



宁夏回族自治区教育厅中小学教材审查委员会审定
配合义务教育课程标准实验教材

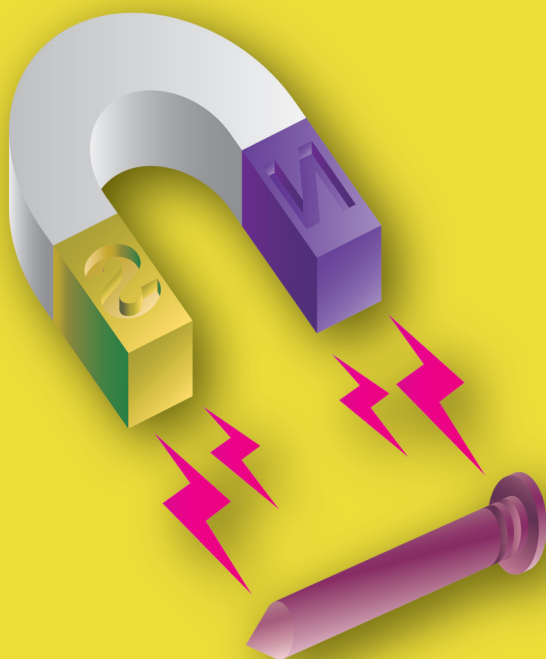


学习之友

宁夏教育厅教学研究室 编

九年级(上)

物理



黄河出版传媒集团
宁夏人民教育出版社

人教版

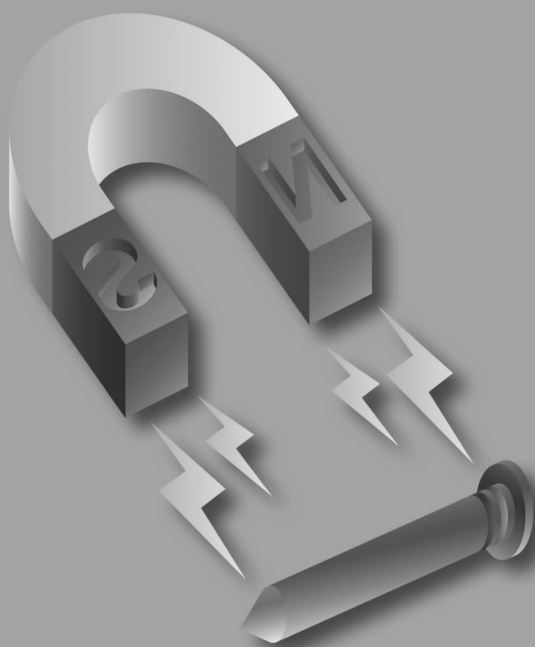
XINKEBIAO

学习之友

宁夏教育厅教学研究室 编

九年级(上)

物理



我的学校 _____

我的班级 _____

我的姓名 _____



黄河出版传媒集团
宁夏人民教育出版社

《学习之友》编写委员会

主 任 贺弘炜

副 主 任 许艳萍 夏正建

委 员 丁晓玲 马 兰 马学梅 马桂萍 李泽琪
张 洁 杨宏轩 肖克义 金 慧 武 琪
武卫民 徐建国 秦春梅 蒋玉宁 葛建华
蔡建明

本册主编 徐建国

编写人员 沈月梅 俞 斌 徐 静

致 同 学

亲爱的同学：

迈着进入新学期的脚步,《学习之友》(物理)与你如期相遇。在今后的学习生活中,她将与你携手相伴,经历学习的每一段进程和每一次挑战,与你分享学习的成功与快乐,共同成长。

这套《学习之友》(物理)是在经过几年来的使用的基础上,广泛征求、吸纳基层学校教师的许多宝贵的意见和建议之后,特邀经验丰富的一线骨干教师和教研员,依据《义务教育物理课程标准》和中考的目标要求重新编写而成的。其显著特点是结合同学们的学习心理特征和发展目标。“知识梳理”“学法点拨”引领同学们了解单元知识结构,并针对单元学习中的疑难问题进行分析,有利于你掌握学习方法;试题设计精选教材内容,按照由浅入深、循序渐进的顺序排列,既注重有效诊断检测你学习中存在的问题,为你的发展夯实基础,又关注前后知识的迁移联系,助你提升学习能力;部分试题向课外作了适度拓展延伸,引领你“从物理走向生活”,启迪你将课本知识与社会、家庭生活联系起来,尝试实验探究,增长分析解决问题的能力。

