

专题 10 质量与密度

【考点分析】

| 章节 | 考点 | 考试题型 | 难易度 |
|--------------|-------------|-------------|-----|
| 质量与密度 | 质量 | 选择题、填空题 | ★ |
| | 质量的测量 | 选择题、实验题 | ★★ |
| | 密度 | 选择题、填空题、计算题 | ★★★ |
| | 密度的测量：体积的测量 | 选择题、实验题 | ★★★ |

【知识点总结+例题讲解】

一、质量：

1. 定义：物体所含物质的多少叫做质量；用字母 m 表示。
2. 符号： m ；
3. 单位：千克（kg）；
 - (1) 基本单位：千克（kg）；
 - (2) 常用单位：吨（t）、克（g）、毫克（mg）、微克（ μg ）等；

$$1\text{kg}=1000\text{g}=10^3\text{g}=10^6\text{mg}=10^9\mu\text{g} \qquad 1\text{t}=1000\text{kg} \qquad 1\text{斤}=500\text{g}=0.5\text{kg}$$

4. 特点：质量是物体的_____；
 - (1) 它不随物体的_____、_____、_____、_____而改变；
 - (2) 1kg 的冰融化成水后质量是 1kg；1kg 铁与 1kg 棉花的质量一样多。
5. 生活中常见的质量：

| 物体 | 质量/kg | 物体 | 质量/kg |
|------|------------------------|--------|----------------------|
| 大头针 | 约 8.0×10^{-5} | 大象 | 可达 6.0×10^3 |
| 一元硬币 | 约 6×10^{-3} | 鲸 | 可达 1.5×10^5 |
| 苹果 | 约 1.5×10^{-1} | 大型远洋货轮 | 约 10^7 |
| 新生儿 | 2~5 | 地球 | 6.0×10^{24} |
| 成人 | $(4\sim 9) \times 10$ | 太阳 | 2.0×10^{30} |

- (1) 一个鸡蛋：50g；
- (2) 中学生：50~60kg；
- (3) 物理教材：200g；
- (4) 一头大象：6t；

【例题 1】感受身边的物理，填上合适的单位：

- (1) 你同学的质量大约为 60_____；
- (2) 我们所用物理课本的质量约为 200_____；
- (3) 一块橡皮的质量是 2500_____；
- (4) 一只蚂蚁的质量是 0.09_____。

【变式 1】物理学中把_____叫做质量，符号为_____。我国“玉兔”号“月球车”从地球到月球，月球车的质量_____（选填“变大”、“不变”或“变小”），因为它是物体的一种_____。它不随温度、形状、位置、_____的改变而改变。经测量月球车的质量为 120 千克，到了月球上该车为_____克。

【例题 2】下列关于质量，说法正确的是（ ）

- A. 登月舱从地球到月球质量变小
 B. 瓶里的水凝固成冰后体积变大，质量变大
 C. 将一块橡皮泥捏成不同形状，质量都相同
 D. 1kg 铁比 1kg 棉花的质量大

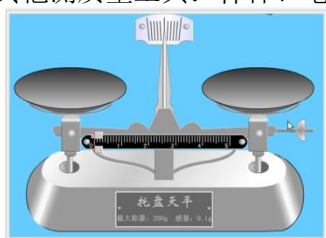
【变式 2】下列关于质量的说法正确的是 ()

- A. 100 克水结成冰后，其质量变大
 B. 100 克铁的质量大于 100 克棉花的质量
 C. 把 100 克铁从 20℃ 加热到 50℃，其质量不变
 D. 把 100 克铁带到太空中，因它失重，所以它的质量变为 0

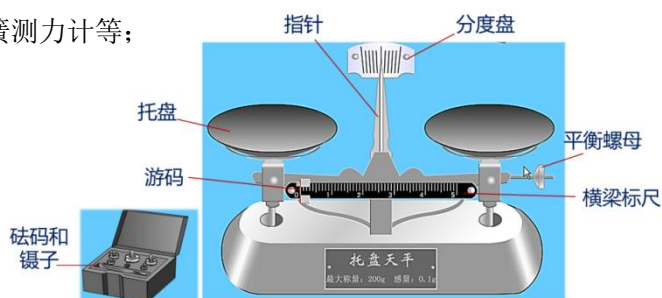
二、质量的测量：

1. 工具：托盘天平；

其他测质量工具：杆秤、电子秤、弹簧测力计等；



托盘天平



2. 天平测质量步骤：

- ① **放**—把天平放在 桌面上；
- ② **拨**—用 镊子 把游码拨到标尺左端的 处；
- ③ **调**—调节平衡螺母，使指针在 分度盘的中央刻度线 处；（左偏右调、右偏左调）
- ④ **测**—先估计物体的质量； 左物右码；

把物体放在左盘，用镊子按“先大后小”的顺序依次在右盘中试加砝码，若最小的砝码也不能使衡量平衡，需要调节游码在标尺上的位置，直到横梁恢复平衡；

- ⑤ **读**—右盘中砝码的总质量加上游码左端在标尺上所对的刻度值，就等于左盘中被测物体的质量：

$$m_{\text{物}} = m_{\text{砝}} + m_{\text{游}};$$

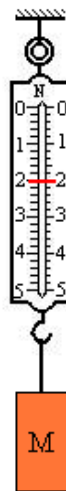
$$m_{\text{物}} = m_{\text{砝}} - m_{\text{游}} \quad (\text{物与砝码放反})$$

- ⑥ **收**—把物体取下，用镊子把砝码放回砝码盒内，把游码拨回零刻度线处。

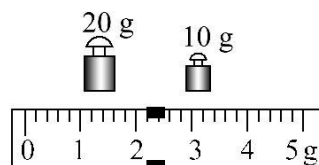
3. 使用天平称质量时应注意：

- (1) 用天平测量物体的质量时，不能超过天平的“称量”，即最大测量值；
- (2) 游码不能用手去移动，必须用镊子移动；
- (3) 不能用手拿砝码，应用镊子加减砝码；
- (4) 不能把化学药品或液体等直接放在砝码盘里称质量，要用烧杯等装起来称量；
- (5) 加砝码时要轻拿轻放；

4. 弹簧测力计测质量： $m = \frac{G}{g} = \frac{F}{g}$ （竖直悬空）

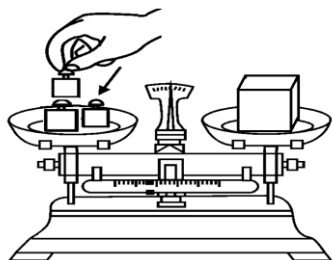


【例题 3】在测量金属块质量的实验中，当天平平衡时，放在右盘中的砝码和标尺上游码的位置如图所示，则金属块的质量是 ()



- A. 32.5g B. 32.2g
C. 32.1g D. 27.6g

【变式3】如图所示是小明测量物体质量的情景，明显的操作错误是：



- (1) _____;
(2) _____;
(3) _____。

【例题4】在“用托盘天平测物体质量”时，小明用已调节好的天平在测物体质量过程中，向右盘加入砝码后，发现指针在分度盘的中央刻度线右边，去掉其中最小砝码，发现指针指在分度盘的中央刻度线左边一点，这时他应该（ ）

- A. 将右端平衡螺母向右旋出一些
B. 将右端平衡螺母向左旋进一些
C. 把天平右盘的砝码减少一些
D. 将游码向右移动直至横梁重新水平平衡

【变式4】小红在称取一定质量的食用油前调节天平时，指针如图摆动，此时_____（一定/不一定）要等它停下来判断天平是否平衡；她并没有调节平衡螺母而是直接进行称量，她这样测得空烧杯的质量_____（偏大/不变/偏小）；若放上最小砝码后，指针如图所示，则接下来应该如何操作_____。



