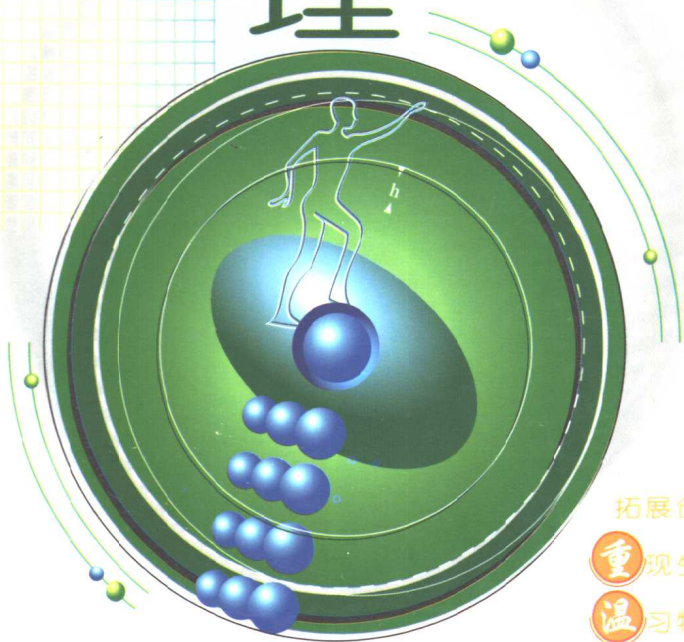


生活的物理



拓展创新思维

重 观生活趣闻

温 习物理知识

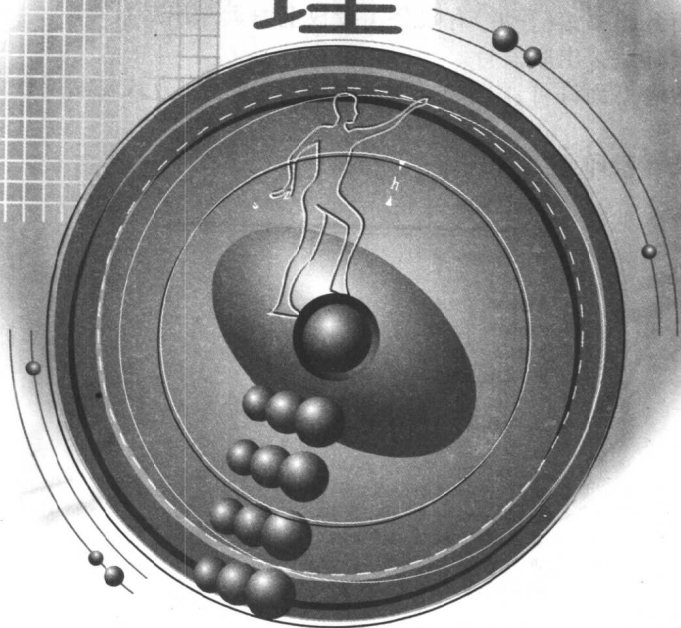
备 战综合考试

考 出一流水平

何定梁 编著
上海远东出版社

学习资源库

生活的物理



何定梁 编著
上海远东出版社

SHANGHAI FAR EAST PUBLISHERS

图书在版编目(CIP)数据

生活的物理/何定梁编著. —上海:上海远东出版社
(学习资料库)

ISBN 7-80613-990-7

I. 生… II. 何… III. 物理学—普及读物

IV. 04-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 53939 号

© 1994 1995 1997 1999 商务印书馆(香港)有限公司

本书由商务印书馆(香港)有限公司授权上海远东出版社
在中国大陆地区出版发行。

未经出版者书面许可,本书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有 翻印必究

生活的物理

编 著/何定梁

责任编辑/丁是玲

装帧设计/王月琴

责任制作/晏恒全

责任校对/吴明泉

出 版/上海远东出版社

(200336) 中国上海市仙霞路 357 号

<http://www.ydbook.com>

发 行/新华书店上海发行所

上海远东出版社

排 版/上海希望电脑排印中心

印 刷/上海美术印刷厂

装 订/上海张行装订厂

版 次/1999 年 8 月第 1 版

印 次/2002 年 1 月第 7 次印刷

开 本/850 × 1168 1/32

字 数/144

印 张/6

图字:09-1999-357 号

ISBN 7-80613-990-7

G·747 定价:10.80 元

出版缘起

“学习”对很多学生来说，是一件沉闷的、没趣的、被动的事情。这个印象很大程度地是源于沉重的功课及考试压力，快快乐乐地学习变成近乎高不可攀的神话。难道愉快地学习真的是不可能吗？

