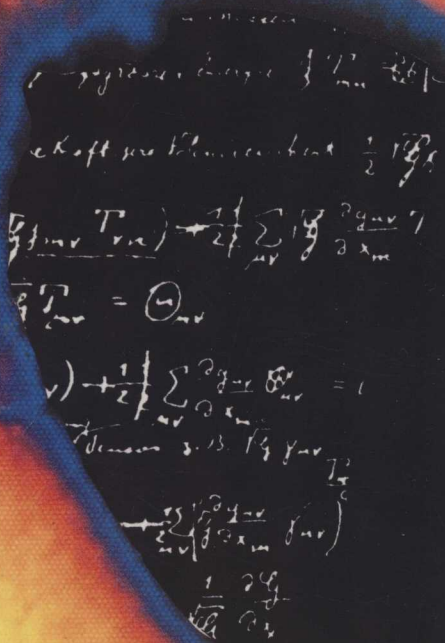


爱因斯坦

思考的乐趣

原著 = Françoise Balibar

译者 = 陈开基



爱因斯坦

思考的乐趣



原著 = Françoise Balibar

译者 = 陈开基

汉语大词典出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

爱因斯坦:思考的乐趣/(法)巴莱伯(Baliber, F.)著;
陈开基译. —上海:汉语大词典出版社, 2001. 8
(发现之旅)

ISBN 7-5432-0635-8

I. 爱... II. ①巴...②陈... III. 爱因斯坦, A. (1879~1955)
-传记-通俗读物②相对论-通俗读物 IV. K837.126.11-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 050826 号

发现之旅 43

爱因斯坦

——思考的乐趣

原著：Françoise Baliber

译者：陈开基

出版者：汉语大词典出版社

(上海福建中路 193 号)

责任编辑：张晓栋

技术编辑：吴德海 张 喆

印刷：深圳当纳利旭日印刷有限公司

版次：2001 年 8 月初版

印次：2001 年 8 月第一次印刷

印数：00001—10000

书号：ISBN 7 - 5432 - 0635 - 8/G·299

定价：36.00 元

Copyright © 1993 by Gallimard

Chinese language publishing rights arranged with Gallimard through
Bardon - Chinese Media Agency. (版权代理—博达著作权代理有限公司)

Chinese translation copyright in simplified characters version

© 2001 by Publishing House of The Unabridged Chinese Dictionary

目录

- 13 第一章:理解与激情
- 29 第二章:物理学危机
- 39 第三章:充满奇迹的 1905 年
- 53 第四章:物质·时间·空间
- 67 第五章:善用盛名
- 89 第六章:孤独的长者
- 99 第七章:爱因斯坦的遗产
- 113 见证与文献
- 136 年表
- 138 图片目录与出处
- 141 索引

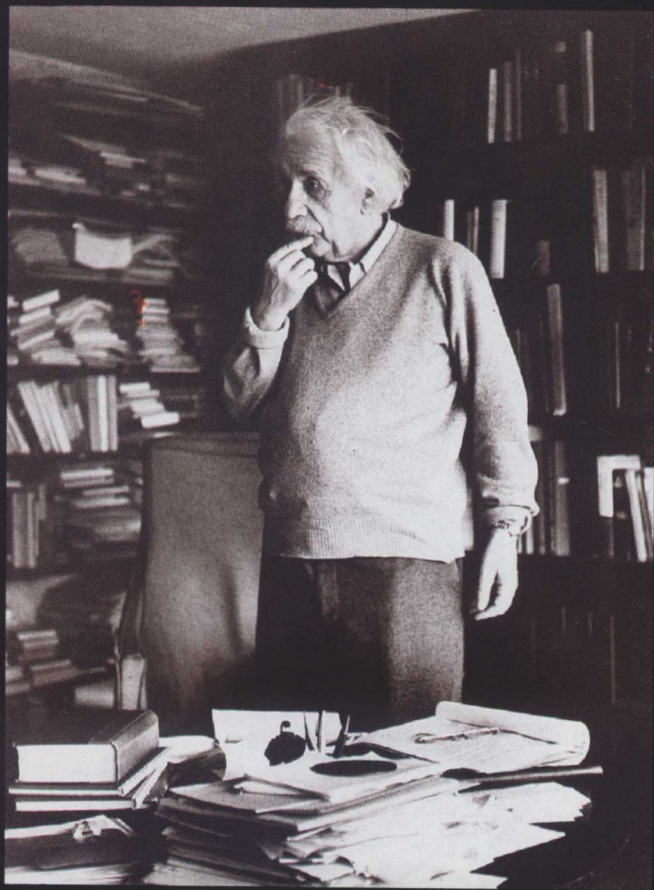
Françoise Balibar

法国女物理学家,任教于巴黎第七大学。

她曾负责法文版《爱因斯坦选辑》的编辑工作,

并和李维-乐布隆(J. M. Lévy-Leblond)合作出版量子力学教科书。

其他作品还包括哲学丛书《从爱因斯坦的角度阅读伽利略及牛顿》、《爱因斯坦 1905》、《品格的科学》、及与侯巴碟尔(N. Robatel)合著的《诗叙科学》等。



Die hauptsächlichsten Gedanken der Tabulärtheorie.

