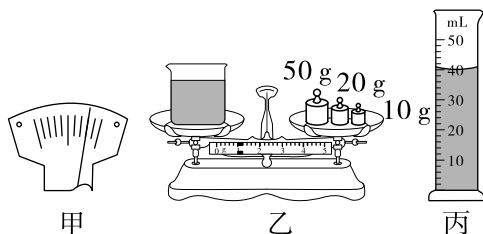


重难题一 力学实验

1. 小伟想知道在家炒菜时所用酱油的密度。于是他利用实验室的天平、量筒、烧杯等器材进行测量。



第 1 题图

(1) 实验前,将天平放在水平桌面上,游码移至标尺左端零刻度处,调节_____使天平平衡;天平调节平衡后,将空烧杯放在天平左盘,通过加减砝码的一番操作,当小伟将砝码盒中最小的砝码放入右盘后,横梁指针如图甲所示,接下来他应该_____。

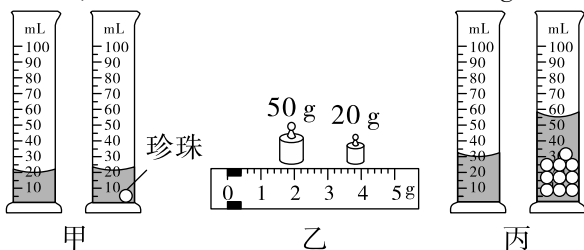
(2) 小伟测出空烧杯的质量为 33 g,接着将酱油倒入烧杯中,测出烧杯和酱油的总质量,如图乙,则酱油的质量为_____g。

(3) 将烧杯中的酱油倒入量筒中,如图丙所示,酱油的体积为_____cm³,则酱油的密度_____kg/m³。

(4) 你认为小伟测量的酱油密度与酱油的真实密度相比_____ (选填“偏大”或“偏小”),理由是_____。

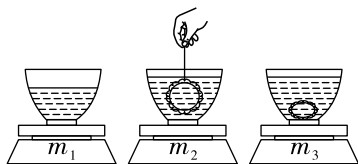
(5) 小伟想进一步知道香醋密度和酱油密度的大小关系,他将酱油和香醋分别装入两个完全相同的调料瓶中至相同高度,再用电子秤分别测出酱油含瓶的质量 $m_{\text{酱油}}$ 和香醋含瓶的质量 $m_{\text{香醋}}$,若 $m_{\text{香醋}} < m_{\text{酱油}}$,则 $\rho_{\text{香醋}}$ _____ (选填“>”“<”或“=”) $\rho_{\text{酱油}}$ 。

2. 小明想利用物理课上所学的知识,用量筒和天平帮妈妈鉴定在景区购买的珍珠手链是否为优质珍珠。他查阅资料了解到,优质珍珠密度约为 $2.6 \sim 2.85 \text{ g/cm}^3$ 。



第 2 题图

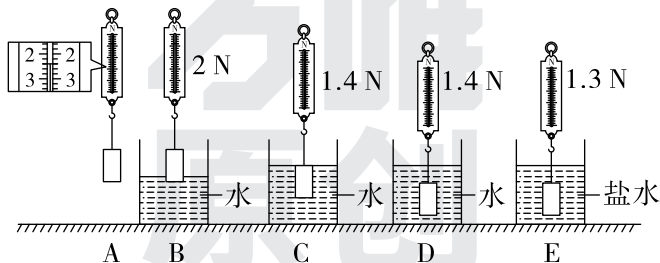
- (1) 小明解开手链,将一颗珍珠放入量筒中,如图甲所示。请你分析小明测量失败的原因是_____ , 于是小明想到了可以同时测量多个珍珠的体积,这种测量方法叫做_____ (选填“累积”或“等体积”)法。
- (2) 小明先利用托盘天平测量 10 颗珍珠的质量。他将托盘天平放在水平桌面上,通过调节使横梁水平平衡;把珍珠放在天平的_____ (选填“左”或“右”)盘。
- (3) 小明用镊子加减砝码,直到天平再次恢复水平平衡后,所用砝码和游码的位置如图乙所示,则 10 颗珍珠的质量为_____ g。
- (4) 接着他按照图丙的方式测量了 10 颗珍珠的体积为_____ cm^3 。通过计算可知这些珍珠_____ (选填“是”或“不是”)优质珍珠。
- (5) 实验结束后,小明重新将手链串好,思考是否可以不解开手链粗略测量其密度,于是他重新设计了如图丁所示的方法。



第 2 题图丁

- ①将装着适量水的碗放在厨房里的家用电子秤上,这时的读数为 m_1 ;
- ②用一细绳拉着手链浸没在水中(未触底),电子秤上读数为 m_2 ;
- ③将手链沉在碗底,电子秤上的读数为 m_3 ;
- ④手链的密度为 $\rho_{\text{手链}} = \underline{\hspace{2cm}}$ (用所测物理量的字母表示,已知水的密度为 $\rho_{\text{水}}$)。

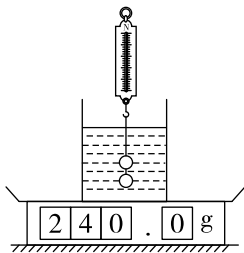
3. 在“探究浮力的大小跟哪些因素有关”的实验中。



第 3 题图甲

- (1)实验前,应将弹簧测力计在 (选填“竖直”或“水平”)方向调零。
- (2)由图甲 三次实验可知浮力的大小与排开液体的体积有关,由图甲 A、D、E 三次实验可知浮力大小与液体的 有关。
- (3)实验中,小明在进行操作 B→C 的过程中发现杯内水太多,于是他在图甲 B 操作结束后倒掉了一部分水(物体仍能浸没)再进行图甲 C 操作,这样做 (选填“会”或“不会”)影响上述结论。