一群有心的教育工作者走在一起，希望打破这个学习的闷局，为这些“无奈”的学生带来学习的乐趣，尝试带领他们从另一角度，重新欣赏他们从前觉得没有感情的物理定律、冷冰冰的数学公式、没有灵魂的化学符号，让他们重新体验学习所带来的无穷乐趣，重拾阅读的喜悦。

“学习资料库”采取轻松而生活化的手法编写，内容配合课程却又不受制于课程，务使读者能触类旁通，进而有所启发。我们希望提供从点而线至面的学习过程，多角度、多层次的知识介绍，引领读者反省与讨论问题，启发读者对学科的无尽思考。我们希望“学习资料库”所提供的，不仅是一系列优质的出版物，而且是一次有趣而愉快的学习之旅。

前 F O R E W O R D 言

在日常生活中，包括工作、运动和游戏，都会遇到很多有趣的现象，可以用物理原理去分析和说明。例如，两人抬木箱登楼，上下两人用力相等吗？在游自由泳时，下肢怎样获得推进力？在水中看东西为什么要戴潜水镜？扬声器为什么要装在箱子中？玩橡皮圈射“纸弹”的游戏，为什么“纸弹”要用橡皮圈发射而不直接徒手投掷？学习物理学如能采用常见有趣的实例，教师和学生都能愉快而有效地施教与吸收。但教科书限于篇幅，而教师又受授课时间和考试课程限制，无法大量增加这些实例。本书就是利用许多常见的物理现象，引导出有关的物理原理，以提高读者对物理学的兴趣，巩固物理概念，并培养灵活运用物理知识于日常生活的习惯。近年，香港中学会考物理科试题，除了计算题之外，更增加了描述题及说明题的比重，本书对考生应付这类试题也有一定的帮助。

出版缘起

前言

A. 力学

中学物理课程之力学纲要	2
A1 橡皮圈为什么具有这么好的弹性?	4
A2 为什么用橡皮圈发射“纸弹”比空手投掷更有威力?	5
A3 弹弓的橡皮要怎样配合才能发挥最大的威力?	6
A4 手推车的轮子曲柄有什么作用?	8
A5 指甲钳的杠杆原理	9
A6 捕鼠夹的杠杆原理	10
A7 捕鼠笼的杠杆原理	12
A8 柔道的力学	14
A9 抬一个重量均匀的木箱登楼, 前后两人出力相等吗?	15
A10 为什么砖墙的砖块要交错砌叠?	16
A11 不简单的单车	17
A12 单车转弯时为什么要倾侧?	19
A13 人向正在转动的转台中心移动, 会怎样?	20
A14 秋千是怎样愈荡愈高的?	22
A15 推铅球时为什么要滑步?	23
A16 推铅球出手的仰角应该是45°吗?	24
A17 在游自由泳时, 下肢怎样获得推进力?	25
A18 为什么短跑起跑要采用蹲踞的姿势?	26
A19 跑的力学	27
A20 跳高为什么要采用特别的姿势?	29
A21 拔河的力学	30
A22 帆船可以逆风行驶吗?	32
A23 安全带为什么能起安全作用?	34
A24 走钢丝者为什么要手持长杆?	35
A25 为什么风筝要打“棒头”?	36
A26 风筝所受的力	37
A27 直升机的尾旋翼有什么功用?	38
A28 直升机为什么能水平飞行?	40
A29 直升机旋翼的角度可以改变吗?	41
A30 为什么轮船的头部要造成球形?	42
A31 在地上推动桌子和拉动桌子需力相等吗?	43
A32 人在升降机中的视重	44
A33 生鸡蛋还是熟鸡蛋?	46
A34 转动杯子, 可以改变浮在水面上茶叶的位置吗?	47

