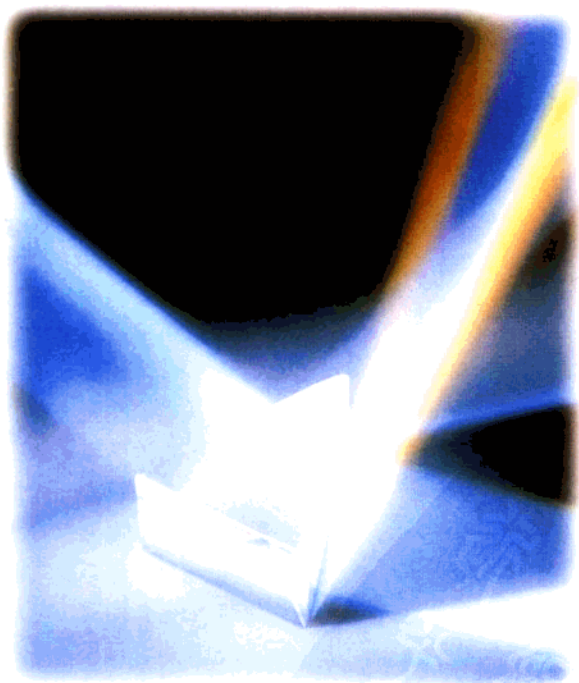




九年制义务教育选修课本(试用本)

# 实用物理

(供九年级用)



上海科学技术出版社

ISBN 7-5323-3889-4



9 787532 338894 >

经上海市中小学教材审查委员会  
审查试用 准用号: CX—940013

九年制义务教育选修课本(试用本)

## 实 用 物 理

(供九年级用)

上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会编

上海世纪出版股份有限公司

上海科学技术出版社

出版、发行

(上海钦州南路71号 邮政编码: 200235)

新华书店上海发行所经销 上海市委党校印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 1.75 字数 34,000

1995年6月第1版 2006年6月第7次印刷

ISBN 7-5323-3889-4/G · 751

定价: 1.80 元

本书如有缺页、错装和坏损等严重质量问题,

请向承印厂联系调换



---

## 目 录

---

|                         |    |
|-------------------------|----|
| <b>第一章 实用测量方法</b> ..... | 1  |
| 第一节 测曲线的长度.....         | 1  |
| 第二节 测微小物体的有关数据.....     | 3  |
| 第三节 测器皿的壁厚和深度.....      | 4  |
| <b>第二章 力和运动</b> .....   | 7  |
| •第一节 弹簧及其应用.....        | 7  |
| 第二节 空气压强的利用.....        | 10 |
| 第三节 离心现象的应用.....        | 12 |
| 第四节 反冲现象的应用.....        | 13 |
| <b>第三章 热和温度</b> .....   | 16 |
| 第一节 热的传递.....           | 16 |
| 第二节 热胀冷缩.....           | 18 |
| •第三节 家用热源.....          | 20 |
| •第四节 家用冰箱.....          | 22 |
| •第五节 液晶的应用.....         | 24 |
| <b>第四章 声与光</b> .....    | 27 |
| 第一节 振动与声.....           | 27 |
| 第二节 眼睛与眼镜.....          | 29 |
| •第三节 光与色.....           | 31 |
| •第四节 成象与摄影.....         | 33 |
| 第五节 光与通信.....           | 34 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| <b>第五章 电与磁</b> ..... | 37 |
| 第一节 静电现象.....        | 37 |
| 第二节 家用电源.....        | 39 |
| *第三节 磁现象的应用.....     | 42 |
| *第四节 电磁波与天线.....     | 44 |
| 第五节 超导电磁铁.....       | 46 |
| (注：有“*”号者为 2 教时完成。)  |    |

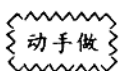
## 第一章 实用测量方法

在科学实验和日常生活中，我们常常要测量一些物体的长度、厚度、直径等。但手头仅有简陋的测量工具，如何去测量呢？

这一章主要介绍一些实用的测量方法。同学们可以通过动手、动脑，掌握这些实用测量方法，并想一想是否可以把这些测量方法或原理推广到其他的测量中去？是否能想出更简易的测量方法？

