

—初中二年级—

物理实验报告

王梅香

湖南人民出版社

实验一 用卡钳测量长度

一、仪器与实验操作图

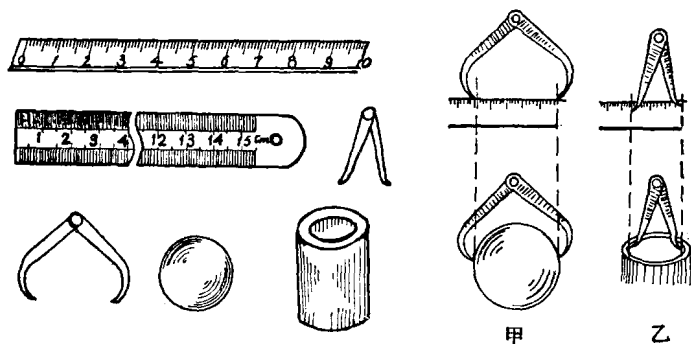


图 1—1

二、准备习题

1. 使用刻度尺测量长度时应注意些什么？图 1—2 中哪种方法是正确的？哪种方法是错误的？

2. 什么叫误差？什么是错误？误差和错误是否可以避免？

3. 在某次实验中，用直尺先后几次测量一个物体的长度，其结果分别是：

$$l_1 = 5.43 \text{ 厘米}$$

$$l_2 = 5.42 \text{ 厘米}$$

$$l_3 = 5.44 \text{ 厘米}$$

求其平均值。



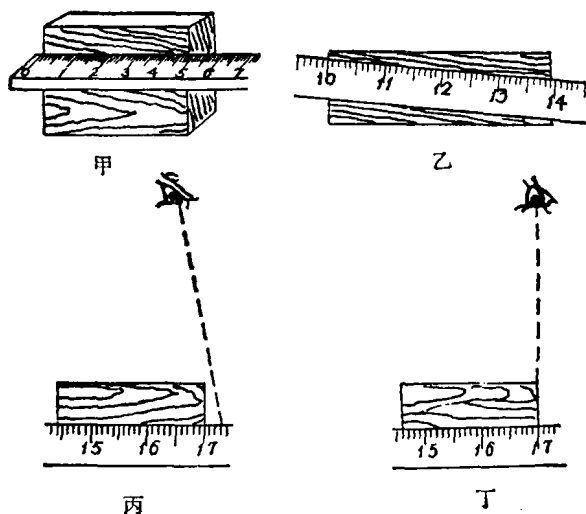


图 1—2

三、实验报告

〔目的〕 用卡钳测量圆筒的外径和内径。

〔器材〕

〔步骤〕

1. 用外卡钳测量圆筒的外径，测量时注意使卡钳的脚尖紧贴筒壁，如图 1—1 甲所示。

2. 用有毫米刻度的尺测出两脚尖的距離。

3. 在筒外不同的地方各测量三次，把数据填入下表，算出外径的平均值。

4. 如图 1—1 乙所示，用内卡钳测量圆筒的内径。

5. 在筒内不同的地方测量三次，把数据填入下表，算出

内径的平均值。

〔记录和计算〕 单位：厘米

测量对象 \ 测量次数	1	2	3	平均值
圆筒外径				
圆筒内径				

四、注意事项

1. 用卡钳测量圆筒的外径或内径时，要注意防止误把弦长当作直径。

2. 改变卡钳两脚尖间的微小距离时，不要直接用手拉，可以将卡钳的一脚在坚硬物体上轻轻地敲。要增大间距，敲内侧；要减小间距，敲外侧。

3. 用毫米刻度尺量两脚间距时，对毫米以下估计一位数字。取三次测量的平均值时，也取到毫米以下一位数字。

4. 从圆筒上取下卡钳时，要轻轻地拿，以免改变脚尖间的距离。

