



Questions and
科学探秘 Answers

探索世界 | 身边的物理

彩图版
CITUBAN

江文◎编著

探秘宝镜
Discovery Mirror

物理就是高不可攀的吗？
物理探究就是神秘而枯燥的吗？
讲解物理知识就必须“板着脸孔”说教吗？
本书让你觉得
学习物理其实是一件很有趣的事

北京文艺出版社

探索
世界

Questions and
科学探秘 Answers

身边的物理



Shenbian De Wuli



江文◎编著



北京文艺出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

身边的物理/江文编著. —太原: 北岳文艺出版社, 2011. 2

ISBN 978-7-5378-3465-0

I. ①身… II. ①江… III. ①物理学—青少年读物
IV. ①04-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第258468号

书 名 身边的物理

编 著 江 文
责任编辑 刘卫红
助理编辑 高 洁
策划出版 徐献江
封面设计 宋双成
内文制作 百朗文化

出版发行 山西出版传媒集团·北岳文艺出版社
地 址 山西省太原市并州南路57号
邮 编 030012
电 话 0351-5628696 (营销部)
010-58200905转801 (北京中心发行部)
0351-5628688 (总编办)
传 真 0351-5628680 010-58200905转802
网 址 <http://www.bywy.com>
E-mail bywycbs@163.com
印刷装订 山西雅美德印业有限公司

开 本 700×1000 1/16
总 字 数 167千字
印 张 13
版 次 2011年2月第1版
印 次 2011年7月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5378-3465-0
定 价 19.80元



目录

CONTENTS



第一章 潜伏在身边的力 无处不在的相互作用

- 2 浮力定律 澡盆里的力学发现
- 5 惯性定律 你身边无形的“力量之手”
- 9 自由落体 羽毛和铁块会同时落地吗？
- 13 杠杆原理 能够撬动地球的理论
- 17 摩擦理论 保持稳固的秘密
- 21 万有引力定律 苹果落地背后的天才发现
- 25 大气压强 揭示空气的巨大威力
- 28 帕斯卡定律 水的力量有多大
- 32 伯努利效应 诡异弧线是谁造就
- 36 基本力 20世纪力学最宏伟的计划

第二章 奇妙的声音 声音背后的玄机

- 40 声音的产生 振动产生了声音
- 43 声波 声音是如何传播的
- 46 超声波和次声波 听不见的声音



目录

CONTENTS

- 50 响度 计量声音的单位
- 54 音爆 可以看见的声音爆炸

第三章 神奇之光

打开光线世界的大门

- 60 光色散 光究竟是什么颜色的
- 64 光衍射 为什么肥皂泡是五彩缤纷的
- 67 光的反射和折射 发现镜子中的自己
- 71 光速 光究竟有多快
- 75 光谱分析法 两位科学家的合作发现
- 79 拉曼效应 海水颜色之谜
- 82 光学玻璃 神奇的光学发明

第四章 电和电磁

查明电的真相

- 86 电流 电是如何产生的
- 90 欧姆定律 计算电流的公式
- 93 静电现象 调皮电子的演出
- 97 电离层 地球的防护服



目录

CONTENTS

- 101 雷电本质 威力巨大的自然放电现象
- 105 电流磁效应 电与磁转化的秘密
- 108 安培定律 寻找电与磁的联系
- 111 麦克斯韦方程组 电场与磁场的完美描述
- 114 X射线 发现物体内部的利器
- 118 核辐射 看不见的隐形杀手
- 122 磁阻效应 用磁力记录世界

第五章 热和能的奥妙

谁在左右世界的温度

- 126 热胀冷缩 电线伸缩的秘密
- 130 温度计量“双胞胎” 华氏度和摄氏度
- 134 宇宙中的温度 宇宙中的巨大能量
- 138 原子的结构 原子科学的第一道门
- 141 丁达尔效应 揭秘看不见的粒子运动规律
- 144 粒子“穿墙术” 瞬间穿越障碍是否能实现
- 148 能量 世界运行的动力之源
- 152 理想气体方程 揭开气体精灵的神秘面纱
- 156 四大定律 人类伟大的发现
- 159 热功当量 思维巧妙的实验结论



