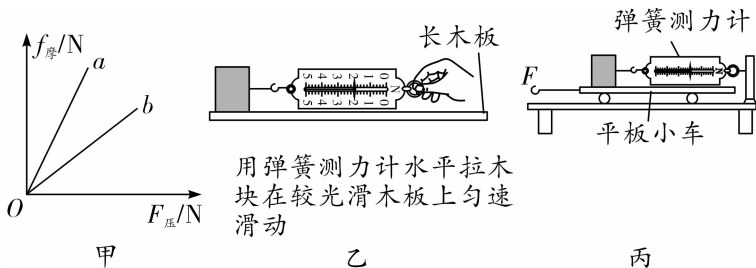


物 理

1. 小明在研究“影响滑动摩擦力大小的因素”的实验中,改变放在木块上的砝码个数,分别测出同一木块在 a 、 b 木板上滑动的摩擦力,并根据实验数据画出了滑动摩擦力 $f_{\text{摩}}$ 与对应压力 $F_{\text{压}}$ 关系的图像(如图甲)。



第 1 题图

(1) 分析图线 a 或 b 可知,木块对木板的_____越大,木块所受的滑动摩擦力就越大;分析图线 a 和 b 可知,_____ (选填“ a ”或“ b ”)木板更粗糙。

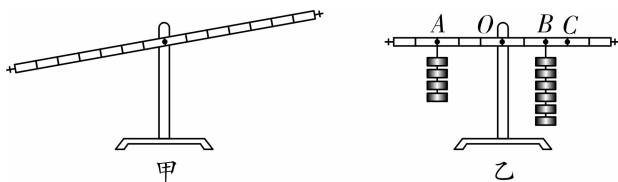
(2) 小明想:滑动摩擦力的大小是否与物体运动的速度有关呢?他用图乙的装置进行实验:先水平拉动木块匀速滑动,读出弹簧测力计的示数为 2 N ,紧接着增大拉力使木块加速滑动,读出此时弹簧测力计的示数为 4 N 。

根据上述实验,小明得到了“在压力和接触面粗糙程度一定时,物体运动的速度越大,滑动摩擦

力越大”的结论。分析操作过程,你认为小明的结论可信吗? _____,原因是_____。

(3) 小明设计了另一种方案,装置如图丙所示。将弹簧测力计固定,改为拉动平板小车,当他水平向左拉动平板小车时,木块所受到的摩擦力的方向为_____,这样改进后的装置的优点是_____。

2. 某物理兴趣小组的同学利用如图所示的装置探究杠杆的平衡条件,其中若杠杆每小格代表 10 cm,每个钩码的质量为 100 g。



第 2 题图

(1) 在没有挂钩码时杠杆的平衡位置如图甲所示,应将杠杆左端螺母向_____ (选填“左”或“右”)边旋一些。使杠杆在_____位置处于静止状态。

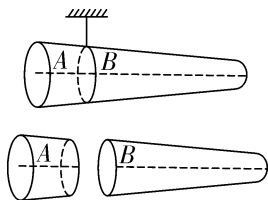
(2) 改变钩码的位置并调节钩码的数量,得到下表所示数据,根据表格数据可得到杠杆的平

衡条件是_____（用物理量的符号表示）。

测量 序号	动力 F_1/N	动力臂 l_1/cm	阻力 F_2/N	阻力臂 l_2/cm
①	3	40	2	60
②	2	50	5	20
③	4	30	3	40

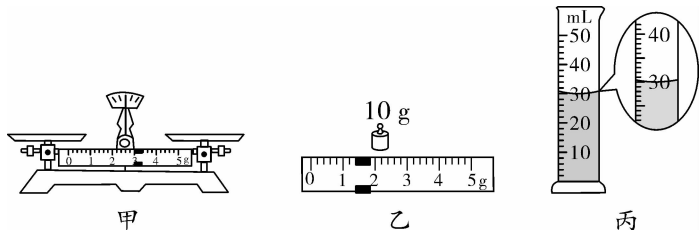
(3) 如图乙所示, 杠杆水平平衡, 从两侧各取下 1 个相同的钩码, 要使杠杆依然水平平衡, 应将右侧的钩码位置移动到距离支点_____cm 刻度线处; 保持杠杆水平平衡, 去掉右侧钩码并改用弹簧测力计拉杠杆, 当测力计从竖直方向旋转一定角度时, 拉力的力臂会_____。

【拓展】用绳子拴住一根粗细不同的大树某处, 静止后大树水平平衡, 如图丙所示。现将大树从拴绳处沿竖直方向切成 A、B 两段, 根据此实验可判断 G_A _____ G_B (选填“>”、“=”或“<”)。



