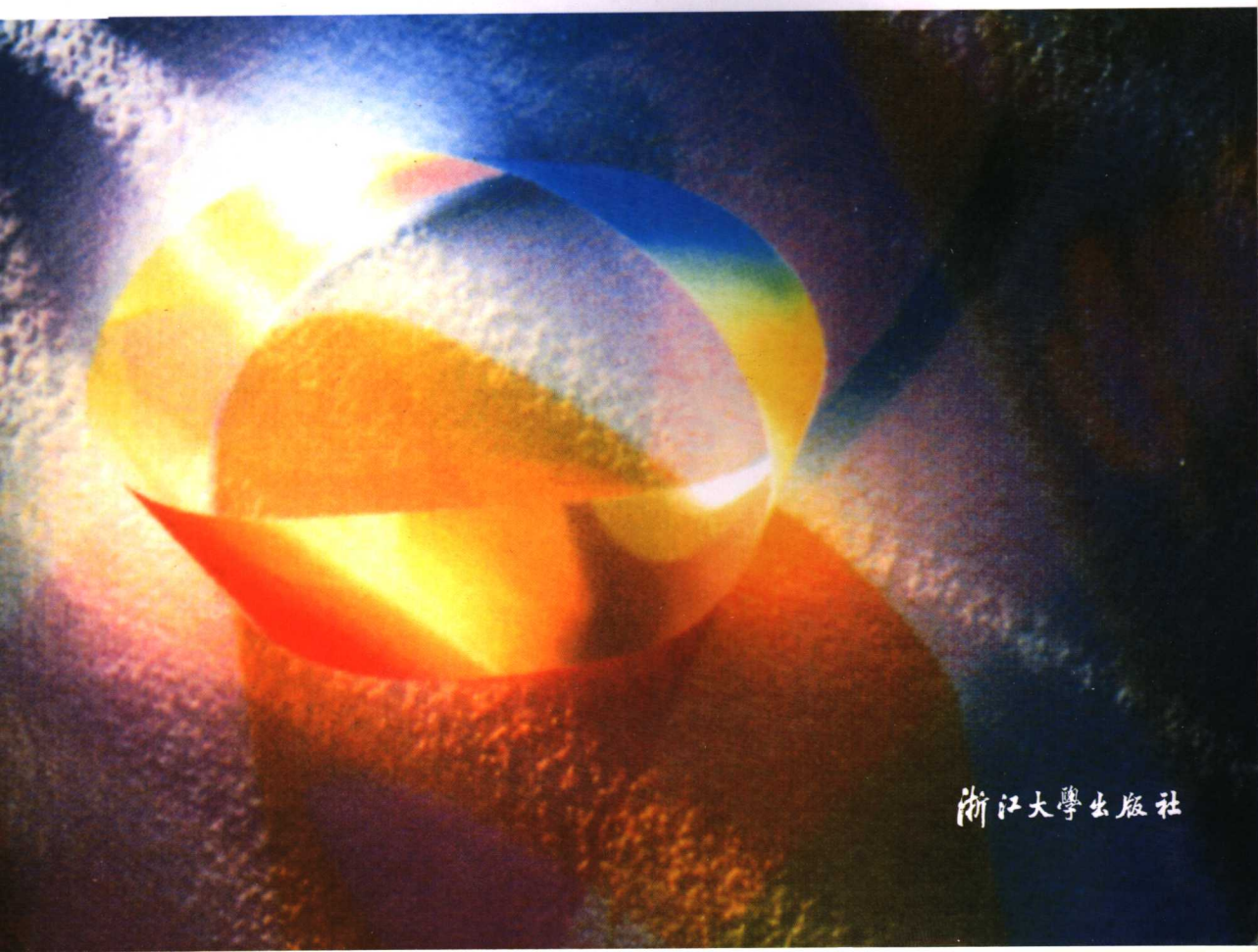


* 全国初中应用物理知识竞赛辅导用书 *

物理知识应用

500例

◇ 徐承楠 主编



浙江大學出版社

●全国初中应用物理知识竞赛辅导用书

物理知识应用 500 例

徐承楠 主编

撰稿人员:(以姓氏笔画为序)

田鸿林 沈绍权 杨永华

赵宗楠 徐承楠 章长林

黄承德 童晓弘

浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理知识应用 500 例/徐承楠主编. —4 版. —杭州:
浙江大学出版社, 2001.10(2005.1 重印)
ISBN 7-308-02264-1

I. 物… II. 徐… III. 物理课—初中—教学参考
资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 033431 号

出版发行 浙江大学出版社
(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)
(E-mail: zupress@zju.edu.cn)
(网址: <http://www.zjupress.com>)

责任编辑 石国华

封面设计 刘依群

排版者 浙江大学出版社电脑排版中心

印刷 浙江省煤田地质局制图印刷厂

经销 浙江省新华书店

开本 787mm×960mm 1/16

印张 12

字数 280 千字

版印次 2005 年 1 月第 4 版 2006 年 12 月第 19 次印刷

印数 161001—164000

书号 ISBN 7-308-02264-1/G·393

定价 13.50 元

再 版 前 言

本书出版以来,备受广大读者青睐,并不断重版。为了更好地帮助广大学生学好物理知识,激发学习兴趣,增强在竞赛中的竞争实力。我们对原书作了全面的修订工作。改正了原书的错误,增加了一些新的内容。

