科学: Planck 庆典大会
- 对德意志自然科学家和医生协会所作 ~: 引力理论问题, 141n, 694n
- 对法兰克福物理学联合会所作 ~: 相对论问题, 472, 478
- 对普林斯顿大学所作 ~: 广义相对论, 670n, 825n
- 对普鲁士科学院所作 ~: 能量动量守恒, 765; AE 提交 Erwin Freundlich 关于引力红移的文章, 94; 引力波, 301n; Hamilton 对广义相对论的论述, 346; 就职演说, 40; 水星的近日点运动, 202; 引力的相对论性理论, 190n, 201, AE 提交相关论文, 195n, 201n; 提交 Karl Schwarzschild 关于 Schwarzschild 解(外部)的文章, 225n, 232n, 239; Karl Schwarzschild, 288n; Weyl 的统一场理论(unified field theory), 670n, 824; 呈交 Hermann Weyl 的文章, 711, 712, 716, 720, 722, 726—727, 741, 742, 744, 757, 767
- 对星期三研讨会(Wednesday colloquia)所作 ~: 引力的相对论性理论, 218n; Wilhelm Ostwald 的颜色理论, 361; Hilbert 的统一场理论, 289
- 对 Wolfskehl 基金会所作 ~: 纲要理论, 142n, 143n, 145, 154, 162
- Mach, Ernst, 关于 ~ 的影响, 17n
- 非对称度规张量(Metric tensor, nonsymmetric), 关于早期运用的尝试, 610—611, 656
- 诺贝尔奖, AE 获提名, 623n
- 水星的近日点进动。见 Einstein, Albert: 科学: 讲座
- 关于周期过程的手稿, 59, 60—61。也见 Einstein, Albert: 科学: 讲座
- Planck, Max: AE 提名授予 ~ 诺贝尔物理学奖, 912—913。也见 Planck, Max
- Planck 庆典大会, AE 请 Arnold Sommerfeld 在 ~ 上作报告, 627, 628。也见 Einstein, Albert: 科学: 讲座
- 行星轨道, AE 请求提供 ~ 数据, 211—212
- 惯性质量与引力质量的比值: AE 自己不知道有关 ~ 的试验, 198n
- 量子, 基元和辐射能量, 332
- 量子理论: 固体 ~ 方面的论著, 515; 不连续 ~ 的尝试, 391。也见 Einstein, Albert: 科学: 讲座
- Nernst 的辐射定律和热理论, AE 对相关文章的评论, 42
- 相对论: AE 对自己有关 ~ 通俗著作的评论,

- 891,关于~的计划,147,234。也见 Einstein, Albert:科学:讲座
- Sackur, Otto,关于~的实验,20
- Schwarzschild, Karl:对~的赞颂,288n;AE请求~谈对Erwin Freundlich看法,603n;AE提交~关于质点场方程式解的文章,225n,232n,239
- Sitter, Willem de:AE为自己对~的批评感到难过,961;关于在为质点场给出度规时的优先问题,302n;接受~的解,809,AE对~的批评,613。也见 Sitter, Willem de
- Smoluchowski, Marian von,AE对~的赞颂,551n
- 索尔维大会:AE出席第一次会议,7n;AE评论第二次会议,20n,156
- 统计力学,AE不愿写论述的书,815
- Stern, Otto,AE同~的合作,20n,42n。也见 Stern, Otto
- Teyler 基金会,参观~的物理实验室,340
- 统一场理论:关于AE自己在~方面的尝试,199,670;AE的期待,804。也见 Einstein, Albert:科学:讲座; Förster, Rudolf; Hilbert, David; Weyl, Hermann
- 宇宙,空间闭合的:关于~思想的勇气,386,390,392;~证明方面的困难,401
- Vrkljan, Vladimir,关于~的文章,600
- 水波与飞行。见 Einstein, Albert:科学:讲座
- Einstein, Edith** (1888—1960) 168,169,884
- Einstein, Eduard** (1910—1965) 14,57,64,84,113,190,198,203,226,279,280,320,351,367,410,561,573,677,678,730,772,817,831,938,941,964;在阿洛萨,457,572,579,598,离开,568;在 Bethanienheim,443;下国际象棋,341;健康状况,153,400,618;患流感,912,患肺炎,400,404,患淋巴结核,668n,中耳感染,11,20;需要温和气候,666;为~取的昵称,11;缺乏唱歌的天赋,269;玩兵器玩具,965;健康因结核受损,400,666;在洛桑附近休假,321,338n。也见 Einstein, Albert:人物
- Einstein, Elsa** (1876—1936) 11n,12n,13,14n,31n,40n,48,49n,50,51,54,91,138,166,168,169,270,271,282,283,383n,395,397n,446n,512,668,714n,728n,732n,733n,761,789n,814,816,856,974,AE;Einstein, Ilse,关于结婚,770—771,为AE的牛奶,729,AE对同~的分离感到内心不安,49;在 Bayrischzell,47,52;为穷人烧饭,145;关于佣人,344n;AE帮助 Wander de Haas 迁居,159;~的心脏问题,93n,致 Besso, Michele,512n,515n;致 Haber, Fritz,53;致 Kormann, Carl,344n;为把孀妇养老金给予 Mileva Einstein-Marić 所遇到的阻碍,713。也见 Einstein, Albert:私人
- Einstein, Fanny** (1852—1926) 47,53,54;~每年的费用,817n;关于AE照顾 Elsa Einstein 的决定,52;~对AE施压娶 Elsa Einstein,205,234
- Einstein, Hans Albert** (1904—1973) 14,56,57,64,84,113,129,134,190,191,198,199,203,205,212,222,225,227,228,258,271,276,279,280,283,284,304,367,380,406,410,455,457,503n,530,561,567,598,623,666,678,730,772,819,851,911,964
- AE:停止与~通信,339;对~的感情,219;对~粗鲁,153,210,211,213;想要同~见面,218;不愿在~陪伴的场合露面,186n,189;期盼同~去旅行,209;同~去旅行,282,337。也见 Einstein, Albert:私人
- Bas-Bulaneck, Henri,拜望~,400
- Besso, Michele:计划拜望~家,189;拜望~家,372,404
- Besso, Vero,~的看望,941
- Ehrenfest, Paul,喜欢~,165n,340
- ~的小学:在柏林,14;在苏黎世,114n,学校毕业,226n
- 母亲生病,~帮助,351
- 生病发热,433,454
- ~学习细木工,320
- ~学习拉丁文,320
- ~演奏音乐,735
- ~的昵称,44
- 初中:入学考试,267,269,274;期末考试,665;第二类学校,531n
- 实科中学:~计划就读,614;学校的短暂假

- 期,911  
关于滑雪旅行,579  
技术意识,851  
关于在洛桑附近的休假,316n,321,338n  
Winteler, Paul, 同 ~ 一起旅行,495,497  
Zangger, Heinrich, ~ 的寄膳,452,454
- Einstein, Hermann** (1847—1902) 缺乏乐感,269;致 Winteler, Jost,667n;反对 AE 与 Einstein-Marić, Mileva 的关系,52
- Einstein, Ilse** (1897—1934) 37,47,48,51,53,205,270,333n,593,668n,758,764n,769,814;威廉皇帝物理研究所的秘书,758n;左倾,945;致 Nicolai, Georg,738n。也见 Einstein, Albert:私人
- Einstein, Jakob** (1850—1912) 169n
- Einstein, Margot** (1899—1986) 47,48,51,53,668n,814;患流感,906
- Einstein, Pauline** (1858—1920) 11n,53,54,166n,512n,731,812,835,884,944;AE:有利于 Elsa Einstein 的决定,52,看望,228;患癌症,885n,892,患流感,906;致 Elsa Einstein,168;致 Minna Stern,730n,733n;~ 的医疗状况,813n;~ 的手术,41,58;~ 管理 Emil Oppenheimer 的家务,166n,~ 希望离开,732,733;~ 搬到 Maja and Paul Winteler-Einstein 家里,885n,~ 的计划,166
- Einstein, Rudolf** (1843—1928) 17,53,54,343n
- Einstein-Marić, Mileva** (1875—1948) 11,14,44,45,46,48n,52,55,64,86,93,128,188,199,213,226,257,280,339n,406,497,515,666,718,734,754,788,830,835,938,970  
AE:同 Michele Besso 见面、讨论~ 的情况,281n;同意与~ 离婚,278;~ 忌妒 Eduard Einstein 对她的依赖,168;谈 Hans Albert Einstein 对~ 的情感,186n;关于同~ 家庭的关系,3;关于分居的最后讨论,50;劝告~ 同儿子们通信,78—79,190—191;邀请~ 访问她的家庭 Kač,3。也见 Einstein, Albert:私人  
~ 在苏黎世的地址:第一个地址,58n;第二个地址,59n;第三个地址,85n,91;第四个地址,129n  
柏林:到达,17,20;离开,47,50  
不满意 Michele Besso 拜访,404  
~ 对 Anna Besso-Winteler 不满,788  
~ 的牧套,78,816  
关于 Paul Drude,3  
Einstein, Hans Albert:对~ 的感情,186n;父母分居对~ 的影响,205;请家教指导~ 练钢琴,372  
~ 的家庭经济预算,665n  
生病:316,320,324,330,331,332,337,339,340,348,350n,367,372,381,443,452n,457,665,677,851;患背痛,573—574;患脑结核,330,331,400;患腺肿胀,400;患头痛,3;心脏问题,311;患颈和颌部的感染,852;脊柱神经压迫,562n;淋巴结结核,400  
致 Besso, Michele,210n  
致 Chavan-Perrin, Jeanne,320n  
致 Hurwitz, Ida,18n  
致 Savić, Helene,4n,53n,350n,374n,381n,402n,444n,455n,574n,659n  
致 Seidle, Clara,18n  
致 Zangger, Heinrich,789n  
怀孕:肚子里的 Lieserl,4n  
~ 的临时寓所,57  
~ 的神经科医生,372  
~ 家庭中的护士,658,665  
~ 承受独居之苦,337  
同儿子们到 Locarno 去旅行,18n  
当家庭教师,316  
孤孀养老金,713—714,719,721—722,730
- Engelbrecht, Johanna** (1855—1940),4
- Enriques, Federico** (1871—1936),572
- Eötös, Roland von** (1848—1919):549,595n,615,624,625,795;~ 推荐大地测量研究所所长候选人,617,625,795—796;~ 的目的,616—617;~ 的结肠癌,618;关于惯性质量与引力质量的比值的测量,624;~ 褒扬 Wilhelm Schweydar,625,717
- Epstein, Paul** (1883—1966) 386;AE 帮助~ 在苏黎世获得职位,853;在德国,敌对的外国人,549n;~ 离开,548,549n;致 Heinrich Mousson,549n;~ 的量子理论,466n;一般化,464—465,468,478

- Erismann, Theodor** (1883—1961) 441  
**Ernst, Heinrich** (1847—1934) 441  
**Eucken, Arnold**, 20n  
**Evershed, John** 13  
**Exner, Franz** (1849—1926) 425n, 560n  
**Exner, Karl** (1842—1914) 424  

**F**

**Faraday, Michael** (1791—1867) 754n  
**Fehling-Planck, Margarete** 459n  
**Fichte, Johann Gottlieb** 397, 865  
**Finsterwalder, Sebastian** (1862—?) 796n  
**Fischer, Emil** (1852—1919) 79n, 155; 外籍院士  
 与机构, ~ 对抗反对行动, 156n, 170, 171n; 93 人  
 宣言签字情况, 155  
**FitzGerald, George** (1851—1901) 71  
**Flake, Otto** (1880—1963) 869  
**Flamm, Ludwig** (1885—1964) ~ 在量子理论常  
 数方面的计算工作, 480; ~ 关于 Schwarzschild 解  
 的文章, 373—374  
**Fleischer, Richard** (1849—1937) 想要设立一个  
 专为 Max von Laue 所用的机构, 621  
**Foerster, Wilhelm** (1832—1921) 275; AE 共同在  
 告欧洲人书上签名的人, 342n; 请求 AE 为广义  
 相对论作通俗讲解, 275  
**Fokker, Adriaan** (1887—1968) 244, 350n, 368,  
 535, 536  
**Forrer, Ludwig** (1845—1921) 455n, 582,  
 729, 852n  
**Förster, Rudolf** (1885—1941) 551, 578n, 581,  
 643, 655, 707n, 716n, 805n; AE 同 ~ 讨论无限远  
 处的边界条件问题, 553, 557; 同 ~ 讨论无限与有  
 限问题, 645, 656, 679; 同 ~ 讨论非对称度规张量  
 问题, 582—584, 610—611, 644—646, 656; 同 ~  
 讨论统一场论问题, 553, 554, 557, 582—584,  
 610—611, 643—646, 656—657, 679—680; 作为  
 宇宙介质的以太, 554, 557; 关于自己的工作,  
 681; 关于光线坐标, 586—587  
**Foster, Edwin** 470  
**Franck, James** (1882—1964) 28, 32  
**Frank, Philipp** (1884—1966) 381n, 394, 480,  
 486, 488, 914; ~ 对 Fritz Adler 书稿的评价,  
 494n; ~ 论述 Ernst Mach 的文章, 394  
**Franzkowiak, Edmund** 159, 162  
**Frederick 大帝** 87n, 135n; Thomas Macaulay 关于  
 ~ 的书, 134  
**Fréedericksz, Vsevolod** (1885—1955) 426, 688n  
**Fresnel, Augustin** 162n  
**Freundlich, Erwin Finlay** (1885—1964) 12n,  
 14n, 88, 89n, 94, 100, 177, 179, 211, 221, 267n,  
 380, 386n, 463n, 512, 608, 682, 718n, 733, 738,  
 830, 894, 895n; ~ 的能力与性格, 216n, 241,  
 255—256, 277, 605  
 关于椭圆几何, 393, 425, 479n, 734n  
 ~ 在引力作用下光发生偏转现象方面的兴趣,  
 13, 208, 241, 242n, 256  
 ~ 在引力作用下光红移现象方面的兴趣, 13,  
 94n, 147, 214, 255, 263  
 ~ 与威廉皇帝物理学研究所的合同, 563—564,  
 579—580, 589, 593, 609, 613, 876  
 致枢密顾问, 684n  
 致 Klein, Felix, 684n  
 致 Naumann, Otto, 564n, 594n  
 致普鲁士科学院, 684n  
 致 Struve, Hermann, 57n, 89n, 609n  
 ~ 的境况, 89, 178, 241, 277, 290, 293, 393, 471n,  
 563, 601, 603—604  
 在俄国当战俘, 56, 57n  
 ~ 关于相对论的书, 403  
 ~ 的研究计划, 469—471, 560  
 ~ 同 Hugo von Seeliger 的争论, 101n, 217, 256  
 作为德国 1914 年日食考察团成员, 57n, 215,  
 469, 关于此次考察的报告, 19n, 57n, 609n  
 ~ 同 Hermann Struve 的关系, 258  
**Freytag-Loringhoven Hugo Freiherr von** (1855—  
 1924) 620n  
**Friese, Robert** (1868—1925) 941  
**Frischeisen-Köhler, Max** (1878—1923) 867—  
 868, 888  
**Furrer, Ernst** (1876—1926) 444  
**Fürst, Arthur**, 381

