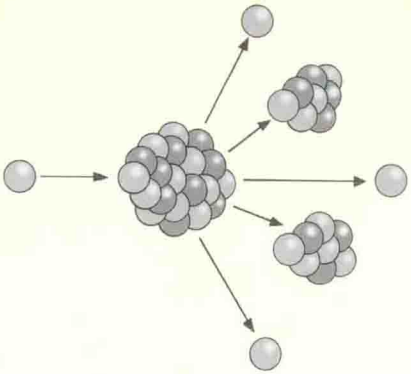
爱上科学

Science

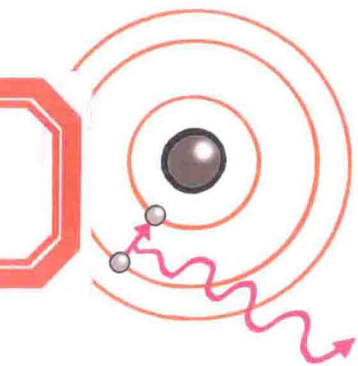


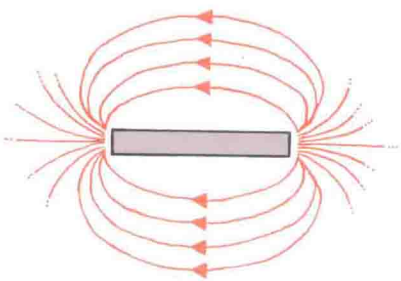
科学速览

即时掌握的200个科学知识

SCIENCE IN SECONDS

200 Key Concepts Explained in an Instant





[英] Hazel Muir 著

陈晟 顾莹 克尔苏加德 Fymanon 等译

人民邮电出版社

POSTS & TELECOM PRESS

爱上科学

Science

科学速览 即时掌握的200个科学知识

SCIENCE IN SECONDS

200 Key Concepts Explained in an Instant

[英]Hazel

陈晟 顾呈 克尔苏加德 Fymanon 等译

人民邮电出版社

北京

图书在版编目（CIP）数据

科学速览 ：即时掌握的200个科学知识 / （英） 黑缪尔（Muir,H.）著 ；陈晟等译. — 北京 ：人民邮电出版社，2015.1
（爱上科学）
ISBN 978-7-115-36961-1

Ⅰ. ①科… Ⅱ. ①黑… ②陈… Ⅲ. ①科学知识－普及读物 Ⅳ. ①Z228

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第246405号

版权声明

SCIENCE IN SECONDS: 200 KEY CONCEPTS EXPLAINED IN AN INSTANT by HAZEL MUIR
ISBN 9781780871448
Copyright:© 2011 BY HAZEL MUIR
This edition arranged with Quercus Editions Limited through Big Apple Agency, Inc., Labuan, Malaysia. Simplified Chinese edition copyright:2015 POST & TELECOM PRESS. All rights reserved.
本书简体中文版由 Quercus Editions Limited 授予人民邮电出版社在中国境内出版发行。
未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或节录本书中的任何部分。
版权所有，侵权必究。

◆ 著 [英] Hazel Muir
译 陈 晟 顾 莹 克尔苏加德 Fymanon 等
责任编辑 李 健
执行编辑 周 璇
责任印制 周昇亮

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 http://www.ptpress.com.cn
三河市潮河印业有限公司印刷

◆ 开本：850×1100 1/32
印张：6.625 2015 年 1 月第 1 版
字数：211 千字 2015 年 1 月河北第 1 次印刷
著作权合同登记号 图字：01-2014-1633 号

定价：35.00 元

读者服务热线：(010)81055339 印装质量热线：(010)81055316
反盗版热线：(010)81055315
广告经营许可证：京崇工商广字第 0021 号

内容提要

《科学速览：即时掌握的200个科学知识》内容简单而实用，以科学为主要内容介绍200个重点的科学知识。每个知识点通过一个易于理解的画面和简洁的解释，使读者很容易理解其概念。书中的200个科学概念涵盖了多种学科，包括物理学、化学、生物学、生态学、生物技术、解剖学与生理学、医学、地理学、能源科学、天文学、航天科技和信息科学。

