

适用于各版本教材
SHIYONGYUGEBANBENJIAOCAI

总顾问：吴宏文
主 编：张厚文

◀◀ 新课标

初中



奥赛王

全国金牌教师主编 黄冈名师精心打造

第四次修订

九年级

物理

- ★ 学生步入重点中学的阶梯
- ★ 家长辅导孩子的好帮手
- ★ 适用于新课标各版本教材
- ★ 适用于各年级同步辅导



江苏美禾出版社

初中

奥赛王

九年级物理

主 编 张厚文

副 主 编 李青春

编 委 张厚文

李青春

丁贵舟

谢耀清

张

卢

夏雄纠

江华元

凌约波

李俊峰

姜

波

周立文

商宏文

李庆明

姜

波

波

蔡晴晖 周元兵 李全意

蔡章焕 周良昊 方善金



YZLI0890146617

江苏美术出版社

图书在版编目(CIP)数据

初中奥赛王. 九年级物理/张厚文主编. —南京:

江苏美术出版社, 2011. 7

ISBN 978-7-5344-3917-9

I. ①初… II. ①张… III. ①中学物理课—初中—教学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 138199 号

出 品 人 周海歌
项 目 统 筹 程继贤 周宇慧
市 场 统 筹 段 炼 刘晓东
责 任 编 辑 王林军 魏申申
特 邀 编 辑 韩 芹
装 帧 设 计 千里象设计
插 图 设 计 黄如驹
责 任 校 对 刁海裕
责 任 监 印 贲 炜

书 名 初中奥赛王·九年级物理
出 版 发 行 凤凰出版传媒集团(南京市湖南路 1 号 A 楼 邮编:210009)
凤凰出版传媒股份有限公司
江苏美术出版社(南京市中央路 165 号 邮编:210009)

集 团 网 址 <http://www.ppm.cn>

出版社网址 <http://www.jsmscbs.com.cn>

经 销 凤凰出版传媒股份有限公司

印 刷 南京师范大学印刷厂

开 本 880mm×1230mm 1/32

印 张 11.5

版 次 2011 年 11 月第 1 版 2011 年 11 月第 1 次印刷

标 准 书 号 ISBN 978-7-5344-3917-9

定 价 22.80 元

营销部电话 025-68155667 68155670 营销部地址 南京市中央路 165 号 5 楼
江苏美术出版社图书凡印装错误可向承印厂调换

前 言

《奥赛王》丛书,是针对新课标编写的竞赛与培优系列教辅资料,它以新课标竞赛知识点为主线,同时与新课标教材知识同步来编写,体例设计力求创新。我们编写丛书的目的是:为学生升入重点中学(大学)服务,为各级各类学科竞赛服务。

《奥赛王》丛书具有以下突出特点:

一、全面丰富实用

全书内容丰富,题量充足,信息量大。丛书解读详细,分析透彻,归纳全面,训练到位。

二、体例设计全新

全书栏目特色是:

《课标导航》——理念新。每讲开头用了生动活泼的导语(名言、诗词、小故事、趣题等),让学生在全新的知识背景下步入课题,启迪性强。

《赛点解读》——结构新。每讲按教材同步的基础知识,结合竞赛知识来解读,同时又归纳了热门赛点,层次感强。

《赛题详解》——讲法新。针对各节赛点,配用独到的《教练点拨》、《完全解答》、《特别关注》三个小栏目,实现讲解内容的“实、精、透”与学生能力的“培、提、升”有效统一。

《实战演练》——练法新。丛书选用最新的中(高)考题及最新的各级各类竞赛题,配以精典题与原创题,分三个方面《赛点整合,步步为营》、《智能升级,链接赛题》、《练后反思,方法提炼》来练,从练“点”、练“面”到最后学生知识的“内化”,形成完美的统一。



三、作者阵容强大

《奥数王》丛书作者全部是黄冈市在竞赛辅导一线工作多年的国家级教练员。他们不仅培养出“湖北省理科状元”，而且辅导学生参加全国竞赛获国家级奖百余人次。卓有成效的辅导经验，保证了丛书的领航性、科学性、实用性。

