

从中考到竞赛

高分直通车

科学

八年级

ZH

配浙教版教材使用

浙江教育出版社

高分直通车

科学

八年级



ZH 配浙教版教材使用
浙江教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

高分直通车. 科学. 八年级 / 《高分直通车》编写组编.
—杭州: 浙江教育出版社, 2008.12

ISBN 978-7-5338-7767-5

I. 高... II. 高... III. 科学知识—初中—教学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 186694 号

责任编辑 周延春

封面设计 韩 波

责任校对 郑德文

责任印务 温劲风

义务教育课程标准实验教材

高分直通车 科学 八年级

- 出版发行 浙江教育出版社
(杭州市天目山路 40 号 邮编 310013)
 - 图文制作 杭州富春电子印务有限公司
 - 印 刷 杭州钱江彩色印务有限公司
 - 开 本 787 × 1092 1/16
 - 印 张 15
 - 字 数 347 000
 - 印 数 0 001—6 000
 - 版 次 2008 年 12 月第 1 版
 - 印 次 2008 年 12 月第 1 次
 - 标准书号 ISBN 978-7-5338-7767-5
 - 定 价 21.00 元
-

联系电话: 0571-85170300-80928

e-mail: zjzy@zjcb.com

网址: www.zjeph.com

前言

优秀的学生总是希望在每一次的考试中都能够取得高分,使自己成为同学中的佼佼者。为此,他们需要强有力的能帮助他们在平时的学习中深化拓展知识、提高能力,并能对方法加以提炼的学习用书。本书就是为了帮助优秀学生学习科学课而设计的。使用本书,可使他们在平时的考试和最后的学业考试(即中考)以及竞赛中立于不败之地。

本书根据《科学(7~9年级)课程标准》和《考试说明》的要求,以教学同步、着眼中考、涉足竞赛、强化综合、拓展解题视野为编写宗旨。在编写时,本书充分遵循了学生的认知规律,根据科学课的内容特点,力求为学生提供科学合理的训练方法和训练素材,使学生提早做好应考和夺冠的准备。在栏目上,本书设置了“要点分析”、“拓展提高”、“范例精析”和“同步训练”等。“要点分析”主要是对知识进行简单的归纳和整理;“拓展提高”重视知识的拓展与运用,以及知识的相互联系的构建;“范例精析”中精选典型例题进行剖析,重在训练学生的解题思路,提炼解题方法;“同步训练”中除了精选部分基础性习题外,特别选编了一些联系实际的科学问题、跟现代科技相联系的科学问题、探究性问题、开放性问题、创新能力训练题、综合性问题等情景新颖的问题作为习题,供学生进行练习,以拓展所学的知识,提高分析问题和解决问题的能力。

参加本书编写的均为我省初中科学学科的骨干教师和优秀教研员,他们在多年的工作中积累了丰富的培养优秀学生的经验,并形成了行之有效的方法。他们将自己的经验和体会都融入本书,希望读者通过对本书内容的学习,在科学观点、科学方法上得到升华,在思维能力上得到提高,成为名副其实的问题解决高手。

本书的编委为(按姓氏笔划为序):李琴英、张巨明、张银惠、金宏雁、赵勇杰、侯小英、费卫红、蒋德仁、裘志平、戴中俭。

愿你早日搭上这列“高分直通车”,驶向理想的重点高中。

《高分直通车 科学》编写组

2008.11

目 录

第1章 生活中的水	1
第1讲 密度与压强	1
第2讲 浮力	11
第3讲 溶液的组成和特性	24
第4讲 溶质质量分数计算	32
第5讲 水资源的保护和利用	39
第2章 地球的“外衣”——大气	47
第1讲 大气与大气压	47
第2讲 天气与气候	54
第3章 生命活动的调节	59
第1讲 激素调节	59
第2讲 神经调节	68
第4章 电路探秘	75
第1讲 电路、电流和电压	75
第2讲 电阻	84
第3讲 电流、电压和电阻的关系	96
第5章 粒子的模型与符号	108
第1讲 物质的组成和结构	108
第2讲 化合价和化学式	117
第3讲 根据化学式计算	125
第6章 空气和生命	134
第1讲 氧气和化学反应	134
第2讲 空气成分和大气保护	143
第3讲 呼吸和光合作用	152
第7章 植物与土壤	161
第1讲 土壤	161
第2讲 植物	168
第8章 电和磁	175
第1讲 磁场及其对磁极的作用	175
第2讲 电动机和发电机	185
第3讲 家庭电路	192
八年级(上)综合测评	200
八年级(下)综合测评	207
八年级综合测评	213
参考答案	221