书中有着令人难以置信的简单、快速的科学概念，可以令读者很容易记住其中的知识。通过科学研究发现，信息可视化的知识最易被人体大脑吸收。本书不仅是读者理想、便利的科学参考书，同时也可供读者在闲暇时阅读，使奇妙的科学变得简单、有趣。

序言

科学，对于了解自然来说，是一个令人着迷的有力工具。比如，它用令人信服的证据表明，宇宙是在约 137 亿年之前的一次威力超凡的大爆炸后诞生的。科学家们破解了复杂生命体以及已经被人类根除的天花病毒的基因序列。天花是一种疾病，仅在 20 世纪就杀死了约 5 亿人。当我们想要解决问题时，科学的思维方式是打开箱子的最好钥匙。

但很多的科学书籍都非常艰涩。《科学速览：即时掌握的 200 个科学知识》旨在打造一本通俗易懂、体验感良好的书籍，它介绍最关键的科学概念，但又不纠缠于具体的科学细节。比如，没有理由不看看爱因斯坦的相对论（见第 5 页和第 6 页），或者是如何在一个烧瓶中合成一头克隆羊（见 p210）？我们更希望这本书能够启发一些读者去发现一个他们喜欢的科学主题，并继续深入研究下去。

简而言之，本书的结构按照传统的科目进行编排，比如物理学、化学、生物学等，并有索引便于查找。要把整个科学限缩到 200 个知识点上，并不是一件容易的事情，但这本书基本上包括了应该知道的、最基础的概念，比如，细胞如何分裂、激光器如何工作；以及最新的科技前沿进展，比如，干细胞治疗，时下流行的搜寻太阳系外的奇妙的外星生物等。

这些当代的研究使我们明白，科学不仅是死记硬背那些前人已经建立起来的理论，科学家的真正任务是去发现那些我们还不知道的东西。我们该如何去防止那些破坏性的灾难，阻止气候变化？为什么生命会存在？宇宙中的大部分事物，都是很难搞明白的，比如，到过海洋最深处的人，还没有登上过月球的人多。科学真正的密语就潜藏在探索工作中，这会让科学家们在未来的很长一段时间内继续忙碌。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook

译者序

在人类的科学史上，特别是在现代科技萌发的初期，出现过很多跨领域的大科学家。其中最突出的是达·芬奇，在艺术、生理学、物理学和建筑学等诸多学科上大展身手；然后是牛顿、高斯，不仅是伟大的物理学家也是伟大的数学家；在物理、化学、生物学等学科同时卓有建树的科学家，更是数不胜数。

然而，随着科学技术的飞速进步，人类的科技走向了高度分化、细化，这样的跨领域科学家越来越少见。对于普通人而言，更是没可能也没必要在两三个学科上同时都有所涉猎，毕竟，人的精力和时间都是有限的，齐头并进只会分身乏术。

不过，尽管不能深入研究，但对各个领域的基本常识有所了解，似乎还是有意义的。毕竟，这些花费了大量资金与心血换来的研究结果，实质是人类智慧的结晶，我们理应对它们有些最基本的认识，方才不辜负“现代人”这个称号。

而这本《科学速览：即时掌握的 200 个科学知识》，恰好就可以解决这个问题。

就像它的名字一样，这是一本适合快速阅读的图书，你完全可以在地铁上、睡觉前随手翻上几页；它的文字通俗易懂，用生活化的事例来解释抽象的科学概念，所以读起来相当轻松。

同时，它又是一本严谨的科普读物，其中所介绍的都是学术界各领域普遍认同的经典概念、主流观点；在学术上确保正确，在细节上力求精准，让读者能从短短几分钟的阅读中真正有所收获，能够从此明白某个具体的科技问题到底是怎么回事。