(4) 实验结束后,小明很好奇物体所受浮力大小与液体对容器底部的压力有什么关系。于是他用电子秤、若干大小相同的带孔玻璃珠(质量均为 50 g)进行实验,将装有一定量水的容器放在电子秤上,在测力计下悬挂不同数量的玻璃珠,分别浸没在水中(玻璃珠不触底),如图乙所示,收集的相关数据如下表:



第 3 题图乙

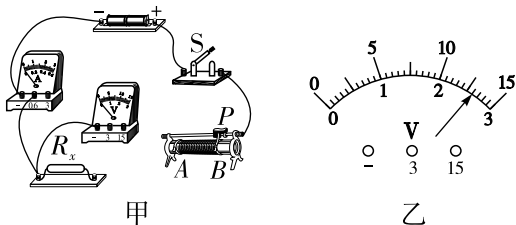
实验次数	1	2	3	4	5	6
浸没玻璃珠数量/个	0	2	3	4	5	6
测力计示数 F/N	0	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8
电子秤示数 m/g	200	240	260	280	300	320

①通过表中数据可知,第 2 次实验中两颗玻璃珠所受浮力大小为 _____ N,玻璃珠的密度 _____ g/cm^3 。

②分析 1~6 组的数据可以得出结论: _____。

重难题二 伏安法实验

4. 小明从旧电器上拆下了一个电阻元件,上面的参数模糊不清,他想知道这个电阻 R_x 的阻值,于是设计了如下实验。



第4题图

(1) 请用笔画线代替导线将图甲电路连接完整。(要求:满足安全接线要求)

(2) 连接好电路,闭合开关,小明发现电表均无示数,经检查,电表、导线及其连接均完好,他猜想是滑动变阻器断路,于是另外取来一根导线,接下来

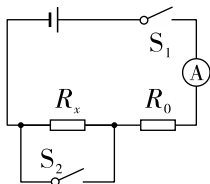
_____ ,观察发现电表均有示数,说明他的猜想正确。

(3) 排除故障后,闭合开关,移动滑动变阻器的滑片,当电流表的示数为 0.2 A ,电压表的示数如图乙所示,读数为

_____ V ,则电阻 $R_x =$ _____ Ω 。

(4) 为了使测量结果更准确,接下来还应该 _____ ,测量多组数据。

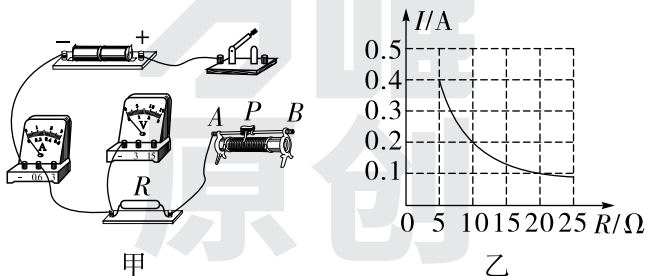
(5) 同组的小华在测量该电阻元件时,发现电压表损坏,他又设计了一种方案完成了测量:电路如图丙所示, R_0 为阻值已知的定值电阻,电源电压未知且恒定不变。测量步骤如下:



第4题图丙

- ①当只闭合开关 S_1 时, 电流表读数为 I_1 ;
- ②当 _____ 时, 电流表读数为 I_2 ;
- ③待测电阻 $R_x =$ _____ (用已知和测出的物理量符号表示)。

5. 莎莎用如图所示的电路做“探究电流与电阻的关系”实验。电压恒为 3 V 的电源, 电流表、电压表各一个, 开关一个, 4 个定值电阻 ($5\ \Omega$ 、 $10\ \Omega$ 、 $20\ \Omega$ 、 $25\ \Omega$), 一个规格为“ $20\ \Omega\ 1\text{ A}$ ”的滑动变阻器, 导线若干。



第5题图

(1) 莎莎先将 $5\ \Omega$ 的电阻接入电路, 请用笔画线代替导线, 将图甲中电路连接完整, 要求滑片 P 向 B 端滑动时, 滑动变阻器接入电路的阻值变大(连线时导线不允许交叉)。

(2) 连接好电路后闭合开关, 发现电流表、电压表均无示数, 为了查找故障, 莎莎将电压表拆下, 在开关闭合的状态下, 将电压表分别接在电源、滑动变阻器、开关两端, 发现只接在滑动变阻器两端时, 电压表无示数, 由此可

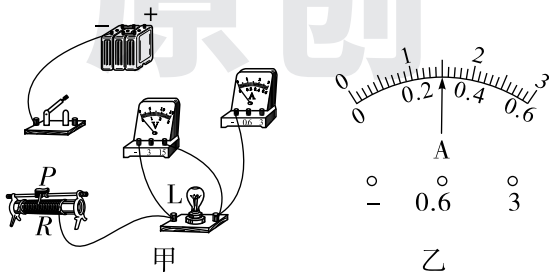
以判断,电路中出现的故障是_____。

(3)排除故障后闭合开关,移动滑片,当电压表示数为 2.0 V 时,记录电流表示数;断开开关,保持滑片位置不变,用 $10\ \Omega$ 的电阻替换 $5\ \Omega$ 的电阻,再次闭合开关,发现电压表示数_____ (选填“大于”“等于”或“小于”) 2.0 V ,此时应向_____ (选填“左”或“右”)移动滑片;继续将 $20\ \Omega$ 、 $25\ \Omega$ 的定值电阻接入电路,重复上述步骤。

(4)莎莎将实验所得数据绘制出如图乙所示图像,根据图像可得到结论:当导体两端电压一定时,通过导体的电流与导体的电阻成_____。

(5)莎莎又拿来一个 $50\ \Omega$ 的电阻接入电路继续实验,发现无论怎样移动滑动变阻器的滑片,电压表的示数都无法达到要求,请你提供一个解决该问题的方法:_____。(写出一种即可)

