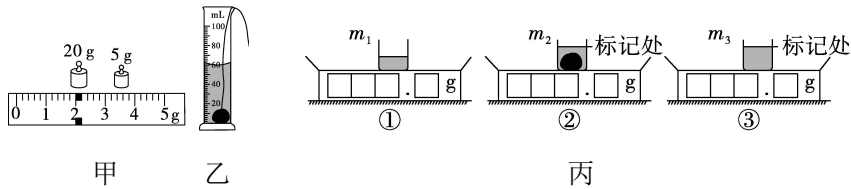


实验探究题

1. 小龙陪爸爸逛花鸟鱼市场, 无意间捡到一块红色的石头, 小龙觉得很奇特, 于是决定设计实验测量这块“红石”的密度.



第 1 题图

- (1) 在实验室中, 小龙将托盘天平放在_____工作台上, 将游码归零后, 发现指针偏向分度盘中线右侧, 则需将平衡螺母向_____调节, 直至天平横梁水平平衡;
- (2) 天平调平后, 小龙按照质量_____ (选填“从小到大”或“从大到小”) 的顺序用镊子向托盘中加减砝码, 并调节游码使天平水平平衡时, 砝码质量和游码对应刻度如图甲所示, 读出了“红石”的质量; 整理器材时发现砝码放在了左盘, 则“红石”质量应为_____g;
- (3) 将“红石”缓慢放入盛有 50 mL 水的量筒中, 水面升高至如图乙所示, “红石”的体积为_____cm³, 小龙测出“红石”的密度为_____kg/m³;
- (4) 小龙回到家中, 还想再次测量“红石”的密度, 于是他找来家里的电子秤、玻璃杯、记号笔等工具, 采取了图丙中的步骤也测出了“红石”的密度:
- ① 向玻璃杯中加入适量的水, 电子秤示数为 m_1 .
 - ② 将“红石”轻放入水中, 使其浸没, 在玻璃杯壁上标记水面位置, 电子秤示数为 m_2 .
 - ③ 将“红石”从水中取出, 向玻璃杯中缓慢加水至标记处, 电子秤示数为 m_3 .
- “红石”的密度 $\rho_{\text{红石}} = \underline{\hspace{2cm}}$ (用含 $\rho_{\text{水}}$ 的字母表示). 若“红石”具有吸水性, 会导致密度测量值较真实值偏_____.

2. 小宇用如图所示装置对影响滑动摩擦力大小的因素进行探究.

【实验器材】

铁架台、水平台、滑轮、弹簧测力计、普通白纸、砂纸、棉布、木块、砝码、细线若干.

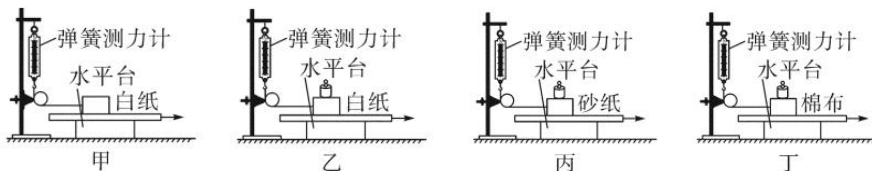
【提出猜想】

猜想一: 接触面粗糙程度和压力相同时, 物体运动速度越快, 滑动摩擦力越大;

猜想二: 接触面粗糙程度相同时, 压力越大, 滑动摩擦力越大;

猜想三: 压力相同时, 接触面越粗糙, 滑动摩擦力越大.

【实验装置】



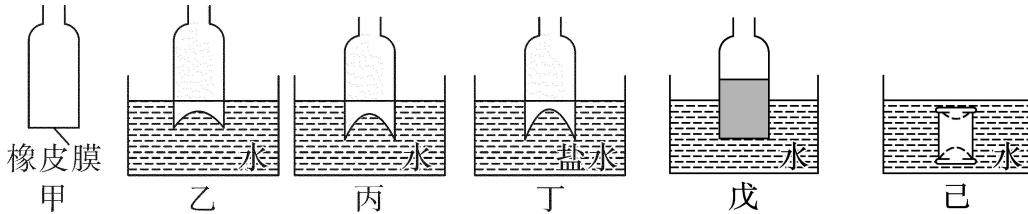
第 2 题图

- (1) 为防止实验过程存在较大误差, 请你指出实验操作过程应该注意的问题: _____.
- (2) 为验证猜想二, 小宇应选择的实验装置是_____.
- A. 甲、乙 B. 甲、丙 C. 甲、丁 D. 乙、丙
- (3) 小宇想要验证猜想一是否正确, 请你帮助小宇利用已有器材设计实验方案: _____.

(4)在图丁中,小宇读取测力计的示数,是为了测量_____.

- A.木块对棉布的滑动摩擦力大小
B.棉布对木块的滑动摩擦力大小
C.木块对水平台面的滑动摩擦力大小
D.水平台面对木块的滑动摩擦力大小

3.为探究影响液体压强大小的因素,小明将一个圆柱形塑料瓶底部剪掉并蒙上橡皮膜扎紧,制成了如图甲所示的简易压强检测装置(实验中忽略水槽中的液面变化).



