



写给中学生看的卡通物理书

物理 玛奇朵

卡米拉·赫贝尔 著
托马斯·米勒 插图
传神 翻译



YZLI0890146967

上海科技教育出版社



卡米拉·赫贝尔 著

托马斯·米勒 插图

传神 翻译

写给中学生看的卡通物理书



YZLI0890145967

物理 玛奇朵

图书在版编目(CIP)数据

物理玛奇朵/(德)赫贝尔(Herber,K.), (德)米勒(Müller,T.)著;传神译.—上海:上海科技教育出版社, 2010.12

ISBN 978-7-5428-5140-6

I. ①物… II. ①赫… ②米… ③传… III. ①物理课—高中—课外读物 IV. ①G634.73

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第238866号



目 录

前 言	1
在我们真正开始之前……	
第 1 部分 最重要的基本概念	7
能量入门	
第 1 章 能量和功	9
谁拥有它,谁就可以	
第 2 章 量和计量单位	37
不可或缺的单位	
第 2 部分 动力学和运动学	43
力的体验	
第 3 章 力和质量	45
再见,亚里士多德	
第 4 章 运动	57
谁分享,谁就获得	
第 5 章 压力和杠杆	67
杠杆越长,压力越大	
第 3 部分 热力学	77
热情的介绍	

第 6 章 热能	79
最终的赢家是混沌	
第 4 部分 电学	87
关于电的知识	
第 7 章 静电学	89
已经带电了	
第 8 章 直流电路	105
在阻力中联合	
第 9 章 电磁学	117
电磁大联盟	
第 5 部分 原子物理与核物理	133
量子般的顿悟	
第 10 章 振动和波	135
优美的振动	
第 11 章 光和光源	155
量子发射站	
第 12 章 核物理	169
能量才是关键	
附录	189
实战训练	

前 言

在我们真正开始 之前……



为什么您会喜欢这本物理书

如同拿铁玛奇朵咖啡之后还有意大利特浓玛奇朵咖啡一样,《数学玛奇朵》之后还有《物理玛奇朵》。“掺入”蓬松轻柔的牛奶泡沫后,意大利特浓咖啡这种苦咖啡,会在敏感的胃里发挥它令人兴奋的功效。通过直观而有趣的描述和比较,物理这门有难度的学科对未经过专业训练的广大读者来说也会变得容易理解。和《数学玛奇朵》一样,《物理玛奇朵》的目标,也是让读者共同参与到自然科学某个领域的发现之旅中来。我们试图通过大量卡通漫画和图文并茂的描述为您展现这门科学的结构和美。

谁写了这本书

卡米拉·赫贝尔(Kamilla Herber)具有十多年高中物理教学经验,因此十分了解学习中让广大中学生犯难的绊脚石。她的愿望就是为中学生展现研究物理的快乐。她曾撰写论文《物理课上的男生和女生》,并因此获得博士学位。

托马斯·米勒(Thomas Müller)是位自由版画设计家、插画画家和卡通画家,他带着对文章的深入理解为文章绘制插图,并通过诙谐和独具匠心的描述使内容更丰富、更生动。

您将和谁共同完成这次发现之旅

茹利耶(Joulié)女士和华生(Wattson)教授将在发现之旅中陪您一同欣赏物理世界的风光。华生教授是一位治学严谨且学识渊博的先生,他努力创设最有趣的情景,使您更容易地理解物理。对于在物理奇幻世界中遇到的问题,充满魅力的茹利耶女士总能想到精妙的解释或是令人印象特别深刻的比喻。这些幽默和顿悟般的体验可以减少您必要的死记硬背,并让学习和记忆的过程变得轻松和愉悦。