6. 小明和小华用图甲所示器材测量小灯泡的电功率,待测小灯泡L的额定电压为 3.8 V ,额定功率小于 2 W ,电源电压恒为 6 V ,滑动变阻器R的规格“ $20\ \Omega\ 1\text{ A}$ ”。



第6题图

(1)请你用笔画线代替导线,将图甲中的实物电路连接完整(导线不得交叉),滑动变阻器在电路中的作用是_____。(写出一条即可)

(2)电路正确连接后闭合开关,发现小灯泡不亮,通过对

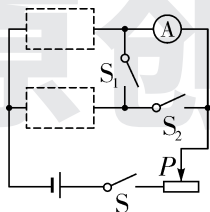
电表现象分析可知,小灯泡处断路,则实验小组观察到的电表现象是:_____。

(3)排除故障后,小灯泡正常发光时电流表的示数如图乙所示为_____A,根据实验数据,计算出小灯泡的额定功率为_____W。

(4)小明多次实验得出结论:小灯泡的实际功率越大,小灯泡越亮,但小华发现:标有“220 V 8.5 W”的LED灯与标有“220 V 60 W”的普通白炽灯都正常发光时,亮度几乎相当,请分析造成这一现象的原因可能是_____ (填序号)。

- A. 两灯的实际功率相同
- B. 相同时间内,电流通过两灯做功不同
- C. 两灯将电能转化为光能的效率不同

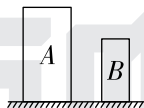
(5)另一同学实验时由于电压表损坏,于是利用如图丙所示的电路也测量出了小灯泡L的额定功率,请在虚线框内补上小灯泡和阻值已知的定值电阻 R_0 的符号,使电路完整,实验操作方便。



第6题图丙

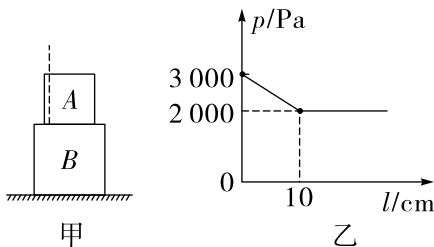
重难题三 固体压强的相关计算

7. 如图所示,两个实心且质量分布均匀的圆柱体 A 、 B 放置在水平地面上,质量均为 10 kg ,圆柱体 A 的底面积为 100 cm^2 ,高度为 20 cm ,圆柱体 B 的底面积为 40 cm^2 。已知 $h_A > h_B$,求:
- (1) 圆柱体 B 对地面的压强;
 - (2) 圆柱体 A 的密度;
 - (3) 将 A 、 B 沿水平方向切去相同的高度,并将切下来的两个小圆柱体叠放(上方柱体放在下方柱体的正中心),此时上方圆柱体对下方圆柱体的压强和下方圆柱体对地面的压强之比为 $1:3$,求没有切割前 B 的高度。



第7题图

8. A 、 B 两物块为均匀实心正方体, B 物块放在水平地面上, 将 A 物块叠放在 B 物块上, 如图甲所示, 沿竖直方向将 A 物块切去一部分, 剩余部分对地面的压强与切去部分的宽度的关系如图乙所示, 已知 B 物块的边长为 20 cm 。求:



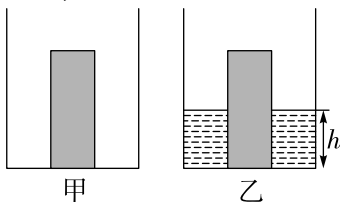
第 8 题图

- (1) B 物块的密度;
- (2) A 物块的重力;
- (3) 若将 B 物块叠放在 A 物块正上方, 则 A 物块对地面的压强与甲图中 B 物块对地面的压强增加量。

原创

重难题四 压强、浮力综合计算

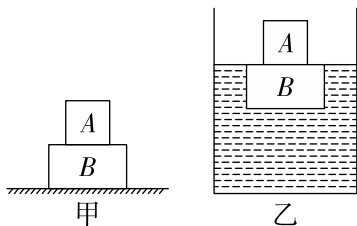
9. 有一个足够深的蓄水池,将一个高为 20 cm、底面积为 200 cm^2 的实心圆柱体静止放在蓄水池底部(如图甲)。现在向蓄水池中缓慢注水,当蓄水池中水深 $h = 10\text{ cm}$ 停止加水,此时实心圆柱体对蓄水池底部的压强为 $1\ 500\text{ Pa}$ (如图乙)。(已知 $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3\text{ kg/m}^3$, g 取 10 N/kg)求:



第9题图

- (1) 此时圆柱体受到的浮力;
- (2) 若继续向蓄水池中缓慢加水直至水深 $h_1 = 25\text{ cm}$ (水未溢出), 请通过计算判断, 此时圆柱体在水中的状态是漂浮、悬浮还是沉底;
- (3) 当水深 $h_1 = 25\text{ cm}$ 时, 圆柱体对水池底部的压强 p 。

10. 如图甲所示,放在水平地面的 A 和 B 是两个等高的圆柱体,固定相连后成为一个工件。已知该工件的总质量为 2 kg , A 、 B 的横截面积分别为 100 cm^2 、 200 cm^2 , $\rho_B = 2\rho_A$ 。如图乙所示,将工件放入水中后, B 刚好完全浸入水中。 $(\rho_{\text{水}} = 1 \times 10^3\text{ kg/m}^3)$ 求:



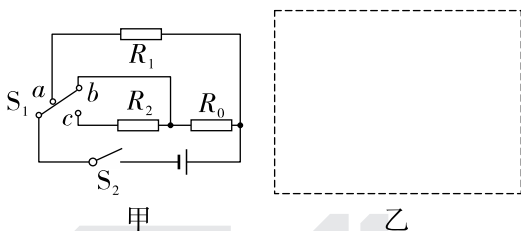
第 10 题图

- (1) 工件放入水中后受到浮力。
- (2) 工件放入水中后 B 下表面受到水的压强。
- (3) 如果仅改变 A 的密度(体积不变),使工件完全浸没在水中,计算 A 密度的最小值。

