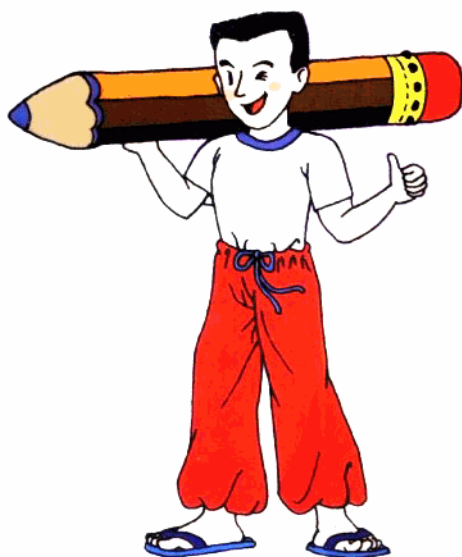


初中物理典型

CHU ZHONG
WULI
DIANXING
CUOLI
JIANGLIAN

错例

讲练



CHU ZHONG

WULI

DIANXING

CUOLI

JIANGLIAN

商瑞国 / 主编
梅云荣 周五星 / 副主编

湖北教育出版社

《高中各科典型错例讲练》丛书(包括数、理、化、英四册)自去年首发后,深受全国读者的欢迎和喜爱,纷纷来信来电,希望尽快编写出版《初中各科典型错例讲练》丛书。顺应这一实际需要,本着“综合性强”、“实用性强”、“自学性强”的三大宗旨,我们特邀知名教师、命题专家撰写了这套《初中各科典型错例讲练》丛书。本丛书包括语文、数学、英语、物理、化学五册。

本丛书的特点为:

一、综合性强:初中三年,五科内容,量大面宽,记忆难、理解难,运用更难,不少内容易漏易混易错,笔者倾毕生的教学经验,博众家之长,依据教材,把握各科的规律,将重点、难点、考点、热点,由点织成线,将线编成网,把知识的脉络、内在规律、彼此联系作归纳对比,科学地教给学生,使之掌握良好的学习方法,提高审题、析题、解题、答题的能力和技巧。

二、实用性强:这套书的编写,源于教材,高于教材,准确把握中考命题的导向,不论是新课的“考点精练”、“单元测试题”,还是总复习的“中考模拟题”,始终紧扣教材的双基内容,联系全国各省市最新的中考及竞赛的命题走向,有的放矢地进行训练,例题从错解、错因、讲评、启示多角度全方位的查缺、堵漏、纠错,扩充对知识的正确认识,加深理解,灵活运用,从教学的各个环节来培养实用的能力,从而迅速提高敏捷反应的应试能力。

三、自学性强:现实的中考试题,从难度、广度、高度及灵活性,特别是与生产、生活、科研紧密结合的实践性来看,均高于教材的双基内容,



因而教师在讲授新课、单元总结、考前复习,均要分步补充不少知识,学生还要遵循教师的要求,还要同步看不少的参考书,有的还请家教辅导。如何减轻这些巨大的压力,就成了编写者的出发点之一。为了便于自学,各册突出了“精释重难点,指出混错点,试题现考点”,同时辅导自学方法。例如:“精释重难点”,就是把各章各块的知识,通过归纳对比,教学生如何自学;“易混易错点”,杜绝自学过程中易出现的问题;“讲评”、“启示”着重引导学生带规律性地自学;各类试题,均是精编精选,自学自练自对答案,较难的试题有详细解析过程,将习题例题化,扫清了自学的障碍。这样,就激发了自学的积极性,这是不断改进学习方法、提高学习效率的关键所在。

语、数、英、理、化五科,尽管各有其特点和规律,均遵循上述“三大宗旨”而编写。语文:注重语言操作的实用性,扩充语言的运用,材料充分反映新时代的特点,强调思维能力和表达能力的训练;英语:要求在掌握单词、词组、语法的基础上,强调语法练习,语言实践,突出听力与阅读并重;数学:突出对公式的理解、应用是核心;物理:掌握定理、定律、公式是关键;化学:要牢牢抓住概念、性质、结构这条主线。总之,在强调记忆、理解和应用的基础上,强调与生产生活实践相联系,尽可能地反馈当今世界上的新信息、新科技、新材料、新成就,使基础知识与时代同步,使初中的知识与高中教学有机地衔接。