本书为谁和为何而写

本书主要是为那些突然“需要”物理的人准备的。有些人可能在临近毕业考试的时候才发现有些学过的内容已经遗忘了，另一些人在中学高年级没有选修物理，并且断定大学学习只需要物理基础知识。本书使这些人更容易理解物理，它以灵活与平和的方式带领您了解物理的基础概念和思维方式。而对于那些今后想要更深入研究这些内容的人，本书能为其打下理解的基础。当然，我们也很期待那些并不“需要”物理却想要了解本书的人喜爱书里的内容。

我们只限于研究各年级需要掌握的基础知识所涉及的领域，所以本书不能代替课本。它便于您入门并使您了解到，所有分支领域的重要结构其实是相似的，尽管它们看似涉及完全不同的领域，如力学、光学、电学等。

为了清楚地讲述，我们首先设定了一个章节——“能量”。如果不单独列的话，每一章节内容说到最后都会归结到能量这一部分。我们想要让您明白，能量是物理学中最重要的概念，并且是贯穿始终的红线。经过很少的变化，能量就可以被列入每个单独的章节，并使得这些章节容易理解。

您应该如何阅读这本书

我们并不是在对您信口开河，物理学很简单很容易且不需要数学运算，它的基本结构容易理解，并可以通过直观的例子加以解释。但如果涉及运用获得的知识定量总结某些物理过程并预算出结果，没有数学则是不可能完成的，在我们的书中也不可能。但是，所需要的数学知识并不多：如果您能进行简单的方程换算，知道4种标准函数（线性函数、二次函数、正弦函数和指数函数）并能够求导，那么您就已经做好充足的准备了。

如果您不能马上理解一些公式和运算的话，可以先放到一边，大胆地跳过它们阅读！重要的是，您一直注意着所设定的内容之间的内在联系。如果您已经把这些内在联系通读了一遍，并且需要在某项考试中进行数学运算，那么您可以只关注运算这一部分。然后您会发现，这一点也不难！

为什么实战训练放在最后

如果您需要用本书来准备考试,那么您需要自己进行运算。作为激励,看看您对这一部分知识掌握得如何,在书的附录中有一个练习任务。我们把这些任务放在附录中,这样您的阅读乐趣就不会总被打断,也不会使那些只想在愉快的阅读中获得知识的读者感到扫兴。



您可以在网站 www.Pearson-studium.de 中得到练习任务的详解(点击书名 *Physik macchiato*, 然后点击旁边的适用于大学生的按键)。另外,您也可以在网站中找到本书的一些图片。如果您需要在课堂上或者在演讲中对图片进行整合的话,可以用其做成幻灯片。

致谢!

虽然本书的物理学内容只针对基础知识,但要让作者、插图者、编辑人员、专业审校人员的想法保持协调一致,也是一项费力而紧张的工作。我们多次讨论并不断发送电子邮件进行交流,探讨如何才能使物理学原理更直观并易于理解,如何才能使其简化而不至于歪曲,如何独具匠心、有趣地描述并使其易于记忆。尽管遇到很多麻烦,但我们获得了令人惊奇的崭新认识。我们合作愉快,并为所取得的成果感到高兴。

感谢培生教育出版社,特别是多里斯·琳卡(Doris Linka)和米夏埃拉·海涅(Michaela Heine),他们为这个项目提了很多建议并做了很多工作。

特别感谢伊姆加德·瓦格纳(Irmgard Wagner)女士,作为编者,她一直用批判的眼光看待本书,充满活力并耐心而不知疲倦地积极推动了本书的编写制作进程。

感谢专业审校约尔格·伊林格(Jörg Ihringer)教授对手稿的仔细阅读以及许多建设性的建议,这对本书的编写很有帮助。感谢卡尔-赫尔曼·科德斯(Karl-Hermann Cordes)教授和物理教师卡琳·诺伊格鲍尔(Karin Neugebauer)和海因茨-赖纳·迈尔(Heinz-Rainer Meyer)阅读了部分手稿,并提供了一些有益的建议。