四、适用对象全面

丛书策划考虑到各地区教材版本的多样性，采用以竞赛知识点为线索编写，适用各种版本教材的使用。考虑到读者的知识层次，采用结合教材内容同步编写，适用各年级各章节同步辅导。

我们相信丛书一定能为老师进行培优与竞赛辅导助一臂之力，一定能给学生进入重点中学(大学)，获得竞赛奖牌助一臂之力。

本丛书虽然从策划到编写，再到出版，精心设计，认真操作，可谓竭尽全力，但疏漏之处在所难免，诚望广大读者批评指正。

丛书编委会

2011年8月于黄冈·牛坡山



目 录

MU LU

第一讲 多彩的物质世界	1
第二讲 力学的基本测量	15
第三讲 机械运动	26
第四讲 运动和力	42
第五讲 重力和弹力	56
第六讲 摩擦力	68
第七讲 简单机械	80
第八讲 压力和压强	98
第九讲 液体压强	109
第十讲 大气压强	124
第十一讲 浮力	142
第十二讲 浮力应用及浮力问题解题攻略	158
第十三讲 贯穿整个力学的测定密度实验	178



第十四讲 功和功率	191
第十五讲 机械能	206
第十六讲 内能	221
第十七讲 效率探究 能源	251
第十八讲 综合、应用与探究	272
参考答案	297



第一讲 多彩的物质世界



课标导航

我国古典名著《西游记》中，齐天大圣孙悟空用来降妖除魔的如意金箍棒本是东海中的一根“定海神针”，书中写道：“该棒长两丈多，斗来粗细，有 13500 斤，”其体积用国际单位表示大约是 0.86m^3 。孙悟空用的金箍棒可能是地球上的什么物质做成的呢？

这金箍棒可以随意变化，当孙悟空挥动它除妖魔时，它的体积只有原来的二十分之一，而目前已知地球上的密度最大的物质是金属锇，密度是 $2.25 \times 10^4 \text{kg/m}^3$ 。地球上能做成金箍棒的物质吗？



赛点解读

1. 质量

(1) 理解质量的概念，了解对日常生活中常用物体的质量。

(2) 质量的测量：①天平的构造；②天平的调节与使用；③用天平测量物体的质量；④了解日常生活中常用的测物体质量的工具。

2. 密度

(1) 密度的概念

某物质单位体积的质量称为该物质的密度。在国际单位制中，密度的单位是 kg/m^3 ，常用的单位是 g/cm^3 ，密度的公式为 $\rho = \frac{m}{V}$

水的密度为： $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 1.0 \text{g/cm}^3 = 1.0 \text{t/m}^3$

在理解密度的概念和应用密度知识分析问题时应注意：

①不同的物质密度一般是不同的，同种物质组成的所有物体尽管它们的形状不同，体积大小不一，质量的大小也各不相同，但它们的密度是相同的。

②密度的大小可以作为鉴别物质的依据之一，但不是唯一的，不要认为密度相同的就是同一物质。

③每种物质都具有一定的密度，这是有条件的，不能认为物质的密度一定是不变的，只能说同种物质在相同的条件下（如温度、压强、状态）密度是相同的。例如水在 4°C 时的密度为 $1.000 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，在 100°C 时，密度为



$0.9584 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。再如水的密度通常取 $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，结成冰后，冰的密度取 $0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

(2) 密度的测定

用天平测质量 m ，用量筒测体积 V ，由 $\rho = \frac{m}{V}$ 求出 ρ 。

在测固体体积时，用同体积的水代替固体或测出同体积水的质量 m ，根据 $\rho = \frac{m}{V}$ ，求出水的体积，代替固体体积。这种转换法思想要特别关注。