参加本册编写的还有周能国、江楚中、吴吉成、王佑国、陈敬荣等。

由于时间仓促,我们编写的水平有限,各册书中难免有错漏之处,恳请读者批评指正。

编者

2002年6月

目 录

第一章	测量的初步知识 质量和密度	1
第二章	简单运动 力 运动和力	47
第三章	热现象 分子运动论 内能 热机 声现象	84
第四章	光的反射 光的折射	120
第五章	压强 液体压强 大气压强	157
第六章	浮力	193
第七章	简单机械 功 机械能	238
第八章	电路 电流 电压 电阻 欧姆定律	265
第九章	电功 电功率 生活用电	303
第十章	电和磁(一)(二) 能源的开发和利用	337

第一章 测量的初步知识 质量和密度

例1 完成下列单位换算(要求写出换算过程)。

(1) $0.25\text{km} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}\text{m}$

(2) $68\text{cm} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}\text{m}$

错解 (1) $0.25\text{km} = 0.25\text{km} \times 1000\text{m} = 250\text{m}$

(2) $0.25\text{km} = 0.25\text{km} \times 1000 = 250\text{m}$

(3) $68\text{cm} = 68\text{cm} \times \frac{1}{100}\text{m} = 0.68\text{m}$

(4) $68\text{cm} = 68\text{cm} \times \frac{1}{100} = 0.68\text{m}$

错因 (1)、(3)错在单位重复,(2)、(4)错在单位未经换算。

讲评 要做好此题,首先必须把单位换算关系记清,即大小单位间的进率关系,再抓住“单位”的换和算。 0.25km 是 0.25 个 1km , $1\text{km} = 1000\text{m}$,所以 0.25km 是 0.25 个 1000m ,则由 km 换算成 m 了。因此:

$$0.25\text{km} = 0.25 \times 1000\text{m} = 250\text{m} \quad 68\text{cm} = 68 \times \frac{1}{100}\text{m} = 0.68\text{m}$$

启示 像单位换算题,关键是(1)记住单位换算关系 $1\text{km} = 1000\text{m}$ $1\text{m} = 100\text{cm}$ 等;(2)像 0.25km 理解为 $0.25 \times 1\text{km}$, 68cm 理解为 $68 \times \frac{1}{100}\text{m}$;(3)注意在运算过程中,单位同数字一起进行乘、除运算。

例2 一位粗心的学生,在测量记录中忘记了写单位,请你替他补上:一支新铅笔的长度为 17.5 _____、黑板的长度为 352 _____。

错解 第1空填 m ,第二空填 mm

错因 对一些常见物体的长度,熟视无睹,没有感性认识,另外对 1m 和 1mm 有多长心中无底等原因,乱猜随便填上答案。

讲评 对于长度的单位,在学习时应有具体的认识,根据数据填上单位要认真估测一下所写的结果是否符合实际。一支新铅笔的长度为



17.5m 是不可能,黑板的长度 352mm 合 0.352m 也是不符合实际的。此题正确结果应为:17.5cm 和 352cm。

启示 关键是否对单位长度 1m、1cm、1mm 有具体的观念,同时对依据所选的单位再想象结果是否符合客观实际,判断出所选单位是否合理。

例 3 一支钢笔测出长度是 14.26cm,则这支钢笔长度的准确值是_____,估计值是_____,所使用刻度尺的分度值是_____。

错解 准确值写成 14.2 估计值 6 分度值写成 cm。

错因 对准确值、估计值和准确数字、估计数字不能正确区分。

讲评 刻度尺测量结果的最后一位是估计值,估计值左边的数值均是准确值。由于估计值是刻度尺分度值的下一位,所以最后一位“6”左边的“2”位置的单位 mm 即是分度值。本题亦可将 14.26cm 换算成小数点后仅有一位数字,即 142.6mm,那么这时的单位就是刻度尺的分度值的单位。所以,正确结果是:准确值 14.2cm,估计值为 0.06cm,分度值是 mm。

启示 解答这类问题,关键是理解有效数字的含义:按有效数字的规定,测量记录中最后一位数字是估计的,其余的数字都是准确读出的,在准确值中,最后一位数字对应的单位就是刻度尺的分度值。

例 4 某同学用同一把 mm 刻度尺先后五次测得某一物体的长度是 26.01cm,25.80cm,25.98cm,26.02cm,26.00cm,其中有一次测量记录是错误的。问:哪个数据是错误的?这一物体的长度是多少?