第 1 章

生活中的水

第 1 讲 密度与压强



要点分析

1. 密度

(1) 密度是物质的一种特性。它反映了相同体积的不同物质质量多少的差别,也反映了相同质量的不同物质体积大小的差别。

(2) 单位体积的某种物质的质量叫做这种物质的密度,密度的计算公式为 $\rho = \frac{m}{V}$ 。

(3) 对于同一种物质而言,物质的质量与体积之比是一定的,即密度是一定的;对不同物质来说,物质的质量与体积之比一般是不同的,即密度是不同的。

2. 压力

(1) 垂直作用在物体表面并指向物体的力叫做压力。压力的方向是垂直于接触面且指向被压物体。

(2) 只有当一个物体放在水平支撑面上时,物体对水平支撑面的压力的大小才等于该物体受到的重力,但不能说支撑面受到的压力就是物体的重力。

(3) 压力有三个特征:①它是接触的物体之间的作用;②它是两个物体相互挤压而产生的;③它的方向垂直于接触表面。

3. 压强

(1) 物体单位面积上受到的压力叫压强。压强的计算公式为 $p = \frac{F}{S}$,其中 F 表示物体受到的压力, S 表示受力面积,即被压物体与被支撑物体相接触的面积。

(2) 压强是表示压力作用效果的物理量。当压力的大小一定时,受力面积越小,压强就越大,压力的作用效果就越明显;当受力面积一定时,压力越大,压强就越大,压力的作用效果就越明显。所以,如果要减小压强,在受力面积不变的情况下,可采用减小压力的方法;在压力不变的情况下,可采用增大受力面积的方法。反之亦然。

4. 液体的压强

(1) 液体内部的压强是由于液体本身受到重力,使得上部液体对下部液体产生压力而产生的。

(2) 液体压强的特点:①液体对容器底和侧壁都有压强,液体内部向各个方向都有压强;

②液体的压强随深度的增加而增大;③在同一深度,液体向各个方向的压强相等;④不同液体的压强还跟液体的密度有关,密度越大,同一深度产生的压强也越大。

(3) 压强计是测量液体内部压强的仪器。它的工作原理是用 U 形管两侧液面高度差表示压强的大小,液面高度差越大,表示压强就越大。



拓展提高

1. 对密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 的理解

如果把公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 中的各个量都看成数学量,那么,当 m 不变时, ρ 与 V 成反比;当 V 不变时, ρ 与 m 成正比。这从数学上来说是正确的,但实际却是错误的。科学公式的含义与数学公式有一个根本区别,那就是科学公式中的每一个量都有其特殊的科学意义,理解和运用科学公式时都不能背离它的科学意义。在公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 中, ρ 表示的是物质的特性,它与物质的种类有关,而与由该物质组成的物体的质量和体积无关。事实上,当由某种物质组成的物体质量增加时,其体积也将按相同的倍数增加(热膨胀不计),两者的比值(即密度)仍保持不变。

2. 密度的应用

(1) 鉴别物质。密度是物质的特性之一,因此可以用密度来鉴别物体是由哪种物质组成的。

(2) 测量体积。某些形状不规则的物体,如果不便直接测量体积,就可以由密度 ρ 、质量 m ,通过公式 $V = \frac{m}{\rho}$ 计算得到。这种方法甚至还可以用来测量形状不规则的平面图形的面积。

(3) 测量质量。某些大而形状规则的物体的质量不便于直接测量,但可以由体积 V 和密度 ρ ,通过公式 $m = \rho V$ 计算得到。

3. 测定固体的密度

固体的质量可以直接用天平称得。对于外形规则的固体可用公式求得其体积;而外形不规则的物体的体积可通过“排水法”进行测定:从量筒(或量杯)中读出有、无物体时水面所示的两次体积之差,这就是物体的体积。然后,根据公式求得密度。

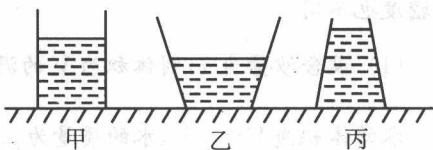
(1) 测量形状规则的固体的密度:①用天平称得固体的质量 m ;②用刻度尺量出其边长(或半径),计算出体积 V ;③利用 $\rho = \frac{m}{V}$ 求出其密度。

(2) 测密度比水大的固体的密度:①用天平称出固体的质量 m ;②往量筒内倒入半筒水,记下水面刻度 V_1 ;③用细线拴住固体后,慢慢放入量筒内,固体没入水中后,记录水面刻度 V_2 ;④ $\rho_{\text{固}} = \frac{m}{V_2 - V_1}$ 。

(3) 测密度比水小的固体的密度:①用天平称出固体的质量 m ;②往量筒内倒入半筒水,将铁块用细线系牢放入量筒内,记录水面刻度 V_1 ;③将固体和铁块系在一起,沉入量筒中水面以下,记录此时水面的刻度 V_2 ;④ $\rho_{\text{固}} = \frac{m}{V_2 - V_1}$ 。

4. 液体对容器底部的压力与液体所受的重力

液体对容器底部的压力与液体所受的重力是两个完全不同的概念,它们的大小也不一定相等。如图所示,将等量的同一种液体倒入甲、乙、丙三种底面相同的容器中。甲是截面均匀的柱形容器,液体的重力等于液体对容器底面的压力。乙容器所盛液体的深度小于甲容器,液体对底部的压强小于甲容器,液体对底部的压力小于所盛液体的重力。丙容器所盛液体的深度大于甲容器,液体对底部的压强大于甲容器,液体对底部的压力大于所盛液体的重力。