和《学习之友》(物理)做朋友吧,她是你学习中的良师益友,助你愉悦学习,拾级而上;她是一把打开知识宝库的钥匙,伴你学海拾贝,增长才智。

编 者

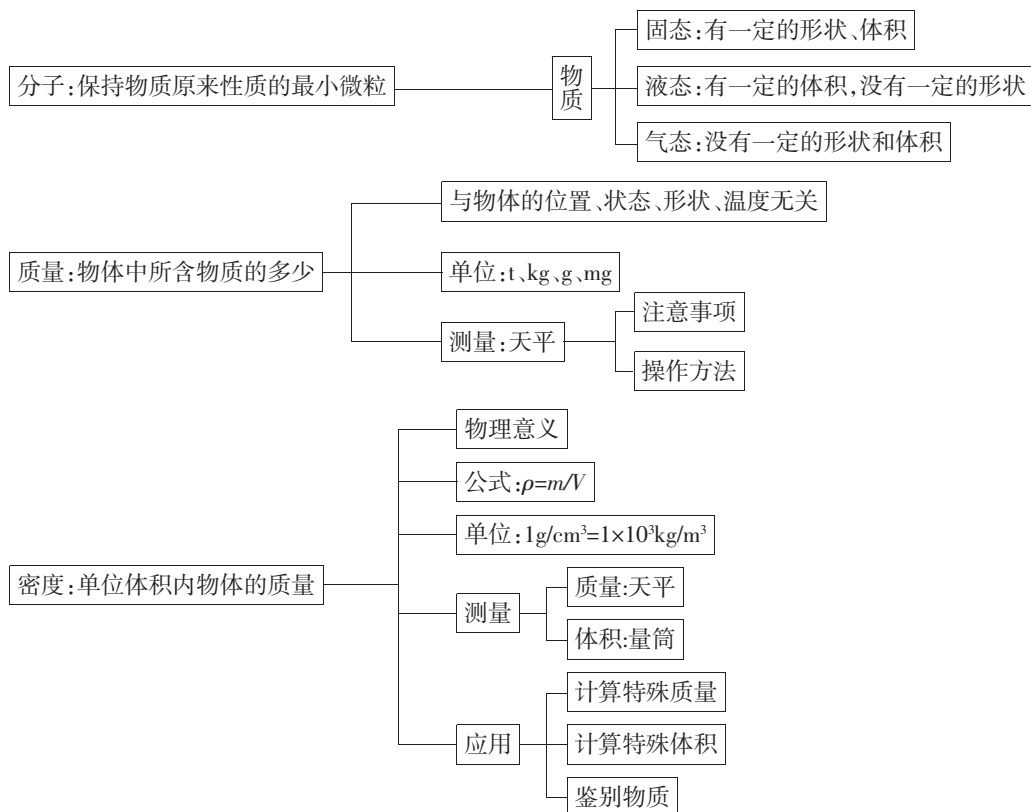




第十一章	多彩的物质世界	1
第十二章	运动和力	12
第十三章	力和机械	22
第十四章	压强和浮力	38
综合练习(一)		58
第十五章	功和机械能	65
第十六章	热和能	77
第十七章	能源与可持续发展	87
综合练习(二)		95
参考答案		100

第十一章 多彩的物质世界

知识梳理



学法点拨

学习本章,首先,我们要知道物质是怎样组成的,要注意观察、了解自然界的物质有哪些基本形态,不同形态的物质有哪些物理性质;其次,要学会正确使用天平、量筒等测量工具,在理解实验原理的基础上认真做好有关测量质量、密度的实验,重点掌握质量、密度的物理意义及其测量方法;最

后会利用质量和密度知识解决生活中的一些实际问题。

典型例题分析

例 1 在生活中,测量土地面积时,常常会遇到不规则土地面积的测量问题。由于待测面积的形状不规则,没办法用尺子直接丈量。那如何测量呢?有一种巧妙的转换测算方法:(1)想法绘出待测土地的形状;(2)取一张厚度均匀的硬纸板,将待测土地面积按一定比例 K 倍缩小,画在硬纸板上;(3)剪下画在硬纸板上的“地图”,用天平称出它的质量 M ;(4)设法算出土地的实际面积。你知道这种“称地图,算面积”的道理吗?