错解 物体的长度是 26.0025cm。

错因 利用多次测量求平均值减小误差,误认为求平均值时保留位数越多越准确,误差越小。

讲评 由于观察者的原因,估计值可能偏大或偏小,但不会差很多,所以五次测量结果应该是相接近的。因此,25.80cm 这个结果是错误的。物体的长度应该是另外四个测量值的平均值。由于测量时所用的刻度尺的分度值是 1mm,那么用 cm 做单位时,测量值中小数点后的第二位就是估计值。求平均值时得到小数点后面第三位的数字就没有保留的必要,应采用四舍五入的办法处理。所以,本题结果五次测量



中, 25.80cm 是错误的。物体的长度平均值是:

$$L = \frac{26.01\text{cm} + 25.98\text{cm} + 26.02\text{cm} + 26.00\text{cm}}{4} = 26.00\text{cm}$$

启示 判断测量记录是否正确, 一要看各次记录结果是否带了单位, 二要看各次记录结果中能准确读出的那部分数字是否有错误, 三要看记录结果是否符合事实。求被测物体长度就是求没有记录错误的那些测量数据的平均值, 因为利用多次测量求平均值可以减小误差, 更接近真实值。平均值要能正确反映出测量所使用的刻度尺的分度值和估计值, 即平均值的数位应与各次测量值一致, 如果不一致, 应通过四舍五入后变成一致。

例 5 如图 1-1 所示是用厚刻度尺测量物体长度的几种方法, 其中正确的是 ()

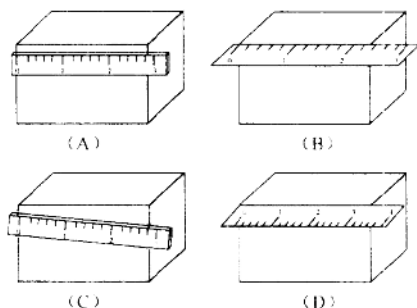


图 1-1

错解 A

错因 本题往往误选 A, 其原因是没有深刻理解刻度线要紧贴被测长度的意义, 另一种情况是看题粗心大意, 看第一选项 A 好像是对的, 就选上了, 没有仔细推敲与图 B 的区别。

讲评 利用刻度尺测物体长度, 要遵循刻度尺的正确使用方法。对厚刻度尺, 要注意使刻度线紧贴被测长度。从图中可看出, 所使用的是厚刻度尺。其中 A、C、D 图中刻度线没有紧贴被测长度, 且 C 图中刻度尺放歪斜了, 所以正确选项为 B。



启示 对刻度尺测量长度使用的方法要记清,特别是刻度尺的放置要注意:(1)是否平行于被测长度;(2)刻度线是否紧贴被测长度。

例 6 如图 1-2 所示,该物体长度是 ()

A. 10.74cm

B. 10.7cm

C. 2.7cm

D. 2.74cm

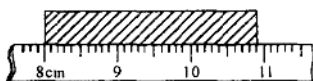


图 1-2

错解 A 或 C。

错因 选 A 项是误把物体右端示数当做物体长度,选 C 项是没有估计值。

讲评 当刻度尺的零刻度线未与被测长度的一端对齐时,被测长度数值上就等于其两端所对刻度值之差。本题中物体左端所对刻度值是 8.00cm,右端所对刻度值为 10.74cm,所以物体的长度为 $10.74\text{cm} - 8.00\text{cm} = 2.74\text{cm}$ 。所以应选择 D 项。

启示 (1)用刻度尺测量物体长度时弄清刻度尺的分度值是非常关键的;(2)用刻度尺测物体长度时,不一定非要让零刻度线与被测物体的一端对齐,只要认清物体两端分别对齐刻度值,知道被测长度总等于其两端所对应刻度值之差就行。

例 7 在特别潮湿的环境中,木尺会因受潮而膨胀。使用受潮后的木尺测量物体的长度时,会怎么样呢?(被测物体自身变形不计)下面是三位同学的回答,正确的是 ()

A. 测量值将比真实值大,这是一种误差,是不可避免的

B. 测量值将比真实值小,这是一种误差,是不可避免的

C. 测量值将是错误的

D. 以上答案都是错的

错解 A 或 C。

错因 误选 A 认为木尺单位长度变长,所以测量物体的长度也变大,而没抓住物体的“真实长度不变”这个关键。不能正确区别误差和错误各是由什么原因引起的而误选 C。

讲评 被测物体的长度是一定的,而受潮后的木尺每一单位长度都比标准单位长度要长,使用这样的木尺去测量物体的长度,测量值将被



测物体的真实长度要小。这种测量值和真实值的差异,是由于测量工具不精确引起的,是不可避免的误差,而不是错误。正确答案为 B。

启示 解答此题关键要知道受潮后的木尺因膨胀使木尺上每一单位长度变长和物体的“真实长度不变”这一知识。同时弄清误差和错误产生的原因也是解答此题的要点。

例 8 现要求测量一段细铜丝的粗细,把铜丝紧密排绕在铅笔上共 20 圈。测得线圈排绕在铅笔上的总长度是 3.25cm,若保留 3 位有效数字,则该铜丝的半径为 ()