实际中用到测密度的方法还很多，如用液体压强公式测密度，浮力测密度，杠杆原理测密度，我们在以后的物理实验专题中再详述。

3. 密度与对流

液体或气体物质，当温度升高时，体积膨胀，密度减小；温度降低时，体积减小，密度增大。由于重力的作用，温度升高，密度减小的物质会上升；温度降低，密度增大的物质会下沉，从而在液体或气体中形成对流现象。

对流的条件是：①液体或气体受重力作用，在失重的环境中不能形成对流。②必须是上部的温度低，下部的温度高。

对流的作用：对流的重要作用是帮助液体或气体加快传热。因为温度高、密度小的液体或气体在上升过程中要把热传给。上面温度低、密度大的液体或气体，通过传热使自身的温度降低，密度变大，又下降到下面加热，如此循环往复，使周围的液体或气体迅速变热。

4. 水的反常膨胀

一般的物质温度升高时体积增大，温度降低时体积缩小，这即是我们通常所说的“热胀冷缩”，但是有的物质如水却不同，它在温度高于 4°C 时是热胀冷缩的，温度低于 4°C 时是“冷胀热缩”，即水在温度低于 4°C 时，温度降低，体积膨胀；温度升高，体积收缩，这就是所谓反常膨胀。

水的体积 V 随温度 t 变化的情况可以用图 1-1 表示，对应的密度 ρ 随温度 t 变化的情况可以用图 1-2 表示。从图象可知，水在 4°C 时体积最小，密度最大。

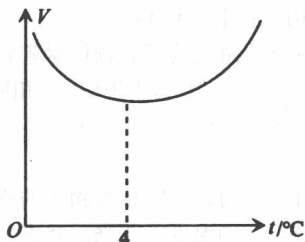


图 1

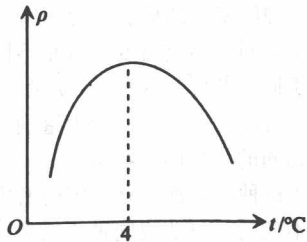


图 2



5. 密度的应用

(1) 用密度的知识鉴别物质

这种方法是将被鉴定的物品的密度测算出来，再与密度表中的密度进行比较，便可大致确定是什么物质。

(2) 根据密度的知识配备浓度。

(3) 根据密度的知识还可以确定几种物质组成的混合物中各物质的含量(如泥沙水的含沙量)。

(4) 其他一些特殊应用：

①根据密度来判定土壤肥力的高低，在土壤中一般无机物(矿物质)的密度约为 $(2.4 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \sim 2.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3)$ ，有机物(腐植质)的密度约为 $1.3 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，土壤中含的有机物越多，其密度越小，肥力越大。

②密度还为我们提供了多种间接测量手段。如：由公式 $V = \frac{m}{\rho}$ ，对一些形状不规则的物体，通过测定质量便可以算出体积。对一些质量不易测量的物体(如大批量的材料、大型铸件、车船的装载量等)，可通过测出体积算出质量。

由公式 $l = \frac{m}{\rho \pi r^2}$ ，测出线材的质量和直径，便可以算出线材的长度。

由公式 $d = \frac{m}{\rho S}$ ，测出箔材的质量和面积，便可以算出箔材的厚度。或知道板材的质量和厚度，便可以算出板材的面积。

赛题详解

赛点1:测质量的仪器与使用

例1 图1-3为商店常用称量货物的台秤，试分析在下列情况下称量货物时，称量结果与实际质量相比是偏大还是偏小。(1)秤砣磨损了；(2)调零螺母的位置比正确位置向右多旋进了一些。

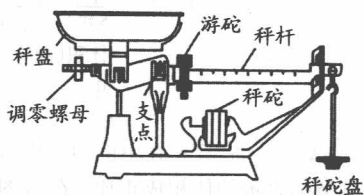


图1-3

(全国初中应用物理知识竞赛初赛题)