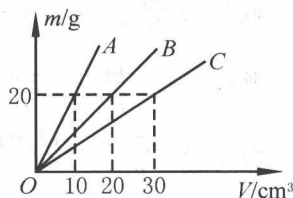


范例精析

例1 A、B、C三种物质的质量跟体积的关系如图所示。由图可知

()

- A. $\rho_A > \rho_B > \rho_C$, 且 $\rho_C > \rho_{\text{水}}$
 B. $\rho_A > \rho_B > \rho_C$, 且 $\rho_A > \rho_{\text{水}}$
 C. $\rho_A < \rho_B < \rho_C$, 且 $\rho_C > \rho_{\text{水}}$
 D. $\rho_A < \rho_B < \rho_C$, 且 $\rho_A > \rho_{\text{水}}$



剖析 由密度公式可知,对同一物质来说,质量 m 和体积 V 成正比。在 $m-V$ 图像中, m 和 V 的关系是一条通过原点的直线,直线的倾斜度越大,说明物质的密度 ρ 就越大。由图中数据可知, B 物质为水, A 物质的密度大于水的密度, C 物质的密度小于水的密度。

答案 B

例2 为了保护环境,治理水土流失,某校的科学兴趣小组设计并进行了河水含沙量的研究。

理论分析: 分别以 $\rho_{\text{水}}$ 、 $\rho_{\text{沙}}$ 、 $\rho_{\text{泥水}}$ 表示水、泥沙、泥沙水的密度,以 x 表示每立方米泥沙水中所含泥沙的质量(称做含沙量),推导出 $\rho_{\text{泥水}}$ 与 $\rho_{\text{水}}$ 、 $\rho_{\text{沙}}$ 、 x 的关系式;然后作出泥沙水的密度 $\rho_{\text{泥水}}$ 随含沙量 x 变化的图像。

实验验证: 在一个量筒里放入一定量干燥的黄土,再倒入一定量的清水,计算出含沙量 x ,并测出泥沙水的密度 $\rho_{\text{泥水}}$;接着再多次加入清水配制成不同密度的泥沙水,进行同样的计算和测量,由此得出 $\rho_{\text{泥水}}$ 与 x 的多组数据;然后根据这些数据,作出表示泥沙水的密度与含沙量关系的 $\rho_{\text{泥水}}-x$ 图像。同学们惊喜地发现,实验结果与理论分析是一致的。

实际测量: 在一次山洪冲刷地面时,同学们采集了 40 L 的水样,称出其总质量为 40.56 kg。此前已经测出干燥的泥沙的密度 $\rho_{\text{沙}} = 2.4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,于是便可求出洪水的平均含沙量。

(1) 推导出 $\rho_{\text{泥水}}$ 与 $\rho_{\text{水}}$ 、 $\rho_{\text{沙}}$ 、 x 的关系式。然后,根据关系式作出泥沙水的密度 $\rho_{\text{泥水}}$ 随含沙量 x 变化的图像。

(2) 求出洪水的平均含沙量。

剖析 泥沙水属于水与泥沙的混合物,泥沙水的质量等于水和泥沙的质量之和,泥沙水的体积等于水和泥沙的体积之和。而泥沙水的密度指的就是这种混合物质的密度,其大小等



于这种混合物的总质量与这种物质的总体积之比。因此,水和泥沙的混合比例不同,泥沙水的密度也不同。

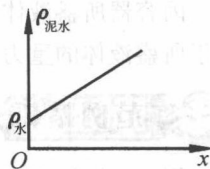
(1) 设含沙量为 x , 则体积为 V 的泥沙水中, 沙的质量为 xV , 沙的体积为 $\frac{xV}{\rho_{\text{沙}}}$ 。

水的体积为 $V - \frac{x}{\rho_{\text{沙}}}V$, 水的质量为 $\rho_{\text{水}}V\left(1 - \frac{x}{\rho_{\text{沙}}}\right)$, 水与沙的总质量为 $\rho_{\text{水}}V\left(1 - \frac{x}{\rho_{\text{沙}}}\right) + xV$ 。

泥沙水的密度 $\rho_{\text{混水}} = \rho_{\text{水}}\left(1 - \frac{x}{\rho_{\text{沙}}}\right) + x = \rho_{\text{水}} + x - \frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_{\text{沙}}}x = \rho_{\text{水}} + \left(1 - \frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_{\text{沙}}}\right)x$ 。

令 $k = 1 - \frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_{\text{沙}}}$, 则 $\rho_{\text{混水}} = \rho_{\text{水}} + kx$ 。

泥沙水的密度随含沙量 x 变化的图像如图所示。



(2) 由 $\rho_{\text{混水}} = \rho_{\text{水}} + kx$, $x = \frac{\rho_{\text{混水}} - \rho_{\text{水}}}{k}$ 。

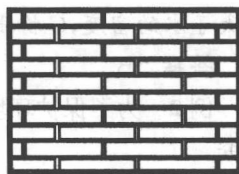
$$\rho_{\text{混水}} = \frac{40.56}{40 \times 10^{-3}} \text{ kg/m}^3 = 1.014 \times 10^3 \text{ kg/m}^3, \frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_{\text{沙}}} = \frac{1.0 \times 10^3}{2.4 \times 10^3} = 0.417。$$

