



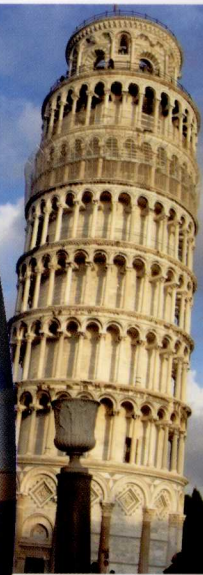
中小學生書架

ZHONG XIAO XUE SHENG SHU JIA

中學物理探究讀本

挑戰萬有引力

TIAOZHANWANYOUYINLI



YZLI0890143686



長 春 出 版 社

全國百佳圖書出版單位

中学物理探究读本



挑战万有引力

Tiaozhanwanyouyinli



编 于今昌

主 编 者 王 洋 乔 琪 胡 滨 李明谦

姜昕婷 李 智 杨大伟 许丛远

姜 杰 刘 瑚 魏 丹 高保峰



YZLI0890143685

长 春 出 版 社

全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

挑战万有引力 / 于今昌 主编. — 长春: 长春出版社, 2012.1

(中学物理探究读本)

ISBN 978 — 7 — 5445 — 1948 — 9

I. ①挑... II. ①于... III. ①中学物理课—课外读物 IV. ①G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 220647 号

挑战万有引力

责任编辑: 杜 菲 姚 池

封面设计: 大 熊

出版发行: 长春出版社

总编室电话: 0431 — 88563443

发行部电话: 0431 — 88561180

邮购零售电话: 0431 — 88561177

地 址: 吉林省长春市建设街 1377 号

邮 编: 130061

网 址: www.cccbbs.net

制 版: 长春大图视听文化艺术传播有限责任公司

印 刷: 吉林省吉育印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787 毫米×1000 毫米 1/16

字 数: 220 千字

印 张: 12.5

版 次: 2012 年 1 月第 1 版

印 次: 2012 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 23.80 元

版权所有 盗版必究

如有印装质量问题, 请与印厂联系调换。

印厂电话: 0431 — 84652148

现代物理学是现代科学革命和现代技术革命的先导。它推动了现代化学、天文学、地学和生物学及新能源、新材料、信息、生物、空间、海洋等技术的进步，对社会经济和信息时代的到来、人们的生活方式和国家的综合实力乃至世界格局都产生了巨大影响，其思想和方法也大大改变了人们的思想观念和思维方式。为了满足青少年对学习科学知识、掌握高新技术的强烈愿望，按照教育部提出的素质教育的基本要求，我们组织专家学者精心编撰了一套适合中小学生学习、适合物理教师作为教学参考的丛书——《中学物理探究读本》。丛书共5册，分别是《挑战万有引力》、《遨游电子王国》、《破译声波密码》、《驾驭原子世界》和《探索太空奥秘》。

其中《挑战万有引力》，讲述经典力学、热力学和流体力学中许多耐人寻味的有趣现象和奇闻逸事，详解第一、第二、第三宇宙速度，以及宇航员驾驭宇宙飞船克服地球引力飞出了地球；《遨游电子王国》简述电子学、电磁学和光学的基本知识，介绍了它们在各自领域的独特作用；《破译声波密码》不仅讲述了鲜为人知的趣味横生的声波故事，而且详解了人类听不见、看不见的超声波、次声波，以及它们对生产生活所起的巨大作用；《驾驭原子世界》客观评价了桀骜不驯的原子辐射给人类带来的危害以及成功地驾驭原子让它造福于人类，重点介绍了核武器的相关知识；《探索太空奥秘》揭示了宇宙间星云、恒星、行星、小行星、彗星和月球的神秘身世，介绍了宇宙飞船、航天飞机、太空实验室、轨道站和国际空间站，以及我国航天事业在国际上的显要地位。



本丛书汇集了物理学最前沿的知识，通过五百多则妙趣横生的小故事和四百多幅生动有趣的插图，深入浅出点拨了力学、电学、光学、声学、原子物理学、天体物理学、环境物理学等学科门类的重点与精髓。既为青少年读者细细梳理了现代物理学的发展脉络，重点诠释了从经典物理学到现代物理学的完美嬗变，同时也展现了物理学未来发展的光明前景，是青少年学习和了解最新科技知识的良师益友。书中提出的一些悬而未决的疑难问题必将激发出青少年探索物理奥妙的激情与浓厚兴趣，从而树立攀登科学高峰的雄心壮志。



