

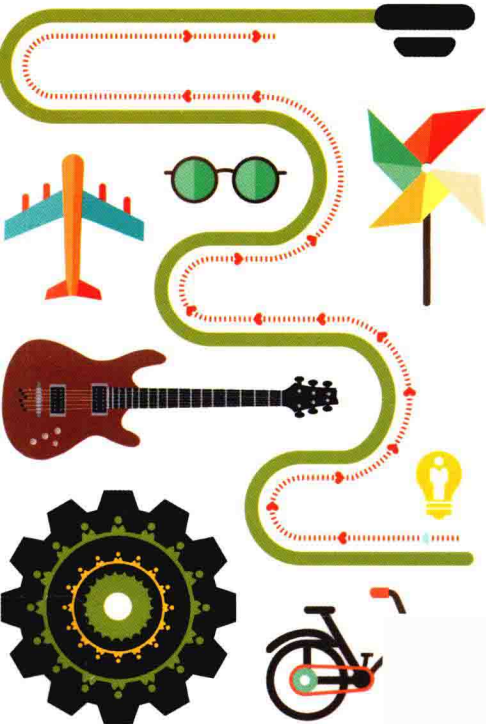


主 编 / 邢 涛
分册主编 / 龚 勋

● 科普大师趣味科学系列
● KEPU DASHI QUWEI KEXUE XILIE

世界

科普 大师



写给孩子 **的** 趣味物理



 浙江教育出版社
ZHEJIANG EDUCATION PUBLISHING HOUSE

世界科普大师送给孩子的传世经典!

| 科普大师趣味科学系列 |

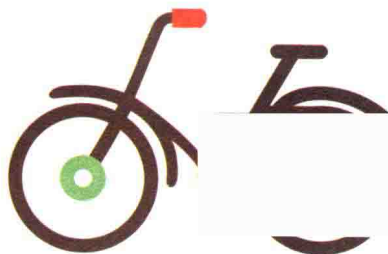
· * FUNNY ·

S C I E N C E

世界 科普 大师

写给孩子^的
趣味物理

· 主 编 / 邢 涛
· 分册主编 / 龚 勋



浙江教育出版社 · 杭州

图书在版编目 (CIP) 数据

世界科普大师写给孩子的趣味物理 / 邢涛主编; 龚勋分册主编. —杭州: 浙江教育出版社, 2017.9

(科普大师趣味科学系列)

ISBN 978-7-5536-6002-8

I. ①世… II. ①邢… ②龚… III. ①物理学—少儿读物 IV. ①O4-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第168008号



主 编	邢 涛	网 址	www.zjeph.com
分册主编	龚 勋	印 刷	天津丰富彩艺印刷有限公司
设计制作	北京创世卓越文化有限公司	开 本	700mm × 950mm 1/16
责任编辑	李 剑	成品尺寸	163mm × 228mm
美术编辑	曾国兴	印 张	9
责任校对	赵露丹	字 数	180 000
责任印务	陈 沁	版 次	2017年9月第1版
出版发行	浙江教育出版社	印 次	2017年9月第1次印刷
地 址	杭州市天目山路40号	标准书号	ISBN 978-7-5536-6002-8
邮 编	310013	定 价	19.80元



前言

FOREWORD

科普大师 送给孩子的物理经典!

英国著名物理学家牛顿曾说：“如果说我比别人看得更远一些，是因为我一直站在巨人的肩膀上。”对于青少年读者来说，阅读物理科普大师的著作，如同站在巨人肩上。为此，我们遍寻世界知名物理科普大师，取其名篇，编撰了此书。这些著作包括：别莱利曼的《趣味物理学》、伽莫夫的《从一到无穷大》、费曼的《物理学讲义》等。

在科普大师们的笔下，物理不再是枯燥乏味的理论。他们往往从常见现象和有趣事件入手，引领读者发现身边的物理学知识，再用风趣的语言、严谨的讲解，为读者深入浅出地阐释这些知识。这些作品集趣味性和科学性于一体，能使读者在轻松的阅读体验中收获丰厚的物理学知识。

我们希望本书能引导读者学会从物理学角度观察世界和获取知识，成为读者攀登物理学高峰的有力工具。





CONTENTS

第一章 速度与运动

SUDU YU YUNDONG



我们的运动速度有多大	2
追逐时间	4
千分之一秒	5
我们何时围绕太阳运动得更快些	8
车轮的秘密	10
降落伞	12
船上的球速	14
牛顿运动定律	15
能量守恒	18