所以 $k = 1 - \frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_{\text{沙}}} = 0.583$,

$$\text{则 } x = \frac{\rho_{\text{混水}} - \rho_{\text{水}}}{k} = \frac{(1.014 - 1) \times 10^3}{0.583} \text{ kg/m}^3 = 24 \text{ kg/m}^3。$$

答案 (1) $\rho_{\text{混水}} = \rho_{\text{水}} + kx$, 其中 $k = 1 - \frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_{\text{沙}}}$, 图像如图所示 (2) 24 kg/m^3

例3 用一种厚度为 8 cm 、密度为 $2.4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 的长方体砖砌墙。砌墙使用的水泥砂浆的密度为 $2.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 砖缝间水泥砂浆的厚度为 1 cm , 如图所示。为保证安全, 墙体对墙基的压强不得超过 $4.9 \times 10^5 \text{ Pa}$, 那么, 该墙的高度不得超过_____ m 。(不计大气压强, 取 $g = 10 \text{ N/kg}$)



剖析 墙体对墙基的压强跟墙体对墙基的压力、墙体与墙基的接触面积有关。墙体与墙基的接触面积可以认为等于长方体砖的面积(设为 S), 墙体对墙基的压力等于墙体重力。

以 1 cm 的水泥砂浆和一块长方体砖为墙体的一层, 设该墙一共可以砌 n 层, 则墙体对墙基的压力: $F = G = G_1 + G_2 = n(\rho_1 V_1 g + \rho_2 V_2 g) = n(\rho_1 S h_1 g + \rho_2 S h_2 g)$ 。

$$\text{墙体对墙基的压强 } p = \frac{F}{S} = \frac{n(\rho_1 S h_1 + \rho_2 S h_2)}{S} = n(\rho_1 h_1 g + \rho_2 h_2 g) = n(2.4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 8 \times 10^{-2} \text{ m} \times 10 \text{ N/kg} + 2.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 1 \times 10^{-2} \text{ m} \times 10 \text{ N/kg}) < 4.9 \times 10^5 \text{ Pa},$$

$$n = 228.97, n \text{ 取 } 228 \text{ 层}。$$

$$\text{墙体的最大高度为 } 228 \times 9 \times 10^{-2} \text{ m} = 20.52 \text{ m}。$$

如果墙体最下面和最上面都有一层水泥砂浆, 则墙体最大高度还可以加 1 cm , 这样墙体的最大高度为 20.53 m 。

答案 20.52 或 20.53

例4 高血压是一种危害人体健康的常见病, 现已查明, 血管内径变细是其诱因之一。我们可在简化假设下研究这一问题: 设液体通过一根一定长度的管子时受到的阻力 f 与流速 v

成正比,即 $f = kv$ (为了简便,设 k 与管子粗细无关);为了维持液体匀速流过,在这段管子两端需要一定的压强差。设血管截面积为 S 时,两端压强差为 p 。若血管截面积减小 10%,为了维持在相同时间内流过同样多的血液,压强差必须变为多大?

剖析 类比水压是形成水流的原因,血液在血管内流动时需要一定的压力差来维持。当血液在血管内匀速流动时,血管两端的压力差就等于血液在血管内流动时受到的阻力 f 。又由于在相同的时间内流过同样体积的血液,即 ρvtS 是恒定的。由此就可以求出压强差的变化。

正常时,对血管血液的流动,有:

$$f = kv = pS \quad ①$$

若血管截面积减小 10%,设血液流动的速度为 v_1 ,密度为 ρ ,压强差为 p_1 ,此时的截面积为 S_1 ,要求在相同时间 t 内流过同样多的血液,则有:

$$f_1 = kv_1 = p_1 S_1 \quad ②$$

$$\rho vtS = \rho v_1 t S_1 \quad ③$$

由①、②、③式得:

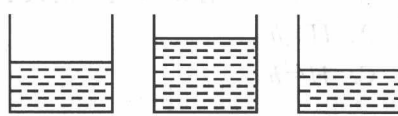
$$p_1 = \frac{S^2}{S_1^2} \times p = \frac{1}{(90\%)^2} \times p = 1.23p。$$

答案 1.23p



同步训练

A 组

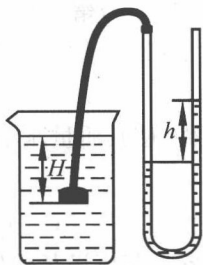
- 已知雪的密度约为 0.1 g/cm^3 ,轿车车顶积雪的厚度为 10 cm ,则轿车车顶积雪的质量约为 ()
A. 4 kg B. 40 kg C. 400 kg D. 4 000 kg
 - 如图所示,三个相同的容器中,分别装着质量相等的硫酸、盐水和煤油 ($\rho_{\text{硫酸}} > \rho_{\text{盐水}} > \rho_{\text{煤油}}$)。下列判断正确的是 ()
A. 容器甲装的是硫酸
B. 容器丙装的是硫酸
C. 容器甲装的是煤油
D. 容器丙装的是盐水
- 