三、密度：

1. 定义：物质单位体积内含有的质量；

（某种物质组成的物体的质量与它的体积之比叫做这种物质的密度）

2. 符号： ρ ；

3. 公式： $\rho = \frac{m}{V}$

4. 单位：

（1）基本单位： kg/m^3 ；

- ① ρ ：密度——千克每立方米（ kg/m^3 ）；
② m ：质量——千克（ kg ）；
③ V ：体积——立方米（ m^3 ）；

(2) 密度的常用单位 g/cm^3 ， $1g/cm^3=1.0\times 10^3kg/m^3$ ；

$$1g/cm^3 = \frac{1g}{1cm^3} = \frac{10^{-3}kg}{10^{-6}m^3} = 10^3kg/m^3$$

5. 物理意义：密度表示物质的一种特性，它只与物质的种类有关，与质量、体积等因素无关，不同物质的密度一般不同。

(1) 水的密度： $1.0\times 10^3kg/m^3$ ，读作 1.0×10^3 千克每立方米；

(2) 它表示物理意义是：**1 立方米的水的质量为 1.0×10^3 千克。**

5. 常见物体的密度：

| | | | |
|----|-------------------------|---|-------------------------|
| 水 | $1.0\times 10^3kg/m^3$ | 铝 | $2.7\times 10^3kg/m^3$ |
| 冰 | $0.9\times 10^3kg/m^3$ | 铁 | $7.9\times 10^3kg/m^3$ |
| 油 | $0.8\times 10^3kg/m^3$ | 铜 | $8.9\times 10^3kg/m^3$ |
| 酒精 | $0.8\times 10^3kg/m^3$ | 汞 | $13.6\times 10^3kg/m^3$ |
| 金 | $19.3\times 10^3kg/m^3$ | 银 | $10.5\times 10^3kg/m^3$ |

6. 物质的质量与体积的关系：

(1) 体积相同的不同物质组成的物体的质量一般不同；

(2) 同种物质组成的物体的质量与它的体积成正比；

7. 密度反映了不同物质的不同**特性**：

(1) 一种物质的质量与体积的比值是一定的；

(2) 物质不同，其比值一般不同；

8. 密度的影响因素：

(1) 密度是物质的一种特性，同种物质在一定状态下，密度是相同的，**与物体的质量、体积、位置、形状等无关**；

(2) 密度与物质的**种类**有关，不同物质的密度一般是不同的；

(3) 密度与物质的**温度**和**状态**有关。

【例题 5】关于物质的密度，下列说法正确的是（ ）

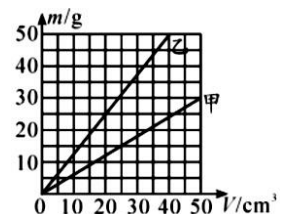
- A. 物质的密度与物质的质量、体积有关
- B. 将一杯牛奶喝掉一半后，剩下的牛奶的密度变为原来的一半
- C. 所有固体的密度总是比液体的密度大
- D. 平时我们所说的“铁比木头重”，是说铁的密度比木头的密度大

【变式 5】对于密度公式 $\rho =m/V$ ，理解正确的是（ ）

- A. 对于不同的物质，质量越大，密度越大
- B. 对于同一种物质，质量与体积成反比
- C. 对于同一种物质，密度与质量成正比
- D. 密度是物质的特性，与物质的质量和体积无关，与物质种类有关

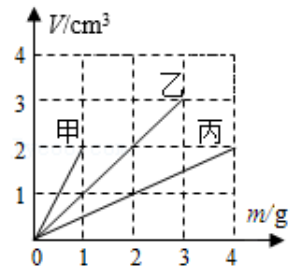
【例题 6】甲、乙两种物质的质量 m 与体积 V 的关系图象如图所示，由图象可知（ ）

- A. 体积相等时，甲的质量大



- B. 质量相等时，乙的体积大
- C. 甲的密度比乙的大
- D. 乙的密度比甲的大

【变式 6】不同材料组成的甲、乙、丙三个实心物体，它们的体积与质量的关系如图所示，下列说法正确的是（ ）



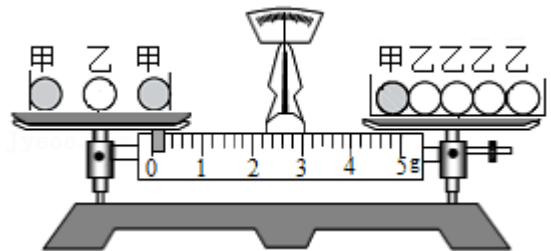
- A. 三者的密度关系为 $\rho_{甲} > \rho_{乙} > \rho_{丙}$
- B. 若将丙的体积增大到 3cm^3 ，它的密度也变大
- C. 若将乙的质量减半，它的密度变为 0.5g/cm^3
- D. 乙的密度是甲的两倍

【例题 7】一铁球的质量是 2.2kg ，体积是 $0.4 \times 10^{-3}\text{m}^3$ ，试鉴定此球是空心的还是实心的。（ $\rho_{铁} = 7.9\text{g/cm}^3$ ）

【变式 7】由同种材料制成的金属球 A、B、C，其质量分别为 128g 、 400g 、 60g ，体积分别为 16cm^3 、 50cm^3 、 12cm^3 ，已知三个金属球中只有一个是空心的，那么_____球是空心的，若将该球的空心部分注满水，则该球的总质量为_____g。

【例题 8】某医院急诊室的氧气瓶中，其容积为 10dm^3 氧气的密度为 5kg/m^3 ，给急救病人供氧用去了一半，则瓶内剩余氧气的密度是_____ kg/m^3 ；氧气的体积为_____ dm^3 。

【变式 8】如图所示，由不同物质制成的甲、乙两种体积相等的实心球，此时天平平衡，则制成甲、乙两种球的物质密度之比是（ ）



- A. 3: 1
- B. 5: 3
- C. 2: 1
- D. 3: 5

【例题 9】《乌鸦喝水》的寓言故事大家都很熟悉：一个容积为 1L 的瓶内盛有 600g 水，一只口渴的乌鸦每次将一块质量为 20g 的同规格小石块投入瓶中，当乌鸦投了 52 枚同规格小石块后水面升到瓶口，乌鸦喝到了水。 $\rho_{水} = 1 \times 10^3\text{kg/m}^3$ 。求：

- (1) 瓶内水的体积；
- (2) 瓶内 52 枚石块的总体积；
- (3) 石块的密度。

【变式 9】小明学习了密度知识后，想测量家中一金属块的密度。但苦于家中没有天平和量筒，于是他做了如下实验：先用电子秤测出一个空玻璃瓶的质量为 205g ；再装满水，测得总质量为 695g ；将水倒出，烘干玻璃瓶，将金属块缓慢放入玻璃瓶中，测得玻璃瓶和金属块总质量为 2305g ；然后再向玻璃瓶中加水至满，测出三者总质量为 2595g 。求：

- (1) 玻璃瓶的容积；
- (2) 金属块的质量；

(3) 金属块的密度。

四、体积的测量（量筒）：

1. 量筒：量筒是用来测量液体体积的仪器，如右图所示：

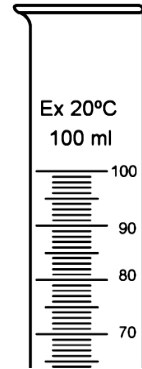
(1) 量筒上的单位一般是 ml：

$$1\text{ml}=1\text{cm}^3; 1\text{L}=1000\text{ml}=1\text{dm}^3;$$

(2) 量筒的使用方法与注意事项：

- ①选：选择量程与分度值适当的量筒；
- ②放：把量筒放在水平桌面上；
- ③测：若量筒内的液体内有气泡，可轻轻摇动，让气泡释放出来；
- ④读：读数时视线要与量筒内液面的中部相平；

