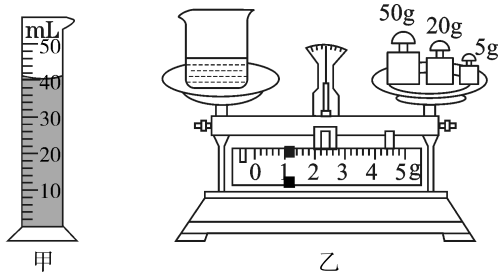


专项训练 1 特殊方法测密度

(时间:45 分钟)

1. 黎黎同学配制了一定浓度的盐水,帮妈妈筛选出饱满的种子,她想知道所配制出的盐水密度,就用天平和量筒来进行测量。

- (1)把天平放在水平台上,将_____拨到标尺左端的零刻度线处后,发现天平横梁左高右低,应将平衡螺母向_____ (选填“左”或“右”)调节,使天平平衡。
- (2)用调节好的天平测得空烧杯的质量 m_1 。
- (3)把适量的盐水倒入量筒中,测得盐水体积 V ,如图甲所示。



- (4)把量筒中的盐水倒入烧杯中,测得烧杯和盐水的总质量 m_2 ,如图乙所示。根据图中数据,帮黎黎同学把下表填写完整:

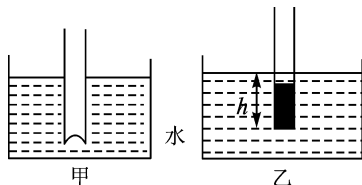
空烧杯的质量 m_1/g	量筒中盐水的体积 V/cm^3	烧杯和盐水的总质量 m_2/g	盐水的密度 $\rho/(g \cdot cm^{-3})$
30	_____	_____	_____

- (5)以上方法测出的盐水密度值比真实值偏_____ (选填“大”或“小”)。
- (6)黎黎同学发现混杂在种子中的小石块也同饱满的种子一起搅入了盐水底部,她想尽快知道石块的密度究竟有多大,就选了一块大小合适且与其材质相同的石块,巧妙利用图乙所示的天平状态,按以下的步骤测出了石块的密度。

- ①用细线拴着石块浸没在盐水中(石块未接触烧杯底且盐水未溢出),天平的读数增大了 Δm_1 ;
- ②将石块缓慢沉入烧杯底部,放开细线,天平的读数再增大了 Δm_2 ;
- ③石块密度的表达式 $\rho_{石} =$ _____ (用 Δm_1 、 Δm_2 及盐水密度 ρ 表示)。

2. 小刚在做“探究液体内部压强的规律”实验时找来了一根长 20cm 的薄壁玻璃管、烧杯、刻度尺、质量已知的细沙、适量的水和盐水(已知 $\rho_{水} = 1.0 \times 10^3 kg/m^3$, g 取 $10 N/kg$)。他设计的实验步骤如下:

- ①将玻璃管的一端扎上橡皮膜,竖直插入水中如图甲所示,发现橡皮膜向上凸起,此现象说明_____。



- ②向玻璃管中分别装入不同质量的细沙,并竖直插入液体中,直至橡皮膜变平,如图乙所示。
- ③用刻度尺测出每一次橡皮膜到液面的距离,记录数据如下表:

实验序号	1	2	3	4
待测液体	水			盐水
沙子质量/g	30	60	90	30
橡皮膜在液体中受到的压强/Pa	375	750	1125	375
橡皮膜到液面的距离/cm	3.75	_____	11.25	3.0

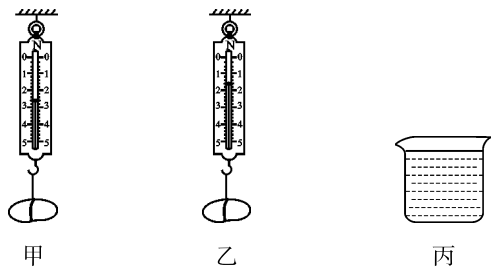
- (1)请你帮小刚将表格中的数据填写完整。
- (2)要研究液体内部压强与液体密度的关系应选择第_____组实验。