- A. $81.3\mu\text{m}$ B. 1.63mm
C. 0.813mm D. 0.163cm

错解 A 或 B、D。

错因 选择 B 或 D,原因是审题不认真,把题意要求的是半径而当成是直径,选择 A 的原因是单位换算不清而造成的。

讲评 由于细铜丝直径很小,用毫米刻度尺无法直接测出,可采用叠加法,测出几十圈细铜丝的直径总和 L ,用 L 除以圈数即为铜丝直径,直径再除以 2 即得半径。即:

$$\text{铜丝直径 } D = \frac{3.25\text{cm}}{20} = 0.1625\text{cm}$$

$$\text{铜丝半径 } r = \frac{D}{2} = \frac{0.1625\text{cm}}{2} = 0.08125\text{cm} = 0.813\text{mm}$$

启示 测“细、薄”物体直径或厚度,由于刻度尺不能直接测量,但运用叠加法进行测量是必须掌握的。本题理解铜丝是圆柱体形状,紧密排绕在铅笔上,则每一圈的宽度即为铜丝的直径是非常关键的。

例 9 请判断以下这些关于实验误差的说法中正确的是 ()

- A. 测量时出现了误差,则说明一定是出了差错
B. 在测量时,多测量几次,取平均值可以减小误差
C. 误差是由于测量时操作不规范造成的
D. 改进实验方法和采用精密的测量工具去测量长度可以消除误差

错解 D。

错因 误选 D 主要是对误差产生的原因理解不清楚。



讲评 测量时,测量值与真实值之间的差异叫误差。产生误差有主观和客观两方面的因素。客观因素有测量工具的精密程度,测量方法的完善以及测量环境的影响等,误差是相对的;主观因素是测量者的估计数据的准确程度;这两方面的原因使得测量中有误差是绝对的,不可避免的。选项 A 错把误差和错误等同,选项 C 所造成的应该是错误而不是误差,选项 D 所采取的方法可减小误差,但不能消除误差。因此,正确答案为 B。

启示 在测量中,误差总是存在的,误差是测量值和真实值之间的差异。但误差和错误是两个不同的概念,误差只能通过改变测量工具和测量方法,提高测量技术以及数据处理来尽可能地减小,多次测量取平均值是减小误差的常用方法。

例 10 怎样利用刻度尺测出圆锥体的高? 写出需要的辅助器材,画图表示你的测量方法。

错解 (1) 刻度尺的零刻度线未与圆锥底相平 (2) 三角板未与刻度尺紧密接触,且水平直角边未与尺垂直。

错因 造成以上错误原因是:画图随意性,对刻度尺使用时应注意几点不清和不知圆锥体高是指哪部分长。

讲评 圆锥体属于形状不平直的物体,不使用刻度尺直接测量它的高,因而要采用辅助法测量。测量时,刻度尺应沿平行于高的方向放置,零刻度线与圆锥体的底面平齐。然后在圆锥体的锥顶用三角板的直角边紧靠锥顶和刻度尺尺面,则三角板水平直角边在刻度尺上截取的刻度即为圆锥体的高。测量方法如图 1-3 所示。

启示 测量不平直的物体的某部分长度时,关键在于如何使被测物体与刻度尺靠不到一起的部分(如圆锥体锥顶)通过相应的辅助器材(如三角板)间接地靠到一块,从而测出这部分长度。

例 11 一块铝板,在下列几种情况下,质量发生变化的是 ()

A. 把铝板锯成两块

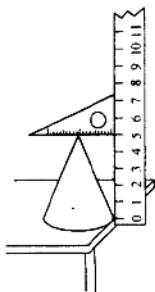


图 1-3



- B. 把铝板熔化成液态的铝
- C. 把铝板从赤道拿到北京
- D. 把铝板弯曲成铝筒

错解 C。

错因 以为铝块从赤道拿到北京时,物体的重力发生变化,因此质量也发生变化。

讲评 质量是物体本身的一种属性,它不随形状、状态、温度、位置的改变而改变。但如果组成物体的物质多少发生变化,则质量就变化了。选项 C 是位置发生变化,选项 B 是形状发生变化,选项 D 是形状发生变化,这三个都不影响质量的多少。选项 A 锯成两块。不仅会锯掉一些铝屑,更主要是每块铝板中含有的铝比原来的少了。综合分析,正确答案为 A 项。

启示 质量是指物体里所含物质的多少,是物体的一种属性,它的多少与其他的外界因素影响无关,只要物体所含物质的多少没有变化,其质量就不会变化。

例 12 一块密度为 ρ , 质量为 m 的金属,把它们分割成五等份,则每一小块金属块的密度和质量分别为 ()