即要与凸液面（如水银）的顶部或凹液面的底部（如水）相平。

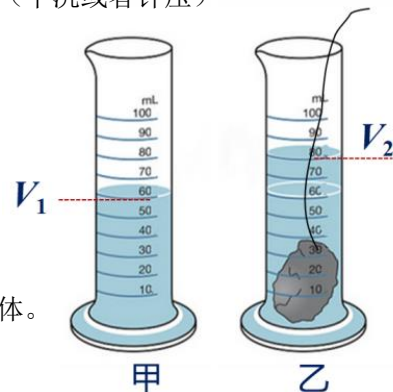


2. 测量固体的体积：

(1) 测量长方体的体积：可以利用刻度尺测量长 a、宽 b、高 c，然后计算出体积 $V=abc$ ；

(2) 形状不规则的固体可以用“排水法”间接地测定： $V=V_2-V_1$ （下沉或者针压）

- ①将适量的水倒入量筒内，读出水的体积 V_1 （图甲）；
- ②将待测小石块用细线拴住，轻轻地浸没于量筒内的水中；
- ③读出水面上升后的总体积 V_2 （图乙）；
- ④计算被测石块的体积： $V=V_2-V_1$ ；



(3) “适量”意思是指：

- ①水量不能过多，以免放入物体后有水溢出；
- ②水要浸没物体。

(4) 使用量筒的注意事项：

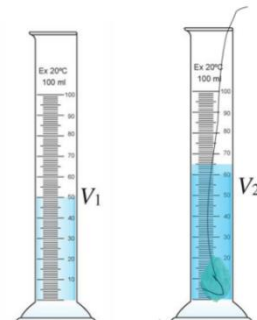
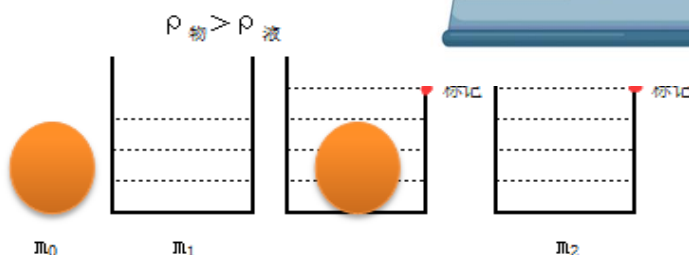
- ①被测液体的体积不能超过量程；
- ②在测量范围内，应选择分度值较小的量筒，目的是提高精确度，减小测量误差；
- ③不能用量筒测量高温以及对玻璃有腐蚀性的液体。

3. 测量固体密度的具体方法：

(1) 天平、量筒直接测量后计算；

- ①量筒测体积： $V_{物} = V_2 - V_1$
- ②天平测物体的质量；

(2) 替代法：



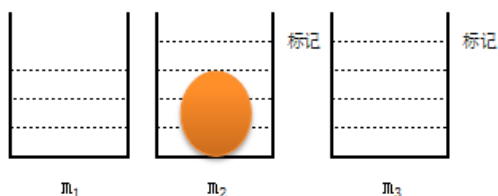
- ①测出物体的质量记为 m_0 ;
- ②取一容器装适量水，测出容器和水的总质量记为 m_1 ;
- ③将物体放入容器中，完全浸没，在容器上标记出此时液面位置;
- ④取出物体，并加水至标记处，测出此时容器和水的总质量记为 m_2 ;

质量: $m_{\text{加水}} = m_2 - m_1$

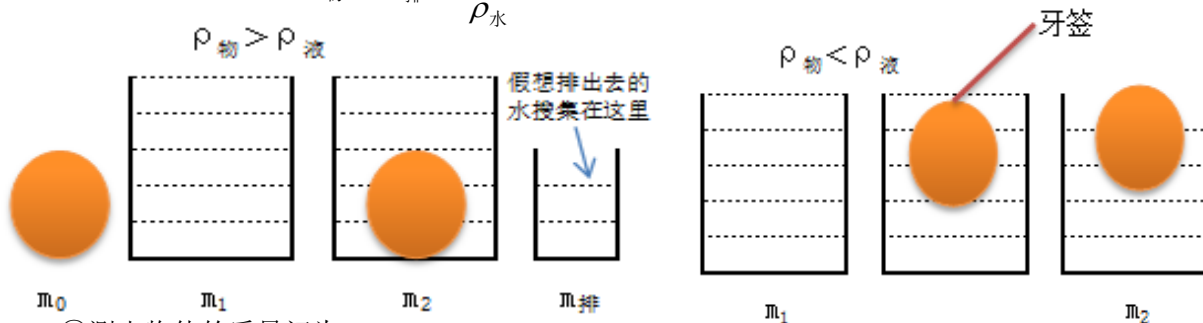
$$\text{体积: } V_{\text{物}} = V_{\text{加水}} = \frac{m_{\text{加水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{水}}}$$

$$\text{密度: } \rho_{\text{物}} = \frac{m_{\text{物}}}{V_{\text{物}}} = \frac{m_0}{\frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{水}}}} = \frac{m_0}{m_2 - m_1} \rho_{\text{水}}$$

【变式】 $(\rho = \frac{m_2 - m_1}{m_3 - m_1} \rho_{\text{水}})$



(3) 方法三: 排水法: $V_{\text{物}} = V_{\text{排}} = \frac{m_{\text{排}}}{\rho_{\text{水}}}$



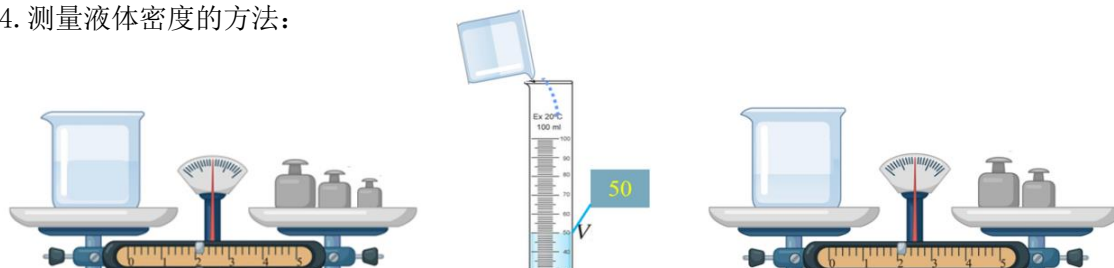
- ①测出物体的质量记为 m_0 ;
- ②取一容器装满水，测出容器和水的总质量，记为 m_1 ;
- ③将物体放入容器中，完全浸没，擦干外壁，测出此时容器、物体和水的总质量，记为 m_2 ;

质量: $m_{\text{排}} = m_{\text{总}} - m_{\text{余}} = (m_0 + m_1) - m_2$

$$\text{体积: } V_{\text{物}} = V_{\text{排}} = \frac{m_{\text{排}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{m_0 + m_1 - m_2}{\rho_{\text{水}}}$$