原创

重难题五 家用电器综合计算

11. 爸爸买了一件加热马甲,该马甲有高温和低温两个挡位。衣服上配有一个 $20\,000\text{ mA}\cdot\text{h}$ 的充电宝充当电源。工作时,提供给电路的电压为 5 V ,如图甲为加热马甲的内部简化电路图, R_0 的电阻为 $5\ \Omega$,部分参数如表所示。

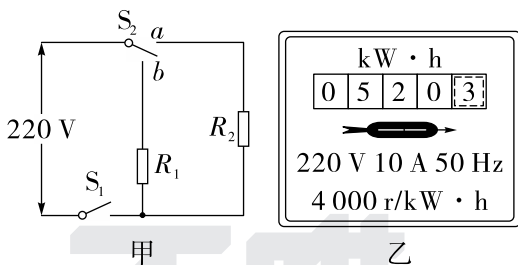


第 11 题图

额定电压	5 V
高温挡功率	6.25 W
低温挡功率	3 W

- 当 S_2 闭合, S_1 接 a 、 b 时,充电宝可持续供电多久?
- R_1 的阻值是多少?
- 小明想在原高温挡功率不变的基础上,改变原来的低温挡,使其功率高于原来的高温挡,只移动 R_0 便能实现这一设计,请在图乙的虚线框内画出设计方案的电路图。

12. 图甲是电压力锅的简化电路图, R_1 和 R_2 是定值电阻, 闭合开关 S_1 , 开关 S_2 与触点 b 接触, 此时电压力锅处于加热状态, 功率为 P_1 , 通过 R_1 的电流为 $I_1 = 4 \text{ A}$, 当锅内的气压达到设定值后, S_2 自动与触点 b 断开并与触点 a 接触, S_1 仍闭合, 电压力锅处于保温状态, 此时电压力锅的功率为 P_2 , 通过 R_2 的电流为 I_2 , 已知 $P_1 = 4P_2$ 。求:

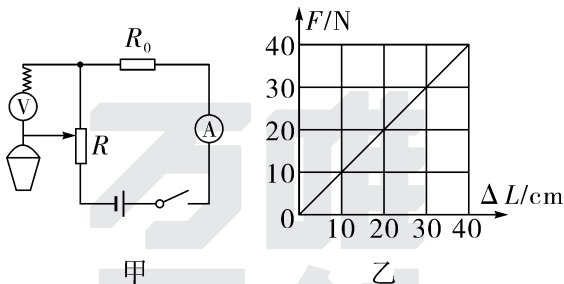


第 12 题图

- (1) 电压力锅处于加热状态的功率;
- (2) 做一次饭需要加热 10 min 再保温 10 min, 若在实际电压为 198 V 的情况下, 让电压力锅做一次饭, 如图乙的电能表转动的转数。

重难题六 力电综合计算

13. 如图甲所示,是某兴趣小组设计的一款密度测量仪,已知该密度测量仪的电源电压为 4.5 V ,定值电阻 $R_0 = 15\ \Omega$,滑动变阻器最大阻值 $R = 30\ \Omega$ 、总长为 30 cm 且阻值分布均匀,电压表量程为 $0\sim 3\text{ V}$ 与金属弹簧相连,弹簧的伸长量与拉力大小的关系如图乙所示,弹簧下端与一空桶相连接,此时电压表示数为 0.2 V ,若桶内装满水时,电压表示数为 1.2 V ,在桶内装满其他被测液体,可通过观察电表示数得出被测液体密度。求:



第 13 题图

- (1) 电流表示数;
- (2) 空桶的容积;
- (3) 装满空桶所能测液体的最大密度。

重难题一 力学实验

1. (1)平衡螺母 取下最小的砝码,并向右移动游码
(2)48 (3)40 1.2×10^3 (4)偏大 在将酱油从烧杯倒入量筒中时,烧杯中会有部分酱油残留,从而导致测得的酱油体积值偏小 (5)<

【解析】(1)测量前调节天平平衡时,将天平放在水平桌面上,把游码移至标尺左端零刻度线处,调节平衡螺母使天平横梁平衡。当他在天平右盘中再放入最小的砝码时,观察指针的指示情况,由图甲可知指针偏向右侧,表明右盘砝码质量过大,此时应取下最小的砝码,并向右移动游码使天平水平平衡;(2)由图乙可知,酱油和烧杯的总质量 $m_{\text{总}} = 50 \text{ g} + 20 \text{ g} + 10 \text{ g} + 1 \text{ g} = 81 \text{ g}$,烧杯中酱油的质量 $m = m_{\text{总}} - m_{\text{烧}} = 81 \text{ g} - 33 \text{ g} = 48 \text{ g}$;(3)由图丙可知,酱油的体积 $V = 40 \text{ mL} = 40 \text{ cm}^3$,则酱油的密度 $\rho = \frac{m}{V} =$

$\frac{48 \text{ g}}{40 \text{ cm}^3} = 1.2 \text{ g/cm}^3 = 1.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$;(4)在将酱油从烧杯倒入量筒中时,烧杯中会有部分酱油残留,从而导致测得的酱油体积值偏小,酱油质量测量值准确,由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知,密度测量值偏大;(5)所装酱油和香醋的体积相同,香醋的质量小于酱油的质量,根据密度公式可知,香醋的密度小于酱油的密度。

2. (1)一颗珍珠的体积小于量筒的分度值(或量筒示数变化不明显) 累积 (2)左 (3)70 (4)25 是 (5)

$$\textcircled{4} \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \rho_{\text{水}}$$