- A. $\rho/5$ 、 m
- B. $\rho/5$ 、 $m/5$
- C. ρ 、 $m/5$
- D. ρ 、 m

错解 B 或 D。

错因 不能正确理解密度的概念和物理意义,以为把金属块分割成五等份,每一份的质量为总质量的 $1/5$,则每一份的密度也为没有均分之前密度的 $1/5$ 。还认为金属块分成五等份后,每一等份的密度都等于没有均分之前的密度,那么每一份的质量也等于没有均分之前的总质量。

讲评 本题要求确定五等份之后每一份的质量和密度,关键是要明确:密度是物质的一种特性,它不随质量、体积及形状的变化而改变。题中,小金属块平均分成五等份之后,质量有变化,其中每一份的质量都是总质量的 $1/5$,为 $m/5$;但是,分成五等份后,每一等份组成的物质没有改变,因而其密度也就不会发生改变,每一等份的密度仍然等于金



属块没有分开之前的密度,即仍然等于 ρ 。因此,答案C是正确的。

启示 密度是反映物质特性的物理量,它的大小由物质本身决定,与物体的质量、体积和形状无关(但温度变化会引起密度的变化)。不同的物质密度一般是不同的,对于某一物质来说,质量将随着体积的变化而变化。

例 13 根据密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知 ()

- A. 体积相同的不同物质, m 与 ρ 成正比
- B. 体积相同的不同物质, ρ 与 m 成正比
- C. 质量相同的不同物质, V 与 ρ 成反比
- D. 质量相同的不同物质, ρ 与 V 成反比

错解 B、D。

错因 造成这种错解的原因是不理解密度的概念和公式,不知道密度是物质本身的一种特性,它只与物质的种类有关,与物体的质量(m)、体积(V)无关。

讲评 密度是物质本身的一种性质,它由物质的种类决定,与其他因素如(m 、 V)无关,所以不存在“体积相同的不同物质, ρ 与 m 成正比”和“质量相同的不同物质, ρ 与 V 成反比”的说法,故答案 B、D 是错误的。但是,物体的质量 m 要受到密度 ρ 和体积 V 的影响,体积相同的不同物质间,质量 m 与密度 ρ 有成正比的关系;同理,质量相同的不同物质间, V 与 ρ 成反比的关系。正确答案为 A、C。

启示 物理学中的定义式跟数学中的函数式是有区别的,定义式中各量之间除了数量关系外,更重要的是有其特定的物理含义。因此,对于物理量的定义式不能从中简单地得出谁跟谁成正比,谁跟谁成反比的结论。

例 14 体积相等的两种小球,甲球密度为 $\rho_{\text{甲}}$ 、乙球密度为 $\rho_{\text{乙}}$,在已调好的天平的左盘放上 3 个甲球,右盘放上 2 个乙球,此时天平刚好平衡。比较每个小球质量 $m_{\text{甲}}$ 、 $m_{\text{乙}}$ 的大小关系有 ()

- A. $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$
- B. $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$
- C. $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$
- D. 无法比较

错解 C 或 D。

错因 选 C 的同学理解了天平的原理,知道天平平衡时左盘中甲球的质量等于右盘中乙球的质量,但是没有仔细审题比较的是每个甲球和每个乙球质量的大小关系,所以误选 C。

选 D 的同学认为,虽然 $V_{\text{甲}} = V_{\text{乙}}$,且甲球的密度为 $\rho_{\text{甲}}$ 、乙球的密度为 $\rho_{\text{乙}}$,但 $\rho_{\text{甲}}$ 与 $\rho_{\text{乙}}$ 的大小关系不知道,所以不能比较每个甲球与每个乙球的质量大小。

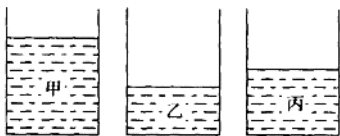
讲评 这道选择题属条件开放的开放性试题,题设中的“两球体积相等,甲球密度为 $\rho_{\text{甲}}$ 、乙球密度为 $\rho_{\text{乙}}$ ”,在解答中是多余的条件,实际上只要根据天平称质量的原理得到 $3m_{\text{甲}} = 2m_{\text{乙}}$,便可直接推断出: $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$ 。因此,正确答案为 A。

启示 仔细审题,弄清题意是解题的关键。通过天平比较物体质量的大小,首先应想到以天平的原理为依据进行分析,然后再结合其他知识进一步解答出题目结果。

例 15 如图 1-4 所示,三个完全相同的容器中分别装有甲、乙、丙三种液体,已知所装三种液体质量相等,则三种液体密度间的关系是

()