分析:这种“称地图,算面积”转换测量的方法,应用了我们学过的密度知识。

设硬纸板的密度为 ρ ,厚度为 h ,则“地图”的密度 $\rho = \frac{M}{hS}$,面积 $S = \frac{M}{\rho h} \dots\dots ①$

现在只需知道纸板的密度 ρ ,厚度 h ,即可求得“地图”的面积 S ,进而求得土地的实际面积 KS 。为此,我们可以在相同的硬纸板上再剪一个形状规则,面积 $S' = 100\text{cm}^2$ 的样品,用天平测出其质量为 m ,则同样有 $\rho = \frac{m}{hS'}$, $S' = \frac{m}{\rho h} \dots\dots ②$,联立①和②,可得 $S = \frac{M}{m} S' = 100 \frac{M}{m}$

S 是 K 倍缩小画出来的“地图”,因而土地的实际面积为 KS 。

提示:这里是用平方厘米做的单位,表达一块土地面积不方便,请同学们将它换算成合适的单位。

小结:此题是一道利用密度、质量和比例关系的应用题,巧妙地运用了转化测量的方法,解决实际问题,这也是物理学中常用的方法。

例 2 在测定液体密度时,有一同学测出了液体的体积、容器和液体的总质量,实验做了两次,记录如下。

液体的体积 V/cm^3	5.8	7.9
容器和液体的总质量 m/g	10.7	12.8

试求:(1)液体的密度;(2)容器的质量。

分析:当待测密度的液体样品体积为 $V_1 = 5.8\text{cm}^3$ 时,它和容器的总质量为 $m_1 = 10.7\text{g}$;当样品体积为 $V_2 = 7.9\text{cm}^3$ 时,它和容器的总质量为 $m_2 = 12.8\text{g}$ 。而在两次实验过程中,容器的质量 $m_{\text{容}}$ 不变,被测液体密度 ρ 也不变。

解:通过上述分析,根据密度定义建立等式得

$$\frac{m_1 - m_{\text{容}}}{V_1} = \frac{m_2 - m_{\text{容}}}{V_2}, \rho = \frac{m_1 - m_{\text{容}}}{V_1} = \frac{10.7\text{g} - 4.9\text{g}}{5.8\text{cm}^3} = 1\text{g/cm}^3 \text{ 代入数据求得: } m_{\text{容}} = 4.9\text{g}$$

答:液体密度为 1g/cm^3 ;容器的质量为 4.9g 。

基础训练

一、宇宙和微观世界

- 科学研究表明,地球及其他一切天体都是由_____组成的。银河系、宇宙、地球、太阳、月球按尺度由大到小的排列顺序为_____。
- 物质是由_____组成的。研究表明,分子也是可分的,一般由单个或多个_____组成;而原子的结构与太阳系十分相似,如图 11-1 所示是原子的精细结构图。原子由位于中间的原子核和绕核高速运动的_____组成;原子核是由带正电的_____和不带电的_____组成的,质子和中子都是由被称为_____的更小的粒子组成。
- 形形色色的物质有多种形态,我们身边的物质一般以_____、_____、_____的形式存在。物质处于不同状态时具有不同的物理性质。固态物质中,分子的排列_____,分子间有_____的作用力,因而固体具有一定的_____和_____;液体没有确定的_____,但是有一定的_____,具有流动性;气体分子间的作用力_____,_____,所以它具有的特征是_____。
- 在天文学里,常用到“光年”这个单位,它是_____的单位,表示_____。分子直径很小,一般用长度单位_____表示最方便。
- 体积为 2cm^3 的水含有 6.7×10^{22} 个水分子,一个水分子的直径为 $4 \times 10^{-10}\text{m}$ 。如果将这些水分子一个紧挨一个排列成长队,队伍有多长? 这列长队可绕赤道多少圈?(地球半径约为 6400km)

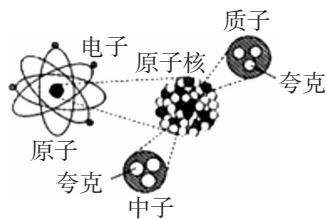


图 11-1

二、质量

- 请为以下的数据填写适当的质量单位:
一枚大头针的质量 80 _____; 一个苹果约为 150 _____; 一头大象约 6 _____; 一个成人体重约为 50 _____。
- 商店和市场上常用的称量质量的工具有_____、_____、_____等,实验室和工厂化验室常用_____称物体的质量。
- 通过查阅资料可以计算出银河系的质量大约是太阳的_____倍,太阳的质量大约是地球的_____倍。
- 下列说法中不正确的是()
A. 登月舱从地球到月球,质量变小
B. 水结成冰后,体积增大,质量不变
C. 玻璃杯打碎后,形状发生了变化,质量不变
D. 1kg 的铁与 1kg 的棉花质量一样大