第 2 题图丙

3. 小明喜欢玩围棋,学习了测量密度的方法后,他想测量自己所用的围棋棋子的密度,于是做了如下实验,请你将实验过程补充完整。



第 3 题图

(1) 如图甲所示,将天平放在水平台上,调节平衡螺母直至天平平衡,他的操作存在的错误是:_____。

(2) 他把 5 枚白棋子放在天平左盘,向右盘加減砝码,天平平衡时砝码和游码的位置如图乙所示,这 5 枚白棋子的质量是_____g。

(3) 他在量筒中装入适量的水,如图丙所示,再将这 5 枚白棋子浸没在量筒的水中,此时水面所对的刻度线为 36 mL,则 5 枚白棋子的体积为_____cm³,1 枚白棋子的密度是_____g/cm³。

(4) 小明想知道黑棋子的密度与白棋子是否相同,当他准备测量黑棋子密度时,发现天平已被老师收走了,于是他找来一个溢水杯和能在水面漂浮的小塑料盒,设计了如下实验:

①将溢水杯装满水,并使小塑料盒漂浮在溢水

杯的水面上；

②当溢水杯的杯口不再流水时,将 5 枚黑棋子放入小塑料盒中,保持漂浮,用量筒测出此过程中溢出水的体积 V_1 ;

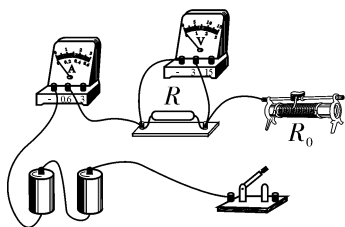
③将 5 枚黑棋子从小塑料盒中取出,放入溢水杯中沉入水底(塑料盒仍漂浮水面);

④用量筒中的水将溢水杯补满,测出量筒中剩余水的体积为 V_2 ;

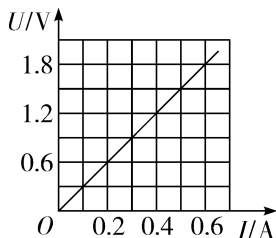
⑤黑棋子密度的表达式为 $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ (物理量均用字母表示,水的密度记为 $\rho_{\text{水}}$)。

若小月在步骤④的操作中使溢水杯有水流出,会造成黑棋子密度的测量值 (选填“偏大”或“偏小”)。

4. 在“伏安法测量定值电阻”的实验中,实验室能提供的器材有:电源 ($U = 3 \text{ V}$)、电流表、电压表、滑动变阻器、开关各一个,导线若干。小明同学设计了如图甲所示的电路,请你完成下列问题。



甲



乙

第 4 题图

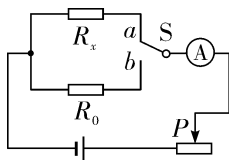
(1) 请你用笔画线代替导线在图甲中完成该实验的电路连接 (要求滑片向右移动时电流表示数增大)。

(2) 该实验的原理是 _____; 闭合开关前, 滑动变阻器的滑片应滑到最 _____ (选填“左”或“右”) 端。

(3) 连接完电路后, 闭合开关, 无论怎样移动滑片, 电流表指针均无示数, 电压表的示数始终接近 3 V , 这可能是由于定值电阻 R _____ 造成的。

(4) 调节滑动变阻器, 把测量的数据描成如图乙所示的图像, 则该电阻的阻值为 _____ Ω 。

【拓展】若实验中电压表损坏, 利用实验桌上已备有的实验器材: 电压为 U 的满足实验要求的电源, 已知阻值为 R_0 的定值电阻, 电流表 A 、滑动变阻器、单刀双掷开关 S 及导线若干, 设计了如图丙所示的电路, 也测出了未知电阻 R_x 的阻值. 请将下列相关实验步骤补充完整。



第 4 题图丙

①将开关掷向触点 a , 移动滑片 P 至某位置, 读出电流表的示数, 记为 I_1 ;

②_____, 读出电流表的示数, 记为 I_2 ;

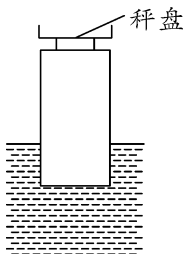
③ R_x 的表达式: $R_x =$ _____。

5. 小明学了浮力的知识后, 想制造一台浮力秤, 他将一段密度为 $0.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 、横截面积为 0.01 m^2 、长度 50 cm 的粗细均匀的木料进行不吸水处理后, 上部装上轻质秤盘, 再将其竖立水中, 如图所示。求: ($\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, g 取 10 N/kg)

(1) 空载时浮力秤所受的浮力?