【完全解答】(1)若秤砣磨损了，则称量时游砣须放在刻度偏大的位置，台秤才能平衡，所以称量结果与实际质量相比偏大。

(2)若调零螺母的位置比正确位置向右多旋进了一些，则秤盘中需放一定质量的物体，才能在游砣指零的情况下使台秤平衡。然后再把待测货物放入秤盘中，平衡时货物质量等于称量质量，此时称量质量小于秤盘中两物体



质量之和，所以称量结果与实际质量相比偏小。

【特别关注】①实验室中测质量的工具是天平。要熟练掌握天平的使用方法并会读数，竞赛中还要学会天平的灵活用法，如：a. 指针没有静止于分度盘的正中央时，可以根据指针在分度盘中央刻度两边摆动的幅度是否相等来确定天平是否平衡。b. 在称量物体质量时，天平横梁上指针先指中央刻度左边2格，加5g砝码后又指右边3格，可以确定天平平衡指针指中央刻度只需加2g砝码。c. 用天平称微小质量(如一枚大头针的质量)可以取100枚称出总质量他则1枚的质量为 $\frac{M}{100}$ ，这是一种累积法的思想，在实验中经常用到。d. 对于不等臂天平可以采用“复称法”等。②要注意观察了解常见的测质量的工具(如杆秤、案秤、磅秤、电子秤)的使用和读数。③要了解一些常见的物体的质量。如一个中学生的质量、一只鸡蛋的质量、一个苹果的质量等。

赛点2: 对密度的理解

例2 如图1-4表示物质的质量跟体积关系、物质的密度跟体积的关系，从甲图中可见，120克D物质的体积是_____，从乙图中可见斜线部分S的面积表示物质的_____，其值为_____。

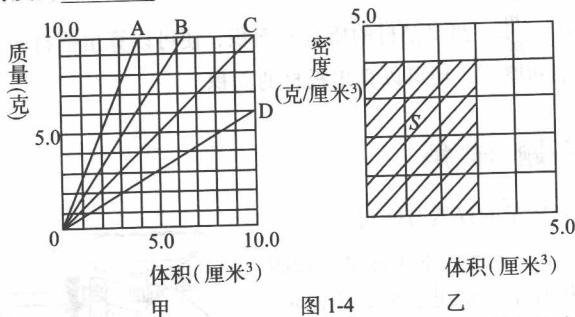


图 1-4

(物理知识竞赛江苏卷)

【教练点拨】在甲图中，由ABCD四条斜线表明，纵坐标表示的质量与横坐标表示的体积成正比。在D图象中，质量与体积的比值为 $0.6 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ ，故质量为120克的D物质体积为 $120/0.6 = 200 \text{ (cm}^3\text{)}$ 。

在乙图中，不难看出斜线部分S的面积等于纵坐标(密度)与横坐标(体积)的乘积，而密度 $\times$ 体积=质量，故斜线部分S的面积表示物质的质量，其值为 $4.0 \text{ g/cm}^3 \times 3 \text{ cm}^3 = 12 \text{ g}$ 。

【完全解答】200cm³；质量；12g。

【特别关注】由于图象具有形象、直观、动态变化过程清晰，能使复杂问题

简单化等特点,因此图象法是物理研究的重要方法,图象类问题在物理习题中经常出现,这也是中考和竞赛的热点题目。分析图象类问题,首先要看横坐标、纵坐标分别表示了什么物理量以及它们的单位,其次要看横坐标、纵坐标之间存在怎样的关系,必要时用数学函数表示,这是至关重要的分析,然后再来思考题目所要研究的问题是什么。

赛点3:密度与社会生活

例3 图1-5为农用扬场机的示意图,谷物脱粒后,谷粒、糠皮及少量碎石的混合物在快速转动的轮W和皮带B的带动下被抛出,谷粒、糠皮、碎石落地的远近会不同,从而形成1、2、3三堆,达到分离的目的,其中1是_____,2是_____。它们在运动过程中能够分离,是因为_____。

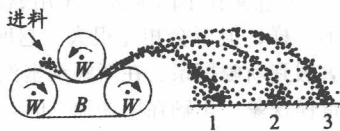


图1-5

(全国初中应用物理知识竞赛初赛)