- (3)分析 1、2、3 组实验数据可得出结论:液体密度不变时,其内部压强与深度成_____。

【拓展】同组的小红想利用这些器材测量某液体的密度:①她先将装有一定量沙子的玻璃管竖直插入水中,让玻璃管漂浮在水面上,用刻度尺测出玻璃管露出水面部分的长度 h_1 ;

②_____;
_____ ; 则待测液体的密度为 _____ (用测量的物理量和 $\rho_{水}$ 表示)。

3. 小红利用弹簧测力计、烧杯、水(已知 $\rho_{水} = 1.0 \times 10^3 kg/m^3$)和细线测小石块的密度,过程如下:(g 取 $10 N/kg$)



- (1)用细线拴住小石块并用弹簧测力计测出小石块的重力 G ,如图甲所示;
- (2)将小石块浸没在水中,记录弹簧测力计的示数为 F ,如图乙所示。



由此可知石块浸没时受到的浮力为_____ N，石块的体积为_____ m^3 ，石块的密度为_____ kg/m^3 。

- (3)若石块浸没后，烧杯内水的深度增加了 2cm，则水对烧杯底的压强增加了_____ Pa 。

【拓展】小红在此实验的基础上，想再测量盐水的密度，又准备了一个烧杯，倒入适量盐水，如图丙所示。小红需要再进行的操作是：_____

盐水的密度表达式：_____ (用实验过程中测量值的字母以及 $\rho_{\text{水}}$ 表示)。

4. 小明用弹簧测力计、合金块、烧杯和水进行了“探究浮力的大小与哪些因素有关”的实验，如图 1 所示。(g 取 $10\text{N}/\text{kg}$)

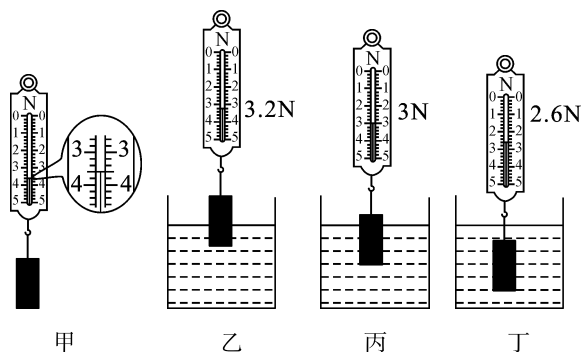


图 1

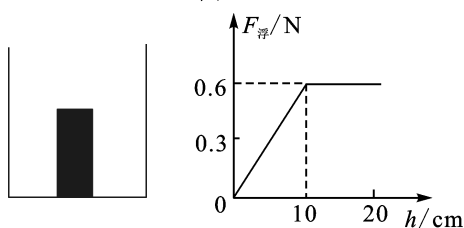


图 2

- (1)根据甲、乙、丙可得出结论：_____。

- (2)合金块的重力是_____ N，合金块浸没在水中时受到的浮力为_____ N。

【拓展】完成实验探究后，小明将水倒出，将该合金块放在烧杯底部，然后向烧杯中倒入另一种液体，通过测量容器中液体的深度 h ，同时计算合金块受到的浮力 $F_{\text{浮}}$ ，绘制了如图 2 所示的图线。

- (1)分析图像可知，液体深度增至 10cm 之后，物体处于_____ (选填“漂浮”“悬浮”或“沉底”)状态。

- (2)该液体的密度为_____ kg/m^3 。

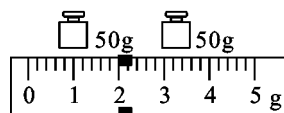
- (3)若合金块的底面积为 10cm^2 ，则液体深度增至 10cm 以后，合金块对烧杯底部的压强为_____ Pa 。

5. 小明学习完浮力知识后，利用天平、足够大的溢水杯和一个小烧杯测出了一个物体的密度。

- ①用调节好的天平测出小烧杯的质量 m_1 为 30g。

- ②把物体轻轻放入装满水的溢水杯中，溢出的水全部

流入小烧杯，测出小烧杯和水的总质量为 m_2 ，右盘中的砝码及游码的位置如图所示。



- ③把溢水杯中的水全部倒掉，并装满酒精，然后把物体轻轻放入溢水杯中，溢出的酒精全部流入小烧杯，测出小烧杯和酒精的总质量 m_3 为 94g。(已知水的密度为 $1\text{g}/\text{cm}^3$ ，酒精的密度为 $0.8\text{g}/\text{cm}^3$)