- A. 甲液体密度最大
- B. 乙液体密度最大
- C. 丙液体密度最大
- D. 三种液体密度相等



错解 A。

错因 本来质量相等的不同

图 1-4

液体,密度大的液体体积反而小。但是选 A 的学生粗心地认为甲液体的体积最大,密度也最大。

讲评 由密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知,质量相等的不同物质组成的几个物体,若某一物体体积越小,其密度越大。从题设条件可知,由于装有三种液体的容器完全相同,根据盛装的液面高度就容易找出三种液体体积的大小关系。从图中可知,装有甲液体的液面最高,装有乙液体的液

面最低,所以甲液体体积最大,乙液体体积最小,即 $V_{\text{甲}} > V_{\text{丙}} > V_{\text{乙}}$;又因为三种液体的质量相等 $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}} = m_{\text{丙}}$,根据公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 分析可知,它们的密度关系是: $\rho_{\text{乙}} > \rho_{\text{丙}} > \rho_{\text{甲}}$,因此,答案 B 正确。

启示 解答这种题目的思路是:(1)根据完全相同的容器中装有不同液体的液面高度判断出液体体积的大小关系;(2)结合质量相等,根据公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 分析出密度的大小关系;(3)找出正确选项。

例 16 有甲、乙两金属块,甲的密度是乙的 $2/5$,乙的质量是甲的 2 倍,那么甲的体积是乙的体积的 ()

A. 0.8 倍 B. 1.25 倍 C. 0.2 倍 D. 5 倍

错解 C 或 D。

错因 选 C 解答是:

$$\because V_{\text{甲}} = \frac{m_{\text{甲}}}{\rho_{\text{甲}}} \quad V_{\text{乙}} = \frac{m_{\text{乙}}}{\rho_{\text{乙}}}$$

$$\therefore V_{\text{甲}} : V_{\text{乙}} = \frac{m_{\text{甲}}}{\rho_{\text{甲}}} : \frac{m_{\text{乙}}}{\rho_{\text{乙}}} = \frac{m_{\text{甲}}}{\rho_{\text{甲}}} : \frac{2m_{\text{甲}}}{2/5\rho_{\text{甲}}} = 1:5$$

$\therefore$ 甲的体积是乙的体积的 0.2 倍。

这样解答误将“甲的密度是乙的 $2/5$ ”理解为 $\rho_{\text{乙}} = \frac{2}{5}\rho_{\text{甲}}$ 。

选 D 解答过程是:

$$\because V_{\text{甲}} = \frac{m_{\text{甲}}}{\rho_{\text{甲}}} \quad V_{\text{乙}} = \frac{m_{\text{乙}}}{\rho_{\text{乙}}}$$

$$\therefore V_{\text{甲}} : V_{\text{乙}} = \frac{m_{\text{甲}}}{\rho_{\text{甲}}} : \frac{m_{\text{乙}}}{\rho_{\text{乙}}} = \frac{2m_{\text{乙}}}{2/5\rho_{\text{乙}}} : \frac{m_{\text{乙}}}{\rho_{\text{乙}}} = 5:1$$

$\therefore$ 甲的体积是乙的体积的 5 倍。

该解答中将“乙的质量是甲的 2 倍”错理解为 $m_{\text{甲}} = 2m_{\text{乙}}$ 。

讲评 解答的过程中,首先利用公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 分别写出甲、乙体积的表达式: $V_{\text{甲}} = \frac{m_{\text{甲}}}{\rho_{\text{甲}}}$ 、 $V_{\text{乙}} = \frac{m_{\text{乙}}}{\rho_{\text{乙}}}$,然后根据条件把 $V_{\text{甲}}$ 的表达式中的“ $m_{\text{甲}}$ 、 $\rho_{\text{甲}}$ ”分别用“ $nm_{\text{乙}}$ 、 $m\rho_{\text{乙}}$ ”进行代换,并直接导出 $V_{\text{甲}}$ 与 $V_{\text{乙}}$ 间的倍数关系。例如本题:



$$\therefore V_{\text{甲}} = \frac{m_{\text{甲}}}{\rho_{\text{甲}}} \quad V_{\text{乙}} = \frac{m_{\text{乙}}}{\rho_{\text{乙}}}$$

$$\rho_{\text{甲}} = \frac{2}{5} \rho_{\text{乙}} \quad m_{\text{甲}} = \frac{1}{2} m_{\text{乙}}$$

$$\text{则 } V_{\text{甲}} = \frac{m_{\text{甲}}}{\rho_{\text{甲}}} = \frac{\frac{1}{2} m_{\text{乙}}}{\frac{2}{5} \rho_{\text{乙}}} = \frac{5 m_{\text{乙}}}{4 \rho_{\text{乙}}} = 1.25 V_{\text{乙}}$$