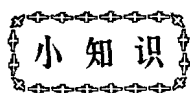
五、思考题

1. 在测量圆筒外径和内径时，为什么要在圆筒的不同处各量多次再取其平均值？

2. 在测量圆筒外径和内径时，用卡钳有什么好处？还有

哪些情况可以利用卡钳来测量长度？

3. 测量读数时，怎样做才能减小视差？



长 和 短

银河系的直径约 10^5 光年

太阳系的直径约120亿公里

地球与太阳相距约14950万公里

地球与月亮相距约38.4万公里

太阳的半径约69.43公里

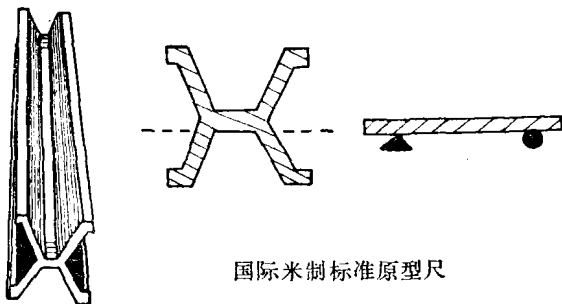
地球的半径约6370公里

原子的半径为 10^{-8} 厘米数量级

原子核半径为 10^{-13} 厘米数量级

长 度 基 准

最初法国政府规定，取经巴黎的子午线上由地球北极到赤道那一段弧长的千万分之一作为长度单位“米”。1875年巴黎世界米外交会议决定以“米”作为国际长度基本单位。1889年第一届国际计量会议制成了三十一支米原器。其中最标准一支保存在巴黎国际度量衡局里。1960年，国际计量会议决定采用“氪86原子的 $2p_{10}$ 和 $5d_5$ 两个能级间跃迁的辐射在真空中波长的1650763.73倍”作为1“米”的标准。



国际米制标准原型尺

图 1—3

实验二 用天平称物体的质量

一、仪器与实验操作图

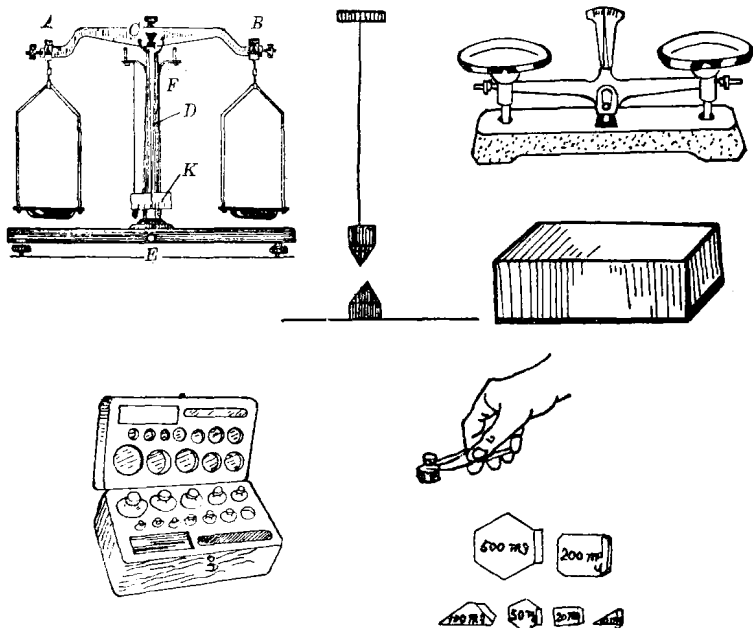


图 2—1

二、准备习题

1. 什么叫质量？质量的单位有哪些？常用的测量质量的工具有哪些？
2. 如何调节天平底板水平？如何调节天平横梁平衡？
3. 砝码和被称量的物体各应放在天平的哪一个盘中？
4. 在使用天平时，为什么只能用镊子而不能用手去取换砝码？
5. 在增减砝码时，应该注意怎样保护天平刀口？