5. 某同学用一调好的天平,测量一石块的质量时,发现指针向右偏,则他应()
 - A. 向右盘中加砝码
 - B. 从右盘中减砝码
 - C. 向右移动游码
 - D. 向左调节平衡螺母
6. 在“用天平称物体质量”的实验中,张强同学用已调节好的天平在称物体质量时,通过增、减砝码后指针偏在分度盘中线左边一点,这时应该()
 - A. 把平衡螺母向右调
 - B. 把平衡螺母向左调
 - C. 把天平右盘的砝码减少一些
 - D. 向右移动游码
7. 为了比较准确地测出一堆相同规格的小橡胶垫圈的数量(约为 1000 个),最好采用下列哪种方法()
 - A. 将垫圈叠在一起,用刻度尺量出总厚度 L ,再量出 1 个垫圈的厚度 L_1 ,则 L/L_1 即为垫圈总数
 - B. 将垫圈叠在一起,用刻度尺量出总厚度 L ,再量出 10 个垫圈的厚度 L_0 ,则 $10L/L_0$ 即为垫圈的总数
 - C. 用天平测出垫圈的总质量 M ,再测出 1 个垫圈的质量 m ,则 M/m 即为垫圈的总数
 - D. 用天平测出垫圈的总质量 M ,再测出 10 个垫圈的质量 m ,则 $10M/m$ 即为垫圈的总数
8. 要用天平测出一粒米的质量,可采用的方法是()
 - A. 测出一百粒米的质量,通过计算求得
 - B. 测出一粒米和铁块的质量,再减去铁块的质量
 - C. 把一粒米放在天平盘中仔细地认真地测量
 - D. 把一粒米放在天平盘中,反复多次测量,再求平均值
9. 小刚同学在使用托盘天平称物体质量时,采用了以下步骤。

测量前:A. 把天平放在水平桌面上。

B. 调节天平横梁右端的平衡螺母。

测量中:C. 将被测物体放在右盘里,用手将砝码放在左盘里,再移动游码直到横梁平衡。

D. 盘中砝码的总质量加上游码在标尺所对的刻度值,得出所称物体的质量。

测量后:E. 称量完毕,整理仪器,把砝码放回盒内。

以上步骤中可能有遗漏或错误,请在下面的横线写出这些步骤的序号,并加以补充或纠正。

 - (1) _____;
 - (2) _____;
 - (3) _____。
10. 一台天平的砝码由于使用不当,粘了许多灰尘,并且受潮生锈,利用它测量出物体的质量()
 - A. 偏大
 - B. 偏小
 - C. 一样大
 - D. 可能偏大也可能偏小
11. 对放在水平桌面上的托盘天平调节平衡时,发现游码放在标尺的零刻线处,指针指在分度盘中

央的右侧,这时应将横梁右端的平衡螺母向_____调节(填“左”或“右”)。用调节平衡后的天平测某物体的质量,所用砝码和游码的位置如图 11-2 所示,那么该物体的质量是_____g。

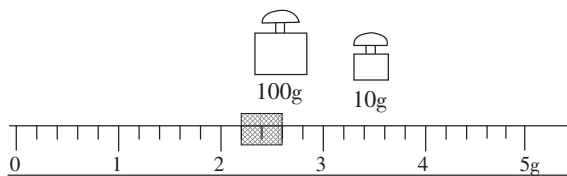


图 11-2

三、密度

- 在通常情况下,同种物质的质量与体积的比值是一定的,物质不同,其比值也不同。这反映了不同物质的属性,物理学中用_____表示这种特性,其定义是_____,公式表达式是_____,它的国际制单位是_____,常用单位还有_____。
- 常温常压下,纯水的密度为_____;体积为 1m^3 的纯水,其质量为_____t。
- $13.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = \text{_____g/cm}^3$ $7.9 \text{g/cm}^3 = \text{_____kg/m}^3$
- 一般来说,不同材料组成的物体,在质量相同的情况下,体积大的物体密度_____;在体积相同的情况下,质量小的物体密度_____。
- 对于密度公式 $\rho = m/V$ 的理解,下列说法正确的是()
 - 密度 ρ 与物体的质量 m 成正比
 - 密度 ρ 与物体的体积 V 成正比
 - 密度 ρ 与物体的质量 m 和体积 V 都有关
 - 密度是物质本身的一种特性,密度 ρ 在数值上等于质量 m 与体积 V 的比值
- 通常说“铁比棉花重”,它的实质是指()
 - 铁的质量比棉花的质量大
 - 铁的体积比棉花的体积大
 - 铁的硬度比棉花的硬度大
 - 铁的密度比棉花的密度大
- 下列说法中错误的是()
 - 小铁块和大铁球,它们的质量跟体积的比值相等
 - 体积相同的水和煤油,水的质量较大
 - 质量相同的铝块和铜块,铝块的体积大
 - 铁球的质量一定大于木球的质量
- 如图 11-3 是甲、乙两种物质的质量—体积图象,由图可知()
 - 甲的密度较大
 - 乙的密度较大
 - 它们的密度相等
 - 无法比较
- 被踩瘪但未破的乒乓球,用开水一泡就会复原,这时()
 - 球内气体体积变大
 - 球内气体质量变大
 - 球内气体体积和质量都变大
 - 球内气体的密度不变
- 同种材料制成的两个实心物体,质量比为 $2:5$,则它们的密度之比为()