(2) 浮力秤的 0 刻度线的位置?

(3) 将体积为 200 cm^3 的物体 A 放在秤盘上, 液面稳定后距离木料下表面 30 cm , A 的质量?

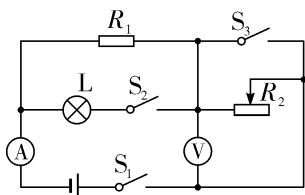


第 5 题图

6. 如图所示,电源电压恒定,灯泡 L 标有“12 V 12 W”字样, R_1 为定值电阻,滑动变阻器 R_2 的最大阻值为 $20\ \Omega$,电流表的量程为 $0\sim 3\text{ A}$,电压表的量程为 $0\sim 3\text{ V}$ 。求:

(1) 闭合开关 S_1 、 S_2 、 S_3 ,灯泡恰好正常发光,电流表的示数为 1.4 A ,求电源电压和 R_1 的阻值;

(2) 当闭合开关 S_1 ,断开 S_2 、 S_3 时,在保证电路中各元件安全工作的情况下,求滑动变阻器 R_2 连入电路的阻值为多大时电路总功率最小? 此最小值为多少?



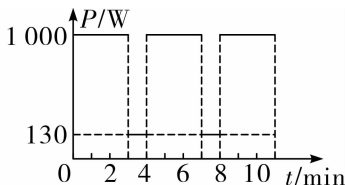
第 6 题图

7. 母亲为了给小明增加营养,买了一台全自动米糊机,如图甲所示。米糊机的主要结构:中间部分是一个带可动刀头的电动机,用来将原料粉碎打浆;外部是一个金属圆环形状的电热管,用来对液体加热。如图乙所示是米糊机正常工作时,做一次米糊的过程中,电热管和电动机交替工作的“ $P-t$ ”图像,表格内

是主要技术参数。求：



甲



乙

第 7 题图

额定容积	1.5 L	加热功率	1 000 W
额定电压	220 V	电机功率	130 W
额定频率	50 Hz	机器净重	1.9 kg
整机尺寸	232 × 174 × 298 cm		

(1) 米糊机正常工作时的电热管中的电流是多大？（计算结果保留两位小数）

(2) 米糊机正常工作时做一次米糊，消耗的电能是多少？

(3) 米糊机在正常工作状态下做一次米糊，若各类原料和清水总质量为 1.5 kg，初温为 20 ℃，米糊沸腾时温度是 100 ℃，电热管的加热效率是多少？（已知原料和清水的混合物的比热容及米糊的比热容均为 $4.0 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ，计算结果保留百分数整数）。

物理解析

1. (1) 压力 a (2) 不可信 增大拉力时木块没有做匀速直线运动 (3) 水平向左 不需要小车做匀速直线运动, 便于实验操作

【解析】(2) 弹簧测力计匀速拉动物体时, 弹簧测力计显示拉力大小, 物体做匀速直线运动, 拉力等于滑动摩擦力, 物体做加速直线运动, 拉力大于滑动摩擦力, 所以弹簧测力计示数大于滑动摩擦力大小, 所以小明的结论不可信, 原因是没有匀速拉动木块运动; (3) 在如图丙所示的装置中, 水平向左拉动平板小车时, 木块相对于小车向右运动, 所以木块受到的摩擦力的方向为水平向左; 由图丙所示可知, 木块与弹簧测力计固定不动, 拉动平板小车运动, 木块始终处于平衡状态。该实验设计的优点是: 一方面, 不需要木板做匀速直线运动, 便于实验操作。

2. (1) 右 水平 (2) $F_1 l_1 = F_2 l_2$ (3) 18 减小 【拓展】>

【解析】(1) 由图知, 右端偏高, 说明左端沉, 为使杠杆在水平位置平衡, 需要将平衡螺母向右调节; 使杠杆在不挂钩码时, 在水平位置处于静止状态; (2) 分析表格数据可得到杠杆的平衡条件是动力 \times 动力臂 = 阻力 \times 阻力臂, 即 $F_1 l_1 = F_2 l_2$; (3) 由图乙可知, 从两侧再各取 1 个相同的钩码, 杠杆左侧受到钩码的拉力 $F_{左} = 3 \text{ N}$, 拉力到支点的距离为 0.3 m ; 杠杆右侧受到钩码的拉力 $F_{右} = 5 \text{ N}$, 由 $F_1 l_1 = F_2 l_2$ 可得 $3 \text{ N} \times 0.3 \text{ m} = 5 \text{ N} \times l_{右}$, 解得 $l_{右} = 0.18 \text{ m} = 18 \text{ cm}$, 因此应将右侧的钩码位置移动到距离支点 18 cm 刻度线处; 当测力计在竖直方向时, 拉力与杠杆垂直, 力臂最大; 当测力计拉力方向旋转一定角度时, 拉力的力臂会减小; (4) 将大树以悬挂点分为左右两部分, 根