甲 乙 丙

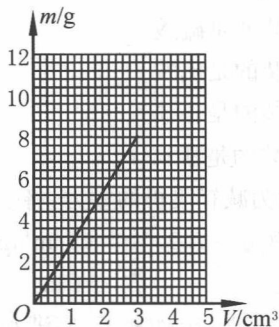
(第2题)
- 飞机设计师为减轻飞机的重力,将一钢制零件改为铝制零件,使其质量减小 104 kg ,所需铝的质量是 ($\rho_{\text{钢}} = 7.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{铝}} = 2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$) ()
A. 35.5 kg B. 54 kg C. 104 kg D. 158 kg
 - 一个质量为 0.25 kg 的瓶子,盛满水时称得其质量是 1.5 kg 。若盛满某液体时称得其质量是 1.75 kg ,则该液体的密度是 ()
A. $1.75 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ B. $1.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
C. $1.16 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ D. $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$



5. 建筑工地需要长 1.0 m、宽 0.5 m、高 0.3 m 的花岗岩 350 块,花岗岩的密度为 $2.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。现用一辆载重量为 5 t 的卡车去加工厂装运,将这些花岗岩运回共需要运 ()
- A. 28 次 B. 29 次 C. 30 次 D. 31 次
6. 人站在水平地面上时,对地面的压强最接近 ()
- A. 10 Pa B. 10^2 Pa C. 10^3 Pa D. 10^4 Pa
7. 重 100 N 的长方体物块放在水平地面上,与地面的接触面积为 0.1 m^2 。现用一个大小为 20 N 的力竖直作用在物块中央,物块对地面的压强 ()
- A. 一定是 200 Pa B. 可能是 1 000 Pa
C. 可能是 800 Pa D. 可能是 200 Pa
8. 统计结果显示,一般身材的人的高矮与脚印(面积)大小具有一定的关系。下列关于刑侦人员为估计涉案人员的高矮和体重的说法中,正确的是 ()
- A. 只要获得脚印的大小就可以估计涉案人员的体重
B. 只要获得在松软地面上脚印的深浅就可以估计涉案人员的高矮
C. 只要获得在松软地面上脚印的大小和深浅就可以估计涉案人员的高矮和体重
D. 由于人的身材千差万别,刑侦人员根据脚印的大小和深浅无法估计涉案人员的身高或体重
9. 现有密度分别为 ρ_1 和 ρ_2 的两种液体,且 $\rho_1 < \rho_2$ 。在甲杯中盛满这两种液体,两种液体的质量各占一半;在乙杯中也盛满这两种液体,两种液体的体积各占一半。假设两种液体之间不发生混合现象,甲、乙两个杯子也完全相同。下列判断正确的是 ()
- A. 甲杯内液体的质量大 B. 乙杯内液体的质量大
C. 两杯内液体的质量一样大 D. 无法确定
10. 如图所示,压强计的橡皮盒位于水面下 H 深度处,此时 U 形管中的左、右两管水面高度差为 h 。下列有关 H 与 h 的大小比较正确的是 ()
- A. $H > h$ B. $H < h$
C. $H = h$ D. 以上情况均有可能



(第 10 题)



(第 11 题)

11. 如图所示是某种金属的质量与体积之间的关系图像,由图像可知体积为 4 cm^3 的该种金属的质量为_____。

12. 小明做“探究物质的质量与体积的关系”的实验。

- (1) 小明用调节好的天平称一个物体的质量。当把物体放到天平左盘,右盘中的砝码和游码所处的位置如图甲所示时,天平平衡。物体的质量为_____g。
- (2) 小明将该物体放到盛有 70 cm^3 水的量筒中,量筒中的水面如图乙所示。物体的体积为_____ cm^3 。
- (3) 按照上述两个步骤,小明继续测量了两个同种物质组成的物体的质量和体积,并将数据记录在了表一中。请你根据表中的数据,在图丙的坐标纸上用“×”描点,作出图像,观察图像并得出结论:_____。

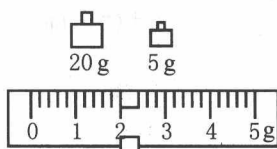
表一

物体	A	B	C
质量/g		14.6	21.6
体积/ cm^3		5.4	8.0

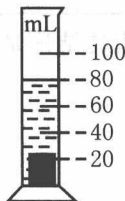
表二

物体	D	E	F
质量/g	9.0	20.3	15.5
体积/ cm^3	5.0	7.5	8.6

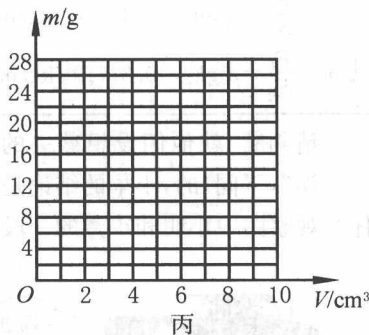
- (4) 小明又测量了三个不同物体的质量和体积,并将数据记录在表二中。请你根据表中的数据,在图丙的坐标纸上用“×”描点。观察分析作出判断:_____。
- (5) 一个与 D 相同物质组成的物体,体积是 10 cm^3 ,它的质量是_____g。



甲



乙



丙

(第12题)