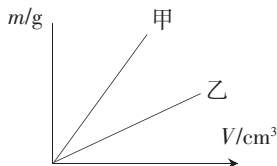


图 11-3

A. 2 : 5

B. 1 : 1

C. 5 : 2

D. 1 : 5

11. 从冰箱中取出一个体积是 500cm^3 的冰块,放在室外的阳光下融化,冰块全部融化成水后,水的质量是_____,体积是_____。($\rho_{\text{冰}}=0.9\times 10^3\text{kg/m}^3$)

12. 请说明冬天暴露在室外的自来水管很容易冻裂的原因。

13. 某液体的质量为 80g ,刚好盛满容积为 100mL 的容器。它可能是哪种液体? 说明你的理由。

14. 一辆载重汽车的车厢容积为 4.2m^3 ,额定载重量为 4t 。问:

(1)如果车厢装满泥沙,汽车载重为多少? ($\rho_{\text{沙}}=2.4\times 10^3\text{kg/m}^3$)

(2)为了行车安全,汽车不能超载,此车最多能装多少立方米的泥沙?

四、测量物质的密度

1. 量筒或量杯的使用方法是:(1)测量时,量筒或量杯应放在_____上。(2)读数时视线要与筒内或杯内液面_____,如测水的体积,由于水面是凹形的,读数时视线要跟_____相平,如测水银的体积,由于水银面是凸形的,读数时视线要跟_____相平。

2. 在测定盐水密度的实验中,由如图 11-4 可知,倒入量筒中盐水的质量为_____g,量筒中盐水的体积为_____ cm^3 ,由此得出盐水的密度为_____ g/cm^3 。

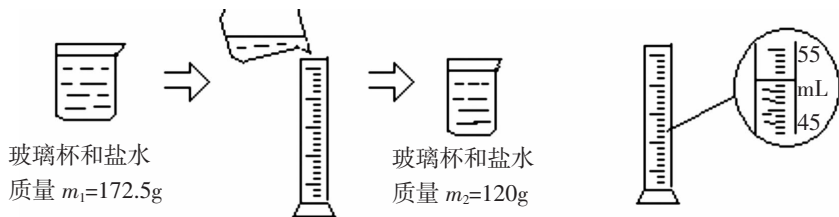


图 11-4

3. 在测金属块的密度时,如果先用量筒和水测金属块的体积,然后用天平测它的质量,将会使测得的质量偏_____,测得金属的密度偏_____;如果先对其质量进行测量,但测量体积时,金属块上附有气泡,将会使测得的体积偏_____,算得金属密度值偏_____。



4. 实验室有下列四种量筒, 分别标有最大范围和最小刻度, 要一次准确地量出 100g 密度为 $0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 的酒精, 则应选用的量筒是()
- A. 500mL 10mL B. 100mL 2mL C. 250mL 5mL D. 50mL 2mL
5. 在实验室中常用沉坠法测蜡块的密度, 用天平测出蜡块的质量为 m 克, 用量筒测量蜡块的体积, 如图 11-5 所示, 则计算蜡块的密度公式为()

