

根据最新中考说明和教材编写

2006 最新版

教与学

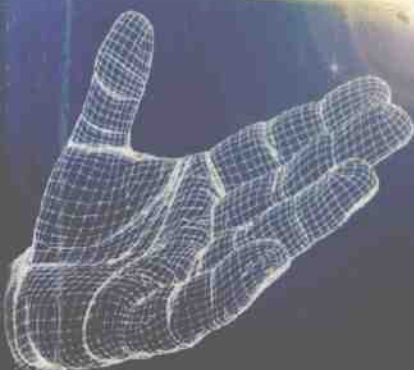
中考复习训练丛书 自然科学

名师精讲

全程复习

紧扣考纲

挑战高分



浙江大學出版社

中考复习训练丛书

自然科学

主编	王盛之			
编者	林 荣	吴祖健	施环红	潘国源
	朱晓东	朱铁军	金国祥	金 萍
	冯 霞	钟 杨		
统稿	王盛之			

浙江大學出版社

图书在版编目(CIP)数据

中考复习训练丛书·自然科学 / 《中考复习训练丛书》
编写组编. —5版. —杭州:浙江大学出版社, 2002. 1
ISBN 7-308-02964-6

I. 中... II 中... III. 科学技术—初中—升学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 097664 号

责任编辑 王大根

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@mail. hz. zj. cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 浙江省良渚印刷厂

开 本 787mm×960mm 1/16

印 张 20

字 数 491 千字

版 次 2004 年 10 月第 5 版 2005 年 10 月第 16 次印刷

书 号 ISBN 7-308-02964-6/G·471

定 价 20.00 元

编写说明

浙大版“教与学——中考复习训练丛书”自出版以来,备受读者青睐,在中学界引起了强烈的反响。我社本着服务社会、精益求精和惠及读者的出版理念,在反复调查和广泛听取读者意见的基础上,对该丛书进行全面的修订,以期有更大的提高与进步。

本次修订以浙江省制订的初中各学科教学指导纲要、浙教版最新教材及最新《中考说明》为依据,充分渗透新课程标准的理念,并着眼于提高学生分析问题、解决问题以及自主学习和合作探究的能力,更加体现了教改理念和中考改革的新精神、新思想、新要求。

针对不同的学科特点和中考考试要求,本丛书对各学科的内容体系进行了创造性的构建:对材料的取舍力求反映最新的观点和信息,并注重知识的背景和实际应用;对知识的讲解不落俗套,按板块方式诠释,强调学科内部和学科之间的渗透、联系,注重提高学生驾驭知识和综合应用的能力;对例题的选择既强调典型性、新颖性,又注重功效性、示范性,由此引领学生更好地认识和把握解题规律;对习题的选取既基于教材,又有所突破和拓展,以期对不同层次的学生营造更大的思考空间和探究平台。

本丛书对知识的归纳和总结摒弃了简单罗列、堆集的传统做法,而是采用开放式、多视角的方法对知识进行归纳总结,给学生展现一个崭新的知识网络;对知识体系的设计采用了立体化、交互推进的原则,将学生的能力培养落实到各个层面。

本丛书基于最新的科学测量和评估理论,按循序渐进、整体推进的原则设计训练题:既安排了同步训练和单元测试,又设计了模拟冲刺试题;对同一层面的内容又按等第设计了基础和提高两组训练试题,不同层次的读者可以灵活取舍。

本丛书包括语文、数学、英语、自然科学和思想政治与社会五个学科分册。参加编写的作者队伍庞大,涵盖了省内著名的中考命题专家、一线特级教师和资深教师。



目 录

第一篇 物 理

第一章 测量与密度 (1)

第一节 测 量 (1)

第二节 密 度 (5)

第二章 运动和力 (8)

第一节 物体的运动 (8)

第二节 力和运动 (11)

第三节 压力和压强 (18)

第四节 浮 力 (23)

第三章 声和光 (29)

第一节 声音的发生和传播 (29)

第二节 光的直线传播与反射 (31)

第三节 光的折射 (35)

第四章 电 和 磁 (40)

第一节 电流定律 (40)

第二节 简单的磁现象 (53)

第五章 机械功和机械能 (60)

第一节 杠杆和滑轮 (60)

第二节 功和能 (64)

第三节 功的原理 (69)

第六章 热 能 (73)

第一节 物态变化 (73)

第二节 热能及其改变的方法 (79)

第三节 比 热 (82)

第四节 热 机 (86)

第五节 化学能 (90)

第七章 电 能 (93)

第一节 电功和功率 (93)

第二节 电动机和发电机 (105)

第三节 生活用电 (112)

第八章 能 源 (121)

第一节 常规能源 (121)

第二节 非常规能源 (124)

第二篇 化 学

第一章 化学基本概念 (129)

第一节 物质结构初步 (129)

第二节 化学用语 (135)

第三节 物质分类 (140)

第四节 化学反应类型 (146)

第五节 质量守恒 (151)