另外，这本书的覆盖面之广，从最小的夸克结构，到最大的银河系；从地球板块形成，到大气层的分层介绍；从动物到人类，从太阳到大地，从抽象到具体——总之，人类文明中多数自然科学的内容，都在其中各有所体现。读完了它，就足够对现代科学技术的全貌来一个概览了。

好吧，那就让我们打开书页，轻轻松松地领略人类科技文明的成果吧！

本书的翻译工作，是由各个学科的译者分工协作而完成的。囿于字数限制，封面上无法把他们的名字都一一列出。在此，我要对他们的辛勤工作一并表示谢意：

克尔苏·加德、Fymanon、cristata、顾莹、Air、李哲、Syeiae、刘立川。

同时，也感谢邮电出版社周璇编辑给予我们的信任与配合。

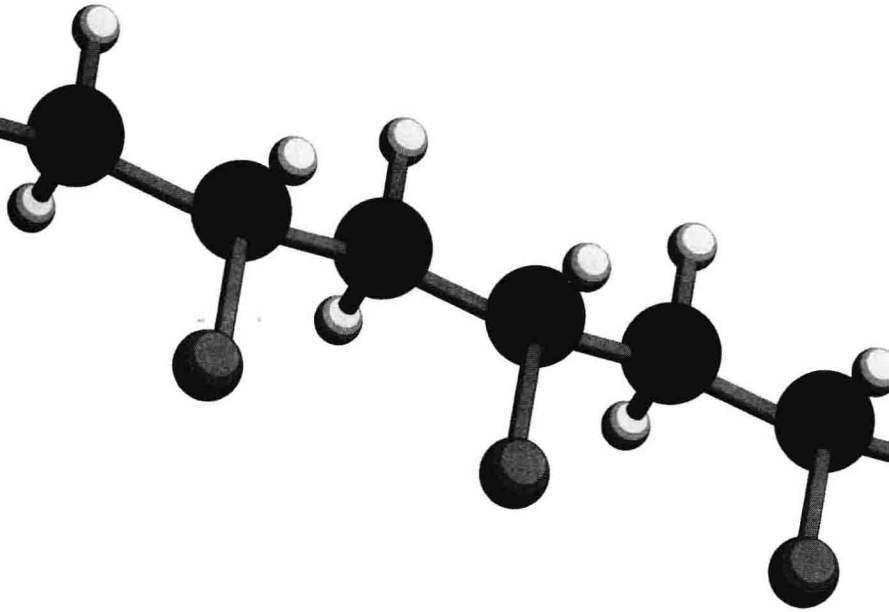
希望我们的工作，能够让读者有所收获。

陈晟

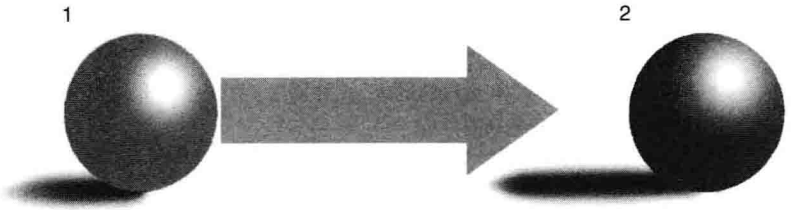
2014 年 8 月于苏州太仓

目录

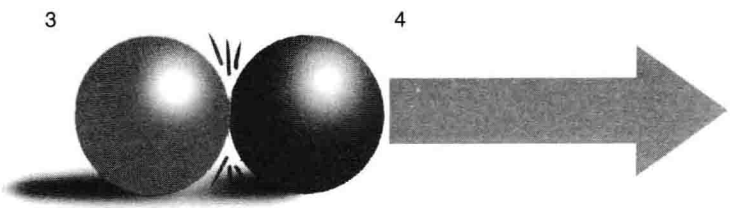
物理学..... 1
化学 47
生物学..... 66
生态学..... 96
生物技术 100
解剖学与生理学 103
医学 113
地理学..... 124