## G

- Gans, Richard** (1880—1954) 165n  
**Gaul, Georg** (1869—1921) 947  
**Gauss, Carl Friedrich** (1777—1955) 870—871  
**Gehrcke, Ernst** (1878—1960) 29n, 344, 375n; ~ 的性格, 29; ~ 攻击广义相对论, 345n, 439, 494  
**Geiger, Hans** (1882—1945) 285  
**Gentner-Aichroth, Friedrich** (1857—1935) 11  
**Gerber, Paul** 345n, 373, 421  
**Gerhard, Wilhelm** (1780—1858) 257n  
**Gerlach, Helmut von** (1866—1935) 948, 961n  
**Gibbs, Josiah** (1844—1906) 815, 958  
**Glitscher, Karl** 914n  
**Gnehm, Robert** (1852—1926) 852n, 916n  
**Godin, Jean** (1817—1888) 941  
**Goethe, Johann Wolfgang von** 889n  
**Göhring, Salome** 283n  
**Goldscheid, Rudolf** (1870—1931) 836, 844  
**Gomperz, Heinrich** (1873—1942) 346n  
**Goot, D. H. van der** 63  
**Greenwall, H. J.** 963n  
**Greinacher, Heinrich** (1880—1974) 148, 152  
**Grob, August** (1870—1954) 665  
**Grommer, Jakob** (1879—1933) 484  
**Groos, Karl** (1861—1946) 888  
**Grossmann, Marcel** (1878—1936) 305, 509, 690n; AE 同 ~ 合作, 201, 207, 218, 233, 245, 436; 关于纲要理论, 13; ~ 在创建方面的作用, 147; 关于狭义相对论, 348  
**Grüneisen, Eduard** 66n, 175  
**Guillaume, Edouard** (1881—1959) AE, 同 ~ 讨论 Lorentz 变换, 524, 525—526, 528, 533, 536—537, 同 ~ 讨论宇宙时间, 526, 528, 536—537  
**Guillaume, Hélène** (1883—1928) 528n  
**Guye, Charles** (1866—1942) 814, 913
- H**
- Haab, Robert** (1865—1939) 852n  
**Haas, Albert de** (1913—?) 85n  
**Haas, Aletta de** (1913—?) 85n  
**Haas, Johanna de** 299  
**Haas, Wander de** (1878—1960) 79, 91, 127, 229, 340, 345, 346n; AE 同 ~ 合作, 63, 76, 85, 97, 117, 135, 175; 关于安培分子电流的实验, 84n, 128, 143, 157, 162, 175, 197, 340n; 授予 ~ Baumgartner 奖, 756n; ~ 被指派为实验室器材总管, 298, 299; ~ 在柏林的房东, 143n, 146, 151, 159; ~ 从柏林迁居荷兰, 142, 150, 155, 157, 159, 162; ~ 的新职位和家, 160n, 163n, 175, 197。也见安培分子电流  
**Haas-Lorentz, Geertruida de** (1885—1973) 84n, 116, 127, 142, 146, 151, 155, 175, 197, 229, 340  
**Haber, Fritz** (1868—1934) 11, 20n, 40n, 51, 53, 59n, 514n, 579, 620, 626n, 722n, 818, 973  
 AE: 帮 ~ 增加收入, 52; 在促 ~ 来柏林一事中所起的作用, 13n; 卷入 ~ 分居的问题, 45, 46, 47, 50, 56n, 257, 271n, 1032—1033  
 德意志物理学会 (Deutsche Physikalische Gesellschaft), 担任 ~ 会长, 32  
 Einstein, Elsa, ~ 对其持肯定意见, 52  
 Mileva Einstein-Marić 与儿子们, ~ 为其提供临时住所, 14, 45n, 977  
 ~ 的家庭地址 (home address), 14n  
 威廉皇帝物理学研究所 (Kaiser Wilhelm Institute of Physics): ~ 的董事会董事, 527n; ~ 的理事会理事, 571n  
 致 Einstein-Marić, Mileva, 48n  
 致 Krüss, Hugo, 12n, 13n  
 致 Wien, Wilhelm, 35n  
 帮助 Gunnar Nordström, 619, 813  
 论原子的灵敏区, 30  
 Stern, Otto, 论 ~ 关于气体离解的文章, 29  
**Haber, Hermann** (1902—1946) 85, 113  
**Haber-Immerwahr, Clara** (1870—1915) 11, 44, 977; ~ 的自杀, 129  
**Habicht, Conrad** (1876—1958) 402n, 815n  
**Haenisch, Konrad** 55n  
**Haga, Hermann** (1852—1936) 873  
**Hagenbach, August** (1871—1955) 815n  
**Hamburger, Margarete** (1869—?) 723

- Hansen, Adolf** (1851—1920) 887
- Hantke, Arthur** (1874—1965) 773
- Harnack, Adolf von** (1851—1930) 513, 527, 571; 威廉皇帝物理学研究所及其董事会与理事会, 该所的会议, 529, 该所的理事会, 该所的理事, 571n, 催促关于该所基金会的公告, ~ 的陈述, 570; 致皇帝, 571n; 致 Koppel 基金会的理事会, 514n; 致教育部长, 530n; 致 Friedrich Schmidt-Ott, 513n; 致威廉皇帝协会评议会成员, 471n, 513n
- Harpner, Gustav** (1864—1924) 438n
- Hartmann, Eduard** (1874—?) 439
- Hartmann, Johannes** (1865—1936) ~ 的能力, 322; 天体物理天文台, 台长候选人, 293; 关于 Erwin Freundlich 的职位问题, 264, 277
- Harzer, Paul** 393; 论恒星统计, 394n; 论闭合宇宙, 394n
- Hasenöhrl, Friedrich** (1874—1915) 265n, 481, 560n
- Hauler, Edmund** 265n
- Hegel, Georg Wilhelm** 865
- Heim, Karl** (1874—1958) 887
- Heine, Heinrich** 87, 412, 413n, 858
- Heller, Helene-Irene** (1913—?) 46
- Heller, Robert** (1876—1930) 46, 130, 145, 173; ~ 的能力, 204
- Heller-Chazrewin, Ester-Reizel** (1886—?) 46
- Helm, Georg** (1851—1923) 695
- Helmert, Friedrich** (1873—1917) 594, 617, 625n, 717
- Helmholtz, Hermann** 898
- Henggeler, Oscar** (1871—1929) 374n
- Henle, Jakob** (1809—1885) 495
- Heracles** 511n
- Herder, Johann Gottfried von** 397
- Herglotz, Gustav** (1881—1953) 277, 278n, 704, 712n; ~ 的柔体力学, 368
- Hering Ewald** (1834—1918) 364, 695
- Hertling, Georg, Count von** (1843—1919) 893n
- Hertz, Gustav** (1887—1975) 28, 32
- Hertz, Hans** (1915—?) 161n
- Hertz, Heinrich** (1857—1894) 76
- Hertz, Helene** (1891—1971) 161n
- Hertz, Paul** (1881—1940) 163, 180, 182; 关于适配方程, 160; 关于 AE 缺乏谅解, 181; ~ 缺乏公民勇气, 181
- Hertzprung, Ejnar** (1873—1967) 323; ~ 的能力, 322; 论述木星附近的光偏转, 258
- Herzfeld, Karl** (1892—1978) 21, 26
- Herzog, Wilhelm** (1884—1960) 947
- Hilbert, David** (1862—1943) 142, 194, 199, 201, 222, 264, 460, 569n, 607n, 646, 673, 687, 701, 702, 704, 714, 717, 736, 737, 740, 744, 805, 937, 942
- AE: ~ 建议提名 AE 为格丁根皇家学会通讯会员, 222n; ~ 帮助 Erwin Freundlich 获得职位, 267n, 290; 评 AE 关于国际团结的建议, 745—746; ~ 邀请 AE 出席 Gustav Mie 的 Wolfskehl 讲座, 291, 453, 459; ~ 为论述近日点进动的文章表示祝贺, 202; ~ 邀请 AE 来格丁根, 746, 774; ~ 邀请 AE 出席 Marian von Smoluchowski 的 Wolfskehl 讲座, 291, 293; 同 AE 关系紧张, 211n; ~ 邀请 AE 出席自己关于统一场理论的讲座, 195
- ~ 的公理方法 (axiomatic method), 366n
- ~ 在 Delbrück-Dernburg 请愿书上签名, 146n, 176n
- ~ 揭示纲要理论中的错误, 191, 277—278, 383
- ~ 支持同外国同仁保持良好关系, 145
- ~ 谈 Max Lehmann 的政治立场, 746
- 致 Klein, Felix, 689n
- 建议 AE 出席 Gustav Mie 的 Wolfskehl 讲座, 460n
- Noether, Emmy: 邀请 ~ 到格丁根大学来, 292n; 支持 ~ 在高校教学 (的权利), 976
- 关于诸物理常数之间的相互关系, 195
- 关于 Walther Schücking 的政治立场, 746
- 悼念 Karl Schwarzschild 的逝世, 291
- 关于 ~ 与 AE 的理论之间的差异, 196
- 关于 Ernst Troeltsch 的政治立场, 746
- ~ 的统一场理论: 195, 196n, 217, 288, 289; 其中的能量动量守恒, 289, 291, 293—294, 295; 其中

- 的测地系统(构架),436;其中用于物质的 Hamilton 函数,364,366;其中的极,289,290n,291;~同 Mie 的物质理论的关系,216  
~接受 Weyl 的统一场理论,879  
关于 Alfred Weber 的政治立场,746
- Hilbert, Käthe** (1864—1945) 197n; ~ 赞美 AE 的谦虚,291
- Hiller, Kurt** (1885—1972) 868,871
- Hirn, Carl** 370,371
- Hochberger, Auguste** (1867—1936) 731,732
- Hochberger, Victor** (1869—1918) 731
- Hopf, Ludwig** (1884—1939) 8n,9,66n,875n;与 AE 合写关于概率演算与辐射理论的文章,133n;~在皇家飞行器制造厂工作,426
- Huguenin, Gustav** (1840—1920) 118,331
- Hume, David** 544;~对 AE 的影响,220,346;~的哲学,347n,818
- Humm, Rudolf** (1895—1977) 827;关于无限远处的边界条件,606—607,612—613
- Hupka, Erich** (1884—1919) 908
- Hurwitz, Adolf** (1859—1919) 17,18,498
- Hurwitz Eva** (1896—1942) 17
- Hurwitz, Ida** (1864—1951) 17,18n
- Hurwitz, Lisbeth** (1894—1983) 17,312n,341n
- Hurwitz, Otto** (1898—?) 17
- I**
- Ioffe, Abram** (1880—1960) 11n,42n
- J**
- Jahnke, Paul** (1861—1921) 600,671
- James, William** (1842—1910) 543
- Jannasch, Lilli**,186
- Jaurès, Jean** (1859—1914) 173
- Jean Paul (Richter, Friedrich)** 397
- Jeans, James** (1877—1946) 445n
- Jerusalem, Wilhelm** (1854—1923) 480
- K**
- Kafka, Franz**,337n
- Kamerlingh-Onnes, Heike** (1853—1926) 84,465;患病,468;~发现超导性,156
- Kant, Immanuel** 220,346,383n,397,480,632,818,877,891,934
- Kappeler, Johann** (1816—1888) 454
- Kapteyn, Jacobus** (1851—1922) 412n,470,560
- Katz, Amalie** 138n
- Katz, Helene** 137,761
- Kaufler, Felix** (1878—1957) 153
- Kaufmann, Walter** (1871—1947) 32
- Keesom, Willem** (1876—1956) 715
- Kellner, Captain** 395,397n
- Kessler, Harry, Count von** (1868—1937) 947n
- Key, Ellen** (1849—1926) 505n
- Kjellén, Rudolf** (1864—1922) 931
- Klein, Felix** (1849—1925) 260n,352,353,425,431,435,570n,647n,684n,699n,716n,765,775,809 834  
AE: 作关于~宇宙学思想的报告,805;~的宇宙模型同 De Sitter 宇宙模型的合并,426n,690n,780n;同~讨论广义相对论中的守恒定律,673—674,686—688,697—698,715,761,782,784—785;同~讨论 De Sitter 宇宙模型中的奇点,355—356,779,805—806;同~讨论椭圆空间与球面空间的问题,688,724,733,738—739,778—780;同~讨论能量动量矢量问题,782,785—786,791—793,805,825—826;同~讨论 Hilbert 能量矢量,833,917,932,936—937,938,942—943,975;同~讨论广义相对论化为狭义相对论问题,674—675,685;提议作关于~的能量动量守恒论文的报告,791,825;请求~加入德国数学学会,762  
曲率:关于~的讲座笔记,712,733,738;Klein 作关于~的讲座,712n  
~的博士学位 50 周年庆典活动,975  
论椭圆几何,479n,734n  
论能量动量守恒,635n  
提交关于能量动量矢量的报告,833n  
纲要理论为~所接受,162  
关于广义相对论的数学根基,690n  
关于~自己理论与广义相对论的 Hamilton 函数处理方法,685—686  
~的 Hedemünden 讲座,778

- 致 Hilbert, David, 689n  
 致 Sitter, Willem de, 690n, 734n  
 致 Weyl, Hermann, 810n  
 Noether, Emmy: 邀请 ~ 到格丁根大学来, 292n;  
 支持 ~ 在高校教学(的权利), 976  
 ~ 关于二次微分形式的讲座笔记, 688  
 《空间 时间 物质》, ~ 阅读, 827  
 ~ 关于狭义相对论的讲座笔记, 436, 569
- Klein, Franz** 204
- Kleiner, Alfred** (1849—1916) 76n, 146n, 148,  
 152, 153n, 172n, 206n, 330, 638n
- Kluyver, Jan** (1868—1932) 423n
- Kneser, Adolf** (1862—1930) 791, 829
- Knudsen, Martin** (1871—1949) 帮助 Gunnar  
 Nordström, 371
- Koch, Caesar** (1854—1941) 169
- Koch, Jakob** (1850—1921) 11n, 17, 58n, 732,  
 835, 884
- Koch, Peter** (1879—1945) 470
- Kocherthaler, Julius** 451n
- Kohlschütter, Arnold** 604
- Kohlschütter, Ernst** (1870—1942) 597n,  
 599, 625
- Kollwitz, Käthe** (1867—1945) 947n
- Kommol** 960n
- Konstantinowsky, Kurt** (1891—?) 862, 902, 904
- Koppel, Leopold** (1854—1933) 给 AE 的礼物,  
 11, 在促使 AE 到柏林来所起的作用, 12n; 威廉  
 皇帝物理学研究所, ~ 是理事会理事, 571n
- Kormann, Carl** 343, 344
- Kossel, Walther** (1888—1956) 958; ~ 作关于原  
 子层结构的报告, 814
- Kottler, Friedrich** (1886—1965) 753; 同 AE 讨  
 论自己的引力理论, 702—706; AE 对 ~ 批评等效  
 原理文章的反驳, 344, 345, 346
- Kowalewski, Gerhard** 337n
- Kraft, Ludwig** 31, 167
- Kraus, Friedrich** 275, 696
- Krazer, Adolf** (1858—1926) 762
- Kremmer, Martin** (1864—?) 14n
- Kretschmann, Erich** (1887—1973) 679, 681,  
 753; 关于广义相对性原理, 650, 652n
- Krückmann, Paul** (1866—?) 887
- Krüger, Louis** (1857—1923) 594, 597n, 599, 624,  
 625n; ~ 的能力, 617, 796; 大地测量研究所所长  
 候选人, 617, 625, 796
- Krüß, Hugo Andres** (1879—1945) 12n, 13n,  
 571n, 604, 625, 684, 714n, 721, 731n, 795; 赞成孤  
 孀养老金给予 Mileva Einstein-Marić, 713; 帮助  
 Erwin Freundlich 获得职位, 601, 603; 致 Tren-  
 delenburg, Friedrich, 722
- Kühlmann, Richard von** (1873—1948) 745
- Küstner, Friedrich** (1856—1936) 386n, 411,  
 413; ~ 的能力, 322—323; 天体物理天文台, 台  
 长候选人, 293, 324; 帮助 Erwin Freundlich 获得  
 职位, 293
- L**
- Lange, Konrad** (1855—1931) 888
- Lange, Ludwig** (1863—1936) 447, 448n
- Langevin, Paul** (1872—1946) 同 Marie Curie 的  
 “暧昧关系”, 7
- Lasker, Emanuel** (1868—1941) 906
- Laub, Jakob** (1882—1962) 181n, 236n, 395n,  
 803, 804n, 909n
- Laue, Max von** (1879—1960) 75, 471, 478, 601,  
 620, 671, 853n, 883  
 同 AE 一起讨论辐射的 Fourier 系数, 131—133  
 同 Max Born 交换位置, 472, 576, 621, 622n, 637,  
 655n, 953  
 ~ 的性格, 637  
 关于用 X 射线研究晶体, 576  
 关于 Einstein-De Haas 实验, 131  
 关于电子气体, 776  
 关于电子质量的速度依赖关系, 908  
 纲要理论为 ~ 接受, 154  
 批判 Ernst Gehrcke 对广义相对论的攻击, 345n  
 关于从威廉皇帝物理学研究所方面获得经济补  
 偿的问题, 576, 621  
 致 Planck, Max, 424  
 致 Schlick, Moritz, 472n