⑨ 第六节 溶 液	(156)
-----------------	-------

第二章 元素化合物

① 第一节 空气、氧气	(163)
-------------------	-------

⑥ 第二节 氢和碳	(168)
-----------------	-------

⑪ ⑫ 第三节 酸 碱 盐	(174)
---------------------	-------

⑦ ⑧ 第四节 常见的材料	(182)
---------------------	-------

第三章 化学实验

第一节 基本仪器和基本操作	(187)
---------------------	-------

第二节 物质的性质与制备	(193)
--------------------	-------

第三节 物质的检验、分离和提纯	(202)
-----------------------	-------

第四节 综合实验	(208)
----------------	-------

第四章 化学计算

第一节 有关化学式的计算	(218)
--------------------	-------

第二节 有关化学方程式的计算	(221)
----------------------	-------

第三节 有关溶液的计算	(225)
-------------------	-------

第三篇 生 物

第一章 生物、群落与环境

⑬ 第一节 种群、群落与植被及中国的植被	(229)
----------------------------	-------

第二节 天气和气候及中国的气候	(230)
-----------------------	-------

第三节 生态系统与生态平衡	(233)
---------------------	-------

第二章 人类与自然

第一节 人类与生物圈	(239)
------------------	-------

第二节 环境污染	(240)
----------------	-------

第三节 环境保护	(244)
----------------	-------

第三章 人的自身保护

第一节 防中毒和急救常识	(247)
--------------------	-------

第二节 传染病常识和免疫	(249)
--------------------	-------

第三节 非传染性疾病及吸毒等的危害	(253)
-------------------------	-------

第四节 遗传和优生	(256)
-----------------	-------

第四章 生 命

第一节 生物的多样性	(259)
------------------	-------

第二节 植物和动物的新陈代谢	(261)
----------------------	-------

第三节 人体的内环境的稳定	(266)
---------------------	-------

第四节 人的高级神经活动	(269)
--------------------	-------

第五节 生物的生殖	(271)
-----------------	-------

第六节 生命的演化	(273)
-----------------	-------

第四篇 综合应用

参考答案	(288)
------------	-------

第一篇 物理

第一章 测量与密度

第一节 测量

直击考点

1. 关于测量

比较是认识事物的最基本方法。测量——最常用的一种比较,要比较先要制定一个标准,如:国际公认的长度标准——米;质量标准——千克等。

2. 测量原则

(1)根据被测对象来确定测量需达到怎样的准确程度。

(2)再根据这要求达到的准确程度来选择适当的测量工具(最大量程和最小刻度)。

3. 如何正确读数

读数 = 准确值 + 1 位估计值 + 单位。

4. 误差

(1) N : 测量值; N_0 : 真实值(可用多次测量之算术平均值代替)。

$\Delta N = |N - N_0|$ 绝对误差。

$\frac{\Delta N}{N_0}$ 相对误差: 它反映了测量的准确程度。

(2)偶然误差: 是一些偶然因素造成的, 通过多次测量求平均的方法来减小。

(3)系统误差: 是测量原理不完善和工具结构不良引起的, 只能借助于实验方法和原理的完善

来减小。

5. 刻度尺的使用

(1)根据需要达到的准确程度选择最小、刻度合适的刻度尺。

(2)刻度尺的零刻线不一定选作测量时的起点线, 因为刻度尺的端面常被磨损。可以在刻度尺上选取任一刻度作为测量的起点线, 在结果中将起始刻度扣除即可。为了便于读数, 起始刻度最好取整数。

(3)使用厚刻度尺时, 要使尺的刻线尽可能接近被测物体, 这样才容易看清被测物体的边缘跟尺上哪条刻线对齐。

(4)刻度尺应和被测线平行, 不能歪斜。

(5)读数时, 视线应垂直于刻度尺, 且使被测物体的边线、刻度线和视线重合在一条直线上。

(6)读取数据时, 除准确读出最小刻度以上各位数据外, 还要估读到最小刻度下一位的数字, 即要有一位估计数字。

(7)在记录数据时, 别忘了写出单位。

6. 测量长度的几种特殊方法

(1)化曲为直: 用软线与待测曲线重合, 用直尺测量软线长度。

(2)滚轮法: 用已知周长的滚轮在较长的直线或曲线上滚动, 数出滚动的圈数, 用圈数乘以轮周长即得到测量的长度。

(3)化零为整: 先测出 100 张纸的厚度, 就可算出一张纸的厚度。先测出 40 圈铜丝的直径长, 就可算出一根铜丝的直径长。

(4)替代法: 利用几何学的知识或其他用具,



测量某个与被测量相等的量,来代替直接测量。如:用三角板和刻度尺测定锥体的高,用卡钳测量管的内径或外径等。

7. 天平的使用

(1)调节天平。调节天平的目的是使横梁处于水平状态,使未称量时,天平的砝码和游码的读数都是零。

①天平的底板水平;调节底板下面的水平螺杆,使底板上水准器中的气泡在中央(或使重锤线的小锥体尖端跟底板上小锥体尖端正对)。

②调节横梁两端的平衡螺母,使指针指在标尺中央。调节平衡前,游码应移至零刻度线。

(2)把待测物体放在左盘里,往右盘里加砝码。通过添加适当砝码,使横梁保持平衡。

(3)天平平衡后,要正确读出砝码的总质量数,再加上游码尺上相应的示数,并估读到最小刻度的下一位。这就是被测量物体的质量。

(4)称量完毕,应旋转止动旋钮,放下横梁;砝码应全部放回盒内,且游码拨回零刻度线;全部称完后,应将称盘脱离刀口。

8. 量筒的使用

(1)当量筒(或量杯)内装水、酒精、煤油等液体时,液面呈凹形,读数时应以与凹形底相平齐的刻度为准。

(2)当量筒(或量杯)内装水银时,液面呈凸形,读数时应以与凸形顶相平齐的刻度为准。

例题精析

例1 某同学为了减小测量的误差,对同一物体的长度进行了多次重复测量,其测量结果分别是 3.14 厘米、3.11 厘米、3.13 厘米,则这个物体的长度应是()

- A. 3.13 厘米 B. 3.12 厘米
C. $\frac{9.38}{3}$ 厘米 D. 3.127 厘米

解析 物体的长度值应取三次测量的平均值:

$$\bar{l} = \frac{3.14 + 3.11 + 3.13}{3} = \frac{9.38}{3} \approx 3.13 \text{ (厘米)}$$

正确答案是 A。

说明 有人认为由多次重复测量的结果求平均值时取分数最准确,应选 C。或者认为取平均值时小数点后面的位数越多就越准确,就选 D。这些看法都不对。平均值的结果保留的位数应该与测量时的位数一致,即具有同样的准确程度。在计算平均值时通常多取一位,再对这位数进行四舍五入即可。

例2 如图 1-1 所示,一天平所配置的砝码盒中具有下列砝码:500 克一个,200 克两个,100 克一个,50 克一个,20 克两个,10 克一个,5 克一个,2 克两个,1 克一个。求