Fragt einen klugen, aber nicht gelehrten Mann, was Raum und Zeit seien, so wird er vielleicht so antworten. Wenn man alle körperlichen Dinge, alle Sterne, alles Irreal aus der Welt fortgenommen denken, dann bleibt so etwas wie ein ungeheures Gefäß ohne Wände übrig, das eben als „Raum“ bezeichnet wird. Es spielt gegenwärtig dem Weltgeschehen dieselbe Rolle wie die Bühne zur Theatervorstellung. In diesem Raum, dieses unendlichen Gefäßes geht es ein wenig gleichsam ablaufendes Tikt-Takt, das allerdings nur Geister, diese aber überall vorzukommen können, das ist die Zeit. Diese Auffassung vom Wesen von Raum und Zeit hatten ^{meistens} die Naturforscher im 17ten Haupttheile bis auf unsere Tage, wenn sie derselben auch keinen so kindlichen Ausdruck gaben, als man es nachher der Einfachheit wegen gethan haben.

Auf Grund dieser Auffassung ist man geneigt, Ausagen von folgender Art einem unmittelbaren Sinn zuzusetzen Zwei Ausbrüche des Vesuv fanden zu verschiedenen Zeit, aber an denselben Orte statt (nämlich am Monte des Vesuv). Das trüfentlichsten zweier entfernter, neuer Sterne“ findet zu derselben Zeit aber an verschiedenen Orten statt. Seit Längere weiss man, dass die Aussagen der ersten Art (obwohl die Gleichhörlichkeit) keinen Sinn haben. In der That dreht sich ja die Erde um ihren Achse, bewegt sich dabei um die Sonne, und bewegt sich mit dieser sowohl obenwärts nach dem Sternbede des Herkules hin als Man kann also doch nicht ernsthaft behaupten, dass beide Ausbrüche des Vesuv am denselben Orte des Weltalls stattgefunden hätten. Man sieht an diesem Beispiele leicht, dass wir dergleichen Ausagen ohne Gleichhörlichkeit überhaupt keinen Sinn beimesse können. Was können wir sagen: die beiden Ausbrüche des Vesuv fanden an denselben

Orte überhaupt auf der Erde statt. Die Erde spielt
in dieser Aussage die Rolle eines "Bezugskörpers"; ört-
liche Aussagen haben nur dann einen Sinn, wenn
sie auf einen Bezugspunkt bezogen werden.

Das Gegenwärtige scheitert aber Aussagen über
Gleichzeitigkeit, überhaupt über Zeiten eines Sinns
zu stellen, unabhängig von jedem Bezugskörper. Man
ist versucht geneigt, einem Menschen für geisteskrank
zu erklären, der behauptet, die Aussage von gleich-
zeitigen Aufleuchten zweier Sterne hätte keinen bestimm-
ten Sinn, wenn man nicht einen Bezugskörper aufweist,
auf den sich die Aussage über Gleichzeitigkeit be-
ziehen sollte. Und doch ist die Wissenschaft durch
die überragende Gewalt von Erfahrungstatsachen
dazu gezwungen worden, dies zu behaupten. Wie kann
dies?

In diesem seltsamen Ergebnis führt man die Erfahrung
über die Ausbreitung des Lichtes. Auf Grund vieler Exper-
imente kennen die Physiker zu der Überzeugung, dass
sich das Licht aus leerem Raum mit der Geschwindig-
keit $c = 300\,000$ km pro Sekunde fortpflanzt, und
zwar ganz unabhängig davon, mit welcher Geschwin-
digkeit der Körper bewegt ist, welcher das Licht aussendet.
Man denke sich etwa einen Lichtstrahl, den die Sonne in
einer bestimmten Richtung aussendet. Derselbe legt
nach dem eben ausgesprochenen Gesetz pro Sekunde
den Weg c zurück. Man denke sich nun, dass diese Sonne
den Lichtstrahl einen Körper nachschleudert, der sich
in derselben Richtung mit der Geschwindigkeit
1000 km durch den Weltraum bewegt. Dies ist leicht
zu denken. Nun können wir uns den abgelenkten Strahl
überhaupt ebenwagt als Bezugskörper gewählt denken und
fragen uns, mit was für einer Geschwindigkeit er fliehet