【解析】(1)由于单个珍珠体积太小,将其放入量筒后,

量筒内液面变化没有到达刻度线,导致无法准确读出体积值,为了便于测量,可以测量多个珍珠的体积,这种方法叫做累积法;(2)在使用天平进行测量时,物体应该放在天平的左盘中,在右盘中加减砝码,因此应把珍珠放在天平的左盘;(3)由题图乙可知,10颗珍珠的质量为 $m = 50 \text{ g} + 20 \text{ g} = 70 \text{ g}$;(4)由题图丙可知,10颗珍珠的体积为 $V = 55 \text{ mL} - 30 \text{ mL} = 25 \text{ mL} = 25 \text{ cm}^3$,根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 得,该珍

珠的密度为 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{\frac{70}{10} \text{ g}}{\frac{25}{10} \text{ cm}^3} = 2.8 \text{ g/cm}^3$,对比查阅资料所

得的数据可知,这些珍珠是优质珍珠;(5)用一细绳将手链浸没在水中(未触底)时,手链的体积等于排开水的体

积,即 $V_{\text{手链}} = \frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{水}}}$;将手链沉在碗底时,手链的质量等

于电子秤增加的质量,即 $m_{\text{手链}} = m_3 - m_1$;所以手链的密度

为 $\rho_{\text{手链}} = \frac{m_{\text{手链}}}{V_{\text{手链}}} = \frac{m_3 - m_1}{\frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{水}}}} = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \rho_{\text{水}}$ 。

$\rho_{\text{水}}$

3. (1) 竖直 (2) A、B、C 密度 (3) 不会 (4) ①0.4
2.5 ②物体所受浮力大小等于液体对容器底部压力大小的变化量

【解析】(1) 实验中,弹簧测力计需在竖直方向使用,所以应将弹簧测力计在竖直方向进行调零;(2) 由图甲中 A、B、C 三次实验可以观察到,当物体排开液体的体积增大时,物体所受的浮力也增大,因此可得出浮力的大小与物体排开液体的体积有关;由图甲 A、D、E 三次实验可知,在排开液体的体积相同时,物体在盐水和水中受

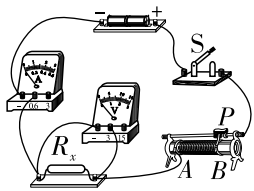
到的浮力不同,可知浮力大小与液体密度有关;(3)B→C的过程中,物体由未完全浸没变为完全浸没,因此在图甲C中,只需将物体完全浸没即可,故倒掉一部分水不会影响实验的结论;(4)①由题可知,一颗玻璃珠的重力为 $G=mg=0.05\text{ kg}\times 10\text{ N/kg}=0.5\text{ N}$,则两颗玻璃珠的重力为 1 N ,玻璃珠浸入水中时弹簧测力计的示数为 0.6 N ,则玻璃珠受到的浮力 $F_{\text{浮}}=G-F_{\text{示}}=1\text{ N}-0.6\text{ N}=0.4\text{ N}$;

由 $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$ 得两颗玻璃珠排开水的体积 $V_{\text{排}}=\frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g}=\frac{0.4\text{ N}}{1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}}=4\times 10^{-5}\text{ m}^3=40\text{ cm}^3$,则玻璃珠

的密度 $\rho=\frac{m_{\text{总}}}{V_{\text{排}}}=\frac{2\times 50\text{ g}}{40\text{ cm}^3}=\frac{100\text{ g}}{40\text{ cm}^3}=2.5\text{ g/cm}^3$;②分析 1~6 组的数据可以观察到,物体所受浮力的大小与容器对电子秤压力变化量相等,由此可知物体所受浮力大小等于液体对容器底部压力大小的变化量。

重难题二 伏安法实验

4. (1)如答图所示 (2)将导线两端连在滑动变阻器接入电路的两个接线柱上 (3)2.6 13 (4)移动滑动变阻器滑片 (5)开关 S_1 、 S_2 都闭合 $\frac{I_2-I_1}{I_1}R_0$



第 4 题答图

【解析】(1)连接电路如答图所示;(2)若滑动变阻器断

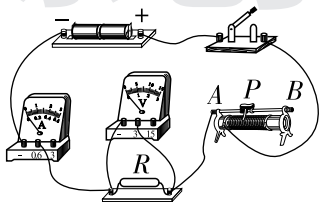
路,可将导线接在滑动变阻器接入电路的两个接线柱上,滑动变阻器被短路,电路成为通路,用开关试触,若观察到电流表和电压表均有示数,则说明猜想正确;(3)电压表的示数如图乙所示,电压表选用小量程,分度值为 0.1 V ,其示数为 2.6 V ;由欧姆定律可得 $R_x = \frac{U}{I} =$

$\frac{2.6\text{ V}}{0.2\text{ A}} = 13\ \Omega$;(4)为了使测量结果更准确,接下来还应

该移动滑动变阻器滑片,测量多组数据;(5)①当开关 S_1 闭合、 S_2 断开时,两电阻串联,电流表测量电路电流,电流表读数为 I_1 ,根据欧姆定律可知电源电压 $U = I_1(R_x + R_0)$;②当开关 S_1 、 S_2 都闭合时, R_x 被短路,电路为 R_0 的简单电路,电流表测量电路电流,电流表读数为 I_2 ,根据欧姆定律可知电源电压 $U = I_2R_0$;③联立以上两式可知

待测电阻 $R_x = \frac{I_2 - I_1}{I_1} R_0$ 。

5. (1)如答图所示 (2)开关断路 (3)大于 右 (4)反比 (5)更换更大阻值的滑动变阻器(或减小电源电压)