能源科学 151
天文学 155
航天科技 180
信息科学 183
词汇表 201



1. 质量为 m 速度为 v 的冲过来的球，有动量 mv。
2. 同样质量为 m 的第二个球是静止的，因此它的动量是 0。
3. 当两个球相撞的时候，第一个球停止不动。
4. 第一个球的全部动量被转移到了第二个球上，使其以速度 v 进行运动。



运动

在物理学中，一个物体的运动用一组量来描述，诸如速度、加速度、位移（移动物体与初始位置的距离）。速度是一个矢量，它不仅描述了一个物体的速率，也描述了它的方向；而力是推与拉的测度，它使得物体改变原有的速度，导致了加速度的产生——速度随着时间的变化率。

牛顿运动定律（见第 2 页）定义了汽车和飞机等运动速率远慢于光速的日常物体的加速度与力的关系。动量，被定义为一个物体的质量与速度的乘积，它是一个“保持不变的量”，因此在没有任何其他外力影响下，两个彼此相撞的台球在碰撞前后有着相同的动量和。

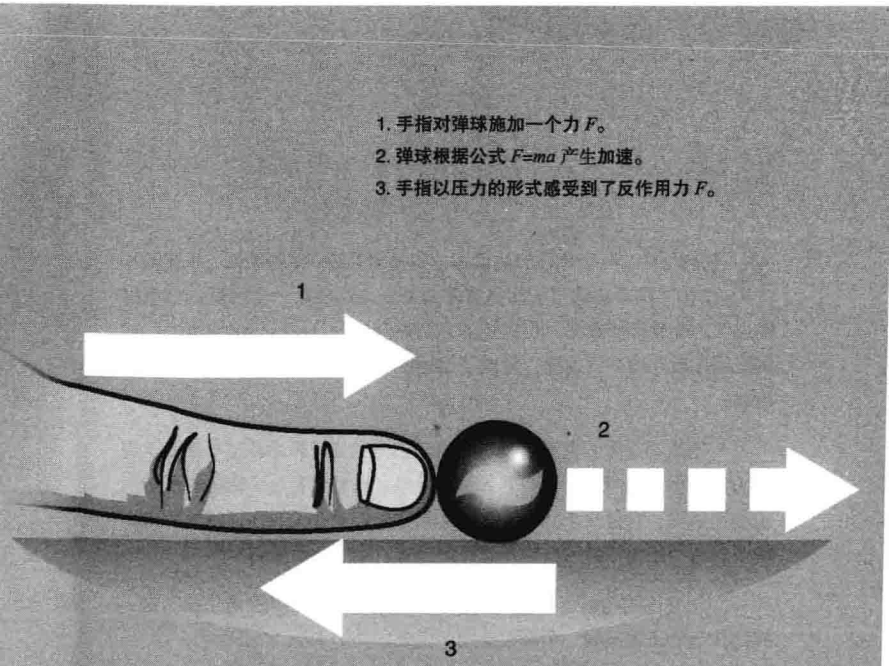
一个物体的动能等于它的质量乘以速度平方的一半。这个量衡量了将物体从静止加速到一个确定速度所需要的功的大小。

牛顿运动三定律

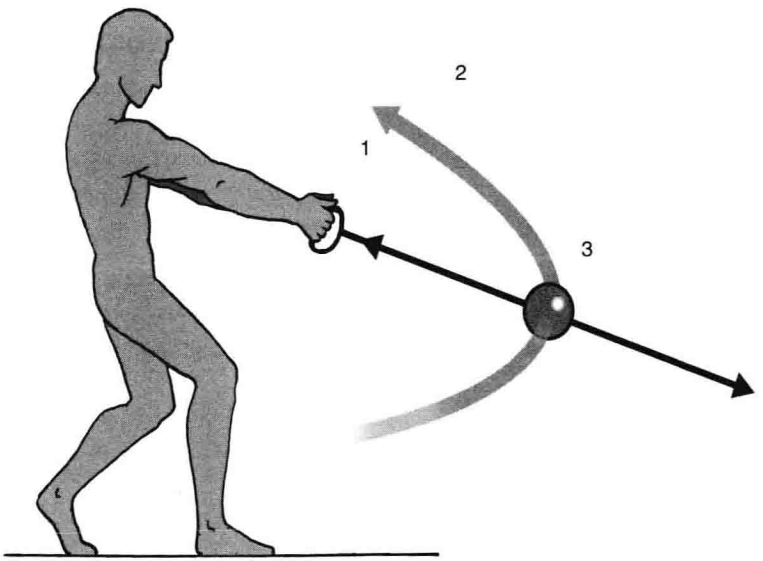
艾萨克·牛顿于 1687 年发现的运动三定律描述了作用在物体上的力与物体受此力而运动的关系。