据杠杆平衡条件： $F_1 L_1 = F_2 L_2$ ，由题意可得： $G_{\text{左}} L_{\text{左}} = G_{\text{右}} L_{\text{右}}$ ，因物体的重心在物体的几何中心，则杠杆平衡条件知 $L_{\text{左}} < L_{\text{右}}$ ，所以 $G_{\text{左}} > G_{\text{右}}$ ，即 $G_A > G_B$ 。

3. (1) 调节平衡螺母前游码未归零 (2) 11.4

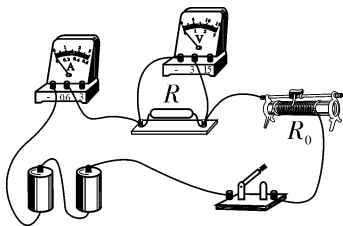
(3) 6 1.9 (4) $\frac{\rho_{\text{水}} V_1}{V_2}$ 偏大

【解析】(1) 由图甲可知，天平平衡时游码不在零刻度处，故操作错误的是调节平衡螺母前未将游码归零；(2) 由图乙可知 5 枚白棋子的质量是 $m = 10 \text{ g} + 1.4 \text{ g} = 11.4 \text{ g}$ ；(3) 由图丙可知量筒中水的初始示数为 30 mL，且将 5 枚白棋子浸没在量筒中的水中时示数为 36 mL，则 5 枚白棋子的体积 $V = V_{\text{后}} - V_{\text{前}} = 36 \text{ mL} - 30 \text{ mL} = 6 \text{ mL} = 6 \text{ cm}^3$ ，则 5 枚白棋子的密度 $\rho_{\text{白}} = \frac{m}{V} = \frac{11.4 \text{ g}}{6 \text{ cm}^3} = 1.9 \text{ g/cm}^3$ ，密度是物质的基本属性，1 枚白棋子和 5 枚白棋子密度相同；(4) 棋子放入小塑料盒中，保持漂浮，根据阿基米德原理可知，此时溢水杯溢出水的重力等于棋子的重力，则棋子的质量 $m_{\text{物}} = m_{\text{排}} = \rho_{\text{水}} V_1$ ；将 5 枚黑棋子从小塑料盒中取出，放入溢水杯中沉入水底（塑料盒仍漂浮水面），用量筒中的水将溢水杯补满，测出量筒中剩余水的体积即为棋子的体积， $V_{\text{物}} = V_2$ ，则黑棋子密度 $\rho = \frac{m_{\text{物}}}{V_{\text{物}}} = \frac{\rho_{\text{水}} V_1}{V_2}$ ；若步骤④的操作中溢水杯有水流出，则所测棋子的体积偏小，即所测密度偏大。

4. (1) 如答图所示 (2) $R = \frac{U}{I}$ 左 (3) 断路 (4) 3

【拓展】②S 掷向 b 时，保持滑动变阻器的滑片位置不变

$$\textcircled{3} \frac{U(I_2 - I_1)}{I_2 I_1} + R_0$$



第 4 题答图

【解析】(1) 题中要求滑片向右移动时电流表示数增大，即滑动变阻器接入电路中的阻值减小，因此应将滑动变阻器的右下接线柱与开关的右接线柱相连，如答图所示；(2) 伏安法测电阻的原理是 $R = \frac{U}{I}$ ，在闭合开关前，应将滑动变阻器的滑片移到阻值最大处，即最左端；(3) 连接完电路后，闭合开关，无论怎样移动滑片，电流表指针均无示数，说明电路某处可能断路；电压表的示数始终接近电源电压，说明电压表和电源的正负极是接通的，则电路故障可能是定值电阻 R 断路；(4) 由图乙可知，定值电阻 $R = \frac{U}{I} = \frac{1.8 \text{ V}}{0.6 \text{ A}} = 3 \Omega$ ；【拓展】 S 掷向 b 时，