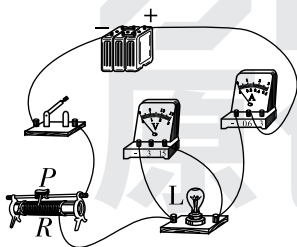


第5题答图

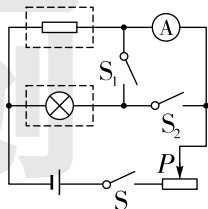
【解析】(1)要使滑片 P 向 B 端滑动时,滑动变阻器接入电路的阻值变大,应将滑动变阻器左下接线柱接入电路,电源电压为 3 V ,所以电压表接 $0\sim 3\text{ V}$ 量程与定值电阻并联,具体如答图所示;(2)闭合开关后,两个电表都

没有示数,说明电路存在断路,因为将电压表接到开关两端时,电压表有示数,说明开关断路;(3)电压表示数保持 2.0 V 不变,用 $10\ \Omega$ 的电阻替换 $5\ \Omega$ 的电阻后,根据串联电路分压特点可知电压表示数大于 2.0 V ,要保持定值电阻两端电压不变,则需要增大滑动变阻器接入电路的阻值,即向右移动滑片,直至电压表示数为 2.0 V 。(4)由图乙可知,定值电阻两端的电压不变时,电流与电阻成反比;(5)由题可知,更换阻值更大的定值电阻后,无论怎样移动滑动变阻器的滑片,电压表的示数都无法达到要求,原因可能是滑动变阻器的最大阻值太小,达不到分压的效果,可以更换更大阻值的滑动变阻器或减小电源电压。

6. (1)如答图甲所示 保护电路(或改变小灯泡两端的电压) (2)电流表无示数,电压表有示数 (3) 0.3
 1.14 (4)C (5)如答图乙所示



第4题答图甲



第4题答图乙

【解析】(1)小灯泡额定功率小于 2 W ,由 $P=UI$ 可知,小灯泡额定电流小于 $I = \frac{P}{U} = \frac{2\text{ W}}{3.8\text{ V}} \approx 0.53\text{ A}$,故电流表选

用小量程串联在电路中;滑动变阻器“一上一下”与开关串联在电路中,如答图甲所示;滑动变阻器在电路中起到保护电路(或改变小灯泡两端的电压)的作用;(2)由图甲可知,小灯泡断路时,电路为断路,电流表无示数,电压表测电源电压,电压表有示数;(3)小灯泡正常发光

时电流表的示数如图乙所示,电流表选用小量程,分度值为 0.02 A ,其示数为 0.3 A ,小灯泡的额定功率为 $P=UI=3.8\text{ V}\times 0.3\text{ A}=1.14\text{ W}$;(4)标有“ $220\text{ V}\ 8.5\text{ W}$ ”的LED灯与标有“ $220\text{ V}\ 60\text{ W}$ ”的普通白炽灯都正常发光时,亮度几乎相当,即转化的光能相同,普通白炽灯转化的内能更多,消耗的电能多,LED灯消耗的电能少,即LED灯电能转化为光能的效率更高,故选C;(5)由题意可知,由于没有电压表,故需要用电流表和定值电阻求出电压,故定值电阻应与小灯泡并联;首先闭合开关S,调节滑动变阻器滑片位置,使电流表的示数为 $\frac{3.8\text{ V}}{R_0}$,再闭合开关 S_1 ,此时定值电阻 R_0 与小灯泡L并联,它们两端的电压为 3.8 V ,电流表测量并联电路的总电流,示数记做 I ,则通过小灯泡L的电流为 $I-\frac{3.8\text{ V}}{R_0}$,然后根据公式 $P=UI$ 可求出小灯泡的额定功率,如答图乙所示。

重难题三 固体压强的相关计算

7. 解:(1)因为A、B质量均为 10 kg ,所以 $G_B=G_A=m_Ag=10\text{ kg}\times 10\text{ N/kg}=100\text{ N}$

$$p_B = \frac{G_B}{S_B} = \frac{100\text{ N}}{40\times 10^{-4}\text{ m}^2} = 2.5\times 10^4\text{ Pa}$$

$$(2) V_A = S_A h_A = 100\text{ cm}^2 \times 20\text{ cm} = 2\ 000\text{ cm}^3 = 2\times 10^{-3}\text{ m}^3$$

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{10\text{ kg}}{2\times 10^{-3}\text{ m}^3} = 5\times 10^3\text{ kg/m}^3$$

(3)设切去的高度为 h_0

$$\text{切割之后,} A' \text{ 叠放在 } B' \text{ 上,则有 } \frac{\frac{h_0}{h_A} \times G_A}{S_A} : \frac{\frac{h_0}{h_A} \times G_A + \frac{h_0}{h_B} \times G_B}{S_B} = 1:3$$

代入数据得 $h_B = 10 \text{ cm} < h_A$, 符合题意

切割之后, B' 叠放在 A' 上, 则有 $\frac{\frac{h_0}{h_B'} \times G_B}{S_B} : \frac{\frac{h_0}{h_B'} \times G_B + \frac{h_0}{h_A} \times G_A}{S_A} = 1:3$

代入数据得 $h_B' = 130 \text{ cm} > h_A$, 不符合题意

因此没有切割前 B 的高度为 10 cm

8. 解: (1) 由图乙可知, 当 A 物块切去的宽度 $l = 10 \text{ cm}$ 时, 图像变成了一条平行于横轴的直线, 则说明 A 物块的边长 $l_A = 10 \text{ cm}$, 此时 A 物块被切完, B 物块对地面的压强 $p_1 = 2\,000 \text{ Pa}$, 又因为 B 物块为均匀实心正方体

根据 $p = \rho gh$ 可知, B 物块的密度 $\rho_B = \frac{p_1}{gl_B} = \frac{2\,000 \text{ Pa}}{10 \text{ N/kg} \times 0.2 \text{ m}} = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

(2) 由图乙可知, A 物块未切前, A 、 B 物块整体对地面的压强 $p_2 = 3\,000 \text{ Pa}$

根据 $p = \frac{F}{S}$ 可得 A 、 B 物块的总重 $G_{AB} = F_2 = p_2 S_B = 3\,000 \text{ Pa} \times 0.2 \text{ m} \times 0.2 \text{ m} = 120 \text{ N}$