- 致 Sommerfeld, Arnold, 425n  
 在军队里服务, 621  
 神经质的情绪变幻, 637  
 为哲学家写的文章, 868  
 希望成为 Max Planck 的后继者, 637  
 为 Planck 庆典编辑文稿, 775, 784n, 在庆典上作报告, 628, 654—655, 672  
 关于辐射理论中概率演算的文章, 133n  
 渴望成为普鲁士科学院院士, 621  
 在第二次 Solvay 会议上的报告, 157n  
 被提名维也纳大学物理学教授, 265n  
 论经典波动理论的失效, 424  
 ~ 同 Wilhelm Wien 的合作, 472n  
 反对零点能量, 131
- Laue-Degen, Magdalene** (1891—1961)  
 638n, 654
- Lavanchy, Ch.** 913
- Lazarev, Pë tr** (1878—1942) 邀请 AE, 18
- Le Verrier, Urbain** (1811—1877) 202, 221
- Lecher, Ernst** (1856—1925) 295, 462, 578
- Leeuwen, Hendrika van** 468
- Lehmann, Max** (1845—1929) 737, 745, 746;  
 Delbrück-Dernburg-请愿书, ~ 签字, 759n; ~ 的政治观点, 758
- Leibniz, Gottfried Wilhelm** 540
- Lenz, Emma and Max** 150n
- Lenz, Wilhelm** (1888—1957) 132, 147, 326, 671
- Levi, Emma** (1842—1927) 329
- Lewvi - Civita, Tullio** (1873—1941) 332n, 507, 523n, 670n, 704, 712, 765, 959; 同 AE 一起讨论能量动量张量问题, 498—500, 509—510, 一起讨论纲要理论, 96—97, 98—100, 102, 104—105, 107—109, 111—112, 114—115, 119, 121—123, 124; 关于宇宙项, 498; 论述能量动量张量的文章, 442; 论述广义相对论的文章, 497
- Levin, Max** 130, 134
- Lewald, Theodor** (1860—1947) 825n
- Lewinowitsch, Raphael** 402n
- Lex Heinze** 188n
- Lieserl** (1902—?) AE 和 Mileva Einstein-Marić 的女儿, 4n
- Lindemann, Frederick** (1886—1957) 469
- Lipschitz, Rudolf** (1832—1903) 690n, 712n
- Lissauer, Ernst** 77n
- Lorentz, Hendrik Antoon** (1853—1928) 4, 7n, 41n, 64n, 79, 92n, 117, 127, 149, 182, 220, 229, 230n, 234n, 236n, 239n, 245, 247, 288, 299, 304n, 333, 340, 350n, 362, 364, 370n, 371, 390, 392n, 404n, 418, 468, 534, 575, 609, 615n, 652n, 687, 689n, 704, 756, 872n  
 ~ 的能力, 429  
 评 AE 关于纲要理论的文章, 69—71; 就广义相对论对 AE 表示祝贺, 242; 同 AE 一起讨论德国战争暴行, 347n; 感谢 AE 对 Wander de Haas 的支持, 298; 拒绝 AE 关于召开知识界国际会议的建议, 155, 164; 向 AE 发出邀请, 232, 335, 338, 419; 同 AE 一起讨论 Massart 呼吁, 346  
 参与安培分子电流的新实验工作, 175  
 Droste, Johannes, 同其的合作, 420n  
 ~ 的动体电动力学, 5, 6, 900  
 论电子质量的速度依赖关系, 908  
 论纲要理论的协变性, 69—71  
 护送 Wander de Haas 一家从柏林前往荷兰, 143n  
 关于洞穴论证, 67—68  
 ~ 用于广义相对论的 Lagrange 函数, 249n, 419, 430  
 致 Ehrenfest, Paul, 128n, 160n, 229n, 233n, 244n, 247n, 249n  
 致 Planck, Max, 286n  
 致 Veer. A. van der, 247n  
 致 Wien, Wilhelm, 143n, 157n  
 ~ 关于运动介质中的光速公式, 161  
 93 人宣言: 关于 ~ 的缓和效应影响, 157n; 关于 Max Planck 的声明, 285, 286n  
 关于 Massart 呼吁, 361  
 ~ 的星期一讲座, 299n  
 关于量子理论的报告, 522  
 引力的相对论性理论: 其中的场方程式, 相关的问题, 233, 254; 关于 ~ 的报告, 295; 关于 ~ 的文章, 247n; 为 ~ 接受, 263; ~ 在这方面的工

- 347, 425  
 关于相对论和以太, 73  
 关于相对论: 旋转的相对性, 69—70; 时间的相对性, 526  
 关于同时性, 73  
 Solvay 大会, 第二次, - 编辑这次大会的文集, 156, 175  
 关于空间与时间之间的差异, 72—73  
 关于狭义相对论的协变性, 70  
 关于谱线的阻尼, 175  
 关于热力学中统计方法的报告, 285, 300  
 在 Van der Goot 声明上签字, 63  
 关于战争罪行调查委员会, 391n
- Lorentz-Kaiser, Aletta** (1858—1931) 298
- Löwenthal, Max** (1864—1914) 771n
- Ludendorff, Hans** (1873—1941) ~ 的能力, 322;  
 - 关于恒星红移的文章, 261
- Ludwig der Eiserne, Landgraf** 257n
- Lummer, Otto** 77n
- M**
- Maag, Jacob** (1868—1923) 11
- Macaulay, Thomas Babington** 134
- Mach, Ernst** (1838—1916) 69, 76n, 223n, 298, 359n, 402, 403, 404n, 448n, 490, 491, 493, 539, 547, 695; AE 关于 ~ 的文章, 394, ~ 对 AE 的影响, 17n, 220, 297; ~ 的基本原理, 543, 546; Philipp Frank 评论 ~ 的文章, 394; 同 Otto Neurath 的通信, 434; ~ 的光学, 480; ~ 的经济原理, 850;  
 - 关于真实性的概念, 456; 关于相对论, 81
- Mach, Ludwig** (1868—1951) 480
- Maier, Gustav** (1844—1923) 970
- Maitre, Ida** 338
- Mammoth, Paul** (1859—1938) 450
- Mandelshtam, Leonid** (1879—1944) 283n
- Mann, Heinrich** (1871—1950) 947n
- Marić, Marija** (1847—1936) 4n, 338n
- Marić, Milos jr.** (1885—1944) 338,
- Marić, Milos sr.** (1846—1922) 4n, 338n, 817n
- Marić, Zorka** (1883—1938) 4n, 64, 320, 338, 339, 340, 503n; 患忧郁症, 658, 665; 致 Einstein-  
 Marić, Mileva, 3
- Martienssen, Oscar** (1874—1954) 838
- Marval, C. de.** 110
- Marx, Otto** (1886—1973) 577
- Maschke, Georg** 708, 709
- Massart, Jean** (1865—1925) 347n
- Maxwell, James Clerk** (1831—1879) 197, 198n
- Meissner, Janka** 884
- Meissner, Karl** (1891—1959) 853, 885n
- Meitner, Lise** (1878—1968) 933; 计划同 AE 一起进行涨落实验, 874, 875; 致 Schiemann, Elisabeth, 911n
- Melander, Gustaf** (1861—1938) 370
- Merton, Wilhelm** (1848—1916) 941
- Meyer, Edgar** (1879—1960) 75, 76n, 172, 548, 851, 852n, 884, 909, 911n, 915, 933, 935, 953; 关于  $\gamma$  射线吸收的实验, 874, 875; 邀请 AE 到瑞士联邦技术大学和苏黎世大学来, 852—853, 856, 858, 870, 872, 为 AE 提议讲学办法, 853; AE 在苏黎世大学的职位, 172n; Felix Ehrenhaft 重做 ~ 的实验, 902, 904, 916; 关于辐射起伏的实验, 875n; 致 Wolfer, Alfred, 916n
- Meyer, Lothar** (1830—1895) 671
- Meyerson, Emile** 63n
- Michaelis, Georg** (1857—1936) 507n
- Michaëlis, Sophus** (1865—1932) 761
- Mie, Gustav** (1868—1957) 217, 353, 670n, 880n, 898n  
 关于绝对空间与时间, 631  
 AE: 同 ~ 讨论绝对坐标, 692—693, 700; 论 ~ 的宇宙模型, 475n; 同 ~ 讨论宇宙间的质量分布问题, 630—631; 638—639, 650—651, 654n, 661—662, 691, 699—700; 同 ~ 讨论相对论立场, 639, 648—650, 659—661; 在柏林进行私人讨论, 748, 749  
 论因果性, 648  
 ~ 的引力势广义相对论, 其公理, 459, 460n—461n, 462  
 致 Hilbert, David, 460n, 569n  
 致 Kretschmann, Erich, 652n

- 致 Weyl, Hermann, 956n  
 致 Wien, Wilhelm, 460n, 569n, 634n, 694n  
 论哲学, 753n  
 论优越系, 750—752  
 ~ 的物质理论, 217n, 289n, 364n; 其早先形式, 460n—461n; 其后来形式, 461n; 其对 Hilbert 统一场理论的关系, 216  
 ~ 在水下电报方面的工作, 569n  
 赞扬 Weyl 的统一场理论, 956n  
 ~ 的 Wolfskehl 讲座, 291, 453, 459—460, 460n, 461n, 462, 569, 571—572, 577—578, 587, 649, 650, 750, 752
- Miller, Oskar von** 822, 823n
- Minkowski, Hermann** (1864—1909) 4, 803; ~ 论 AE 狭义相对论的第一篇文章, 526; ~ 的相对论电动力学, 5, 6; ~ 论著, 234
- Mintrop, Ludger** (1880—1956) 707
- Mirimanoff, Dmitry** (1861—1945) 7n; 同 AE 讨论相对论电动力学, 4—5, 6
- Möbius, Martin** 致教育部长, 852n; 致 Planck, Max, 655n
- Modersohn-Becker, Paula** (1876—1907) 138n
- Monakow, Konstantin von** (1853—1930) 关于 Georg Nicolai 的精神崩溃, 572
- Moos, Adolph** (1853—1926) 395, 396, 397, 399
- Morf, Heinrich** (1854—1921) 92
- Moszkowski, Alexander** (1851—1934) 906n;  
 会见 AE, 385n, 请求采访 AE, 385, 拜望 AE, 382n, 385; ~ 普及相对论, 381, 384
- Mousson, Heinrich** (1866—1944) 149n, 152, 172, 206n, 549n, 851, 854n; ~ 给 AE 发出邀请, 969, 972; 谈 Auguste Piccard, 148—149; 谈瑞士缺乏年轻物理学家, 148
- Mozart, Wolfgang Amadeus** 367, 381
- Mühsam, Hans** (1876—1957) 向 AE 提出医学建议, 920; 关于诸民族的不平等问题, 918—919; 关于国际联盟的任务, 918—919; 反对社会民主党, 919; 论适者生存, 918—919
- Müller, C. F.** 775
- Müller, Conrad** 690n
- Müller, Gustav** (1851—1927) 324n, 411, 604; ~ 的能力, 323, 386n; ~ 邀请 AE 参观天体物理天文台, 604; 关于帮助 Erwin Freundlich 获得职位的问题, 601, 603—604
- Musäus, Johann** 756
- N
- Natanson, Julia** (1906—1987) 87n
- Natanson, Wladyslaw** (1864—1937) 86, 231, 384, 514; 向 AE 发出邀请, 166, 拜访 AE, 91
- Natanson, Wojciech** (1904—?) 87n
- Natanson, Zofija** (1909—1981) 87n
- Natanson-Baranowska, Elzbieta** 87n
- Nathan, Otto** (1893—1987) 451n, 498n
- Natorp, Paul** (1854—1924) 867
- Naumann, Otto** (1852—1925) 212, 214, 293, 564n, 594n, 851; 帮助 Freundlich, Erwin, 获得职位, 177, 178, 203; 致 Struve, Hermann, 216n
- Nelson, Leonard** (1882—1927) 933, 952; ~ 的能力, 934
- Nernst, Gustav** (1896—1917) 466n
- Nernst, Rudolf** (1893—1914) 466n
- Nernst, Walther** (1864—1941) 8, 39n, 66n, 514n, 589, 593, 726, 742; 关于 AE 同孩子们的分离, 52; ~ 的性格, 452; 关于 Erwin Freundlich 同威廉皇帝物理研究所的合同草案, 579—580, 613; 威廉皇帝物理研究所, 该所的董事会及其董事, 527n, 该所的理事会及其理事, 571n; ~ 在 93 人宣言上签字, 78n; ~ 支持 Massart 呼吁, 363; 关于取回日食考察团的天文仪器, 718n; 在战争中失去的儿子们, 452, 465; 关于碘酞比热容的测量, 272; 关于 Otto Stern 论述蒸汽压和熵常数的文章, 38—39。也见 Nernst 的热定理
- Neumann, Franz** 60
- Neurath, Otto** (1882—1945) 433; 请求 AE 的帮助, 434; 同 Ernst Mach 通信, 434
- Newcomb, Simon** (1835—1909) 218
- Newton, Isaac** 69, 352; 作为英国人的 ~ 对作为德国人的 AE, 275; ~ 的引力理论, 405, 作为一级近似, 208, 24, ~ 违背因果律, 660
- Nicolai, Georg** (1874—1964) 92, 275, 282, 738n,