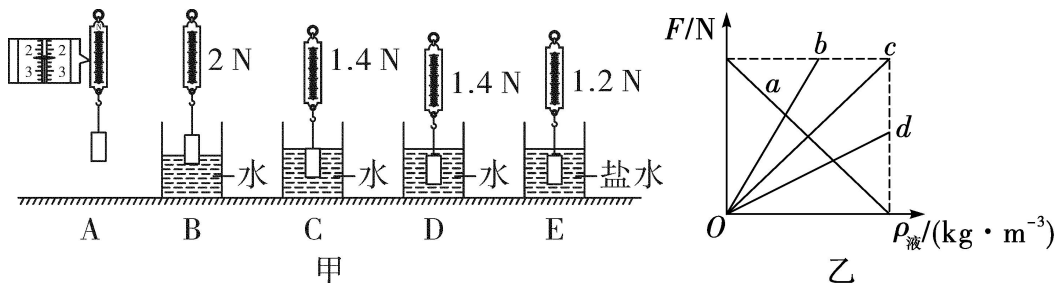
第3题图

- (1)实验中是通过观察_____来判断液体压强大小的;
 (2)将塑料瓶压入水中的不同深度(如图乙、丙所示),观察现象可得出结论:在同种液体中,液体内部压强随深度的增加而_____;
 (3)小明在进行图丙的实验时,将塑料瓶压入水中,并在_____ (选填“塑料瓶”或“水槽”)上作出液面的标记;取出塑料瓶,再将塑料瓶压入装有盐水的水槽内,直至液面到达标记处,如图丁所示,观察实验现象可得出结论:深度相同时, _____;
 (4)小明将某种液体倒入塑料瓶内,随后将塑料瓶缓慢压入水中,如图戊所示,当看到橡皮膜在塑料瓶底部变平时,塑料瓶内液体的液面高于水槽中的液面,说明瓶内液体的密度_____ (选填“大于”“小于”或“等于”)水的密度;
 (5)实验结束后,小明又将两端蒙上紧绷程度相同橡皮膜的玻璃圆筒竖直浸没在水中,如图己所示,水对玻璃圆筒两端橡皮膜的压力 $F_{\text{向上}}$ 和 $F_{\text{向下}}$ 的大小关系是 $F_{\text{向上}}$ _____ $F_{\text{向下}}$ (选填“>”“<”或“=”);通过以上探究,你认为浮力产生的原因是_____.

4.小华对影响浮力大小的因素提出了以下猜想,并用金属块、烧杯、弹簧测力计等器材设计了如图甲所示的实验进行探究.

- 猜想一:浮力大小与液体的密度有关;
 猜想二:浮力大小与物体排开液体的体积有关;
 猜想三:浮力大小与物体浸入液体的深度有关.

- (1)图甲的A步骤中,金属块的重力为 _____ N;
 (2)通过比较图甲中的_____三个实验步骤,可以探究猜想一;



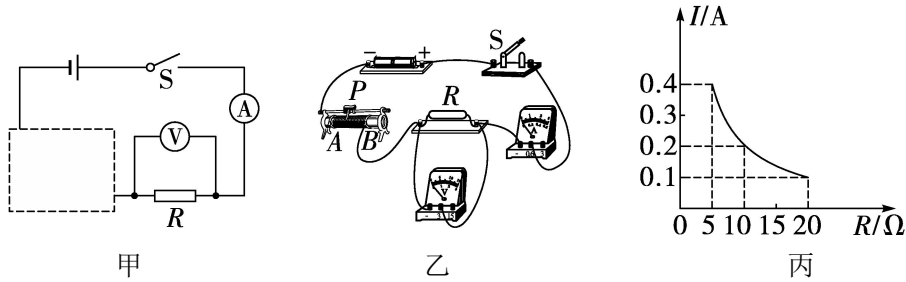
第4题图

- (3)通过比较图甲中的A、B、C三个实验步骤,可以得出结论:在同种液体中, _____ 越大,物体受到的浮力越大;小华在实验时发现烧杯内水太多,于是在图甲B步骤结束后倒掉了一部分水(物体仍能浸没)再进行图C步骤,这样做 _____ (选填“会”或“不会”)影响上述结论;
 (4)图甲E步骤中盐水的密度为 _____ kg/m^3 ; ($\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)

(5)接下来小华又用不同密度的液体继续探究浮力大小与液体密度的关系，根据测得的实验数据绘制的浮力与液体密度的关系图像如图乙所示。

他分析后发现，由于误将物体受到的拉力当作了浮力，导致图像 a 未经过坐标原点。由此可以推断：物体受到的浮力大小与液体密度的关系图像应是图乙中的图线_____。

5. 在“探究电流与电阻的关系”实验中，选用的实验器材有：两节新干电池、电流表(0~0.6 A)、电压表(0~3 V)，阻值分别为 5 Ω 、10 Ω 、15 Ω 、20 Ω 的定值电阻各一个，滑动变阻器、开关及导线若干。



第 5 题图

(1)图甲是设计的实验电路图，请根据图乙实物图将其补充完整。

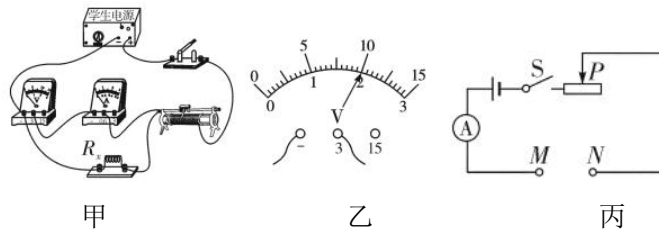
(2)闭合开关前应将滑动变阻器的滑片 P 置于_____ (选填“ A ”或“ B ”)端。

(3)连接好电路后闭合开关，发现电流表无示数，电压表示数接近电源电压，电路中的故障可能是_____。

(4)排除故障后进行实验，依次接入 5 Ω 、10 Ω 、15 Ω 、20 Ω 四个定值电阻，调节滑动变阻器的滑片 P ，记录电流表对应的示数，根据实验数据绘制了如图丙所示的图像，由图像可知定值电阻两端控制不变的电压为_____ V，将定值电阻 R 由 5 Ω 换成 10 Ω ，继续进行实验，滑动变阻器的滑片 P 所在位置应更靠近_____ (选填“ A ”或“ B ”)端。分析图像可以得出的结论是：电压一定时，通过导体的电流与导体的电阻成_____。