### 第一节 测曲线的长度

我们已会用刻度尺测量直线的长度，并知道在测量时要估读到最小刻度的下一位。但你是否会利用毫米刻度尺测量曲线的长度？



1. 怎样测一枚钮扣的圆周长呢？

取钮扣一枚，在钮扣边缘上某处用铅笔划上记号(图 1-1)。

在一张白纸上，放一把毫米刻度尺，使钮扣竖直地紧压在白纸上，并紧靠毫米刻度尺的边缘，沿直尺无滑动地滚动一周(图 1-2)。

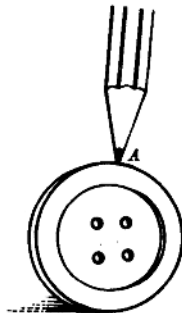


图 1-1

从这一直线的压痕上可以找到铅笔的痕迹，认清其起始

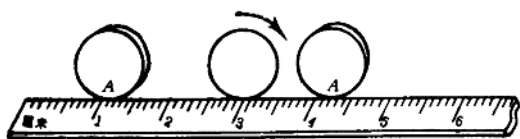


图 1-2

痕迹与终了痕迹。用毫米刻度尺量出这两个痕迹间的长度，这就是钮扣的周长。这样测 3 ~ 5 次，然后把这些读数加起来，除以测量的次数，就可得到钮扣周长的平均值。这应是一个比较精确的值。

2. 在白纸上随意画一条不规则的曲线，你能用直尺测出这条曲线的长度吗？这可以借助一根柔软而又不易伸长的金属丝，如用一段相当长度的熔丝来测量(图 1-3)。

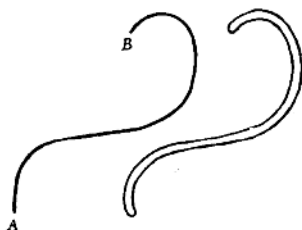


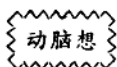
图 1-3

我们弯曲熔丝，使熔丝的弯曲与曲线完全重合。在熔丝上用小刀刻划出曲线的起点和终点位置。

然后，把熔丝弄直，用尺平压在已基本弄直的熔丝上，并在熔丝上搓滚几下，这样可以把熔丝弄得很直。再用刻度尺去量出熔丝上的两刻痕间的直线距离，这就是画在白纸上的曲线的长度。

以上两种测算曲线长度的方法，它们共同的地方是“化曲

为直”。我们可用这种化曲线为直线的方法去测量各种曲线的长度。

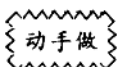


1. 你有其他办法测钮扣的周长吗?  
2. 你有办法测量粗大圆柱形物体(如水泥杆等)的周长吗?

3. 你能自行设计一个测量学校操场跑道长度的方法吗?

## 第二节 测微小物体的有关数据

我们常会遇到一些微小物体,如细金属丝,小金属珠,很薄的纸张等,怎样用毫米刻度尺去测它们的直径或厚薄呢?



1. 有细金属丝一段,怎样去测细金属丝的直径呢?首先,请把金属丝在铅笔或圆珠笔上单层密绕几十匝,然后数出匝数并加以记录。

用毫米刻度尺量出笔上绕有金属丝部分的总长度(图 1-4)。用匝数去除总长度,就可以算出金属丝的直径。

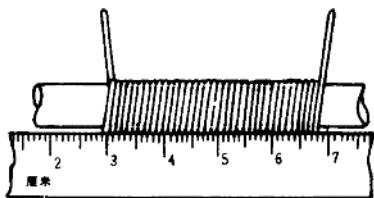


图 1-4

注意:在密绕时,匝与匝之间的空隙要尽可能少,绕的匝数要多一些,以减小测算的误差。

2. 有小钢珠若干粒(如自行车用的钢珠),如何用毫米刻

度尺测量其直径呢？

将若干粒直径相同的钢珠排齐在毫米刻度尺的边上，再取三块木条将这些钢珠压紧排齐(图 1-5)。

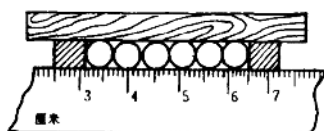
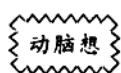


图 1-5

在刻度尺上读出这些钢珠排列的总长度，这个总长度就是这些钢珠的直径的总和。用钢珠粒数去除这个总长度，就可以得到一个钢珠的直径。

改变钢珠的粒数，重复上述方法，进行三次测量，将算得的三个直径加起来除以 3，就可得到一个钢珠直径的平均值。

以上两种测算微小物体有关数据的方法，它们有异曲同工之妙，可以归纳为“以多代少”。由于单个微小物体的有关数据用毫米刻度尺直接测量有困难，取多个微小物体迭合起来，就可用毫米刻度尺测量了，也就间接地测得了微小物体的有关数据。