sich der Lichtstrahl fort für das Mittel eines Beobachters,
der sieht auf der Sonne, sondern auf dem abgeschleuderten
Körper selbst? Die Antwort scheint einfach. Wenn ^{die Sonne}
ausgewählte Körper dem Licht mit 299 km Geschwindigkeit
drehen ^{kommt} abstrahlt, so hat ^{kommt} der Lichtstrahl gegen
diesem mit 299000 km in der Sekunde vorwärts zu gehen
würde es, wenn der Lichtstrahl nicht von der Sonne aus
denn von dem ausgeschleuderten Körper abstrahlt
würde, denn wer wisse ja dass die Lichtgeschwindigkeit
keine Funktion von Bewegungszustand der Lichtquelle
abhängig ist.

Das Ergebnis macht misstrauisch, sollte nicht das
Licht vom abgeschleuderten Körper aus herkommen
müsste anders ausstrahlen als von der Sonne
aus. Sollten die Gesetze der Lichtausbreitung
abhängen von Bewegungszustand des Körper-
körpers? Dann würde es in der Welt etwas wie absolute Ruhe
gehen, denn man könnte so argumentieren, Bewegung ist
schlechthin bewegte Bezugskörper (hier der ausgeschleuderte
Körper) pflanzte sich das Licht mit c ausstrahlung
aus und zwar von der Richtung abhängerig. Licht würde
keine Fortbewegung geben es Bezugskörper von c abhängerig
sein Bewegungszustand, in Bezug auf absolute Ruhe
das Licht mit c nach allen Richtungen gleichmäßig
Gleichesmaßigkeit c fort pflanzte. Sollte das Licht
während von ausstrahlung Rechte als absolut abhängerig
von Körper in mehreren Überlegungsfälle die c abhängerig
es wirklich solche absolute Ruhe im physikalischen Sinn
hängen die Naturgesetze wirklich von Bewegungszustand
des Beobachters bzw. des Bezugssysteme ab? Sollte das
ohne Überlegung über die Lichtausbreitung gehen
scheiden?

Die Erfahrung spricht dagegen. Wenn man ^{mit} ^{von} ^{von} ^{von}
ungeschnittenen Eisenbahnschienen befindet, misst man

und ist das Fahren des Wagens. Alle physikalischen Experimente
 geschehen in einem solchen Wagen ^{gemeinlich d. d. d. d. d. d.} _{in einem Wagen} der
 sich mit gleichem Masse. Die physikalischen Experimente
 werden nicht anders anstellen, sondern keine Wirkungen der
 Masse, die die Erde mit allem auf ihr befindlichen
 Materie auf sie ausübt. Allgemeines: Die Naturgesetze sind
 unabhängig von den Bewegungszuständen des Bezugskörpers.
 Dies ist diejenige Theorie, die man jetzt als Relativitätstheorie
 bezeichnet. Man hat sich dabei vor unsichtbar ohne Überlegung folgen zu
 lassen, so daß das Versteck der Gesetze der Lichtfort-
 pflanzung als Relativitätstheorie nicht gelte; was steht
 es da? Die Amersbauer, Michelson, Morley
 und andere haben durch diese feinsten optischen Ex-
 perimente die Relativitätstheorie nicht für die Relativität-
 theorie bestätigt, so wie man früher die Theorie
 eines Äthers auf der Wellenbewegung auf dem Verlauf des Li-
 chtes aufgestellt hat.

Die Relativitätstheorie enthält also einen Fehler. Dies
 Gesetz der Lichtausbreitung ist genau das gleiche, ob man
 sich in einem ruhenden oder bewegten Körper als Bezugskörper
 wählt. Die Lichtgeschwindigkeit liegt sowohl gegenüber der
 Sonne als auch gegenüber der Erde mit 300 000 km
 pro Sekunde. Dies ist ein absolutes Charakter-
 istikum der Lichtgeschwindigkeit, was die absolute
 Relativitätstheorie nicht erklären kann. Die Relativitätstheorie
 kann nicht erklären, warum die Lichtgeschwindigkeit ein
 absolutes Charakteristikum ist.

