基础考点 06—质量与密度专题突破



★常考点一：质量及天平使用

★常考点二：密度

★常考点三：测量物质的密度

★常考点四：密度与社会生活

考点归纳

★ 常考点一　质量及天平使用

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)单位基本单位千克，符号 kg,常用单位：克(g)、毫克(mg)、吨(t);单位换算：1 t＝1000kg、1 kg＝1000g、1 g＝1000 mg。

（2）质量的估测：一个鸡蛋的质量约为 50g; 一个苹果的质量约为 150 g; 一名普通中学生的质量约为 50kg; 一本物理课本的质量约为 250 g。

(3)性质：质量是物体的一种属性，不随它的形状、状态/位置温度的改变而改变。

（4） 测量工具：实验室中常有天平测量物体的质量，生活中：台秤、案秤、电子称、杆称。

天平的使用:　(1)托盘天平的使用

(2) 注意事项：

放	把天平放在水平桌面上，游码移至标尺左端的“0”刻度线处
调	调节横梁两端的平衡螺母，使指针在分度盘中央．调节遵循“左偏右调，右偏左调”即：螺母的调节具有反向性和一致性，且应注意：在称量过程中，不能再调节螺母。
测	把被测物体放在左盘，在右盘中加、减砝码并调节游码在标尺上的位置，直至横梁恢复平衡，
读	物体的质量 m= 砝码总质量+游码（左侧）对应的刻度值。

(3) A：被测物体的质量不能超过天平的最大量程；B：加、减砝码时要用镊子夹取，不能用手直接接触砝码或游码，不能将砝码弄湿、弄脏， C：潮湿物体和化学药品不能直接放在天平的秤盘中（应放在白纸或玻璃容器中称量）。D：.移动天平位置后，要重新调节天平平衡 E：向右盘加砝码时，应先估值，然后按

由大到小的顺序加砝码，然后再适当移动游码。

【帮你归纳】 1.天平平衡的标志：指针静止时，指在分度盘中央刻度线处或在其中央刻度线两侧等幅摆动.2.天平横梁平衡的调节，指针“左偏右调，右偏左调”.3.加减砝码先大后小.

★ 常考点二　密度

密度：1. 定义：**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。用　表示。**

2. 公式：$\rho=m/V$。m 表示质量，单位 kg，V 表示体积，单位 kg/m^3，密度在数值上等于物体单位体积的质量。变形公式 $m=\rho V$，$V=m/\rho$。

3. 单位：基本单位：千克每立方米，符号为 kg/m^3。常用单位：克每立方厘米(g/cm^3)。单位换算：$1g/cm^3=1.0\times10^3kg/m^3$。

4. 性质：密度是物质的一种特性，同种物质的密度一般相同，其与物质的质量和体积均无关，只与物质的种类和状态有关。

量筒的使用

1：量筒没有“0”刻度，单位为 ml；量筒即可以直接测量液体的体积，通过“浸没法”还可以间接测量固体的体积。

2：量筒读数时，视线要与凹液面最低面保持相平，若俯视读数将偏大，仰视读数将偏小，即“高看偏高，低看偏低”。

3： 测量液体的体积时，应选择量程合适的量筒，将液体倒入量筒，直接读取数值即可；测量固体的， 如果密度大于水，可先在量筒内倒入适量的水，读取体积，将待测物体放入量筒内水中，待物体全部浸没后再读取量筒内液体对应的体积值，相减即为待测物体的体积；而对于密度小于水不能浸没在水中的物体可以用顶入方法或堕入的方法使固体浸没在水中，然后再读取两次液体体积之差即为待测固体的体积。

注：用量筒测量固体的体积时，先应到入适量的水，适量的含义是：（1）能将待测固体全部浸没（2）物体完全浸没后，最高液面不能超过量筒的最大刻度值。

Ⅰ.测量固体密度：

a．用天平测出待测固体的质量 m；b．在量筒中倒入适量的水，测出此时水的体积 V_1；c．将固体放入水中，测出二者的总体积为 V_2　；d．固体的密度 $\rho=m/(V_1-V_2)$。

注：测固体密度时，如果先测体积，会使得物体表面有液体残留，造成物体所测质量偏大，所测密度偏大，误差较大。

Ⅱ.测量液体密度：

a.用天平测出液体和烧杯的总质量 m_1；b.把烧杯中适量液体倒入量筒中，用天平测出烧杯与剩余液体的总质量 m_2；c.读出㊲_____中液体的体积 V；d.液体的密度　　。

注：测液体密度时，若先测出空烧杯的质量，再测液体和烧杯的总质量，然后将液体全部倒入量筒中，由于烧杯内壁会残留少量液体，使得所测液体体积偏小，所测密度偏大，误差较大。

测量液体物质的密度

(1)如果先测出液体的体积，再分别测出烧杯及烧杯与液体的质量，利用 $\rho=m/V$ ，求出的液体密度较实际液体密度偏小，原因：量筒上残留少许液体，液体质量偏小；②先分别测出烧杯和烧杯与液体的质量，再测出液体的体积，利用 $\rho=m/V$ ，求出的液体密度较实际液体密度偏大，原因：烧杯上残留少许液体，液体体积偏小)。

（2）为了减小实验误差在测量液体的密度时常见的方法是：A:先用天平测出烧杯与液体的总质量记做 m_1 B：将一部分液体倒入量筒并记下液体的体积 V C：用天平测出烧杯和剩余液体的质量记做 m_2 则液体的密度 $=m_1-m_2/v.$

密度与社会生活

1. 密度与温度

(1)一般来说，同种物质温度越高密度越小，遵从热胀冷缩的规律，但是水比较特殊，在 0 ℃～4 ℃时有反常膨胀现象，即当水温升高时，水的体积减小，密度增大，水在 4 ℃时，密度最大。

(2)水结冰后，质量不变，体积变大， 密度变小；由于水与冰的密度不同，所以当冰与水状态发生改变时，质量不变，但体积会发生改变，冰融化成水后体积将缩小原体积的 1/10,而水结冰后体积将增大原体积的 1/9.

2. 密度与物质鉴别

(1)原理：不同物质的密度一般不同，可以根据密度来鉴别物质。

(2)应用：鉴定牛奶、酒的品质，农业选种时配制盐水；航空器材常利用高强度、低密度的合金或新型合成材料；机床底座用坚固且密度大的材料制成。

(3)物质的物理属性：包括质量、硬度、弹性、延展性、导电性、导热性、磁性等。

考点典例

例 1：（2020·青岛）关于物质的密度，下列说法正确的是（ ）

A. 一罐氧气用掉部分后，罐内氧气的质量变小，密度不变

B. 一只气球受热膨胀后，球内气体的质量不变，密度变大

C. 一支粉笔用掉部分后，它的体积变小，密度变小

D. 一块冰熔化成水后，它的体积变小，密度变大

【答案】 D

【解析】A．一罐氧气用掉部分后，罐内氧气的质量变小，体积不变，根据公式 $\rho=m/V$ 讨论可知，密度变小，A 不符合题意； B．一只气球受热膨胀后，球内气体的质量不变，气体体积变大，由公式 $\rho=m/V$ 讨

论可知，密度变小，B 不符合题意；C．粉笔是固体，用掉部分后，它的体积变小，质量也相应的减小，密度不变，C 不符合题意；D．一块冰熔化成水后，它的体积变小，质量不变，由公式 $\rho=m/V$ 讨论可知，密度变大，D 符合题意。故答案为：D。

