

· 青年必备知识 ·

郑 沙等◎编

物理知识探秘

物理知识探秘 我们生活的地球 浅谈时空 科学技术 克隆——新技术的诞生 寻找传说中的野人 生物的遗传 纵横太阳系 现代兵器 信息时代的革命 物理知识探秘 我们生活的地球 浅谈时空 科学技术 克隆——新技术的诞生 寻找传说中的野人 生物的遗传 纵横太阳系 现代兵器 信息时代的革命 物理知识探秘 我们生活的地球 浅谈时空 科学技术 克隆——新技术的诞生 寻找传说中的野人 生物的遗传 纵横太阳系 现代兵器 信息时代的革命 物理知识探秘 我们生活的地球 浅谈时空 科学技术 克隆——新技术的诞生 寻找传说中的野人 生物的遗传 纵横太阳系 现代兵器 信息时代的革命 物理知识探秘 我们生活的地球 浅谈时空 科学技术 克隆——新技术的诞生 寻找传说中的野人 生物的遗传 纵横太阳系 现代兵器 信息时代的革命 物理知识探秘 我们生活的地球 浅谈时空 科学技术 克隆——新技术的诞生 寻找传说中的野人 生物的遗传 纵横太阳系 现代兵器 信息时代的革命

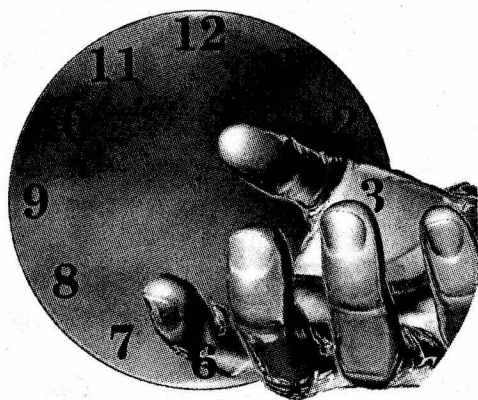


远方出版社

青年必备知识

物理知识探秘

郑沙 等/编



远方出版社

责任编辑:张阿荣

封面设计:冷 豫

青年必备知识 物理知识探秘

编 著 者	郑沙 等
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京旭升印刷装订厂
开 本	787×1092 1/32
字 数	4980 千
版 次	2004 年 11 月第 1 版
印 次	2004 年 11 月第 1 次印刷
印 数	1—3000 册
标准书号	ISBN 7—80595—992—7/G·353
总 定 价	1080.00 元(本系列共 100 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

目录

第一章 神秘的力.....	(1)
连大力士都捏不破的鸡蛋.....	(1)
西瓜“炮弹”.....	(3)
牛顿发现万有引力.....	(4)
19 吨鱼是怎样丢失的	(5)
质量有 100 亿千克的硬币.....	(7)
朱建华在月球上能跳多高.....	(8)
向心力使车能飞檐走壁.....	(9)
神奇的千斤顶大力士	(10)
压强的妙用	(12)
市长的“魔术”	(13)
曹冲巧称大象	(14)
怀丙捞铁牛	(16)
剪刀的力学奥秘	(17)
水枪与水炮	(19)

第二章 冷与热 (22)

冷和热是怎么回事 (22)

热胀冷缩和热缩冷胀 (23)

如何为发动机降温 (25)

海滨为何温差不大 (26)

消失的卫生球 (27)

攻不破的低温“堡垒” (29)

冰块有热量吗 (30)

烧开水的冰和不烫手的“开水” (32)

纸锅烧水 (34)

温室效应 (35)

卫星的冷热病 (36)

勇敢的蹈火舞者 (37)

地球的“体温计” (38)

有用的气泡 (39)

“铁板烧”中的学问 (40)

宇宙的温度 (42)

冬暖夏凉的井水 (43)

各种用途的温度计 (44)

热水瓶为什么能保温 (46)

扇扇子为什么凉快 (48)

第三章 美妙的声音 (50)

威力巨大的共振 (50)

能传递信息的次声波 (52)

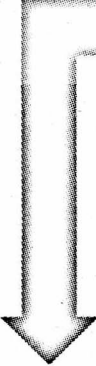
用耳朵“看”物体	(54)
奇异的超声波	(55)
回声是怎样产生的	(56)
无形的手术刀	(57)
振动的奇迹	(58)
海浪为何迎岸袭来	(60)
深海报警	(61)
听不懂自己	(62)
芝麻开门与声控	(63)
声音的威力	(66)
自行车弹琴	(68)
水的语言	(70)
小狗做算术	(72)
以“波”克“刚”	(73)
会捉贼的声纹	(74)

第四章 多彩的光

光——速度世界冠军	(77)
多彩的光	(80)
彩色的肥皂泡	(82)
为什么早晚的太阳更红	(83)
不可思议的立体电影	(84)
光尺与光年	(85)
无色汽油怎么会变色呢	(87)
激光及其应用	(88)

安全色标——红绿灯	(89)
患者的福音——无影灯	(90)
奇怪的冷光	(91)
通往微观世界的桥梁	(92)
拯救生命的 X 射线	(93)
 第五章 妙不可言的电与磁	(96)
琥珀上的奇异力量	(96)
神奇的超导	(98)
储存电的莱顿瓶	(100)
用电传递信息	(102)
让导线说话	(104)
“气功力士”电磁铁	(106)
指南针为什么不指正南	(107)
电动机靠什么转动	(108)
生物也带电	(109)
 第六章 神奇的计算机	(111)
日新月异的电脑	(111)
人脑与电脑	(114)
智能机器仆人	(116)
信息技术与电脑	(117)
计算机的功能	(119)

第一章 神秘的力



引力、张力、向心力等都属于力的范畴，我们生活在力的世界里。杠杆、筷子、剪刀、轮船正是运用了力学原理才会使人们不费多大力便可完成一件费力的事。苹果落地使牛顿发现了万有引力，一枚硬币质量有 100 亿千克，普通人在月球上也能轻而易举地打破跳高纪录，这些都是力的奥秘。

连大力士都捏不破的鸡蛋

有一次，一位大力士接连掀翻了两头牛，看台上的掌声像雷鸣一样一阵接着一阵。

有位观众指着一根钢条喊道：“他一定折不断这根钢条，我出 500 块钱，有谁敢跟我赌！”

开始，大家看着那根钢条都不作声。又望望站在场子里跃跃欲试的雄赳赳的大力士，终于有几个人凑了 500 块



来应赌了。

于是，在几千道目光注视下，大力士手握着那根钢条，咬紧牙关，运足了力气，只见他口中“嗨”的一声，钢条便断了，看台上的掌声又疯狂地响了起来。

忽然，从观众中传来一个人冰冷的声音：“大力士捏不破这个鸡蛋。我出 300 块，谁来赌？”说话的是一个青年，左手握着一叠钞票，右手捏着一枚鸡蛋，嘴里还喊着：“要这样捏，这样！”

一敲就破的鸡蛋，还能经得起连钢条都能折断的大力士一捏吗？观众们以为机会来了，抢着说：“我来，我来。”大家争着下注。

“我出两倍钱和你赌。”

“我出 5 倍！”

“我出 10 倍！”有位富翁最心急，把身边所剩的 3000 块钱都拿了出来。别的人只得悔恨自己没有多带钱，平白错过了一个好机会，他们以为胜券在握。

鸡蛋送到了大力士手里不久，观众的脸上都露出了疑惑的神色，只见大力士把全身的力气都用到了手指上，脸上满是汗水，可是鸡蛋还是老样子，并没有被捏破。

“鸡蛋是假的。”富商先大叫起来。大力士看着鸡蛋，也非常不解。突然，他使劲把鸡蛋向地上一摔。“啪！”蛋白蛋黄一齐流了出来，确实是一枚普通的鸡蛋。

大力士为什么捏不破鸡蛋呢？

这是因为，按规定大力士捏鸡蛋时要使鸡蛋四周同时受力，而鸡蛋的形状接近圆形，因此，它的各个部分都要向

里边挤,各个部分互相挤住了,结果哪一个部分都不会瘪进去。

西瓜“炮弹”

1924 年秋天,在欧洲某国举行了一次汽车大赛。

由于这是一次长距离的汽车比赛,几个小时后;车道路比较直,运动员们加大了油门,竭尽全力奔驰向前。这时,汽车进入了充满田园风光的乡间公路。一会儿,赛车就要陆续穿过一片瓜田了。秋天正是瓜果收获的季节,农民们高高兴兴地采摘着西瓜,远远看到赛车过来,都放下手中的活儿,跑到路边看热闹。

有位青年农民,看到赛车运动员满头大汗,想送一个大西瓜给后面的赛车驾驶员解解渴。他挑了一只质量是 4 千克左右的大西瓜,等一辆赛车过来时,高喊一声:“西瓜来罗!”将西瓜向赛车运动员掷去。赛车运动员看见一个黑影飞快的撞向汽车,只听“砰”的一声巨响,接着什么也不知道了。西瓜把车身砸凹、赛车运动员也受到严重的外伤,满身是血,当场昏了过去。周围的人都被突如其来的意外吓楞了,青年农民非常懊丧地自言自语道:“怎么会这样,怎么会这样?我是送西瓜给他吃的呀!”

西瓜一碰就碎,似乎不会对汽车和驾驶员构成任何威

怎么会产生那么大的破坏力呢？

原来，一个物体的能量与它的运动速度有关，速度增加，能量也增加，如果一个物体的速度提高到原来的 10 倍，它的能量就变为原来的 100 倍。青年农民掷出的西瓜，相对于大地的速度很小，但是，赛车的速度（也是相对于大地）很快，如果西瓜是迎向赛车掷来，那么赛车相对于西瓜的速度就相当大。根据物理规律，这时也可以认为赛车不动，西瓜每小时以几百千米的速度向赛车撞去，这西瓜便具有极大的能量。假如当时赛车的时速是 120 千米，这个西瓜撞向赛车的能量，就相当于一颗质量是 10 克的枪弹发射后离开枪口时所具有的能量，西瓜也就变成了“炮弹”。当然，西瓜并不象真的炮弹那样坚硬，破坏作用要小一些。

牛顿发现万有引力

有一天，大科学家牛顿在苹果树下休息，一个苹果恰好掉在他头上，他好奇地想：“苹果为什么往地下掉，而不往天上掉呢？”经过仔细研究，原来是万有引力的原因。

物体与物体之间的相互作用叫力。譬如：我们用手提一桶水，会感觉到手受到一个向下的力的作用，而桶则受到一个向上的力的作用。力的作用效果是改变物体的运动状态。对原来静止在湖面上的船施加力的作用，会使它由静

止状态变成运动状态。滑行的自行车会由运动状态慢慢的变成静止状态,是由于受到阻力的作用。

力的大小、方向、作用点,叫力的三要素。这三要素中只要任何一个发生改变,力的作用效果就会发生改变。我们踢足球时,如果力的作用方向通过球的重心,足球就直飞出去,若踢的方向偏离重心,球就一边自转一边向前滚动。

地球对物体的吸引力叫重力。人们通常比较物体的轻和重,其实就是比较物体受到的地球吸引力的大小。牛顿在总结大量事实的基础上提出,任何两个具有一定质量的物体之间都存在着相互吸引的力,这种力叫万有引力。譬如,重物与地球,地球与太阳,原子与原子之间都有万有引力。重力就是一种具体的万有引力。两物体之间万有引力的大小与它们质量的乘积成正比,与它们之间的距离的平方成反比。根据这一原理,1千克的物体在地面上,它与地心距离是 6370 千米,质量是 1 千克;若将其放在距离地面 6370 千米的太空时,质量只有 0.25 千克。人登上月球的体重(受月球的万有引力),只有地球上体重的 $1/6$ 。

19 吨鱼是怎样丢失的

从前有一个商人,在荷兰买了 5000 吨青鱼,用弹簧托盘秤称过以后,从荷兰运到靠近赤道的一个非洲港口。到

了那里，仍用那台弹簧托秤一称，结果使他大吃一惊：少了将近 19 吨青鱼！

这 19 吨鱼到了哪里去了呢？商人百思不得其解。被偷是不可能的，轮船从来没有靠岸；装卸时是会有些损耗，但是决不会多到 19 吨啊；至于那个托盘弹簧秤，也没坏呀！

我们知道，万有引力的大小除了跟两个物体的质量有关系外，还跟它们之间的距离有关系，也就是离得越远，引力就越小。在地面上 100 牛顿重的物体，上升 200 千米，引力就变为 94 牛顿了；上升 500 千米，引力就变为 86 牛顿了；到了距地面 2000 千米的高空，引力就只有 57 牛顿了；倘若远离地面 20,000 千米，引力只有 6 牛顿了！

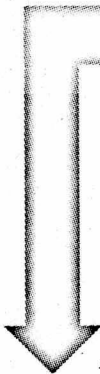
由于地球是椭圆的，南北两极的半径要比赤道的半径小 20 千米左右，再加上地球自转的原因，所以质量相同的物体在荷兰和在赤道时的重力也就不同了。那 19 吨鱼，就是这样“丢”的。

假如你能把 5000 吨青鱼运到月球表面去卖，到那里还用那架弹簧秤一称，会使你目瞪口呆：只有 $1/6$ ——834 吨了，老本赔个精光。

由于月球和各大行星一样，对鱼都有吸引力，所以在月球表面用弹簧秤也可以测出鱼受到的重力。但是万有引力的大小和星球的质量有着密切的关系。月球比地球小得多，火星也比地球小，而木星的质量却相当于地球的 317.83 倍，这样，测出的重力就会大不一样。



质量有 100 亿千克的硬币



冬天的傍晚,东南天空有一颗很亮的星——天狼星。天文学家早就仔细观测天狼星了,并且发现天狼星旁边还有一颗不太亮的星,人们就叫它“天狼伴星”。天文学家惊异地发现:天狼伴星的质量比太阳还大,它的半径却比地球还小,它的密度高达 3.8×10^6 克/厘米,也就是每立方厘米有 3.8 吨!

1967 年,天文学家利用射电望远镜又发现了一种天体——中子星。这种天体的直径仅有十几千米,它的质量却和巨大的太阳差不多。中子星表层的密度大到每立方厘米 10 万—1 亿吨,中心密度达到每立方厘米 10 亿吨。科学家认为,那里的物质处于一种特殊的“中子态”,如果从中子星那里取下火柴头那么大的物质,它们质量就和一艘万吨巨轮的质量差不多。要是拿中子星物质造一枚硬币情况会怎样呢?假定壹分硬币的体积是 10 毫米³,它的质量就是 1000 万吨。把它放在地球上,它的质量就是 100 亿千克,几百个火车头也拖不动它;要是装船,可以压沉十几艘当今世界上最大的超级油轮。

由于中子星的密度极大,如果地球上的东西落到了中子星上,受到的引力也会大得惊人的。如果我们把地球上



质量是 10 克的一块小石头扔到中子星上，它在那里质量就有 26 亿千克！

朱建华在月球上能跳多高

有人认为，朱建华登月后可能跳出他在地面上的 6 倍高度，理由是他的体重只及地面的 $\frac{1}{6}$ ，假设他的弹跳力没有变，即：他创纪录是 2.38 米，在月球上就能跳 $2.38 \text{ 米} \times 6 = 14.28 \text{ 米}$ 。

其实，问题并不是想像的那么简单。

一个人的跳高成绩，主要由以下三个要素来决定的：一是起跳时人的重心的高度。重心越高，跳得越高，所以矮个子很难成为跳高健将。朱建华到了月球上，身高不变，所以这一要素也不变。二是运动员的弹跳力使他的重心提高的高度。弹跳力越大，体重越轻，重心越能提高。假如朱建华的重心和弹跳力都不变，他到了月球上可以使他的这个要素提高 6 倍。第三个要素是运动员跳到横杆上时，人的重心离横杆的高度。而这个要素，在地球上和在月球上的条件也是一样的。

我们假设朱建华在月球上也能像在地球运动场上一样，穿着背心和短裤跳高，而且重心与弹跳力都不变。再假设他的重心高度为 1.1 米，他跳到横杆上时重心离横杆的



高度为 0.1 米,他的弹跳力在地面只可以使重心提高 1.38 米。到了月球上,他只能由于体重减轻而使他原来的那个 1.38 米提高 6 倍。他在月球上的跳高成绩则是:

$$(1.1 \text{ 米} + 1.38 \text{ 米})(6 - 0.1 \text{ 米}) = 9.28 \text{ 米}$$

如果考虑到月球上没有空气和水,朱建华真的到了月球表面,他就必须面戴头盔,脚踏套靴,身着厚厚的宇航服,背上个大背包——里边有氧气、冷却液和通讯设备。这些沉重的设施重达几百牛,而且影响他的动作,真让他跳高,恐怕连 2.38 米的原有纪录也难跳过了。

还有一个情况,就是朱建华踏上月球之后,身体会有变化。据第一次登上月球的宇航员阿姆斯特朗和奥尔德林回忆,他俩步入月球表面时,有一种失去了平衡的感觉,不知道脚步将把他们带向何方。他们摇摇晃晃的,像是喝得酩酊大醉的两个醉汉……

向心力使车能飞檐走壁

“飞车走壁”是杂技表演中一个非常惊险的节目。演员骑着摩托车在底部和顶部直径分别是 9 米和 11.6 米的大圆桶内壁作特技表演。桶壁是与地面成 81.5 倾角的绝壁,演员骑着摩托车在上面表演自如,为什么不掉下来呢?这和物体做圆周运动的向心力有关。当我们用绳子拴小



使它转起来在水平面上作圆周运动时,我们的手必须给小球时刻施加一个向内的拉力,这个力由于指向圆心,所以就叫向心力。飞车走壁时,由于演员做的是圆周运动,当然也需要向心力,这个向心力是由桶壁提供的。计算表明,当演员转动的速度达到每秒 25 米,为了提供向心力,桶壁对演员的压力达到演员体重的 6 倍,这个压力产生的摩擦力沿支持面向上,足以克服演员所受的重力,所以演员是不会掉下来的。转弯是圆周运动的一部分,也需要向心力,因此,我们骑自行车转弯时身子要向内倾斜;火车转弯处内轨道比外轨道低。



神奇的千斤顶大力士

古诗中有“露似珍珠月似弓”的佳句。露水珠为什么像珍珠那样是圆的呢?这是由于液体表面分子的分布与内部相比要稀疏些,分子之间的作用以引力为主,这种引力叫表面张力,它使液体表面形成一层弹性薄膜。表面张力的作用使液体在体积相同的情况下,液体表面积尽可能取得最小。由于同样体积液体取球面时面积最小,所以露水珠都近似于球形。体积越小的露珠越接近球形,体积越大的受重力影响越明显,偏离球形越厉害。

在杂技表演中有这样一个节目。在一个人肚皮上放一