(1)天平的最大称量为_____克;

(2)天平的感量为_____克;

(3)用此天平称量某物体的质量时,把待测物体放在左盘,右盘中所放砝码是 20 克两个,2 克两个,游码位置如图所示时,天平保持平衡,由此可知物体的质量为_____克。



图 1-1

解析 (1)在研究天平的最大称量时,不要忽略游码的作用。(2)由图中可知,0.02 克为其感量,0.01 克可看作估读数。故应填(1)1111.00 克;(2)0.02 克;(3)44.37 克。

例3 如图 1-2 所示,一架托盘天平,没有游标,最小砝码为 100 毫克,用这架天平称量一物体,当右盘中加上 36.30 克砝码时,天平指针向左偏 1.0 小格,若在右盘中再加 100 毫克,则天平指针向右偏 1.5 小格,如图中虚线箭头所示,这个物体

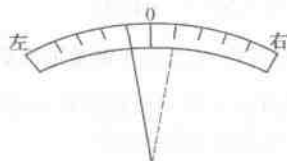


图 1-2



的质量可读为_____。

解析 根据题意可知,100 毫克的砝码,使指针移动 2.5 个格,也就是说在中央附近移动 1 小格相当于 40 毫克,而 40 毫克为 0.04 克,所以,物体的质量为:36.30 克 + 0.04 克 = 36.34 克

说明 由于受托盘天平的感量所限,此题要用一些估算的方法加以解决。

例 4 今有一张长方形的含有中国的地形图(教学挂图),纸张较厚且厚薄均匀。设地图上 1cm 长表示地面上 K km 长。试用托盘天平、刻度尺和剪刀,用物理方法测量出中国地形的面积。(1)测量的原理是什么?(2)写出测量步骤和需要测出的物理量,并注明单位;(3)用测出的物理量和已知条件写出中国地形图面积的表达式和中国地形实际面积的表达式。

解析 (1)由于厚薄均匀,密度均匀,故地图的纸的面积与质量成正比,即

$$\frac{\text{中国地形图面积 } S_2}{\text{长方形地图面积 } S_1} = \frac{\text{中国地形图质量 } m_2}{\text{长方形地图质量 } m_1};$$

(2)①用刻度尺测出长方形地图的长为 a cm, 宽为 b cm, 其面积 $S_1 = ab$ cm²; ②用托盘天平测出长方形地图的质量为 m_1 g; ③用剪刀把中国地形图沿国界线剪下, 面积设为 S_2 cm²; ④用托盘天平测出剪下的中国地形图的质量为 m_2 g;

$$(3) \frac{m_2}{m_1} \cdot ab \text{ cm}^2, \quad \frac{m_2}{m_1} \cdot ab \cdot K^2 \text{ km}^2.$$

说明 质量分布均匀的薄形物体其质量与面积成正比,运用这一点,可以用替换的思想来转化测量的物理量。

基础训练

1. 填上适当的数值和单位:某同学的身高是 1.70 _____; 某同学的质量是 60 _____; 课本的长度是 18.40 _____; 一杯水的体积约是 160 _____。

2. 某人用称量为 200 克的学生天平称得某物体的质量为 170.52 克,未动游码,那么在右盘中放

砝码的顺序为_____。

3. 用刻度尺测量物体的长度时,下列要求中错误的是_____。

a) 测量时,刻度尺不能歪斜;

b) 零刻度线磨损的刻度尺,可以从其他刻度线量起;

c) 测量时,都必须从刻度尺的左端量起;

d) 读数时,视线要与尺面垂直

4. 如果用细铜丝在铅笔上密绕 50 圈,用最小刻度为毫米的刻度尺测其长度为 25.6 毫米,那么由测量计算出铜丝的直径是_____毫米。

5. 小红家上月 5 日自来水表的读数为 244 m³, 本月 5 日自来水表各指针的位置如图 1-3 所示, 小红家本月共用自来水_____。

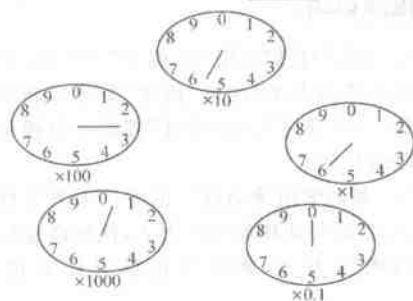


图 1-3

6. 用厚刻度尺测量木块的长度,如图 1-4 所示的四种方法,正确的方法是_____。

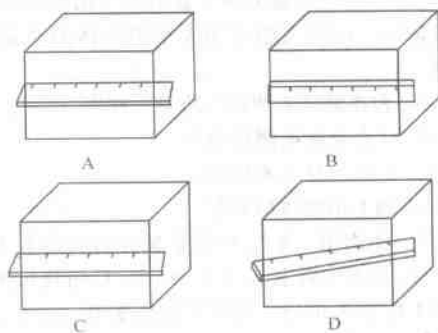


图 1-4

7. 调节天平过程中, 托盘天平的指针向右偏离分度盘的 0 刻度线, 要使天平平衡则横梁两端螺母应_____。

- A. 左端螺母向右, 右端螺母向左
- B. 两端螺母都向右
- C. 左端螺母向左, 右端螺母向右
- D. 两端螺母都向左

8. 用体温计测得甲的体温为 37.5°C , 未经甩过, 又先后用它去测量乙和丙的体温, 若乙、丙的实际体温分别是 36.9°C 和 38.6°C , 那么在测量时两次读数分别是_____。

- A. 36.9°C 和 38.6°C
- B. 37.5°C 和 38.6°C
- C. 37.5°C 和 36.9°C
- D. 36.9°C 和 37.5°C

提高训练

9. 生活中我们常用“21 英寸”、“29 英寸”等来说明电视机的大小, 这里“英寸”是什么制中的长度单位? “21 英寸”、“29 英寸”指的是电视机上哪条线段的长度?