第一定律是说，一个有着确定速度的物体在受到任何外力之前，都将做匀速直线运动——没有力就意味着没有加速度。第二定律是说，力 F 使物体以加速度 a 做加速运动，而加速度 a 又与质量 m 成反比：$F=ma$。第三定律是说，当一个物体给另一个物体一个力（这个力被称为作用力），第二个物体也会同时给其一个大小相等方向相反的反作用力。比如，人从停泊在码头上的船走下来，就会使得船离开码头。

牛顿认为，这些定律与他的万有引力理论结合，可以简洁地解释行星绕日运行的轨道（见第 4 页）。但是，这些定律在物体以极高速率运动时或是处于强引力场中时将不再适用，这时需要应用到相对论（见第 5 页与第 6 页）



1. 球与运动员间朝内的张力
2. 球绕运动员的弧线运动轨迹
3. 朝外的离心力是由球保持向外作直线运动的趋势所产生的



向心力与离心力

向心力，是使物体沿着弧线运动的力。引力是牛顿万有引力理论（见第 4 页）中向心力的一个例子，它使得行星持续加速向位于轨道中心的恒星运动；从而使其绕恒星运转。如果没有向心力，行星就会飞离恒星，以直线进入外部宇宙。

当你在头顶旋转一个拴在细绳上的网球时，球会受到一个向心的拉力。向心力通常会与离心力（向外的力）相混淆。离心力是一种假想中的力，它解释了为什么你在过山车的回转轨道上回转时会有被向外甩的感觉。

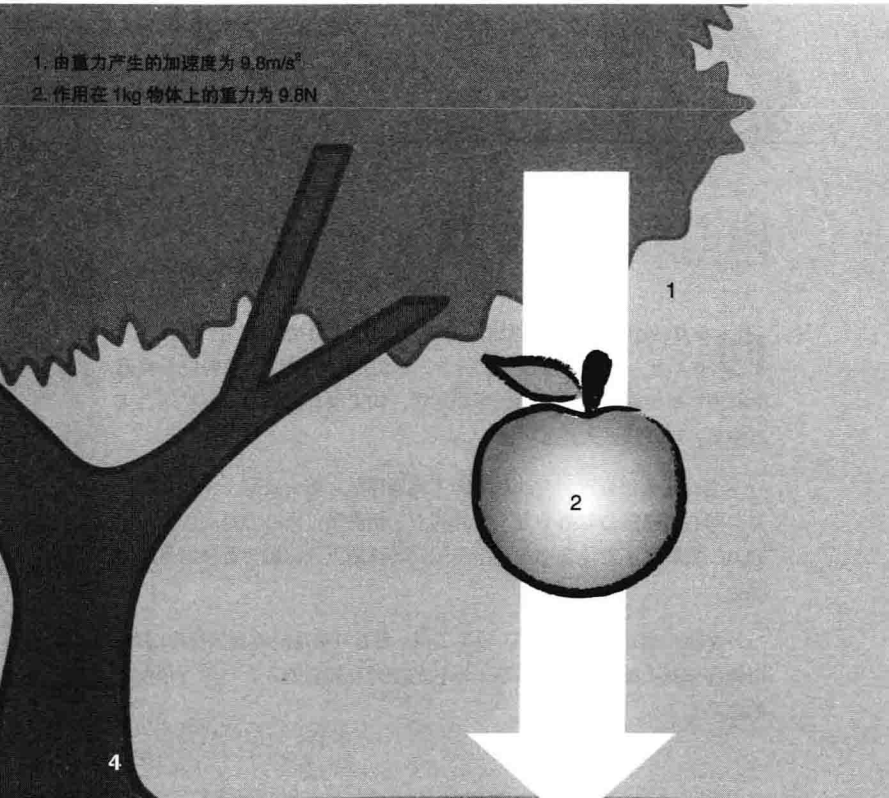
依据牛顿运动第三定律（见第 2 页）离心力也是向心力的反作用力。以拴在细绳上的网球作为例子，回转的球对旋转它的人会产生一个向外的离心力。