奥妙无穷的力

- 2 共振酿成的惨案
- 4 阿基米德吹牛
- 6 章鱼与真空吸盘
- 8 硬度之王
- 10 自行车不倒之谜
- 12 中幡不倒的奥妙
- 14 杂技中的力学
- 16 头顶重物潇洒自如和奇妙的“被中香炉”
- 18 弓形石拱桥
- 20 比萨斜塔不倒之谜
- 22 从飞机失事谈金属疲劳
- 24 摩擦与摩擦学
- 26 楼房搬迁
- 28 倔强的陀螺
- 30 禁闭在船舱里的实验
- 32 从骏马拉铜球说到如来佛的神力
- 34 胡克定律的来历
- 36 力和力矩
- 38 龙骨水车和戽斗
- 40 地动仪
- 42 风箱·鼓风水排·指南车·“水转百戏”
- 44 扇车·曲柄摇把
- 46 马镫和马的肩套挽具
- 48 从弓箭、弩到世界上最早的枪和子弹
- 50 抛石机·火炮·喷火器
- 52 防弹玻璃与防弹背心
- 54 希特勒的秘密武器
- 56 形形色色的导弹
- 58 导弹家族的小兄弟
- 60 从向人体内发射“导弹”说起
- 62 一万多千克羊毛不翼而飞
- 64 度量衡史话
- 66 把患绝症的人暂时冷冻起来
- 68 从斯坎佛的探索到根据结晶雪追查杀人犯
- 70 大桥和轮船都怕冷吗
- 72 神秘的雪花
- 74 冰雪滑行
- 76 别开生面的生物力学
- 78 应用人体力学研制新型汽车
- 80 乌龟和兔子赛跑
- 82 动物的“力学头脑”
- 84 啄木鸟不得脑震荡的秘密

荡漾在流体中的力

- 87 穿街风·夏天穿黑袍子的人
- 89 走马灯的新贡献
- 91 从蒸汽机到蒸汽机车
- 93 风筝史话



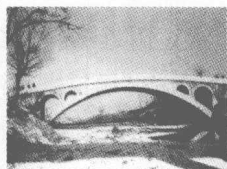
- 95 降落伞
- 97 降落伞大踏步地走进各个领域
- 99 从雁阵说到节能
- 101 保守势力哑口无言了
- 103 “兴登堡”号飞艇遇难
- 105 第一个飞上天的人
- 107 叩开“天门”的人
- 109 乘坐气球飞越大西洋
- 111 矫翼思凌空
- 113 耐人寻味的昆虫飞行
- 115 向虫鸟学习飞行
- 117 渴望腾飞的“鸟人”
- 119 让人也展翅翱翔
- 121 他们飞上了蓝天
- 123 曹冲称象和怀丙打捞铁牛
- 125 王冠之谜
- 127 世界上第一艘蒸汽轮船
- 129 “海龟”的下沉和上浮
- 131 海沟探秘
- 133 波光粼粼沉沉浮浮
- 135 给潜艇穿上“海豚服”
- 137 蜘蛛具有液压传动的脚
- 139 河上“拔河”比赛
- 141 神通广大的常压潜水服
- 143 压力极大的深海世界
- 145 海洋潜浪和涡旋
- 147 驾驶“海底”河流