全书分为十章,每章包括知识要点、应用举例、应用自测和参考答案四个部分。经提炼加工的知识要点具有较强的概括性和系统性,是课本知识的升华,可帮助读者在较高层次上理解课本知识。应用举例部分起着示范作用,所选的例题内容新颖,实用性强,并具有典型性,解题过程中注意归纳应用思路,概括应用方法,分析错解原因,提示多解方向,便于学生思考。应用自测部分,题型多样,有选择题、填空题、说理题、计算题、实验题等,知识覆盖面和应用面都较广,可供读者练习用。自测题有易有难,少数题目要求较高,可在教师指导下完成。参考答案中有提示,为解题有困难的读者提供解题思路。全书从知识要点到参考答案,都突出培养学生应用物理知识解决实际问题的能力这个重点。书后附有几份竞赛试卷,可作为竞赛模拟卷,读者自我测试后,能大致知道自己的水平。

参加本书改编的人员有:沈绍权、田鸿林、黄承德、杨永华、章长林、童晓弘、赵宗楠等。全书由徐承楠、赵宗楠两位同志通稿。

本书是为初中学生参加全国初中应用物理知识竞赛而编写的辅导书,使用以来深受广大初中师生的欢迎,现修订重版。我们热切地期待着读者对本书的批评、指正,使之更臻完善。

编 者

2004 年 10 月

目 录

第一章 测量 密度	(1)
一、知识要点	(1)
二、应用举例	(3)
三、应用自测	(5)
四、参考答案	(10)
第二章 物体的运动	(13)
一、知识要点	(13)
二、应用举例	(15)
三、应用自测	(21)
四、参考答案	(28)
第三章 压力和压强	(30)
一、知识要点	(30)
二、应用举例	(32)
三、应用自测	(37)
四、参考答案	(43)
第四章 浮 力	(45)
一、知识要点	(45)
二、应用举例	(46)
三、应用自测	(51)
四、参考答案	(58)
第五章 简单机械和机械原理	(63)
一、知识要点	(63)
二、应用举例	(64)
三、应用自测	(70)
四、参考答案	(77)
第六章 光的传播	(78)
一、知识要点	(78)

二、应用举例	(79)
三、应用自测	(83)
四、参考答案	(91)
第七章 热现象和热运动	(94)
一、知识要点	(94)
二、应用举例	(96)
三、应用自测	(107)
四、参考答案	(112)
第八章 电流定律	(115)
一、知识要点	(115)
二、应用举例	(117)
三、应用自测	(128)
四、参考答案	(134)
第九章 用电知识	(139)
一、知识要点	(139)
二、应用举例	(140)
三、应用自测	(147)
四、参考答案	(155)
第十章 电和磁	(156)
一、知识要点	(156)
二、应用举例	(157)
三、应用自测	(160)
四、参考答案	(164)
附录1 第十二届全国初中应用物理知识竞赛试题及参考解答	(165)
附录2 第十三届全国初中应用物理知识竞赛试题及参考解答	(171)
附录3 第十四届全国初中应用物理知识竞赛试题及参考解答	(177)

●第一章

测量 密度

一、知识要点

1. 测量的基本知识

(1)测量是用规定的标准去量度被测物理量的操作过程.这类标准就是单位.在国际单位制中,长度的主单位是米,质量的主单位是千克.对同一被测物理量,选用的单位不同,测量数值也就不同,因此,在测量的数值后面必须写上单位,没有单位的测量结果是没有意义的.

(2)测量必须使用一定的测量工具,对测量工具的认识包括:

- ①测量工具所测量的物理量.
- ②测量工具的结构和原理.
- ③测量工具的测量范围.
- ④测量工具的最小分度.
- ⑤测量工具的零刻度.
- ⑥测量工具的调节和使用方法.

(3)选择测量工具的根据是:

①被测对象所要达到的准确程度和要求.测量时所能达到的准确程度是由测量工具的最小分度决定的.即使是同一被测对象,如果要求不同,则所需要达到的准确程度也不同,那么选择的测量工具也会不同.

②被测对象估测值的大小.选择测量范围大小与被测对象大小相当的测量工具进行测量.

(4)测量误差是不可避免的.误差的产生跟测量工具的准确程度、测量环境和测量水平等因素有关,减小误差的方法有:选择更精密的测量工具,进行多次测量求平均值等.

2. 长度的测量

(1)刻度尺的检查

①检查尺身是否平直,刻度是否均匀、清晰。

②弄清刻度尺的最小分度。

③检查零刻度线有否磨损,如有磨损,应另选其他刻度线作为“零”刻度线。

(2)使用刻度尺时应做到的几点

①刻度尺贴近并平行于被测长度。

②读数时视线垂直于尺面。

③读数时估计到最小分度的下一位数字。

(3)长度测量的几种特殊方法

①被测长度是弯曲的,设法将它“拉直”来测量。

②刻度尺无法贴近被测长度时,设法使刻度尺跟被测长度平行来测量。

③用刻度尺测量微小长度时,将相同的 n 段微小长度积累起来,测出总长度,再计算。

④被测长度是长距离或弯曲时,可用圆周的周长替代尺子,边滚动边测量。火车、汽车等交通工具就是利用这个以轮代尺的方法计程的。

⑤被测长度只需估测时,可用目测,也可用人体某部分或实物的已知长度来估测。

3. 质量的测量

(1)托盘天平的调节

①调节底座水平。把托盘天平放在水平桌面上。

②调节横梁平衡。把游码移至标尺“0”处,旋动调节螺母,使指针指在刻度盘的中央刻线。

(2)使用托盘天平时应注意的问题

①被测物体不得超过托盘天平的测量范围。

②被测物体一般放在左盘,砝码放在右盘。

③砝码用镊子夹取。

④不准将潮湿物、油脂或化学品直接接触天平盘。

⑤左、右秤盘不能互换。左盘标“1”号,右盘标“2”号。

⑥测量结束后,要把砝码放回砝码盒内。

(3)游码的使用和读数(以 JPT-5 型为例)