【教练点拨】相同体积的谷粒、糠皮、碎石,由于它们的密度不同,质量也不相同,碎石的密度大,质量大,惯性也大,以相同速度抛出其运动状态更难改变,因而可以抛出更远。反之,糠皮抛出最近。

其实,此题还可以从能量的角度来解释谷物脱粒后,谷粒、糠皮及少量的碎石的混合物分离的道理,糠皮、谷粒和少量碎石,它们以同样的速度被抛出,碎石的质量最大,动能最大,所以克服空气阻力运动的距离最大;糠皮的质量最小,运动的距离最小。

【完全解答】糠皮;谷粒;质量不同则惯性不同,在所受阻力情况相同时,以相同速度抛出,落地点也不同。

【特别关注】同一物理现象的发生可能与很多物理知识相关联,同一物理现象可以从不同角度运用不同的物理原理进行解释,要注意一题多解。

例4 夏天,打开冰棍的包装纸,会看到冰棍周围冒“白气”,小明和小华将冰棍周围“白气”绘制成如图1-6的情景,你认为_____的真实可信。假如是“神舟”七号的宇航员翟志刚在太空舱中打开冰棍的包装纸,看到的情景会与地面上看到的情景_____ (选填“相同”或“不同”)。



图1-6

(黄冈中学预录)

【教练点拨】冰棍附近的“白气”是水蒸气遇冷发生液化形成的小水珠,它们的温度低、密度大,会下降,故应是小华的情景真实可信。气体或液体密度大的会下沉,密度小的会上升,这其实都是受重力影响的结果,太空中



失重状态下是不能看到此现象的。

【完全解答】小华 不同

【特别关注】①对流现象发生在液体和气体中,对流现象形成的条件是上面的温度比下面的温度低,即在下面加热或在上面对流的情况下才能进行。形成对流时,密度大的液体或气体会下降,密度小的液体或气体会上升。②在失重的环境下不能形成对流。

例5 在不同地区,车用燃油的价格会有不同,不同日期的价格也可能不一样,但不会相差很大。赵明生活在沿海地区,暑假到新疆探亲,在新疆乘坐汽车时发现了下列的奇怪现象:车辆在甲加油站时,他看到加油机上的示数如右表所示,走过一段路后,在乙加油站的小黑板上又看到一个如下表的价目表。赵明最初很吃惊:为什么在相距不远的两地,油价相差这么多!但仔细思考之后他恍然大悟,原来两站的计量方式不同。

0号柴油		
SALE	70.02	金额
LITTER	26.93	升
PRICE	2.60	单价

油品价格、密度、温度一览表				
品名	密度	温度	价格	值班人
93号汽油	0.7560	28.6	3.545	发油×××
90号汽油	0.7300	28.3	3.344	安全×××
0号柴油	0.8350	28.6	3.103	计量×××
1号柴油	0.84			站长×××

(1) 通过计算说明,两个加油站的计量方式有什么不同?

(2) 为什么在新疆会有两种不同的燃油计量方式,而在沿海地区只用一种方式计算?

(全国初赛)

【完全解答】(1) 乙加油站给出了油的密度。密度这个物理量由体积、质量共同决定,看来乙加油站有可能按质量售油。另一方面,油的密度小于1,如果以kg为单位售油,标价的数值会大于以L为单位标价的数值。乙加油站确实是这样,如果3.103元是1kg号柴油的价格,1L的价格就是 $3.103 \text{ 元} \times 0.8350 = 2.59 \text{ 元}$ 。这与甲加油站的标价只差0.01元,看来乙站的确是按质量计量售油的。

(2) 新疆的昼夜温差、季节温差都很大,同样质量的油,不同温度时的体积相差较多。有的加油站为了减小销售误差,就采用质量计量的方法。沿海地区温差没有新疆那么大,一般只用体积计量。