三、实验报告

〔目的〕 用天平称物体的质量，熟悉使用天平的步骤和方法。

〔器材〕

〔步骤〕

1. 调节天平，使天平的底板成为水平。

2. 调节天平，使天平平衡。

3. 把几个五分或二分硬币放在天平左盘中央。先估计它们的质量，然后用镊子在右盘里加砝码。加砝码时，先试用大的，如果过重，再换小的。每次向天平盘里放入或取出物体或砝码时，都要先使横梁止动。

4. 天平平衡后，计算砝码的总质量，这就等于所称物体的总质量。

5. 用完天平后，应使横梁止动。用镊子把砝码全部放回砝码盒内，不要遗漏。

6. 求出一个硬币的质量平均值。

7. 用同样方法称出铁块的质量。

〔记录〕____个一分硬币的总质量____克：1个一分硬币质量的平均值是____克。

铁块的质量是____克。

四、注意事项

1. 天平是比较精密的仪器，使用时要严格遵守使用规则。

2. 实验操作时，动作要缓慢而平稳，以免震动损坏天平的刀口。

3. 每架天平的称盘不能互相对调，各组所用的砝码不能互相借用。

五、思考题

1. 怎样用天平称量液体的质量？

2. 怎样用天平称一根火柴的平均质量？

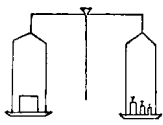
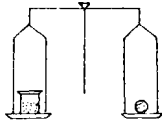
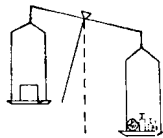
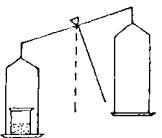
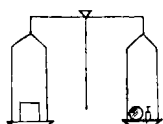
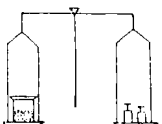
3. 重垂线的小锤的尖端如果在底板的小锥体尖端左方，要使天平的底板成为水平，应该怎样调节底板下面的螺旋？

4. 横梁正在摆动时，要在指针达到什么位置时，使横梁止动？

小 知 识

不准确的天平能准确称量物体质量吗？

假如你自己做的天平不太准确，或者有一架不准确的天平。只要有准确的砝码，仍然可以准确地测定出物体质量，其方法很多，这里只介绍两种比较简单和常用的方法。

恒 载 量 法		替 代 法	
图 例	说 明	图 例	说 明
	左盘放物， 右盘加砝码， 使天平达到平衡。		被称物体放 入右盘中，左盘 放一杯子，杯内 盛沙粒，使天平 达到平衡。
	把被称物体 放入右盘中， 天平失去平衡。		从右盘中取 走物体，天平失 去平衡。
	取出右盘内 部分砝码，天 平恢复平衡。		在右盘中加 入砝码，天平恢 复平衡。
 =  + 	物体质量等 于取出砝码总 质量。	 =  + 	物体质量等 于砝码的总质 量。