10. 某同学用滚动铁环的方法来测学校花坛的周长, 他测得铁环的直径为 D , 铁环绕花坛一周滚动的圈数为 N , 则计算花坛周长 L 的公式为 $L = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

11. 有 8 只外形完全相同的小铝球, 其中有一只的内部有一气泡, 属于次品。试用天平通过两次测量, 找出该次品铝球。

12. 宇宙飞船进入预定轨道并关闭发动机, 在太空运行。在这飞船中用天平测物体的质量, 结果是_____。

- A. 和在地球上测得的质量一样大
- B. 比在地球上测得的大
- C. 比在地球上测得的小
- D. 测不出物体的质量

13. 小李用一刻度尺测量某办公桌的长度为 1.00 米, 而其实际长度为 1.02 米; 后用该尺测得某物体长为 0.98 米, 则其实际长度为_____。而用托盘天平称小石块的质量时, 将砝码放在左盘上, 读数为 15.4 克 (1 克以下用游码), 则所称小石

块实际质量应为_____。

14. 品种、产地不同的小麦, 即使麦粒都很饱满, 其中各种成分的比例及麦粒的坚实度也不一样, 因此麦粒密度略有不同, 请你利用课堂上用过的仪器, 设计一个测定饱满麦粒密度的实验方案。要求:

- i. 写明所需器材、测量步骤及操作中为减小误差而需注意的事项;
- ii. 用字母代表有关物理量, 写出计算麦粒密度的公式。

15. 西湖中学某“STS”小组, 为研究西湖水污染问题, 张明同学采集了如图 1-5(a) 所示的污水样品, 李丽同学正确地测量了样品的质量, 当天平平衡时, 盘内所加砝码与游码的位置如图 1-5(b) 所示, 汪亮同学将样品倒入如图 1-5(c) 所示的密封隔热装置中, 用恒定功率为 82W 的电加热器加热。(不计热损失和其他物体吸热) 三人共同测出了表中时刻 t 和温度 T 的几组数据。

$t/\text{分}$	0	2	4	6	8	10	12	14
$T/^{\circ}\text{C}$	23	39	55	71	87	103	103	103

(1) 设计一张方格纸, 并在上面作出实验的温度时间图像;

(2) 根据实验数据计算指出与污水相关的科学量或特性; (不少于三个)

(3) 在测定污水特性中, 哪一个可能是由于实验装置引起的误差, 说明原因和处理的方法。

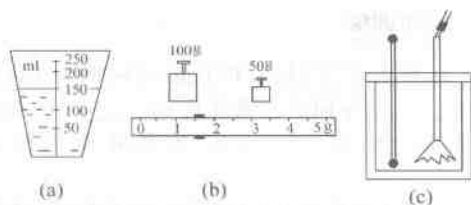


图 1-5



第二节

密度

直击考点

1. 概念

(1) 定义: 单位体积某种物质的质量——密度。

(2) 它是表示物体密集程度的物理量。

2. 公式

$\rho = \frac{m}{V}$ 是密度的定义式不是决定式。

密度是物质的一种特性(特性是指外部条件不变时所具有的一种性质), 与物体的质量、体积的大小无关。

需要提及的是, 物质的密度也不是绝对不变的, 当外界条件变化、物质的状态变化时, 物质的密度也会发生一定的变化。如: 氧气瓶里的氧气被用去部分后, 瓶内氧气的密度肯定要减小。热气球里的空气被加热后, 其密度就小于气球周围空气的密度, 小到一定程度时, 空气对气球的浮力就足以使气球升空。

3. 单位

主单位: kg/m^3 ; 常用单位: g/cm^3 , kg/dm^3 , T/m^3 。

4. 混合密度(平均密度) $\bar{\rho} = \frac{m_{\text{总}}}{V_{\text{总}}}$

若混合前后质量、体积不变, 则: $\bar{\rho} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$

(以 2 种为例)

1. 等体积混合 $\bar{\rho} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$

2. 等质量混合 $\bar{\rho} = \frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$

例题精析

例 1 判断下列关于密度的说法, 哪些是正确的? 哪些是错误的? 为什么?

(A) 因为 $\rho = \frac{m}{V}$, 所以物质的密度与它的质量

成正比, 与它的体积成反比。

(B) 同种物质密度不变, 其质量与体积成正比。

(C) 如果体积相同, 密度小的物质, 它的质量一定小。

(D) 物体的体积越大, 密度就越小。

解析 (A) 说法是错误的。密度是物质的特性, 由物质的种类决定, 对同一种物质, 密度 ρ 是一定的, 与质量、体积的大小均无关。例如, 把一块铝分成相等的两块, 而铝的密度并不因此而减小一半, 因为铝块的体积减少为原来的一半, 质量也相应减少了一半。 $\frac{m}{V}$ 的值是不变的。我们只是在已知物体质量 m 和体积 V 的情况下, 利用 $\rho = \frac{m}{V}$ 来计算物质的密度。不存在 ρ 与 m 成正比, ρ 与 V 成反比的关系。

(B) 说法是正确的。对同一物质来说, 密度 ρ 是常数。因此, 物体的质量跟它的体积成正比。

(C) 说法是正确的。对于两种不同的物质, 当它们的体积相同时, 密度大的物体, 它的质量也大, 密度小的物体, 其质量也一定小, 即有 $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_1}{m_2}$ 。

(D) 说法是错误的。没有明确前提条件。只有在质量相等的情况下, 才能说体积大的物体密度较小, 即有 $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{V_2}{V_1}$ 。

例 2 有一团细铁丝, 用天平称出它的质量是 150 克, 测得铁丝的直径是 1 毫米, 这团铁丝有多长?