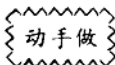
1. 你能用类似的方法测量钮扣的厚度

吗？

2. 你能设计一个测量课本纸张厚度的方法吗？

### 第三节 测器皿的壁厚和深度

如何用毫米刻度尺去测器皿(如玻璃瓶)的壁厚和深度是一个很有趣的问题。



1. 我们可以自制一个简易工具测壁厚。用金属丝弯折成如图 1-6 的形状，用毫米刻度尺量出金属丝两端间距，设间距为  $a$  毫米。

将金属丝弯曲端伸入瓶中，并使金属丝端面与器壁相接触，用尺量出金属丝另一端到瓶外壁的距离，设为  $b$  毫米。在测量中，应保持金属丝弯曲形状不变，则瓶壁的厚度为  $(a-b)$  毫米。

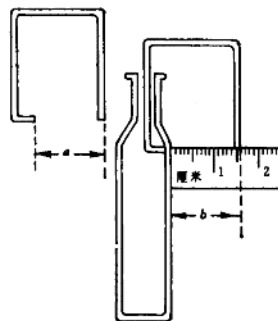


图 1-6

2. 如何测器皿的深度呢？

我们也可以自制一个简易工具。准备一根比容器长的细线和一根大号缝衣针，将细线穿过缝衣针孔并拴牢。

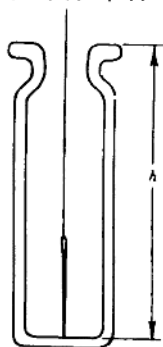


图 1-7

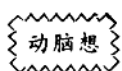
提起细线的另一端，缓慢地将缝衣针探入瓶的内部。仔细观察细线是否保持竖直状态，若针尖到达瓶的底部，再继续放线，就会看到细线倾斜(图 1-7)。

当探明针尖恰好碰到瓶的底部时，用墨水笔在齐瓶口处的线上作一记号。

取出细线和针。用毫米刻度尺测出线上的记号和针尖的间距，这个间距就是瓶的深度。

以上介绍了测瓶的壁厚与深度的方法，它们都是制作一个简易工具使测量成为可能。这两种方法都设计了从外部探测瓶子内部的工具，可以归纳为“从外探内”的方法。我们还

可以用类似的方法,自己设计简易工具,去测算其他未知部分的数据。



1. 你能用类似的方法测热水瓶胆的 深度吗?
2. 你能设计一个测水井深度(水面到井口的距离)的方法吗?

## 第二章 力和运动

### 第一节 弹簧及其应用

你会骑自行车吗?每当你要用车时,总先要把钥匙塞入锁孔,用力一转,只听见“啪!”一声,车锁打开了,车就可以骑走了。但你是否知道,在车锁中起关键作用的零件是什么吗?如图 2-1 所示的车锁,它工作的关键在于长弹簧与短弹簧的配合。

当车锁锁上后,长弹簧被拉伸,同时,短弹簧拉住铁片,使铁片卡住锁环,车就被锁住了。当钥匙转动后,铁片后退并松开锁环,同时长弹簧收缩,拉着锁环退出环套,车锁就被打开了。

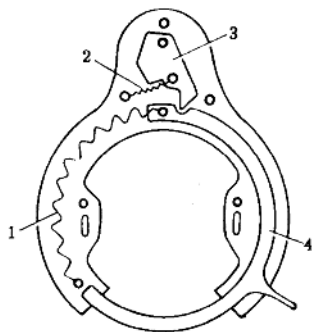


图 2-1

1. 长弹簧    2. 短弹簧  
3. 铁片    4. 锁环

弹簧在被拉伸或压缩后,会产生恢复弹簧原状的弹力。这个弹力的大小在一定范围内与弹簧伸长(或压缩)的长度成正比,并与外力大小相等。在图 2-2 中,设弹簧原来的长度为  $L_0$ ,这时,没有力作用在弹簧上,弹簧的弹力也为零。当弹簧受到外力  $F$  的作用后,弹簧就被拉长一个距离  $x$ ,其大小与