游码是根据杠杆原理设计的连续可调的微调砝码。当游码向右(或左)移动半格相当于在右盘中增加(或减少)0.5 克砝码值。游码从标尺“0”位置移到“10”位置,相当于在右盘中增加 10 克砝码。

(4)质量测量的几种特殊方法

①用托盘天平称微小质量时,可以测出 n 个相同的微小质量的总质量,再计算。

②被测质量大于托盘天平的量程(称量范围)时,设法称出其中一部分($\frac{1}{n}$)的质量,再计算.

③托盘天平残缺时,可设法进行多次测量,利用杠杆原理求得结果.例如,对两臂不等的残缺天平,可将被测质量同砝码对调位置进行复称.

④被测质量只需估测时,可以用手掂一掂“分量”,也可目测体积再估算质量.

4. 时间的测量

(1) 机械秒表的使用

①使用前要上弦,并试用一下机件是否能正常工作.

②使用后,使指针走时,让其自动停走,以保护发条.

(2) 机械秒表的读数

秒针和分针的刻度盘不同,秒针走一圈是 30 秒,分针走半格为 30 秒,因此秒针的指示数应根据分针示数是否超过半格而定.

5. 密度的测定

(1) 液体密度的测定方法

①使用比重计直接测量.

②根据 $\rho = \frac{m}{V}$,使用天平和量筒测出 m 和 V ,计算密度;取体积相同的待测液体和密度已知的液体(如水),比较它们的质量,求密度 $\rho_x = \frac{m_x}{m_{\text{水}}} \rho_{\text{水}}$ 等.

③根据 $p = \rho gh$,取一定量的待测液体和密度已知的液体(如水银),使它们的压强相等,比较它们的深度,求出密度 $\rho_x = \frac{h_{\text{水银}}}{h_x} \rho_{\text{水银}}$.

④根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 和浮沉条件,测定液体的密度.

(2) 固体密度的测定方法

①动用量筒、天平测定密度.

②运用阿基米德定律和浮沉条件测密度.

6. 密度的应用

(1)密度是物质的一种特性,利用密度可以鉴别物质.

(2)判断物体是否空心.

(3)计算不便于测量的物质的质量或体积.

二、应用举例

【例 1】生产和生活中有时要用到细管子,细管外径可用游标卡尺等测量,但其内

径太小,无法用游标卡尺直接测量.请设计一个测量细管内径的方案,写出应测数据和计算公式.

解 截取一段长为 l 的细管,找一直径为 D 的钢珠,把钢珠放在细管上方(如图1-1). $\overline{AB}$ 即为细管内径.测出细管长 l ,管底到球顶距离 L ,钢球直径 D ,则细管内径

$$\overline{AB} = 2\sqrt{\left(\frac{D}{2}\right)^2 - \left(L - l - \frac{D}{2}\right)^2}.$$

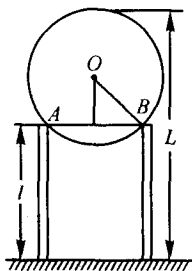


图 1-1

【例2】 造纸厂里生产的纸是紧密地卷成筒状的.要知道纸的总长度,不可能把纸拉直再用刻度尺测量,怎么办?请设计一个测量的方案,写出应测的数据,根据这些数据写出计算总长度的公式.

解 由于纸是紧密地卷着的,可以把它的横截面看成是许多同心圆(如图1-2),所以纸的总长度就等于平均周长跟圈数的乘积.而每转一周,圆的半径就增加一张纸的厚度,圈数和纸的厚度的乘积就等于内外径之差.

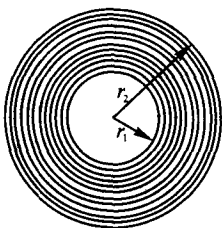


图 1-2

设筒的内径为 r_1 ,外径为 r_2 ,纸的厚度为 d ,纸的总长度为 l ,测出 r_1 、 r_2 、 d 的值,平均周长即为 $2\pi \frac{r_1 + r_2}{2}$,圈数为 $\frac{r_2 - r_1}{d}$,

$$\text{所以 } l = 2\pi \frac{r_1 + r_2}{2} \cdot \frac{r_2 - r_1}{d} = \frac{\pi(r_2^2 - r_1^2)}{d}.$$

评析 在知识要点中所列举的长度测量的共同点是:(1)被测长度是直接可测的;(2)是对被测长度本身的测量.而以上两例中的被测长度无法直接测量,要通过间接的方法得到.如通过它跟可直接测量的其他长度之间的关系计算得到.也可以通过它跟可直接测量的非长度物理量之间的关系计算可得.例如也可通过长度跟体积之间的关系,得到上述答案.取长为 l 的同样的纸,则它的体积为 ldH (d 为纸厚, H 为纸宽),单位长度的体积为 dH ,整筒纸的体积为 $(\pi r_2^2 - \pi r_1^2)H$,单位长度的体积应为 $(\pi r_2^2 - \pi r_1^2)H/l$,因为单位长度的体积相等,故 $l = \pi(r_2^2 - r_1^2)/d$.