解析 铁丝可以看作是圆柱体, 已知铁丝的直径, 根据 $S = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2$ 可以求出它的截面积; 如果再知道铁丝的体积 V , 根据 $V = Sl$ 就可以求出铁丝的长度。现在已知铁丝的质量 $m = 150$ 克, 查出铁的密度 $\rho = 7.8 \text{ 克}/\text{厘米}^3$, 利用 $V = \frac{m}{\rho}$ 可以求出 V , 从而求出 l 。



$$l = \frac{V}{S} = \frac{m}{\rho S} = \frac{150 \text{ 克}}{7.8 \text{ 克/厘米}^3 \times \pi \left(\frac{0.1 \text{ 厘米}}{2}\right)^2} = 2500 \text{ 厘米} = 25 \text{ 米}.$$

例 3 一个瓶子的质量是 200 克, 装满水时总质量是 700 克, 装满油时总质量是 600 克, 试求油的密度。

解析 由密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知, 要求油的密度必须知道油的质量和体积, 油的质量 400 克是可以直接求得的, 关键是要知道油的体积。仔细分析就知道, 本题中水和油的体积是相等的, 都等于瓶子的容积。而水的体积很容易由 $V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}}$ 求得。这样便间接地知道了油的体积, 从而计算出油的密度。

因为 $m_{\text{油}} = 600 \text{ 克} - 200 \text{ 克} = 400 \text{ 克}$

$$V_{\text{油}} = V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{500 \text{ 克}}{1 \text{ 克/厘米}^3} = 500 \text{ 厘米}^3$$

$$\text{所以 } \rho_{\text{油}} = \frac{m_{\text{油}}}{V_{\text{油}}} = \frac{400 \text{ 克}}{500 \text{ 厘米}^3} = 0.8 \text{ 克/厘米}^3$$

例 4 红星牌方糖是一种用细白砂糖精制而成的长方体糖块, 为测出它的密度, 现提供下列器材: 一盒白砂糖, 天平, 水, 量筒, 玻璃棒。请设计出合理的测量方法, 要求写出: 测量的主要步骤及物理量, 并用测得的物理量表示密度的公式。

解析 困难之处在于测量糖块的体积, 由于糖块可溶于水, 所以糖块放入水中得到的糖水体积 $V_{\text{糖水}} < V_{\text{水}} + V_{\text{糖}}$, 这就为测量糖块体积带来种种不便。

步骤: (1) 向量筒里倒入适量水并放入白砂糖块, 用玻璃棒搅动制成白砂糖的饱和溶液, 记下饱和溶液的体积 V_1 。(2) 用天平称出 5 块方糖的质量 m 。(3) 把 5 块方糖放入饱和溶液中, 记下饱和溶液与方糖的总体积 V_2 。则有 $\rho = \frac{m}{V_2 - V_1}$ 。

例 5 盐水选种法是我国古代劳动人民发明

的一种巧妙的挑选种子的方法, 选芒梗稻种需要用密度为 $1.1 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3$ 的盐水。为了检验所配制的盐水是否符合要求, 取了 500 毫升盐水样品, 称得它的质量为 600 克。请分析这种盐水是否符合要求? 如不符合要求, 应加盐还是加水? 每 500 毫升原来的盐水应加多少盐或水?

解析 所配制的盐水是否符合要求, 需求出盐水样品密度并与标准密度进行比较。

$$\rho_{\text{样}} = \frac{m_{\text{样}}}{V_{\text{样}}} = \frac{600 \text{ 克}}{500 \text{ 厘米}^3} = 1.2 \text{ 克/厘米}^3$$

$$\rho_0 = 1.1 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 = 1.1 \text{ 克/厘米}^3$$

因为 $\rho_{\text{样}} > \rho_0$, 所以配制的盐水样品密度太大, 需加水。向盐水样品中加水, 样品质量增加了 $m_{\text{水}}$, 同时, 样品体积也增加了 $V_{\text{水}}$ 。

$$\rho_0 = \frac{m_{\text{样}} + m_{\text{水}}}{V_{\text{样}} + V_{\text{水}}} = \frac{m_{\text{样}} + m_{\text{水}}}{V_{\text{样}} + \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}}}$$

$$1.1 = \frac{600 + m_{\text{水}}}{500 + \frac{m_{\text{水}}}{1.0}}, \text{ 得 } m_{\text{水}} = 500 \text{ 克}$$

可见, 每 500 毫升盐水样品中需加水 500 克。

基础训练

1. 硫酸的密度是 $1.8 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3$, 它表示的意思是

- A. 硫酸的质量是 $1.8 \times 10^3 \text{ 千克}$
- B. 每立方米硫酸的质量是 $1.8 \times 10^3 \text{ 千克}$
- C. 单位体积硫酸的质量是 $1.8 \times 10^3 \text{ 千克}$
- D. 每立方米硫酸的密度是 $1.8 \times 10^3 \text{ 千克}$

2. 用两种材料制成的体积相同的甲、乙两种小球, 在调好的天平左盘上放三只甲球, 在右盘上放两只乙球, 天平恰好平衡, 则

- A. 甲球密度是乙球的 1.5 倍
- B. 乙球密度是甲球的 1.5 倍
- C. 甲、乙两球密度相等
- D. 每个甲球的质量是每个乙球的 1.5 倍

3. 某钢瓶内氧气密度为 6 千克/米^3 , 一次气焊用去其中的 $\frac{1}{3}$, 则瓶内氧气的密度为



- A. 2 千克/米³ B. 4 千克/米³
C. 6 千克/米³ D. 8 千克/米³

4. 为做好今年防汛排涝物资准备,市燃料公司订购了 1500 吨柴油,运输柴油用的油灌车容积为 38 米³,运完这批柴油要安排多少车次? ($\rho_{\text{柴油}} = 0.8 \times 10^3$ 千克/米³)

5. 用密度为 7.0×10^3 千克/米³ 的铸铁浇铸一个铸件,现测得这个铸件的质量是 2.8 千克,体积是 0.5 分米³,那么这个铸件内部有无气泡?