- 758, 762, 769, 832n, 947n; 谈 AE 对出版古典作家政论的怀疑, 396—397, 政治活动; 发自 ~ 的请求, 763; 致 Buek, Otto, 397n; 致 Einstein, Elsa, 383n, 397n; 致 Einstein, Ilse, 764n; 致 Orell Füssli 出版社, 764n; 反对军事行动, 504n, 572n, 758n; ~ 精神崩溃, 572; ~ 为诺贝尔和平奖而进行游说, 764n; 计划出版古典作家的政论文集, 382, 395, 398
- Nicolai-Busley, Friederike** (1886—?) 397n
- Niekleniewicz, J. R.** 12n
- Niemann-Konow, Friede** (1862—1959) 813, 824
- Nissen, Knud** 158
- Noether, Emmy** (1882—1935) 292n, 774, 976; 论述 Hilbert 统一场理论中的能量守恒, 291, 294
- Nordström, Gunnar** (1881—1923) 285, 332, 339, 348, 350n, 371, 555n, 744; 关于 AE 文章中的一个错误, 588n, 邀请 AE, 326, 522; 住在 Paul Ehrenfest 家, 165n, 332n; 关于能量动量张量, 516—522; 关于纲要理论与 Tolman 原理, 165; ~ 在芬兰的地位, 370n, 619n, ~ 返回芬兰的麻烦, 619, 620, 626, 813, 818; ~ 的婚姻, 468, 522n; 关于使度规具有尺度属性, 536; ~ 在柏林大学的教授职位, 165, 370; 关于引力的相对论性理论中的质点场, 534—535, 关于引力相对论性理论中的柔体力学, 368—370; ~ 的引力理论, 463n
- Nordström-van Leeuwen, Cornelia** 813
- O**
- Oppenheim, Franz** 79n
- Oppenheim, Samuel** (1857—1928) 563
- Oppenheimer, Emil** (1844—1922) 166n, 732, 733n
- Oseen, Carl** (1879—1944) 445
- Ostwald, Wilhelm** (1853—1932) 361; 论浪漫主义科学家, 550; ~ 的颜色理论, 361, 364
- Otto, Wolfgang** (1878—1957) 858n
- P**
- Parankiewicz Irene** 902
- Parseval, August von** (1861—1942) 709
- Pasch, Moritz** (1843—1930) 887
- Paschen, Friedrich** (1865 ~ 1947) 76, 77n
- Pauli, Wolfgang** (1900—1958) 437n
- Pechstein, Max** (1881—1955) 947n
- Pedolin, Peter** (1869—1934) 454, 455n, 590, 939
- Peirce, Charles** (1839—1914) 548
- Perrier, Albert** (1883—1962) 148, 152
- Perrin, Jean** (1870—1942) 7, 562n, 913n, 930n; 会见 AE, 561; 会见 Heinrich Zangger, 561
- Petzoldt, Joseph** (1862—1929) 31n, 867, 882, 900; 谈时钟佯谬, 16; 任实证主义哲学学会会长, 17n; 致 Haenisch, Konrad, 55n; 论述狭义相对论的书, 31, 论述狭义相对论的文章, 16; 被推荐在德累斯顿技术大学任教职, 695
- Pfeiffer, Paul** 致 Mousson, Heinrich, 149n, 172n
- Piccard, Auguste** (1884—1962) 135n, 148—149, 152—153, 154, 172, 853
- Pinner, Albert** (1857—1933) 278, 281n
- Planck, Emma** (1889—1919) 459n
- Planck, Max** (1858—1947) 8, 31, 32n, 33, 35, 39, 51, 87n, 88, 93, 150, 216n, 221n, 276, 332, 382n, 424, 472n, 514n, 527, 563, 576, 593, 614n, 620, 621, 622, 637, 642, 647, 654, 671, 677n, 714n, 726, 776, 819n, 823  
~ 的 60 诞辰。见 Planck 庆典  
AE: ~ 在苏黎世举行讲座, 同 ~ 意见一致, 935; 同 ~ 讨论熵与概率的问题, 672—673, 682—683, 775n, 865; 关于 ~ 对渗透压的怀疑, 20; 同 ~ 讨论物理学研究所的创立问题, 40n; 同 ~ 的关系, 855, 870; 关于 ~ 的薪金, 41n, 43; 关于 ~ 的分居, 52; 帮助 ~ 发表学术论文, 275n  
推荐 Max Born 任副教授, 165n  
“新祖国”同盟的通告, 拒绝在其上签字, 930—931  
~ 的性格, 363, 865  
~ 的女儿之死, 458  
Delbrück-Dernburg 呼吁书, 在其上签字, 146n, 150n, 157n, 176n, 364n  
比较熵的公式, 192; 关于双原子分子旋转的熵, 192  
接受纲要理论, 76, 154

- 帮助 Erwin Freundlich 获得职位, 89, 179, 203, 214, 265n
- 推荐 Richard Gans 任副教授, 165n
- 德国货币, 关于 ~ 汇率的增长, 589
- 德国: 关于自己对 ~ 的忠诚, 931; 关于 ~ 的良好军事局势, 589
- 关于 Hamilton-Jacobi 方程组, 387—388
- 威廉皇帝物理研究所: 关于 Peter Debye 同该所的合同, 830, 866n; 关于 ~ 董事会的建议, 527n, ~ 董事会的董事, 527n; Erwin Freundlich, 同 ~ 的合同, 589; ~ 理事会, ~ 理事会的理事, 571n; 促成关于 ~ 基金会的通告, 570
- 致 Cwiklinski, Ludwig, 265n
- 致哲学系主任, 165n
- 致 Harnack, Adolf von, 571n
- 致 Lenz, Emma and Max, 150n
- 致 Lorentz, Hendrik A., 64n, 286n, 347n, 362n, 419, 429, 615n
- 致 Wien, Wilhelm, 275n
- 93 人宣言 (Manifesto of the 93): 为此而感到的良心重负, 286n; 在其上签字, 78n, 151n, 155; 就此所作的声明, 285
- 被提名为诺贝尔奖的候选人, 912—913
- 认为 Gunnar Nordström 在柏林大学位列第二, 371
- 论爱国主义与国际主义, 286n, 931
- 退出政治活动, 930
- 关于保持普鲁士科学院同国外机构的关系, 145, 149, 156n, 170, 171n, 286n
- 关于分子的量子理论的论著, 216; 呈递有关量子理论的文章, 193n, 217n
- 接受引力的相对论性理论, 76n, 223, 263
- 应邀评阅 Walter Ritz 的论文, 200
- 呈递关于光谱线的文章, 217n
- 论用于具有多自由度分子的热力学几率, 193
- 认为 Weyl 的统一场理论优于广义相对论, 744; 对此理论感兴趣, 824
- 谈 Emil Wiechert 担任大地测量研究所所长的能力, 597n
- Planck-Hesslin von, Marga** 743
- Poincaré, Henri** (1854—1912) 5, 71, 706, 891, 892n; ~ 的非 Euclid 宇宙模型, 631—632
- Polányi Michael** (1891—1976) 66n, 139n, 143; 同 AE 讨论 Nernst 的热定理, 65, 66, 90, 125—126, 138, 143—144
- Popova, Maria** (1878—?) 4
- Popper, Sigmund** 438n
- Prandtl, Ludwig** (1875—1953) 709
- Q**
- Quidde, Ludwig** (1858—1941) 反对兼并的备忘录, 174n; ~ 的政治态度, 947—948
- R**
- Rathenau, Emil** (1838—1915) 450
- Rathenau, Walther** (1867—1922) 400n; 关于 AE 的普及相对论的书, 448—450; ~ 的书, 399, 906; 父亲对 ~ 的赞扬, 450; 致 Curt von Trützschler-Falkenstein 的公开信, 451
- Ratnowsky, Simon** (1884—1945) 853; 作为 Hermann Weyl 继任者的候选人, 814; 电子质量对速度的依赖关系, 908, 913
- Ratnowsky-Kraft, Jeanne** (1882—1966) 815n
- Regener, Erich** (1881—1955) 933
- Reiche, Fritz** (1883—1969) 43, 382
- Reichinstein, David** (1882—1955) 283
- Reissner, Hans** (1874—1967) ~ 讨论 AE 的文章, 141n; 关于纲要理论中的电荷分布, 139—141; 关于基元电荷中的引力结合力, 142n; 关于源自电子场的度规场, 142n, 380n
- Riecke, Eduard** (1845—1915) 158
- Riemann, Bernhard** 690n, 712n, 870—871, 898
- Rilke, Rainer Maria** 138
- Ritz, Walter** (1879—1909) 200
- Roethe, Gustav** 等 致教育部长 595n, 596n, 597n, 600n
- Rolland, Romain** (1866—1944) 168, 169, 170, 204, 505, 510; 谈 AE 失去乐观主义, 504; ~ 的性格, 103; 赞成法德谅解, 103; 关于知识分子对战争的责任, 109, 关于知识分子的国际会议, 109, 117; 关于各国的国际组织, 109; 赞扬 Georg Nicolai 的书, 504, 支持 Georg Nicolai, 503n; 创作小

- 说,504;论西方文明的衰颓,504,510,论西方文明的复兴,504;论世界的新秩序,510
- Röntgen, Wilhelm** (1845—1923) 邀请 AE,368
- Rosenblüth, Felix** (1887—1978) 963,970
- Rosenheim, Theodor** 854
- Rothmund, Ludwig** (1870—1927) 8
- Rotten, Elisabeth** (1882—1964) 345,364,371
- Rousseau, Jean Jacques** 729
- Rubens, Peter** 761n
- Rubinowicz, Adalbert** (1889—1964) 论谱线理论,783
- Rubens, Heinrich** (1865—1922) 347n, 361, 388n, 514n, 655, 781; ~ 性格,363; Delbrück-Dernburg 请愿书,~ 签字,176n,364n;威廉皇帝物理学研究所,该所理事会及其理事,527n;致教育部长,622n;普尔金耶现象,呈递关于普尔金耶现象的讲稿,212;~ 的星期三研讨会,289,589
- Runge, Carl** (1856—1927) 688,805;就 AE 关于引力波的文章作报告,699n;关于广义相对论中的能量动量守恒,688,761;大地测量研究所所长候选人,796;致 Klein, Felix,690n
- Ruskin, John** (1819—1900) 941
- Russell, Bertrand** (1872—1970) 492,511,738n
- Russi, Ugo** (1875—1964) 329,330,332
- Rutherford, Ernest** (1871—1937) 285,706
- S
- Sackur, Otto** (1880—1914) 20, 30n, 38, 42n, 186n;关于熵常数,39n;关于 Otto Stern 论述气体离解的文章,29;关于比热容,20n;关于零点能量,20
- Sauerbruch, Ernst** (1875—1951) 814
- Savić, Helene** (1871—1943) 4n, 53n, 337, 338, 350n, 374n, 381n, 402n, 444n, 455n, 574n, 659n
- Schaefer, Clemens** 913
- Scheel, Karl** (1866—1936) 116, 600, 671, 817, 818n, 973, 974
- Scherrer, Paul** (1890—1966) 823n
- Schickele, René** (1883—1940) 947
- Schiemann, Elisabeth** 911n
- Schinz, Hans** (1858—1941) 75, 76n, 153n, 404n
- Schirach, Friedrich von** 858n
- Schlick, Moritz** (1882—1936) 448, 472n, 660;拜访 AE,388;~ 关于广义相对论的书,456, 648, 898, 965;关于~ 的手稿和文章,388, 389, 417, 426, 438, 627, 640;致 Gerda T., 743n, 966n;~ 批评 Ernst Mach,648;~ 关于真实性的概念,456;~ 论述狭义相对论的文章,220, 389;~ 在皇家飞行器制造厂工作,221n, 426
- Schlick, O.** ~ 的陀螺仪,812n
- Schmidt, Adolf** (1860—1944) 717;~ 邀请 AE, 61;~ 论述周期过程的手稿,60—61;~ 的积分仪,59—60, 61
- Schmidt, Raymund** 886
- Schmidt-Ott, Friedrich** (1860—1956) 513n, 722n, 822;威廉皇帝物理学研究所,该所的理事会及其理事,530n, 571n;致皇上,571n;致 Harnack, Adolf von, 530n;致普鲁士科学院,41n, 718n, 796n
- Schneider, Karl Camillo** (1867—1943) 反对民主制度,676;关于自己的和平主义,676;关于让物理学家的物理学变得通俗易懂,675—676;~ 论述相对论的文章,662, 675, 676
- Schoenflies, Arthur** (1853—1928) 497
- Schottky, Walter** (1886—1976) 35, 525, 529, 812;拜访 AE,37n;~ 的实验,37n
- Schottky-Noll, Dora** 525n
- Schrobsdorff, Alfred** 143n, 146n, 151, 159n
- Schrödinger, Erwin** (1887—1961) 559, 690n
- Schücking, Walther** (1875—1935) 118n, 151n, 186, 737, 947n;~ 的性格,746
- Schumann, Richard** 597n, 599, 625;~ 的能力,617;大地测量研究所,~ 可能为该所所长的人选之一,597, 617
- Schuppe, Wilhelm** (1836—1913) 695
- Schur, Paul** 157
- Schuster, Arthur** 61
- Schwarz, Hermann** (1843—1921) 17
- Schwarzschild, Karl** (1873—1916) 224, 231, 258, 265, 690n, 863;~ 的能力,287, 293, 323,

- 605; ~ 的去世, 287, 291; 关于椭圆空间, 474; ~ 的后继人及后继人的选出, 293, 412n
- Schweidler, Egon von** 等 33n
- Schweydar, Wilhelm** (1877—1959) 597n, 599, 601, 624, 716; ~ 的能力, 617, 625, 717; 作为学科主任的 ~ 请求 AE 在获得任命方面给予帮助, 594—595, 给 AE 寄去食品包裹, 717; 谈 Roland von Eötvös 的性格, 594, 717; 谈毒气战的始作俑者, 717; 大地测量研究所, ~ 提出对该所所长候选人的建议, 596—597, 该所所长的可能人选, 617, 谈该所的目的, 596, 谈对该所所长的要求, 596; 谈 Friedrich Helmert 的性格, 717; 致 Roland von Eötvös, 595n; 谈爱国主义, 717; 准备取回日食考察团的仪器, 717
- Seelig, Carl** 42n, 968n
- Seeliger, Hugo von** (1849—1926) 242n, 557, 578; 天体物理天文台, ~ 赞成 Gustav Müller 成为天文台台长, 386n, 411; ~ 的性格, 255; 谈平直宇宙, 578n; ~ 批评关于引力红移的文章, 261; 谈天文学上的惯性系统, 447; 致 Struve, Hermann, 257n; 谈水星的近日点进动, 218n, 关于同 Erwin Freundlich 的论争, 101n, 217, 256
- Seippel, Paul** (1858—1926) 503, 504n
- Selety, Franz** (1893—1933?) 537, 652n; 谈意识, 490—494, 谈连续统元素, 492; 对 Felix Ehrenhaft 论述基元电荷的怀疑, 538; 谈相似现象的无限性, 494, 谈不可几事情的必然出现问题, 494; 谈音乐的感知, 541—542; 谈绘画的感知, 546; 谈优越系统(构架), 486—490; 谈言语的感知, 542—543; 谈时间, 491
- Serchinger, Reinhard** 525n
- Siegbahn, Karl** (1886—1978) 致 Sommerfeld, Arnold, 784n; 论 X 射线谱, 783
- Siemens, Arnold von** (1853—1918) 825n
- Siemens, Wilhelm von** (1855—1919) 570, 593, 613; 威廉皇帝物理研究所, 该所理事会及其会长, 571n, ~ 谈该所的财政报告, 758n
- Siemens-Helmholtz, Ellen von** (1864—1941) 825n
- Silberstein, Adele** (1876—?) 446n
- Silberstein, Ludwik** (1872—1948) 446
- Sitter, Willem de** (1872—1934) 208n, 244, 288n, 301, 313, 323n, 359n, 385, 407n, 413n, 426n, 429n, 458, 536n, 562n, 578n, 606, 633n, 641n, 654n, 662n, 690n, 694n, 727n, 733, 734n, 961
- AE: 同 ~ 讨论简并边界条件问题, 413; 同 ~ 讨论质量视界问题, 720; 同 ~ 讨论惯性相对性, 351, 352—353, 357—358, 359—360, 414—416, 421—423, 427—428, 434, 466—467, 472—473, 475—476, 478—479, 485, 496—497, 501—502, 712—713, 720; 同 ~ 讨论奇点问题, 354—355, 720
- 谈天文学家与天体物理学, 322—323, 606n
- 谈天体物理学天文台台长候选人问题, 322—324
- 在 Paul Ehrenfest 的引力研讨会上作演讲, 536
- 谈以太, 303n
- ~ 的有限宇宙, 415
- 论伽利略空间, 302n
- 广义相对论: ~ 在英国发表关于广义相对论的文章, 323, 350n, 357, 359, 383, 413; ~ 在广义相对论方面的研究, 347
- 谈引力波, 302n
- 谈 Johannes Hartmann 的能力, 322
- 谈 Ejnar Hertzsprung 的能力, 322
- 患肺结核病, 390, 411, 421, 427, 432, 468, 476
- 谈 Friedrich Küstner 的能力, 322—323
- 谈 Hans Ludendorff 的能力, 322
- 谈宇宙中质量分布的不均匀性, 428
- 在给出用于质点场的第一序度规时的优先权, 302n
- ~ 谈月球运动, 302, 303n; ~ 谈行星运动, 303n
- ~ 谈 Gustav Müller 的能力, 323, 413
- ~ 谈谱线的可识别性, 358, 413
- ~ 谈紫移的缺乏, 413
- Slocum, Frederick** (1873—1944) 光线在木星旁边经过时在引力作用下发生偏折: 支持对该情况进行考察, 216n, 470
- Smoluchowska-Baraniecka, Zofija** 514n; 对 AE 的悼慰表示感谢, 549; ~ 在布拉格看望 AE, 550
- Smoluchowski, Marian von** (1872—1917) 231, 265n, 801; ~ 在布拉格看望 AE, 514n; ~ 的性