例 2：（2020·四川成都）下列测量方案中，最合理的是（　　）。

A. 测小铁块密度：用装有适量水的量筒测体积后，再用天平测质量；

B. 测正方体小木块密度：用天平测质量后，再用刻度尺测边长并计算体积；

C. 测小砖块密度：用天平测质量后，再用装有适量水的量筒测体积；

D. 测比赛用铅球密度：用天平测质量后，再用装有适量水的量筒测体积

【答案】B。

【解析】A．测小铁块密度：用装有适量水的量筒测体积后，再用天平测质量，会因为铁块沾到水，导致测量质量偏大，故 A 不合理；B．测正方体小木块密度：用天平测质量后，再用刻度尺测边长并计算体积，测量过程没有出现问题，故 B 合理；C．测小砖块密度：用天平测质量后，再用装有适量水的量筒测体积，砖块有小孔，放入水中会储存气泡，导致测量体积偏大，故 C 不合理；D．测比赛用铅球密度：用天平测质量会超过天平最大测量值，无法测量，故 D 不合理。故选 B。

例 3：（2017•烟台卷）学习质量和密度的知识后，小明同学想用天平、量筒和水完成下列实践课题，你认为能够完成的是（　　）①测量牛奶的密度 ②鉴别金戒指的真伪 ③测定一捆铜导线的长度

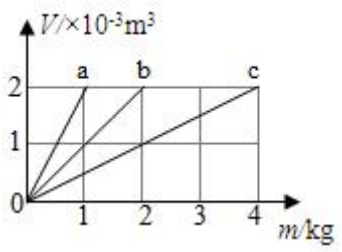
④鉴定铜球是空心的还是实心的 ⑤测定一大堆大头针的数目．

A．①②　　B．①②④　　C．①②④⑤　　D．①②③④⑤

【答案】C

【解析】①测量牛奶的密度：需要用天平测量牛奶质量，用量筒测量牛奶的体积，用密度公式求出密度，可以完成；②用天平测量戒指的质量，用量筒和水测量戒指的体积，用密度公式求出密度，可以鉴别金戒指的真伪，可以完成；③取一小段铜导线，可以测它的质量、体积，算出它的密度，但无法测铜导线的直径、总质量，就无法得出它的长度，不能完成实验；④鉴别铜球是空心的还是实心的：用天平测量铜球的质量，用量筒和水测量体积，用密度公式求出密度，然后和铜的密度比较，可以完成实验；⑤用天平称出一堆大头针的数目：先用天平测量 50 个大头针的质量，求出一个大头针的质量，再用天平测量一堆大头针的总质量，求出一堆大头针的数量，可以完成；故应选 C。

例 4：（2020·扬州）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，由图可知下列说法正确的是（　　）



A. 三者的密度关系 $\rho_a>\rho_b>\rho_c$

B. a 的密度是 b 的两倍

C. 若将 b 的质量减半，它的密度变为 $0.5\times10^3\text{kg/m}^3$

D. 若将 c 的体积增大到 $4\times10^3\text{m}^3$，它的密度不变

【答案】 D

【解析】A、B 选项，由图象可知，当 $V_a=V_b=V_c=2\times10^{-3}\text{m}^3$ 时 $m_a=1\text{kg}$ $m_b=2\text{kg}$ $m_c=4\text{kg}$

则 a、b、c 的密度分别为 $\rho_a=\dfrac{m_a}{V_a}=\dfrac{1\text{kg}}{2\times10^{-3}\text{m}^3}=0.5\times10^3\text{kg/m}^3$

$\rho_b=\dfrac{m_b}{V_b}=\dfrac{2\text{kg}}{2\times10^{-3}\text{m}^3}=1\times10^3\text{kg/m}^3$

$\rho_c=\dfrac{m_c}{V_c}=\dfrac{4\text{kg}}{2\times10^{-3}\text{m}^3}=2\times10^3\text{kg/m}^3$ 所以三者的密度关系 $\rho_a<\rho_b<\rho_c$

a 物质的密度是 b 物质密度的 $\dfrac{1}{2}$，AB 不符合题意；CD. 因为密度是物质本身的一种特性，其大小与质量、体积大小无关，所以将 b 的质量减半，b 的密度不变，还是 $1\times10^3\text{kg/m}^3$；将 c 的体积增大到 $4\times10^3\text{m}^3$，它的密度不变，还是 $2\times10^3\text{kg/m}^3$，C 不符合题意、D 符合题意。故答案为：D。

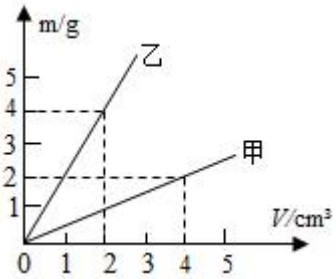
例 5：（2019—2020 河北盐山二中八年级期中试题）一只质量为 60 kg 的氧气瓶，刚启用时瓶内氧气密度为 ρ_0，使用半小时，氧气瓶的质量变为 35 kg，瓶内氧气的密度为 ρ_0；再使用一段时间，氧气瓶的质量变为 20 kg，此时瓶内的氧气密度应（　　）

A. ρ_0　　B. ρ_0　　C. ρ_0　　D. ρ_0

【答案】C

【解析】设氧气瓶的质量为 m_0,体积为 V 则根据$\rho=m/v$=可得：60kg—m_0/V= ρ_0(1),同理：35kg—m_0/V= ρ_0/2(2)联立上面的两个式子可得出：m_0=10kg,质量为 60kg 的氧气瓶内纯氧气质量为 60kg-10kg=50kg 时瓶内氧气密度为 ρ_0，再使用一段时间，氧气瓶内纯氧气的质量为 20kg-10kg=10kg，根据$\rho=m/v$ 可以知道纯氧气密度和纯氧气的质量成正比，所以此时瓶内的氧气密度应为 ρ_0，所以 C 选项是正确的。

例 6：（2020•贵州黔东南）如图所示是甲和乙两种物质的质量与体积关系图象，下列说法正确的是（　）。



A. 甲物质的密度随体积增大而增大；

B. 当甲和乙两物质的质量相同时，乙物质的体积较大；

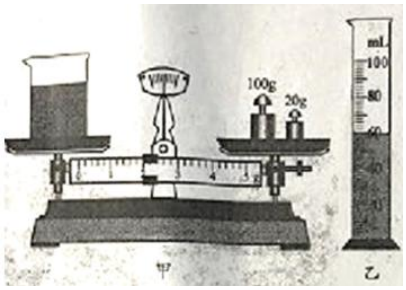
C. 甲、乙两种物质的密度之比是 4：1；

D. 体积为 5cm^{3}的乙物质，质量为 10g

【答案】D。

【解析】A. 密度是物质的一种特性，其大小与物体的质量和体积无关，故 A 错误；B. 由图象可知，当甲和乙两物质的质量相同时（如质量都为 2g），乙物质的体积较小，故 B 错误；C. 由图象可知，当甲物质的质量 $m_{甲}$=2g 时，$V_{甲}$=4cm^3，$V_{乙}$=2cm^3，$\rho_{甲}=\frac{m_{甲}}{V_{甲}}=\frac{2\text{g}}{4\text{cm}^3}$=0.5g/cm^{3}当乙物质的质量 $m_{乙}$=4g 时，$V_{乙}$=2cm^3，$\rho_{乙}=\frac{m_{乙}}{V_{乙}}=\frac{4\text{g}}{2\text{cm}^3}$=2g/cm^{3}所以甲、乙两种物质的密度之比是 1：4，故 C 错误；D. 体积为 $V_{乙}'$=5cm^{3}的乙物质的质量：$m_{乙}'=\rho_{乙}V_{乙}'$=2g/cm^3×5cm^3=10g，故 D 正确。