13. 科学家通过实验探究一定质量的某气体在体积不变的情况下压强 p 随温度 t 变化的规律,得到如表中所示的一组数据:

次序	温度/ $^{\circ}\text{C}$	压强/ $\times 10^3\text{ Pa}$
1	0	100
2	25	110
3	50	120
4	75	130
5	100	140

分析表中的实验数据,可推知上述气体的压强 p 与温度 t 之间的关系式应为_____。

14. 人体心脏的功能是为人体血液循环提供能量。正常人在静息状态下,心脏搏动一次,能以 $1.6 \times 10^5\text{ Pa}$ 的平均压强将 70 mL 的血液压出心脏,送往人体各部位。若每分钟人体

血液循环量约为 6 000 mL,此时心脏每搏输出的血量变为 80 mL,而输出压强维持不变,则心脏每分钟搏动次数为_____。

15. 如图所示,边长分别为 0.2 m 和 0.1 m 的实心正方体 A、B 放置

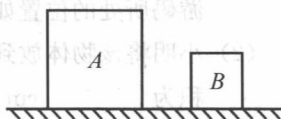
在水平地面上, $\rho_A=0.1\times 10^3\text{ kg/m}^3$, $\rho_B=0.8\times 10^3\text{ kg/m}^3$ 。

求:

- (1) 物体 A 的质量 m_A ;

- (2) 物体 B 对地面的压力 F_B ;

- (3) 小明和小华两位同学设想在正方体 A、B 上部沿水平方向分别截去一定的厚度后,通过计算比较 A、B 剩余部分对地面压强的大小。小明设想在 A、B 的上部均截去 0.09 m,小华设想在 A、B 的上部均截去 0.05 m,他们的计算过程及得出的结论分别如下表所示:



(第 15 题)

	计算过程	结论
小明	$p_A = \frac{F_A}{S_A} = \rho_A g h_A = 0.1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 9.8 \text{ N/kg} \times (0.2 \text{ m} - 0.09 \text{ m}) = 107.8 \text{ Pa}$ $p_B = \frac{F_B}{S_B} = \rho_B g h_B = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 9.8 \text{ N/kg} \times (0.1 \text{ m} - 0.09 \text{ m}) = 78.4 \text{ Pa}$	$p_A > p_B$
小华	$p_A = \frac{F_A}{S_A} = \rho_A g h_A = 0.1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 9.8 \text{ N/kg} \times (0.2 \text{ m} - 0.05 \text{ m}) = 147 \text{ Pa}$ $p_B = \frac{F_B}{S_B} = \rho_B g h_B = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 9.8 \text{ N/kg} \times (0.1 \text{ m} - 0.05 \text{ m}) = 392 \text{ Pa}$	$p_A < p_B$

请判断:就他们设想截去的厚度而言,小明的结论是_____ (选填“正确”或“错误”,下同)的,小华的结论是_____的。

16. 仔细观察图中小明和小芳的一段对话:



(第 16 题)

已知汽车车轮与水平地面的总接触面积为 $1\,500\text{ cm}^2$,司机、货物与车的总质量为 6 t ,自行车车轮与水平地面的总接触面积为 20 cm^2 ,骑车人质量为 75 kg ,自行车质量为 10 kg 。请你根据提供的数据通过计算判断小明的说法是否正确。(g 取 10 N/kg)



17. 有一种砖块的密度为 $2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 能承受的最大压强为 $2.45 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。若把这种砖整齐地堆放在能承受 $2 \times 10^6 \text{ Pa}$ 的水平地面上, 砖最多能堆多高?

18. 用盐水选种是我国古代劳动人民发明的一种挑选种子的方法, 这里要求盐水的密度是 $1.1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。现在配制了 500 mL 的盐水, 称得其质量为 600 g。试分析这种盐水是否符合选种要求? 若不符合要求, 应该加盐还是加水? 每 500 mL 应加多少盐或水?

B 组

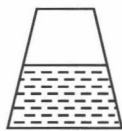
19. 一只氧气瓶, 刚启用时瓶内气体密度是 ρ_0 , 用去 $\frac{1}{3}$ 质量的氧气后, 瓶内氧气的密度 ρ 为 ()

A. ρ_0 B. $\frac{\rho_0}{3}$ C. $\frac{2\rho_0}{3}$ D. $2\rho_0$

20. 把一圆柱形钢笔套放在嘴边, 用力往里吸气, 可使笔套挂在嘴边。若已知笔套的质量为 20 g, 笔套内横截面积为 0.98 cm^2 , 笔套外横截面积为 1 cm^2 , 大气压为标准大气压。要吸住笔套, 笔套内气压至少减小 ()

A. $1.96 \times 10^3 \text{ Pa}$ B. $2 \times 10^3 \text{ Pa}$ C. $0.96 \times 10^3 \text{ Pa}$ D. $9.8 \times 10^4 \text{ Pa}$

21. 如图所示, 在一个开口锥形瓶内注入适量水, 然后将它放在水平桌面上, 此时水对锥形瓶底的压力为 3 N; 在锥形瓶内放入一个重为 G_1 的木块, 水对锥形瓶底的压力变为 4 N; 在锥形瓶内再放入一个重为 G_2 的木块, 水对锥形瓶底的压力变为 5 N。木块与锥形瓶始终不接触, 下列判断正确的是