目录

CONTENTS

162 虹吸现象 水利工程里的小秘密

166 云雾室 粒子侦探处

第六章 生活中的物理发明

物理改变世界

172 电池 储存电能的能量块

176 全息技术 神奇的三维图形记录仪

180 蒸汽火车 交通运输史上的里程碑

184 电话 给生活安上顺风耳

188 轮船 遨游四海的伟大发明

192 抽水马桶 小发明 大方便

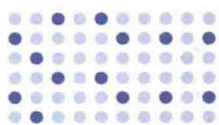
196 自行车 神奇的力学传动器

200 内燃机 热与能完美转换器



第一章 潜伏在身边的力 无处不在的相互作用

轮船为什么能漂浮在海面上？急刹车时我们的身体为什么会突然向前倾？鞋底的纹理为什么能防滑？熟透的苹果为什么会落到地面上？这些看似简单的生活现象，你思考过它们为什么会发生吗？在我们的身边，“力”可以说是无处不在的，而且这些“力”又是不尽相同的，有浮力，有摩擦力，有重力，有压力……现在，让我们一同走进“力”的世界，去领略奇妙的物理“风光”。



浮力定律

澡盆里的力学发现



小时候，你可能做过这样的游戏：折一只纸船，然后，把它小心翼翼地放进水中，用手轻轻撩拨着水，默默地注视它远去，希望它能够顺水漂进蔚蓝的大海……童年的梦想是美丽而纯真的，不知你想过没有，为什么小纸船会浮在水面上而不是沉下去呢？



在澡盆中发现浮力定律的阿基米德

关于浮力定律的发现还流传着一个有趣的故事。

相传，公元前3世纪，在现在意大利西西里岛有个名叫叙拉古的王国。国王希洛叫工匠为他打造一顶纯金的王冠。金王冠做得极其精致，可是有人告发说，工匠在制作王冠时用银子偷换了金子。国王开始担心王冠的真实性，但又苦于没有证据，于是他找来了阿基米德，让他在不损害王冠的情况下判定王冠是否掺了假。

这是一个难题，即使对于聪明绝顶的阿基米德来说，也是非常棘手的。他日思夜想，不得其解。直到有一天，他去澡堂洗澡，当躺进澡盆时，他发现随着身体越往下沉，盆里溢出的水就越多。沉思了片刻，他欣喜若狂地跳出了澡盆，甚至忘记了穿衣服就直奔王宫，边跑边喊：



人漂在水上就是因为水有浮力的缘故

“找到了，找到了！”

没错，他不仅发现了鉴定王冠是否掺假的方法，还发现了重要的科学原理，即浸入水中的物体受到一个向上的浮力，浮力的大小等于它所排开的水的重量。据此，阿基米德计算了王冠中金的含量。重量相同的物体，密度大的体积自然就小。金子的密度大于银子，当金块和银块同重时，金块的体积必然小于银块的体积。把相同重量的金块和银块分别放入水中，金块排出的水就比银块排出的水少，而王冠排出的水在这两者之间，这就证明了王冠不是纯金的。

阿基米德在测试完王冠后并没有满足于此，他继续研究，更进一步地得出了“浸在流体里的物体受到向上的浮力，其大小等于物体排开的流体所受的重力”这一重要的结论，即浮力定律。

对于浮力的认识和应用，我国古人也积累了相当丰富的实践经验。晋代的《苻子》一书就记录了这样一个故事：

“朔人献燕昭王以大豕，曰‘养奚若’。……王乃命豕宰养之。十五年，大如沙坟，足如不胜其体。王异之，令衡官桥而量之，折十桥，豕不量。命水官浮舟而量之，其重千钧。”“浮舟而量之”，就是利用水的浮力来测定这头其重无比的大猪的重量。如果《苻子》的记载真实的话，这是我国古人利用水的浮力测定物体的重量的一个绝妙的例子。

接下来就是大家耳熟能详的曹冲称象的故事了。曹冲六七岁的时候，知识和判断能力都可以比得上成人。有一次，孙权送来了一头巨象，



曹冲称象图

曹操想知道这象的重量，询问百官，都不能说出称象的办法。在大家一筹莫展之际，曹冲说：“把大象赶到大船上，在水面所达到的地方做上记号，再把这艘船装上石头，当水面也达到记号的时候，称一下这些石头，那么大象的重量就能知道了。”曹操听了很高兴，马上照这个办法去做了。

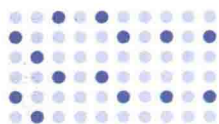
浮力定律对于航海事业的发展有着至关重要的作用。现在的船只多是钢铁制成，钢铁比水重但却能浮在水面上，这是因为船的内部是挖空的，也就是说船本身的重量比船体排开的水要轻，这就是船能浮在海面上的秘密。但是这一点人类其实是很晚才认识到的。早在拿破仑时期，就有人向他建议用金属造船，可是不可一世的拿破仑并没有采用，否则，也许成为海上霸主的将是法兰西第一帝国，而不是英国。

阿基米德之死

公元前 240 年，阿基米德回到故乡叙拉古，当了赫农王的顾问，帮助国王解决生产实践、军事技术和日常生活中的各种科学技术问题。公元前 212 年，古罗马军队攻陷叙拉古，正在专心致志研究几何问题的阿基米德，不幸被罗马士兵杀死，终年 75 岁。如今，被誉为“数学之神”的阿基米德的遗体葬在西西里岛，墓碑上刻着一个圆柱内切球的图形，以纪念他在几何学上的卓越贡献。

惯性定律

你身边无形的“力量之手”

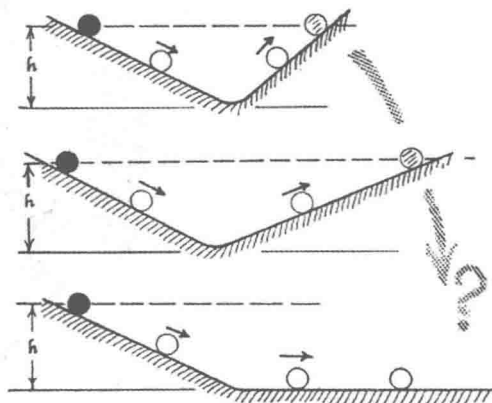


我们经常会遇到这样的情景：坐车的时候，突然一个急刹车，我们的身体会控制不住地猛然向前倾斜，有时甚至会把头重重地撞在前挡风玻璃上……你留心并思考过这些身边的小事吗？你知道为什么会发生这种情形吗？

惯性定律又称牛顿第一定律，它的表述内容是一切物体在不受任何外力的作用下，总保持匀速直线运动状态或静止状态，直到有外力迫使它改变这种状态为止。这一定律不仅科学地阐述了一个物理概念，而且包含了力和惯性这两个元素，正确地解释了力和运动状态的关系，开创了力学史上的新纪元。

这条基本定律的发现和三位著名的科学家有关，他们分别是伽利略、笛卡儿和牛顿。

16世纪90年代，伽利略做了这样一个实验：让小球沿一个斜面从静止状态开始向下运动，小球将“冲”上另一个斜面，如果没有摩擦，小球将上升到原来的高度。减小第二个斜面的倾角，小球在这个斜面上仍将达到同一高度，



惯性实验



利用了惯性的小游戏

但这时它要运动得远些。继续减小第二个斜面的倾角，球达到同一高度时就会离得更远。于是他想到：若将第二个斜面放平，小球将永远运动下去。

伽利略通过此实验认识到：运动物体受到的阻力越小，其运动速度减小得就越慢，运动时间就越长。他还通过进一步的推理得出结论：在理想情况下，如果水平表面绝对

光滑，物体受到的阻力为零，它的速度将不会减慢，这时将以恒定不变的速度永远运动下去。

后来，笛卡儿等人又在伽利略研究的基础上进行了更深入的研究，他得出结论：如果运动物体不受任何力的作用，不仅速度大小不会改变，而且运动方向也不会改变，它将沿着原来的方向匀速运动下去。他还以为，这应该成为一个原理，它是人类整个自然观的基石。

随后，英国著名的科学家牛顿，总结了前人的研究成果，在此基础上概括出一条重要的物理定律：一切物体在没有受到外力的作用时，总保持静止状态或匀速直线运动状态。这就是牛顿第一定律，也就是我们常常说的惯性定



汽车的安全带就是为了避免惯性造成的伤害



飘移也是利用了惯性

律。牛顿曾经说过：“我之所以成功，是因为站在了巨人的肩膀上。”

可以说，牛顿正是因为吸收借鉴了伽利略、笛卡儿等人的研究经验和结果，才总结出了牛顿第一定律这一著名的科学定律。如果没有前人的努力和经验，即使聪明绝顶的牛顿，也是不能成功的。这也教育我们，只有通过吸取前人们留下来的经验，我们才能成长得更快、更好，我们是站在前人的肩膀上成长起来的。