例 7：（2020·北京）测量某种液体密度的主要实验步骤如下：



(1) 用调节好的天平测量烧杯和液体的总质量，当天平再次平衡时，如图甲所示，烧杯和液体的总质量为_____g；

(2)将烧杯中的部分液体倒入量筒中，如图所示，量筒中液体的体积为_____cm^3；

(3)用天平测出烧杯和杯内剩余液体的总质量为 74g；

(4)计算出液体的密度为_____g/cm^3。

【答案】（1）122；（2）60；（3）0.8。

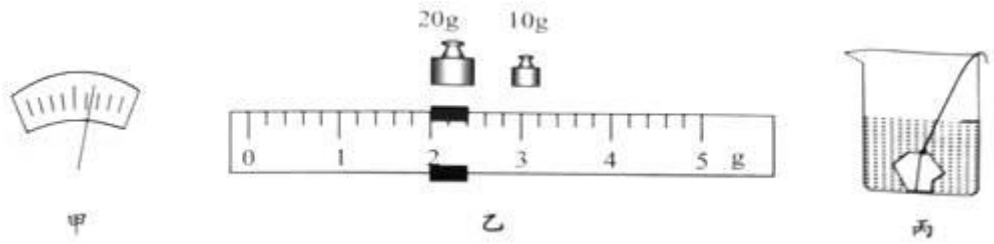
【解析】(1)如图甲所示，天平标尺的分度值为 0.2g，游码右端在 2g 处，则烧杯和液体的总质量：m=100g+20g+2g=122g

(2)如图乙所示，量筒分度值为 2mL，液柱上表面在 60mL 处，则量筒中液体的体积：V=60mL=60cm^3

(4)由实验步骤(1)(3)可知倒入量筒中的液体质量为：$m'=122\text{g}-74\text{g}=48\text{g}$ 则液体的密度：

$\rho=\frac{m'}{V}=\frac{48\text{g}}{60\text{cm}^3}=0.8\text{g/cm}^3$。

例 8：（2018•淮安）测量小石块的密度。



（1）将天平放在水平台面上，游码移到零刻度线处，发现指针位置如图甲所示，为使横梁在水平位置平衡，应将平衡螺母向____（选填“左”或“右”）调节。

（2）用调节好的天平测量小石块的质量，右盘所加砝码和游码位置如图乙所示，天平平衡，则小石块的质量 m_1 为_____g。（3）没有量筒，用下列两种方案测量小石块的体积。

方案一：①如图丙所示，将烧杯放在水平台面上，用细线系住小石块轻轻放入烧杯中，加入适量的水，使小石块浸没在水中，在烧杯壁上记下水面位置。

②将小石块从水中取出后，用天平测出烧杯和水的总质量 m_2 为 152.4g。

③向烧杯内缓缓加水至标记处，再用天平测出烧杯和水的总质量 m_3 为 165.2g。

方案二：①向烧杯中加入适量的水，用天平测出烧杯和水的总质量 m_4。

②如图丙所示，将烧杯放在水平台面上，用细线系住小石块轻轻放入烧杯中，使小石块浸没在水中，在烧杯壁上记下水面位置。

③将小石块从水中取出后，向烧杯中缓慢加水至标记处，再用天平测出烧杯和水的总质量 m_5。

（4）根据方案一测量结果计算出小石块密度ρ=_____kg/m³，测出的小石块密度与真实值相比____（选填“偏大”或“偏小”）。

（5）你认为根据哪一种方案测量结果计算出的小石块密度更精确？答：____，理由是_____。

【答案】（1）左；（2）32；（4）2.5×10^3；偏小；（5）由于先测量了烧杯和水的总质量 m_4．然后使小石块浸没在水中，在烧杯壁上记下水面位置，所以向烧杯中缓慢加水至标记处，不至于加水过多。

【解析】（1）根据图甲所示，指针偏向右端，为使横梁在水平位置平衡，应将横梁右端的平衡螺母向左端移动；（2）小石块的质量 $m_1=30g+2g=32g$；

（4）由②③步骤可知，倒入水的质量为：$m_{水}=165.2g-152.4g=12.8g$，

此时水的体积 $V_{水}=\frac{m_{水}}{\rho_{水}}=\frac{12.8g}{1g/cm^3}=12.8cm^3$，小石块的体积等于倒入水的体积，则 $V=V_{水}=12.8cm^3$，

小石块密度ρ=$\frac{m}{V}=\frac{32g}{12.8cm^3}=2.5g/cm^3=2.5\times10^3kg/m^3$。由于石块从水中拿出时，上面沾有水，所以倒入水的质量偏大，求得水的体积偏大，即小石块的体积偏大，根据密度公式ρ=$\frac{m}{V}$知，所测密度会偏小。

（5）方案二测量结果计算出的小石块密度更精确，因为由于先测量了烧杯和水的总质量 m_4．然后使小石块浸没在水中，在烧杯壁上记下水面位置，所以向烧杯中缓慢加水至标记处，不至于加水过多。

例 9：（2020·贵州黔南）小强同学在家中自主学习，他利用家庭实验室的器材欲测一小石块的密度，他可用的器材有：托盘天平（含砝码）、烧杯、细线、水和小石块：

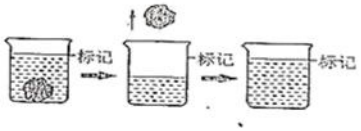
(1)将托盘天平放在水平桌面上，将游码移至标尺左端零刻线处，发现天平静止时横梁右端高，则应将横梁右端的平衡螺母向_____（选填 “左”或“右”）调节，使横梁平衡；

(2)在烧杯中放入适量的水，用细线拴住小石块，将小石块浸没水中，在水面到达的位置上作标记，用天平测出水和烧杯总质量 m_1；

(3)将小石块从水中取出，用天平测出剩余水和烧杯的总质量 m_2；

(4)向烧杯中加水到标记处，再用天平测出此时水和烧杯的总质量 m_3；

(5)上述实验过程可简化为图，小石块的质量 $m_{石}$=_____；



(6)设水的密度为 $\rho_{水}$，则小石块体积的表达式：$V_{石}$=_____（用所测物理量的字母表示），小石块密度的表达式：$\rho_{石}$=_____（用所测物理量的字母表示）；

(7)如步骤(3)中取出小石块时带走了一些水，小强所测的小石块质量_____（选填“大于”“小于”“等于”）小石块的真实质量。

【答案】(1)右；(2) m_1-m_2；(3) $\dfrac{m_3-m_2}{\rho_{水}}$；(4) $\rho_{水}\cdot\dfrac{m_1-m_2}{m_3-m_2}$；(5)大于。

【解析】(1)由题可知，横梁静止时，横梁右端高，所以为使横梁在水平位置平衡，应将横梁右端的平衡螺母向右调。(5)由题知，水和烧杯和石子总质量为 m_1，剩余水和烧杯的总质量 m_2，则小石子的质量：$m_{石}=m_1-m_2$

(6)向烧杯中加水到标记处，所加的水的体积等于小石子体积，则所加水的质量为：$m_{加水}=m_3-m_2$

所加水的体积为：$V_{加水}=\dfrac{m_{加水}}{\rho_{水}}=\dfrac{m_3-m_2}{\rho_{水}}$ 则小石子的体积为：$V_{石}=V_{加水}=\dfrac{m_3-m_2}{\rho_{水}}$ 小石子的密度为：

$$\rho_{石}=\frac{m_{石}}{V_{石}}=\frac{m_1-m_2}{\dfrac{m_3-m_2}{\rho_{水}}}=\rho_{水}\cdot\frac{m_1-m_2}{m_3-m_2}$$

(7)取出小石块时带走了一些水，即 m_2 偏小，则通过计算，$m_{石}=m_1-m_2$ 计算得出 $m_{石}$偏大。

例 10：（2020·四川甘孜州）建筑工地需要 400 m^3的沙石，为了估测沙石的密度，用一只空桶平平装满一桶沙石，测得桶中的沙石的质量为 52kg，再用这只桶装满一桶水， 测得桶中水的质量为 20kg， $\rho_{水}=1.0\times10^3kg/m^3$， g 取 10N/kg。求：