() (第 21 题)

A. $G_1 < G_2 < 1 \text{ N}$ B. $G_2 < G_1 < 1 \text{ N}$ C. $G_1 = G_2 = 1 \text{ N}$ D. $G_1 > G_2 > 1 \text{ N}$

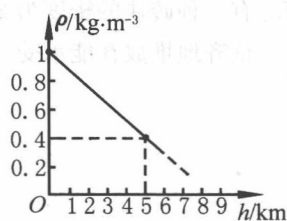
22. 现有 20 个质量均匀分布的正方体, 每个正方体的边长分别为 $L, 2L, 3L, \dots, 19L, 20L$ 。将边长为 $20L$ 的正方体放在水平地面上, 然后将边长为 $19L$ 的正方体放在边长为 $20L$ 的正方体上表面的中央, 再将边长为 $18L$ 的正方体放在边长为 $19L$ 的正方体上表面的中央。依此方法, 放置余下的所有正方体。若在任意接触面上的压强均相等, 且最上面边长为 L 的正方体的密度为 ρ , 则这 20 个正方体中密度最小的正方体的密度等于 _____ ρ , 边长为 $10L$ 的正方体的密度为 _____ ρ 。





23. 我国北方常遭遇严重的沙尘暴天气。所谓沙尘暴可简化为如下情景:快速向上刮起的大风将大量沙尘颗粒扬起后悬浮在空中(不动),这时风对沙尘的作用力与沙尘的重力平衡,

其作用力大小可近似写成 $f = \frac{1}{2} \rho S v^2$, 其中 ρ 为空气密度, S 为沙尘颗粒的横截面积, v 为风速。如果沙粒的密度 $\rho_{\text{沙}} = 3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 沙粒半径 $r = 2.5 \times 10^{-4} \text{ m}$, 地面的空气密度 $\rho_0 = 1.25 \text{ kg/m}^3$, 那么要形成沙尘暴现象, 地面的风速至少为



(第23题)

_____ m/s。假设空气密度 ρ 随地面高度 h 的变化关系如图所示, 那么当地面风速为 8 m/s 时, 当地沙尘暴的最大高度为 _____ m。(沙粒可近似看成球体, 且体积 $V = \frac{4}{3} \pi r^3$)

24. 某同学需要测定某液体的密度, 但实验器材只有天平(带砝码)、烧杯、滴管和适量的水。经过思考, 他利用上述器材设计了正确的方法, 测得该液体的质量为 36 g, 水的质量为 20 g, 并正确求得该液体的密度。你能说一说该同学的实验方法和步骤吗? 请利用他测得的数据, 求出该液体的密度。

25. 某人购得金项链一条, 质量为 11.875 g, 他怀疑项链中掺入了铜($\rho_{\text{铜}} = 8.9 \text{ g/cm}^3$), 便请人进行检测, 测得项链体积为 0.75 cm^3 。你能帮他计算一下此项链中纯金所占比例是多少吗? ($\rho_{\text{金}} = 19.3 \text{ g/cm}^3$)

第2讲 浮力



要点分析

1. 浮力的概念

浸在液体或气体中的物体,受到液体或气体对它向上托的力叫做浮力。浮力的方向始终是竖直向上的。产生浮力的物体必须是液体或气体,固体是不可能产生浮力的。受到浮力作用的物体可以是固体,也可以是液体或气体。由于浮力是物体之间的作用,受到浮力的物体也会对产生浮力的液体或气体有一个向下压的作用力,这个向下压的作用力不是浮力,是浮力的反作用力。

2. 阿基米德原理

阿基米德原理的内容:浸在液体里的物体受到的向上的浮力,大小等于物体排开的液体的重力。其数学表达式为 $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 。阿基米德原理是直接从实验结果归纳出来的,它不仅适用于液体,也适用于气体。

3. 物体浮沉条件

浸没在液体中的物体受到重力和浮力的作用。当 $F_{\text{浮}} > G$ 时,物体就上浮;当 $F_{\text{浮}} < G$ 时,物体就下沉;当 $F_{\text{浮}} = G$ 时,物体可以停留在液体里任何深度的地方,即悬浮。物体的上浮、下沉都只是一个运动过程,此时物体受到不平衡力的作用。上浮的结果是物体浮出液面,最后漂浮在液面上,物体漂浮在液面上时,物体受到的浮力等于物体自身的重力,即 $F_{\text{浮}} = G_{\text{物}}$;下沉的结果是沉到液体底部,此时物体在原来只受浮力和重力两个力作用的基础上又增加了容器底部对物体的支持力。物体在液体中的浮沉可以通过以下方法进行判断:

- | | | |
|--|---|--|
| (1) 比较浸没时 $F_{\text{浮}}$ 与 $G_{\text{物}}$ 的大小 | { | ① $F_{\text{浮}} > G_{\text{物}}$ 时,物体上浮,此过程中物体露出液面前浮力保持不变,露出液面后不断变小,最终浮力等于重力
② $F_{\text{浮}} < G_{\text{物}}$ 时,物体下沉,此过程中浮力保持不变
③ $F_{\text{浮}} = G_{\text{物}}$ 时,物体悬浮 |
| (2) 实心物体 $\rho_{\text{液}}$ 与 $\rho_{\text{物}}$ 的大小 | { | ① $\rho_{\text{液}} > \rho_{\text{物}}$ 时,物体将上浮
② $\rho_{\text{液}} = \rho_{\text{物}}$ 时,物体将悬浮
③ $\rho_{\text{液}} < \rho_{\text{物}}$ 时,物体将下沉 |
| (3) $m_{\text{排}}$ 与 $m_{\text{物}}$ 的大小 | { | ① $m_{\text{排}} > m_{\text{物}}$ 时,物体将上浮
② $m_{\text{排}} = m_{\text{物}}$ 时,物体将悬浮
③ $m_{\text{排}} < m_{\text{物}}$ 时,物体将下沉 |

4. 浮力的计算方法

(1) 根据阿基米德原理: $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 。由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可知,浮力的大小只跟液体的密度($\rho_{\text{液}}$)和物体排开的液体的体积($V_{\text{排}}$)这两个因素有关,而与物体的密度、物体的形状、物体在液体中是否运动等无关。

(2) 根据浮力的产生原因: $F_{\text{浮}} = F_{\text{向上}} - F_{\text{向下}}$ 。 $F_{\text{向上}}$ 表示物体下表面受到液体对它向上的



压力, $F_{\text{向下}}$ 表示物体上表面受到液体对它向下的压力。

(3) 利用弹簧测力计: $F_{\text{浮}} = G_0 - G$ 。 G_0 表示物体在空气中用弹簧测力计称得的重力, G 表示物体浸入液体时(全部浸入或部分浸入)用弹簧测力计测得的拉力(又称视重)。

(4) 根据物体在液体中的受力情况。当物体悬浮或漂浮在液体中时, 浮力等于重力, 即 $F_{\text{浮}} = G$ 。当物体沉入液体底部时, 浮力等于重力与支持力的差, 即 $F_{\text{浮}} = G - F$, F 为物体受到的容器底对它向上的支持力。

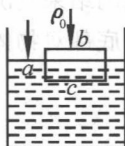
拓展提高

1. 产生浮力的原因

从本质上说, 液体或气体对物体产生浮力的原因是由于它们受到重力的作用。如果将液体放在没有重力的空间, 那么即使有物体浸在失重空间的液体里, 它也不会受到浮力的作用。由于受到重力的作用, 液体或气体内部都存在压强, 这个压强随深度的增加而增大, 只不过液体压强的增大是均匀的, 气体压强的增大却是不均匀的; 而且这个压强在液体或气体内部任一点的各个方向都存在。这样, 当物体的一部分或全部浸入液体或气体时, 都要受到压力的作用。由于在同一深度, 液体或气体内向各个方向的压强总是相等的, 所以无论物体的形状如何, 在同一水平面受到的各个方向的压力总可以相互抵消, 所以整个物体侧面受到的压力相互抵消; 而在竖直方向上, 由于物体的上、下表面所处的深度不同, 所受的压强不相等, 所受的压力不能抵消, 且向上的压力总大于向下的压力。由此, 物体受到浮力的具体原因是物体受到液体或气体向上方向的压力差。

2. 液体对物体的浮力与大气压强的关系

无论物体全部浸入液体中, 还是部分浸入液体中, 大气压强对液体浮力都不产生影响。如图所示, 物体一部分浸入液体中, 大气压强作用在 b 表面和液面 a 上, 作用在液面 a 上的压强又通过液体传到物体的 c 表面, 而作用在 c 处和 b 处的大气压强是相等的, 因此, 大气压强引起的对物体的向上、向下压力会相互抵消。



3. 浮力的作用点

浮力的作用点叫浮心, 它的位置就是被排开那一部分液体的重心。如果被排开液体的几何形状是规则的, 那么浮心就在被排开的液体在没有被排开时所处位置的几何中心。浮心可以和物体的重心重合, 也可以高于或低于物体的重心位置。为了提高船舶航行的稳定性, 要求浮心的位置高于船舶的重心位置。压力是作用在物体表面上的力, 浮力的作用点并不在物体的表面上, 因为浮力是液体对物体各个面的压力的总和。

4. 液体密度计的原理

液体密度计是直接用来测量液体密度的仪器。它的结构是一根密封的玻璃容器, 上部 A 细长, 下部 B 短粗。 B 的下端放铅粒以降低密度计的重心, 使它能竖直地漂浮在液体中, A 段有刻度。密度计的刻度的特点是上疏下密, 其示数是上小下大。

当密度计放在液体中达到平衡时, 设密度计的重力为 G , 液体密度为 ρ , 排开液体的体积为 $V_{\text{排}}$, 有 $G = \rho g V_{\text{排}}$ 。由于密度计本身的重力不变, 所以, ρ 与 $V_{\text{排}}$ 成反比, ρ 越小则 $V_{\text{排}}$ 越大, 密度计在液体中下沉越深, 与液面相平刻度线越高, 对应的液体密度值越小。所以, 密度计的