录

A35	转动的茶停止时,为什么茶叶都集中在杯底中央?	48
A36	胶吸盘为什么能吸附在墙上?	49
A37	虹吸管的原理	50
A38	下水管的“水封”(水塞子)有什么功用?	51

B. 热学

中学物理课程之热学纲要	54
B1 笔杆上的小孔有什么功用?	56
B2 饺子或肉丸煮熟了为什么会浮起来?	57
B3 为什么玻璃器皿遇忽冷忽热会裂开?	58
B4 怎样旋开玻璃瓶上太紧的铁盖?	59
B5 怎样把开水冷却?	60
B6 三张毡子的问题	61
B7 为什么用湿布抹冰箱的冰格会被黏住?	62
B8 为什么肉汤凉得较开水慢?	63
B9 干冰所产生的白雾是什么东西?	64
B10 用瓦煲翻热浓粥要提防爆煲	65
B11 为什么粥烧开了会溢出来?	66
B12 为什么刚掀开的冷冻啤酒瓶口会冒出雾气?	67
B13 向手背呵气和吹气,感觉有什么区别?	68
B14 为什么罐装的自动喷剂喷了一会罐身会变凉?	69
B15 电冰箱的原理	70
B16 电冰箱门上的星标	71
B17 打气筒在使用时为什么会变热?	72
B18 火箭升空的瞬间,地面升起的庞大白色气团是什么东西?	73
B19 水沸之前为什么会鸣响?	74
B20 炒栗子的糖砂有什么功用?	75
B21 水滴落沸油中会怎样?	76
B22 为什么从冷气间走出来,眼镜会模糊一片?	77
B23 什么叫做“相对湿度”?	78
B24 高空的白雾带是怎样形成的?	80
B25 冰为什么这么滑?	81

C. 波动学、光学与声学

中学物理课程之波动学、光学与声学纲要	84
C1 为什么海浪拍岸时总是和海岸线平行的?	86
C2 为什么拍岸的海浪是白头的?	87

C3	圆柱容器底部为什么呈现3字形的光迹？	88
C4	晚上望着月亮走路，为什么觉得月亮跟着走？	89
C5	为什么阳光透过树叶投射在地上的光斑常呈圆形？	90
C6	晴天天空为什么是蔚蓝的？晚霞为什么又红又黄？	91
C7	在水中看东西为什么要戴潜水镜？	92
C8	荧光纸为什么比普通纸光亮？	94
C9	为什么景物的色彩在照片上显出的和人眼所见的未必相同？	95
C10	灯蛾会扑火吗？	96
C11	电视的画面是怎样组成的？	97
C12	看电视的距离	98
C13	荧光灯下看电扇所生的错觉	99
C14	唱盘边缘的黑白条纹有什么功用？	100
C15	窗玻璃上的裂痕为什么是光亮的？	101
C16	钻石的式样	102
C17	为什么有些东西透明有些不透明？	103
C18	磨砂玻璃湿了水后，为什么变得透明？	104
C19	湿了的布为什么颜色变得较深？	105
C20	单面镜的原理	106
C21	立体画的原理	107
C22	立体电影的原理	108
C23	照相机光圈环上的数字代表什么？	112
C24	照相机光圈环上的数字是怎样制定的？	114
C25	肥皂膜的彩色是怎样形成的？	115
C26	照相机或望远镜的镜头为什么有彩色？	117
C27	望远镜上注明7×30、20×50等数字代表什么？	118
C28	多普勒效应	119
C29	吸音室四壁的楔形物体有什么功用？	120
C30	把空罐（或螺壳）罩近耳朵为什么会听到嗡嗡声？	121
C31	飞机的噪声在阴天和晴天听起来有区别吗？	122
C32	扬声器的大喇叭有什么功用？	123
C33	公共场所的播音器中央伸出的一段是什么东西？	124
C34	扬声器为什么要装在箱子中？	125
C35	分贝（dB）是什么单位？	126
C36	为什么自己的录音听起来不像自己的声音？	128