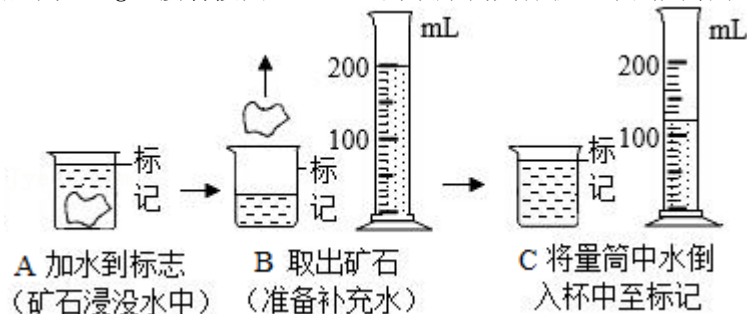
$$\text{密度: } \rho_{\text{物}} = \frac{m_{\text{物}}}{V_{\text{物}}} = \frac{m_0}{\frac{m_0 + m_1 - m_2}{\rho_{\text{水}}}} = \frac{m_0}{m_0 + m_1 - m_2} \rho_{\text{水}}$$

4. 测量液体密度的方法:



- (1) 用天平称出装有适量盐水的烧杯的总质量 m_1 ;
- (2) 把烧杯中的一部分盐水倒入量筒中, 用天平测出烧杯和剩余盐水的质量 m_2 ;
- (3) 测出量筒内盐水的体积 V ;
- (4) 计算出量筒中的盐水密度 $\rho = (m_1 - m_2) / V$ 。

【例题 10】小明在实验室里测量一块体积较大、形状不规则的矿石的密度。他先用天平称出矿石的质量为 200g, 接着按图 A、B、C 的顺序测其体积, 下列判断中错误的是 ()

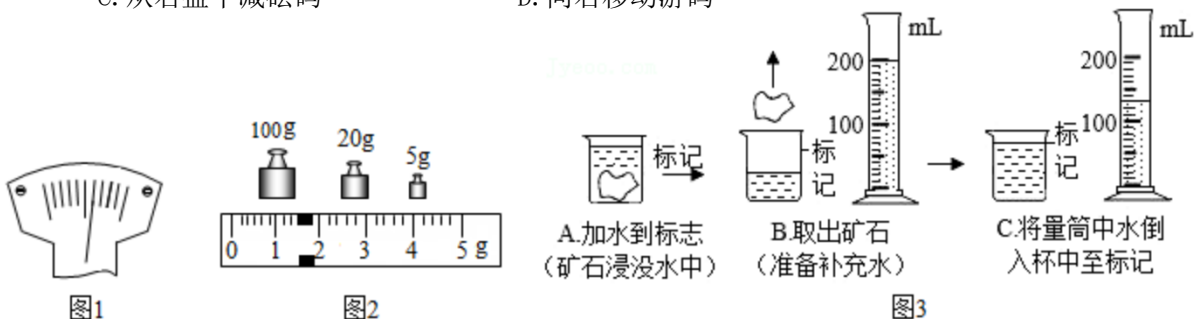


- A. 矿石的体积为 80cm^3
- B. 浸没的矿石排开的水的质量为 120g
- C. 小明测得矿石的密度为 $2.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
- D. 按图中 A、B、C 的步骤测得矿石的体积会偏大

【变式 10】小明在实验室里测量一块形状不规则、体积较大的矿石的密度。

- (1) 用调节好的托盘天平来称量矿石的质量时, 将矿石放在左盘, 通过增、减砝码后指针位置如图 1 所示, 这时应该_____ (填字母);

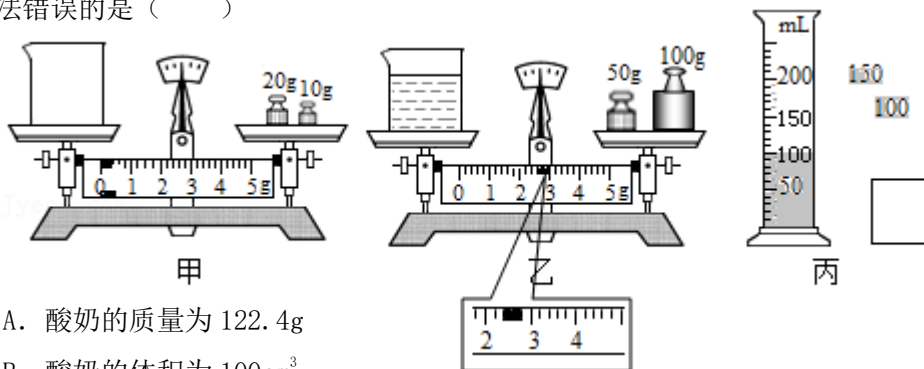
- A. 向左调平衡螺母
- B. 往右盘中加砝码
- C. 从右盘中减砝码
- D. 向右移动游码



- (2) 当天平水平平衡时, 右盘中砝码和游码的位置如图 2 所示, 矿石的质量是_____g;
- (3) 为了测量矿石的体积, 他利用一只烧杯装入适量的水, 按如图 3 所示方法进行测量, 矿石的体积是_____ cm^3 , 测得矿石密度是 _____ kg/m^3 ;

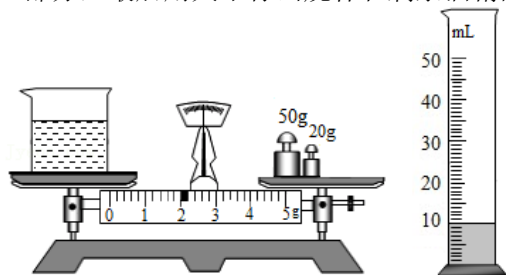
(4) 用该方案测得矿石的密度与真实值比较, 是偏大还是偏小? _____。

【例题 11】 学习密度知识后, 小明用实验测量某品牌酸奶的密度, 其操作步骤及流程如图, 则下列说法错误的是 ()



- A. 酸奶的质量为 122.4g
- B. 酸奶的体积为 100cm^3
- C. 小明测得酸奶的密度为 $1.224 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
- D. 小明测出的酸奶的密度偏小, 应该按照乙、丙、甲步骤进行测量

【变式 11】 小明先用烧杯盛适量的酒精, 再用天平称其总质量为 80g, 然后把烧杯中的酒精倒入量筒中一部分, 最后用天平称出烧杯和剩余酒精的质量 (如图所示), 以下说法正确的是 ()



- A. 小明的操作缺少了“测量空烧杯的质量”这一步骤
- B. 倒入量筒中酒精的质量为 72g
- C. 该酒精的密度为 $0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
- D. 如果在把酒精倒入量筒的操作中, 溅出了少许酒精, 则会导致测量出的酒精密度偏小

跟踪训练

1. 常见质量的估测值:

- (1) 一枚 1 元硬币的质量约为 6_____;
- (2) 一只鸡蛋的质量约为 50_____;
- (3) 一个苹果的质量约为 0.15_____;
- (4) 一只鸡的质量约为 2_____;
- (5) 一名中学生的质量约为 50_____。

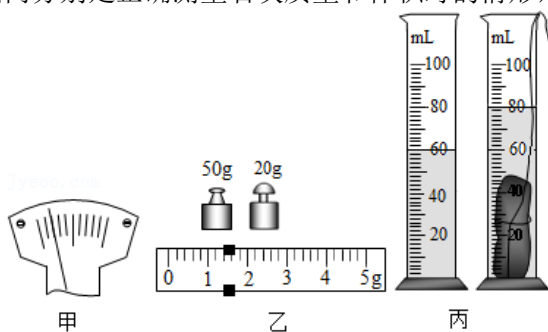
2. 用天平测完物体质量后, 发现右盘盘底粘有一小块橡皮泥。下列分析中正确的是 ()