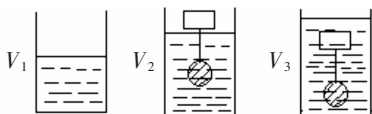


图 11-5

- A. $\frac{m}{V_1}$ B. $\frac{m}{V_1+V_2}$ C. $\frac{m}{V_3-V_2}$ D. $\frac{m}{V_3-V_2-V_1}$
6. 不用天平, 只用量筒也能测出食用油的质量, 这是因为()
- A. 量筒是测量质量的工具之一
- B. 量筒和天平测量的原理是一样的
- C. 量筒能测出体积, 利用食用油的密度算出其质量
- D. 量筒是测量液体的工具
7. 运用学过的物理知识进行“测量”, 下列各项中不可行的是()
- A. 用量筒“量”出小铁块的质量
- B. 用温度计“量”出泡沫塑料的体积
- C. 用天平“称”出已知直径的铜丝长度
- D. 用刻度尺“量”出在标准状况下立方盒中空气的质量
8. 用天平和量筒测定金属块的密度时, 如图 11-6 所示, 左图是用天平称金属块质量, 天平平衡时右盘所放砝码及游码的位置。请从图中读出数据, 将这些数据及计算结果填入下面的表格中。

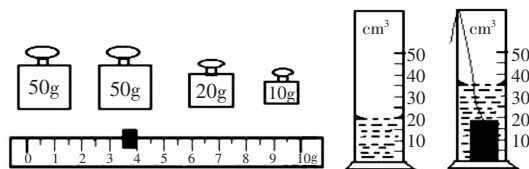


图 11-6

金属块的质量 m/g	金属块放入前水的体积 V_1/cm^3	金属块和水的总体积 V_2/cm^3	金属块的体积 $V=V_2-V_1/\text{cm}^3$	金属块的密度 $\rho/(\text{g/cm}^3)$

9. 小明用天平和量筒做“测定盐水的密度”的实验。实验中的操作步骤有:
- A. 把盐水倒进量筒, 用量筒测出盐水的体积(图 11-7 甲); B. 用天平测出容器的质量(已记入下表);
- C. 把量筒内的盐水倒进容器, 用天平测出容器和盐水的总质量(当天平平衡时, 右盘中砝码和游码的位置如图 11-7 乙所示); D. 计算出盐水的密度。

(1)请根据以上操作填好下表的空格。

盐水的 体积(cm^3)	容器的 质量(g)	容器和盐水 的总质量(g)	盐水的 质量(g)	盐水的 密度(kg/m^3)
	10.5			

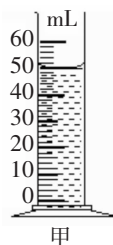


图 11-7

(2)由实验测出的盐水密度与实际盐水的密度会有误差。如

本次实验按上述的顺序操作,则测出的盐水密度会_____实际盐水的密度(选填“小于”“等于”“大于”),其原因是:_____。

10. 油菜大户王师傅在他家长 10m,宽 8m 的仓库中堆了 1m 厚的菜子,王师傅请小明帮他估算这些菜子的质量。小明将菜子样品带到学校,进行下面的实验:

A. 将托盘天平放到水平台上,把_____,再调节横梁右端的平衡螺母,使天平平衡。

B. 在左右两盘中分别放一张大小相同的纸,将菜子倒入左盘中,在右盘中加减砝码并使用游码使天平平衡,结果如图 11-8 所示,菜子质量为_____g。

C. 将菜子全部倒入量筒中,轻敲量筒壁,使菜子表面_____,读出体积为 80cm^3 。

D. 计算出菜子密度为_____ kg/m^3 ,王师傅家仓库菜子总质量为_____ kg。

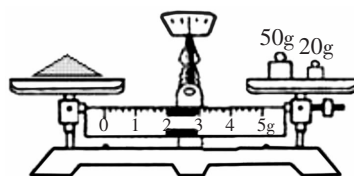


图 11-8

11. 某同学订了一份牛奶,他想测出牛奶的密度,但他手边只有一个玻璃杯,一台电子秤,足量的水,请你帮他设计方案测出牛奶的密度。

五、密度与社会生活

1. 如图 11-9 所示,两只完全相同的烧杯,分别盛有质量相同的水和酒精,试根据图中液面的高低判断:A 杯盛的是_____;B 杯盛的是_____。

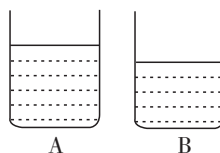


图 11-9

2. 一个瓶子最多能装下 100g 的水,则这个瓶子可以装下()

- A. 100g 酱油 B. 100g 汽油 C. 100g 酒精 D. 100g 煤油

3. 三个相同的杯子中装有部分水,把质量相同的铜块、铁块、铝块依次放入甲、乙、丙三个杯子中,水面恰好相平,则原来装水最多的杯子是()

- A. 甲杯 B. 乙杯 C. 丙杯 D. 原来装水一样多

4. 野战部队行军时携带的压缩饼干与平常饼干相比,主要优点是在质量相等的情况下,压缩饼干的()