第二章 重力与重量

ZHONGLI YU ZHONGLIANG

请你站起来	22
宇航员和姥姥的沙拉脱水器	24
儒勒·凡尔纳笔下的月球之旅	27
升降机内外	29
西瓜变“炸弹”	34
为什么针能刺穿物体	36
水为什么不会流出来	38



物体在哪里比较重	40
站在体重秤上	41
没有重量的人	42



第三章 旋转运动

XUANZHUAN YUNDONG

离心力	46
奇怪的陀螺	48
自行车的平衡	50
开普勒定律	53
永动机	55

第四章 热的现象

RE DE XIANXIANG

为什么开水会使玻璃杯破裂	58
为什么热水泡脚后，穿不进长筒靴	60
棉衣能给人温暖吗	61
地下的季节	62
冰为什么这么滑	64
温度与热	66
无序的热运动	70
神秘的熵	75



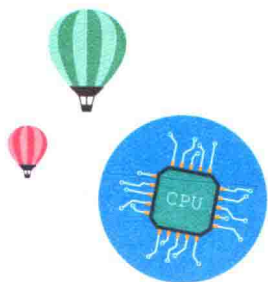
第五章 光学与视觉

GUANGXUE YU SHIJUE

搞怪的照片	80
新鲁滨孙	82
万花筒	85
暗淡的湿沙	87
为什么会出现绿光	89



透过彩色玻璃看花朵	92
茴香酒的光与色	94
错视	96
白点与黑点	98
光渗	100
马里奥特实验	101
错视的有趣例子	102
近视眼所见的世界	104
奇妙的小孔	106
透过手掌看东西	108



第六章 声学与听觉

SHENGXUE YU TINGJUE

回声	110
声音的传播	111
笛声的奥秘	113
和谐的乐音	116
奇异的听觉	120



第七章 电的特质

DIAN DE TEZHI

带电的梳子	122
糖果的微光	124
欧姆定律	127

第八章 磁的作用

CI DE ZUOYONG

磁力线	130
室内的雷雨	131
电磁的应用	132
电磁的奥秘	135



第一章

速度与运动



我们生活在运动的世界里，运动或产生变化的推动力即能量，物体在单位时间内通过的路程即速度。这些是我们生活的世界里的基本现象，但很多人对此并不了解。比如，火车的运动速度有多大？地球何时围绕太阳运动得更快些？让我们在物理科普大师们的趣味讲解里寻找答案吧。



〔俄国〕雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼

我们的运动速度有多大

雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼，俄国著名科普作家，享誉世界的趣味科学奠基人。他一生致力于教学和科学写作，从17岁开始发表作品，一生共完成了105本著作，其代表作有《趣味物理学》《趣味天文学》《趣味代数学》《趣味力学》《趣味几何学》，累计销量超过2200万册。

一位优秀的田径运动员能用3分50秒跑完1500米（今天，1500米的世界纪录已经达到3分26秒——译者注）。如果把这个速度精确到秒，要进行简单的计算。计算结果是，田径运动员奔跑的平均速度为7米/秒。

不过，如果从持久性的角度来看，步行速度虽慢，普通人的步行速度约为5000米/时，但步行者能够持续步行几个小时，运动员却只能在短时间内保持快速奔跑。步兵的行军速度虽然只能达到7000米/时，但和长跑运动员比，步兵能持续行进的路程更远。

倘若我们把人正常行走的速度与那些普遍被认为行动缓慢的动物——蜗牛或乌龟的爬行速度相比，结果会相当有趣。



蜗牛是行动最慢的动物之一，它的爬行速度只有1.5毫米/秒，也就是说每小时只能爬5.4米，只有人行走速度的千分之一。而乌龟的爬行速度并不比蜗牛快多少，通常乌龟的爬行速度只有70米/时。

比起蜗牛和乌龟，人就迅速得多



了。但是，如果将人的运动速度和自然界其他动物的运动速度相比，就是另一番情景了。没错，人的速度能超越平原河流的水流速度，甚至能达到中等的风速；但是，如果想与每秒飞行5米的苍蝇齐头并进，人只能用滑雪的方式实现；如果想赶上野兔或猎狗，人就算骑着快马也追不上；要是想和鹰比速度，那人就只能用坐飞机的办法了。