6. 用玻璃制成一个 857.5g 的正方体,若其表面积为 294cm²,求 $\rho_{\text{玻}} = ?$

7. 用量杯盛某种液体,测得液体体积 V 与液体、量杯的总质量 m 的关系如图 1-6 中的图线 AB 所示,由图求:(1)量杯的质量;(2)该液体的密度。

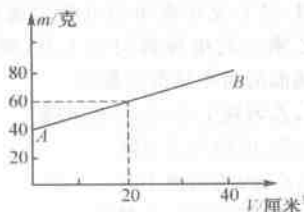


图 1-6

提高训练

8. 瓶的质量为 200 克,装满水后,水和瓶的质量是 700 克。现向瓶内装一些金属颗粒,使瓶和金属颗粒的质量为 1 千克,然后再向瓶内装满水,则三者总质量为 1410 克,问:瓶内装的可能是什么金属?

9. 在硫酸铜溶液中逐滴加入与它密度相同的氢氧化钡溶液,反应后溶液的密度变化正确的是图 1-7 中的哪一个?

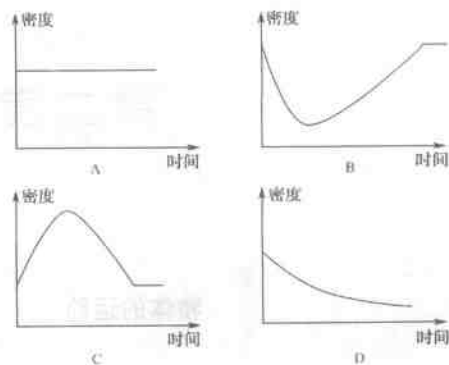


图 1-7

10. 某城市要塑造一个展示运动员形象的大理石全身像,所选取的模特质量为 75kg,要塑造的大理石人像高度是模特的 1.5 倍,试估算这尊石像的质量约为多少? ($\rho_{\text{大理石}} = 2.7 \times 10^3$ kg/m³,人的密度与水相近)

11. 1 米³ 的水和 2 米³ 的酒精相混合,混合后的体积为原来的 9/10,求混合液的密度。

12. 为了检测杭州市区空气清洁程度,在市区设五个检测点,公布有关数据。

它的某一技术参数用每立方米空气中悬浮物(颗粒物)的含量来表示。为了测定这一参数,可以使用这样一种设备:用空气泵将空气吸入一容器中,容器内有一滤网,滤网能吸附通过它的空气中的悬浮物,滤网置于精密天平之上,它将附在滤网上的悬浮物的质量测出来。开始时清洁滤网的质量是 50.0000 克,空气泵工作 4 小时后,测得滤网的质量为 50.0095 克,如果空气泵每秒钟能将 2.5 升空气吸入容器。算一算,该地区空气中悬浮物的含量是多少毫克/米³。

13. 一块质量是 183g,内有铁块的冰沉在盛有水的圆筒形容器的底部。当温度上升而冰完全熔化后,发现容器内液面下降了 1.6cm,若筒的截面积为 10cm²,问:冰和铁的体积分别为多大?

第二章 运动和力

第一节 物体的运动

直击考点

1. 机械运动。当一个物体相对于别的物体的位置发生改变时,我们就说这个物体在做机械运动。

2. 参照物。运动是绝对的,静止是相对的。研究物体是否运动和怎样运动时,总要选择一事先假定不动的物体作参照物。参照物的选择是任意的,参照物选择得不同,描述物体运动的结果可能就不同。

3. 匀速直线运动。物体在一条直线上运动,且在相等的时间间隔内通过的路程相等,这种运动称为匀速直线运动。做匀速直线运动的物体,在不同的路程或时间段中,路程与时间的比值是一个常数,这个常数的大小直接反映了物体运动的快慢。

4. 速度。我们把运动物体在单位时间内通过的路程叫做速度,速度是描述物体运动快慢程度的物理量。速度公式为 $v = \frac{s}{t}$ 。

5. 变速直线运动的平均速度。在相等的时间间隔内通过的路程不相等的直线运动,叫做变速直线运动。变速直线运动中,在不同的路程或时间段中,路程与时间的比值是不同的,把这一比值定义为做变速直线运动的物体在该路程中或时间段内的平均速度,即 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 。平均速度用来表示物体

在一段时间或路程中的平均快慢程度,虽不能精确反映物体运动的快慢程度,但也能粗略地表示物体在这段时间内运动快慢的大致情况。

例题精析

例1 甲、乙、丙三人各乘一台观光电梯,从他们自己乘坐的电梯里往外看,甲看见丙乘坐的电梯匀速上升,乙看见甲乘坐的电梯匀速下降,丙看见楼房和乙乘坐的电梯都匀速上升,则这三台电梯相对于地面的运动情况可能是

- A. 甲、乙匀速上升,丙匀速下降
- B. 甲、乙、丙均匀速下降
- C. 甲、乙、丙均匀速上升
- D. 甲、丙匀速下降,乙静止

解析 以地面为参照物,丙看见楼房匀速上升,则丙乘坐的电梯应匀速下降,所以C错;丙看见乙匀速上升,则乙乘坐的电梯有三种可能:静止、匀速上升或以小于丙的速度匀速下降;甲看见丙乘坐的电梯匀速上升,说明甲是以比丙更快的速度下降的;A错。正确的选项是B、D。

说明 分析多个物体运动时,常选地面为参照物。本题根据题目所给的条件,先分析丙所在电梯的运动情况,确定运动状态,其他电梯与丙再作比较,从而确定其他物体的运动状态。

例2 一列长200米的列车,以108千米/小时的速度通过一座铁路桥。列车全部通过铁桥所需时间为50秒,铁桥的长度是多少?