(5)分析实验数据可知，在实验过程中，滑动变阻器接入电路的最大阻值为_____ Ω 。

6. 在测量定值电阻阻值实验中，小华准备了以下器材：电源电压恒为 3 V、电压表、电流表、滑动变阻器、开关、待测定值电阻 R_x 、导线若干。



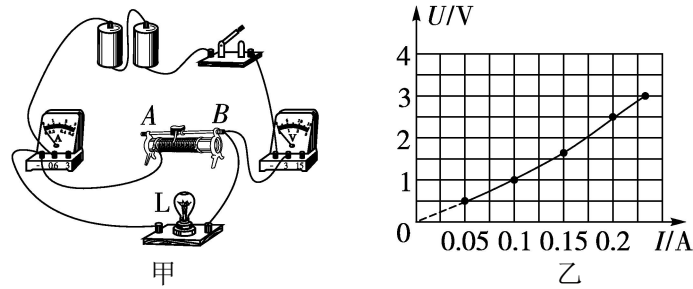
第 6 题图

(1)小华将实验器材连接成如图甲所示的电路。闭合开关后发现电压表_____、电流表_____ (均选填“有示数”或“无示数”)，经检查发现有一根导线接错了，请在接错的那根导线上画“ \times ”，并画出正确的接线；

(2)小华排除故障后，某次测量中的电流表示数为 0.2 A 时，电压表示数如图乙所示，示数为_____ V。接下来移动滑动变阻器的滑片，测出多组实验数据计算出 R_x 的平均值的目的是_____；

(3)实验完成后，小华设想将图甲中的电流表改装成可直接测量电阻的仪表，并设计了如图丙所示的电路， M 、 N 是连接待测电阻的接线柱。将 M 、 N 直接用导线相连，调节滑动变阻器的滑片 P ，使电流表满偏(示数为 0.6 A)，此后保持滑片 P 的位置不变。在 M 、 N 之间接入一个电阻，若通过电流表的电流为 I ， M 、 N 之间接入电阻的阻值表达式为 $R = \frac{U}{I}$ (用已知量和测量量表示)。将电流表改装成直接测量电阻的仪表后，仪表盘上的刻度是_____ (选填“均匀”或“不均匀”)的。

7.小明进行了“测量小灯泡额定功率”的实验，他选用了标有“2.5 V”字样的小灯泡 L，电源电压恒为 3 V，可供选用的滑动变阻器有“30 Ω 0.5 A”的 R_1 和“60 Ω 1 A”的 R_2 。

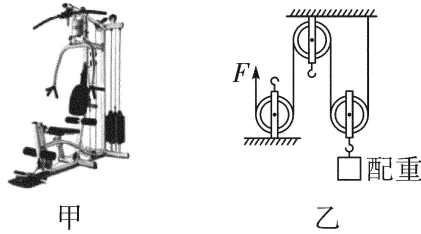


第 7 题图

- (1)图甲是小明连接的实物图，连接电路时，开关应_____，但他发现其中有一根导线连接错误，请在这根导线上画“×”，并在图中添加一根导线改正。
- (2)在改正电路后，闭合开关，多次移动滑动变阻器滑片，并观察两电表示数，做好数据记录。根据 5 组测量数据绘制了小灯泡的 $U-I$ 图像如图乙所示，由图像可知小灯泡正常发光时的电流是_____A，小灯泡的额定功率是_____W。
- (3)实验中所使用的滑动变阻器为_____ (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”)。
- (4)观察图像时发现图线在电流较小时是直线，电流变大时变成了一条曲线，出现这一现象的原因是_____。
- (5)小明想进一步了解发光二极管的发光情况，于是把电路恢复到实验前的状态，将小灯泡换成二极管，闭合开关，移动滑片使二极管发光亮度与小灯泡正常发光时亮度相同，并记下电流表的示数和电压表的示数，发现两表的示数都小于小灯泡正常发光时两表的示数，我们可以推测出二极管发光效率_____ (选填“更低”或“更高”)。

综合应用题

1.随着社会的发展,人们对健康的重视程度日益提高.如图甲所示是健身房的一种器械,图乙是进行臂力训练时的示意图,人们通过拉力 F 的作用来提升配重,以达到锻炼臂力的目的.小明某次锻炼时,配重为 30 kg ,用力 F 将配重以 0.1 m/s 的速度匀速竖直提升了 50 cm ,在这个过程中,拉力 F 做功的功率为 40 W (忽略绳重和摩擦, g 取 10 N/kg).求:



第 1 题图

- (1)滑轮组做的有用功;
- (2)拉力 F 的大小;
- (3)小明将配重的质量增加到 40 kg 时,求滑轮组的机械效率.

万唯
原创

2.在嫦娥四号探月过程中,探测器搭载着“玉兔二号”月球车从距离月面 15 km 处开始减速下降,经过近 700 s 的落月过程,实现人类探测器在月球背面首次软着陆.查阅资料知道:同一物体在月球上所受引力是地球上所受重力的 $\frac{1}{6}$.

输入电压	12 V	运行模式	连续运动
电池容量	15 A·h	正常移动速度	5 cm/s

- (1)“玉兔二号”月球车质量为 135 kg ,当月球车停在月球水平表面时,轮子与月球表面的总接触面积为 600 cm^2 ,则月球车对月球水平表面的压强是多少? (g 取 10 N/kg)
- (2)白天月球车有时也利用储存在蓄电池里的能量进行工作,月球车电池的一些参数如上表所示,匀速行驶过程中受到的阻力为 200 N ,月球车正常匀速直线移动过程的功率是多少?
- (3)月球车内携带 $1\ 731\text{ g}$ 月球土壤,月球车内土壤的体积为多少?若月球车剩余电池储存能量减少到 10% 时,月球车匀速返回充电,剩余电量的 80% 用于克服阻力做功,为确保月球车能顺利返回充电,充电时离充电座的最远距离为多少? ($\rho_{\text{土壤}}$ 取 1.4 g/cm^3 ,保留一位小数)