$\therefore$ 甲的体积是乙的体积的 1.25 倍。

实际解答中,在写出 $V_{\text{甲}}$ 、 $V_{\text{乙}}$ 的表达式之后,还可以将 $V_{\text{乙}}$ 的表达式中“ $m_{\text{乙}}$ 、 $\rho_{\text{乙}}$ ”分别用“ $n m_{\text{甲}}$ 、 $m \rho_{\text{甲}}$ ”进行代换而直接得到 $V_{\text{乙}} = \frac{1}{n} V_{\text{甲}}$,然后再进一步计算甲的体积是乙的体积的几倍。所以本题也可以:

$$\therefore V_{\text{甲}} = \frac{m_{\text{甲}}}{\rho_{\text{甲}}} \quad V_{\text{乙}} = \frac{m_{\text{乙}}}{\rho_{\text{乙}}} \quad \rho_{\text{乙}} = \frac{5}{2} \rho_{\text{甲}} \quad m_{\text{乙}} = 2 m_{\text{甲}}$$

$$\therefore V_{\text{乙}} = \frac{m_{\text{乙}}}{\rho_{\text{乙}}} = \frac{2 m_{\text{甲}}}{\frac{5}{2} \rho_{\text{甲}}} = \frac{4}{5} V_{\text{甲}} \quad \text{得 } V_{\text{甲}} = \frac{5}{4} V_{\text{乙}}$$

$\therefore$ 甲的体积是乙的体积的 1.25 倍。

故本题答案 B 正确。

启示 解答这个题的方法是:(1)根据题设条件准确找出 $m_{\text{甲}}$ 和 $m_{\text{乙}}$ 之间及 $\rho_{\text{甲}}$ 和 $\rho_{\text{乙}}$ 之间的关系;(2)正确写出 $V_{\text{甲}}$ 、 $V_{\text{乙}}$ 的表达式;(3)利用代换法直接导出 $V_{\text{甲}}$ 与 $V_{\text{乙}}$ 间的关系;(4)求出题目结果,确定正确选项。这种解题方法简单,计算中只要细心是不会出现错解的。

例 17 两个完全相同的量筒都装满水,把质量相同的铜块和铝块分别浸没在两个量筒中($\rho_{\text{铜}} > \rho_{\text{铝}}$)如下结论正确的是 ()

- A. 放入铜块的量筒溢出的水少
- B. 放入铝块的量筒溢出的水少
- C. 两量筒溢出的水一样多
- D. 两量筒里剩下的水一样多

错解 B 或 D。

错因 选 B 误认为质量相等的铜块和铝块,由于铝块的密度小于铜块的密度,则铝块的体积也小于铜块体积,那么都浸没水中时铝块排



出的水就要少些。错选 D 的误认为后来两个量筒中的水仍然都是满的,所以这两个量筒中此时的水也就应该一样多。

讲评 铜块、铝块浸没到装满水的量筒内的水中,它们的体积是多大,就一定排出多大体积的水。要比较铜块、铝块浸没水中溢出的水(体积或质量)的多少,实际上就要比较等质量的铜块与铝块的体积大小。由变形式 $V = \frac{m}{\rho}$ 可知,由于铜块、铝块质量相等 ($m_{\text{铜}} = m_{\text{铝}}$),铜的密度大于铝的密度 ($\rho_{\text{铜}} > \rho_{\text{铝}}$),所以铜块体积小于铝块体积,放入铜块的量筒中溢出的水较少。A 项正确。

在判断选项 D 是否正确时应该想到,既然放入铜块的量筒内溢出的水少,而两个量筒内开始的水一样多,那么两量筒中剩下的水肯定不是一样多。故答案 D 是错误的。

启示 弄清题意是解答本题的关键。解答这种题型时应懂得,比较固体物体浸没装满水的量筒内的水中时溢出水的多少,实质上就是比较两个固体物质体积的大小。

例 18 甲、乙两块矿石的质量相等,甲的体积是乙的 2 倍。若将甲切去 $\frac{1}{3}$,将乙切去 $\frac{2}{3}$,则剩下的两块矿石密度的大小关系是: $\rho_{\text{甲}} = \underline{\hspace{1cm}} \rho_{\text{乙}}$