- 149 间歇喷泉

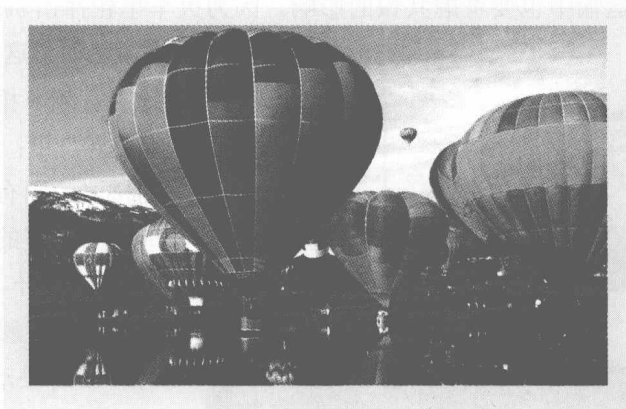
战胜地心引力

- 152 牛顿与万有引力
- 154 “沙漠之舟”的最佳航线
- 156 坐炮弹是不能飞出地球的
- 158 “火龙出水”和多级火箭
- 160 多级火箭战高温斗严寒
- 162 火箭的燃料与速度
- 164 人造卫星飞出地球
- 166 加加林首次遨游太空
- 168 宇宙响彻《东方红》乐曲
- 170 抢救卫星
- 172 同步卫星的轨道及其寿命
- 174 遥感
- 176 别开生面的救难卫星
- 178 未来战争的生命线——军事星
- 180 宇宙飞船载人返航
- 182 第一个登上太空的中国人不能失败
- 184 潇洒的太空行走
- 186 掉不下来的太空行走
- 188 失重后人体的生理变化
- 190 失重给人类带来的福音
- 192 光辉的历程





奥妙无穷的力



共振酿成的惨案

18 世纪中叶的一天，法国昂热市的一队士兵正步通过附近一座 102 米长的大桥时，桥梁突然断裂，226 人掉入河中殒命。1906 年的一天，俄国彼得堡封塔克河上的一座桥上，一队骑兵以整齐的步伐到达桥心时，桥突然断裂成数段坠入河中。这样的事故，别的地方也发生过。当时人们进行了调查，发现桥的载荷远远没有超过许可的范围，坍塌前也没有任何损坏的地方，这在当时成为一个不解之谜。随着科学的发展，人们才弄清：这种破坏事故是“共振”造成的。

如果用钳子夹住钢锯条的一端，另一端用手弹一下，它就会来回振动。尽管振动幅度越来越小，但每秒钟振动次数总是不变的。这个振动次数叫做物体的固有频率。任何物体都有自己的固有频率。譬如，近处有一个振源，它的频率接近于这个物体的固有频率，该物体在外界振源的影响下会振动得越来越激烈，这种现象就叫做共振。

大队人马迈着整齐的步伐过桥，如果步伐正好与桥的固有频率一致，桥的振动就会加剧，振幅也逐渐加大，直到超过了桥的抵抗力时就会产生断裂。现在，世界各国都有一条不成文的规定：大队人马不能齐步过桥。

在现代铁路运输中也要考虑共振的影响。因为火车车轮撞击轨道会发生有节奏的强烈

振动，如果这个振动频率与车轮弹簧的固有频率相接近，乘客就要受“颠簸之苦”了；如果这个频率和所经过的桥梁的固有频率相接近，同样会造成桥断车覆的后果。

1980 年，一艘外国远洋巨轮在大海中被拦腰折断而惨遭覆没。经分析，船的发动机和主轴中心没有对准，在运转中产生了周期性的惯性离心力，它的周期性与船体的固有频率相接近，产生了强烈的振动，致使船



▲ 大桥

《 共 振 》

共振，是指两个振动频率相同的物体，当一个发生振动时，引起另一个物体振动的现象。

体破坏。在现代航天、航空、航海和机器制造中，都必须考虑到共振的破坏作用。

虽然共振在工程上有破坏作用，但只要掌握了它的规律，也能让它为人类服务。

在建筑工地上，人们常能见到振动捣固机，有了它，混凝土制件就更结实。振动式压路机能迅速把路面压平。在矿山里，利用快速振动的风镐开凿岩石、挖煤炭。其他如振动式粉碎机、振动炭沙机等都是利用共振原理制造的。

从前，在美国塔科马有一座著名的狭桥。这座桥在施工时发生过摆动，不时的振动使修桥工人感到眩晕。桥竣工通车后，摇摆得更加厉害。为了寻求刺激，尝尝汽车驶过摇摇晃晃的狭桥时的滋味，不少远方的客人专程驾车到此一游。在某些日子里，这座桥桥身上下振动的幅度竟达 1.5 米，致使驾驶员看不见前面行驶的汽车。

然而，这座桥倒塌得却非常突然。有一天早上，桥突然停止振动，不一会儿，它开始疯狂地扭转振动起来。30 分钟后，第一块路面开始坠入水中，接着有 200 米长的路面断开，然后振动停止了几分钟，随后又发生新的振动，将残留的桥面全部掀到水里。事后，人们对狭桥的设计却找不出可以指责的地方，因为那时人们对吊桥的空气动力学特性所知甚少。这场灾难在当时是属于不可预测的（或称不可抗拒的），但对以后的大桥设计影响颇大。