人类发明了机器，也因此创造了世界上运动速度最快的交通工具。

我们曾制造了一种水翼客船，其时速高达70千米。另外，人在陆地上的运动速度要比在水中的速度快得多。在铁路的一些路段上，列车的行驶速度已达到100千米/时。有的轿车甚至可以加速到170千米/时。

还有速度远远高于汽车、轮船的现代飞机。在目前很多民航航线上使用的飞机，平均速度约为800千米/时。飞机制造者还遇到过“超音速”的难题，就是如何超过340米/秒，达到1224千米/时。现在这个难题早已成为过去，强劲的喷气式发动机，已使飞机的速度接近2000千米/时。

人造航天飞行器的速度还能更快，在大气层边缘运行的近地人造地球卫星的速度将近8千米/秒。而有些宇宙飞行器的初始速度已超过了第二宇宙速度，即11.2千米/秒。

〔俄国〕雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼

追逐时间



早上8点，从符拉迪沃斯托克坐飞机出发，能在当天早上8点抵达莫斯科吗？这听上去很不可思议。但实际上我们可以做到。原

因是，符拉迪沃斯托克和莫斯科的地方时间存在9个小时的时差。如果飞机在9小时内从符拉迪沃斯托克飞抵莫斯科，就会产生这种有趣的结果。这两个城市间的距离约为9000千米，只要飞机的速度达到1000千米/时，就能实现，现代飞机完全能达到这个速度。

如果在北极圈内，飞机用不到1000千米的时速就能赶上地球自转的速度。在南北77°纬线上，一架时速约450千米的飞机在地球自转的作用下就可以追赶上太阳了。这时候，机舱里的乘客将目睹“日不落”的奇观——太阳既不转动，也不落下，当然，飞机的飞行方向必须和地球自转的方向一致。

月球绕着地球公转，如果我们想“追上”月球，那更简单。月球绕地球运动的速度是地球自转速度的3.4%（这里的速度是指角速度，而非线速度）。所以，一艘时速25~30千米的轮船，沿着月球围绕地球旋转的纬线方向航行，在中纬度地区就能“追上”月球了。

美国作家马克·吐温在其作品《傻瓜国外旅行记》中提到了这一现象。他在描述从纽约到亚速尔群岛的航行过程时写道：“此时正是夏季，天气很好，夜晚十分美丽。我发现了一个奇特的现象：每天晚上，月亮会在同一时间出现在同一位置。起初，这个现象让我百思不解。后来我明白了，因为轮船在经度上以每小时前进20°的速度向东行驶。也就是说，轮船和月亮正在向同一方向同步前进。”

〔俄国〕雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼

千分之一秒

对人类而言，千分之一秒实在过于短暂。我们也是直到最近，才开始关注千分之一秒这么短的时间。

古人常常根据太阳的高度或影子的长短来计算时间，当时的计时工具，如日晷、沙漏、水钟等，都没有“分钟”的刻度。古人认为分钟太无关紧要了，对于他们的慢节奏生活而言，“分钟”小到根本不值得计算。直到18世纪初，钟表盘上才出现了分针，19世纪初，才出现了秒针。