(1)桶的容积是多少？

(2)沙石的密度是多少？

(3)若用一辆载重 4000kg 的卡车将沙石运送到工地，至少要运多少车？

【答案】(1)0.02m³；(2)2.6×10³kg/m³；(3)260 车

【解析】(1)因为桶装满水，所以桶的容积：$V=V_{水}=\frac{m_{水}}{\rho_{水}}=\frac{20\text{kg}}{1.0\times10^{3}\text{kg/m}^{3}}=0.02\text{m}^{3}$

(2)沙石的密度：$\rho_{沙}=\frac{m_{沙}}{V}=\frac{52\text{kg}}{0.02\text{m}^{3}}=2.6\times10^{3}\text{kg/m}^{3}$

(3) 400 m³的沙石的质量：$m_{总}=\rho_{沙}V_{总}=2.6\times10^{3}\text{kg/m}^{3}\times400\text{m}^{3}=1.04\times10^{6}\text{kg}$

若用一辆载重 4000kg 的卡车将沙石运送到工地，至少要运的车数 $n=\frac{1.04\times10^{6}\text{kg}}{4000\text{kg}}=260$

答：(1)桶的容积是 0.02m³；(2)沙石的密度是 2.6×10³kg/m³； (3)若用一辆载重 4000kg 的卡车将沙石运送到工地，至少要运 260 车。

考点专练

1：（2020·呼伦贝尔）托盘天平横梁上都有标尺和游码，测量物体质量时，向右移动游码的作用是（ ）

A. 可代替指针用来指示平衡　　B. 相当于向左调节平衡螺母

C. 使横梁静止　　D. 相当于在右盘中加小砝码

【答案】 D

【解析】测量物体质量时，向右移动游码相当于向天平的右盘增加小砝码。 故此题答案应为：D。

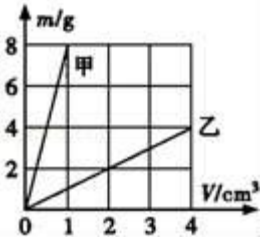
2：（2020·黑龙江龙东）用一架砝码严重生锈的天平去测量物体的质量，其结果将会（ ）。

A. 偏小　　B. 偏大　　C. 不变　　D. 无法判断

【答案】B。

【解析】砝码磨损了，相当于砝码的质量减小了，但是上面所标的数值没有改变，在称物体质量时，所加的数目就多了，砝码的实际质量还等于物体的质量，只是所标的数值对于实际质量要偏大，故所测量结果偏大。故 B 正确

3：（2018•广西）甲、乙两种物体的质量和体积的关系图象如图所示，则甲、乙两物体的密度之比是（ ）

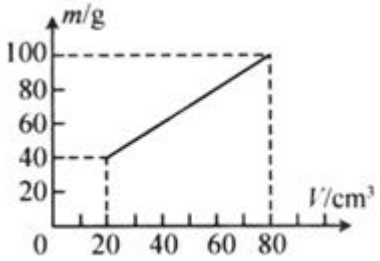


A．8：1　　B．4：3　　C．4：1　　D．2：1

【答案】A

【解析】由图象可知，当 $V_{甲}=1cm^3$ 时，$m_{甲}=8g$；当 $V_{乙}=4cm^3$ 时，$m_{乙}=4g$，则两种物体的密度分别为：$\rho_{甲}=\frac{m_{甲}}{V_{甲}}=\frac{8g}{1cm^3}=8g/cm^3$，$\rho_{乙}=\frac{m_{乙}}{V_{乙}}=\frac{4g}{4cm^3}=1g/cm^3$，则$\rho_{甲}$：$\rho_{乙}=8g/cm^3$：$1g/cm^3=8$：1。故选：A。

4：（2019·扬州）在测量液体密度的实验中，小明利用天平和量杯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 图像，下列说法正确的是（　）。



A. 量杯质量为 40g；

B. $40cm^3$ 的该液体质量为 40g；

C. 该液体密度为 $1.25g/cm^3$

D. 该液体密度为 $2g/cm^3$

【答案】B。

【解析】由图像可解出图像与纵轴交于 20g 处，此时液体体积为 0，则可知量杯质量为 20g；由图像可知，当液体体积为 $20cm^3$ 时，总质量为 40g，则液体质量为 20g，密度 $\rho=\frac{m}{V}=\frac{20g}{20cm^3}=1g/cm^3$，则 $40cm^3$ 的该液体质量 $m=\rho V=1g/cm^3\times 40cm^3=40g$。

5：（2017•连云港卷）有四个容量均为 200ml 的瓶子，分别装满酱油、纯水、植物油和酒精，那么装的质量最多的是（$\rho_{酱油}>\rho_{纯水}>\rho_{植物油}>\rho_{酒精}$）（　　）

A．纯水　　B．酱油　　C．酒精　　D．植物油

【答案】B

【解析】由$\rho=m/V$ 得：$m=\rho V$，又因为分别装满，体积都等于瓶子的容积，故 V 相同，已知$\rho_{酱油}>\rho_{纯水}>\rho_{酒精}>\rho_{汽油}$，所以密度大的质量大，可知酱油的质量最多，故 B 正确；故应选 B

6：（2020·枣庄）只测一次，要求较准确的测出 $90cm^3$ 的酒精，请你在下列四种规格的量筒中，选出适当的量筒（　）

A. 量程是 100mL，分度值是 1mL　　B. 量程是 200mL，分度值是 2mL

C. 量程是 50mL，分度值是 1mL　　D. 量程是 50mL，分度值是 2mL

【答案】 A

【解答】要求较准确的测出 $90cm^3$ 的酒精，则所选的量筒量程不能比被测液体小，CD 不符合题意；所选

测量工具分度值越小，测量结果越精确，A 符合题意，B 不符合题意。故此题答案为：A。

7：（2018•福建）很多同学知道自己的身高和体重，却不知道自己的体积。某同学身高 170cm，体重 60kg，他的体积约为（　　）A．0.006m^3　　B．0.06m^3　　C．0.6m^3　　D．6m^3

【答案】B

【解析】某同学的质量 m=60kg，人的密度$\rho \approx \rho_{水}=1.0\times10^3\text{kg/m}^3$，根据$\rho=\frac{m}{V}$可得他的体积：$V=\frac{m}{\rho}=\frac{60\text{kg}}{1\times10^3\text{kg/m}^3}=0.06\text{m}^3$。故此题应选：B。

8：（2020·河北）下列数据最接近实际情况的是（　）

A. 一支新 2B 铅笔的长度约为 18mm　　B. 一名普通中学生的质量约为 100kg

C. 正常人 1min 内脉搏跳动的次数约为 70 次　　D. 让人感觉温暖又舒适的房间温度约为 37℃

【答案】 C

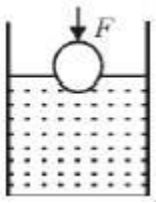
【解析】A．中学生伸开手掌，大拇指指尖到中指指尖的距离（一拃）大约 15cm，一支新 2B 铅笔略大于此数值，在 18cm＝180mm 左右，A 项不符合实际；

B．一名普通中学生的质量约为 50kg 左右，B 项不符合实际；

C．正常情况下，人的脉搏跳动一次的时间接近 1s，1min 跳动的次数在 70 次左右，C 项符合实际；

D．让人感觉温暖又舒适的房间温度约为 26℃，D 项不符合题意实际。故此题答案为：C。

9：（2018•南充）如图是将一个气球压入水中的过程（气球不会漏气且不会爆裂），球内气体的质量和密度变化情况是（　　）



A．质量变大，密度变大　　B．质量不变，密度变小

C．质量变小，密度不变　　D．质量不变，密度变大

【答案】D.