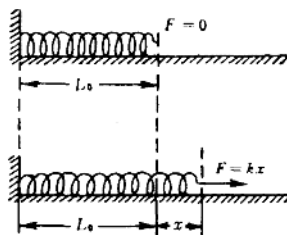


图 2-2

外力成正比:

$$F = kx$$

$k$  为比例常数,其大小与弹簧自身的性质有关。

**动手做** 现在让我们自己动手制作一个弹簧,并观察弹簧受力大小与其伸长量间的有趣关系。

用一段长约 1 米、直径约为 0.3 毫米的未曾用过的裸铜导线,在圆杆的铅笔或圆珠笔杆上绕 30 圈左右,做成一个缠绕均匀的螺旋弹簧。在弹簧一端做个小钩,另一端做个吊环,并剪去多余部分(图 2-3)。

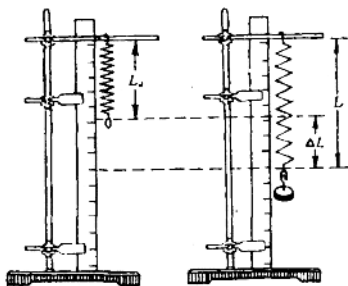


图 2-3

将自制弹簧挂在铁架台上，并竖立一把毫米刻度尺来测弹簧长度。

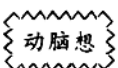
先测出不挂任何重物时弹簧的原始长度  $L_0$ 。然后在其下端每次加上 5 克钩码，分别记下每次弹簧的长度  $L$ 。记下每次的钩码重量并算出弹簧的伸长量  $\Delta L$ ，记入下表。

| 序 | 原长 $L_0$<br>(毫米) | 现长 $L$<br>(毫米) | 钩码 $G$<br>(克) | 伸长量 $\Delta L = L - L_0$ (毫米) |
|---|------------------|----------------|---------------|-------------------------------|
| 1 |                  |                |               |                               |
| 2 |                  |                |               |                               |
| 3 |                  |                |               |                               |
| 4 |                  |                |               |                               |

试比较一下表格中钩码总重与伸长量之间的关系，你能得到什么有趣的规律？

在物理实验或日常生活中使用的弹簧秤，就是根据这个规律制造的。

若把全部钩码拿掉，观察弹簧是否能恢复原状。如果能恢复原状，那么这时弹簧的形变属于弹性形变。在这个弹簧下端挂上很重的钩码，观察弹簧的长度有什么异样的变化。若这时再把全部钩码拿掉，弹簧能恢复原状吗？若不能恢复原状，则这种形变就叫作范性形变。

 1. 在我们生活中，有许多地方(如圆珠笔、拉线开关、转椅等)都用了弹簧(图 2-4)。你能说明它们的作用吗？

2. 自行车是轻便的代步工具。你知道自行车上哪些地方有弹簧，并能指出它们的作用吗？

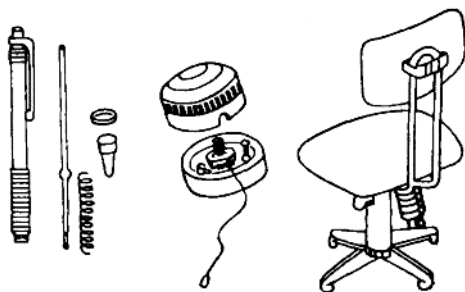


图 2-4

## 第二节 空气压强的利用

地球周围被一层厚厚的大气包围着，我们人类生活在大气底层。虽说空气很轻，但将近 20 公里厚的大气压在地面上的压强是非常惊人的，每平方米受到的大气压力在 10 万牛以上。

在这样大的压强作用下，人为什么没有被压垮呢？因为人体内部与大气是相通的，体内外压强保持相等。所以说，人在没有大气压强的环境中是无法生存的。在宇宙飞行中，为确保宇航员的生命安全，宇宙飞船内必须有一个适合于人类生存的大气环境。如果宇航员到飞船外去活动，也必须穿上像盔甲似的太空服，以保证有一个维持生命所必需的系统，其中包括适当的空气压强。

利用空气压强的例子很多。我们常设法减少或增加某处的空气压强，而使某一局部空间处于一个低压或高压的状态，使内外形成一个压强差，利用这个压强差，我们就可以做许多事。

家中常用的气压式热水瓶就是一例。我们只要缓缓地

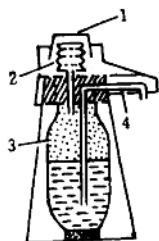


图 2-5

1. 掀盖 2. 气泵室  
3. 瓶胆 4. 导水管

下按动热水瓶顶端的掀盖，水就会从导水管中流出来。它的奥秘在哪里呢？

从结构图(图 2-5) 上可以看到，气泵室与瓶胆内水面上的空气是相通的，但与大气是隔绝的，而导水管中液面以上部分与大气相通。当按下掀盖时，气泵室的体积变小，使瓶胆内水面上方的空气压强变大，与瓶外的大气压形成一个压强差，这个压强差就将瓶内的水由导水管压出。这就是气压式热水瓶利用