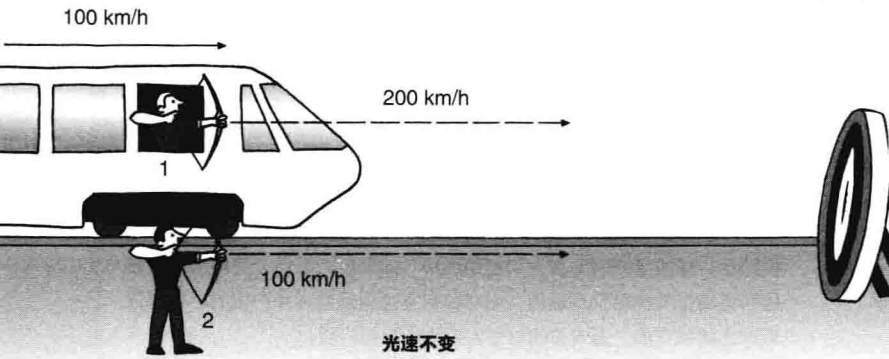
牛顿万有引力

艾萨克·牛顿发表于 1687 年的万有引力定律，是第一个用数学方法清楚地描述了物体（比如行星与恒星）是如何在引力作用下彼此吸引的。

牛顿对这个理论的灵感来自于看见苹果从树上掉落。一个掉落中的苹果，向着地面做加速运动，牛顿根据他的运动定律（见第 2 页），进而推断一定存在一个力作用在苹果上，他称这个力为引力。这个力可能会有着很大的范围，如果月球有着恰好的速度使它保持在轨道中，这也能用于解释月球绕地球运动的轨道，尽管这也能看作它在不停地向着地球坠落。

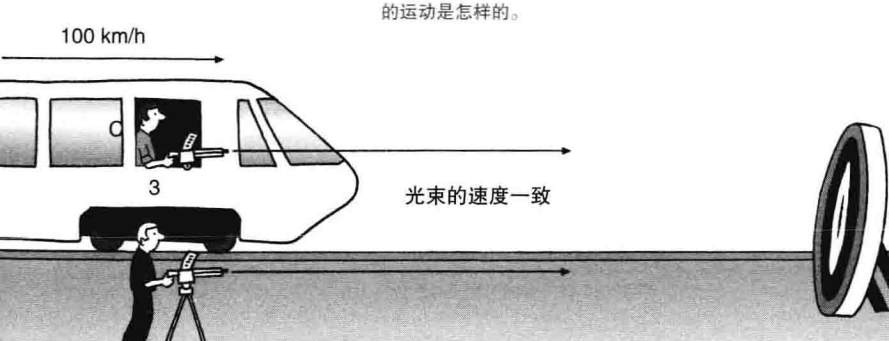
他继续推导出，两个宏观物体间的引力正比于它们质量的乘积，而反比于它们之间距离的平方。但是麻烦的是，这个理论并没有解释引力是如何在真空中传导的，这个难题直到爱因斯坦的广义相对论（见第 6 页）才得以解决。





光速不变

当两个人彼此相互运动时，比如一个站在移动的火车上（1）另一个站在轨道旁（2）朝着靶子射箭，这些箭将以不同的速度到达，但是如果他们从光枪里射出光束的话（3），光束将以同样的速度到达，不论光源的运动是怎样的。