感谢朋友们和家人的耐心和爱心,每一次都是你们代表了未来的读者,帮助我们使文章更通俗易懂、图画更有吸引力。

感谢彼得拉·金勒(Petra Kienle),让我们的物理动画人物可以说一口标准无误的德语。感谢马丁娜·梅斯纳(Martina Messner)为本书排了版,没有他们掌控语句和版面的专业能力,这部书是不能按时完成的。

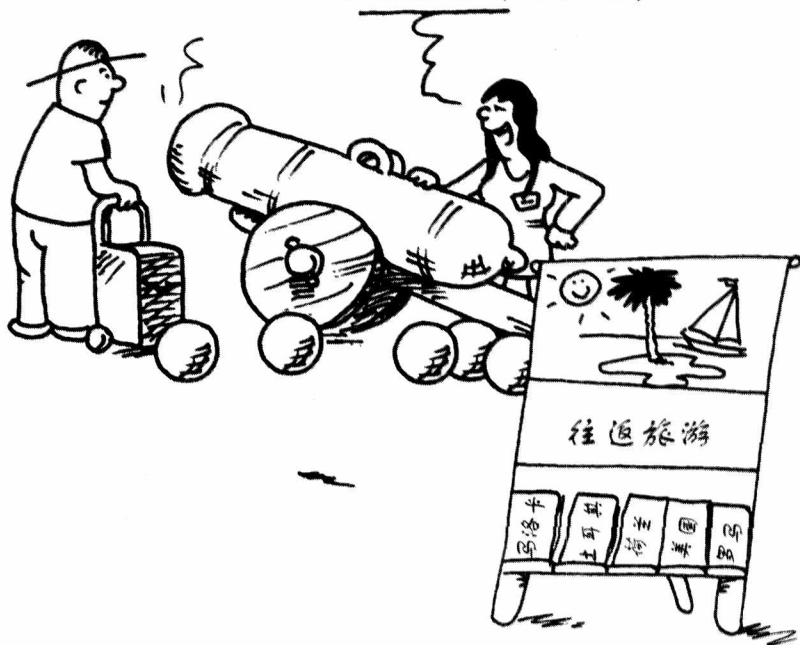
最需要感谢您,我们亲爱的读者!您决定要探究您还不甚了解的物理之美,您甚至还阅读了这篇前言!我们期待您告诉我们您是否喜欢接下来的文章,并且很想知道您对本书有怎样的评价。您知道,在网络时代,书籍的作者和读者的距离只是点击一下鼠标的事情。

现在就让我们开始吧,祝您同茹利耶女士和华生教授的物理王国发现之旅旅途愉快!

卡米拉·赫贝尔(Kamilla Herber)-kamilla.herber@gmx.de
托马斯·米勒(Thomas Müller)-little@littleART.de

最重要的基本概念 能量入门

您想要去哪儿旅行？



第1章 能量和功

谁拥有它,谁就可以

一切皆有可能——能量可转换

我需要一个有能力的女士
来完成这个任务。



有能力就意味着有能
量:我来了!



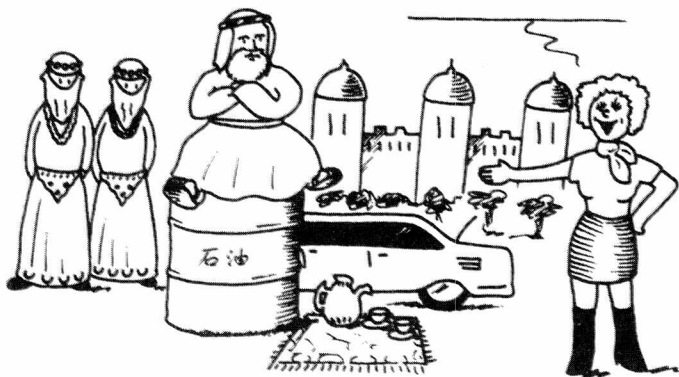
这个世界之所以有趣,就是因为它正在不停地变化,而产生变化的动力,也就是“能”,被称作能量或能源。在日常生活中,我们熟悉很多与能源有关的问题。我们谈论“能源预算”、“能源开采”,以及“节约能源”。我们寻求“可再生能源”,因为我们害怕我们的“能量来源”不久之后将会耗尽。