此外,还可通过长度跟质量之间关系,来计算长度.

【例3】 有一空瓶装满水后总质量为184克,如果在空瓶中先放入质量为37.3克的金属块,然后再装满水,总质量为218克,求此金属块的密度.

解 两次总质量之差实际上是金属块质量与同体积水的质量之差.设 $m_{\text{金}} = 37.3$ 克,同体积水的质量为 $m_{\text{水}}$,则: $m_{\text{金}} - m_{\text{水}} = 218 \text{ 克} - 184 \text{ 克} = 34 \text{ 克}$, $m_{\text{水}} = 37.3 \text{ 克} - 34 \text{ 克} = 3.3 \text{ 克}$, $V_{\text{金}} = V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{3.3 \text{ 克}}{1 \text{ 克/厘米}^3} = 3.3 \text{ 厘米}^3$.

$$\text{所以 } \rho_{\text{金}} = \frac{m_{\text{金}}}{V_{\text{金}}} = \frac{37.3 \text{ 克}}{3.3 \text{ 厘米}^3} = 11.3 \text{ 克/厘米}^3 = 11.3 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3.$$

【例 4】有密度分别为 ρ_1 和 ρ_2 的水溶液各 m 千克,且 $\rho_1 > \rho_2$,最多可以配制成密度为 $\rho = \frac{1}{2}(\rho_1 + \rho_2)$ 的溶液多少千克?

解 根据配制要求, $\rho = \frac{m'_1 + m'_2}{V'_1 + V'_2} = \frac{1}{2}(\rho_1 + \rho_2) = \frac{1}{2}\left(\frac{m'_1}{V'_1} + \frac{m'_2}{V'_2}\right)$, 可得 $(m'_1 V'_2 - m'_2 V'_1)(V'_2 - V'_1) = 0$, 要达到配置要求, 必需满足 $m'_1 V'_2 = m'_2 V'_1$ (即 $\rho_1 = \rho_2$) 或 $V'_2 = V'_1$, 由于 $\rho_1 \neq \rho_2$, 所以两种相同体积的水溶液进行混合, 才能达到配置要求. 现在 $\rho_1 > \rho_2$, 故 $V_1 < V_2$, 取 $V'_1 = V_1$, $V'_2 = V_1$, 则有

$$m'_2 = \rho_2 V'_2 = \rho_2 V_1, \quad m'_1 = \rho_1 V'_1 = \rho_1 V_1 = m,$$

$$\text{所以 } m' = m'_1 + m'_2 = m + \rho_2 V_1 = m + \rho_2 \frac{m}{\rho_1} = m \left(1 + \frac{\rho_2}{\rho_1}\right).$$

【例 5】用密度为 1.84×10^3 千克/米³ 的浓硫酸与蒸馏水配制成密度为 1.28×10^3 千克/米³ 的硫酸溶液时, 浓硫酸和蒸馏水的体积之比有多大?

$$\text{解 } \rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2},$$

$$\rho(V_1 + V_2) = \rho_1 V_1 + \rho_2 V_2,$$

$$\rho \left(\frac{V_1}{V_2} + 1 \right) = \rho_1 \frac{V_1}{V_2} + \rho_2,$$

$$\text{故 } \frac{V_1}{V_2} = \frac{\rho - \rho_2}{\rho_1 - \rho} = \frac{1.28 \times 10^3 - 1 \times 10^3}{1.84 \times 10^3 - 1.28 \times 10^3} = \frac{1}{2}.$$

【例 6】飞机上有一钢质机件, 质量 200 千克. 为了减轻此机件的质量 51 千克, 选用铝质零件代替此机件中的部分零件. 求用来替代的铝质零件的质量是多少?

解 用铝质零件替代钢质零件时, 其体积不变. 设钢质机件质量为 $m = 200$ 千克, 用铝质零件替代后的钢质零件质量和铝质零件质量分别为 m_1 和 m_2 , 则有

$$\frac{m}{\rho_{\text{钢}}} = \frac{m_1}{\rho_{\text{钢}}} + \frac{m_2}{\rho_{\text{铝}}},$$

$$m_1 + m_2 = m - 51 \text{ 千克} = 149 \text{ 千克}.$$

将 $\rho_{\text{钢}} = 7.8 \times 10^3$ 千克/米³, $\rho_{\text{铝}} = 2.7 \times 10^3$ 千克/米³ 代入上式中, 可得: $m_2 = 27$ 千克.

三、应用自测

1. 某学生在一次长度测量时, 测得的结果为 1.030 0 米, 该学生所用的刻度尺的最小分度是 _____, 如果用分米作单位, 这个结果应写成 _____ 分米, 如果用最小分度为分米的刻度尺来测量, 结果应为 _____ 分米.

2. 现有四种刻度尺:厘米直尺、毫米直尺、厘米卷尺、毫米卷尺,今小张家要制作窗帘,小王家要配置窗玻璃,问小张和小王应分别选用哪一种刻度尺来测量窗框的尺寸最为合理?为什么?

3. 用三角尺测量课本的宽度,下列图 1-3 所示四种测量方法,哪种最为合理?