3.在炎热的夏季从冰箱中取出一瓶冰凉的汽水，一直都是夏天最幸福的记忆之一。小明在网上查询到如图所示的某款冰箱，其铭牌如表一所示。



表一

额定电压	220 V
额定频率	50 Hz
冷冻能力	12 kg/24 h
工作功率	88~251 W

第3题图

- (1)从冷藏室拿出的汽水瓶表面很快会有一些水珠产生，这是空气中水蒸气_____产生的；当冷冻室的门没有关紧且温度设置较低时，环境中的水蒸气遇冷_____成霜。
- (2)小明注意到冰箱铭牌上有冷冻能力 12 kg/24 h 的字样，他查阅说明书得知，该参数表示的是：每 24 小时可以将 12 kg 温度为 0 °C 的水冻成 0 °C 的冰。为了能大致算出冰箱的制冷功率，他在网上查到了水的凝固热是 $3.36 \times 10^5 \text{ J/kg}$ (指单位质量的液态物质凝固成同温度的固体时所需放出的热量)，则此冰箱的制冷功率是多少？(结果保留整数)
- (3)将 500 mL 的矿泉水放入该冰箱的冷藏室中，使其温度从 25 °C 降到 15 °C，理论上至少需要多少时间？[结果保留整数， $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{°C)}$ ， $\rho_{\text{水}} = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$]
- (4)近期小明父亲预备添置一台冰箱，他要小明从安全用电的角度帮忙考虑，于是小明对家里用电的相关情况进行了调查，结果如表二：

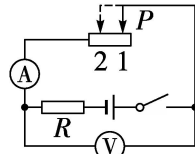
表二

用电器	工作功率/W	数量/台
电视	100	1
洗衣机	150	1
照明灯	40	8
空调	1 500	1

- ①小明又了解到家里保险丝的熔断电流为 10 A、电能表上标有“220 V 20 A”字样，通过计算说明他家在现有用电器上再添置一台题干描述的冰箱是否安全？
- ②为了保证小明家能安装这台冰箱，请你从安全用电的角度考虑，帮助小明提出合理的解决办法：

_____。

4.如图所示,电源电压恒定不变, R 为定值电阻. 闭合开关,当滑动变阻器滑片 P 位于 1 位置时,电压表的示数为 4 V,电流表示数为 0.2 A;当滑片由 1 移至 2 位置(如图虚线位置)时,电压表示数为 3 V,电流表示数为 0.3 A. 求:

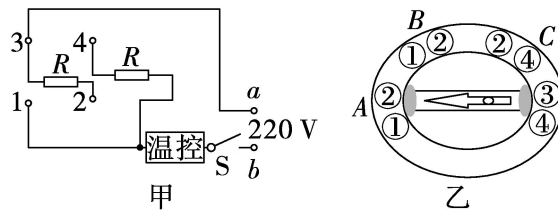


第 4 题图

- (1)当滑片由 1 移至 2 位置时,电压表的示数_____,电路消耗的总功率_____;(均选填“变大”“变小”或“不变”)
- (2)滑片置于 2 位置时滑动变阻器接入电路的阻值;
- (3)定值电阻 R 的阻值及电源电压.

万唯

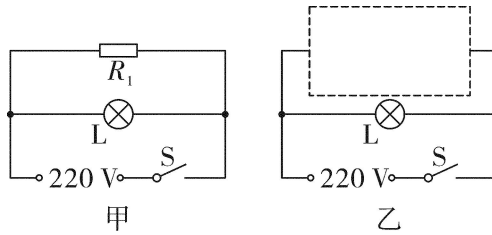
5.如图甲所示是某三挡电火锅的工作原理图,工作电压 220 V,发热电阻 $R=88\ \Omega$,温控器是当锅内温度到达指定温度后自动断开. 旋转开关内有一块绝缘圆盘,在圆盘的边缘依次有共 8 个金属触点(在图乙中用“○”表示,“○”中标有 1、2、3、4 编号,编号相同的触点用导线连接),转动开关旋钮可以将相邻的触点连接. 例如图乙中,旋钮上的箭头指向图中位置 A ,此时,金属滑片将 1、2 两触点接通,同时另一端也将 3、4 两触点接通. 当旋转开关转到 B 位置,电路中只有一个发热电阻 R 接入电路. 求:



第 5 题图

- (1)开关转到 B 位置,电路中的电流是多少?
- (2)电火锅工作 120 s 电路消耗的电能是 $3.3 \times 10^4\ \text{J}$,通过计算说明开关应拨动到 A 、 B 、 C 哪挡?
- (3)用电高峰期,用电器的实际电压往往达不到额定电压 220 V,若测得该电火锅在高温挡时的实际功率为 891 W,则此时实际电压是多少?

6.冬天的时候水冷得快,为了方便随时喝热水,小明买了一款电热保温碟.如图甲为该保温碟的内部简化电路图,电阻 R_1 为发热体,它的额定功率为 55 W 且电阻保持不变.电流通过发热体加热底板使茶汤保温; L 为电功率忽略不计的电源指示灯.小明用水杯装了 200 g 初温为 $20\text{ }^\circ\text{C}$ 的水放在加热碟上进行加热. [水的比热容 $c_{\text{水}}=4.2\times 10^3\text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$]

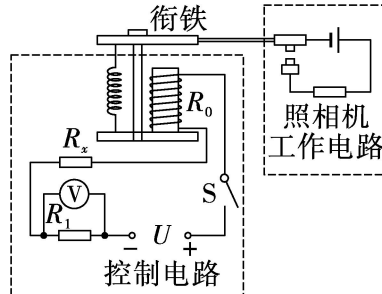


第 6 题图

- (1)发热体 R_1 的阻值是多少?
- (2)发热体正常工作 10 min 水温从 $20\text{ }^\circ\text{C}$ 升高到了 $47.5\text{ }^\circ\text{C}$, 保温碟的加热效率为多少?
- (3)为了适应不同品种茶汤的保温需求,小明设计了一个可以连续调节发热体电功率的电路,此电路最高可调至原保温碟额定功率的 2 倍,最低可调至额定功率的二分之一.请在图乙中将小明设计的电路补充完整,并计算出相关电阻的阻值.