【解析】气球下压过程中，只是位置的改变，球内气体多少没有变化，所以其质量不变；下压过程中气球受到水的压强增大，所以气球体积减小，根据ρ=m/V 知，质量不变，体积减小，所以密度增大，故 D 正确。故此题应选：D。

10:（2019 • 广东）下列说法正确的是（　　）。

A.　体积越大的物体，质量一定越大；

B.　固体的密度总是大于液体的密度；

C. 同一物质，质量越大，比热容越大；

D. 晶体都有固定的熔点

【答案】 D。

【解析】A. 当密度相等时，体积越大，质量越大，没有控制密度相同，故 A 错误；B.；铝的密度是 2.7g/cm^3 ，而水银的密度是 13.6g/cm^3 ， 所以固体的密度不一定大于液体密度，故 B 错误； C. 比热容与物质的质量无关，故 C 错误； D. 所有的晶体都有熔点，故 D 正确。 故此题应选 D。

13：（2019—2020 河北盐山八年级期中试题）小军同学使用已经调节好的天平，在测量物体质量的过程中，通过增减砝码后，指针的位置在分度盘的中线偏左，此时他应该(　　)

A. 将游码向右移动，至横梁再次平衡　　B. 将左端的平衡螺母向右调，至横梁再次平衡

C. 将右端的平衡螺母向左调，至横梁再次平衡　D. 将右盘砝码再减少一些

【答案】A

【解析】使用已经调节好的天平，在测量物体质量的过程中，指针的位置在分度盘的中线偏左，说明左边重，如果通过增、减砝码后，发现指针仍有少量偏左，则应将游码向右移动直至天平平衡，调节好天平后就不能再调节平衡螺母，故 A 正确。故选 A。

14：（2019—2020 河北沧州八中八年级期中试题）从冰箱里取出一袋冰块，过一段时间后，冰块全部融化成水．则冰块融化成水后，下列说法正确的是(　)

A. 质量变大，密度变小　　B. 质量变小，密度变大

C. 质量不变，密度变大　　D. 质量不变，密度不变

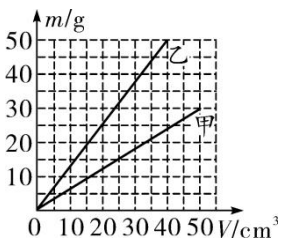
【答案】C

【解析】质量是物体本身的属性，不随状态、位置、形状、温度的变化而变化．冰变为水，质量不变，体积减小，根据密度公式$\rho=m/V$ 可知，密度增大。故此题应选 C。

15：（2016 山东临沂中考）甲、乙两种物质的质量 m 与体积 V 的关系如图所示，由图像可知(　　)

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. 乙的密度为 1.25×103 kg/m3



【答案】D

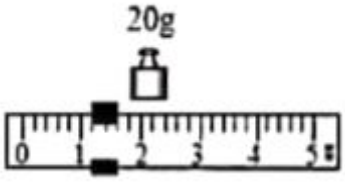
【解析】A 选项中，体积相等时，甲的质量小，乙的质量大，故 A 选项是错误的。

B 选项中，质量相等时，甲的体积大，乙的体积小，故 B 选项是错误的。

C 选项中，甲的密度比乙的小，故 C 选项是错误的。D 选项中，乙的体积为 20cm³ 时，质量为 25g,由公式 $\rho=m/v=25g/20cm^3=1.25g/cm^3=1.25\times10^3kg/m^3$ 故 D 选项是正确的。

二：填空题：

1：（2020·盐城）学习了密度知识后，小明想知道橡皮的密度。如图所示，他用调节好的托盘天平测出橡皮的质量为_____g，再用量筒测出橡皮的体积为 10cm³ ， 则橡皮的密度为_____g/cm³。橡皮的硬度比钢尺_____。



【答案】 21.2；2.12；小

【解析】由图可知，橡皮的质量为 m=20g+1.2g=21.2g

橡皮的密度 $\rho=\frac{m}{V}=\frac{21.2g}{10cm^3}=2.12g/cm^3$ 由生活经验可知，橡皮的硬度小，钢尺的硬度大。

2：（2020 • 南充）一杯牛奶有 250ml，其质量为 300g，则牛奶的密度是_____kg/m³；小李喜欢喝加糖的牛奶，加糖溶解后，牛奶的密度会_____（选填“变大”、“不变”“变小”）。

【答案】1.2×10^3；变大。

【解析】牛奶的体积为 V＝250ml＝250cm³，牛奶的密度为 $\rho=\frac{m}{V}=\frac{300g}{250cm^3}=1.2g/cm^3=1.2\times10^3kg/m^3$；

在牛奶中加糖，糖溶解后，由于分子间存在间隙，则牛奶的体积基本不变，但加糖后牛奶的质量变大，由公式 $\rho=\frac{m}{V}$ 知，牛奶的密度会变大。故答案为：1.2×10^3；变大。

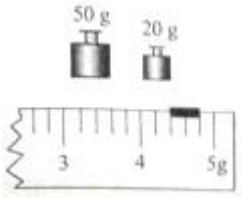
3：（2018•桂林）请在下列数字后面填上合适的单位：（选填“g”、“kg“成“t”）

（1）一个鸡蛋的质量大约是 50____；（2）中学生小超的质最大约是 50____。

（1）g；（2）kg。

【解析】（1）10 个鸡蛋的质量大约 1 斤，而 1 斤=500g，所以一个鸡蛋的质量在 50g 左右；（2）成年人的质量在 65kg 左右，中学生的质量比成年人小一些，在 50kg 左右。

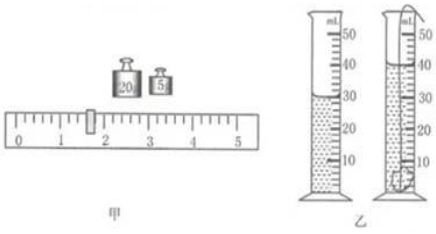
4：【2017•枣庄卷】在我市物理实验操作考试中，小红抽到的试题是“测量石块的质量”。她将天平放在水平桌面上，移动游码至标尺左端的__处，若此时指针偏向中央刻度线的左侧，她应将平衡螺母向__调节，直到天平平衡。测量时，小红将石块放在天平左盘，右盘加减砝码，并移动游码的位置，天平平衡时砝码使用情况和游码位置如图所示，则石块的质量为__g。



【答案】零刻度线　　右　　74.4

【解析】（1）测质量前，首先把天平放在水平桌面上，将游码置于标尺左端的零刻度线处，若指针偏向中央刻度线的左侧，则应向右移动平衡螺母直至横梁平衡；（2）由图知，标尺的分度值为 0.2g，矿石的质量 m=50g+20g+4.4g=64.4g．故答案为：零刻度线；右；74.4．

5：【2017•连云港卷】为了测量一小石块的密度，小明用天平测量小石块的质量，平衡时右盘所加砝码及游码的位置如图甲所示；图乙是小石块放入量筒前后的液面情况，由测量可得小石块质量为_____g，小石块的体积为_____mL，所测小石块的密度为_____kg/m^3．