实验三 测定物质的比重

一、仪器与实验装置图

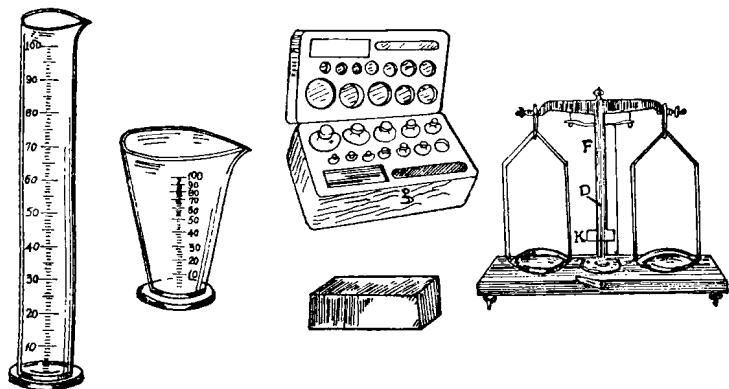


图 3—1

二、准备习题

1. 什么叫物质的比重？在测定物质比重时，必须测定哪些物理量？

2. 物体的重量和质量有什么区别？为什么测重量也用天平？

3. 在观察水面达到的刻度时，应该以水面的哪一部分为准才是正确的？图 3—2 所示哪一种方式是正确的？哪一种方式是错误的？

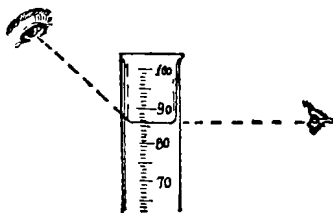


图 3—2

三、实验报告

〔目的〕 利用天平和量筒测定固体的比重，进一步熟悉使用天平的步骤和规则。

〔器材〕

〔步骤〕

1. 调节天平，使天平的底板水平，天平平衡。用天平称出铁块的重量，将所得数据填入下表中。

2. 用量筒或量杯测出铁块的体积。先在量筒（或量杯）里盛一定量的水，记下水面达到的刻度；再用细线系着铁块，把它放入并使它全部浸没在水中，记下水面升到的刻度。两次水面刻度差，就是铁块的体积，把数据也记入下表中。

3. 用天平称出盐水的重量。先称空杯的重量，再将盐水倒入杯内，称出总重量。用总重量减去杯重就是盐水的重量，并将数据记入表内。

4. 根据表中数据，分别求出它们的比重。

〔记录〕

铁块重量 (克)	量筒内水 的体 积 (厘米 ³)	放入铁块后 水面刻度 (厘米)	铁块的体积 (厘米 ³)	比 重 (克/厘米 ³)

玻璃杯重 量 (克)	玻璃杯和盐 水总重量 (克)	盐水的重量 (克)	盐水的体积 (厘米 ³)	比 重 (克/厘米 ³)

注意：在观察水面达到的刻度时，视线要与水面相平，水面是凹形的，应以凹形的底部为准。

四、思考题

1. 想一想，能不能用同样的方法测定木料的比重？怎样用量筒测量木块的体积？

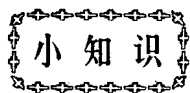
2. 说明量筒和量杯的刻度有什么不同？为什么有这些不同？用量筒和量杯测量液体的体积，哪一个更精确？为什么？

3. 如果物体比较大，量筒或量杯放不下，你能不能想出一种办法，测出这个固体的体积？把你的测量方法写出来。

4. 天平可以用来测定物体的质量，试问：

(1) 能否用天平测定一块面积为 10厘米^2 的薄铁片的厚度？

(2) 给一块厚度均匀、任意形状的铁片，能否用天平和米尺测出它的面积？请说明实验原理和方法？



水怎么淹不死人呢？

在亚洲西部，离地中海不远，有一个内陆湖叫做死海。死海里的水含盐量高达27%以上，据估计海水的总含盐量大约有四千万吨，海里任何生物都不能生存，连一条鱼都没有。但是，在死海的水里，人



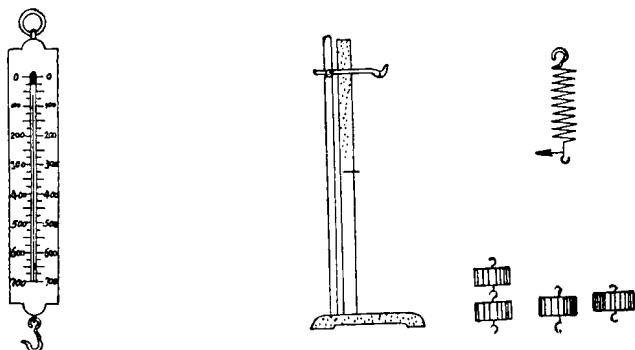
图3—3

不仅不会沉下去淹死，还可仰卧在水面上，撑开伞自由自在地看书呢！

水怎么会淹死人呢？其实道理也很简单，因为一般的水比重为 $1\text{克}/\text{厘米}^3$ ，人的比重也差不多是 $1\text{克}/\text{厘米}^3$ 。人下到水里静止不动，只有在水差不多把整个身子淹没时，水对人的浮力才和人的体重相等。这时，人稍不留神，或过分紧张，就会喝水下沉。然而死海里水的比重大到 $1.3\text{克}/\text{厘米}^3$ ，只要人的大半身体在水里，水的浮力就足以托住人不再下沉。所以，在这里很难有淹死人的危险。