- A. 密度大,体积大 B. 密度小,体积小 C. 密度大,体积小 D. 密度一样,体积小

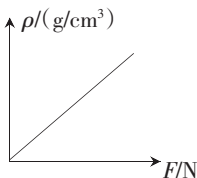


5. 在只有量筒的情况下,要取出 21g 汽油(汽油的密度为 $0.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$),下列做法正确的是()
- A. 用量筒量出 7 cm^3 的汽油
B. 用量筒量出 21 cm^3 的汽油
C. 用量筒量出 30 cm^3 的汽油
D. 只用量筒是测不出来的,必须要用天平
6. 你所在的教室里的空气质量大约是()
- A. 几十克
B. 几千克
C. 几百千克
D. 几十毫克
7. 18g 水的体积是 18 cm^3 , 请你通过计算说明这些水结成冰后, 体积怎样变化。(冰的密度为 $0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)
8. 一块碑石体积为 30 m^3 , 为了计算它的质量, 取一小块作为这块碑石样品, 测出它的质量为 140g, 用量筒装入 100mL 的水, 然后将这块岩石样品完全浸没水中, 此时, 水面升高到 150mL。试计算:
(1) 这块碑石的密度; (2) 这块碑石的质量。
9. 一个体积是 50 cm^3 的铁球, 质量是 156g, 这个铁球是空心的还是实心的? 若是空心的, 空心部分的体积多大? ($\rho_{\text{铁}} = 7.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)

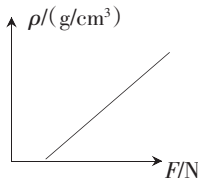
综合拓展

1. 某同学在塑料小桶中分别装满已知密度的四种不同液体后, 用弹簧测力计称重, 记录数据如下。

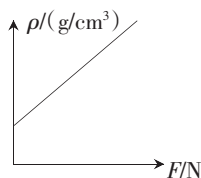
液体密度 (g/cm^3)	0.8	1.0	1.2	1.4
弹簧测力计的 示数(N)	1.6	1.8	2.0	2.2



A



B



C

图 11-10

- (1) 通过分析此表, 小红同学发现液体密度与弹簧测力计示数之间有一定规律。在图 11-10 中能正确反映这一规律的图象是_____。
- (2) 若小桶中盛满某种液体时弹簧测力计的示数为 2.3N, 则可推算出该液体的密度是_____ kg/m^3 。

2. 宁夏几个初中学生研究小组开展了黄河水密度和泥沙含量的研究。现在请你一起进行研究。

第一组:石嘴山研究小组在石嘴山与内蒙古乌海市交界处的黄河浮桥上取回黄河水进行直接研究。

(1)他们取 5L 黄河水,测得它的质量为 5.01kg,请你求出黄河水的密度。

(2)小组讨论认为黄河水中泥沙质量的多少与河水的多少有关。他们把单位体积的黄河水中含有泥沙的质量叫做黄河水的含沙量,用字母 x 表示。

请你写出黄河水含沙量的计算公式,并说明公式中各物理量是什么。

(3)研究小组经过反复试验,最后测得比较可靠的黄河水的含沙重为 $1.88\text{kg}/\text{m}^3$ 。他们的经验是:实验所取的黄河水至少要有几升,水少了实验误差太大。

①你认为研究小组量取黄河水,最好选用()

A. 50mL 量筒 B. 100mL 量筒 C. 100mL 量杯 D. 500mL 量杯

②研究小组从 5L 黄河水中分离出泥沙并进行了干燥。要测这些泥沙的质量,最好选用()

A. 量程 5N 的弹簧秤 B. 量程 100g 的天平
C. 量程 1kg 的天平 D. 量程 5kg 的案秤

第二组:固原有一个女生研究小组,她们无法直接获取黄河水,因而设计并进行黄河水含沙量的模拟研究。

她们在一个量筒里放入 50g 干燥的“黄土”,先倒入 250mL 清水,接着每次加入 50mL 清水配制成不同的泥沙水,并分别测出不同泥沙水的体积,她们的有关实验数据见下表。

序号	泥沙质量/g	水体积/ cm^3	泥沙水体积/ cm^3	泥沙水质量/g	泥沙水含沙量/ $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	泥沙水密度/ $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
1	50	250	276	300	181.16	1.087
2	50	300	324	350	154.32	1.080
3	50	350	375	400	133.33	1.067
4	50	400	425	450	117.65	1.059

(1)分析表中有关数据,你认为泥沙水的含沙量和泥沙水的密度有什么关系?