【特别关注】“生活处处有物理，物理就在我身边”，此处，甲、乙两个加油站提供油价的方式不同，虽然提供信息的方式不同，我们还是要找出共同的东西才能进行比较。如我们可以通过将乙加油站的油价换为以体积计价与甲加油站比较，也可以将甲加油站的油价换为按质量计价与乙加油站比较。

赛点 4: $\rho = \frac{m}{V}$ 测密度

例 6 南京市六合县出产一种五彩缤纷的珍贵的石头——雨花石，现有一块形状不很规则的雨花石（约橡皮擦大小），请你在不破坏原样的情况下，自选器材，自行设计两种测量雨花石密度的方法。

要求：（1）写出主要器材的名称；（2）写出简要的测量步骤和所需测量的物理量；（3）用所测得的物理量写出雨花石密度的表达式。

方法一：

方法二：

器材：_____

器材：_____

步骤：_____

步骤：_____

表达式：_____

表达式：_____

（江苏省初中物理知识竞赛 A 卷）

【教练点拨】这是一道只给出目标，而过程完全自主、思维完全开放的创新题，测雨花石密度的方法很多，用本讲的 $\rho = \frac{m}{V}$ 的知识可测，还可以用以后其他讲中的知识测。由 $\rho = \frac{m}{V}$ 这一原理的测法也很多，用这一原理测定的思路是用天平测 m ，用量筒采用排水法测 V 或用天平测出排出水的质量再求 V 。

【完全解答】方法一：器材：调好的天平、量筒、水。

步骤：（1）用天平称量出雨花石的质量 $m_{\text{石}}$ 。（2）在量筒中放入适量的水，测出水的体积 V_1 。（3）将雨花石放入量筒，测出雨花石和水的总体积 V_2 。

表达式： $\rho_{\text{石}} = \frac{m_{\text{石}}}{V_2 - V_1}$

方法二：器材：调好的天平、溢水杯、小玻璃杯、水。

步骤：（1）用天平称出雨花石的质量 $m_{\text{石}}$ ，再称出小玻璃杯的质量 m_1 。（2）将雨花石慢慢放入装满水的溢水杯中，同时用小玻璃杯收集全部溢出的水。（3）用天平称出小玻璃杯和水的总质量 m_2 。

表达式： $\rho_{\text{石}} = \frac{m_{\text{石}}}{m_2 - m_1} \rho_{\text{水}}$

方法三：器材：调好的天平、烧杯、水、细线

步骤：（1）用天平称出雨花石质量 $m_{\text{石}}$ 。（2）用细线系住雨花石，将其放入烧杯中，在烧杯中加满水后提出雨花石，称出杯子和水的质量 m_1 。（3）再在杯子中加满水称出杯子和水的总质量 m_2 。



表达式: $\rho_{\text{G}} = \frac{m_{\text{G}}}{m_2 - m_1} \rho_{\text{水}}$

【特别关注】①用 $\rho = \frac{m}{V}$ 测密度, 直接测量 m 、 V 求 ρ , 这类问题比较简单, 实际竞赛中考得更多的是用特殊方法测体积、测质量、测密度。第一、用排水法测固体体积; 将固体体积转换为同体积的水, 测出水的质量, 求得水的体积即为固体体积, 这种方法在没有测体积的量筒或量杯时十分实用; 第二、用“曹冲称象法”测质量, 根据浮力原理将物体的质量转化为相同质量的水, 再用量筒量出水的体积, 算出水的质量即为物体的质量, 这种方法在没有天平时很适用; 第三、对于质量体积特别大或不便于直接测的均匀物体, 可以采用“取样法”, 测出样品的密度即为物体的密度, 这是因为密度是物质的特性, 同种物质密度相同, 与质量体积无关。②用“排水法”测体积, 用“曹冲称象法”测质量, 这都是物理学研究问题的重要方法——转换法。

赛点 5: 复合密度问题

例 7 为了测量黄河水的含沙量, 某校课外活动小组取得 10dm^3 的黄河水, 称得其质量为 10.18kg , 已知沙子的密度为 $2.5 \times 10^3\text{kg/m}^3$, 则每立方米的黄河水中含沙 $\underline{\hspace{1cm}}\text{kg}$ 。