万唯
原创

7.大桥被损坏的一个重要原因是过往车辆严重超载，为了能抓拍超载车辆，小明及其所在物理兴趣小组成员决定设计一个“货车超载模拟记录器”。如图为该超载模拟记录器的原理图，已知控制电路电压 $U=4.5\text{ V}$ ，线圈电阻 $R_0=10\ \Omega$ ，保护电阻 $R_1=40\ \Omega$ ， R_x 为压敏电阻，当货车驶入被检测路段时，压敏电阻阻值随受到的压力变化情况如下表所示，当电压表示数达到或超过 2 V 时，继电器的衔铁被吸下，工作电路中的照相机就开始工作，抓拍超载车辆。试问： $(g\text{ 取 }10\text{ N/kg})$



第 7 题图

压力 $F/\times 10^4\text{ N}$	0	5	10	15	20	25	30	...
电阻 R_x/Ω	100	90	80	70	60	50	40	...

- (1)被检测路段没有车辆经过时，控制电路中电流是多大？
- (2)被检测路段有车辆经过时，电压表的示数为 2 V ，若该车与路面的接触面积为 800 cm^2 ，则该车对路面的压强是多大？
- (3)(2)中控制电路消耗的总功率多大？

万唯
原创

参考答案及解析

实验探究题

1.(1)水平 左 (2)从大到小 23 (3)10 2.3×10^3 (4) $\frac{m_2 - m_1}{m_3 - m_1} \rho_{\text{水}}$ 大

【解析】(1)天平应放在水平工作台上，游码归零后，发现指针偏向分度盘中线右侧，说明天平右端下沉，需向左调节平衡螺母直至指针指在分度盘中线，此时天平横梁水平平衡；(2)天平调平后，应按照质量从大到小的顺序用镊子向托盘中加减砝码；“红石”和砝码位置放反，则“红石”的质量等于砝码的质量减去游码的质量，即 $m = 20 \text{ g} + 5 \text{ g} - 2 \text{ g} = 23 \text{ g}$ ；(3)利用排水法可测得“红石”体积 $V = 60 \text{ mL} - 50 \text{ mL} = 10 \text{ mL} = 10 \text{ cm}^3$ ，则“红石”的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{23 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3} = 2.3 \text{ g/cm}^3 = 2.3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ；(4)根据步骤①②可知，“红石”

的质量 $m_{\text{石}} = m_2 - m_1$ ，根据步骤②③可知“红石”的体积等于加入水的体积，即 $V_{\text{石}} = V_{\text{加水}} = \frac{m_{\text{加水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{m_3 - m_1}{\rho_{\text{水}}}$ ，

“红石”的密度 $\rho_{\text{红石}} = \frac{m_{\text{石}}}{V_{\text{石}}} = \frac{m_2 - m_1}{\frac{m_3 - m_1}{\rho_{\text{水}}}} = \frac{m_2 - m_1}{m_3 - m_1} \rho_{\text{水}}$ ；由于“红石”吸水，则导致步骤②中标记处较真实位置

偏低，即步骤③中加入水的体积偏小， m_3 偏小，代入“红石”密度的表达式分析得，会导致“红石”密度测量值较真实值偏大。

2. (1)连接滑轮和弹簧测力计的细线要竖直向下(或给滑轮的轮和轴之间加润滑油，尽可能减小滑轮与轴之间的摩擦力，合理即可) (2)A (3)将木块放在水平台上，用弹簧测力计沿水平方向拉着木块以不同的速度做匀速直线运动，观察弹簧测力计的示数 (4)B

【解析】(1)为了使弹簧测力计的测量结果以及读数准确，连接滑轮和弹簧测力计的细线要竖直向下，不能偏斜；在探究影响滑动摩擦力大小的因素实验时，要尽量减小装置本身存在的摩擦力，即可以给滑轮的轮和轴之间加润滑油，以减小摩擦；(2)要验证猜想二，必须使接触面粗糙程度相同，同时压力大小不同，则应选择甲、乙两个实验装置，故选 A；(3)猜想一是为了探究滑动摩擦力和速度的关系，所以设计实验时应该保持其他条件相同，改变木块的运动速度，因此设计的实验可为用弹簧测力计沿水平方向拉着木块在水平台上，以不同的速度做匀速直线运动，观察弹簧测力计的示数；(4)在图丁中，小宇读取测力计的示数，是为了测量木块受到棉布对其的滑动摩擦力大小，即棉布对木块的滑动摩擦力大小，B 符合题意，故选 B。

3. (1)橡皮膜的凹陷深浅 (2)增大 (3)塑料瓶 液体的密度越大，压强越大 (4)小于 (5) $>$ 液体对物体上、下表面存在压力差

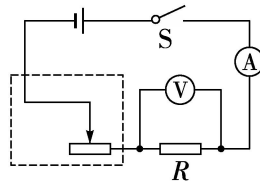
【解析】(1)实验中是通过观察塑料瓶底部橡皮膜的凹陷深浅来判断液体压强大小的；(2)对比乙、丙实验，可以发现，在同一液体中，将塑料瓶下压的深度越深，橡皮膜凹陷得越深，则可以得出结论：在同种液体中，液体内部压强随深度的增加而增大；(3)为了探究液体压强与液体密度的关系，应该保证塑料瓶被压入液体的深度相同，故应该在塑料瓶上作标记；对比丙、丁实验可以发现，当深度相同时，盐水中橡皮膜凹陷得更深，则可以得出结论：深度相同时，液体的密度越大，压强越大；(4)橡皮膜变平，说明水槽内水对橡皮膜的压强与塑料瓶内液体对橡皮膜的压强相等，即 $p_{\text{水}} = p_{\text{液}}$ ，又因为 $h_{\text{液}} > h_{\text{水}}$ ，根据 $p = \rho gh$ 可知，瓶内液体的密度小于水的密度；(5)当玻璃圆筒沿竖直方向浸没在水中时，下方橡皮膜凹陷得更深，故水对玻璃圆筒两端的橡皮膜的压力 $F_{\text{向上}} > F_{\text{向下}}$ ，由此可知浮力产生的原因是液体对物体上、下表面存在压力差。