有人可能会想，千分之一秒太短暂了，根本什么也做不了。其实，有很多的事情可以做。

在这短暂的时间里，火车能前进约3厘米，声音能前进约33厘米，飞机则能前进约0.5米。在这短暂的时间里，地球在公转轨道上能移动30米，而光能传播300千米。

对小动物来说，它们可不会把千分之一秒当成很短的时间。比如，蚊子能在一秒钟内上下扇动翅膀500~600次，也就是说，蚊子能在千分之一秒内把翅膀抬起或放下超过一次。

当然，人类不能像昆虫那样快速地运动身体的某部分。对人类而言，最快的运动是眨眼，快到我们根本察觉不到自己眨眼了。所以，人们常用“瞬间”“眨眼



间”来形容短暂的时间。然而，眨眼虽然是人类最快的运动，若用千分之一秒为单位来衡量，速度就显得相当小了。

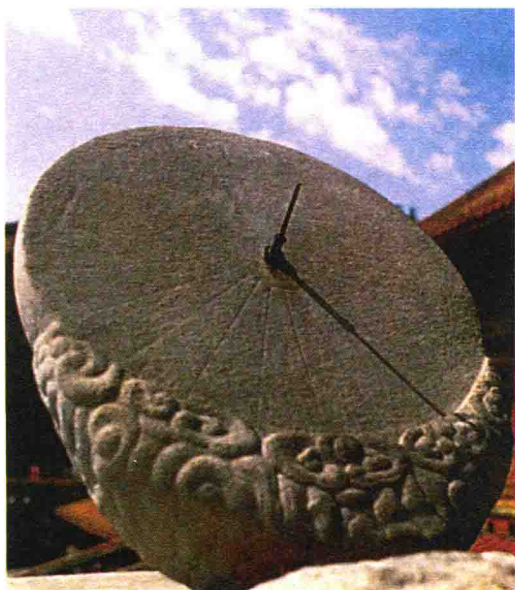
精确测量结果显示，人类一次眨眼的的时间，平均为0.4秒，也就是400个千分之一秒。一次眨眼动作可分解为以下几个步骤：眼皮放下（0.075~0.09秒），眼皮放下后静止（0.13~0.17秒），眼皮抬起（约0.17秒）。尽管这些动作都是在“瞬间”完成的，但眼皮还是有充足的时间休息。如果我们想对千分之一秒有更深入的体会，可以从计算眼皮抬起、放下的运动速度中，更深入地体会到“瞬间”的意义。

神经系统的特殊构造决定了我们无法感知千分之一秒的时间里发生的事情，如果可以，我们就能发现周围的环境里许多原本被忽略的奇景。

英国作家H·G·威尔斯在他的作品《最新的加速剂》中，对此有着生动细致的描述。小说中的主人公喝下了一种叫加速剂的奇药，这种药能对神经系统产生作用。它使主人公的感觉器官变得异常敏锐，甚至可以感觉到物体在高速运动时的种种细节。威尔斯是这样描写的：

“你觉得窗帘和以前所见的有什么不同吗？”

我看着窗帘，发现窗帘像被冻住似的纹丝不动，只有下摆由于风吹，保持着



弯曲的状态。

“这样的窗帘我第一次见到，太神奇了！”我答道。

“你再看看这个。”吉贝恩先生说完，随手拿起桌上的茶杯，然后松开手。

我本以为茶杯会掉在地上，并摔成碎片，没想到茶杯一动不动地停在半空中，并没有落到地上。



“你应该知道，”吉贝恩先生说：“物体落向地面，最初一秒的下落高度是5米。没错，茶杯现在正是以这个速度落下。但是，从刚才到现在，经过的时间还不到百分之一秒。所以，你能明白我的‘加速剂’究竟有什么作用了吧？”

吉贝恩先生慢慢地伸出手，我看见茶杯缓慢地落下，他的手指随着茶杯慢慢地移动。

我望向窗外，外面骑自行车的人像冻住了一般，一动也不动，就连自行车扬起的灰尘也一动不动，保持着尾随自行车的状态。

我还看到一辆仿佛静止了的马车，我注意到，车轮、马蹄和鞭子末端，还有马车车夫的运动轨迹都十分迟缓……其他景象也像是静止了，车里的乘客如雕像一般僵在那儿。

有个逆风而行的男人，他正在折叠手中的报纸，可他的动作看上去很吃力，还出奇的缓慢，周围好像没有一点风。

我明白了，当“加速剂”渗入我体内时，我观察到的事物与众不同——对其他人或整个宇宙来说，只是瞬间发生的事，我却能清楚地看清这段时间里发生的运动细节。

相信读者一定很想知道，如果用现代科学仪器测量，到底能测出多短的时间？在20世纪初，人类已经能测出万分之一秒；现在，物理学家已经把时间分解到千亿分之一秒。通俗地讲，千亿分之一秒即“假设1秒为3000年，那么，千亿分之一秒，相当于我们现在所认识的‘1秒’”。