- A. 橡皮泥无论是在什么时候粘上去的, 测量结果都不准确
- B. 若橡皮泥在调横梁水平后粘上去的, 则测量结果是准确的
- C. 若橡皮泥是在调横梁水平前粘上去的, 则测量结果是准确的
- D. 若橡皮泥是在调横梁水平前粘上去的, 则测量结果偏小

3. 关于密度, 下列说法正确的是 ()

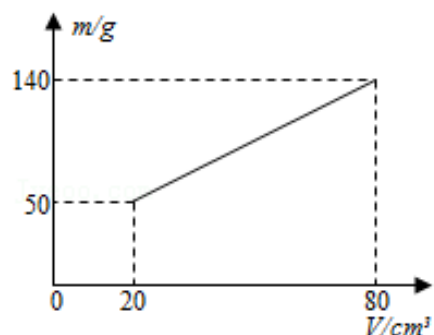
- A. 受热膨胀的铁轨密度变大

- B. 固体的密度一定比液体的密度大
 C. 密度是物质的物理属性，与物质的种类、温度、物质的状态有关
 D. 由密度公式可知，密度与物体的质量成正比，与物体的体积成反比
4. 有一空瓶子质量是 100g，装满水后称得总质量为 900g 装满另一种液体称得总质量为 700g，求这种液体的密度为 ()
- A. 0.7 g/cm^3 B. 0.75 g/cm^3 C. 0.875 g/cm^3 D. 1.0 g/cm^3
5. 某钢瓶内所装氧气的密度为 12 kg/m^3 ，若在某天的气焊中用去其质量的 $\frac{3}{4}$ ，则瓶内剩余氧气的密度是 ()
- A. 12 kg/m^3 B. 9 kg/m^3 C. 6 kg/m^3 D. 3 kg/m^3
6. 某同学用托盘天平和量筒测量一小石块的密度，如图甲是调节横梁时指针静止时的情形，图乙和图丙分别是正确测量石块质量和和体积时的情形，下列说法正确的是 ()



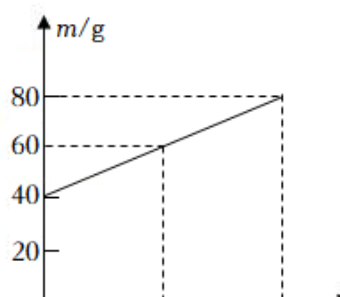
- A. 甲图中应将左边平衡螺母向左调，右边平衡螺母向右调，使指针对准中央刻度线
 B. 乙图中测石块质量时，天平的读数是 71.7g
 C. 由丙图可知小石块的体积是 80 cm^3
 D. 根据图乙、丙数据可计算出石块的密度是 $3.57 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
7. 在测量液体密度的实验中，小明利用天平和量杯分别测量出液体和量杯的总质量 m 及液体的体积 V ，得到几组数据并绘出如图所示的 $m - V$ 图象，下列说法正确的是 ()

- A. 量杯质量为 30g
 B. 体积为 50 cm^3 时该液体质量为 50g
 C. 该液体密度为 1.5 g/cm^3
 D. 该液体密度为 2 g/cm^3



8. 密度为 $2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 的金属容器，注入某种液体时，测得液体的体积 V 和液体与容器的总质量的关系如图所示，当总质量为 80g 时，液体恰好注满整个容器。求：

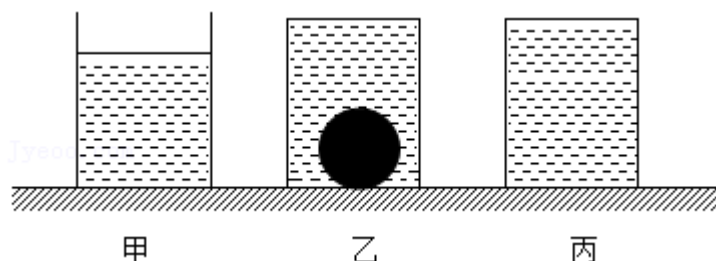
(1) 容器质量；



- (2) 液体的密度；
- (3) 容器的容积。

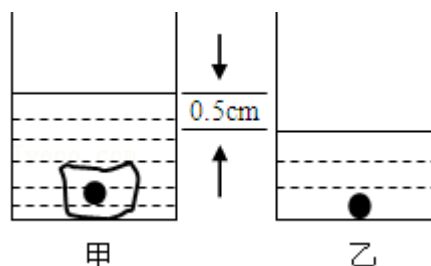
9. 如图甲所示，装有部分水的杯子放在水平面上，杯子和水的总质量为 170g。如图乙，向其中放入一个金属球后，水刚好将杯子装满，杯子、水和金属球的总质量为 249g。如图丙，取出金属球，然后向杯内加满水，此时杯子和水的总质量为 200g。求：

- (1) 该金属球的总体积为多少？
- (2) 若该金属球空心，且空心部分的体积为 20cm^3 ，制造该球所用金属的密度为多少？



10. 有一冰块中含有一小石块。它们的总质量是 95g。总体积 70cm^3 ，将它们放在盛有水的圆柱形容器中时沉于底部（图甲）。当冰全部熔化后，容器里的水面下降了 0.5cm （图乙），若容器的内底面积为 10cm^2 。问：（ $\rho_{\text{冰}}=0.9\times 10^3\text{kg/m}^3$ ）

- (1) 当冰全部熔化成水时 $V_{\text{冰}}:V_{\text{冰水}}$ 是多少？
- (2) 冰全部熔化成水后，体积减小了多少？
- (3) 冰块中含有的石块质量是多少？
- (4) 石块的密度是多少 g/cm^3 ？



11. 小渝同学热爱劳动，时常帮助妈妈做家务。他用家里已有的质量 1kg 、体积为 800cm^3 的鲜豆腐制作冻豆腐，鲜豆腐中水的质量占总质量的 45%。将鲜豆腐冰冻，然后化冻，让水全部流出，冰占据的空隙将成为数量繁多的细小孔洞，就变成了不含水分的海绵豆腐（俗称冻豆腐）。豆腐在冰冻过程中由于水分凝固导致总体积增大，假设整个制作过程前后，除水分以外的部分体积不变。

求：（已知 $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$ ， $\rho_{\text{冰}}=0.9\times 10^3\text{kg/m}^3$ ）

- (1) 鲜豆腐的平均密度；
- (2) 海绵豆腐内所有空隙的总体积；
- (3) 海绵豆腐的平均密度（结果保留两位小数）。

12. 小明自制了一个模具，装入 180g 水，经冷冻成为侧壁完全实心的冰杯，如图所示。若装满水，总体积为 600cm^3 。（冰的密度是 $0.9\times 10^3\text{kg/m}^3$ ）求：

- (1) 单纯冰杯完全熔化后的体积；
- (2) 此冰杯装满水时的总质量；
- (3) 装满水的冰杯再冷冻后，总体积会变化多少？



真题过关

一、选择题（共 10 小题）：

- (2022·湘西州) 一个物体的质量是 50kg，通常情况下这个物体应该是（ ）
A. 一个中学生 B. 一本书 C. 一只猫 D. 一块饼干
- (2022·徐州) 太空授课时，王亚平用冬奥会吉祥物“冰墩墩”做演示，冰墩墩从地面被带到太空，它的质量（ ）
A. 比在地面时大 B. 和在地面时相同
C. 比在地面时小 D. 变为零
- (2022·玉林) 当水结成冰后，它的质量（ ）
A. 变大 B. 不变
C. 变小 D. 先变小后变大
- (2022·枣庄) 关于质量和密度，下列说法正确的是（ ）
A. 同种物质组成的物体，其密度与质量成正比
B. 水的密度是 $1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$ ，表明 1m^3 的水质量是 $1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$
C. 一块冰全部融化成水后，质量变小
D. 嫦娥五号返回舱从月球带回 1731g 月球土壤样品返回地球，土壤样品质量不变
- (2022·威海) 密度对自然万物和人类社会都有重要的意义，下列有关密度的说法错误的是（ ）