4. (1)2.4 (2)A、D、E (3)物体排开液体的体积 不会 (4) 1.2×10^3 (5)c

【解析】(1)由图甲 A 步骤可知：弹簧测力计的分度值为 0.2 N，故金属块的重力为 2.4 N；(2)为了探究浮力大小与液体的密度的关系，应控制其他条件不变，仅改变液体的密度，故通过比较 A、D、E 三个实验步骤可以探究猜想一；(3)比较图甲中的 A、B、C 三个实验步骤可知：液体的密度相同，金属块在 C 步骤中排开液体的体积较大，C 步骤中弹簧测力计的示数较小，根据 $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{示}}$ 可知：金属块在 C 步骤中所受的浮力较大，故可得出结论：在同种液体中，物体排开液体的体积越大，受到的浮力越大；B→C 步骤过程中，物体由未浸没变为浸没，因此在图甲 C 步骤中，只需将物体浸没即可，故倒掉一部分水不会影响实验结论；

(4)图甲 A 步骤中弹簧测力计示数等于物体的重力,即 $G=2.4\text{ N}$,金属块浸没在水中所受的浮力 $F_{\text{浮}}=G-F_{\text{示}}=F_{\text{A}}-F_{\text{C}}=2.4\text{ N}-1.4\text{ N}=1\text{ N}$,此时金属块排开液体的体积 $V_{\text{排}}=\frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g}=\frac{1\text{ N}}{1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}}=1\times 10^{-4}\text{ m}^3$;由于金属块处于浸没状态,则其排开液体的体积等于在水中浸没时排开液体的体积,即 $V_{\text{排}}=1\times 10^{-4}\text{ m}^3$,金属块浸没在盐水中受到的浮力 $F_{\text{浮}}'=G-F_{\text{示}}'=F_{\text{A}}-F_{\text{E}}=2.4\text{ N}-1.2\text{ N}=1.2\text{ N}$,故盐水的密度 $\rho_{\text{盐水}}=\frac{F_{\text{浮}}'}{gV_{\text{排}}}=\frac{1.2\text{ N}}{10\text{ N/kg}\times 1\times 10^{-4}\text{ m}^3}=1.2\times 10^3\text{ kg/m}^3$; (5)物体受到的浮力大小与液体密度有关,液体密度越大,物体受到的浮力越大,则拉力越小,故物体受到的浮力大小与液体密度的图像和拉力与液体密度图像是相反的,即图线 c.

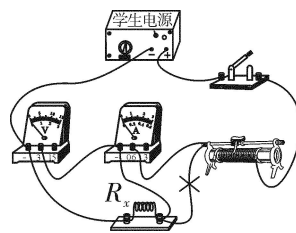
5. (1)如答图所示 (2)A (3)电阻 R 断路 (4)2 A 反比 (5)10



第 5 题答图

【解析】(1)如答图所示;(2)闭合开关前应将滑动变阻器的滑片 P 置于阻值最大处,即 A 端;(3)连接好电路后闭合开关,电流表无示数,电路可能存在断路,电压表示数接近电源电压,则与电压表并联部分断路,因此故障可能是电阻 R 断路;(4)根据图丙,由 $U=IR$ 可知,定值电阻两端的电压保持 2 V 不变;当电阻由 5 Ω 换到 10 Ω 时,由串联电路的分压原理可知,电阻两端的分压变大,此时应使滑动变阻器接入电路的阻值变大,从而增大滑动变阻器两端的分压,因此需要使滑片 P 向 A 端移动;根据图像可以得出结论:电压一定时,通过导体的电流和导体的电阻成反比;(5)“探究电流与电阻的关系”实验中应控制定值电阻两端的电压不变,根据串联电路的电压规律可知:滑动变阻器接入电路的阻值最大时,定值电阻的阻值也最大.根据串联电路的特点及欧姆定律知,滑动变阻器接入电路的最大阻值 $R_{\text{最大}}=\frac{U_{\text{滑}}}{I}=\frac{U-U_{\text{定}}}{I}=\frac{3\text{ V}-2\text{ V}}{0.1\text{ A}}=10\ \Omega$.

6. (1)有示数 无示数 如答图所示 (2)2 减小实验误差 (3) $\frac{3\text{ V}}{I}$ -5 Ω 不均匀

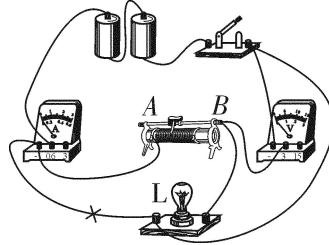


第 6 题答图

【解析】(1)图甲中,电压表和电流表串联后再与定值电阻并联,定值电阻和滑动变阻器串联;因为电压表在电路中相当于开路,故闭合开关后,电流表无示数,电压表有示数;电流表应串联在电路中,所以定值电阻和滑动变阻器相连的导线错误,应将电流表的“-”接线柱和定值电阻的右接线柱相连,如答图所示;(2)图乙电压表选用 0~3 V 的量程,分度值为 0.1 V,示数为 2 V.根据多组实验数据计算出 R_x 的平均值,是为了减小实验误差;(3)将 M、N 直接用导线相连,调节滑动变阻器的滑片 P,使电流表满偏,即示数为 0.6 A,由欧姆定律可得,此时滑动变阻器接入电路的阻值 $R_{\text{滑}}=\frac{U}{I}=\frac{3\text{ V}}{0.6\text{ A}}=5\ \Omega$;在 M、N 之间接入一个电阻,若通过电流表的电流为 I,由欧姆定律和串联电路电阻的规律可知,M、N 之间接入电阻的阻值表达