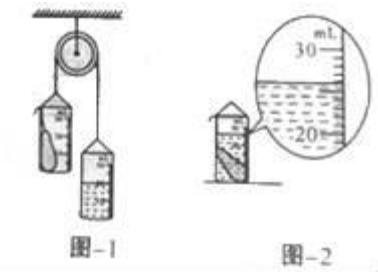


【答案】26.6；10；2.66×10^3

【解析】由图可知，小石块的质量为：m=20g+5g+1.6g=26.6g；小石块的体积为：V=40ml﹣30ml=10ml=10cm^3；

则小石块的密度为：$\rho=\frac{m}{V}=\frac{26.6g}{10cm^3}$=2.66g/cm^3=2=2.66×10^{3}kg/m^3。

6：（2018•陕西）如图﹣1 所示，利用定滑轮和两个完全相同的小桶，测量一块蓝田玉坠的密度。将玉坠放入左侧小桶，向右侧小桶内逐渐加水至 19.5mL 时，滑轮两侧平衡，则玉坠的质量为____g，取下右侧小桶置于水平桌面上，将玉坠浸没在水中如图﹣2 所示，此时液面示数是____mL，玉坠的体积是____mL，由此可得到该玉坠的密度为____g/cm^3．（$\rho_{水}$=1.0×10^{3}kg/m^3）



【答案】19.5；26；6.5；3。

【解析】（1）定滑轮不省力也不费力，两侧小桶完全相同，两侧平衡时，玉坠质量等于右侧桶中水的质量，由密度公式可得玉坠质量：$m=m_{水}=\rho_{水}V_{水}$=1g/cm^3×19.5cm^3=19.5g；

（2）由题知，右侧小桶中水的体积 $V_{水}$=19.5cm^3=19.5mL，由图 2 知，玉坠和水的总体积 $V_{总}$=26mL=26cm^3，

所以玉坠的体积 $V=V_{总}-V_{水}=26mL-19.5mL=6.5mL=6.5cm^3$；（3）玉坠的密度 $\rho=\frac{m}{V}=\frac{19.5g}{6.5cm^3}=3g/cm^3$。

7：（2019—2020 河北盐山八年级期中试题）我们常说“铁比木头重”是指铁的_____比木头大，冬天里，户外装有水的水缸常会出现破裂是因为水缸里的水结成冰后，其体积_____(选填“变大”、“变小”或“不变”)，密度_____(选填“变大”、“变小”或“不变”)。

【答案】密度　变大　变小

【解析】物体的质量是指物体所含物质的多少，而密度是指单位体积某种物质的质量，从题意中“铁比木头重”是指铁的密度比木头大；质量是物质本身的一种属性，水结成冰后，质量不变，把缸胀破，说明体积变大，由密度公式 $\rho=m/V$ 可推出，水结冰后密度变小。

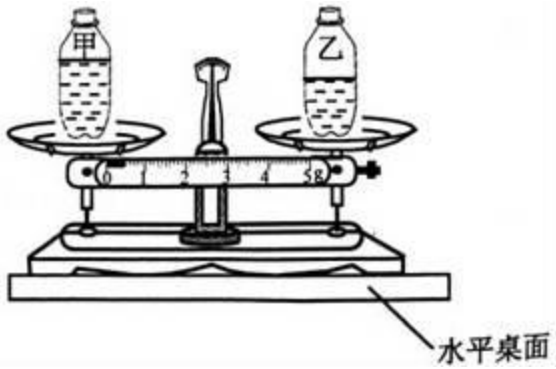
8：（2018•安顺）小明同学在测定液体密度的实验中，没有把容器的质量测出来，而是多次测出容器和液体的总质量，并记录在下表中。根据表中的数据求得液体的密度是____g/cm^3，容器的质量是____g。

实验次数	1	2	3	4
液体体积 V/cm^3	15	22	50	80
液体和容器的总质量 m/g	67	72.6	95	119

【答案】0.8；55。

【解析】由题意得 $\rho V_1+m_{容}=m_1$（1），$\rho V_3+m_{容}=m_3$（2）二式联立可得 $m_3-m_1=\rho V_3-\rho V_1$，所以液体密度为 $\rho=\frac{m_3-m_1}{V_3-V_1}=\frac{95g-67g}{50cm^3-15cm^3}=0.8g/cm^3$，代入(1)式可得 $m_{容}=m_1-\rho V_1=67g-0.8g/cm^3\times15cm^3=55g$。

9：（2018•淄博）两个完全相同的瓶子装有不同的液体，放在横梁已平衡的天平上，如图所示。则甲瓶液体质量____乙瓶液体质量，甲瓶液体密度____乙瓶液体密度。（选填“大于”“等于”或“小于”）



【答案】等于；小于。

【解析】（1）原来天平的横梁已平衡，放上装有液体的两瓶子后，此时的游码归零，横梁仍然平衡，则左盘物体的质量等于右盘中物体的质量，即两个瓶及瓶中液体的总质量相同；因为两个瓶子完全相同（两瓶子的质量相同），所以甲瓶液体质量等于乙瓶液体质量；

（2）两个瓶子中液体的质量相同，由图可知，甲瓶中的液体体积大一些，由 $\rho=m/V$ 可知甲瓶液体密度小

于乙瓶液体密度。

10:(2019—2020 河北盐山实验中学八年级期中试题）小丽用质量为 400 g 的空瓶装水，装满水后总质量为 900 g，若装满另一种液体后总质量为 800 g，则由此可知该种液体的密度为_____kg/m^3。

【答案】0.8×10^{3}kg/m^3.

【解析】根据同一容器体积相等，利用 m=mg+$\rho_{液}$V，列出两个方程，联立两个方程可得$\rho_{液}$=0.8×10^{3}kg/m^3.

三．实验与计算：

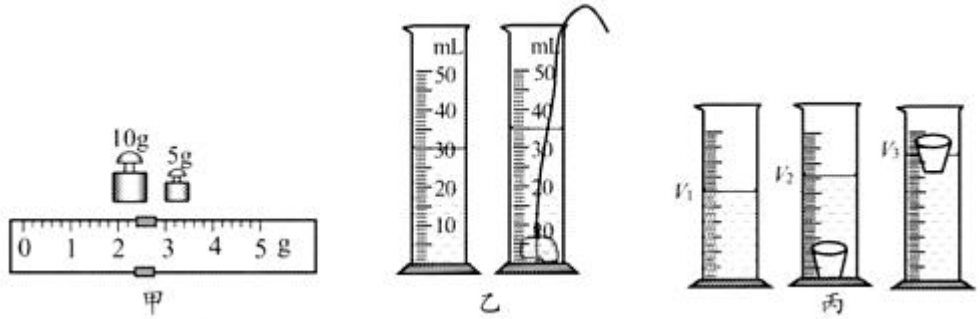
1：**（2019·苏州）**用不同的方法测量小石块和小瓷杯的密度。



（1）测小石块的密度

①天平放置于_____工作台上，将游码移到标尺_____处，调节平衡螺母使横梁平衡；

②用此天平测量小石块的质量，右盘所加砝码和游码位置如图甲所示，则小石块的质量为_____g。在量筒内放入适量的水，用细线绑好小石块，缓慢放入水中，如图乙所示，则小石块的密度为_____kg/m^3；



（2）测小瓷杯的密度

如图丙所示，先在量筒内放入适量的水，液面刻度为 V_1；再将小瓷杯浸没于水中，液面刻度为 V_2；最后捞起小瓷杯并将杯中的水倒回量筒，使其浮于水面（水未损失），液面刻度为 V_3，小瓷杯密度的表达式 $\rho_{杯}$=_____（用 V_1、V_2、V_3和 $\rho_{水}$表示）。实验完毕后发现小瓷杯内的水未倒干净，则所测结果_____（选填“偏大”、偏小”或“不变”）。