能量在物理学的每个领域都是很重要的中心概念,因此华生博士和茹利耶女士将在本书一开头就为我们讲解它到底意味着什么。



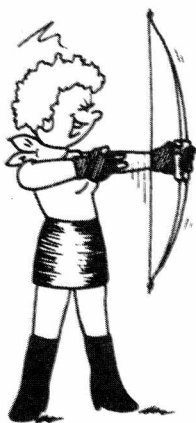
和所有资产一样,人们只有在支出“能源资产”后才会意识到它的存在。支出意味着资产被传递到了另一种“投资形式”中,或者从一个地点或物体内被转移到了另一个地点或物体内。

石油国酋长的富有是在他把油变成金子之后,人们才意识到的……



一个物体释放能量的同时,另一个物体获取这部分能量,这个过程需要这两个物体相互之间有某种联系,一般它们要有直接接触。

有些男人就像箭,初次见面后就“喇”的一声消失了。



弓箭手把弓拉紧,在此过程中,他传递能量给弓,被拉紧的弓把能量传递给箭,于是箭可以射出。在这个例子中,先通过(人的)肌肉力量,再通过(弓的)弹力传递能量。

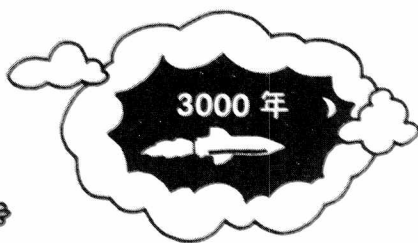


力作为中心概念被引入物理学，是著名科学家牛顿(Isaak Newton)的重要思想成果，他于1642—1727年在英国生活并从事研究。

现在我明白了，原来是力！



从牛顿开始，我们把力看作是物体速度变化和相关能量转变的原因，而亚里士多德(Aristoteles, 公元前384年—公元前322年)的构想则被否定。亚里士多德认为，不受力的作用，所有运动的物体都趋于静止。这种想法现在很少出现，但和我们不同，当时的亚里士多德还不知道宇宙飞船！



公元前350年

一个物体速度改变所需的力也与该物体的质量有关：

这里需要力 F



质量 1000 Kg

这里需要3倍的力 $3F$



质量 3000 Kg



谁拥有它,谁就可以

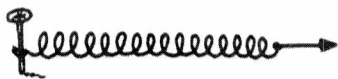
要传递能量给一个物体,力需要接触这个物体并在某个方向上使其加速或减速。因此,人们用箭头表示力,因为力具有方向性。另外,力有一个“作用点”,常用箭头起点表示。力的大小可以用箭头的长短进行标识。通常,人们用字母 F (来自英语单词 force 的缩写) 表示力。

变色龙:不同表现形式的能量

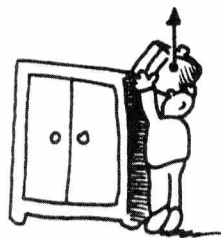
一种力可以导致完全不同的能量变化,这里有几个例子:



火箭获得
动能



弹簧获得弹
性势能



箱子获得
重力势能

我们可以“看见”一个物体获得动能,因为我们能够感受到变化,并且通过经验知道会发生什么,比如一个新年礼花冲入夜空后绽放!

人们也会在一张紧绷的弓上观察到弹性势能,或许是因为人们看到了这种绷紧的状态。而对重力势能而言,只有当其转化成其他形式的能,并产生某种后果,人们才会意识到所获取的能的存在。比如一个物体的重力势能在下落过程中转换成动能,然后在落地时做功以致形状发生了改变。