空气压强的工作原理。

### 动手做

将两只带有塑料托的压力衣钩的软塑料托相对放置(图 2-6)，并用力挤压，使其间空气排出。这样，可以使塑料托中间部分的空气与外界的大气形成一个压强差。现在，手拿一个衣钩，并在另一衣钩上悬挂重物。试试看，小小衣钩能承受多大的拉力，并请同学们讨论，说明其原理。

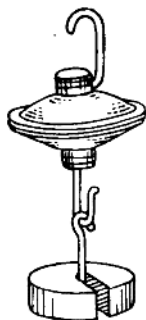


图 2-6

### 动脑想

1. 钢笔在吸墨水时，先要把橡皮管压扁，然后把笔尖一端伸入墨水中，放松橡皮管，墨水就被吸到橡皮管中去了。你能说明其中的物理原理吗？

2. 在给自行车胎打气时，会感到越打越费力，这是为什么？

### 第三节 离心现象的应用

转动，就是指物体绕一根轴旋转的运动。它是一种极其普遍的运动形式。观察我们周围的许多物体，如车轮、风扇、钟表上的指针，以及各种由电动机带动的机器等，都在不停地转动。我们人类就居住在一个不停转动的地球上。

同学们是否有过这样一种体会，在高速转动的游艺机里，人会有一种似乎要被甩出去的感觉，而坐在高速转弯的车里，人会不由自主地靠向转动的外侧。

**动手做** 让我们动手做个小实验来验证一下。用卡纸剪一个圆片，半径在2~3厘米左右。在圆心处竖直地插入一根火柴，火柴的一头用刀片削尖。这样，一个简易陀螺就做好了。当你在光滑的桌面上把它拧转后，可以看到它能转动很长的时间。

若在圆片上分散地滴上几小滴墨水，再拧转陀螺。拧转时，人离它稍远些，以免墨水溅在衣服上。等它停下后，你会发现每滴墨水已移动位置，并形成了一条条的螺旋线。这螺旋线显示了在转动中墨水滴移动的轨迹(图2-7)。



图 2-7

以上小实验说明了参与转动的每个物体，由于惯性的作用，都会发生离开圆心的现象，就像人在急转弯的车上所感觉

到的那样。这种转动物体因惯性作用而离开圆心的现象叫作离心现象。

离心现象在日常生活、生产和科研中的应用十分广泛。例如，大多数洗衣机（双桶或单桶全自动洗衣机）都具有脱水功能，你知道它脱水的原理吗？

在双桶洗衣机中，有一个专用的脱水桶。它是一个壁上有许多圆孔的金属桶，其底部转轴与电动机相连。使用时，只要把湿衣服放入脱水桶内，盖上仓盖，开脱水定时器开关，脱水桶就绕竖直线高速转动。附着在衣服上的水滴，由于惯性作用被甩出桶外，经排水管排出。没多久，衣服上的大部分水都被甩掉了（图 2-8）。经过脱水的衣服晒出去很快就会干了。

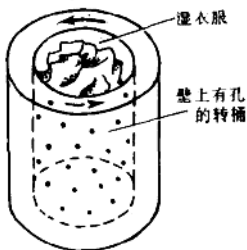


图 2-8

动脑想

1. 湿衣服放入脱水桶被脱水以后，衣服都紧贴着桶壁，你能解释这个现象吗？

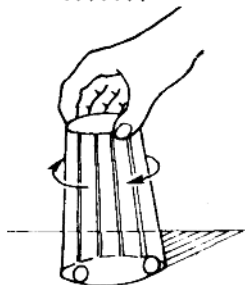


图 2-9

2. 在一个倒扣在桌面上的玻璃杯中，放几颗玻璃弹子。手拿杯底沿水平圆圈晃动杯子（图 2-9），在杯内的弹子将沿杯子壁运动。如果突然停止晃动，并迅速提起杯子，弹子将如何运动？你能做这个实验并加以解释吗？

#### 第四节 反冲现象的应用

火箭是我国古代发明的。当时，人们把火药筒绑在箭身