【答案】水平；零刻线；17.4；3.48×10^3 $\frac{\rho_{水}(V_3-V_1)}{V_2-V_1}$；不变。

【解析】（1）天平调平之前，应先放在水平面上，并将游码归零，然后根据指针偏转方向，调节平衡螺母，左偏右旋、右偏左旋。天平分度值是 0.2g，右盘砝码质量是 20g，游码左侧指在标尺上 2g 后面第 2 个小格上，所以小石块的质量为 m=10g+5g+2.4g=17.4g；量筒中原有 30mL 水，放入石块后，量筒液面上升到 35mL，因此石块体积 V=35ml-30ml=5ml=5cm^3；小石块的密度为 $\rho=\frac{m}{V}=\frac{17.4g}{5cm^3}$=3.48g/cm^3=3.48×10^{3}kg/m^3；

（2）先在量筒内放入适量的水，液面刻度为 V_1；再将小瓷杯浸没于水中，液面刻度为 V_2；则陶瓷的体积

$V=V_2-V_1$，瓷杯处于漂浮时，则 $G=F_{浮}$，根据阿基米德原理可知：$F_{浮}=G_{排}$；所以，$G=G_{排}$，则瓷杯质量 $m=m_{排}=\rho_{水}(V_3-V_1)$；所以小瓷杯密度：$\rho_{瓷}=\frac{m}{V}=\frac{\rho_{水}(V_3-V_1)}{V_2-V_1}$。由小瓷杯密度表达式：$\rho_{瓷}=\frac{m}{V}=\frac{\rho_{水}(V_3-V_1)}{V_2-V_1}$ 可知，小瓷杯内的水未倒干净，对所测结果没有影响。故答案为：（1）①水平；零刻线；②17.4；3.48×10^3；（2）$\frac{\rho_{水}(V_3-V_1)}{V_2-V_1}$；不变。

2：（2020·贵州黔南）小强同学在家中自主学习，他利用家庭实验室的器材欲测一小石块的密度，他可用的器材有：托盘天平（含砝码）、烧杯、细线、水和小石块：

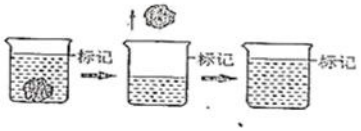
(1)将托盘天平放在水平桌面上，将游码移至标尺左端零刻线处，发现天平静止时横梁右端高，则应将横梁右端的平衡螺母向_____（选填 “左”或“右”）调节，使横梁平衡；

(2)在烧杯中放入适量的水，用细线拴住小石块，将小石块浸没水中，在水面到达的位置上作标记，用天平测出水和烧杯总质量 m_1；

(3)将小石块从水中取出，用天平测出剩余水和烧杯的总质量 m_2；

(4)向烧杯中加水到标记处，再用天平测出此时水和烧杯的总质量 m_3；

(5)上述实验过程可简化为图，小石块的质量 $m_{石}$=_____；



(6)设水的密度为 $\rho_{水}$，则小石块体积的表达式：$V_{石}$=_____（用所测物理量的字母表示），小石块密度的表达式：$\rho_{石}$=_____（用所测物理量的字母表示）；

(7)如步骤(3)中取出小石块时带走了一些水，小强所测的小石块质量_____（选填“大于”“小于”“等于”）小石块的真实质量。

【答案】(1)右；(2) m_1-m_2；(3) $\frac{m_3-m_2}{\rho_{水}}$；(4) $\rho_{水}\cdot\frac{m_1-m_2}{m_3-m_2}$；(5)大于。

【解析】(1)由题可知，横梁静止时，横梁右端高，所以为使横梁在水平位置平衡，应将横梁右端的平衡螺母向右调。(5)由题知，水和烧杯和石子总质量为 m_1，剩余水和烧杯的总质量 m_2，则小石子的质量：$m_{石}=m_1-m_2$(6)向烧杯中加水到标记处，所加的水的体积等于小石子体积，则所加水的质量为：$m_{加水}=m_3-m_2$

所加水的体积为：$V_{加水}=\frac{m_{加水}}{\rho_{水}}=\frac{m_3-m_2}{\rho_{水}}$ 则小石子的体积为：$V_{石}=V_{加水}=\frac{m_3-m_2}{\rho_{水}}$ 小石子的密度为：

$$\rho_{石}=\frac{m_{石}}{V_{石}}=\frac{m_1-m_2}{\frac{m_3-m_2}{\rho_{水}}}=\rho_{水}\cdot\frac{m_1-m_2}{m_3-m_2}$$

(7)取出小石块时带走了一些水，即 m_2 偏小，则通过计算，$m_{石}=m_1-m_2$ 计算得出 $m_{石}$偏大。

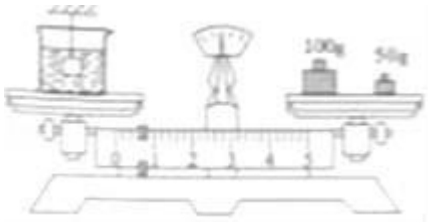
3．（2018•眉山）如图所示，小陈同学为测量某液体的密度，准备了天平、玻璃杯等器材，在实验时发现没有准备量筒，于是从身边找来了一个体积为 20cm^3 的金属块和一些纸张。

（1）将天平放在水平台上，将游码移到标尺左端的____刻度线上。

（2）此时，如果天平指针偏左，小陈同学应向____（填“左”或“右”）调节____使天平横梁平衡。

（3）在玻璃杯中倒入适量的该液体，用天平称量液体和玻璃杯的总质量 $m_{总}$ 时，向盘中加减砝码要用____，不能用手接触砝码，称得 $m_{总}$=123.2g

（4）将金属块浸没在液体中且不接触玻璃杯，液体无溢出，如图所示，天平平衡后，砝码的总质量加上的游码在标尺上对应的刻度值为 m=____g，则液体的密度ρ=____g/cm^3。



【答案】（1）零；（2）右；平衡螺母；（3）镊子；（4）150.6；1.37

【解析】（1）将天平放在水平台上，将游码放到标尺左端的零刻度线上，调节横梁使天平平衡；

（2）调节天平平衡时，若发现指针偏向分度盘的左端，则平衡螺母要向右调；

（3）向盘中加减砝码要用镊子，不能用手接触砝码；

（4）由图知，标尺的分度值为 0.2g，液体和玻璃杯的总质量 $m_{总}$=100g+50g+0.6g=150.6g，

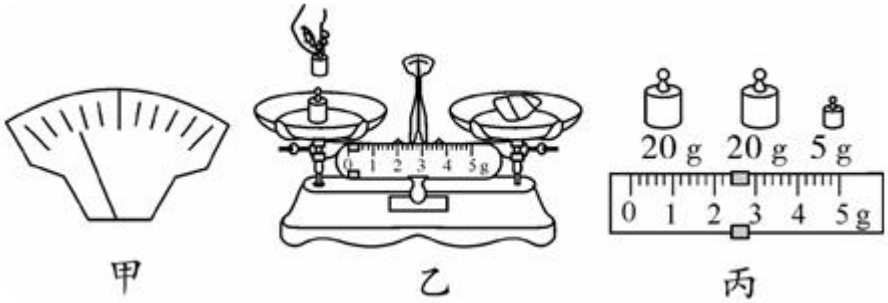
金属块排开的液体的质量为：m=150.6g﹣123.2g=27.4g=0.0274kg；

排开的液体的重力，即金属块受到的浮力为：$F_{浮}$=G=mg=0.0274g×10N/kg=0.274N；

根据阿基米德原理可知，液体的密度为：

$$\rho=\frac{F_{浮}}{gV_{排}}=\frac{0.274N}{10N/kg\times 2\times 10^{-5}m^3}=1.37\times 10^3kg/m^3=1.37g/cm^3$$

5：（2019—2020 河北盐山第二中学八年级期中试题）小明同学在“用天平测物体质量”的实验中： (1)将托盘天平放在_____桌面上，游码移到标尺的零刻度线处，若天平的指针静止在图甲所示位置，则可将平衡螺母向_____(选填“左”或“右”)调节，使天平横梁在水平位置平衡。