(全国物理竞赛河南预赛)

【完全解答】设所取水样总体积为 V , 总质量为 m , 则有:

$$m = m_{\text{水}} + m_{\text{沙}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}} + \rho_{\text{沙}} V_{\text{沙}} \quad ①$$

$$V = V_{\text{水}} + V_{\text{沙}} \quad ②$$

由①②可得, 水样中沙的体积为:

$$V_{\text{沙}} = \frac{m - \rho_{\text{水}} V}{\rho_{\text{沙}} - \rho_{\text{水}}} = \frac{10.18 - 10^3 \times 10 \times 10^{-3}}{2.5 \times 10^3 - 10^3} \text{m}^3 = 1.2 \times 10^{-4} \text{m}^3$$

水样中含沙的质量为 $m_{\text{沙}} = \rho_{\text{沙}} V_{\text{沙}} = 2.5 \times 10^3 \times 1.2 \times 10^{-4} \text{kg} = 0.3\text{kg}$

黄河水的含沙量, 即每立方米水中含沙的质量

$$M = \frac{0.3}{10 \times 10^{-3}} \times 1 \text{kg} = 30\text{kg}$$

【特别关注】①密度问题计算依据的公式是 $\rho = \frac{m}{V}$, 关键是要认识清楚 ρ 、 m 、 V 的对应关系, 如此题中有 $\rho_{\text{水}}$ 、 $m_{\text{水}}$ 、 $V_{\text{水}}$ 、 $\rho_{\text{沙}}$ 、 $m_{\text{沙}}$ 、 $V_{\text{沙}}$ 、 $\rho_{\text{混}}$ 、 $m_{\text{混}}$ 、 $V_{\text{混}}$, 要区分清楚, 不能张冠李戴。②注意社会热点, 关注环保问题。

例 8 酿制白酒的装置如图 1-7 所示。蒸锅实际是一个汽化池, 将其封闭后与输汽管相通, 然后将“气酒”引入冷凝池后再注入储酒罐。罐里的白酒度数很高, 一般不宜饮用, 需要与适当水勾兑后才能出售。有关行业规定:

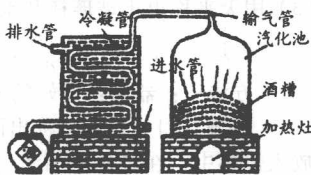


图 1-7

白酒的“度数”是指气温在 20°C 时, 100 毫升酒中所含酒精的毫升数。有关数据如下表所示。那么, 在 1 标准大气压下, 对汽化池加热应保持 $\quad^{\circ}\text{C}$ 才能出好酒, 输气管弯弯曲曲地经过冷凝池是为了 $\quad$, “45 度”白酒的密度是 $\quad$ 。

物 质	比热 [焦/($\text{千克}\cdot^{\circ}\text{C}$)]	密度 ($\text{千克}/\text{米}^3$)	沸点 ($^{\circ}\text{C}$ 标准大气压)
水	4.2×10^3	1.0×10^3	100
酒精	2.4×10^3	0.8×10^3	78.5

(浙江省初中自然科学竞赛初赛)

【教练点拨】根据表中的沸点可知, 要得到浓度高的好酒, 汽化池加热应保持 78.5°C 使酒精沸腾, 剧烈汽化。冷凝池的作用是使酒精的气体降温液化, 为了加快液化的速度应加快散热, 输气管弯弯曲曲是增加散热面积, 加快散热速度, 本题中难度较大的是求“45 度”白酒的密度。

依题意白酒的度数指的是 100mL 酒中含酒精的毫升数, “45 度”表示 100mL 酒中含纯酒精 45mL。

100mL 白酒的质量 m 应等于酒精的质量 m_1 与水的质量 m_2 之和, 即

$$m = m_1 + m_2 = \rho_{\text{酒精}} V_{\text{酒精}} + \rho_{\text{水}} V_{\text{水}} = 0.8\text{g}/\text{cm}^3 \times 45\text{cm}^3 + 1\text{g}/\text{cm}^3 \times (100 - 45)\text{cm}^3 = 91\text{g}.$$