D. 电学与磁学

中学物理课程之电学与磁学纲要	130
----------------------	-----

录

D1	成卷的塑料薄膜展开时为什么会吸引毛发？	132
D2	在干燥天气脱羊毛衣时为什么会听到唝唝声？	133
D3	塑料袋包装的米粒的静电现象	134
D4	静电复印机是怎样工作的？	135
D5	为什么高压电缆的绝缘子是一节节的？	137
D6	八个电池是怎样连接的？	138
D7	为什么要用三脚插头？	139
D8	电饭锅的原理	140
D9	微波炉是怎样把食物加热的？	141
D10	断开的磁铁可以在断口相吸吗？	142
D11	为什么用久了的螺丝起子会具有磁性？	143
D12	磁带录音机的原理	144
D13	录音带会被磁铁吸引吗？	145
D14	当汽车过隧道时，收音机还能收音吗？	146
D15	什么叫做AM和FM？	147
D16	什么叫做电视广播的频道？	148
D17	为什么收音机接收不到电视的伴音？	149
D18	电视接收天线的构造	150
D19	在电视荧光屏前挥手，看来是怎样的？	151
D20	电视荧光屏上的暗带是怎样形成的？	152
D21	电视的重影是怎样产生的？	153
D22	为什么一个电池也会产生电火花？	154
D23	拔插头时为什么会产生电火花？	156
D24	玩具电震器的原理	157
D25	电焊所用的电压是很高的吗？	159
D26	电吉他的原理	160
D27	荧光灯的原理	161
D28	风扇是利用什么作用调节快慢的？	163
D29	触电时人体会被弹开呢，还是被黏住呢？	165
D30	小鸟停在高压线上为什么不会被电死？	166
D31	闪电与雷声	167
D32	闪电为什么能劈开树木？	168
D33	飞机会被雷击吗？	169
D34	液晶怎样显示数字？	170
D35	石英灯为什么特别光亮？	173
	汉英物理词汇索引	174
	英汉物理词汇索引	179

力学



牛顿 (Isaac Newton, 1642-1727) 在苹果树下发现地心吸力；伽利略 (Galileo Galilei, 1564 -1642) 在比萨斜塔上证明轻重的物体同时落到地面；阿基米德 (Archimedes, 公元前 287-前 212) 在浴缸中发现浮力的原理，这些都是力学中美丽的传说。

力学是物理学中发展最早的一门学科。中学物理课程中，力学是描述物体的运动，解释物体进行某种运动与当时受力状况的关系。在原子物理学中，原子核的结构是利用粒子碰撞的方法而研究，而碰撞是力学中重要的内容。物理学各部门的研究都有赖力学为后盾，力学可说是物理学的基础。

在日常生活中，力学的现象无处不在，不少活动都可说是一次力学的实验。以指甲钳剪指甲是杠杆实验；用橡皮圈扎物是弹性实验；踏单车是平衡实验；推铅球是斜抛实验……。

本书编了38则常见的力学现象，希望能增进你对力学的兴趣，巩固力学的知识。



力学

运动学

位 移

速 度

加 速 度

动力学

惯 性

力

摩 擦

重 力

动 冲 量 量

牛 顿 第 三 运 动 定 律

力 矩

压 强

功、能、功率

之力学纲要

牛顿第一运动定律

力的矢量

平衡

牛顿第二运动定律

动量守恒定律

碰撞

机械

机械效率

橡皮圈为什么具有这么好的弹性？



想一想

橡皮圈是常见的东西，既是用品，也是玩具。普通的物体，如果被拉长超过原有长度的1%，就不能再缩回原有的长度了。但橡皮圈被拉长7倍以上还能缩回，这优越的弹性是怎样形成的？它内部的分子是怎样结构的？

橡皮圈是常见的东西，既是用品，也是玩具。普通的物体，如果被拉长超过原有长度的1%，就不能再缩回原有的长度了。但橡皮圈被拉长7倍以上还能缩回，这优越的弹性是怎样形成的？它内部的分子是怎样结构的？

固体的弹性 (elasticity)，是由于原子间距离的变化而产生。例如一条钢线被拉时，内部的铁原子之间的距离就稍微增大，钢线的外观就伸长了。当原子间的距离增大时，原子间就发生吸引力，这引力要使原子间的距离缩回原来的距离，这就是弹力的由来。

如果原子间的距离被拉得太大时，就会滑进另一个稳定的位置，即使外力除去后，也不能再回复原位，也就是保留永久的变形。这个有限的距离变化，约为1%。换句话说，普通的固体，如果被拉长超过原有长度的1%，就不能再缩回原有的长度了。