错解 $\rho_{\text{甲}} = 1\rho_{\text{乙}}$ 或 $\rho_{\text{甲}} = 2\rho_{\text{乙}}$ 。

错因 出现第一种错解误认为:甲切去 $\frac{1}{3}$,甲的密度就减小到原来的 $\frac{2}{3}$,即 $\rho'_{\text{甲}} = \frac{2}{3}\rho_{\text{甲}}$;乙切去 $\frac{2}{3}$,则乙的密度减小到原来的 $\frac{1}{3}$,而 $\rho'_{\text{乙}} = \frac{1}{3}\rho_{\text{乙}}$,又由题设可知 $\rho_{\text{甲}} = \frac{1}{2}\rho_{\text{乙}}$,所以 $\rho'_{\text{甲}} = 1\rho'_{\text{乙}}$ 。这种分析中的 $\rho'_{\text{甲}}$ 、 $\rho'_{\text{乙}}$ 代表的就是题目中的 $\rho_{\text{甲}}$ 、 $\rho_{\text{乙}}$,所以有 $\rho_{\text{甲}} = 1\rho_{\text{乙}}$ 的错解。出现第二种错解的原因是利用“甲、乙两块矿石的质量相等,甲的体积是乙的 2 倍”求矿石的密度关系时,得到 $\rho_{\text{甲}} = 2\rho_{\text{乙}}$ 的错误结论。

讲评 解答中,首先应用代换法找出两矿石密度的关系。

$$\because \rho_{\text{甲}} = \frac{m_{\text{甲}}}{V_{\text{甲}}} \quad \rho_{\text{乙}} = \frac{m_{\text{乙}}}{V_{\text{乙}}} \quad m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}} \quad V_{\text{甲}} = 2V_{\text{乙}}$$

$$\therefore \rho_{\text{甲}} = \frac{m_{\text{甲}}}{V_{\text{甲}}} = \frac{m_{\text{乙}}}{2V_{\text{乙}}} = \frac{1}{2}\rho_{\text{乙}}$$



由于密度由物质的种类决定,不随质量、体积的变化而改变,在甲切去 $\frac{1}{3}$,乙切去 $\frac{2}{3}$ 后,甲、乙两种矿石的密度都没有发生变化,所以切除之后两块矿石密度的大小关系仍然是: $\rho_{\text{甲}} = \frac{1}{2} \rho_{\text{乙}}$,所以,正确答案为:
 $\rho_{\text{甲}} = \frac{1}{2} \rho_{\text{乙}}$ 。

启示 解答这种题时,要善于排除题中故意设置的障碍,分析时应该注意两点:(1)准确找出条件并利用代换法求出两矿石的密度关系。(2)记住密度是物质本身的一种特性,它不随物体的质量、体积的减少而改变。

例 19 铜的密度 8.9×10^3 ____。一块长、宽、高分别为 10cm、5cm、2cm 的铜块质量为 ____。一条均匀铜丝甲的质量为 0.04kg,另一条均匀铜丝乙的长度与甲铜丝的长度相等,铜丝乙的直径是甲的 2 倍,则铜丝乙的质量为 ____ kg。

错解 kg/m³, 89kg, 0.08。

错因 上述解答的第二空、第三空的结果是错误的。第二空出现错误的原因认为 $1\text{m}^3 = 10^4\text{cm}^3$, $V_{\text{铜}} = 100\text{cm}^3 = 10^{-2}\text{m}^3$ $m = \rho_{\text{铜}} \cdot V_{\text{铜}} = 8.9 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10^{-2}\text{m}^3 = 89\text{kg}$ 。第三空出现错误的原因对如何计算圆柱体的体积公式 $V = Sh = \pi r^2 h$ 不清楚,认为乙铜丝直径是甲的 2 倍,则长度相等时乙的体积也是甲的 2 倍,故得到乙铜丝的质量为 0.08kg 的答案。

讲评 此题题意简明,解答难度不大,但要应用数学方法解题,基本过程是:第一问,按要求填上密度的单位;第二问,先根据铜块的长、宽、高求出其体积并正确化成以 m³ 作单位,然后利用公式 $m_{\text{铜}} = \rho_{\text{铜}} \cdot V_{\text{铜}}$ 计算出该铜块的质量;第三问中,由“ $V_{\text{甲}} = \pi \left(\frac{d_{\text{甲}}}{2}\right)^2 h$ 、 $V_{\text{乙}} = \pi \left(\frac{d_{\text{乙}}}{2}\right)^2 h$, $d_{\text{乙}} = 2d_{\text{甲}}$ ”可知, $V_{\text{乙}} = 4V_{\text{甲}}$,所以乙铜丝的质量是甲铜丝质量的 4 倍,即 $m_{\text{乙}} = 4m_{\text{甲}} = 4 \times 0.04\text{kg} = 0.16\text{kg}$ 。

正确答案是 kg/m³ 0.89kg 0.16