解析 如图2-1所示。50秒是指从列车车头上桥到车尾离开桥所需时间,这时列车通过的路程 s 应是桥长 s_1 与列车长 s_2 之和。由 $v = \frac{s}{t}$ 得 $s = vt$

$=108 \text{ 千米/小时} \times 50 \text{ 秒} = 30 \text{ 米/秒} \times 50 \text{ 秒} = 1500 \text{ 米}$ 。

这座桥长 $s_1 = s - s_2 = 1500 \text{ 米} - 200 \text{ 米} = 1300 \text{ 米}$ 。

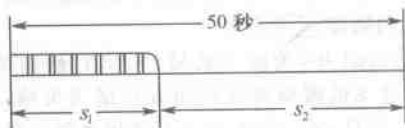


图 2-1

说明 这是物体过桥、穿越隧道一类的运动学问题。解这类问题的关键是要搞清运动时间与通过路程的对应关系。画图分析往往能帮助我们直观地认识这种对应关系。

例 3 火车在进入隧道前必须鸣笛。若火车的速度为 120 千米/小时 ，声音在空气中的速度是 340 米/秒 ，司机在鸣笛后 2 秒 听到从隧道口处的山崖反射回来的汽笛声，则鸣笛时火车头距隧道口多远？

解析 在解这类运动类型的习题时，如果运动过程不是一目了然，我们不妨画出表示物体运动过程的示意图。本题示意图如图 2-2 所示，且火车速度 $v_{\text{车}} = 120 \text{ 千米/小时} = 33.33 \text{ 米/秒}$ 。

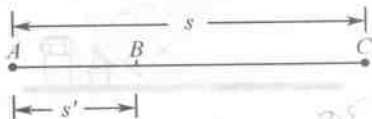


图 2-2

图中 A 为火车鸣笛处，B 为听到回声处，C 为隧道口。火车从 A 到 B 行驶的时间 $t = 2 \text{ 秒}$ ，行驶的路程为 s' 。设 AC 路程为 s ，则 2 秒钟内 声音传播的距离是 $2s - s'$ 。可得关系式：

$$s' = v_{\text{车}} t \quad (1)$$

$$2s - s' = v_{\text{声}} t \quad (2)$$

将(1)式代入(2)式得： $2s - v_{\text{车}} t = v_{\text{声}} t$ 。

解得 $s = \frac{1}{2} (v_{\text{声}} + v_{\text{车}}) t = \frac{1}{2} (340 + 33.33) \times 2 = 373.3 \text{ (米)}$

说明 在代入已知条件时，要统一单位。也可先从(1)式中求出 s' ，再把 s' 代入(2)式，同样可得 $s = 373.3 \text{ 米}$ 。

基础训练

1. 航天飞机在太空与宇宙空间站对接时，两者在空中飞行的速度大小和方向必须相同，此时两物体间彼此处于相对静止状态。

2. 用直线把下列物体运动与对应的参照物联系起来：

- | | |
|---------------------------|------|
| ① 一轮红日从东方升起。 | ⑤ 火车 |
| ② 月亮在云朵里慢慢穿行。 | ⑥ 地面 |
| ③ 飞驰的火车中的旅客说：“树木、房屋正向后退。” | ⑦ 地球 |
| ④ 同步卫星静止在高空某处。 | ⑧ 云 |

3. 喷气式飞机的速度是 1200 千米/小时 ，炮弹飞离炮口时的速度是 1000 米/秒 ，这两者的速度何者快？
 $1200 \text{ km/h} = \frac{1200 \times 1000}{3600} \text{ m/s} = \frac{1200}{3.6} \text{ m/s} \approx 333.3 \text{ m/s}$
 $1000 \text{ m/s} > 333.3 \text{ m/s}$
 所以炮弹的速度快。

4. 如图 2-3 所示的两个交通标志牌，长方形标牌的含义是距东门桥 5km，圆形标牌的含义是限速 30km/h。



图 2-3

5. 某座工厂里，传送带上零件的运动速度是 0.1 米/秒 ，从甲位置移到乙位置需 35 秒钟 ，那么甲、乙两位置间的距离是 3.5 m 。

6. 一个物体做直线运动，在 10 分钟 内通过的路程是 10 千米 ，则

- 物体在每分钟内通过的路程一定是 1 千米
- 物体在第 5 分钟 末的速度是 60 千米/小时
- 物体在前 5 分钟 内通过的路程可能大于 5 千米
- 若物体在每分钟内通过的路程是 1 千米 ，则它一定是做匀速直线运动
- 比较物体运动快慢的方法有：(1) 比较相同

时间内通过路程的长短；(2)比较通过相同路程所用时间的长短；(3)比较单位时间内通过路程的长短。我们在观看百米赛跑时，认为跑在前的运动员跑得快，这是采用上述第 ③ 种方法，而裁判员则认定，到达终点用时少的运动员跑得快，这是采用上述第 ② 种方法。

8. 小明与家人一起乘富康 988EX 轿车沿高速公路到杭州旅游，车上的速度计示数如图 2-4 所示，路边交通标志牌显示距离高速公路杭州出口处 48km，根据图 4 所提供的信息，



图 2-4

下列说法正确的是

- A. 表示该车当时的速度是 80m/s
 B. 表示当时该车的速度是 80km/h
 C. 保持同样车速，到达高速公路杭州出口处还需要 10min
 D. 保持同样车速，到达杭州市中心还需要 36 min

⑨ 进行百米赛跑时，位于终点的裁判员应该是在听到发令枪声时，还是在看见发令枪的白烟时开始计时？两种计时方法大约相差多少？（声音在空气中传播速度为 340 米/秒）
0.3 s

10. 南京第一长江大桥下层铁路全长 6700 米，一列火车长 300 米，行驶速度是 70 千米/小时，则这列火车全部通过大桥所用的时间为 36 秒。

11. 图 2-5 所示为上海与北京之间开行的一站式直达列车的宣传广告，从图中你能判断出哪

上海—北京—站直达列车时刻

车次	上海始发	北京到达	车次	北京始发	上海到达
Z14 (北京开往上海)	19:00	6:58	Z13 (上海开往北京)	19:07	7:05
Z22 (北京开往上海)	19:07	7:05	Z21 (上海开往北京)	19:00	6:58
Z6 (北京开往上海)	19:14	7:12	Z5 (上海开往北京)	19:14	7:12
Z2 (北京开往上海)	19:21	7:19	Z1 (上海开往北京)	19:28	7:26
Z8 (北京开往上海)	19:28	7:26	Z7 (上海开往北京)	19:21	7:19