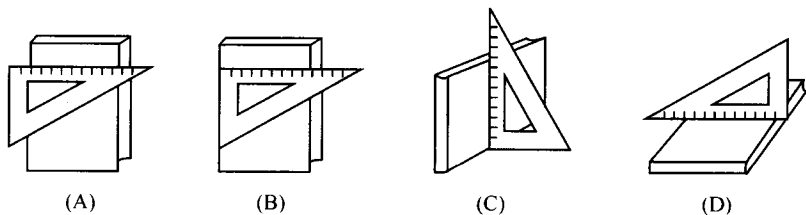


图 1-3

4. 有两把最小分度相同的刻度尺 A 和 B,在室温下测同一长度,结果相同. 在 40°C 的室内测同一长度,分别为 L_A 和 L_B ,但 $L_A > L_B$,将这两把尺拿到 -20°C 的室外,测同一长度,分别为 L'_A 和 L'_B ,则 L'_A _____ L'_B (填“>”、“<”、“=”).

5. 用毫米刻度尺多次测量某一长度,结果如下: $L_1 = 3.044 \times 10^2$ 毫米, $L_2 = 3.045 \times 10^2$ 毫米, $L_3 = 3.044 \times 10^2$ 毫米, $L_4 = 3.043 \times 10^2$ 毫米, $L_5 = 3.047 \times 10^2$ 毫米,其平均值应为().

- (A) 3.044×10^2 毫米 (B) 3.0446×10^2 毫米
(C) 3.045×10^2 毫米 (D) 3.0450×10^2 毫米

6. 在下列各题中填入适当的数字或单位:

- (A) 21 英寸彩色电视机的对角线为 _____ 厘米. (B) 牛郎星和织女星相距约 16 _____.
(C) 一只鸡蛋的质量约 _____ 千克. (D) 150 升电冰箱的总容量为 _____ 米³.
(E) 篮球场的面积为 420 _____.

7. 利用自行车可以估测出某公路桥的全长,请写出估测的方法和计算式.

8. 用一根米尺和手表怎样较方便地测出你校门口到你家门口的路程? 写出测量方法.

9. 估测月球的直径. 八月十五月最圆,为测出月球直径提供了良好的时机,请你写出估测的方法、计算月球直径 D 的公式(如果知道地球与月亮之间的距离).

10. 工厂里生产的薄铁皮是卷成圆筒形的. 为了计算铁皮的总长度,先剪下长为 l 的一段铁皮,称得它的质量为 m ,再称得整筒铁皮的总质量为 M ,那么铁皮的总长度 L 应为().

- (A) M/m (B) M/ml (C) Ml/m (D) Ml^2/m

11. 给你一架天平,你能利用天平大约数出一叠纸的张数吗? 写出测定的方法.

12. 任何物体受到力的作用必然会发生形变. 细钢丝受到很小的拉力也会伸长. 但由于它的伸长量非常小,无法用刻度尺测量,为此,设计如下测量方案.

在图 1-4 所示的装置中,钢丝 BO 的一端悬挂于 O 点,另一端固定于 AB 杆的 B 端,在 B 端悬挂一砝码 m ,此时 AB 杆呈水平状态, AB 杆可绕 C

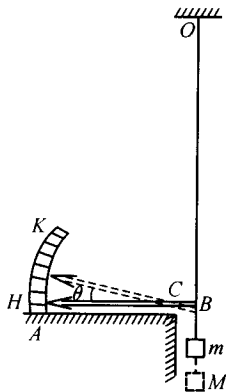


图 1-4

点转动, HK 是以 C 为圆心的一段圆弧, 刻有角度的刻度值. 现将磁码 M 挂在 m 下面, 使 BO 拉长, AB 杆绕 C 转过一个角度 θ , 测出 BC 的长为 l , 即可计算 BO 拉长的长度 Δl . 问:

(1) 这个方案的设计思想是什么?

(2) 写出计算 Δl 的公式.

13. 已知每筒墙纸长 10 米, 宽 53 厘米, 如何估算家里贴墙纸所需的筒数? 写出估算的办法和公式.

14. 无论是农村乡、区划界, 土地承包, 还是城市土地租让, 都要遇到地面积的计算问题, 在条件较差的情况下, 我们用天平来计算不规则土地的面积, 办法如下: 将被测面积按 k 倍比例尺缩小, 画在硬纸板上, 剪下后用天平测得质量为 M . 另剪 10×10 厘米² 的硬纸片, 用天平测得质量为 m , 则被测面积应为 () (单位为厘米²).

- (A) $100M/mk$ (B) $100M/mk^2$ (C) $100Mk/m$ (D) $100Mk^2/m$

15. 甲、乙、丙、丁四位同学对天平和杠杆的作用发生了争论, 他们的观点分别列在下面, 请你判断正确的是 ().

甲: 天平是测质量的工具, 所以不能用它来测力.

乙: 杆秤是测量重力的工具, 所以不能用它来测质量.

丙: 杆秤的作用与天平类似, 它可以用来测质量.

丁: 天平和杆秤都可测质量, 也可测力.

16. 关于天平和弹簧秤的作用, 以下正确的说法是 ().

- (A) 天平只是测质量的工具, 不能测力计 (B) 弹簧秤是测力计, 无法测质量
(C) 天平和弹簧秤都可以用来测力计

17. 由于长期使用, 天平的砝码受磨损, 用这些砝码测物体的质量, 其结果将 ().