(2)研究小组发现,她们的实验可以测得“黄土”的密度。请你根据表中数据计算出“黄土”的密度,并作必要的说明。

**实验探究**

请你参与下面的探究

情景一 夏天,小明为了解暑,自己制作冰棒,当他将制好的冰棒连同冰棒模具从冰箱内取出时,发现了一个奇怪的现象:原来与冰棒模具口齐平的水结冰后,竟然向外鼓出来。

情景二 小红用蜡烛做了个实验:先将蜡烛融化成蜡水,然后倒入到容器中,冷却后,发现原来与模具口齐平的中间部分却凹下去了一个坑。

问题:物质的温度降低后,体积增大还是缩小?

猜想:下面是三位同学对上述问题的看法及猜想。

甲:水结冰时膨胀了,表明物体温度降低时体积要增大。

乙:蜡水凝固时向内凹进,表明物体温度降低时体积要缩小。

丙:有的物质降温时体积缩小,有的物质降温时体积增大。

结合你自己的思考和生活经验,你更支持谁的看法? 说明你的理由。

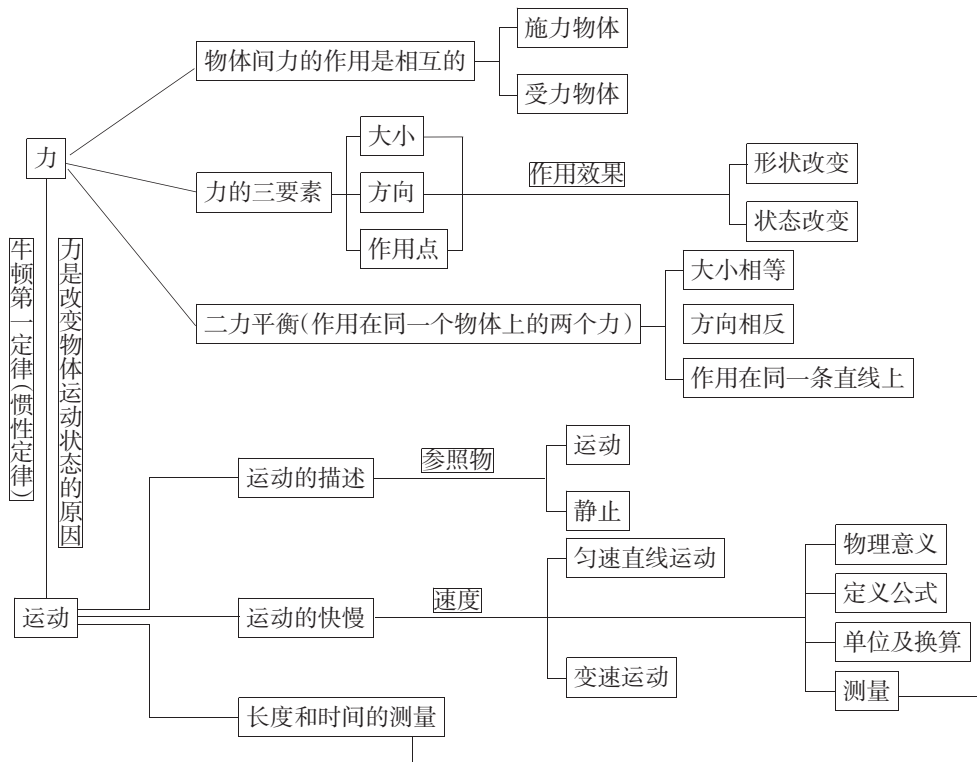
实验:将水、食油、熔化的蜡烛、洗发精分别装满四个相同的小玻璃杯内,放进冰箱的冷冻室内待它们全部凝固后取出,观察体积的变化。结果发现:只有水结冰后表面向外鼓出来,其余液体降温后,表面都向内凹进。

交流:

- (1)除了_____以外,一般的液体凝固后体积都要_____;
- (2)物质由液态变为固态时,分子之间的距离要变_____;
- (3)物质由固态变为液态或由液态变为气态时,体积要变_____。

第十二章 运动和力

知识梳理



学法点拨

本章的重点是:通过观察、实验探究、分析、讨论等方法,理解速度的物理意义,对力有一个初步的认识。本章内容的难点是对力和运动关系的理解。

学习本章知识的过程中,同学们应该明确的是:(1)自然界中绝对静止的物体是没有的,为了便于我们研究问题我们一般选择地面为参照物。(2)在进行速度的学习时,要明确其物理意义,同时了