橡皮圈能拉长7倍以上，这么好的弹性是怎样形成的呢？



(a)



(b)

图A1.1 橡皮内分子的结构。

(a) 是受拉前；

(b) 是受拉后。

原来，橡皮圈的分子是一种链状或网状的结构。当橡皮圈被拉长时，这些链形分子就由弯弯曲曲、乱作一团的形状变为较直的形状，故其长度产生很大的改变。当外力除去后，这些链形分子由热振动而回复原有的弯曲形状。

橡皮的弹力不是由于原子的吸引力产生，因为原子的距离如果增大几倍，其引力就弱到几近于零了。橡皮的弹力，是由于链形分子的热振动而产生。正如皮球的弹力是由于空气分子的热振动而产生一样。



弹性 (elasticity)：物体受外力而产生变形，外力除去后能回复原状的性质。

为什么用橡皮圈发射“纸弹”比空手投掷更有威力？

用橡皮圈发射“纸弹”比空手投掷，可获得大得多的速率。是不是橡皮圈的弹力比手力大呢？当然不是。因为橡皮圈也是被手拉长的，并且橡皮圈往往会被拉断。故手力比橡皮圈的弹力大得多。

牛顿第二运动定律 (Newton's second law of motion) 指出：一物体所产生的加速度 a 与所受的力 F 成正比，与其质量 m 成反比。

$$\text{即 } a = \frac{F}{m}。$$

当空手投掷“纸弹”时，肩膀、手臂、手腕等都使劲发力， F 不可谓不大。但可惜整体的质量 m 太大，故手所获得的加速度 a 很小。因“纸弹”是握在手中，也就是“纸弹”的加速度很小，故飞出的速度也很小。

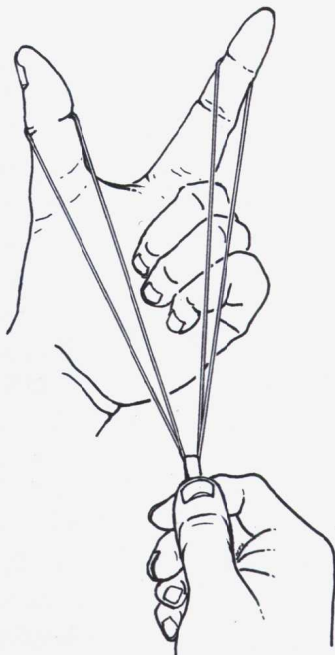
当利用橡皮圈发射“纸弹”时，橡皮圈的弹力虽然不大，但橡皮圈和“纸弹”的总质量十分小，因此“纸弹”的加速度就十分大，故能以高速飞出，威力较用手投掷大得多。

用弓箭箭比空手投掷更有威力，也是同样道理。

想一想



物体的加速度因受力而产生。加速度除了与力的大小有关之外，还与什么因素有关？你可以用牛顿第二运动定律解答橡皮圈发射“纸弹”的问题吗？



图A2.1 为什么要用橡皮圈发射“纸弹”，而不用手投掷？

速率 (speed)：运动物体走过的路程与时间的变化率。
 加速度 (acceleration)：速度对时间的变化率。
 质量 (mass)：物体所含物质的数量。



弹弓的橡皮要怎样配合才能发挥最大的威力？



想一想

弹弓所用
的橡皮应

选择粗的还是细的，长度要怎样配合，才能把石子发射得更快更远？

你知道什么叫作功吗？橡皮被拉长之后所储存的能量又和什么有关？

要制造一具威力大的弹弓，所用的橡皮要较难拉长的（弹力常数较大的），还是要较易拉长的（弹力常数较小的）？

所谓弹弓的威力，就是它的橡皮被拉长之后，所储蓄的弹性势能（elastic potential energy）。若所储的势能愈大，石子射出时的动能（kinetic energy）就愈大。

弹弓所储的势能，在数量上等于手力拉长橡皮所作的功（work done）。因此，要争取弹弓的威力，就要设法增加拉长橡皮所作之功。

因为功等于力与位移的乘积（ $W = Fs$ ），式中 F 指拉橡皮的平均力。若橡皮是很难拉长的（例如厚而阔的橡皮），则仅仅把橡皮拉长了一段短距离 s ，再要拉动，力就不够了。虽然右手仍有空位可以移动，可惜力已用尽。这样，力 F 虽然最大，可惜位移 s 却不是最大。这是“有余地而无力”。