式 $R = \frac{U}{I} - 5 \Omega = \frac{3V}{I} - 5 \Omega$, 则 R 与 I 不是一次函数关系, 故将电流表改装成直接测量电阻的仪表后, 仪表盘上的刻度是不均匀的。

7. (1)断开 如答图所示 (2)0.2 0.5 (3) R_2 (4)通过小灯泡的电流较小时灯丝升温不明显, 灯丝电阻接近于定值, 当通过小灯泡的电流增大时, 灯丝电阻随温度的升高而增大 (5)更高



第 7 题答图

【解析】(1)为保护电路, 在连接电路时应断开开关; 测量小灯泡电功率的实验中, 滑动变阻器应与小灯泡串联, 具体如答图所示; (2)当小灯泡两端的电压为 2.5 V 时, 小灯泡正常发光, 由图乙可知, 此时的电流为 0.2 A , 由公式 $P = UI$ 可得, 小灯泡的额定功率 $P_{\text{额}} = U_{\text{额}} I_{\text{L}} = 2.5 \text{ V} \times 0.2 \text{ A} = 0.5 \text{ W}$; (3)由图乙可知所测最小电流为 0.05 A , 此时滑动变阻器接入电路的阻值最大, $R_{\text{max}} = \frac{U - U_{\text{L}}}{I} = \frac{3 \text{ V} - 0.5 \text{ V}}{0.05 \text{ A}} = 50 \Omega$, 小灯泡的额定电流为 0.2 A , 故实验中所使用的滑动变阻器为 R_2 ; (4)观察图乙的图像可知, $U-I$ 图像在电流较小时为一条直线, 电流变大时变成了一条曲线, 造成这种现象的原因是小灯泡的灯丝电阻随温度的升高而增大, 但在电流较小时, 小灯泡升温不明显, 灯丝电阻接近一个定值, 所以图线为一条直线; (5)亮度相同时, 两电表的示数都小于小灯泡正常发光时两表的示数, 故二极管两端的电压更低, 说明二极管的发光效率更高。

综合应用题

1.解: (1)配重的重力

$$G_1 = m_1 g = 30 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 300 \text{ N}$$

滑轮组做的有用功

$$W_{\text{有}} = G_1 h = 300 \text{ N} \times 50 \times 10^{-2} \text{ m} = 150 \text{ J}$$

(2)由图乙可知, 滑轮组由两个定滑轮和一个动滑轮组成, 承担物重的绳子段数 $n = 2$

绳子自由端移动的速度

$$v = 2v_{\text{重}} = 2 \times 0.1 \text{ m/s} = 0.2 \text{ m/s}$$

根据 $P = \frac{W}{t}$ 、 $W = Fs$ 、 $v = \frac{s}{t}$ 可得 $P = Fv$

$$F = \frac{P}{v} = \frac{40 \text{ W}}{0.2 \text{ m/s}} = 200 \text{ N}$$

(3)由题可知, 忽略绳重和摩擦, 拉力 $F = \frac{1}{n} (G_1 + G_{\text{动}})$, 则动滑轮重力

$$G_{\text{动}} = 2F - G_1 = 2 \times 200 \text{ N} - 300 \text{ N} = 100 \text{ N}$$

当配重的质量增加到 40 kg 时, 配重的重力

$$G_2 = m_2 g = 40 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 400 \text{ N}$$

滑轮组的机械效率

$$\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{G_2}{G_2 + G_{\text{动}}} \times 100\% = \frac{400 \text{ N}}{400 \text{ N} + 100 \text{ N}} \times 100\% = 80\%$$

2.解: (1)同一物体在月球上所受引力是地球上所受重力的 $\frac{1}{6}$

月球车在月球上的重力

$$G_{月} = \frac{1}{6} G_{重} = \frac{1}{6} mg = \frac{1}{6} \times 135 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 225 \text{ N}$$

当月球车停在月球水平表面时，它对月球表面的压力 $F_{压} = G_{月} = 225 \text{ N}$

月球车对月球水平表面的压强

$$p = \frac{F_{压}}{S} = \frac{225 \text{ N}}{600 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 3750 \text{ Pa}$$

(2)月球车匀速行驶过程中受到的动力 $F = f = 200 \text{ N}$

由表格参数知月球车的速度 $v = 5 \text{ cm/s} = 0.05 \text{ m/s}$

月球车正常匀速直线移动时的功率

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv = 200 \text{ N} \times 0.05 \text{ m/s} = 10 \text{ W}$$

(3)月壤的体积

$$V = \frac{m_{月壤}}{\rho_{月壤}} = \frac{1731 \text{ g}}{1.4 \text{ g/cm}^3} \approx 1236.4 \text{ cm}^3$$

由于电池储存能量减少到 10% 时，月球车匀速返回充电，且剩余电池容量的 80% 用于克服阻力做功，可知返回时用于克服阻力做的功

$$W' = \eta_1 \eta_2 UIt = 10\% \times 80\% \times 12 \text{ V} \times 15 \text{ A} \times 3600 \text{ s} = 51840 \text{ J}$$

充电时离充电座最远的距离

$$s = \frac{W'}{f} = \frac{51840 \text{ J}}{200 \text{ N}} = 259.2 \text{ m}$$

3.(1)液化 凝华

解：(2)由题意可得，12 kg 的水凝固成冰需要放出的热量

$$Q_{放} = 12 \text{ kg} \times 3.36 \times 10^5 \text{ J/kg} = 4.032 \times 10^6 \text{ J}$$

$$\text{制冷功率 } P = \frac{W}{t} = \frac{Q_{放}}{t} = \frac{4.032 \times 10^6 \text{ J}}{24 \times 3600 \text{ s}} \approx 47 \text{ W}$$

(3)1 瓶矿泉水的质量

$$m = \rho_{水} V_{水} = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 500 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 0.5 \text{ kg}$$