狭义相对论

狭义相对论是爱因斯坦发表于 1905 年的运动学理论，是爱因斯坦根据两项基本公理：对于任何匀速运动的观察者来说，物理规律都是相同的；以及无论光源以什么速度运动，光速是恒定不变的——而推导出的。

狭义相对论摒弃了可以对时间与空间有一个统一度量的理念，取而代之的是，一个物体或者一段时间间隔的长度取决于谁在测量它。拿相对观察者接近光速运转的火车来举个例子。观察者测量出的火车长度会比火车上面的乘客测量出的要短一些，同时，观察者会发现，火车上的钟要走得更慢。

这不是一个幻想——测量显示快速穿越地球大气层的不稳定粒子要比实验室中的静止粒子衰变得更慢。狭义相对论不允许宏观物体在真空中以光速运动，因为这需要无限的能量。

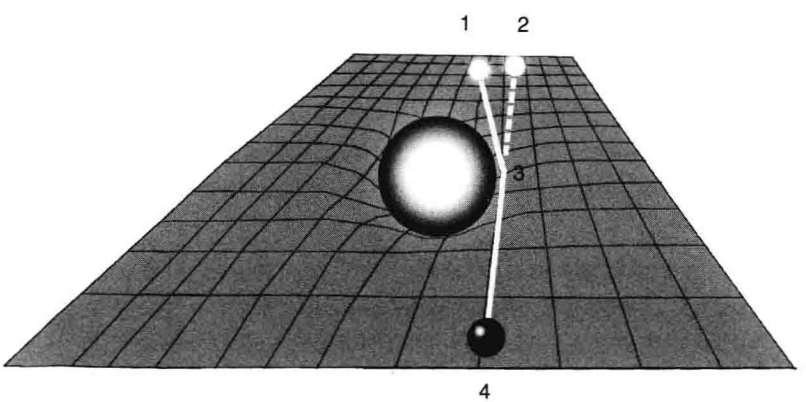
广义相对论

广义相对论是爱因斯坦于 1915 年阐述的引力理论。不同于牛顿引力理论（见第 4 页），爱因斯坦的理论把引力视为弯曲空间的几何结果，摆脱了把引力视为“超距作用”的理念。恒星之类的大质量物体的运动是弯曲时空造成的，而弯曲时空是由质量本身产生的。物体告诉时空如何弯曲，而弯曲的时空告诉物体如何运动。

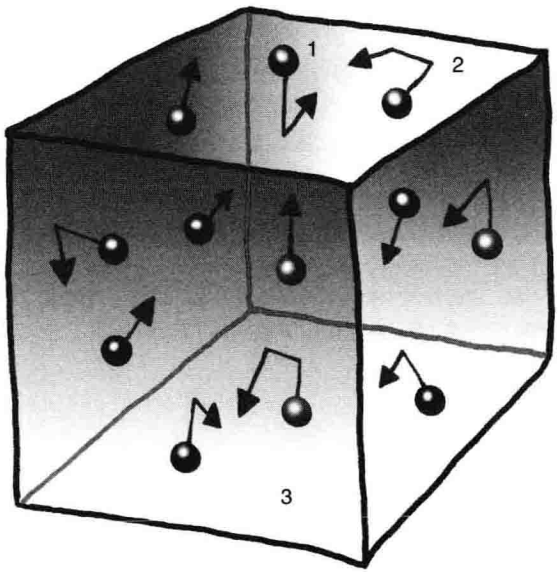
这在三维空间里是难以设想的，但是想象恒星的质量在二维纸面上压出一个坑能起到些帮助。附近的一颗行星会被迫绕它做曲线运动，就像轮盘赌上的球一样。

广义相对论的一些预言与牛顿引力理论并不相同。尽管两个理论都预言了太阳的引力使它后面的星光扭曲——这在日食时阳光被阻碍时可以测量到，但是爱因斯坦的理论预言的偏角是牛顿的两倍。测量显示广义相对论在这点上是对的，直到现在，它也以明显的优势通过了所有其他的考验。