出事那天的风并不是特别大，但因为桥在风的作用下产生了共振，振幅不断增大，直至狭桥被破坏。为什么相当均匀的风，会使桥产生脉冲式的振动，然后变为扭转振动呢？

研究的结果表明，桥上竖直方向的结构板引起了桥的振动。它对风的阻力很大，风被阻挡之后，大量的气流便从结构板的上方经过然后压向桥面。吹过的气流因不断被阻挡而使速度增加，所以在竖直结构板的上方和下方压力降低（伯努利定律）。如果风总是从板的正前方吹来，上下方的压力降低会互相抵消。但是，如果风的方向不停地变换，压力就会不断地变化。这一压力差作用在整个桥面上，并因挡风的竖直结构板产生的涡流而得到加强，桥就开始振动。与这类似的情况也有很多，如电话线在压力差的涡流的作用下会产生啸声。

阿基米德吹牛

古希腊的科学家阿基米德说过这样一句话：“给我一个支点，我就能撬起地球！”他认为：“一定大小的力可以移动任何重量。”



▲ 阿基米德

地球质量为 5.98×10^{24} 千克，一个人的力量有多大呢？能够移动这么重的地球吗？你可能认为阿基米德在吹牛。其实，他的话有一定的道理，因为力通过机械，可以被“放大”。

原始人为了保护自己的洞穴，常常用大石头堵住洞口。他们是怎样搬动大石头的呢？几吨的大石头不是轻易能搬动的，一定是工具帮了他们的忙。

可能是这样，几个原始人想拿一根结实的树干来撬动石头。他们把树干的一端放在大石头的下面，又在靠近大石头的树干下垫了一块小石头。当他们其中一人压下树干另一端的时候，没花多大的力气，就把大石头撬起来了。

第一个这样做的原始人，绝不会意识到自己竟是大发明家。他发明了我们称做“杠杆”的机械，这种机械可以节省力气。

原始人虽然知道用杠杆搬动大石块，但是并不知道其中的原理。阿基米德是第一个总结出杠杆原理的人。

任何杠杆都有三个着力的地方：支撑杠杆的地方叫做支点，用力的地方叫做动力点，接触载荷物的地方叫做阻力点。阻力作用线到支点之间的垂直距离称为阻力臂，动力作用到支点之间的垂直距离称动力臂。阿基米德仔细研究了杠杆之后，发现杠杆的动力臂越长，举起重物需要的力量越小。它们之间的关系如下：

$$\text{动力} \times \text{动力臂} = \text{阻力} \times \text{阻力臂} \quad \text{或} \quad \text{动力} = \frac{\text{阻力} \times \text{阻力臂}}{\text{动力臂}}$$

因此，只要有足够长的动力臂，任何小的动力都可以举起任何重的物体。大概因为这个规律太重要，当时人们把它叫做“黄金法则”。

《 杠 杆 》

杠杆，是利用直杆或曲杆在外力作用下能绕杆上一固定点转动的一种简单机械。杠杆的受力点称“力点”，固定点称“支点”，克服阻力（如重力）的点称“重点”。支点到阻力作用线的垂直距离称“重臂”。

阿基米德曾说，他能用杠杆移动地球。在理论上，这是正确的；但在实际上，这是办不到的。

第一，需要一根长得难以想象的杠杆，它的动力臂应该是阻力臂的一千万万万万万倍，而这样长的杠杆是无法找到的。

第二，宇宙间的天体都在不停运动着，找不到一个相对不动的支点。

第三，即使上面两个条件能够办到，把地球举起1厘米，人必须在杠杆的动力臂一端，按下10亿亿千米长的一条弧。按照1秒钟按下1米的速度计算，需要30万亿年的时间。谁的寿命有这么长？

利用杠杆能够省力，但是有时候也会费力。譬如划桨，动力臂短，阻力臂长，动力就大于阻力，所以很费力。但是划桨的时候，手移动距离短，桨叶在水中移动的距离长，这样使船行得更远。

又如，剪刀也是一种杠杆，它的两片刀叶钉在同一支点上，称做双杠杆。用途不同的剪刀，形状也就不同。剪铁皮的剪刀，刀把长，刀口短，这样可以省力；理发用的剪刀，刀把短，刀口长，手指不用移动很大距离就能剪很多头发，并且剪得很整齐。

上面所说的杠杆，有一个共同的特点，就是支点在动力点和阻力点的中间，这类杠杆称为第一类杠杆。它既有省力的，也有费力的，主要由支点的位置决定。

说撬棍是一种杠杆，你会容易理解；说铡刀是一种杠杆，你的脑子也许会转不过弯来，但是稍加思索就不难明白。铡刀这种杠杆和第一类杠杆不同的地方，是它的阻力点在动力点和支点中间。我们称这一类杠杆，为第二类杠杆。

第二类杠杆有一个明显的特点：动力臂总是大于阻力臂，所以它总是省力的。独轮小车，起瓶盖的扳子，都属于这类杠杆。

还有一类杠杆，它的动力点在支点和阻力点之间，如用铁锹向卡车上装土。这一类杠杆，称为第三类杠杆。

第三类杠杆有一个显著的特点：动力臂总是比阻力臂短。使用这类杠杆虽然很费力，但是能够节省距离。比如：往卡车上装土，手移动的速度不快，铁锹移动的距离却相当大，可以把土送到很高的地方。用两只手拿长扫帚扫地，钓鱼的时候往上提钓竿，都是在利用第三类杠杆。

章鱼与真空吸盘

据说, 19 世纪日本皇室一艘满载朝鲜贵重瓷器的货轮在日本海沉没, 尽管知道沉船地点, 但因潜水员下潜不了那么深, 于是求助于章鱼……

章鱼跟乌贼一样, 同属头足类动物, 因为它的“脚”长在头顶上。章鱼有 8 只长脚, 像 8 条带子, 所以人称它为“八带鱼”。其实, 章鱼根本不是鱼, 而是一种贝类。

章鱼的大脑相当发达, 可说是“海洋中的灵长类”。它那灵巧的腕足能搬运石块、贝壳、玻璃等“建筑材料”来修造自己的房屋, 建设海底“都市”。受过训练的章鱼, 竟有认记自己主人的能力。更有趣的是, 章鱼对器皿嗜好达到成癖的地步。法国潜水家库斯托和久马曾在距马赛不远的海底, 发现一只古希腊时期的沉船, 货舱中有许多盛酒用的双耳瓶, 几乎每个双耳瓶内都有一只章鱼。小章鱼常把牡蛎、海螺的贝壳作为栖身之地。

迄今已知的最大章鱼是普通的太平洋章鱼, 潜水员们热衷于和这些大型动物进行搏杀。1973 年 2 月 18 日, 潜水员海根在华盛顿州的夏胡德运河 18.3 米深处, 用单手以“角力”方式捕捉了一只章鱼, 其腕足展开后的半径是 7.8 米, 重 53.6 千克。另有一则报道说: “1896 年 11 月, 美国佛罗里达州圣奥古斯丁的海滨, 曾发现一堆重约 6~7 吨的海生动物残骸。经华盛顿美国国家博物院化验, 直到 1970 年才确定那堆残骸是大型章鱼的遗体, 估计腕足张开可达 61 米。”



▲ 章 鱼

章鱼的每只腕足上密集着大小不一的约一百来只吸盘, 每只吸盘像医用的小拔火罐, 能将猎物紧紧吸住, 因而被认为这是它们最厉害的武器。在传说中, 章鱼常被描绘成凶残的海怪。法国著名作家雨果在他的《海上劳工》一书中, 把章鱼刻画成“具有形体的恶魔, 将会把人拖住吸干”。其实哪有如此毛骨悚然的惨案? 居住在大洋洲吉尔伯特群岛的土著人, 往往利用章鱼的脑在两眼之间表皮下的特点, 两人一组, 一个作饵, 另一个对准它脑部用牙把它咬死。当然, 在这生死关头, 必须配合准确, 分毫不差。

19 世纪初，希腊、日本的渔民大量捕捉章鱼，旨在利用它们奇特的习性来打捞沉没在海底的东西。

希腊的克里特岛，由于煤船频繁地往来装卸，海底堆积了厚厚一层煤。渔民们常捉来章鱼，拴在绳子上丢进海里，让章鱼到海底去抓煤块，然后再把绳子拉上来，煤块也就捞上来了。

章鱼能抓住煤块，就是利用了它脚上的吸盘。吸盘的构造和人们用的拔火罐相似。拔火罐里的燃烧物消耗了罐中的氧气，使罐内外产生压力差，这就是拔火罐有吸力的原因。章鱼则是利用肌肉收缩排出吸盘内的水，造成吸盘内外的压力差而产生吸力的。章鱼吸盘的吸附能力很强，有时甚至能吸住比自己身体重 20 倍的煤块。