(2)天平调节水平平衡后，小明按图乙所示的方法来称量物体的质量，小华立即对小明说：“你操作时至少犯了两个错误．”小华所说的两个错误是：①_____；②_____。

(3)小明虚心地听取了小华的建议，重新进行操作.在称量过程中，又出现了如图甲所示的情况，他应该_____。

(4)天平再次调到水平平衡后，所用砝码和游码位置如图丙所示，那么小明所称量物体的质量是_____g。

【答案】（1)水平　右　(2)①物体应放在左盘内，砝码应放在右盘内　②不应该用手拿砝码　（3）向右盘中增加砝码或向右调节游码　（4）47.4

【解析】（1）托盘天平放在水平台上，将游码拨到零刻度线处，若天平的指针向左偏，则可将平衡螺母向右调节，使天平横梁在水平位置平衡；（2）在称量时，左盘放被测物体，右盘放砝码，即题图中的物体和砝码放反了，同时加减砝码要使用镊子，而图中是用手加减砝码的，所以这两个地方错误；(3)若在测量过程中出现指针向左偏的情况，表明物体较重，砝码较轻，故应该向右盘中增加砝码或向右调节游码；(4)此时砝码的质量是 45 g，标尺对应的示数是 2.4 g，因此物体的质量 m＝45 g＋2.4 g＝47.4 g。

6：（2020・重庆）小张发现外婆家的盐蛋咸适中恰到好处，猜想可能和盐水的密度有关，他和小华共同测量外婆家用来腌制盐蛋的盐水密度。

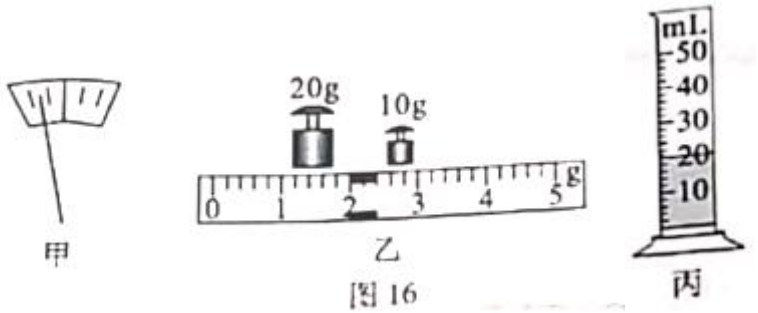


图 16

(1)将天平放在水平工作台上，游码移到标尺的_____刻度处，砚察到指针偏向分度盘的左侧(图 16 甲),应将平衡螺母向_____ 调节,使天平平衡，

(2)调节天平平衡后，进行以下实验操作:

①测量空烧杯的质量 mo,天平平衡时,砝码及游码位置如图 16 乙,mo= _____g;

②向烧杯中倒人适量盐水，测出烧杯和盐水的总质量 m1 为 55.0g:然后将盐水全部倒入量筒(图 16 丙)，读数时视线与凹液面底部_____，读出体积 V= ____ml;

③算出盐水的密度 ρ = _____ g/cm^3

(3) 小华指出:以上测量过程中.烧杯中会残留部分盐水导致测得盐水的密度偏大，于是他与小张利用电子秤再次测量该盐水密度。

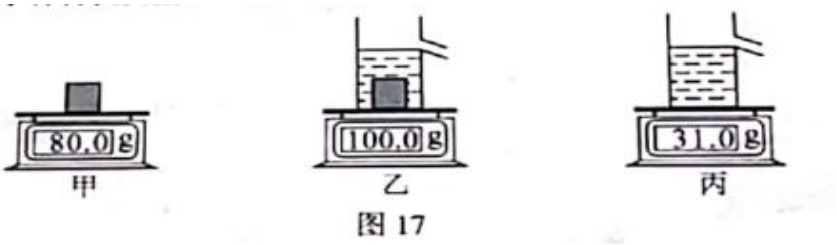


图 17

进行了以下实验操作:

①取密度为 8 g/cm' 的合金块，用电子秤测得其质为为 80.0g(图 17 甲):②将合金块放入溢水杯中后向溢水杯中注满盐水，得杯、盐水，水，合金块的总质量为 100.0g(图 17 乙);

③取出合金块向溢水杯中补满盐水,测得杯和盐水的总质量为 31.00g(图 17 丙)。

根据以上数据,计算出盐水的密度 ρ = _____g/cm^3 若测量后发现此电子秤的每次测量值均比真实值大 1g 左右，则以上测得的盐水密度与真实值相比_____(选填“偏大”“不变”或”偏小”)。

【答案】（1）零、右；（2）①32、②相平、20；③1.15；（3）①1.1；②偏大。

【解析】（1）考察实验操作；（2）①先算砝码，再加游码，为 32g；②量筒读数时视线与凹液面相平；读数为 20ml；③由密度计算公式：$\rho=\frac{m_{盐水}}{V_{盐水}}=\frac{(55-32)\ g}{20cm^3}=1.15g/cm^3$

（3）由甲可知：$m_{合金}=80.0g$ ① ；由乙可知：$m_{盐水}+m_{烧杯}+m_{合金}=100g$ ②

由图丙可知：$m_{盐水}+m_{烧杯}+m_{加入}=31.0g$ ③ ；②-①：$m_{盐水}+m_{烧杯}=100.0g-80.0g=20.0g$ ④

③-④：$m_{加入}=31.0g-20.0g=11.0g$，$V_{加入}=V_{合金}=\frac{m_{合金}}{\rho_{合金}}=\frac{80.0g}{8g/cm^3}=10cm^3$

$\rho_{盐水}=\frac{m_{加入}}{V_{加入}}=\frac{11.0g}{10cm^3}=1.1g/cm^3$ 由上述密度求法可知：由于测量后发现每次测量值均比真实值大 1g，

所以①、②、③中真实数据则为 79g、99g、30g，通过同样的算法：$m_{盐水}+m_{烧杯}=99.0g-79.0g=20.0g$

$m_{加入真}=30.0g-20.0g=10.0g$ $V_{加入真}=V_{合金}=\frac{m_{合金}}{\rho_{合金}}=\frac{79.0g}{8g/cm^3}=9.875cm^3$ ，

$\rho_{盐水真}=\frac{m_{加入}}{V_{加入}}=\frac{10.0g}{9.875cm^3}=1.013g/cm^3$ 。故测量密度偏大。

7. （2018•自贡）有甲、乙两个溢水杯，甲溢水杯盛满酒精，乙溢水杯盛满某种液体。将一不吸水的小球轻轻放入甲溢水杯中，小球下沉到杯底，溢出酒精的质量是 40g；将小球从甲溢水杯中取出擦干，轻轻放

入乙溢水杯中，小球漂浮且有$\frac{1}{11}$的体积露出液面，溢出液体的质量是 50g，已知$\rho_{酒精}=0.8\times10^3kg/m^3$，试问：（1）小球的体积是多少？（2）液体的密度是多少？

【答案】（1）小球的体积是 $50cm^3$；（2）液体的密度是 $1.1g/cm^3$。

【解析】（1）由题知，小球在甲溢水杯中下沉，则小球的体积就等于排开酒精的体积，

根据$\rho=\frac{m}{V}$可得小球的体积：$V=V_{排酒精}=\frac{m_{排酒精}}{\rho_{酒精}}=\frac{40g}{0.8g/cm^3}=50cm^3$；

（2）由题意知，小球漂浮在乙溢水杯的液体中，根据漂浮条件和阿基米德原理可得：$F_{浮乙}=G=G_{排液}$，所以可得小球的质量：$m=m_{排液}=50g$；则小球的密度：$\rho_{球}=\frac{m}{V}=\frac{50g}{50cm^3}=1g/cm^3$；