实验四 研究弹簧的伸长

一、仪器与实验装置图



二、准备习题

1. 什么是力的三要素？力的大小用什么来测量？

2. 弹簧的伸长是不是弹簧伸长后的长度呢？在实验中应怎样确定弹簧的伸长？

3. 用弹簧秤称量物体的重量时，为什么不能超过它的称量范围？

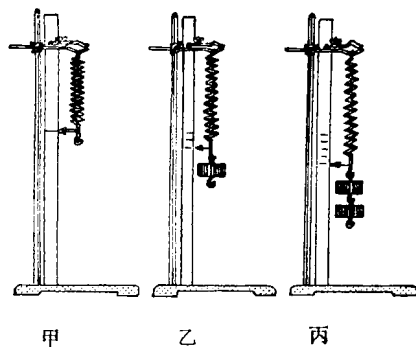


图 4—1

三、实验报告

〔目的〕 研究弹簧伸长的长度跟外力的关系。

〔器材〕

〔步骤〕

1. 把附有指针的弹簧挂在附有木条的铁架台上，在木条上用横线画出弹簧没有挂砝码时指针的位置，如图4—1甲所示。

2. 轻轻地把相同的砝码一个一个地挂在弹簧的下面，每挂一个砝码，都在木条上用横线画出指针的位置，如图4—1乙、丙所示。

3. 取下砝码，把木条取下来，用刻度尺依次量出第一条横线以后各条横线间的距离。这些距离就是在砝码作用下弹簧各次伸长的长度，并将所得数据记入下表中。

〔记录〕

实验次数	砝码的重量(克)	弹簧的伸长(厘米)
1		
2		
3		
4		
5		

实验结论：

四、注意事项

1. 在木条上画横线的时候，视线要跟指针在同一水平面上。
2. 在测量弹簧各次伸长的长度时，不要把弹簧伸长后的长度当做弹簧的伸长，而使计算发生错误。所谓弹簧的伸长是指弹簧伸长后增加的长度。

五、思考题

1. 弹簧秤的刻度原理是什么？它的刻度为什么是均匀的？
2. 用手拉长一条粗橡皮条，如果手边只有这根橡皮条和一个一千克重的砝码，你怎样利用这些东西来测定手的最大拉力？

小知识

弹簧秤的制作

在一块长方形木板中央开一条竖直的槽，把一只合适的弹簧安放在木槽中。弹簧的一端设法固定在木板上，另一端用铁丝扎住，并使铁丝穿过木板下部的小孔伸在木板外面，再装上一个金属钩。弹簧下端还要绑一小段细铁丝，它的一端伸在木板上，用作弹簧秤的指针。在指针旁边贴一条白纸，作为弹簧秤的标度。

当弹簧静止时，用铅笔把指针指示的位置，在白纸上画一横线，记上“0”字。此后，分别把已知重量的砝码轻轻挂上，逐一在白纸上画出横线，写上1、2、3等字样。这就制成了一个简易的弹簧秤，如右图4—2所示。

弹簧秤的使用常识：

1. 所称的重量不要超过弹簧的弹性限度。

2. 使用时要注意弹簧轴线的方向与受力作用线的方向一致，让弹簧自由伸长，不受阻碍，称量准确。

3. 用弹簧秤测拉力时，要使物体作匀速运动，不要忽快忽慢，以免影响称量的准确性。

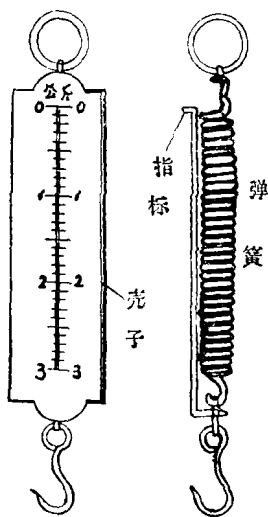


图4—2