1. 恒星真正的位置
2. 观察到的恒星位置
3. 太阳周围的扭曲时空弯曲了星光的路径
4. 地球上观察者的位置



1. 容器内气体分子做随机运动
2. 分子的运动速率随温度上升而上升
3. 气体分子和容器内壁以及其他分子之间的冲撞产生了压强



温度与压强

温度是衡量一个物体有多热的量，它反映了分子动能的大小。出于共同的目的，大多数国家用摄氏温标来测量温度。摄氏温标把水的冰点设为 0 摄氏度（0℃）而沸点设为 100 摄氏度（100℃）。美国使用华氏温标，在这个温标里，水的冰点是 32 ℉而沸点是 212 ℉。

通过降低物体分子的动能，我们可以给物体降温，但是热力学定律（见第 11 页）预言了存在一个可允许的最低温度，它被证明是 -273.15℃（-459.67 ℉）。这个温度被称为“绝对零度”——粒子没有热力学运动的温度。

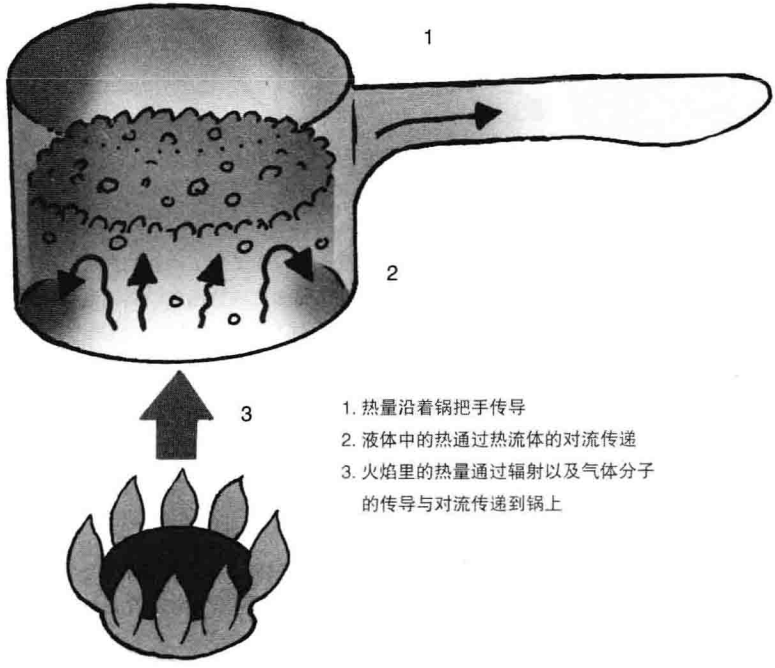
压强是单位面积里物质受到另一种物质的力。气体的压强是气体对它的容器壁施加的力。压强的标准单位是帕斯卡（$1N/m^2$）。地球海平面上的标准气压是 100 000 帕斯卡。

热传递

热可以三种形式在物体间传递：传导、对流和电磁辐射。不同于传导和对流，辐射可以穿过真空传递能量。

热传导是从高温物体到低温物体的机械传热，不产生任何宏观运动。在气体和液体中，热传导因为分子随机运动中的碰撞与扩散而发生；在固体中，分子的传热是通过彼此的振动或是自由电子把能量从一个原子传递到另一个。金属是最佳的热导体。

液体与气体也能通过对流传热，这就涉及流体的宏观运动。举个例子，太阳大气中一团灼热的气泡，可以把热量携带到更高更冷的大气层，然后冷却下沉。辐射在两个物体间传输能量时也可以发生热传递，比如，阳光使地球大气与表面的分子振动，从而加热了地球。



1. 热量沿着锅把手传导
2. 液体中的热通过热流体的对流传递
3. 火焰里的热量通过辐射以及气体分子的传导与对流传递到锅上

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook