

《身边的ABC》丛书

丛书主编 张德胜

身边的物理学

张 磊 宋维芳 张德胜 编著



上海科学技术文献出版社

身边的物理学

丛书主编 张德胜

张 磊 宋维芳 张德胜 编著

图书在版编目(CIP)数据

身边的物理学 / 张德胜等编著. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2004.2

ISBN 7-5439-2220-7

I. 身... II. 张... III. 物理学—普及读物
IV. 04 - 49

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第098861号

责任编辑: 忻静芬

封面设计: 石亦义

身边的物理学

张磊 宋维芳 张德胜 编著

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号 邮政编码 200031)

全国新华书店经销

上海教育学院印刷厂印刷

*

开本 787 × 1092 1/32 印张 5.375 字数 116 000

2004年2月第1版 2004年2月第1次印刷

印数: 1—6 000

ISBN 7-5439-2220-7/O · 147

定价: 40.00 元



丛书前言

随着新一轮教学改革步步深入,“既要立足课堂,又要走出课堂”,已越来越成为广大中学生的共识。最近的高考试题也强烈地发出这样的信息:理论必须为实践服务,书本知识必须与社会生活相结合。而最新出现的高考综合学科,更需要大家融会已学的知识,贯通各学科界线。

《身边的ABC》是一套开放性的系列丛书。阅读对象定位于广大中学生。

眼下中学生在课堂内学的理论较多,课堂外对实践的感悟则较少。但是,任何理论都是灰色的。理论惟有与鲜活的生活相结合,才能迸发出绚丽的色彩。这套丛书的宗旨就是想让理论走出课堂,走向生活,走向实践,以提升大家的综合素质,从容面对将来的高考竞争。

本丛书的风格力求深入浅出。所谓“深”,即对课堂内学的理论再深入一层,使中学生朋友扩大眼界,居高临下;所谓“浅”,即以身边鲜活的事例论证课堂内学的理论,使中学生朋友举一反三,温故知新。



本丛书已出版《身边的哲学》、《身边的文字学》、《身边的美学》、《身边的化学》、《身边的心理学》。这次出版的两册为《身边的生物学》和《身边的物理学》。

上海科学技术文献出版社

2003年8月





前言

“物理”确实无时无刻不在我们“身边”。生产劳动、衣食住行,甚至举手投足的背后,皆有物理现象。

但物理学又不易学好。据团中央的一个调查,中学生中最怕的学科就是物理学。

难道物理学真的那么艰涩高深吗?它为什么被中学生视为畏途呢?我们的物理教学如何使理论与身边的物理现象有机地结合起来?这些都是我们编写此书时一直思考的问题。

与《身边的ABC》丛书一样,本书也力求让理论走出教室,让书本知识与实践相结合,从身边的一个个鲜活的物理现象入手,诠释物理学的一些基本理论。

这也是二期课改努力的方向。从近几年的高考试题来看,那类力求使试题更加生活化的趋势,与本书的理念正不谋而合。

本书也力求“深入浅出”。所谓“深”,就是篇篇都要有一定的理论深度,而非泛泛而谈,人云亦云;所谓



“浅”，即以“身边”为特色，行文力求生动活泼，读来十分有趣。

希望中学生朋友读了此书后，会改变畏惧物理学的心态，以一种更从容的态度，学好物理这门非常有用、非常有趣的学科。

编 者

2003年8月



目 录

格物而致知——基本原理ABC

1. 世贸大楼的瞬间倒塌 / 2
——力与结构
2. 爱因斯坦没说对的问题 / 5
——失重
3. 爆炸选在11时45分 / 7
——力矩
4. 你是属秤砣的吗 / 9
——浮力
5. 弯曲路面的外侧高内侧低 / 12
——向心力与离心力
6. 人体中的拱和弹簧 / 16
——人体受力
7. 推省力还是拉省力 / 18
——阻力
8. 由老马识途所想到的 / 21
——感觉导航



9. 无声杀手 / 23
——次声波
10. 地球的中心在哪里 / 25
——重力

学而时习之——从课内到课外

2

1. 冻豆腐生出无数个小孔 / 30
——热胀冷缩与冷胀热缩
2. 埃菲尔铁塔的结构不如一根芦苇 / 33
——巧妙的生物体结构
3. 换气扇不换气了 / 36
——对流的正确利用
4. 不直接触摸高压线就安全吗 / 38
——危险的高压电
5. 日光灯与白炽灯对视力的影响 / 41
——灯光的闪烁性
6. 马浪荡炒栗子的启示 / 44
——热传导
7. 形形色色的秤 / 47
——称量原理
8. 晚上要开灯看电视 / 51
——视频的频闪性
9. “吃硬不吃软”的地震 / 53
——惯性的作用



10. 塔科麦大桥坍塌的教训 / 55

——建筑中的共振现象

11. 高压锅中的学问 / 57

——不可小看的压强

12. 乐器的发音 / 60

——振动

此事要躬行——从原理到运用

1. 欣赏照片有窍门 / 64

——凸透镜成像

2. 比太阳光更亮的光 / 67

——激光

3. 听不到的声音 / 70

——超声波的应用

4. 使用电笔为什么不会触电 / 73

——串联电路

5. 神出鬼没的凶手 / 75

——静电的防止

6. 轮胎的沟纹 / 78

——摩擦带来的噪音

7. 无处不在的小精灵 / 81

——微波的利用

8. 小小尾灯作用大 / 85

——光的反射



9. 安全带为什么安全 / 87
——动量定理
10. 打捞中山舰 / 90
——浮力的运用
11. 乘飞机时为何要嚼东西 / 92
——巧用压强
12. 你也能做大力士 / 96
——摩擦力的作用

造化钟神秀——自然中有物理

1. 向左转的径赛 / 102
——奇妙的地球自转
2. 他要买下屋里的空气 / 104
——空气的质量
3. 难拔的热水瓶塞 / 106
——大气压力
4. 无处躲避的幽灵 / 109
——噪声
5. 六角形的雪花 / 112
——晶体
6. 萍水相逢 / 115
——不浸润现象
7. 大自然的恩赐 / 117
——无穷无尽的潮汐能
8. 最危险的闪电 / 120
——闪电种种



9. 布雨伞能挡雨 / 124

——水的表面张力

虚步蹑太清——奇思中见规律

1. 阿基米德真能举起地球吗 / 128

——杠杆原理不万能

2. 最便宜的旅行方法 / 131

——惯性定律

3. 惊而无险的云霄飞车 / 134

——有趣的向心力

4. 你敢躺在布满钉子的木板上吗 / 137

——硬板床的压强

5. 猫尾巴的功能 / 140

——保持稳定的旋转轴

6. 电度表验证冰箱的功率 / 143

——电器的功率

7. 卫星为什么不能停在莫斯科上空 / 145

——同步卫星

8. 假如眼镜架有了记忆 / 149

——形状记忆金属

9. 小孩也能举起大人来 / 152

——帕斯卡定律

10. I+I的故事 / 155

——力的合成

格物而致知

——基本原理ABC



1. 世贸大楼的瞬间倒塌

——力与结构

纽约世界贸易中心大楼雄踞纽约海港,是纽约市最高的摩天大楼。大楼于1966年开工,历时7年,以411m的高度、110层的摩天巨人而载入史册。它是由5幢建筑物组成的综合体,其主楼成双塔形,可容纳5万名工作人员。大楼采用钢结构,楼的外围由排列的钢柱构成,墙面由铝板和玻璃窗组成,有“世界之窗”之称。

2001年9月11日世贸大楼在遭受飞机撞击后,虽然坚持了近两个小时,最后还是倒塌,许多困在里面的人员和消防员来不及撤离。看到大楼坍塌的人都有一个疑问:为什么其坍塌如同定向爆破那样迅速?

这要从世贸大楼的结构说起。大楼的外层是坚硬的钢铁骨架,而大楼中心的电梯通道和天井则是由钢索和水泥构成的。一根水泥柱从顶层通到底层,水泥柱包裹着几千根垂直的钢索,钢索外面的水泥是防火的,水泥可以延缓热的传递。这样的结构是刚中有柔,可以使大楼承受强风和地震,当强风吹来时,从大楼楼顶拉到地基的钢索会像果冻一样摇晃,缓冲了破坏力。

以自行车为例,大多数自行车使用钢丝辐条,辐条直径只有两毫米左右,这么细的钢丝只要稍一用力就可以使它弯曲,但是为什么张紧在车轮上却能承受很大的重量,即使骑上一个大胖子也不会把车轮压垮呢?原来



钢丝辐条有很强的抗拉能力，安装车轮辐条的时候，每一根辐条都是用辐条扳子按照对称方向把它拉紧。没有装辐条的钢圈，只要稍一用力，车圈就会变成椭圆形。因为辐条不能任意伸长使车圈变形，所以使得车轮的弹性很好。

世贸大楼的坚固性在1993年得到检验，曾有一个炸弹在建筑物内部爆炸，并没有造成太大损坏。但是“9.11”情况不一样，当飞机对着大楼拦腰撞去，91 000 kL的汽油在撞破的大洞中猛烈燃烧，产生的高温使大楼的钢开始融化，这是设计师从未料到的。本来是加固大楼的钢索成了拖垮世界之窗的凶手。这是为什么？

打个比方，如果自行车的车圈断了，绷紧的钢丝辐条会使车圈形变得更快。用12个木棍钉成一个长方体，这个架子不很结实，稍一用力就会散架。如果我们用绳子像自行车辐条一样把长方体上下缠紧，架子会变得结实。但是作为立柱的木棍断了，在绳子的拉力作用下木架会散得更快。同样的道理，钢融化了，钢索失去了支撑，便会牵动上面的东西更快地落下。如果大楼没有这种钢索结构，只是钢骨，虽然没有上述的优点，但是坍塌的速度也许会减慢许多，可能不会殃及下层。但是在钢索的拉扯下，其崩溃之势锐不可当。

另一个原因是大楼太高太重，上面的楼层逐层坠落在已燃烧的岌岌可危的下面楼层上，如同骨牌效应一样，楼层越落越重，就像打桩机一样，迅速地向下击来。所以，大火和几千根钢索的拉扯使世界之窗在瞬间变成灰烬。



[请你试一试]

晾衣服的绳子,用多大的力量才能把它拉直,中间一点也不会下垂呢?无论用多大的力也不可能做到这一点,这是因为绳子本身有质量。重力垂直向下拉绳子,如果绳子一点也不下垂,那么拉它的力量应该是完全水平的。水平方向的拉力和垂直方向的拉力是无论如何不能相平衡的。反过来,如果一根绷得很紧的细铁丝,用手指在中心猛地一弹,铁丝就会断裂,大家不妨试试看。





2. 爱因斯坦没说对的问题

——失 重

爱因斯坦曾提出过一个有趣的问题：“在失重条件下，能燃烧蜡烛吗？”他本人对这个问题的回答是否定的。

通常情况下，由于空气有质量，存在重力。热空气的密度小，所以比重小；冷空气的密度大，所以比重也大。结果热空气向上升，冷空气向下降。冷热空气的对流，使蜡烛的火焰能源源不断地得到新鲜空气，从而使燃烧能持续下去，直到蜡烛油完全燃烧完。但是，在失重情况下，由于空气没有重量了，冷热空气比重的大小也就比较不出来了。所有物体都处于自由漂浮状态，倾出的水不会下滴，喷出的烟不会上升。这时在蜡烛芯周围是一团已燃烧过的热空气，它的主要成分是二氧化碳，它阻止外面的氧气与烛焰接触，使点燃的蜡烛熄灭。所以蜡烛不能继续燃烧。

这种回答正确吗？

曾经有许多人做实验来检验爱因斯坦的结论。其中一个实验是这样做的：在一个密封的玻璃容器内，放一支点燃的蜡烛，容器内的氧气供应是充足的。让这个容器从70m高空自由落下。这时如果忽略空气对容器的阻力，容器和内部所有物体就都处在失重状态。实验表明，蜡烛的火焰并没有熄灭，只是它发出的亮光比通常情况