- (A) 不受影响 (B) 必定偏大 (C) 必定偏小

18. 一架残缺天平, 当游码移到标尺“0”刻度处时, 横梁无法调节平衡, 当游码移到图 1-5(A) 所示位置时, 横梁平衡, 某学生利用该天平测某物体的质量, 右盘中的砝码为 20 克一只, 10 克一只, 游码移到图 1-5(B) 所示位置, 问被测质量为 _____ 克.

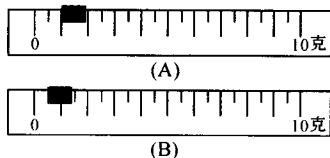


图 1-5

19. 有一架两臂不等的残缺天平, 用复秤法来消除两臂不等的误差, 两次测量的情况如图 1-6(A)、(B) 所示, 其中 $m_1 = 25$ 克, $m_2 = 25$ 克. 求被测物体质量 m 的值.

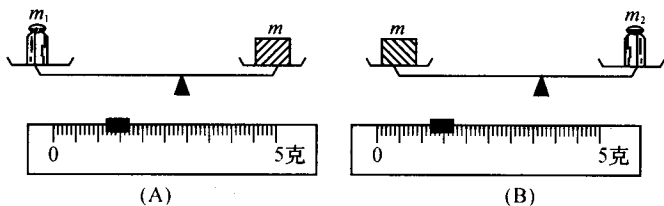


图 1-6

20. 一架托盘天平的游码和调节螺母都丢失了,天平指针无法调节到中央刻度,你将用什么方法测出一滴水的质量 m_0 ,请写出步骤和计算方式.

21. 有一架托盘天平,游码丢失,用这架天平测某物体的质量,当测得它的质量为 76.0 克时,天平指针指向右边 2.0 格,如图 1-7 中实线所示.若减少 1.0 克砝码,指针指向左边 3.0 格,如图中虚线所示.该物体质量为().

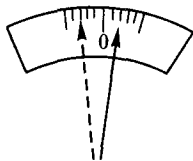


图 1-7

- (A) 76.2 克 (B) 76.4 克
(C) 75.8 克 (D) 75.6 克

22. 一架感量为 0.2 克的天平在测量质量时,指针左右摇摆不停,只见它向左偏 4.0 格又向右偏 1.0 格.问待指针停止时,将指在何处?加减多大砝码才能使指针最终指在中央刻度(感量是指天平指针从平衡位置偏转 1 格,在一边秤盘上所需加的质量)?

23. 天平的测量范围是下面的哪一种方法得知的?
(A) 称量:所有砝码质量之和,感量:最小砝码的质量
(B) 称量:最大砝码的质量,感量:标尺上的最小刻度
(C) 称量:所有砝码质量之和,感量:标尺上的最小刻度
(D) 称量和感量均可从铭牌上读出

24. 药房里药剂师是用量筒配制药水.如果规定只能用天平而不能用量筒,称出 50 克某种液体,且要求液体一经倒出就不能倒回,也不能浪费.请写出符合这样称量要求的方法.

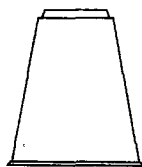


图 1-8

25. 取一只装过咳嗽糖浆的玻璃杯子,这个杯子的内壁不成圆柱形(如图 1-8),试用这杯子制作一个量筒,说出制作的过程.

26. 给你一架托盘天平(砝码齐全)和一把毫米刻度尺,你如何测出该托盘天平上游码的质量?请写出测量步骤和计算公式.

27. 给你一把毫米刻度尺和一根刻度正确的杆秤,如何测量并计算该秤秤锤的质量 m_0 ?

28. 测算出废灯泡(灯丝已拿出)中的空气质量.写出所需器材、测算步骤和结果.

29. 将 50 毫升纯水和 50 毫升纯酒精(密度为 0.8×10^3 千克/米³)混合,混合液的密度应为().

- (A) 大于 0.9×10^3 千克/米³ (B) 等于 0.9×10^3 千克/米³
(C) 小于 0.9×10^3 千克/米³

30. 质量相等的两块金属,密度分别为 ρ_1 和 ρ_2 ,熔炼成合金后体积变化忽略不计,那么合金的密度为().

- (A) $(\rho_1 + \rho_2)/2$ (B) $2\rho_1\rho_2/(\rho_1 + \rho_2)$ (C) $\rho_1\rho_2/2(\rho_1 + \rho_2)$ (D) $\rho_1 + \rho_2$

31. 下表是常见的物质的密度(单位:千克/米³),根据这些数据可估算出液体分子间的距离大约是气体分子间的距离的_____倍.

物 质	密 度	物 质	密 度
水	1.0×10^3	氢气	0.09
汽油	0.7×10^3	空气	1.29
酒精	0.8×10^3	氧气	1.43
硫酸	1.84×10^3	水蒸气	0.60

32. 在塑料桶里装有某种油, 给你一把直尺、一段铜丝和水, 精测油的密度, 写出步骤、应测数据、密度计算式。

33. 现有一瓶油、一瓶水、天平和小烧杯, 请运用这些仪器, 测油的密度, 写出步骤、计算式。

34. 为了测出某种液体的密度, 做这样一个实验: 在大玻璃缸里放水, 将两头开口的长玻璃管竖直放置, 下端用一纸片盖牢, 缓缓插入水中(如图 1-9), 记录玻璃管下端纸片到缸中水面的距离 h_1 。再将某种液体慢慢倒入玻璃管中, 当玻璃管下端纸片开始脱离管端时, 停止注液, 并记下液体深度 h_2 。根据 h_1 、 h_2 和 $\rho_{\text{水}}$ 就可计算该液体的密度 $\rho_{\text{液}}$ 。

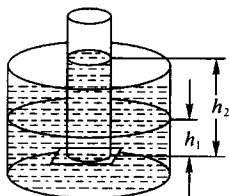


图 1-9

(1) 导出计算密度的公式。

(2) 如果不用玻璃缸、玻璃管, 改改用 U 形管, 能否测液体密度?