文章开头提到的对日本沉船上的瓷器打捞正是利用了章鱼脚上的吸盘。人们把章鱼系上细绳投入大海，沉至海底，章鱼便觅罐而卧。随后，人们拉起绳子，顽固的章鱼死死吸住器皿不放，于是一个个贵重瓷器被吸拉上来。

章鱼强有力的脚和吸盘也是它的防御工具和进攻武器。在海洋里，与它同样大小的动物都受其害，即使是最大的、装备最好的虾，也难免成为章鱼的牺牲品。据说，产于北太平洋的大章鱼，其脚有 3 米长，潜水员碰上它，凶多吉少，它甚至能把脚伸到小艇上，把小艇拖翻！

章鱼凶残，可对自己的子女却照顾得无微不至。章鱼为了保护自己所生的蛋，常端坐蛋上，须臾不离，不吃不喝，确保一下代平安出生。

更有趣的是，章鱼休息时，总是留一两只长脚“值班”。长脚不断转动，如触到敌害，它便会跳起来，逃之夭夭。

章鱼还有一套登陆越境的绝技。有一位科学家曾亲历过这样一件事：有一天，他提着一只装有章鱼的水桶走进书房，准备让客人观赏。在等待客人的过程中，他专心致志地看书，突然听到一声很大的响声，原来水桶里的章鱼竟越出水桶口，爬上书架，将一本厚书推了下来。

回过头来，我们再来谈谈章鱼吸盘产生巨大吸力的道理。

人们早已利用这一现象来研制用具和机器，如“真空吸盘式”塑料挂衣钩。这种塑料吸盘只要往玻璃或者平滑的木板上一按，挤出盘内空气，造成吸盘内外的压力差而产生吸力。这样挂衣钩就能牢牢地吸在玻璃或平滑的木板上，一个小小衣钩便可擎住一件大衣的重量。

在工业上，人们利用这个原理制成了真空起重机。这种起重机用吸盘代替了普通起重机的吊钩，工作时像章鱼一样，把装有吸盘的单臂对准吊物的光滑部位，就能牢牢地抓住起吊物。国外有人曾用这种起重机吊运重达 30 吨的水泥预制板。

真 空

真空是压强远小于 10^5 帕的气态空间。一般称压强大于 10^{-1} 帕的低压空间为“低真空”， $10^{-1} \sim 10^{-5}$ 帕的为“高真空”，小于 10^{-5} 帕的为“超高真空”。

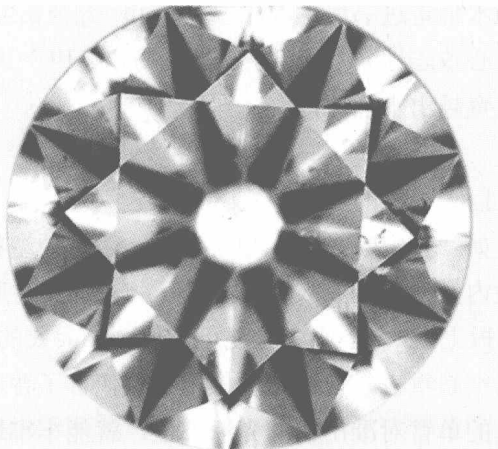
硬度之王

1905年1月25日，南非比勒陀利亚普列米尔矿职员托马斯·库利南，在矿场偶然拾到了一块巨大的金刚石（又称钻石），它纯净透明，呈淡蓝色，有一个拳头那么大，重3106克拉（宝石的重量单位，1克拉等于200毫克，即0.2克）。这是迄今为止世界上发现的最大金刚石，并以其发现者托马斯·库利南爵士的名字命名。1907年，该钻石被赠予英王爱德华七世。

经加工过的最大钻石名为“非洲之王”，重530.2克拉，是一颗具有74个割面的梨形钻石。这颗钻石是在1908年由杰克·阿赛尔在阿姆斯特丹从“库利南”钻石上切割下来，并由亨利·凯加工琢磨而成。如今，这颗钻石被镶在英国女王的权杖上。