测出电路电流 I_2 ，则 $U = I_2 (R + R_0)$ ，所以 $R = \frac{U}{I_2} - R_0$ ； S 掷

向 a 时，测出电路电流 I_1 ，则 $U = I_1 (R_x + R) = I_1 (R_x + \frac{U}{I_2} - R_0)$

$$\text{得 } R_x = \frac{U(I_2 - I_1)}{I_2 I_1} + R_0。$$

5. 解：(1) 轻质秤盘说明秤盘的质量不计，空载时浮力秤的质量 $m = \rho_{\text{木}} V = \rho_{\text{木}} Sh = 0.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.01 \text{ m}^2 \times 0.5 \text{ m} = 2.5 \text{ kg}$
浮力秤漂浮，浮力等于重力

$$F_{\text{浮}} = G = mg = 2.5 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 25 \text{ N}$$

(2) 空载时排开水的体积

$$V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{25 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

0 刻度线的位置即空载时液面的位置，其距离木料下表面的距离

$$h_0 = \frac{V_{\text{排}}}{S} = \frac{2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{0.01 \text{ m}^2} = 0.25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

(3) 将物体 A 放在秤盘上时，木料排开水的体积为

$$V_{\text{排}}' = Sh' = 0.01 \text{ m}^2 \times 0.3 \text{ m} = 0.003 \text{ m}^3$$

此时浮力秤所受到的浮力 $F_{\text{浮}}' = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}}' g = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.003 \text{ m}^3 \times 10 \text{ N/kg} = 30 \text{ N}$

$$\text{物体 A 的质量 } m_A = \frac{G_A}{g} = \frac{F_{\text{浮}}' - G}{g} = \frac{30 \text{ N} - 25 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 0.5 \text{ kg}$$

6. 解：(1) 闭合开关 S_1 、 S_2 、 S_3 ，电阻 R_1 与灯泡 L 并联，此时灯泡恰好正常发光

$$\text{所以 } U = U_L = 12 \text{ V}$$

电流表测干路电流，因并联电路中各支路两端的电压相等，且额定电压下灯泡正常发光，所以通过灯泡 L 的电流 $I_L = \frac{P_L}{U_L} =$

$$\frac{12 \text{ W}}{12 \text{ V}} = 1 \text{ A}$$

因并联电路中干路电流等于各支路电流之和，所以通过电阻 R_1 的电流：

$$I_1 = I - I_L = 1.4 \text{ A} - 1 \text{ A} = 0.4 \text{ A}$$

$$\text{则 } R_1 \text{ 的阻值：} R_1 = \frac{U}{I_1} = \frac{12 \text{ V}}{0.4 \text{ A}} = 30 \Omega$$

(2) 当闭合开关 S_1 , 断开 S_2 、 S_3 时, R_1 与 R_2 串联, 电压表测 R_2 两端的电压, 电流表测电路中的电流, 要使电路的总功率最小, 则在保证各元件安全的情况下, 滑动变阻器接入电路中的电阻要尽可能大

由于电压表的量程为 $0 \sim 3 \text{ V}$, 所以当电压表示数为 3 V 时, 滑动变阻器接入电路中的阻值最大, 此时 R_1 两端的电压为 $U_1 = U - U_{\text{大}} = 12 \text{ V} - 3 \text{ V} = 9 \text{ V}$

$$\text{电路中电流为 } I_{\min} = \frac{U_1}{R_1} = \frac{9 \text{ V}}{30 \Omega} = 0.3 \text{ A}$$

$$\text{所以 } R_{\text{滑 max}} = \frac{3 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 10 \Omega$$

此时电路消耗的电功率为 $P_{\min} = UI_{\min} = 12 \text{ V} \times 0.3 \text{ A} = 3.6 \text{ W}$

7. 解: (1) 由 $P = UI$ 得, $I = \frac{P}{U} = \frac{1000 \text{ W}}{220 \text{ V}} \approx 4.55 \text{ A}$

(2) 米糊机正常工作一次: 加热: $W_1 = 3P_1 t_1 = 3 \times 1000 \text{ W} \times 3 \times 60 \text{ s} = 5.4 \times 10^5 \text{ J}$

电机: $W_2 = 2P_2 t_2 = 2 \times 130 \text{ W} \times 1 \times 60 \text{ s} = 1.56 \times 10^4 \text{ J}$

$$W = W_1 + W_2 = 5.4 \times 10^5 \text{ J} + 1.56 \times 10^4 \text{ J} = 5.556 \times 10^5 \text{ J}$$

(3) 米糊吸收的热量为:

$$Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0) = 4.0 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 1.5 \text{ kg} \times (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 4.8 \times 10^5 \text{ J}$$

$$\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{W_1} \times 100\% = \frac{4.8 \times 10^5 \text{ J}}{5.4 \times 10^5 \text{ J}} \times 100\% \approx 89\%$$