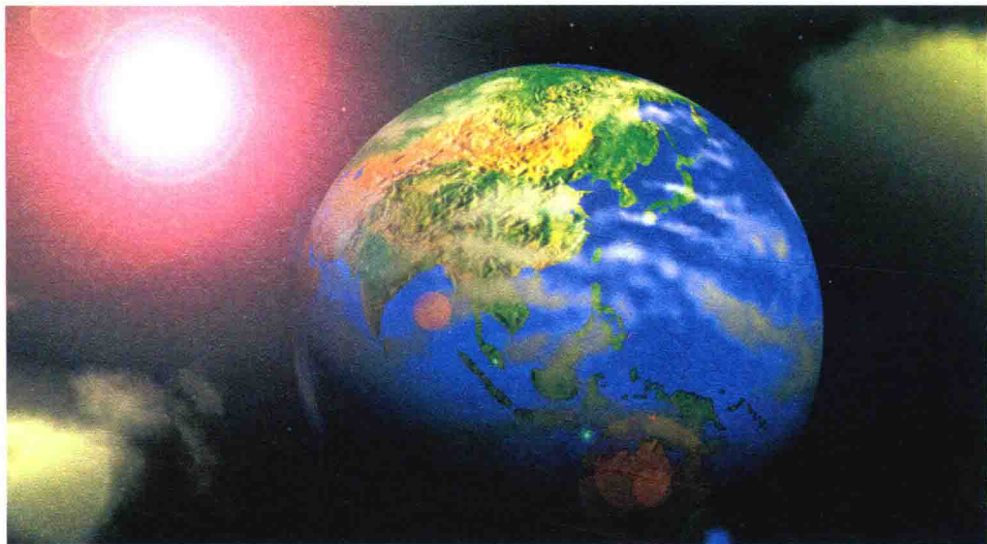
我们何时围绕太阳运动得更快些

[俄国] 雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼

在巴黎的某份报纸上，曾刊登了这样一则诱惑力十足的广告：“你想来一场价钱便宜，并且在旅途中不会感到丝毫劳累的星际旅行吗？只要寄出25生丁（法国的一种旧式货币单位，1生丁相当于0.01法郎——译者注），你就能拥有一场这样的旅行！”

有一个人轻率地相信了这则广告，寄出了25生丁。结果，这个人收到了这样一封回信：“请你安静地躺在自己的床上，想着地球自转的情景。巴黎处在北纬 49° ，你在一昼夜间可以前进2.5万千米以上，请你好好享受这次旅行吧！如果拉开窗帘，你还可以欣赏到斗转星移的美景！”

显然，这则广告是骗人的，发布广告的人是一个骗子。





后来，这个骗子被指控犯了欺诈罪。不过在判刑时，他还是引用伽利略的名言狡猾地为自己开脱道：“可是，地球的确在转动啊！”

其实，如果从另一个角度看，他说的也有一定道理。我们生活在地球上，的确是随着地球的公转而进行着“星际旅行”。地球带着我们，以30千米/秒的速度绕着太阳公转，同时也在不停地自转。



那么，地球在白天转得更快，还是在晚上转得更快？大家有没有想过这个问题呢？

在太阳系，地球每天都在进行两项运动：一项运动是绕着太阳公转，另一项运动是以地轴为中心自转。由于两项运动同时进行，因此地球在夜晚半球和白天半球的转动速度不一样。地球在午夜时的运动速度相当于自转速度和公转速度相加，而正午时的运动速度则相当于公转速度减去自转速度。也就是说，地球在午夜的运动速度要比正午大。

由于赤道上的每一个点都是以0.5千米/秒的速度前进着，因此，赤道上正午和午夜的速度差值可以达到1千米/秒。位于北纬 60° 的圣彼得堡人在太阳系中的运动速度，午夜要比正午快0.5千米/秒。



好奇千问

问. 太阳系中的行星，为什么离太阳越近公转速度越快？

答.

太阳系中的行星距离太阳越近，受到太阳的引力也就越大，行星为保证自身不被太阳“俘虏”，就要靠快速转动提高离心力，才能与受到的引力抗衡。因此，离太阳越近的行星，其公转速度也就越快。

[俄国] 雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼

车轮的秘密

把一张颜色鲜艳的彩纸片贴在自行车的轮胎上，然后转动轮胎，你会发现一个奇妙的现象：当纸片转到轮子最底端的时候，你能清楚地看到纸片的颜色；当纸片转到轮子最顶端的时候，颜色就不容易看清了。

为什么会产生这种现象呢？这是因为车轮旋转时上面的速度比下面的快。你可能会说：“开玩笑，这不可能！”那我们就一起来了解一下这个现象，但是在此之前，我们需要先了解两种运动。