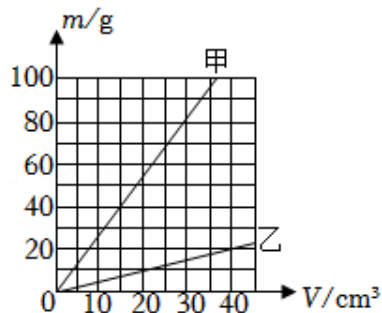
- A. 为了更好地适应生存环境，很多水生生物的密度与水的密度接近
- B. 化学实验中，利用向下排空气法可以收集密度比空气小的气体
- C. 密度是物质的一种性质，不同种类的物质密度一定不同
- D. 大江大河奔腾到海的过程中，泥沙因密度比水大不断沉降形成冲积平原

6. (2022•河北) 关于托盘天平的使用，下列说法正确的是 ()

- A. 调节天平横梁平衡时，游码应放在标尺的最大刻度线处
- B. 测量物体质量时，向右盘中加减砝码应使用镊子
- C. 被测物体的质量总等于右盘中砝码的总质量
- D. 称粉状物体质量时，可以将其直接放在盘中

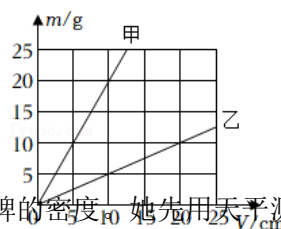
7. (2022•淄博) 如图是甲、乙两种物质的质量与体积的关系图象。由图象可知 ()

- A. 同种物质，体积越大，质量越小
- B. 同种物质，质量与体积成正比
- C. 甲物质的密度小于乙物质的密度
- D. 乙物质的密度为 0.5kg/m^3



8. (2022•兰州) 如图所示为甲和乙两种物质的质量与体积关系图像，分析图像可知 ()

- A. 甲物质的密度与质量成正比
- B. 若甲、乙的体积相等，则甲的质量较小
- C. 甲、乙两种物质的密度之比为 4: 1
- D. 若甲、乙的质量相等，则甲的体积较大

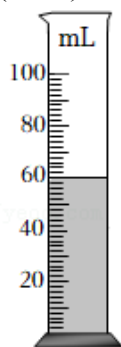


9. (2022•河南) 小丽在乒乓球比赛中获得一枚金牌，她想测出该金牌的密度。她先用天平测出金牌的质量 m_1 ，然后将金牌浸没到装满水的溢水杯中，溢出的水流入质量为 m_2 的空烧杯中，测得烧杯和溢出水的总质量为 m_3 。已知水的密度为 $\rho_{\text{水}}$ ，则金牌的密度为 ()

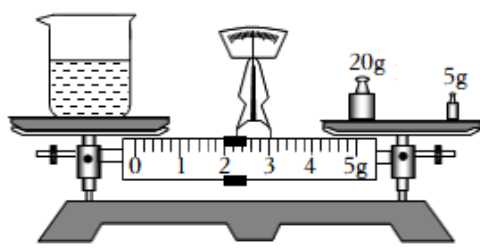
- A. $\frac{m_3 - m_2}{m_1} \rho_{\text{水}}$
- B. $\frac{m_1}{m_3 - m_2} \rho_{\text{水}}$
- C. $\frac{m_1}{m_3} \rho_{\text{水}}$
- D. $\frac{m_3}{m_1} \rho_{\text{水}}$

10. (2022•泰安) 李华同学在实验室测量盐水的密度。调节天平横梁平衡后开始测量，先用天平测出烧杯和杯内盐水的总质量为 90g，然后将一部分盐水倒入量筒，如甲图所示，接着用天平测量烧杯和剩余盐水的总质量，天平平衡时的情景如乙图所示。根据实验数据，下列说法正确的是

()



甲



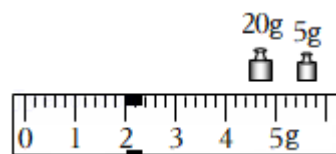
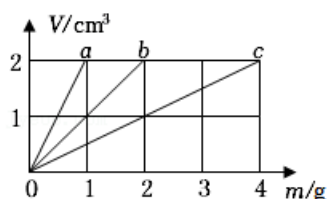
乙

- A. 量筒内盐水的体积为 50cm^3 B. 烧杯内剩余盐水的质量为 27g
 C. 量筒内盐水的质量为 63g D. 盐水的密度为 $1.1 \times 10^3\text{kg/m}^3$

二、填空题（共 4 小题）：

11. （2022•桂林）小桂带了一瓶水进入中考考场，在考试过程中，小桂喝掉一部分水后，瓶中水的质量_____、密度_____（均选填“增大”、“减小”或“不变”）。

12. （2022•枣庄）由不同材料组成的 a、b、c 三个实心物体，它们的体积与质量的关系如图所示，则密度最大的是_____（选填“a”、“b”或“c”）物体，它的密度是_____ kg/m^3 。

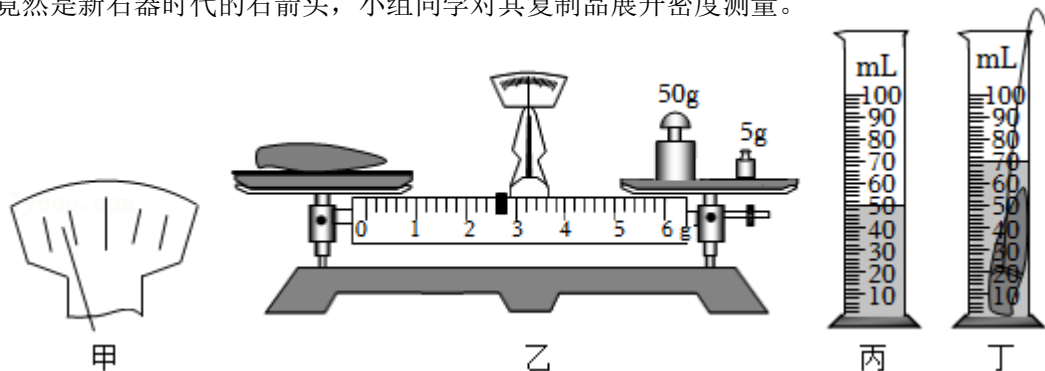


13. （2022•盐城）小明测小石块密度，先用天平测出小石块的质量，如图所示，小石块的质量为_____g。接着用量筒和水测出小石块体积为 10.0cm^3 。则小石块的密度为_____ kg/m^3 。实验时若先测小石块体积再测小石块质量，所测小石块密度会偏_____。

14. （2022•海南）一个实心金属球密度为 $3.0 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ，体积为 10^{-4}m^3 ，其质量为_____kg。把它做成空心球放入底面积为 200cm^2 的圆柱体水槽中，球漂浮在水面上，浸入水中的体积为其总体积的 $\frac{2}{3}$ ，此时水对槽底的压强增大了 150Pa ，则球体空心部分的体积为_____ cm^3 。（ $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ，g 取 10N/kg ）