因此, 白酒的密度为

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{91\text{g}}{100\text{cm}^3} = 0.91\text{g}/\text{cm}^3 = 0.91 \times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$$

【完全解答】 78.5°C 扩大散热面积, 降低温度利于液化 $0.91 \times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$

【特别关注】①这种求混合液体密度的问题要注意混合液体的质量等于参与混合的各液体质量和, 即 $m = m_1 + m_2$, 混合液体的总体积等于参与混合的每种液体的体积之和 $V = V_1 + V_2$ 。②要注意建立知识间的联系, 形成知识链接。



实 战 演 练

赛点整合, 步步为营 $\rho = \frac{m}{V}$

1. 夏日炎炎, 气温节节上升, 小徐发现温度计内的水银液面慢慢升高。水银液面升高的原因, 是因为水银的 ()

- A. 体积变大了
- B. 比热容变大了
- C. 质量变大了
- D. 密度变大了

(2011 年上海市第二十五届初中物理竞赛)



2. 积雪会造成简易厂房和集贸市场屋顶坍塌事故。新下的积雪密度约为 $0.1\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，一夜积雪厚度为 10cm ，则家用轿车车顶积雪的质量约为 ()

- A. 4kg B. 40kg C. 400kg D. 4000kg

(上海初赛)

3. 某同学使用天平时，游码固定在 4g 处，将天平调平衡。在测量物体质量时，右盘加上 18g 砝码，再把游码移到零刻线处，天平横梁再次平衡。则所称物体质量为 ()

- A. 10g B. 22g C. 14g D. 26g

4. 在三个同样的瓶子里，分别装着水、酒精和汽油，它们的质量相等，不打开瓶盖，你能判定每个瓶子里装的是哪一种液体吗？

瓶子里液体体积最大的是：

液体体积最小的是：

剩下的瓶子装的是：

- A. 水 汽油 酒精 B. 汽油 水 酒精
C. 酒精 水 汽油 D. 汽油 酒精 水

(广东复赛竞赛题)

5. 飞机设计师为了减小飞机的重力，将一钢制零件改为铝制零件，使其质量减小 52kg ，则所需铝的质量是 ($\rho_{\text{钢}} = 7.9 \times 10^3\text{kg/m}^3$, $\rho_{\text{铝}} = 2.7 \times 10^3\text{kg/m}^3$) ()

- A. 79kg B. 52kg C. 27kg D. 17.75kg

(重庆初中物理竞赛复赛)

6. 有 a 、 b 、 c 、 d 四个同种材料制成的金属球，它们的直径分别为 0.5cm 、 1cm 、 1.5cm 、 2cm ，它们的质量分别为 4g 、 32g 、 64g 、 256g ，其中有一个是空心的，三个是实心的。则空心的金属球是 ()

- A. a 球 B. b 球 C. c 球 D. d 球

(重庆初中物理竞赛复赛)

7. 一定质量水的体积为 a ，全部结成冰后体积变为 b ；一定质量的冰体积为 c ，全部融化成水后体积变成 d ，则 ()

- A. b 比 a 大 $1/10$ ， d 比 c 小 $1/9$ B. b 比 a 小 $1/10$ ， d 比 c 大 $1/10$
C. b 比 a 大 $1/9$ ， d 比 c 小 $1/10$ D. b 比 a 小 $1/10$ ， d 比 c 大 $1/9$

(全国奥赛题)

8. 一个质量为 50kg 的人，他整个身体的体积大约是 ()

- A. 0.0005m^3 B. 0.01m^3 C. 0.05m^3 D. 0.1m^3

(全国竞赛)

9. 实验室有下列四种规格的量筒。要一次较准确地量出 100g 密度为 0.8