请回答以下问题：

- (1)溢出水的质量为_____ g。

- (2)物体的体积为_____ cm^3 ，物体在水中处于_____ 状态。物体的密度为_____ g/cm^3 。

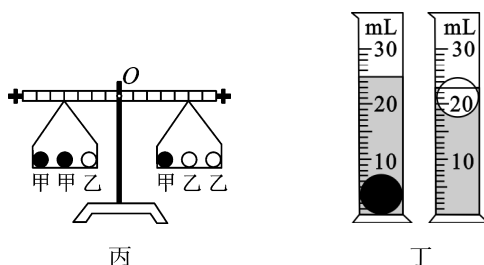
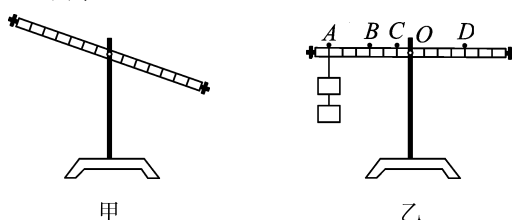
【拓展】在上述实验的基础上，小明又成功测出了另一种密度小于物体密度的液体的密度：

- (1)方法：_____

- (2)液体的密度：_____ (用已知数据和所测得物理量表示，并注明单位)。

6. 在“探究杠杆平衡条件”的实验中：

- (1)如图甲所示，要使杠杆在水平位置平衡，可将杠杆左端的平衡螺母向_____ (选填“左”或“右”)调节。



- (2)杠杆在水平位置平衡，在杠杆两端不同位置挂上不同数量的钩码，使杠杆再次在水平位置平衡。改变钩码的数量和所挂的位置再做几次实验，收集的数据如下表所示，分析表中数据可得：_____。

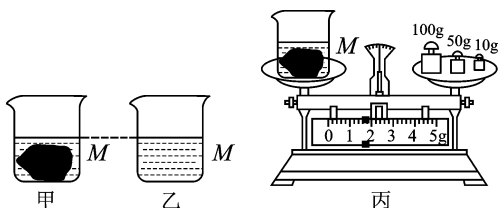
实验次数	1	2	3	4	5	6
动力/N	1	1	2	2	1	2
动力臂/cm	20	20	20	20	15	15
阻力/N	2	4	1	4	3	3
阻力臂/cm	10	5	40	10	5	10

- (3)图乙中，在杠杆 A 点挂两个钩码，同时在杠杆 D 点挂_____ 个钩码，杠杆仍能在水平位置平衡。



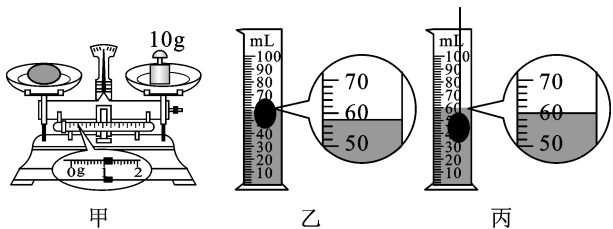
【拓展】如图丙所示,甲、乙是由不同物质制成的等体积的两种实心球,此时杠杆在水平位置平衡(挂盘和细线的质量忽略不计),则杠杆左右两边的力臂之比为_____。把甲、乙两球分别放入盛有 15mL 水的两个量筒中,静止后如图丁所示,则乙球受到的浮力为_____ N,甲球的密度为_____ g/cm³。(g 取 10N/kg, $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)

7. 学生用天平、烧杯、油性笔及足量的水测量一块石头的密度,实验步骤如下:



- (1) 将天平放在水平桌面上,把游码拨至标尺_____,发现横梁稳定时指针偏向分度盘中线的右侧,要使横梁在水平位置平衡,应将平衡螺母往_____ (选填“左”或“右”)调。
- (2) 用调好的天平分别测出石头的质量为 31.6g 和空烧杯的质量为 90g。如图甲所示,把石头轻轻放入烧杯中,往烧杯倒入适量的水,用油性笔在烧杯壁记下此时水面位置为 M,然后放在天平左盘,如图丙所示,烧杯、水和石头的总质量为_____ g。
- (3) 将石头从水中取出后,再往烧杯中缓慢加水,使水面上升至记号 M,如图乙所示,用天平测出烧杯和水的总质量为 142g,此时杯中水的体积为_____ cm³。
- (4) 根据所测数据计算出石头的密度为_____ g/cm³。(结果保留两位小数)