35. 用天平、玻璃缸、水、烧杯测木头的密度, 写出步骤和计算公式。

36. 有一只空心铜球(质量约 400 克), 试用实验方法测出它的空心部分的体积, 简要写出实验步骤、使用的器材、应测的数据和计算公式(铜的密度已知)。

37. 一架 JPT-5 型托盘天平, 砝码有 10 克一只、20 克二只、50 克一只、100 克二只、200 克一只。现在用它称量质量约为 275 克的物体, 称量时下列四种加减砝码的顺序(“+”号表示在右盘中加入砝码, “-”号表示取去砝码)最为合理的是()。

(A) + 200 克 + 100 克 - 100 克 + 50 克 + 20 克 + 10 克 - 10 克, 移动游码

(B) + 100 克 + 100 克 + 50 克 + 20 克 + 10 克 - 10 克, 移动游码

(C) + 200 克 + 50 克 + 20 克, 移动游码

(D) + 200 克 + 10 克 + 20 克 + 20 克 + 10 克, 移动游码; - 20 克 - 10 克 + 50 克 - 10 克, 移动游码

38. 某人体重为 50 公斤, 问他的身体体积约为多少立方米?

39. 从赤道到北极的子午线长度的一千万分之一规定为 1 米, 估算地球的半径。

40. 铸铁翻砂工厂有的采用木模翻砂, 当木模做好后要称一称它的质量, 这是为了测算木模体积, 估算铸件的质量, 掌握投料数量。现有一木模质量为 3.2 千克, 求此铸件的质量为多少?(铸铁密度为 7.2×10^3 千克/米³, 木材密度为 0.6×10^3 千克/米³)

41. 某伟人身高 1.7 米, 质量为 65 千克, 用汉白玉为其雕刻的全身像是人高的 2 倍, 试估算需要的汉白玉的质量至少多少千克?

42. 用密度不同的两种不相溶的液体装满完全相同的两个玻璃杯, A 杯中两种液体的体积各半, B 杯中两种液体的质量各半, A、B 杯中的液体总质量为 m_A 和 m_B , 则()。

(A) $m_A = m_B$

(B) $m_A > m_B$

(C) $m_A < m_B$

(D) 无法判断

43. 医院里急救用的氧气瓶中的氧气密度为 6 千克/米³, 在一次使用中用去了 1/4 氧气, 那么这时瓶中氧气的密度为 _____ 千克/米³。

44. 300mL 甲液体的质量等于 500mL 乙液体质量的一半, 则甲、乙两种液体的密度之比为()。

(A) 6:5

(B) 5:6

(C) 3:5

(D) 5:3

45. 体积为 20 厘米³ 的空心铜球, 其质量为 89 克, 若在其空心部分铸满铝, 球体的总质量为多少?

46. 人民英雄纪念碑碑身可以近似看成一个长方体, 长为 3 米, 宽为 1 米, 是用密度为 2.6×10^3

千克/米³的花岗岩砌成的,一共用了大约 78 吨花岗岩,则此纪念碑的高度约为多少米?

47. 用一只玻璃杯、水和天平可测定石子的密度,实验记录如下:杯子装满水后的总质量 $m_1 = 200$ 克,放入石子后的总质量 $m_2 = 215$ 克,取出石子后,水和杯子的总质量 $m_3 = 190$ 克,求石子的密度为多少千克/米³?

48. 用盐水选种,要求盐水的密度为 $\rho = 1.1 \times 10^3$ 千克/米³. 如配制体积为 0.5 立方分米的盐水,称得其质量 $m = 0.6$ 千克,这样的盐水是否合乎要求? 如不符合,应加水还是加盐? 加多少?

49. 用盐水选种需用密度为 1.1×10^3 千克/米³ 的盐水. 现已配制了 100 厘米³ 的盐水,发觉不符合要求,又加了 100 克水后才达到标准. 求最先配制的不符合要求的盐水密度.

50. 科学工作者对钱塘江江水的含沙量进行了检测:采水样 50 升,称得质量为 50.05 千克,已知干沙土的密度为 2.4×10^3 千克/米³,求汛期每立方米江水中的含沙质量.

51. 一辆载重汽车的最大载重量为 10 吨,它的容积为 12 米³,现要运输钢材和木材,钢的密度为 7.8×10^3 千克/米³,木材的密度为 0.5×10^3 千克/米³,试问这两种货物应怎样搭配才能使这辆汽车的车厢得到充分利用?

52. 一块金银合金的总质量为 0.53 千克,体积为 3.5×10^{-5} 米³,求此合金中金、银各占多少克? ($\rho_{\text{金}} = 19.3 \times 10^3$ 千克/米³, $\rho_{\text{银}} = 10.5 \times 10^3$ 千克/米³)

53. 质量相同的三种液体混合起来,混合前后总体积不变. 其中有两种液体的密度分别为 1.55×10^3 千克/米³ 和 1.75×10^3 千克/米³,混合后液体的密度为 1.60×10^3 千克/米³,求另一种液体的密度.