图 2-5

一趟车的平均速度较快？

⑫ 通过互联网发送电子邮件是以光速传播的。若光在光缆中传播速度为 2×10^8 米/秒，地球的周长约为 4×10^7 米，电子邮件在光缆中绕地球一周大约需要 0.2 秒。

⑬ 2001 年，美国宇航局 (NASA) 研制的 X-43A 极速飞机因偏离轨道而宣告试飞失败；2004 年 3 月 27 日，又一架 X-43A 从美国加利福尼亚州飞上 3 万米高空，以 8000 多公里的时速飞行了大约 6 分钟。换句话说，这架无人驾驶飞机已经达到 7.65 倍音速。这个数字，创造出人类历史上飞机最高飞行速度。

提高训练

14. 雷达可用于飞机导航，也可用来监测飞机的飞行，其工作原理如图 2-6 所示。假设某时刻雷达向飞机发射电磁波，电磁波遇到飞机经反射后，又被雷达接收，整个过程用时间 52.4 微秒（1 微秒 = 1×10^{-6} 秒）。已知电磁波的速度为 3.0×10^8 米/秒，则飞机离雷达站的距离是 7860 米。



图 2-6

15. 公路路边每隔 1km 有一个里程碑，标明公路起点到此碑的距离，单位是 km。设计一种方法，利用里程碑和手表测量自行车以中等速度匀速行驶时的速度，为了减少测量中的误差，请你至少提出两点注意事项。

16. 一艘缉私快艇在静水中以 40 千米/小时的速度追赶 10 千米远处的一艘走私船，半小时后追上。如果水流的速度是 5 千米/小时，走私船在河道的上游，同样相距 10 千米，处于下游的缉私快艇需要行驶 1.25 千米才能赶上走私船。

17. 河中有甲、乙两船，甲在河中某漂流物上



游 100 米处,乙在该漂流物下游 100 米处,若两船以相对于流水相同的划行速度去打捞,则

- A. 甲船先到 B. 乙船先到
C. 同时到 D. 无法判断哪船先到

18. 一门反坦克炮瞄准一辆坦克,开炮后经 0.6 秒看到炮弹在坦克上爆炸,再经过 2.1 秒听到爆炸声,若当时的声速是 340 米/秒,则炮弹的飞行速度为 174.3 米/秒。

19. 我们看到太阳东升西落,是以 地球 为参照物确定的。如果以太阳为参照物,则地球自转的方向是自 西 向 东。

20. 沪杭铁路建成复线后,两列相向而行的列车可以同时通过,增加了列车的流量。小明乘坐时速达 120 千米/时的公交列车从杭州到上海梅陇,途中迎面开来一列共有 40 节车厢的货车,小明观察到货车的车头和车尾通过他身边的时间经历 15 秒钟,设每节车厢长 20 米,则两列车交会时货车的行驶速度是 12 千米/时。

21. 某校探究式学习研究小组,为了研究蚯蚓是在粗糙面上爬得快,还是在光滑面上爬得快,他们用同一条蚯蚓在相同的外界条件刺激下,分别让它在不同的表面上爬行,为了比较蚯蚓在不同表面上爬行的快慢,必须算出蚯蚓爬行的 速度。为了准确测出爬行的路程,在确定蚯蚓的爬行起点和终点时,他们应选择蚯蚓的 头 (填“头部”或“尾部”)作为观察对象,因蚯蚓爬行的路径是弯曲的,为了测出它爬行的路程,除了使用棉线外,还需要的测量仪器是 刻度尺。

22. 上海梅陇至杭州的 N523 次公交化列车 10:06 开出,12:22 到杭州城站火车站。小明认为时间还太长,他利用课堂中所学知识,对 N523 作了一次再提速的运行估算:杭州至上海梅陇站的距离为 168 千米,列车在松江站、嘉善站、海宁站各停车 3 分钟,在嘉兴站停车 10 分钟。再提速以后为方便旅客上下车,四个站的停靠时间不变,但从上海梅陇到杭州的公交列车由原运行时间缩短半小时,则列车的平均时速需要增加 20 千米/小时。

23. 一艘宇宙飞船的横截面积 $S=50 \text{ m}^2$,以 10 千米/秒的恒定速度航行。设在宇宙空间平均每立方米有一颗微流星,那么飞船在 1 分钟内碰到微流星的个数 $N=$ 300。



第二节

力和运动

直击考点

1. 力是物体对物体的作用。力不能脱离物体而独立存在,有力存在则必存在施力物体和受力物体。物体间力的作用是相互的,即一物体在对另一物体施加力的作用的同时,也受到另一物体对它施加力的作用。

2. 力的作用效果:一是使物体的形状发生变化;二是使物体的运动状态发生改变(物体运动速度的大小或方向发生改变,或者两者同时改变)。

3. 力的单位是牛顿(N),简称牛。

4. 重力。由于地球的吸引而使物体受到的力叫做重力。地球周围的一切具有质量的物体在任何情况下都受到重力的作用。

(1)重力的方向总是竖直向下的。利用这一特点可以制成重垂线。

(2)重力在物体上的作用点叫做重心。均匀规则物体的重心在其几何中心。厚度忽略的平面物体的重心可用平衡法或悬挂法来寻找。

(3)物体所受的重力与质量成正比,可用公式 $G=mg$ 表示。式中 $g=9.8 \text{ N/kg}$,它的意义是:在地球表面附近,质量为 1 千克的物体受到的重力是 9.8 牛。

5. 力的测量

(1)力的测量工具——测力计。实验室常用的测力计是弹簧秤。

(2)弹簧秤的制作原理:弹簧受到外力作用时会发生形变,在弹性限度内,弹簧的形变量(伸长的长度或缩短的长度)跟受到的外力(拉力或压力)成正比,即 $\frac{F_1}{F_2} = \frac{\Delta l_1}{\Delta l_2}$ 。弹簧秤就是利用了弹簧