- 格,514,550; ~之死,514,561; ~的音乐情趣,550; ~应邀访问维也纳大学,264; ~的 Wolfskehl 讲座,291
- Sommerfeld, Arnold** (1868—1951) 132, 147, 191, 195, 206, 216, 255, 386n, 425n, 436, 561, 569, 601, 621, 622, 626, 688, 712, 733, 738, 775, 858n, 962  
~的能力,627  
撰写关于原子结构的普及读物,783,957  
德意志物理学会,~任会长,781,~为该学会物色演讲人,784  
电子质量对速度的依赖性,913  
纲要理论为~所接受,154  
致 Kleiner, Alfred, 638n  
致 Weyl, Hermann, 839n, 880n, 956n  
论 Lothar Meyer 曲线图,671  
在 Planck 庆典上作报告,628,647,672  
谈量子统计学基础,957—958  
~的量子理论,464—465,468,478  
在光谱学方面的成就,326,627  
接受 Weyl 的统一场论,879,956n  
在根特大学作讲座,701  
批评 Hans Usener 的书,837—838  
~的 X 射线谱理论,784n
- Spee, Antonius, Count von** (1873—1948) 745
- Spinoza, Benedictus de** 167
- Spoerri, Theophil** (1890—1974) 339
- Springer, Ferdinand** (1881—1965) 757
- St. John, Charles** (1857—1935) 880n, 895n
- Steidle, Clara** 18n
- Stern, Alfred** (1864—1936) 18n, 55, 56n, 615n
- Stern, Minna** 733n; 致 Einstein, Pauline, 730n
- Stern, Otto** (1888—1969) 同 AE 的合作, 20n, 42n; 同 AE 讨论 Nernst 的热定理, 262, 263—264, 267—268, 272—273, 276; ~关于气体离解的文章, 20, 29, 30n; ~关于蒸汽压与熵常数的文章, 38—39
- Sterne, Laurence** 286, 317n, 324
- Stock, Franz** (1868—1939) 威廉皇帝物理学研究所, ~对该所的捐赠, 513n, 该所的理事会, 谢绝参加该所理事会, 529
- Stocker, Jakob** (1874—1960) 497
- Stodola, Aurel** (1859—1942) 93, 288n; 论布朗运动, 287
- Störmer, Carl** (1874—1957) 158
- Straneo, Paolo** (1874—1968) 77, 91, 92n
- Struve, Hermann** (1854—1920) 57n, 261, 606n, 609n, 682  
~的性格, 203, 209n, 241  
Freundlich, Erwin; 谈对~的看法, 216n; 谈~的研究计划, 216n; 谈对~的态度, 89, 277; 谈~关于红移的论文, 257n; 同~的关系, 258; 谈~的研究工作, 216n, 563  
致 Freundlich, Erwin, 89n  
致教育部长, 564n  
致 Naumann, Otto, 216n  
谈 Hugo von Seeliger 为天体物理天文台台长候选人之事, 386n  
谈重新索回日食考察仪器之事, 718n
- Study, Eduard** (1862—1930) 895; 同 AE 讨论“真实”的意义, 890, 896; 批评 Moritz Schlick 论述广义相对论的书, 877, 885—886, 890—891; 对相对论的怀疑, 896—897
- Stürgkh, Karl, Count von** (1859—1916) 394, 404n
- Suchtelen, Nicolaas, van** (1878—1949) 176, 177n
- Sundell, August** (1843—1924) 370
- T**
- Tank, Franz** (1890—1981) 331n, 853
- Tanner, Hans** (1886—1961) 173n, 446
- Telle, Margarethe** 343, 344n
- Tete** 见 Einstein, Eduard
- Tetrode, Hugo** (1895—1931) 39n, 186n, 192, 244, 247, 263n
- Thirring, Hans** (1888—1976) 325n, 480; 同 AE 讨论旋转空心球内部的离心力场与 Corioli 场, 558, 566, 同 AE 讨论旋转空心球内部的度规, 481—482, 500, 同 AE 讨论广义相对论中违背能量动量守恒的情况, 559, 564—566; ~在奥地利军队中服役, 559n; 论旋转空心球外部的度规,



- 482—483  
**Thirring, Margarethe** (1897—1987) 566n  
**Thomson, Joseph John** (1856—1940) 706  
**Till Eulenspiegel** 831  
**Tolman, Richard** ~的相似原理, 165  
**Tolstoy, Leo** 154, 193  
**Treitschke, Heinrich von** (1834—1896) 341, 342n, 429, 505, 959  
**Trendelenburg, Ernst** (1882—1945) 527, 593, 876; 致 Hugo Krüss, 603n  
**Trendelenburg, Friedrich** 714, 722  
**Troeltsch, Ernst** (1865—1923) 737, 747, 775n, 837n; 在 Delbrück-Dernburg 请愿书上签名, 637n; 支持知识分子联盟, 629, 636n; 参与起草和解宣言, 636n; 反对 93 人宣言, 637n; ~政治立场的变化, 746; 表达对志同道合会的同情, 636; 对为自由-为祖国民众联盟的讲话, 629, 747n  
**Trützschler-Falkenstein, Curt von Rathenau, Walther** 他们的公开信, 451  
**Twain, Mark** 890
- U
- Unruh, Fritz von** (1885—1970) 572  
**Usener, Hans** (1972—1929) 837—838, 858n, 863
- V
- Vaihinger, Hans** (1852—1933) 877n; ~邀请 AE 参加哲学年鉴编辑委员会, 888; ~是哲学年鉴的创建人之一, 886  
**Veen, A. van der** 致 Lorentz, Hendrik A., 247n  
**Veraguth, Otto** (1870—1944) 372  
**Vermeil, Hans** (1889—1959) 937  
**Vetter, Theodor** 973n  
**Violle, Jules** 170, 171n  
**Volkman, Paul** (1856—1938) 887, 889  
**Vrkljan, Vladimir** (1894—1974) 600
- W
- Wachsmuth, Friedrich** (1868—1941) 471  
**Wagner, Richard** 550  
**Waldeyer-Hartz, Wilhelm von** (1836—1921) 41n, 87, 93, 514n; 致 Lorentz, Hendrik A., 361, 362n, 363, 390, 419, 429; 在 93 人宣言上签字, 347n; 关于 Massart 呼吁, 346, 361, 362n, 363, 371, 419  
**Wankmüller, Romeo** 588, 708, 709n  
**Warburg, Emil** (1846—1931) 83, 185, 514n, 601, 641, 655, 671, 695n, 776; 同 AE 的关系, 855; 威廉皇帝物理学研究所, 该所董事会及其会员, 527n; 在 Planck 庆典大会上的演讲, 672  
**Warburg Otto** (1859—1938) 773  
**Warburg Otto Heinrich** (1883—1970) 695n, 696  
**Warburg-Gertner, Elisabeth** (1861—1935) 694, 695n  
**Weber, Alfred** (1868—1958) 737, 746  
**Weber, Eduard von** (1870—1934) 647  
**Weber, Heinrich** (1843—1912) 3  
**Weigert, Charlotte** 760, 761  
**Weinstein, Max** 236n, 275  
**Weisbach, Werner** (1873—1953) 341n, 532, 636; ~召集志同道合会会议, 342n  
**Weishut, Fritz** (1890—?) 120  
**Weiss, Pierre** (1865—1940) 148, 152, 477, 561, 667, 853  
**Werner, Alfred** (1866—1919) 75, 921  
**Wertheimer, Max** (1880—1943) 825, 835, 839, 944n  
**Weyl, Hermann** (1885—1955) 305, 350n, 352, 670n, 699n, 802n, 816n, 837n, 839n, 848, 853, 877, 880n, 915, 956n, 959  
~的能力与性格, 815, 849, 859, 893  
同 AE 讨论椭圆空间与球面空间的问题, 767, 776—777; 同 AE 讨论规范不变性问题, 954—956, 967; 同 AE 讨论不带电荷之质点的测地线与轨迹, 824, 878, 967, 971; 同 AE 讨论线元的意义, 726—727, 878, 893, 956, 967; 同 AE 讨论质量视界问题, 355, 724, 728, 741, 757, 765—767, 776, 786—787; 同 AE 讨论点电子问题, 365—366, 379—380; 同 AE 讨论统一场论, 712, 720—721, 724—725, 726—727, 728, 741, 742, 757, 765—767, 776—777, 824, 878—879, 893, 948, 954—956, 966—967, 971; 请求 AE 提交关于统一场论的文章, 711, 712, 716, 719, 720, 722,

- 726—727, 741, 742, 744, 757, 767, 948  
 ~ 论数学分析的新基础, 966  
 几何: 在 ~ 中感受到了物理学家的启迪, 966; 谈  
 局域 ~, 721n, 谈与 Riemann ~ 的关系, 767; 作 ~  
 与物理学的演讲, 815; 谈作为大地测量学的 Rie-  
 mann ~, 871  
 ~ 患肺结核病, 879  
 致 Klein, Felix, 810n  
 致 Seelig, Carl, 968n  
 ~ 论点电子, 372—373  
 《空间 时间 物质》, 663, 669, 698, 720, 724,  
 739, 824, 827, 838, 848, 949, 966  
 统一场论: 664n, 670, 710, 711, 712, 716, 801,  
 824, 879, 938; 在 ~ 的能量动量守恒, 878; 在 ~  
 中的场方程式, 379, 859, 878, 879, 893; 在 ~ 中的  
 不带电荷之质点的测地线与轨迹, 804; 在 ~ 中  
 的不变线元, 951—952; ~ 的书稿《时间 空间  
 物质》, 663; ~ 的数学根据, 878; ~ 的论文,  
 709, 710; 今后发展 ~ 计划, 801。也见 Weyl, Her-  
 mann: AE  
 布雷斯劳大学: 接受去该大学的邀请, 710; 又拒  
 绝了在该大学应聘的邀请, 722, 879  
 引入张量的权, 711n  
**Weysenhoff, Jan** (1889—1972) 173n, 174, 915  
**Wiechert, Emil** (1861—1928) 373, 625; ~ 的能  
 力, 617; ~ 是大地测量研究所所长人选之一,  
 596—597, 617, 717, 718n, 769n; ~ 关于水星近日  
 点进动的以太理论, 374  
**Wien, Max** (1866—1938) 谢绝担任德意志物理  
 学会的主席, 759, 764, 781; 关于声响遥测研究  
 的论述, 760n  
**Wien, Wilhelm** (1864—1928) 7n, 143n, 157n,  
 198n, 274, 344, 460n, 569n, 634n, 694n  
 与 AE 讨论定向辐射过程, 461—464; 关于 AE 对  
 Dmitry Mirimanoff 的回复, 6  
 任《物理学杂志》的编辑, 266  
 ~ 的呼吁, 77n  
 德意志物理学会: 谈该学会的新章程, 33—35;  
 被提议担任该学会主席, 32  
 学习广义相对论, 35  
 同 Max von Laue 的合作, 472n  
 致 Haber, Fritz, 35n  
 致 Lorentz, Hendrik A., 64n  
 致 Paschen, Friedrich, 77n  
 致 Planck, Max, 31, 32n, 33n, 35  
 致 Egon von Scheidler 和其他人, 33n  
 在 93 人宣言上签名, 78n  
 ~ 起草一份呼吁拒绝在英国刊物上发表文章的  
 声明, 151n  
**Wilhelm II** (1859—1941) 87n, 135n, 571n; 逊  
 位, 869n, 930n, 932n, 944n, 964; ~ 的复活节文  
 告, 506n  
**Wilhelm 皇太子** (Wilhelm, Crown Prince) (1882—  
 1955) ~ 退位, 965n  
**Wilkens, Alexander** (1881—?) 658  
**Willy, Rudolf** 495n  
**Wilson, Woodrow** 918, 930n  
**Wind, Cornelis** (1867—1911) 873  
**Winteler, Jost** (1846—1929) 10n, 201, 223n, 667n  
**Winteler, Paul** (1882—1952) 285, 446, 495, 497,  
 884, 945  
**Winteler-Einstein, Maja** (1881—1951) 85n, 167,  
 167n, 169, 189, 287, 446, 452, 454, 477, 497, 503,  
 566, 666, 819, 884; 建议 AE 到山区呼吸清新空  
 气, 580; AE 看望 ~, 282; ~ 的生日, 945  
**Wohlwend, Hans** (1878—1962) 58, 84, 392  
**Wohlwend-Battaglia, Maria** (1879—1980) 58  
**Wolfer, Alfred** 致教育部, 916n; 致 Mousson, Hein-  
 rich, 854n; 致 Vetter, Theodor, 973n  
**Wright, Joseph** (1878—1910) 436  
 Z  
**Zangger, Gertrud** (1907—1918) 659n; ~ 之死,  
 730n, 815n, 852n; 患麻疹, 572, 574, 患肺炎, 666n  
**Zangger, Heinrich** (1874—1957) 7n, 45n, 47n,  
 48n, 76n, 93, 103, 116, 119n, 130n, 144, 146n,  
 154n, 164, 172, 173, 186n, 189n, 190, 198, 220n,  
 281n, 283, 287, 317, 318n, 320, 330n, 339, 340,  
 348, 366n, 367n, 390n, 409, 442, 445n, 449n, 453,  
 458n, 498n, 504, 515n, 568, 580, 615n, 636n,  
 659n, 666, 669n, 678n, 729, 738n, 789n, 813,

- 817n, 855n, 911, 916n, 939  
 AE: 把账单寄给~, 598; 诊断出~患十二指肠炎, 485n, 496n, 497n; 设身处地理解~的科研奋斗与成就, 574; 在谋求~来苏黎世瑞士联邦技术大学任教席教授一事中的作用, 455n, 852n; 寄食品邮包给~, 400, 406, 407, 455; 同~讨论接受来苏黎世任教的邀请, 455n, 849, 851, 852—853, 855, 856, 858, 870, 872, 894; 建议~到苏黎世来, 454; 谈~论相对论的通俗著作, 455; 作为合著者就相对论通俗本提出建议, 410; 谈~对自己的恼怒, 665; 保持对~的儿子们情况的了解, 134; 劝阻~不要来瑞士访问, 320n, 鼓励~来瑞士访问, 219; 建议~留在 Tarasp, 446  
 ~的性格, 210  
 ~谈 AE 的宇宙模型, 574  
 Einstein, Eduard: 谈~的健康状况, 618; 称赞~, 851; ~在疗养院所需的开支, 581, 590  
 Einstein, Hans Albert: 欢迎~到自己家来, 443, 658, 665; 称赞~, 454  
 Einstein-Marić, Mileva: 对~生气, 219; 判断~患脑结核, 330, 331; 谈~的病, 372, 885n; 对~的医疗建议, 316; 谈~的脊髓情况, 573—574  
 ~缺乏对英国的同情, 171n  
 ~谈欧洲人的道德衰退问题, 574  
 ~关于专家意见的论述, 444  
 ~的手迹难以辨认, 129, 561  
 ~生病: 患心脏病, 204; 患流感、胸膜炎和肺炎, 873n, 940; 患骨膜炎, 444, 451, 495  
 在 AE 与 Mileva Einstein-Marić 之间调解, 321  
 致 Besso, Michele, 320n, 321n, 635, 666n  
 致 Besso-Winteler, Anna, 635  
 致 Forrer, Ludwig, 455n, 852n  
 致 Mousson, Heinrich, 206n  
 致 Rolland, Romain, 505n  
 ~的手稿, 118, 134, 145, 185  
 ~关于医学机密性的文章, 134  
 ~论述医学与法律的书, 444, 495  
 ~的专家意见: 关于 Georg Nicolai, 572  
 ~同 Jean Perrin 会见, 561  
 ~个人关于相对论的工作, 455  
 ~谈瑞士的经济形势, 408, 410  
 ~阅读 Hermann Weyl 论述连续统的书, 940  
**Zangger-Mayenfisch, Mathilde** (1883—1981) 173  
**Zeeman, Pieter** (1865—1943) ~论述曳引系数的文章, 608; ~论述引力作用线的方向相关性, 608n; ~论述晶体引力质量的定向问题, 602; ~论述借助于 Eötvös 扭秤来进行的测量, 602; ~论述运动介质中的光速测量问题, 161  
**Zehden, Alfred** (1876—1948) 588  
**Zenneck, Jonathan** 373, 815n  
**Zsigmondy, Richard** (1865—1927) 291  
**Zürcher, Emil jr.** (1877—1937) 312, 321, 409n, 635, 678, 679n, 718, 731, 755, 884, 959, 978; 致地方法院, 885n, 960n, 971n  
**Zürcher, Emil sr.** (1850—1926) 409n  
**Zürcher, Richard** (1911—1982) 227, 407, 735  
**Zürcher-Siebel, Johanna** (1873—1939) 312;  
 ~帮助 Mileva Einstein-Marić, 316, ~谈 Mileva Einstein-Marić 的家务, 372; ~在 AE 与 Mileva Einstein-Marić 之间进行调解, 321n, 409n  
**Zurhellen, Walther** (1880—1916) 469