A 物块被切完时, B 物块对地面的压强 $p_1 = 2\,000 \text{ Pa}$

则根据 $p = \frac{F}{S}$, 可得 B 物块重 $G_B = F_1 = p_1 S_B = 2\,000 \text{ Pa} \times 0.2 \text{ m} \times 0.2 \text{ m} = 80 \text{ N}$

则 A 物块的重力 $G_A = G_{AB} - G_B = 120 \text{ N} - 80 \text{ N} = 40 \text{ N}$

(3) 将 B 物块叠放在 A 物块正上方时, A 、 B 物块的总重力不变, 则 A 物块对地面的压力 $F_3 = G_{AB} = 120 \text{ N}$

此时 A 物块对地面的压强 $p_3 = \frac{F_3}{S_A} = \frac{120 \text{ N}}{0.1 \text{ m} \times 0.1 \text{ m}} = 1.2 \times 10^4 \text{ Pa}$

则相对于甲图, A 物块对地面的压强与甲图中 B 物块对地面的压强增加量

$$\Delta p = p_3 - p_2 = 1.2 \times 10^4 \text{ Pa} - 3\,000 \text{ Pa} = 9\,000 \text{ Pa}$$

重难题四 压强、浮力综合计算

9. 解:(1) 当水深为 10 cm 时, 圆柱体排开水的体积为 $V_{\text{排}} = Sh = 200 \text{ cm}^2 \times 10 \text{ cm} = 2\,000 \text{ cm}^3 = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

根据阿基米德原理, 此时圆柱体受到的浮力为 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 20 \text{ N}$

(2) 由题可知, 当水深 $h = 10 \text{ cm}$ 时, 圆柱体对水池底部的压力

$$F = pS = 1\,500 \text{ Pa} \times 200 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 30 \text{ N}$$

由于力的作用是相互的, 圆柱体受到水池底部的支持力 $F_{\text{支}} = F = 30 \text{ N}$

圆柱体处于静止状态, 对其进行受力分析可得, 圆柱体的重力

$$G = F_{\text{浮}} + F_{\text{支}} = 20 \text{ N} + 30 \text{ N} = 50 \text{ N}$$

圆柱体的密度为 $\rho_{\text{圆柱体}} = \frac{m}{V} = \frac{G}{Vg} = \frac{50 \text{ N}}{4 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 1.25 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

由于 $\rho_{\text{圆柱体}} > \rho_{\text{水}}$, 所以圆柱体仍处于沉底状态

(3) 由(2)可知, 当水深 $h_1 = 25 \text{ cm}$ 时, 圆柱体仍浸没在水中且沉底, 受到竖直向上的浮力 $F_{\text{浮}}' = 40 \text{ N}$ 、竖直向下的重力 $G = 50 \text{ N}$, 根据力的平衡条件可知, 圆柱体还受到水池底部对其竖直向上、大小为 10 N 的支持力; 由于力的作用是相互的, 即圆柱体对水池底部的压力为 10 N,

故圆柱体对水池底部的压强为 $p' = \frac{F_{\text{压}}}{S} = \frac{10 \text{ N}}{2 \times 10^{-2} \text{ m}^2} =$

500 Pa。

10. 解:(1) 工件放入水中时,整个工件漂浮,此时工件受到的浮力等于重力,即 $F_{\text{浮}} = G = mg = 2 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 20 \text{ N}$

(2) 由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 得,排开水的体积 $V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} =$

$$\frac{20 \text{ N}}{1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 0.002 \text{ m}^3$$

此时物体 B 恰好完全浸没水中,即 $V_B = V_{\text{排}}$, B 的高度 h

$$= \frac{V_B}{S_B} = \frac{0.002 \text{ m}^3}{200 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 0.1 \text{ m}$$

工件放入水中后 B 下表面受到水的压强

$$p = \rho_{\text{水}} gh = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.1 \text{ m} = 1000 \text{ Pa}$$

(3) 根据密度计算公式 $\rho = \frac{m}{V}$, $\rho_B = 2\rho_A$ 得, $\rho_A \times 100 \text{ cm}^2 \times$

$$10 \text{ cm} + \rho_B \times 200 \text{ cm}^2 \times 10 \text{ cm} = 2000 \text{ g}$$

解得 $\rho_A = 0.4 \text{ g/cm}^3$, $\rho_B = 0.8 \text{ g/cm}^3$

如果 ρ_B 不变,设使工件刚好完全浸没在水中时 A 的密度为 ρ_A' ,则工件刚好完全浸没在水中时所受浮力

$$F_{\text{浮}}' = \rho_{\text{水}} g (V_A + V_B) = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times (0.001 + 0.002) \text{ m}^3 = G_{\text{工件}}' = (\rho_B V_B + \rho_A' V_A) g = (0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.002 \text{ m}^3 + \rho_A' \times 0.001 \text{ m}^3) \times 10 \text{ N/kg}$$

解得 $\rho_A' = 1.4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

故当 $\rho_A' \geq 1.4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 时,工件完全浸没在水中,即 A 密度的最小值为 $1.4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

重难题五 家用电器综合计算

11. 解:(1) 当 S_2 闭合, S_1 接 a 、 b 时, R_0 与 R_1 并联,由 $I = \frac{U}{R}$

可知,此时电路中的电流最大,由 $P = UI$ 得,此时电路的电功率最大,加热马甲为高温挡

由 $P = \frac{W}{t}$ 可得, 充电宝为电路提供的电能 $W = UIt = 5 \text{ V} \times 20 \text{ A} \times 3600 \text{ s} = 3.6 \times 10^5 \text{ J}$