Die Relativitätstheorie hat kein überaus interessantes
 Experiment. Wenn die Physik von der Zeit
 abhängt, so muss sie dasselbe erst diskutieren.
 Die Relativitätstheorie sagt, dass man für diese Diskussion
 einen Bezugskörper bedarf, und dass die Diskussion
 sich auf die verschiedenen Bezugskörper bezieht. Es geht

die beschriebene Physik. Wo auch ein Punkt gegeben sein mag, immer kann man das Stativsystem und das Messkorrekturmen so vollständig denken, dass es an dem betrachteten Punkt heranreichen. Man muss dies so scharf denken, wie ein Baugewerk, mit dem man bis zu jedem Feintheil und Zehntel eines noch so grossen Baues herankommt. Dabei ist ^{in der Physik} nicht zu übersehen, dass dieses Gerüst wirklich besteht, wenn man es nur durch indirekte Operationen (mit Lichtstrahlen etc.) konstruirt denken kann.

Die mechanischen Grundgesetze Galileis und Newtons sind nun so beschaffen, dass sie nicht gegenüber beliebig bewegten Bezugskörpern Gültigkeit beanspruchen können, sondern nur gegenüber Bezugskörpern von geeignet gewähltem Bewegungsstand. Man nennt solche in der Mechanik zugelassene Bezugskörper "Inertialsysteme". Es gilt nun in der Mechanik der Satz: Ist der Bezugskörper K ein Inertialsystem, so ist auch jeder gegenüber K gleichförmig, geradlinig und drehungsfrei bewegte Bezugskörper ein Inertialsystem. Einfacher gesagt: gelten die mechanischen Gesetze gegen den Erdboden als Bewegungskörper, so gelten sie auch gegen einen gleichförmig folgenden Fernbahnkörper als Bewegungskörper.

Man kann sich das vorhin vom Licht ausgeführte in die einfache Formel fassen: Relativ zu jedem Inertialsystem gilt - bei richtiger Definition der Zeit der Satz von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit im leeren Raume. Allgemeiner kann man als dies Ausdruck der einfachen Befolgung des Satzes betrachten, alle Inertialsysteme sind die Naturgesetze sind für alle Inertialsysteme die gleichen. Dieser Satz heisst "spezielles Relativitätsgesetz".

Dass dieser Satz eine neuartige physikalische Forschungsmethode ist, ist selbstverständlich, kann man folgendermassen erweisen. Angenommen, man habe die Welt W . Die sie bildenden Körpererzeugnisse in Bezug auf ein Inertialsystem beschreiben, so ist der beobachtete Ablauf von einem anderen Inertialsystem aus betrachtet gegen eine andere, aber doch vollkommen bestimmt. Der ^{physikalische} Ablauf hat allgemeine Regeln ausgedrückt, nach welchen man Ort und Zeit

(7)
der einzelnen Ereignisse von einem Inertialsystem ins andere
umzurechnen kann. Man kann so offenbar nicht nur das
Ereignisereignisse umrechnen sondern auch die mathematisch
formulierten Naturgesetze. Das spezielle Relativitätssystem
voraussetzt von diesen, dass sie sich bei jener Umrechnung
nicht ändern. Haben sie diese Eigenschaft nicht, so sind
sie nach dem speziellen Relativitätssystem zu überwerfen.
Die Naturgesetze müssen dem speziellen Relativitätssystem angepasst
werden.

Bei diesen Überlegungen zeigte es sich zuerst, dass Newtons
Mechanik eines Modifikation bedarf, wenn es sich um
Bewegungen rascher Bewegungen handelt, genauer gesagt um Bewe-
gungen, deren Geschwindigkeit gegen die Lichtgeschwindigkeit
nicht verschwindend klein ist. Ferner zeigte es sich, dass die
Trägheit eines Körpers keine ihm eigentümliche Konstante ist,
sondern dass die Trägheit vom Energieinhalt abhängt. Massen und Energie sind wesensgleich.



目录

- 13 第一章:理解与激情
- 29 第二章:物理学危机
- 39 第三章:充满奇迹的 1905 年
- 53 第四章:物质·时间·空间
- 67 第五章:善用盛名
- 89 第六章:孤独的长者
- 99 第七章:爱因斯坦的遗产
- 113 见证与文献
- 136 年表
- 138 图片目录与出处
- 141 索引

Françoise Balibar

法国女物理学家,任教于巴黎第七大学。

她曾负责法文版《爱因斯坦选辑》的编辑工作,

并和李维-乐布隆(J. M. Lévy-Leblond)合作出版量子力学教科书。

其他作品还包括哲学丛书《从爱因斯坦的角度阅读伽利略及牛顿》、《爱因斯坦 1905》、《品格的科学》、及与侯巴碟尔(N. Robatel)合著的《诗叙科学》等。

爱因斯坦

思考的乐趣



原著 = Françoise Balibar

译者 = 陈开基

汉语大词典出版社