---

## 引文索引

---

- Abderhalden* 1914, 889n  
*Abraham* 1902, 380n  
*Abraham* 1909, 804n  
*Adler* 1918, 404n, 480n  
*Adler* 1920, 480n, 829n, 844n, 845n, 846n, 847n, 849n, 883n, 901n, 902n  
*Adreßbuch Berlin* 1915, 138n, 151n, 163n  
*Adreßbuch Berlin* 1916, 343n  
*Adreßbuch Berlin* 1917, 761n  
*Adreßbuch Potsdam* 1912, 471n  
*Alkemade* 1995, 961n  
*Allen* 1915, 158n  
*Altermatt* 1991, 574n  
*Appell* 1904, 171n, 335n  
*Appell* 1909, 171n  
*Ardelt* 1984, 395n  
*Ardenne* 1987, 696n  
*Arons* 1900, 946n  
*Arons* 1918, 946n  
*Avenarius* 1888—1890, 548n, 889n
- Bach* 1918, 647n, 657n, 682n  
*Bach* 1919, 682n  
*Bachmann* 1959, 175n  
*Bane and Lutz*, 1972, 961n, 963n  
*Bär* 1918a, 549n, 905n, 911n, 916n, 933n, 936n  
*Bär* 1918b, 549n, 905n, 911n, 916n, 936n  
*Bär* 1919, 549n, 936n  
*Barbour and Pfister* 1995, 299n, 423n  
*Bateman* 1910, 436n  
*Bauer* 1918, 716n  
*Berg* 1910, 883n, 901n  
*Berghahn* 1987, 747n  
*Bergia* 1993, 664n  
*Bergman* 1974, 337n  
*Bergson* 1889, 495n  
*Berlin Verzeichnis* 1915a, 129n, 996  
*Berlin Verzeichnis* 1915b, 239n, 999  
*Berlin Verzeichnis* 1916a, 290n  
*Berlin Verzeichnis* 1916b, 1003  
*Berlin Verzeichnis* 1917a, 485n, 1008  
*Berlin Verzeichnis* 1917b, 531n, 562n, 629n, 873n, 1011  
*Berlin Verzeichnis* 1918b, 906n, 1027  
*Bianchi* 1896, 587n  
*Blackmore and Hentschel* 1985, 434n  
*Bohr* 1918a, 784n  
*Boltzmann* 1898, 30n  
*Born, H. and M.* 1969, 336n, 1003  
*Born, M.* 1906, 754n  
*Born, M.* 1916, 266n  
*Born, M.* 1918a, 819n  
*Born, M.* 1918b, 823n  
*Born, M.* 1978, 638n, 813n, 944n, 961n, 1029  
*Born, M. and Landé* 1918, 1028  
*Bosl* 1969, 948n  
*Brans* 1962, 440n  
*Brod* 1915, 337n  
*Brod* 1969, 337n  
*Brush* 1976, 655n, 673n  
*Bucherer* 1904, 901n  
*Bucherer* 1909, 909n  
*Budde* 1914a, 829n  
*Budde* 1914b, 829n  
*Buek* 1909, 383n  
*Burgers* 1916a, 386n, 961n

- Burgers 1916b*, 961n  
*Burgers 1917a*, 961n  
*Burgers 1917b*, 466n, 468n  
*Burgers 1918*, 961n  
  
*Cailler 1913*, 350n  
*Cattani and De Maria 1989*, 97n  
*Canani and De Maria 1993*, 442n, 500n, 689n  
*Clark 1971*, 171n  
*Cohen 1902*, 892n  
*Cohn 1900*, 802n  
*Cornelius 1897*, 548n  
*Cornelius 1911*, 889n  
*Corry et al 1997*, liv, 196n, 223n  
  
*Dahl 1984*, 157n  
*Dällenbach 1918*, 802n, 847n  
*Dällenbach 1919a*, 802n, 847n  
*De Donder 1916*, 304n, 306n, 329n, 576n  
*De Donder 1917a*, 304n, 306n, 309n, 313n, 315n, 328n, 329n, 576n  
*De Donder 1917b*, 576n, 609n  
*De Donder and De Ketelaere 1914*, 304n  
*De Haas 1915*, 128n, 176n, 198n  
*De Haas 1916*, 128n, 340n  
*De Haas and De Haas 1915*, 128n, 198n  
*De Sitter 1916a*, 302n, 303n, 314n, 474n  
*De Sitter 1916b*, 359n, 360n  
*De Sitter 1916c*, 299n, 323n, 350n, 413n  
*De Sitter 1916d*, 352, 357n, 359n, 484n, 502n  
*De Sitter 1916e*, 323n, 350n, 357n, 359n, 413n, 414n, 417n, 423n, 467n, 502n  
*De Sitter 1917a*, 353, 357n, 416n, 417n, 423n, 428n, 429n, 433n, 467n, 477n, 607n, 807n  
*De Sitter 1917b*, 354, 357n, 429n, 474n, 475n, 476n, 477n, 479n, 690n  
*De Sitter 1917c*, 323n, 350n, 353, 354, 357n, 429n, 474n, 475n, 476n, 477n, 479n, 713n, 720n, 807n, 1015  
*De Sitter 1918*, 355, 357n, 713n, 734n  
  
*De Sitter 1920*, 475n  
*Debye 1909*, 863n  
*Debye 1914*, 27n  
*Debye 1915*, 146n  
*Debye 1917*, 562n  
*Debye and Scherrer 1918*, 823n, 824n  
*Déclarations 1915*, 171n  
*Delbrück 1915*, 146n  
*Dick 1970*, 292n  
*Dolder 1916*, 350n  
*Döring 1975*, 533n, 636n, 759n, 946n  
*Doty 1945*, 211n  
*DPG Satzungen 1899*, 33n  
*Droste 1915*, 208n  
*Droste 1916a*, 362n, 370n, 426n, 474n  
*Droste 1916b*, 426n, 458n, 522n, 523n  
*Duhem 1906*, 892n  
*Duhem 1908*, 892n  
  
*Earman and Glymour 1978*, 192n, 196n, 223n  
*Earman and Glymour 1980*, 14n  
*Earman and Janssen 1993*, 206n, 218n, 225n  
*Eddington 1923*, 807n  
*Eddington 1930*, 475n  
*Ehrenfest 1913a*, 27n, 42n  
*Ehrenfest 1913b*, 13n  
*Ehrenfest 1914*, 20n, 22n, 27n  
*Ehrenfest 1915*, 165n  
*Ehrenfest 1916*, 371n, 555n, 556n, 961n  
*Ehrenfest and Ehrenfest 1911*, 958n  
*Ehrenfest and Ioffe 1973*, 11n, 42n  
*Ehrenhaft 1914*, 905n  
*Ehrenhaft 1917*, 459n, 549n  
*Ehrenhaft 1918a*, 548n, 862n, 863n, 905n  
*Ehrenhaft 1918b*, 862n, 863n, 905n  
*Einstein 1902a*, 137n  
*Einstein 1905j*, 930n  
*Einstein 1905k*, 802n, 863n  
*Einstein 1905r*, 84n, 883n, 901n, 909n, 914n  
*Einstein 1906b*, 802n

- Einstein 1907a*, 22n, 27n, 39n  
*Einstein 1907c*, 802n  
*Einstein 1907j*, 883n  
*Einstein 1908c*, 802n  
*Einstein 1909a*, 5n, 6n, 7n  
*Einstein 1909b*, 236n, 333n, 424n  
*Einstein 1910d*, 802n, 837n  
*Einstein 1911e*, 930n  
*Einstein 1911h*, 14n, 147n, 206n, 257n  
*Einstein 1912a*, 286n  
*Einstein 1912b*, 288n  
*Einstein 1912c*, 707n, 829n  
*Einstein 1912d*, *liv*, 255n  
*Einstein 1912e*, 440n  
*Einstein 1913c*, *liv*, 101n, 165n, 301n, 305n, 361n, 440n, 463n, 694n  
*Einstein 1914a*, 286n  
*Einstein 1914c*, 141n  
*Einstein 1914d*, 682n  
*Einstein 1914h*, 17n, 31n  
*Einstein 1914i*, 84n  
*Einstein 1914k*, 41n, 76n  
*Einstein 1914n*, *xlv*, 42n, 55n, 66n, 263n, 555n, 865n, 866n  
*Einstein 1914o*, *xlvi*, *liv*, 41n, 55n, 64n, 74n, 75n, 78n, 84n, 97n, 100n, 102n, 109n, 113n, 120n, 122n, 125n, 142n, 147n, 161n, 164n, 177n, 184n, 186n, 191n, 192n, 195n, 196n, 208n, 229n, 244n, 278n, 309n, 335n, 361n, 384n, 483n, 567n, 624n, 689n  
*Einstein 1915a*, 84n  
*Einstein 1915b*, 74n, 84n, 868n  
*Einstein 1915c*, 63n, 92n, 128n, 201n, 209n  
*Einstein 1915d*, 124n, 128n  
*Einstein 1915e*, 133n  
*Einstein 1915f*, 164n, 186n, 190n, 191n, 195n, 197n, 201n, 202n, 206n, 208n, 209n, 211n, 217n, 218n, 231n, 236n, 237n, 244n, 254n, 266n, 313n, 315n, 624n, 699n  
*Einstein 1915g*, 195n, 201n, 202n, 206n, 208n, 211n, 217n, 218n, 221n, 229n, 231n, 236n, 624n  
*Einstein 1915h*, *liv*, 178n, 201n, 206n, 209n, 211n, 212n, 216n, 217n, 218n, 221n, 225n, 231n, 232n, 266n, 289n, 302n, 304n, 314n, 437n  
*Einstein 1915i*, *liv*, 206n, 209n, 211n, 217n, 218n, 229n, 231n, 236n, 237n, 244n, 247n, 249n, 254n, 289n, 304n, 306n, 309n, 311n, 313n, 624n, 694n, 698n, 753n  
*Einstein 1916a*, 188n, 194n  
*Einstein 1916b*, 177n, 186n  
*Einstein 1916c*, 17n, 221n, 299n, 395n, 404n, 432n  
*Einstein 1916d*, 163n, 176n, 186n, 198n, 261n, 270n, 1009  
*Einstein 1916e*, *l*, *liv*, 229n, 249n, 254n, 255n, 267n, 275n, 286n, 288n, 289n, 299n, 302n, 305n, 306n, 320n, 326n, 359n, 362n, 366n, 404n, 418n, 421n, 437n, 495n, 500n, 522n, 536n, 557n, 579n, 587n, 588n, 624n, 628n, 634n, 641n, 647n, 689n  
*Einstein 1916f*, 275n, 289n, 557n, 588n, 641n  
*Einstein 1916g*, *li*, *lii*, 266n, 301n, 302n, 314n, 331n, 366n, 375n, 483n, 523n, 536n, 554n, 560n, 588n, 753n  
*Einstein 1916h*, 288n  
*Einstein 1916j*, *liii*, 331n, 333n  
*Einstein 1916k*, 286n  
*Einstein 1916m*, 288n  
*Einstein 1916n*, *liii*, 330n, 331n, 333n, 392n, 402n, 462n, 588n  
*Einstein 1916o*, *l*, *lii*, *liv*, 184n, 249n, 319n, 320n, 347n, 350n, 361n, 362n, 364n, 366n, 370n, 374n, 380n, 500n, 522n, 523n, 554n, 579n, 588n, 675n, 689n, 699n, 716n, 835n  
*Einstein 1916p*, 345n, 347n, 708n  
*Einstein 1917a*, 147n, 236n, 402n, 450n, 456n, 495n, 548n, 557n, 658n, 871n, 892n, 898n, 908n, 914n, 1022, 1023, 1026

- Einstein 1917b*, *xlvi*, *xlix*, 288n, 352, 357n, 360n, 386n, 387n, 391n, 392n, 393n, 402n, 407n, 413n, 414n, 416n, 417n, 418n, 426n, 430n, 431n, 433n, 440n, 467n, 474n, 479n, 484n, 485n, 495n, 498n, 500n, 522n, 554n, 557n, 574n, 576n, 578n, 607n, 613n, 628n, 633n, 634n, 641n, 647n, 652n, 653n, 662n, 689n, 693n, 694n, 725n, 734n, 753n, 754n, 757n, 780n, 783n, 788n, 808n, 829n, 1015  
*Einstein 1917c*, 330n, 462n, 464n, 588n  
*Einstein 1917d*, *xlvi*, 379n, 387n, 388n, 442n, 454n, 458n, 466n, 478n, 529n, 757n, 1008  
*Einstein 1917f*, 442n, 531n  
*Einstein 1917g*, 514n, 551n  
*Einstein 1918a*, *lii*, 442n, 500n, 523n, 524n, 536n, 588n, 612n, 682n, 689n, 699n, 707n, 708n, 716n, 753n  
*Einstein 1918b*, 536n, 716n, 747n  
*Einstein 1918c*, 354, 357n, 486n, 497n, 502n, 613n, 641n, 713n, 720n, 747n, 762n, 765n, 768n, 778n, 781n, 788n, 806n, 807n, 810n, 962n  
*Einstein 1918d*, 747n, 808n  
*Einstein 1918e*, 629n, 713n, 735n, 743n, 784n, 855n, 858n  
*Einstein 1918f*, *xlvi*, *xlix*, *li*, 354, 357n, 423n, 578n, 613n, 641n, 652n, 662n, 670n, 700n, 713n, 765n, 810n  
*Einstein 1918g*, *liv*, 716n, 765n, 775n, 783n, 787n, 788n, 793n, 806n, 827n, 837n, 860n, 917n, 949n  
*Einstein 1918h*, 727n, 743n, 802n, 804n, 839n  
*Einstein 1918i*, 670n  
*Einstein 1918j*, 730n, 839n, 873n, 874n, 950n  
*Einstein 1918k*, 902n, 914n, 950n  
*Einstein 1919a*, 554n, 837n, 861n  
*Einstein 1919b*, 557n  
*Einstein 1919f*, 946n  
*Einstein 1922a*, 670n, 825n  
*Einstein 1952*, 906n  
*Einstein 1953*, 872n  
*Einstein 1955*, 850n  
*Einstein 1979*, 114n, 347n  
*Einstein and De Haas 1915a*, 63n, 92n, 116n, 119n, 121n, 124n, 130n, 137n, 147n, 1009  
*Einstein and De Haas 1915b*, 63n, 116n  
*Einstein and De Haas 1915d*, 198n  
*Einstein and Grossmann 1913*, *liv*, 180n, 184n, 208n, 255n, 361n, 436n, 624n, 682n, 1031  
*Einstein and Grossmann 1914a*, 309n, 682n  
*Einstein and Grossmann 1914b*, 14n, 17n, 31n, 33n, 41n, 64n, 436n  
*Einstein and Hopf 1910a*, 133n  
*Einstein and Laub 1908b*, 802n  
*Einstein and Stern 1913*, 20n, 42n  
*Einstein et al. 1913*, 141n, 460n, 463n, 694n  
*Einstein/Besso 1972*, 92n, 218n, 223n, 235n, 279n, 283n, 285n, 287n, 305n, 317n, 318n, 325n, 329n, 330n, 333n, 339n, 350n, 406n, 442n, 445n, 446n, 452n, 453n, 477n, 503n, 512n, 515n, 581n, 598n, 816n, 832n, 837n, 860n, 865n, 871n, 942n, 959n, 960n, 1007  
*Einstein/Born 1969*, 266n, 336n, 638n, 813n, 819n  
*Eisenstaedt 1982*, 225n  
*Eisenstaedt 1987*, 225n  
*Eisenstaedt 1989*, 225n, 458n  
*Eisenstaedt 1993*, 357n, 475n, 713n, 720n  
*Ellis 1989*, 357n  
*Epstein 1916a*, 387n  
*Epstein 1916b*, 387n, 466n  
*Erdmessung Verhandlungen 1913*, 718n  
*ETH Programm 1915a*, 135n  
*ETH Programm 1915b*, 135n  
*ETH Programm 1916b*, 288n, 330n  
*ETH Programm 1917a*, 445n, 664n  
*ETH Programm 1919b*, 847n  
*Eucken 1914*, 20n  
*Evershed 1913*, 14n  
*Evershed 1918*, 880n  
*Exner 1880*, 424n