四、参考答案

1. 毫米, 10.300, 10.3

2. 小张选厘米卷尺, 小王选毫米直尺, 制作窗帘只要准确到厘米, 窗框尺寸一般大于 1 米, 选厘米卷尺较方便; 配制窗玻璃要准确到毫米, 尺寸较小.

3. (D) 4. $L'_A < L'_B$ 5. (C) 6. 54, 光年, 5.0×10^{-2} , 0.150, 米²

7. 在前轮上贴一硬纸片, 刚能触及前叉, 硬纸片随轮转动遇前叉而发声, 转一周发声一次, 骑完公路桥共听得 n 次发声, 若轮直径为 d , 则该公路桥全长 $L = n\pi d$.

8. 先用米尺量出 10 米距离, 用手表测出步行这 10 米距离所用的时间, 算出步行的速度 v , 再测出校门到家门步行的时间, 运用 $s = vt$ 求得路程.

9. 向前伸直右臂, 右手拿一段细铅丝, 使右眼、细铅丝和月球成一直线, 移动手臂使铅丝“位于”月球的直径位置, 在铅丝上做好记号并测出长度 d , 再测出右眼到铅丝的距离 l , 如图 1-10. 若月地

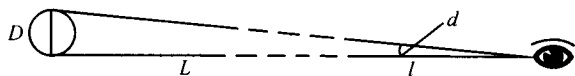


图 1-10

距离为 L , 则 $D = \frac{d}{l}L$.

10. (C), m/l 为单位长度铁皮的质量, 总质量除以单位长度上的质量即为总长度.

11. 取 20 张纸, 测出质量为 m , 又测出这一叠纸的总质量 M , 则纸张数为 $N = 20M/m$.

12. (1) 通过杠杆 AB 将钢丝的伸长量放大; (2) $\Delta L = l \cdot \sin \theta$

13. 每筒墙纸约贴 3.5 行(墙高约为 2.8 米), 居室四周墙面的总长度为 L 米, 则需购数 $N = L / (3.5 \times 0.53) = 0.54L$, 考虑到门、窗等, 按 $N = 0.5L$ 购买.

14. (D) 15. 丙、丁对

16. (C), 天平和弹簧秤都是通过测物体重力的大小来测出物体质量的大小的.

17. (B), 砝码的实际质量小于示数, 而被测质量等于砝码的实际质量, 结果却按示数表示.

18. $20 + 10 - 0.5 = 29.5$ (克).

19. $m_a = 25 - 1.2 = 23.8$ (克), $m_b = 25 + 1.4 = 26.4$ (克), $m = \sqrt{m_a m_b} = 25.1$ (克).

20. 步骤: ①调节天平底座水平. ②取小烧杯一只, 用替代法称出烧杯质量 $m_{\text{杯}}$. ③烧杯中滴入 100 滴水, 用替代法称出水 and 杯的总质量 $m_{\text{总}}$. ④一滴水的质量 m_0 为 $m_0 = (m_{\text{总}} - m_{\text{杯}}) / 100$.

21. (D), 指针从右侧移到左侧共移 5 格, 砝码减少 1 克, 每移动 1 格砝码减少 0.2 克.

22. 左边 1.5 格, 感量是天平指针从偏转 1 格所需加的质量, 故应在右盘中增加 $0.2 \times 1.5 = 0.3$ 克砝码(移动游码).

23. (C), (D)

24. ①用天平称出烧杯质量. ②在右盘中增加砝码 45 克, 将液体缓缓倒入左盘的烧杯中, 直到天平平衡. ③在右盘中继续增加砝码, 每增加一次, 烧杯中倒入一次液体使天平平衡. 直到右盘砝码共增加到 50 克为止.

25. 在杯外壁上竖直地贴一张白纸, 用墨水瓶盖(也可用更小的容器), 装水一次约 5 毫升, 倒入杯中, 每倒一次, 在白纸上做一个跟液面相平的记号, 量筒最小刻度是 5 毫升, 刻度是不均匀的.

26. 将游码移到标尺最左端, 调节天平平衡. 在左盘放最小砝码 m 一只, 将游码右移使天平再次平衡. 用刻度尺量出游码移动的距离 L , 再量出中央刀口和左臂刀口之间的距离 l , 则游码质量 $m_0 = \frac{l}{L}m$.

27. 如图 1-11 所示, a 点为起花, b 点为表示质量为 m 的秤花, 测出 ab 的长度 L , 测出 OC 的长度 l , 则秤锤的质量 $m_0 = \frac{l}{L}m$.

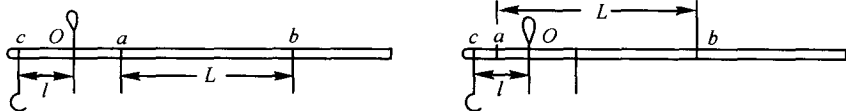


图 1-11

28. 器材: 水、量筒、密度表. 步骤: ①将水倒满灯泡. ②将灯泡中的水倒入量筒, 测体积 V . ③查空气密度, 计算空气质量 $m = \rho V$.

29. (A), 水和酒精混合, 由于分子间有空隙, 互相扩散, 总体积小于 100 毫升.