8. 小明看到妈妈在煮鹌鹑蛋时,鹌鹑蛋能漂浮在调料汁中,于是小明想测量鹌鹑蛋和调料汁的密度,下面是他的实验过程,请你帮他补充完整。(g 取 10N/kg)



- (1) 将天平放在水平桌面上,游码归零,调节_____直至横梁平衡。
- (2) 将鹌鹑蛋放在天平的左盘,向右盘加减砝码并调节游码,天平恢复平衡时,游码位置和盘中砝码如图甲所示,鹌鹑蛋的质量是_____ g。
- (3) 在量筒中装入 50mL 的调料汁,将鹌鹑蛋放入其中漂浮,液面位置如图乙所示,此时鹌鹑蛋所受到的浮力是_____ N。
- (4) 用不计体积的细钢针将鹌鹑蛋压入调料汁中浸没,

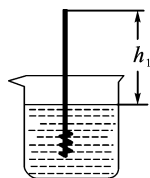
液面位置如图丙所示,则鹌鹑蛋的体积是_____ cm³,鹌鹑蛋的密度是_____ g/cm³,调料汁的密度是_____ g/cm³。

9. 小张家在家中自制了一个简易密度计并用它来测定盐水的密度。

实验器材有:刻度尺、圆柱形竹筷、细铅丝、烧杯、水、待测盐水。

实验步骤如下:

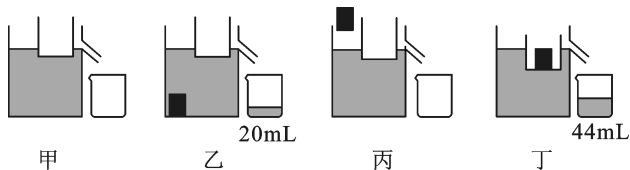
- ① 用刻度尺测出竹筷的长度 L;
- ② 竹筷的下端缠上适量的细铅丝;
- ③ 把自制的密度计放入盛水的烧杯中,静止后用刻度尺测出液面上竹筷的长度 h_1 (如图所示);
- ④ 把自制的密度计放入盛盐水的烧杯中,静止后用刻度尺测出液面上竹筷的长度 h_2 。



根据上面实验步骤回答下列问题:

- (1) 竹筷下端缠上适量的细铅丝,主要目的是_____ (选填“降低重心”或“增大支撑面”),使竹筷能竖直漂浮在液面上。
- (2) 密度计是利用浮力_____ 重力的条件工作的,竹筷下表面受到水的压强_____ 竹筷下表面受到盐水的压强。(均选填“大于”“等于”或“小于”)
- (3) 被测液体的密度越大,密度计排开液体的体积_____ (选填“越小”或“越大”)。
- (4) 被测盐水的密度表达式: $\rho_{\text{盐水}} = \frac{\rho_{\text{水}} h_1}{h_2}$ (不计铅丝体积,水的密度为 $\rho_{\text{水}}$)。

10. 小晨设计了一个实验,用排水法测某实心金属块的密度。实验器材有小空桶、溢水杯、烧杯、量筒和水。实验步骤如下:



- ① 让小空桶漂浮在盛满水的溢水杯中,如图甲所示;
- ② 将金属块浸没在水中,测得溢出水的体积为 20mL,如图乙所示;
- ③ 将烧杯中 20mL 水倒掉,从水中取出金属块,如图丙所示;
- ④ 将金属块放入小空桶,小空桶仍漂浮在水面,测得此时溢出水的体积为 44mL,如图丁所示。

请回答下列问题:

- (1) 被测金属块的密度是_____ g/cm³。(g 取 10N/kg)
- (2) 在实验步骤③和④中,将沾有水的金属块放入小空桶,测出的金属块密度将_____ (选填“偏大”“不变”或“偏小”)。