- Eyck* 1962, 961n  
  
*Flake* 1918, 869n  
*Flamm* 1916, 375n, 483n  
*Flamm* 1917, 483n  
*Florence* 1971, 498n, 829n  
*Fölsing* 1993, liii, 682n, 790n  
*Föppl* 1910, 812n  
*Forbes* 1961, 14n  
*Franck and Hertz* 1914a, 29n  
*Franck and Hertz* 1914b, 29n, 33n, 863n  
*Frank* 1917, 395n  
*Frank* 1947, 494n  
*Frei* 1985, 689n  
*Freundlich* 1913, 14n, 179n  
*Freundlich* 1914a, 14n, 179n, 471n  
*Freundlich* 1914b, 14n, 179n  
*Freundlich* 1915a, 95n, 137n, 147n, 179n, 206n, 209n, 216n, 221n, 257n, 262n  
*Freundlich* 1915b, 101n, 218n, 257n  
*Freundlich* 1916a, 257n, 471n  
*Freundlich* 1916b, 404n  
*Freundlich* 1918, 1017  
*Frischeisen-Köhler* 1913, 868n  
*Fueter* 1928, 409n, 581n, 942n  
*Fürst and Moszkowski* 1916, 382n, 385n  
  
*Galison* 1987, 64n, 198n  
*Gautschi* 1968, 942n  
*Gautschi* 1971, 942n  
*Gehrcke* 1913, 30n  
*Gehrcke* 1916, 345n, 439, 440n  
*Gerber* 1898, 345n, 375n, 440n  
*Geschichte* 1918, 588n  
*Gibbs* 1902, 816n, 958n  
*Gittermann* 1941, 852n  
*Glitscher* 1917, 914n  
*Goldscheid* 1918, 837n, 847n, 872n  
*Gomperz* 1905—1908, 347n  
*Grappin* 1952, 93n, 343n  
  
*Grelling* 1915, 135n  
*Groh* 1968, 944n  
*Grommer* 1914, 485n  
*Groos* 1896, 889n  
*Grundmann* 1973, 944n, 965n  
*Guillaume* 1917a, 524n, 526n  
*Guillaume* 1917b, 524n, 526n  
*Gülzow* 1969, liii, 210n, 342n, 343n  
*Guye and Lavanchy* 1915, 909n  
*Guye and Lavanchy* 1916, 815n, 914n  
*Guye and Ratnowsky* 1910, 815n, 909n  
  
*Haga and Wind* 1899, 874n  
*Hamburger* 1915, 723n, 1024  
*Hansen* 1907, 889n  
*Hartmann* 1917a, 440n  
*Hartmann* 1917b, 440n  
*Harzer* 1908, 394n, 898n  
*Havas* 1989, 420n  
*Hawking and Ellis* 1973, 734n  
*Heilbron* 1967, 562n, 784n, 815n  
*Heilbron* 1986, 32n, 151n, 286n, 459n  
*Heim* 1904, 889n  
*Henle* 1910, 496n  
*Hentschel* 1986, 221n  
*Hentschel* 1990, 868n  
*Hentschel* 1992, 14n  
*Hentschel* 1994, 14n, 89n, 95n, 257n  
*Hentschel* 1997, 257n, 471n, 684n  
*Herglotz* 1911, 370n  
*Herglotz* 1916, 708n, 712n  
*Hermann* 1968, 147n, 208n, 261n, 628n, 671n, 838n  
*Herneck* 1978, 562n  
*Herzfeld* 1912, 22n, 27n  
*Hessenberg* 1917, 664n, 712n  
*Hilbert* 1912, 682n  
*Hilbert* 1915, liv, 196n, 199n, 202n, 217n, 223n, 289n, 290n, 292n, 294n, 364n, 366n, 460n, 579n, 689n, 707n, 877n, 937n, 943n



- Hilbert* 1917, 196n, 426n, 437n  
*Hiller* 1918, 869n, 872n  
*Hiller* 1919, 869n  
*Hiller* 1969, 869n  
*Hoefler* 1994, 357n  
*Hoefler* 1995, 357n  
*Hoffmann-Holter* 1995, 330n  
*Holl* 1972, 342n, 532n  
*Holl* 1988, 104n, 171n, 174n, 211n  
*Holtfrerich* 1980, 453n  
*Holton* 1978, 459n, 548n  
*Holton* 1988, 17n  
*Holton* 1992, 17n  
*Howard* 1984, 221n  
*Howard and Norton* 1993, 161n, 164n, 229n  
*Hume* 1895, 221n, 347n  
*Hupka* 1910a, 909n  
*Hupka* 1910b, 909n  
  
*Illy* 1989, 299n  
*Illy* 1992, 460n  
*Isaksson* 1985, 165n, 370n, 620n, 626n  
  
*Jahresbericht Potsdam* 1918, 718n  
*Jahresbericht Potsdam* 1919, 718n  
*James* 1893, 548n  
*Janssen* 1992, 247n, 299n, 301n, 712n  
*Jeans* 1905, 445n  
*Jungnickel and McCormmach* 1986, 146n, 149n  
  
*Kagan* 1918, 906n  
*Kapteyn* 1898, 471n  
*Kayser* 1930, 615n  
*Kellermann* 1915, 77n  
*Kempf* 1962, 505n  
*Kerszberg* 1989a, 357n  
*Kerszberg* 1989b, 357n, 417n, 429n, 477n, 769n  
*Kirsten and Treder* 1979a, 40n, 60n, 62n, 167n, 216n, 257n, 262n, 324n, 953n, 1016, 1017  
*Kirsten and Treder* 1979b, 53n, 151n, 186n, 989, 1003  
*Kirsten and Treder* 1983, 18n  
*Kjellén* 1917, 932n  
*Klein Fr.* 1915, 206n  
*Klein, F.* 1871, 426n, 781n  
*Klein, F.* 1890, 426n  
*Klein, F.* 1910, 437n, 570n  
*Klein, F.* 1917, *liv*, 635n, 675n, 689n, 699n, 716n, 775n, 834n, 880n, 917n, 970n  
*Klein, F.* 1918a, 426n, 675n, 834n, 880n, 917n, 933n, 937n, 970n  
*Klein, F.* 1918b, 356, 357n, 426n, 675n, 780n, 781n, 783n, 808n, 827n, 917n, 933n  
*Klein, F.* 1919, 356, 357n, 808n  
*Klein, F.* 1921, 437n  
*Klein, F.* 1921—1923, 437n, 570n, 675n, 690n  
*Klein, F.* 1927, 436n, 437n, 690n  
*Klein, F.* 1928, 781n  
*Klein, M.* 1970, 13n, 22n, 386n, 485n, 701n, 961n  
*Klier and Lambrosa* 1992, 19n  
*Kneser* 1918, 791n  
*Knitel* 1967, 110n  
*Konstantinowsky* 1915, 863n, 905n  
*Konstantinowsky* 1918, 863n, 905n  
*Kossel* 1916, 815n  
*Kottler* 1912, 754n  
*Kottler* 1914a, 754n  
*Kottler* 1914b, 754n  
*Kottler* 1916a, 754n  
*Kottler* 1916b, 345n, 708n  
*Kottler* 1918, 707n, 708n, 716n  
*Kox* 1988, 229n, 234n, 237n, 247n  
*Kox* 1992, 350n, 426n  
*Kox* 1993, 162n, 602n  
*Krebs* 1979, 695n  
*Kretschmann* 1915, 229n  
*Kretschmann* 1917, *xlix*, 652n, 681n, 700n, 743n, 754n  
*Krockow* 1992, 533n

- Krüger* 1912, 618n  
*Krutkow* 1914, 15n  
*Kuhn* 1978, 445n  
*Küstner* 1904, 323n  
*Küstner* 1908a, 323n  
*Küstner* 1908b, 323n
- Lanczos* 1922, 769n  
*Landolt and Börnstein* 1912, 33n  
*Lange, Ch.* 1917, 210n  
*Lange, K.* 1901, 889n  
*Lange, L.* 1885, 448n  
*Lange, L.* 1886, 448n  
*Lange, L.* 1902, 448n  
*Lasker* 1905, 906n  
*Lasker* 1919, 906n  
*Laue* 1907, 162n  
*Laue* 1911a, 101n, 523n, 788n, 802n  
*Laue* 1911b, 101n, 142n  
*Laue* 1913, 868n, 883n, 909n  
*Laue* 1914, 424n, 425n  
*Laue* 1915a, 133n  
*Laue* 1915b, 133n  
*Laue* 1917a, 345n, 375n  
*Laue* 1917b, 424n  
*Laue* 1918a, 776n  
*Laue* 1918b, 629n  
*Laue and Sen* 1924, 769n  
*Laue and Van der Lingen* 1914, 133n  
*Lecher* 1890, 299n  
*Lehmann* 1948, 759n  
*Lehmann-Russbüldt* 1927, 146n, 174n  
*Lehrbuch* 1917, 812n  
*Lense and Thirring* 1918, 483n, 484n, 501n, 559n  
*Levi-Civita* 1917a, 498n, 500n, 664n, 670n, 712n  
*Levi-Civita* 1917b, 442n, 498n, 500n, 510n, 689n, 708n, 716n  
*Levi-Civita* 1917c, 498n, 500n  
*Levi-Civita* 1917d, 498n, 500n  
*Liebert* 1915, 994
- Lienhard* 1910, 832n  
*Lindemann and Lindemann* 1917, 471n  
*Lissauer* 1916, 77n  
*Lohmeier and Schell* 1992, 790n, 791n, 833n, 838n, 839n, 858n, 864n  
*Lorentz* 1892a, 350n  
*Lorentz* 1892b, 74n, 883n  
*Lorentz* 1895, 162n, 350n, 883n  
*Lorentz* 1904a, 74n, 380n, 883n  
*Lorentz* 1904b, 802n  
*Lorentz* 1909, 74n, 883n  
*Lorentz* 1914a, 527n  
*Lorentz* 1914b, 176n, 247n  
*Lorentz* 1915a, 909n  
*Lorentz* 1915b, 898n, 909n  
*Lorentz* 1915c, 177n, 184n, 247n, 289n, 426n  
*Lorentz* 1916a, 247n, 286n, 301n  
*Lorentz* 1916b, 247n, 299n, 301n, 426n, 689n, 712n  
*Lorentz* 1916c, 247n, 299n, 426n  
*Lorentz* 1916d, 247n, 299n, 332n, 426n, 500n, 689n, 708n, 716n  
*Lorentz* 1917a, 247n, 426n  
*Lorentz and Droste* 1917a, 420n, 426n, 430n  
*Lorentz and Droste* 1917b, 420n, 426n, 430n  
*Lorentz et al.* 1913, 147n  
*Lorentz et al.* 1922, 880n  
*Lorenz* 1904, 812n  
*Ludendorff* 1910, 323n  
*Ludendorff* 1911, 323n  
*Ludendorff* 1916, 262n
- Macaulay* 1914, 135n  
*Macaulay* 1915, 135n  
*Mach* 1904, 448n  
*Mach* 1911, 495n, 548n, 850n  
*Mach* 1921, 480n  
*Martienssen* 1906, 839n  
*Massart* 1918, 347n, 364n  
*McCormmach* 1970, 350n

- Medicus* 1984, 223n  
*Medicus* 1994, 210n  
*Medicus* 1996, 916n  
*Mehra* 1973, 196n, 223n  
*Mehra and Rechenberg* 1982, 29n, 387n, 815n  
*Mendes-Flohr and Reinhartz* 1995, 19n  
*Meyer, E.* 1912, 875n  
*Meyer, E. and Schüller* 1918, 936n  
*Meyer, J.* 1870, 671n  
*Michaëlis* 1901, 761n  
*Michaëlis* 1905, 761n  
*Mie* 1912a, 196n, 217n, 460n, 651n, 880n  
*Mie* 1912b, 196n, 217n, 460n, 880n, 972n  
*Mie* 1913, 196n, 217n, 460n, 880n, 949n  
*Mie* 1914a, 460n  
*Mie* 1914b, 460n, 461n  
*Mie* 1915, 460n, 461n  
*Mie* 1917a, 460n, 569n, 572n, 578n, 588n, 652n, 694n, 754n  
*Mie* 1917b, 460n, 461n, 569n, 572n, 578n, 588n, 652n, 694n, 754n  
*Mie* 1917c, 460n, 461n, 569n, 572n, 578n, 588n, 634n, 641n, 652n, 694n, 754n  
*Mie* 1920a, 578n, 754n  
*Mie* 1920b, 461n, 652n  
*Mie* 1921, 461n, 634n, 694n  
*Miller* 1981, 845n, 901n, 914n  
*Minkowski* 1908, 6n, 802n, 804n  
*Minkowski* 1909, 527n  
*Mirimanoff* 1909a, 5n, 7n  
*Mirimanoff* 1909b, 6n  
*Misner et al* 1973, liv  
*Mommsen* 1968, 507n  
*Moszkowski* 1917, 385n  
*Moszkowski* 1921, 385n  
*Müller and Kempf* 1906, 324n  
*Musäus* 1912, 757n  
  
*Nathan and Norden* 1960, xli, 110n, 763n  
*Natorp* 1910, 868n  
  
*Neck* 1964, 404n  
*Nelson* 1915, 935n  
*Nernst* 1912, 8n, 66n, 139n, 144n  
*Nernst* 1914, 39n  
*Nernst* 1918, 39n  
*Neumann* 1914, 914n  
*Neurath* 1915, 434n  
*Newcomb* 1895, 212n, 218n  
*Nicolai* 1917, 78n, 504n, 505n, 764n  
*Noether* 1918a, 775n  
*Noether* 1918b, 699n, 976n  
*Nordström* 1912, 165n  
*Nordström* 1913a, 165n  
*Nordström* 1913b, 165n  
*Nordström* 1915, 165n  
*Nordström* 1917, 370n  
*Nordström* 1918a, 522n, 523n, 744n, 950n  
*Nordström* 1918b, 332n, 380n, 523n, 536n, 716n, 744n, 950n  
*Nordström* 1918c, 950n  
*North* 1965, 357n, 407n, 475n  
*Norton* 1984, 17n, 74n, 101n, 184n, 192n, 202n, 208n, 209n, 229n, 278n  
*Norton* 1987, 229n, 239n  
*Norton* 1992a, 652n  
*Norton* 1992b, 165n  
*Norton* 1993, 652n  
  
*Ohmann* 1930, 17n  
*Oseen* 1916, 445n  
*Ostwald* 1910, 551n  
*Ostwald* 1916, 361n, 362n, 365n  
  
*Pais* 1982, 244n, 392n, 623n, 647n, 699n, 1016  
*Parankiewicz* 1917, 905n  
*Pascal* 1898—1900, 554n  
*Pasch* 1921, 889n  
*Paschen* 1916, 76n  
*Pauli* 1921, 217n, 426n, 437n, 664n, 712n, 828n, 880n