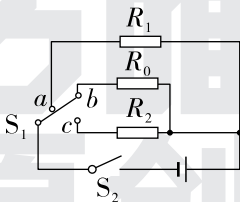
充电宝可为高温挡持续供电的时间 $t_{\text{供}} = \frac{W}{P_{\text{高}}} = \frac{3.6 \times 10^5 \text{ J}}{6.25 \text{ W}} = 5.76 \times 10^4 \text{ s} = 16 \text{ h}$

(2) 由 $P = UI$ 和 $I = \frac{U}{R}$ 得, R_0 的功率 $P_0 = \frac{U^2}{R_0} = \frac{(5 \text{ V})^2}{5 \Omega} = 5 \text{ W}$

R_1 的功率 $P_1 = P_{\text{高}} - P_0 = 6.25 \text{ W} - 5 \text{ W} = 1.25 \text{ W}$

R_1 的阻值 $R_1 = \frac{U^2}{P_1} = \frac{(5 \text{ V})^2}{1.25 \text{ W}} = 20 \Omega$

(3) 如答图所示



第 11 题答图

12. 解: (1) 闭合开关 S_1 , 开关 S_2 与触点 b 接触, 此时电压锅处于加热状态, 功率为 P_1 , 通过 R_1 的电流为 $I_1 = 4 \text{ A}$

由图甲可知电源电压为 220 V , 电压力锅处于加热状态的功率

$$P_1 = UI_1 = 220 \text{ V} \times 4 \text{ A} = 880 \text{ W}$$

(2) 由题意可知 $P_1 = 4P_2$, 则电压力锅处于保温状态的

$$\text{功率 } P_2 = \frac{1}{4}P_1 = \frac{1}{4} \times 880 \text{ W} = 220 \text{ W}$$

$$\text{定值电阻 } R_1 \text{ 的阻值为 } R_1 = \frac{U^2}{P_1} = \frac{(220 \text{ V})^2}{880 \text{ W}} = 55 \Omega$$

$$\text{定值电阻 } R_2 \text{ 的阻值为 } R_2 = \frac{U^2}{P_2} = \frac{(220 \text{ V})^2}{220 \text{ W}} = 220 \Omega$$

做一次饭需要加热 10 min 再保温 10 min, 让电压力锅

$$\text{做一次饭消耗的电能 } W = \frac{U_{\text{实}}^2}{R_1} t + \frac{U_{\text{实}}^2}{R_2} t = \frac{(198 \text{ V})^2}{55 \Omega} \times 10 \times$$

$$60 \text{ s} + \frac{(198 \text{ V})^2}{220 \Omega} \times 10 \times 60 \text{ s} = 5.346 \times 10^5 \text{ J}$$

$$\text{电能表转动的转数 } n = \frac{W}{1 \text{ k W} \cdot \text{h}} \times 4 \text{ 000 r} = \frac{5.346 \times 10^5 \text{ J}}{3.6 \times 10^6 \text{ J}}$$

$$\times 4 \text{ 000 r} = 594 \text{ r}$$

重难题六 力电综合计算

13. 解:(1)电源电压为 4.5 V, 定值电阻 $R_0 = 15 \Omega$, 滑动变阻器最大阻值 $R = 30 \Omega$

由图甲可知, 滑动变阻器和定值电阻始终全部接入电路

$$\text{由欧姆定律可知, 电流表示数 } I = \frac{U}{R_{\text{总}}} = \frac{U}{R+R_0} =$$

$$\frac{4.5 \text{ V}}{30 \Omega + 15 \Omega} = 0.1 \text{ A}$$

(2)由图乙可知, 弹簧的伸长量与拉力大小的关系为 $F = \Delta L$

弹簧下端与一空桶相连接, 电压表示数为 0.2 V, 电压

$$\text{表并联部分滑动变阻器的阻值 } R_1 = \frac{U_1}{I} = \frac{0.2 \text{ V}}{0.1 \text{ A}} = 2 \Omega$$

滑动变阻器最大阻值 $R = 30 \Omega$ 、总长为 30 cm, 则此时

与电压表并联部分滑动变阻器的长度 $L_1 = \frac{2 \Omega}{30 \Omega} \times 30 \text{ cm}$

$= 2 \text{ cm}$, 拉力大小为 $F_1 = 2 \text{ N}$

若桶内装满水时, 电压表示数为 1.2 V , 电压表并联部

分滑动变阻器的阻值 $R_2 = \frac{U_2}{I} = \frac{1.2 \text{ V}}{0.1 \text{ A}} = 12 \Omega$

此时与电压表并联部分滑动变阻器的长度 $L_2 = \frac{12 \Omega}{30 \Omega} \times$

$30 \text{ cm} = 12 \text{ cm}$, 拉力大小为 $F_2 = 12 \text{ N}$

桶内装满水时, 水的质量 $m_{\text{水}} = \frac{F_2 - F_1}{g} = \frac{12 \text{ N} - 2 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 1 \text{ kg}$

空桶的容积等于水的体积 $V = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{1 \text{ kg}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 1 \times$

10^{-3} m^3

(3) 电压表的量程为 $0 \sim 3 \text{ V}$, 滑动变阻器最大阻值 $R = 30 \Omega$

电压表并联部分滑动变阻器的最大阻值 $R_{\text{大}} = \frac{U_{\text{大}}}{I} =$

$\frac{3 \text{ V}}{0.1 \text{ A}} = 30 \Omega$

电压表并联部分滑动变阻器的最大长度 $L = 30 \text{ cm}$

由图乙可知, 拉力大小为 $F_3 = 30 \text{ N}$

桶内装满待测液体, 液体的最重力 $G_{\text{大}} = F_3 - F_1 = 30 \text{ N} - 2 \text{ N} = 28 \text{ N}$

装满空桶所能测液体的最大密度 $\rho_{\text{大}} = \frac{G_{\text{大}}}{V} = \frac{28 \text{ N}}{1 \times 10^{-3} \text{ m}^3} =$

$2.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$