目前最重的未经切割的钻石重599克拉，是1986年7月在南非比勒陀利亚附近发现的，由德·比尔斯于1988年3月11日将其公诸于世。

据估计，全世界天然金刚石的总储量约有两百余吨，其中95%集中在非洲。扎伊尔和南非是最重要的天然金刚石出产国。此外，还有坦桑尼亚、加纳、安哥拉、澳大利亚、俄罗斯等国，在我国也有发现。1977年12月21日，我国山东省临沭县常林大队发现了一颗重158.786克拉的金刚石，这是在我国被发现的最大金刚石，被命名为“常林钻石”。



▲ 人造金刚石



▲ 天然金刚石

金刚石是世界上最硬的物质。科学家把物质的硬度分为10级，1级称为1度。金刚石的硬度是10度，号称“硬度之王”！

金刚石是由什么材料组成的呢？意大利佛罗伦萨科学院的几位院士揭开了这个秘密。他们把金刚石放在密闭的烧瓶里加热，结果金刚石被“烧”掉了，变成了二氧化碳。这说明，宝贵的金刚石和普通的石墨、木炭是一家，成分是纯粹的碳。

既然都是碳，为什么金刚石是“硬度之王”，而石墨却软得可以做铅笔芯呢？原来，它们内部碳原子的排列方式不同。在金刚石内部，每个碳原子都被几个碳原子所包围，它们之间的距离、角度完全一样，具有高度的对称性，联系非常紧密；而在石墨内部，碳原子却是呈层状排列的，层与层之间的引力很小，结合的力量微弱，所以石墨很软。

金刚石在工业上的主要用途是做刀具、磨具和钻头。玻璃刀上就有金刚石。玻璃很硬，钢刀也奈何不了它，而在金刚石面前，它是那样俯首帖耳。金刚石车刀的耐磨性是硬质合金刀的60倍，是高速钢的250倍！用金刚石做磨石，耐磨性能顶得上普通油石的3000块。用它做成碗口粗的地质钻头，打油井日进千尺；做成绣针似的牙科钻头，钻蛀牙快而且患者疼痛减轻。所以，尽管金刚石价格昂贵，人们还是很愿意使用它。

此外，金刚石还可以用来做精密仪器的轴承，金刚石粉可以做砂轮和磨料。由于它的折光性很好，导热性能也不错，所以在红外技术、激光、精密测量等许多尖端技术上，都大有用途。

《 金 刚 石 》

金刚石，矿物名，化学成分为碳，常呈八面体、菱形十二面体晶形。无色透明或常有蓝、黄、褐、黑等色调，金刚光泽，折射率高，硬度为10，密度为3.51克/厘米³，在紫外线下现淡青蓝色荧光。

自行车不倒之谜

世界上第一辆自行车，是法国的一个公爵在 18 世纪末设计和制造的。这辆车是木质结构，没有车座、脚蹬、飞轮、链子和车把，与今天的自行车相比唯一相同之处就是那一前一后的两只轮子。但这辆自行车根本不可能“自行”。

1816 年，一个名叫德拉伊斯的德国人在自行车上安装了座子，又发明了可以转动的车把，使自行车变得更加灵活和舒适。为展示他的自行车，德拉伊斯曾到过巴黎，后来他又来到了英国，把木制自行车改为铁架结构，更增加了它的牢固性。十几年后，苏格兰的一个铁匠在后轮上固定了两个类似脚蹬的装置，从而第一次使“自行”成为可能。但由于没有轴承，骑起来很费劲。

到了 1885 年，英国人斯特雷将齿轮和链子运用到自行车上，同时，把脚蹬移到两轮中间。这个改进是自行车发展道路上的关键一步。从此以后，自行车便初步形成了今天的样子。

1888 年，另一位英国人发明了自行车轮胎，又有人将滚球轴承等新技术应用于自行车，使它不断完善，直至发展成今天这种轻便、实用的交通工具。

朋友，当你骑上自行车的时候，你有没有想过，无论怎样摇晃身子自行车都不会倒下去。这是什么原因呢？

原来，自行车是在运动中求平衡，也就是说，它遵循的是动平衡原理。



▲ 骑自行车

动平衡是由三个部分构成的：

一是从自行车的结构上看。它有一个能左右旋转的前叉，使车子的前轮可以随时转弯。这是自行车在运动中获得平衡的关键结构。

二是从物理学的角度来分析。自行车行走起来，一种做圆圈运动的向心力是它取得平衡的力学条件。

三是从生理学的角度来看。人体（也包括一部分哺乳动物）有一个能够精确控制平衡的自动控制系统。