- Peixoto and Rosa* 1994, 483n  
*Peterson and Fite* 1957, 511n  
*Petzoldt 1912a*, 31n, 868n  
*Petzoldt 1912b*, 868n  
*Petzoldt 1914*, 17n, 31n, 696n, 868n, 883n, 901n  
*Petzoldt 1918*, 868n  
*PGZ Mitteilungen 1915*, 411n  
*PGZ Mitteilungen 1916*, 146n, 305n, 331n  
*PGZ Mitteilungen 1919*, 816n, 885n, 916n  
*Piccard and Cherbuliez 1915*, 135n  
*Piccard and Cherbuliez 1916*, 135n  
*Planck 1901a*, 913n  
*Planck 1901b*, 913n  
*Planck 1902*, 159n  
*Planck 1906*, 684n  
*Planck 1908*, 802n  
*Planck 1912*, 22n  
*Planck 1914*, 41n, 76n, 223n  
*Planck 1915a*, 193n, 217n  
*Planck 1915b*, 193n  
*Planck 1915c*, 193n, 217n  
*Planck 1915d*, 217n  
*Planck 1916*, 217n  
*Planck 1918a*, 629n, 776n, 784n  
*Planck 1918b*, 643n  
*Poincaré 1902*, 74n, 634n, 708n, 892n  
*Polányi 1914*, 66n  
*Polányi 1915*, 66n, 139n, 144n  
*Prandtl 1918*, 709n  
*Prandtl 1919*, 709n  
*Pyenson 1976*, 200n  
  
*Quédec 1988*, 135n  
  
*Rapports 1916—1918*, 187n, 210n, 211n  
*Rapports 1921*, 157n  
*Rathenau 1915*, 451n  
*Rathenau 1916*, 171n  
*Rathenau 1917a*, 400n, 1007  
*Rathenau 1917b*, 451n, 1009  
  
*Rathenau 1918a*, 1015  
*Rathenau 1918b*, 1027  
*Rathenau 1918c*, 906n  
*Ratnowsky 1911*, 909n  
*Reichinstein 1916*, 283n  
*Reichinstein 1935*, 283n  
*Reissner 1916*, 142n, 380n  
*Renn and Sauer 1996*, liv, 209n  
*Renn et al. 1997*, 186n  
*Riecke 1915*, 158n  
*Ringer 1969*, 146n  
*Rolland 1919*, 505n  
*Rolland 1920*, 505n  
*Rolland 1952*, 171n, 371n, 505n, 511n  
*Rubinowicz 1918*, 784n  
*Russell 1903*, 495n  
*Rynasiewicz 1988*, 350n  
  
*Sackur 1912*, 39n  
*Sackur 1914*, 20n  
*Sammlung 1949*, 281n  
*Sánchez-Ron 1992*, 350n  
*Sanesi 1977*, 78n  
*Sarasin and Sarasin 1905*, 374n  
*Schaefer 1913*, 909n  
*Schaefer 1916*, 914n  
*Schläfli 1871*, 554n  
*Schlick 1915*, 221n, 390n, 457n, 966n  
*Schlick 1917a*, 389n, 390n, 418n, 426n, 427n, 432n, 438n, 450n, 457n, 628n, 641n, 651n, 662n, 966n  
*Schlick 1917b*, 418n, 427n, 457n, 628n, 641n, 651n, 662n, 898n, 966n  
*Schlick 1918*, 1007  
*Schlick 1919*, 457n, 898n, 966n  
*Schmidt 1899*, 62n  
*Schmidt 1905*, 60n  
*Schneider 1917—1918*, 663n, 676n  
*Schoenflies 1915*, 498n  
*Schoenflies 1915—1920*, 498n

- Schottky 1914*, 37n  
*Schouten and van Kampen 1930*, 350n  
*Schreier and Franke 1995*, 33n  
*Schröder 1988*, 597n  
*Schrödinger 1918a*, 304n, 536n, 708n, 716n  
*Schrödinger 1918b*, 690n, 808n  
*Schrödinger 1956*, 417n, 475n, 486n, 734n, 807n  
*Schulz and Schwarz 1995*, 813n, 840n  
*Schumann 1904*, 597n  
*Schumann 1917*, 597n  
*Schuster 1906*, 62n  
*Schwabe 1969*, 77n  
*Schwarzschild 1900*, 475n  
*Schwarzschild 1901*, 863n  
*Schwarzschild 1914a*, 993  
*Schwarzschild 1914b*, 993  
*Schwarzschild 1916a*, 225n, 232n, 242n, 313n,  
 326n, 474n, 587n, 753n, 754n, 1000  
*Schwarzschild 1916b*, 241n, 260n, 689n, 753n,  
 754n, 781n, 808n, 835n, 1001  
*Schwarzschild 1916c*, 387n  
*Schwarzschild 1992*, 225n, 232n  
*Schweiz Lexikon 1934*, 730n  
*Schweydar 1916*, 595n  
*Schweydar 1917a*, 595n  
*Schweydar 1917b*, 595n  
*Seelig 1954*, 18n, 288n  
*Seelig 1960*, *liv*, 577n, 968n  
*Seeliger 1895*, 557n, 578n  
*Seeliger 1896*, 557n  
*Seeliger 1906a*, 448n  
*Seeliger 1906b*, 218n  
*Seeliger 1909*, 557n  
*Seeliger 1915*, 218n  
*Seeliger 1916*, 257n, 262n  
*Selety 1913*, 494n, 495n, 548n  
*Selety 1914*, 494n, 495n  
*Shapley 1913*, 95n  
*Silberstein 1914*, 446n  
*Skalweit 1927*, 292n, 409n, 411n, 515n,  
 730n, 733n  
*Smoluchowski 1906*, 802n  
*Smoluchowski 1916*, 292n, 802n  
*Smoluchowski 1924—1928*, 551n  
*Solovine 1956*, 347n  
*Sommerfeld 1915a*, 209n, 217n  
*Sommerfeld 1915b*, 209n, 217n, 261n, 839n, 914n  
*Sommerfeld 1916a*, 326n, 784n, 839n, 958n, 1004  
*Sommerfeld 1916b*, 326n, 784n, 839n  
*Sommerfeld 1917*, 627n  
*Sommerfeld 1918a*, 628n, 629n, 671n, 784n  
*Sommerfeld 1918b*, 648n  
*Sommerfeld 1918c*, 784n  
*Sommerfeld 1918d*, 838n, 839n  
*Sommerfeld 1918e*, 701n  
*Sommerfeld 1918f*, 701n  
*Sommerfeld 1918g*, 784n  
*Sommerfeld 1919*, 784n, 958n  
*Sommerfeld 1922*, 13n  
*Sommerfeld 1942*, 549n  
*Sommerfeld and Usener 1918*, 838n, 839n  
*Southern 1910*, 198n  
*St. John 1917*, 880n  
*Staatskalender 1917*, 524n  
*Stachel 1989*, 17n, 74n, 101n, 192n, 202n, 229n  
*Stachel 1992*, 196n, 657n  
*Stachel 1994*, 769n  
*Starr 1956*, 103n, 104n, 505n  
*Steglich 1964*, 506n, 524n, 629n  
*Stern, F. 1961*, 737n  
*Stern, F. 1987*, 620n  
*Stern, O. 1913*, 39n  
*Stern, O. 1914*, 20n, 30n  
*Stern, O. 1916*, 263n, 264n, 273n  
*Sterne 1910*, 325n  
*Stoltzenberg 1994*, 129n  
*Störmer 1913a*, 158n  
*Störmer 1913b*, 158n  
*Study 1913*, 886n, 892n, 898n  
*Study 1914a*, 898n

- Study 1914b*, 877n, 886n, 892n, 898n  
*Study 1919*, 886n  
*Suchtelen 1915*, 177n  
*Swinne 1918*, 743n  
  
*Tartakower 1926*, 774n  
*Tetrode 1912*, 244n, 247n  
*Tetrode 1915*, 193n, 244n, 247n  
*Thimme 1955*, 146n, 171n  
*Thirring 1918*, *xlix*, 325n, 483n, 484n, 559n, 567n  
*Tollmien 1991*, 976n  
*Tolman 1914*, 165n  
*Tolstoy 1894*, 154n, 194n  
*Torretti 1978*, 440n, 781n  
*Truhović-Gjurč 1983*, 270n, 312n, 316n, 320n, 338n, 341n, 367n, 505n, 515n, 659n, 817n  
*Treitschke 1879—1895*, 342n, 507n  
*Tribolet 1934*, 411n  
*Troeltsch 1916*, 837n  
*Troeltsch 1918*, 629n  
*Twain 1899*, 892n  
*Twain 1907*, 892n  
  
*Usener 1917*, 838n, 858n, 864n  
  
*Vaihinger 1918*, 889n  
*Van der Mandere 1919*, 340n  
*Van Leeuwen 1919*, 468n  
*Vellacon 1980*, 511n  
*Verhandlungen 1919*, 404n, 438n, 444n, 445n  
*Violle 1892—1893*, 171n  
*Vizgin 1989*, 664n  
*Vizgin 1994*, 664n  
*Volkman 1896*, 889n  
  
*Warburg 1918*, 629n  
*Warburg et al. 1918*, 776n, 784n  
*Weber 1900*, 647n  
*Wehberg 1920*, 78n, 171n, 286n  
*Weinstein 1916*, 276n  
  
*Weisbach 1956*, 342n  
*Weishut 1913*, 121n  
*Weitzenböck 1923*, 292n  
*Werner 1893*, 930n  
*Weyl 1917*, 366n, 375n, 380n, 699n, 725n, 880n, 968n  
*Weyl 1918a*, 940n, 968n  
*Weyl 1918b*, *liii*, 664n, 670n, 710n, 711n, 712n, 716n, 721n, 723n, 727n, 742n, 743n, 745n, 757n, 769n, 778n, 802n, 804n, 824n, 825n, 839n, 860n, 879n, 880n, 895n, 949n, 950n, 952n, 956n, 968n, 969n, 1020, 1021  
*Weyl 1918c*, 355, 357n, 664n, 670n, 699n, 712n, 720n, 725n, 728n, 740n, 741n, 743n, 757n, 758n, 768n, 778n, 781n, 788n, 808n, 810n, 824n, 828n, 835n, 839n, 849n, 871n, 950n, 968n  
*Weyl 1918d*, 664n, 802n, 879n, 895n, 949n, 956n, 968n  
*Weyl 1919a*, 950n  
*Weyl 1919b*, 355, 357n, 768n, 769n, 788n, 950n  
*Weyl 1919c*, 664n, 879n, 880n, 949n, 956n, 968n, 969n, 972n  
*Weyl 1919d*, 788n, 828n, 879n, 880n, 949n, 950n, 968n, 972n  
*Weyl 1921a*, 357n, 807n, 810n, 879n, 880n, 968n  
*Weyl 1921b*, 810n, 879n  
*Weyl 1922*, 807n, 810n, 968n  
*Weyl 1923a*, 351, 357n, 807n, 810n, 879n, 880n  
*Weyl 1923b*, 769n  
*Wheaton 1983*, 875n  
*Whittaker 1904*, 379n  
*Wiechert 1900a*, 597n  
*Wiechert 1900b*, 956n  
*Wiechert 1916*, 375n  
*Wien 1915*, 35n  
*Winteler-Einstein 1924*, 53n, 615n  
*Wolters 1987*, 480n  
*Wright 1908*, 436n  
*Wurgafi 1977*, 869n

- Zahn and Spees 1938*, 914n  
*Zangger 1915a*, 135n  
*Zangger 1915b*, 130n, 135n, 146n, 186n  
*Zangger 1915c*, 130n, 135n, 146n, 186n  
*Zangger 1915d*, 104n, 738n  
*Zangger 1920*, 445n, 496n  
*Zeeman 1914*, 161n, 608n  
*Zeeman 1915*, 161n, 608n  
*Zeeman 1917*, 602n, 608n  
*Zenneck 1903*, 375n  
*Zimmel and Kerber 1992*, 483n, 501n  
*Zuelzer 1981*, 275n, 282n, 383n, 398n, 399n,  
504n, 573n, 758n, 1002  
*Zuelzer 1982*, 996  
*Zürich Festschrift 1938*, 455n, 496n, 940n  
*Zürich Verzeichnis 1907b*, 404n  
*Zürich Verzeichnis 1918a*, 911n

---

## 译 后 记

---

《爱因斯坦全集》第八卷(柏林岁月,1914—1918)分上、下部,上部收书信424封,涵盖的时间为1914年4月2日至1917年12月31日;此外还补录了全集第一和第五卷遗漏的7封信,以及另外10封法文信函。下部收书信253封,涵盖的时间为1918年1月4日至同年12月27日。

1914年,年仅35岁的爱因斯坦应聘担任德国柏林科学院院士,从苏黎世移居到了柏林。不久爆发人类历史上空前惨烈的第一次世界大战,身处主要交战国首都的爱因斯坦经历了剧烈的社会动荡和精神危机。与此同时,他个人生活也出现严重问题:妻子米列娃和他分居,带着两个幼子回到了苏黎世,他孤身一人滞留柏林,感情和物质生活都遭遇了困窘。可是尽管有这样的变故、纷扰和痛苦,爱因斯坦仍坚持进行已经开始的研究工作,终于在1916年完成将狭义相对论深化为广义相对论这一对世界科学史具有划时代意义的课题,为人类的文明进步成就了永不磨灭的殊勋伟绩。

“柏林岁月”无疑是爱因斯坦生命和事业中一个极重要的部分或阶段,他这个时期的书信因此也就具有特殊价值。内容多数为跟科学界同行进行学术探讨,值得格外重视;也有一部分记录了他的个人生活和思想情感,还有的则涉及广泛而重大的时事政治问题。这样一些书信,无疑有助于我们更深入全面地认识天才科学家爱因斯坦,认识这位堪称科学思想家的伟大人物。

阅读这一卷书信使我们了解到:爱因斯坦作为科学家和思想家思维敏捷、深刻,学风严谨,工作刻苦,极富创造性和探索精神;作为普通人情感丰富,兴趣广泛,为人热情、诚挚,富有正义感和感恩精神,且在大是大非问题上立场鲜明。这最后一点尤为可贵,故举一个例子:尽管工作紧张,生活艰苦,他仍积极参与国际反战运动,且能自觉挣脱狭隘民族主义和“爱国主义”的桎梏,努力促进各国物理学家的团结,以便齐心协力地将理论物理学乃至整个物理学的研究推上新的高度。读完这些信,我们深感受因斯坦不仅贡献举世瞩目,人格也堪为表率;爱因斯坦之能成为爱因斯坦,条件和原因固然多而复杂,但却绝非偶然。本卷字数多达一百余万字,涉及内容广泛,加之正文为德文,注释为英文,此外尚有不少的法文、拉丁文等等,尤其是包含着许多高难的科学理论探讨,翻译时碰到的困难实在非比寻常,难以尽诉。所幸湖南科学技术出版社十分重视整套书的出版,延



请资深译家徐纪贵和罗悌伦来承担这一既费时又费劲的工作。两位译者通力合作,徐先生主笔上部,罗先生主笔下部。二位都毕业于北京大学德语专业,都一样具备完成此一重任的良好条件:徐纪贵译审曾从事英、德两种文字的科技翻译数十载,后又在我驻德使馆科技处工作多年,此前已出版过不少文学翻译作品;罗悌伦教授精通德、俄两种语言,已出版译著十数种,尤擅长文学和社科理论翻译。二位工作和治学作风同样严谨刻苦,任劳任怨,乐于对译文反复修改,精益求精。但是译者毕竟并非自然科学的行家里手,为了避免犯科技译文频繁讲“外行话”的通病,出版社更慎重聘请国家天文台研究员邹振隆先生对译稿做了认真审订。笔者本人则应出版社之约聊尽绵薄,做了一点译事的组织、策划和协调工作,最后则勉为其难地披览全译。十分令人庆幸的是,通过各方面历时数年的努力和精诚合作,终于完成了这费时吃力但意义重大的翻译工作。笔者相信,此书的问世将不负众望;能从此书获益的广大读者,定会对为其付出了辛劳和心血的人们心存感激。当然,错谬之处敬希不吝指正。

杨武能

2008年11月于德国小城缪尔斯