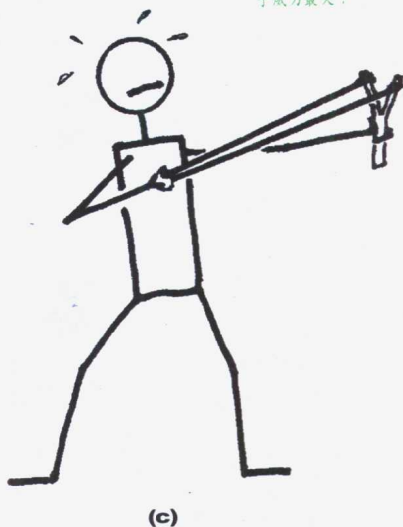


(a)

反之，若橡皮太易拉长（例如薄而细窄的橡皮），当右手很轻易地把橡皮拉长至尽头，本来仍有力把橡皮再拉长，可惜右手已没有空位再移动。这样，位移 s 虽然是最大，可惜力 F 却不是最大。这是“有余力而无处”。

由此可知，橡皮的长短粗细要这样配合：当橡皮被拉至最长的时候，同时也是使用者所能发出最大力的时候。也就是使 F 与 s 都是这位使用者的最大值。由于每个人的 F 与 s 都不尽相同，因此，要发挥弹弓的最大威力，应按使用者的体型和体力“度身订造”。

图A3.1 用哪一个弹弓发射石子威力最大？



弹力常数 (elastic constant)：一弹簧被拉长 1 m 所产生的弹力。

弹性势能 (elastic potential energy)：一弹簧被拉长后所储存的做功本领。

功 (work)：做功就是用力使物体移动一段距离。

位移 (displacement)：运动物体在指定方向上所移动的距离。



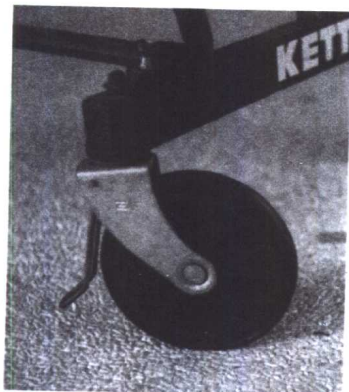
手推车的轮子曲柄有什么作用？



想一想

手推车的
前轮能依

车子进行的方向改变它的摆
向，它的构造有什么特别的
地方？

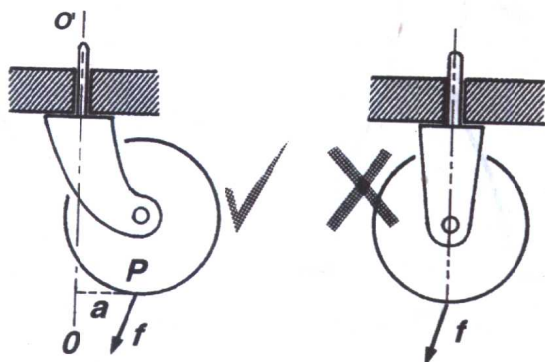


图A4.1 轮子脚为什么
是弯曲的？

如图A4.2所示，手推车的轮子和地面的接触点 P ，与曲脚的轴线 OO' 有一段距离 a 。这段距离有什么作用呢？

手推车可以向各个方向随意移动，就是由于上述的距离 a 。当手推车被横推或斜推时，轮子所受地面的摩擦力 f ，与轴线 OO' 形成一段力臂 (arm of force)，这段力臂

等于或小于 a 。由摩擦力 f 与力臂而形成力矩 (moment)。这个力矩迫使轮子旋转到顺着车子前进的方向为止。



图A4.2 由于有力臂 a ，轮子
才能随车的推行转
向。

摩擦力 (friction)：两个互相接触的物体作相对移动时，在移动方向上所产生的作用力。

力臂 (arm of force)：一力的作用线与支点或转轴之间的垂直距离。

力矩 (moment of force)：一力对支点的转动作用 (turning effect)，它的大小等于力与力臂的乘积。