三、实验探究题（共 6 小题）：

15. （2022•常州）溧阳市竹箠镇洙汤村的吕先生在农田捡到一块形状特殊的石头，经文物部门鉴定，竟然是新石器时代的石箭头，小组同学对其复制品展开密度测量。



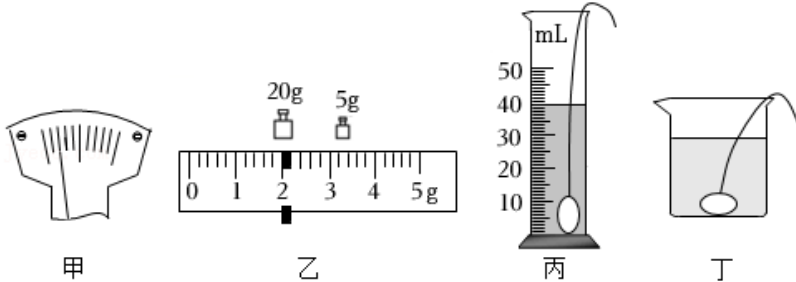
- 将天平放在水平桌面上，游码移至标尺的_____处，发现指针指向分度盘左侧，如图甲所示，小明应该向_____（左/右）调节平衡螺母直至指针指向分度盘中央的刻度线。
- 在调好的天平左盘内放入石箭头，天平平衡时，右盘中的砝码和游码在标尺上的位置如图乙所示，其质量是_____g。
- 用不吸水的细线拴住石箭头，使其浸没在装有适量水的量筒中，量筒内水面位置如图丙、丁

所示，石箭头的体积是_____ cm^3 。

(4) 算得石箭头的密度是_____ g/cm^3 。

(5) 石箭头的吸水性将导致密度的测量值_____ (小于/等于/大于) 其真实密度。

16. (2022·娄底) 某物理兴趣小组进行了鹅卵石密度的测量。



(1) 小明在调节天平平衡时，将游码移动到标尺左端的零刻度线后，发现指针如图甲所示，则接下来应向_____ (选填“左”或“右”) 调节平衡螺母；

(2) 小明用天平称量鹅卵石的质量时，在最小的砝码放入右盘后，指针由分度盘中央刻度线的左侧转至右侧。此时小明取下最小的砝码，下一步操作是_____ (选填“A”、“B”)；

A. 调节平衡螺母

B. 调节游码

(3) 当横梁再次平衡时，砝码及游码的位置如图乙所示，将鹅卵石放入盛有 30mL 水的量筒中，静止时液面位置如图丙所示，则鹅卵石的密度是_____ kg/m^3 。

(4) 小亮的鹅卵石放不进量筒，他用烧杯和水也测出了鹅卵石的密度，他的实验如下：

①用天平测出鹅卵石的质量 m_1 ；

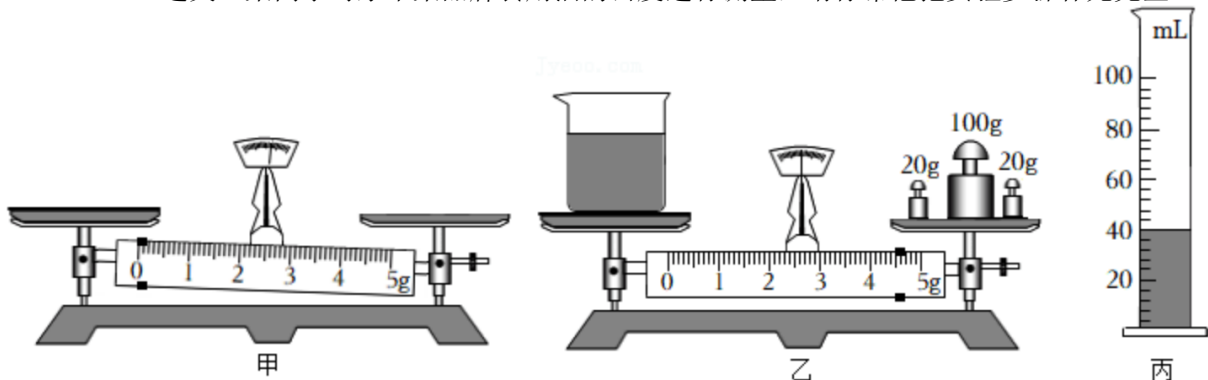
②向烧杯中加入适量的水，用天平测出烧杯和水的总质量 m_2 ；

③如图丁所示，烧杯放在水平桌面上，用细线系住鹅卵石轻轻放入烧杯中，使鹅卵石浸没水中，在烧杯壁上标记出水面的位置；

④将鹅卵石从水中取出后，向烧杯内加水至标记处，再用天平测出烧杯和水的总质量 m_3 ；

⑤鹅卵石密度的表达式 $\rho =$ _____ (用字母 m_1 、 m_2 、 m_3 和 $\rho_{\text{水}}$ 表示)。

17. (2022·遵义) 某同学对家中某品牌食用油的密度进行测量，请你帮他补实验步骤补充完整。



(1) 将托盘天平放在水平桌面上，并将游码移至左侧零刻度线处，天平静止时如图甲所示。此时应将平衡螺母向_____ 端调节使指针尖对准分度盘的中央刻度；

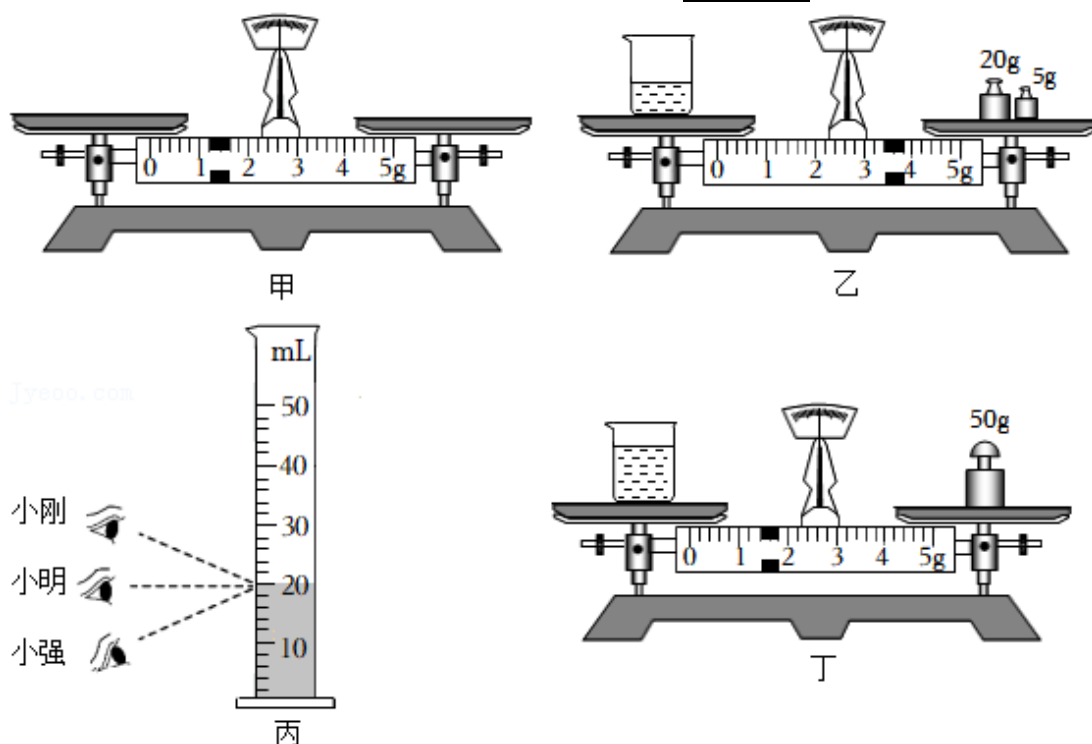
(2) 将盛有适量食用油的烧杯放在已调平的天平左盘，在右盘中加减砝码并移动游码，天平再次平衡时如图乙所示；