我们都有这样的经验，把鸡蛋用力在桌面上转动一下，容易转动的是熟的，不容易转动的是生的。这种区别生蛋和熟蛋的方法就是惯性的应用。这是因为生蛋里面的蛋黄和蛋白是液体，转动时，蛋壳虽然转动起来了，但是里面的液体却由于惯性要保持原来的静止状态，阻碍蛋壳的转动，所以不容易转动。如果我们用手按一下转动的生蛋，放手之后，会发现生蛋晃动不停，还会继续转几圈。这是因为我们按一下蛋壳时，蛋壳有了停止运动的趋势，但里面的液体还要保持其转动状态，放手后，液体还会带动蛋壳转几圈。而熟蛋里外是一体的，就不会出现上述情况了。

生活中的惯性无处不在。我们要利用惯性，也要防止惯性给我们带来的危害。许多交通事故造成的损失伤害，都与物体的惯性有关，为了减少此类事故的再发生，在公路交通管理中许多要求和措施。如：



质量越大惯性越大

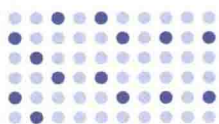
对机动车辆的速度的限制；要求驾驶员和前排乘客必须使用安全带；保持一定车距；禁止超重；前方转弯时，减速慢行等等。

惯性导航系统

惯性导航系统是一种不依赖于外部信息也不向外部辐射能量的自主式导航系统。其工作环境不仅包括空中、地面，还可以在水下。惯性导航系统的基本工作原理以牛顿力学定律为基础，通过测量载体在惯性参考系的加速度，将它对时间进行积分，且把它变换到导航坐标系中，这样就能够得到在导航坐标系中的速度、偏航角和位置等信息。

自由落体

羽毛和铁块会同时落地吗？

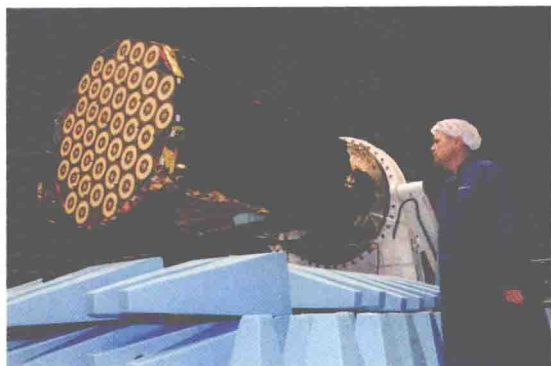


众所周知，羽毛的重量是非常轻的，我国古语中就有“轻如鸿毛”这样的说法，而铁块是非常重的，拿在手中感觉总是沉甸甸的。那么如果在高处把同样重量的羽毛和铁块同时抛下，谁会先着地呢？也许你会想，铁块那么重，当然是铁块先落地啊！可是，事实真是这样吗？

世界古代史上最伟大的哲学家、科学家和教育家之一——柏拉图的学生、亚历山大的老师——亚里士多德认为，地球是宇宙的中心，是一切空中运动物体的天然归宿。物体的重量越大，其趋向天然位置的倾向也越大，所以其下落的速度也越大。简单地说，就是物体下落



极限运动爱好者在自由落体中体验失重的乐趣



以伽利略名字命名的卫星

的速度与质量成正比。这样的解释就可以说明许多事物，比如说羽毛比石头轻，它的下落速度就会比石头慢。

亚里士多德的许多思想被人们所坚信，再加上他的学说被宗教所利用，因此，他的空中物体自由运动理论便成为了当时最经典最权威的理论，统治人们的思想达两千年之久。直到 1636 年，一个名叫伽利略的科学家对亚里士多德这一学说提出了疑问。

他在他的《两种新科学的对话》一书中写到：依照亚里士多德的理论，假设有两块石头，大的重量为 8，小的为 4，则大的下落速度为 8，小的下落速度为 4，当两块石头被绑在一起的时候，下落快的会因为慢的而被拖慢。所以整个物体下落速度在 4~8 之间。但是，两块绑在一起的石头的整体重量为 12，下落速度也就应该大于 8，这就陷入了一个自相矛盾的境界。伽利略由此推断物体下落的速度不应该是由其重量决定的。他在书中设想，自由落体运动的速度是均匀变化的。

在课堂上，在学生们的面前，伽利略把一块砖和另外一只手的两块砖同时从相同的高度扔了下来，结果证明亚里士多德的结论是错误的，但是，大多数人都不愿接受伽利略的科学发现。他的朋友里奇，一名数学家，看到伽利略的砖块落地演示后，说道：“我只承认两块砖块与一块砖块是以相同的速度落地的，但是我仍不能轻易相信亚里士