(3) 将烧杯中部分食用油倒入量筒，如图丙所示；再用天平测出剩余食用油和烧杯的总质量为 107.8g，则该食用油的密度为_____g/cm³。

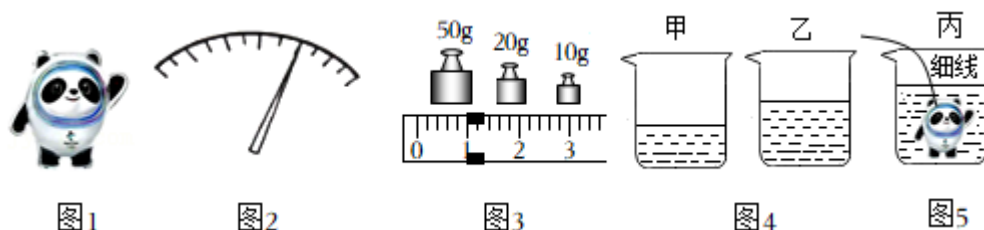
18. (2022•资阳) 在“测量盐水的密度”实验中，小明、小刚和小强组成实验小组，小组进行了分工：小明负责天平的操作，小刚负责量筒的测量，小强负责实验数据记录及处理。他们根据实验室提供的实验器材，按照设计的实验方案进行了实验。如图所示，为实验过程的主要操作示意图。实验的主要步骤：

- A. 实验准备阶段，小明将托盘天平放置在水平桌面上，按照如图甲的方式对天平进行调平；
- B. 如图乙所示，小明用托盘天平测得烧杯与剩余盐水的质量之和 M'；
- C. 小刚将烧杯中的部分盐水倒入量筒，三人按照图丙所示的方式各自读出所测盐水的体积 V；
- D. 如图丁所示，小明将所测盐水倒入烧杯，并用托盘天平测出二者质量之和 M。

- (1) 步骤 A 中，小强发现小明有一处不当的操作是_____；
- (2) 改正不当操作后，继续按照正常的实验流程操作，后面三个实验步骤的顺序应该是_____（用步骤前的字母代号表示）；
- (3) 小刚倒入量筒的盐水质量 m=_____g；
- (4) 步骤 C 中，三人对盐水体积的读数方式正确的是_____（选填“小刚”、“小明”或“小强”），测出的盐水体积 V=_____mL；
- (5) 小强根据实验数据和密度公式，求得盐水密度 $\rho =$ _____kg/m³。



19. (2022•镇江) 用图 1 所示的实心陶瓷材质的冰墩墩模型来估测镇江香醋的密度。



(1) 将天平放在水平桌面上并将游码归零后，若指针静止时位置如图 2 所示，则应将平衡螺母向（选填“左”或“右”）端调节。

(2) 用天平测量冰墩墩质量，当天平衡时，右盘中的砝码和游码位置如图 3 所示，其质量为_____g，体积为_____cm³。（陶瓷材料的密度为 $2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ）

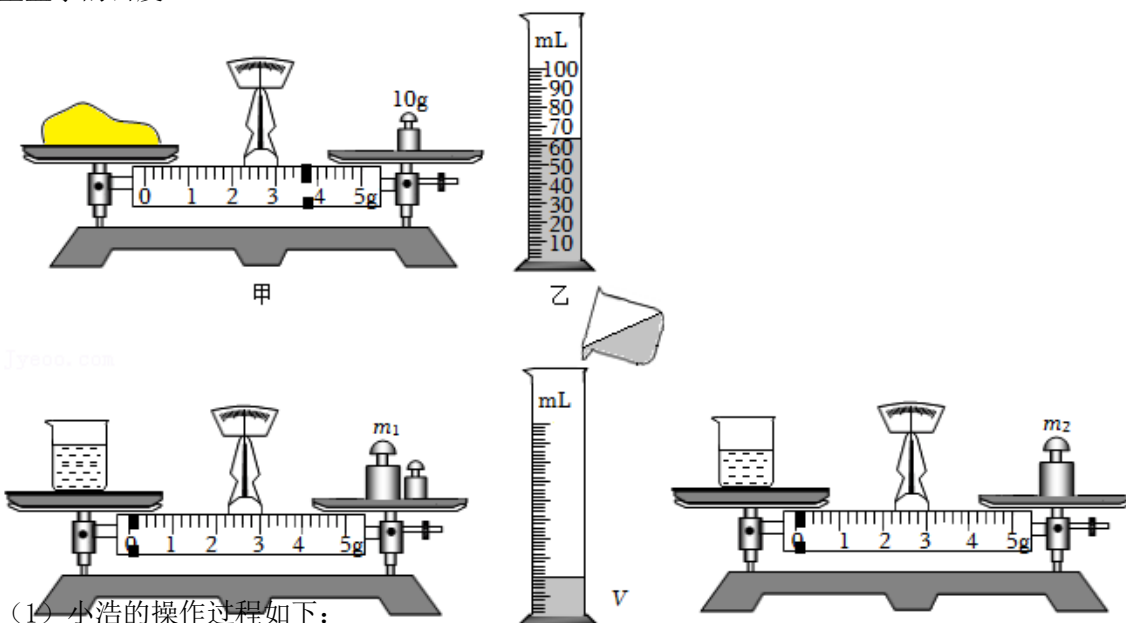
(3) 如图 4 所示，在甲、乙两只烧杯中分别倒入适量香醋后，用天平测出烧杯乙和香醋的总质量 $m_1 = 135.2 \text{g}$ 。

(4) 如图 5 所示，将冰墩墩用细线系住后放入烧杯甲中，在烧杯壁上标记液面的位置。

(5) 将冰墩墩取出，_____，测出烧杯乙及剩余香醋的总质量 $m_2 = 102.8 \text{g}$ 。

(6) 根据以上实验数据，求得镇江香醋的密度， $\rho =$ _____g/cm³。与真实值相比，用本方案所测出的香醋密度_____（选填“偏大”、“偏小”或“相同”）。

20. （2022·辽宁）学习了“测量物质的密度”之后，物理兴趣小组的同学们，尝试用不同的方法测量盐水的密度。



(1) 小浩的操作过程如下：

①测量前，调节天平的顺序是_____图丙_____（填字母）。

- A. 调节天平的平衡螺母，使天平平衡
- B. 把游码放在标尺的零刻度线处
- C. 把天平放在水平桌面上

②测量盐的质量，如图甲所示，盐的质量为_____g。

③用量筒取 60mL 水，全部倒入烧杯中，再将盐倒入烧杯，搅拌至其完全溶解。再将盐水倒入量筒中，如图乙所示。

④盐水的密度 $\rho_{\text{盐水}} =$ _____kg/m³。

(2) 小然的方法如图丙所示：

①用天平测量烧杯和盐水的总质量 m_1 。

②将盐水倒入量筒中一部分，读出量筒中盐水的体积 V 。

免费增值服务介绍



- ✓ 学科网 (<https://www.zxxk.com/>) 致力于提供K12教育资源方服务。
- ✓ 网校通合作校还提供学科网高端社群出品的《老师请开讲》私享直播课等增值服务。



扫码关注学科网

每日领取免费资源

回复“ppt”免费领180套PPT模板

回复“天天领券”来抢免费下载券



- ✓ 组卷网 (<https://zujian.xkw.com>) 是学科网旗下智能题库，拥有小初高全学科超千万精品试题，提供智能组卷、拍照选题、作业、考试测评等服务。



扫码关注组卷网

解锁更多功能