一瓶矿泉水温度从 25 °C 降低到 15 °C 放出的热量

$$Q_{放}' = c_{水} m \Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{°C)} \times 0.5 \text{ kg} \times (25 \text{ °C} - 15 \text{ °C}) = 2.1 \times 10^4 \text{ J}$$

$$\text{由 } P = \frac{W}{t} \text{ 可得 } t' = \frac{W'}{P} = \frac{Q_{放}'}{P} = \frac{2.1 \times 10^4 \text{ J}}{47 \text{ W}} \approx 447 \text{ s}$$

(4)①保险丝允许家庭电路负载的最大功率

$$P_{最大} = UI = 220 \text{ V} \times 10 \text{ A} = 2200 \text{ W}$$

现有用电器总功率

$$P_{现有} = 100 \text{ W} + 150 \text{ W} + 40 \text{ W} \times 8 + 1500 \text{ W} = 2070 \text{ W}$$

加上该冰箱后电路的低功率

$$P_{低} = 2070 \text{ W} + 88 \text{ W} = 2158 \text{ W}$$

加上该冰箱后电路的高功率

$$P_{高} = 2070 \text{ W} + 251 \text{ W} = 2321 \text{ W}$$

$$2158 \text{ W} < 2200 \text{ W} < 2321 \text{ W}$$

再添置一台这样的冰箱后最高功率可能会超过保险丝允许的家庭电路最大负载功率，因此是不安全的

②换用熔断电流更大的保险丝，同时考虑电路的安全性(合理即可)

4.(1)变小 变大

解：(2)闭合开关，定值电阻与滑动变阻器串联，电压表测滑动变阻器两端电压，当滑动变阻器滑片 P 位于

2 位置时, 滑动变阻器两端的电压 $U_2=3\text{ V}$, 电路中的电流 $I_2=0.3\text{ A}$

由欧姆定律可得, 此时滑动变阻器接入电路的阻值

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{3\text{ V}}{0.3\text{ A}} = 10\ \Omega$$

(3)因串联电路中总电压等于各分电压之和

当滑片置于 1 位置时, 滑动变阻器两端的电压 $U_1=4\text{ V}$, 电路中的电流 $I_1=0.2\text{ A}$

$$\text{电源电压 } U = U_1 + I_1 R = 4\text{ V} + 0.2\text{ A} \times R \quad \text{①}$$

当滑片由 1 移至 2 位置时

$$\text{电源电压 } U = U_2 + I_2 R = 3\text{ V} + 0.3\text{ A} \times R \quad \text{②}$$

联立①②可得 $U=6\text{ V}$, $R=10\ \Omega$

5.解: (1)开关转到 B 位置时, 电路中只有一个发热电阻 R 接入电路, 电路的电流

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220\text{ V}}{88\ \Omega} = 2.5\text{ A}$$

(2)此时电路的功率

$$P = \frac{W}{t} = \frac{3.3 \times 10^4\text{ J}}{120\text{ s}} = 275\text{ W}$$

此时电路的总电阻

$$R_{\text{总}} = \frac{U^2}{P} = \frac{(220\text{ V})^2}{275\text{ W}} = 176\ \Omega$$

因此两个电阻为串联形式, 开关应旋转到 C 挡位置

(3)由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知, $U=220\text{ V}$ 保持不变, R 越小, 功率越大, 高温挡时两个电阻并联, 此时电路总功率

$$P_{\text{高}} = \frac{U^2}{R} + \frac{U^2}{R} = \frac{(220\text{ V})^2}{88\ \Omega} + \frac{(220\text{ V})^2}{88\ \Omega} = 1\ 100\text{ W}$$

由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可得, 正常工作时高温挡电路的总电阻 $R_{\text{总}} = \frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{高}}}$

实际电压下的电路的总电阻 $R_{\text{总}} = \frac{U_{\text{实}}^2}{P_{\text{实}}}$

因电路中总电阻不变, 所以 $\frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{高}}} = \frac{U_{\text{实}}^2}{P_{\text{实}}}$

$$\text{即 } \frac{(220\text{ V})^2}{1\ 100\text{ W}} = \frac{U_{\text{实}}^2}{891\text{ W}}$$

解得 $U_{\text{实}}=198\text{ V}$

6.解: (1)发热体正常工作时, 根据 $P=UI$ 可得此时电流

$$I = \frac{P}{U} = \frac{55\text{ W}}{220\text{ V}} = 0.25\text{ A}$$

由 $I = \frac{U}{R}$ 可得发热体电阻 R_1 的阻值

$$R_1 = \frac{U}{I} = \frac{220\text{ V}}{0.25\text{ A}} = 880\ \Omega$$

(2)发热体正常工作 10 min 消耗的电能

$$W = Pt = 55\text{ W} \times 10 \times 60\text{ s} = 3.3 \times 10^4\text{ J}$$

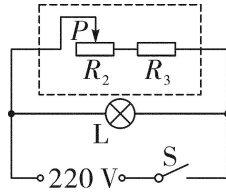
水温从 $20\text{ }^\circ\text{C}$ 升高到 $47.5\text{ }^\circ\text{C}$ 吸收的热量

$$Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m \Delta t = 4.2 \times 10^3\text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C}) \times 0.2\text{ kg} \times (47.5\text{ }^\circ\text{C} - 20\text{ }^\circ\text{C}) = 2.31 \times 10^4\text{ J}$$

保温碟的加热效率

$$\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{W} \times 100\% = \frac{2.31 \times 10^4 \text{ J}}{3.3 \times 10^4 \text{ J}} \times 100\% = 70\%$$

(3)发热体的电功率连续可调,由此可知需要在定值电阻的基础上串联一个滑动变阻器,定值电阻与滑动变阻器均为发热体时,设计的电路如答图所示



第 6 题答图

当滑动变阻器接入电路的阻值为 0 时,只有 R_3 连入电路,电路中的总电阻最小,则电路中的最大功率

$$P_{\text{max}} = 2P_{\text{额}} = 2 \times 55 \text{ W} = 110 \text{ W}$$

$$R_3 \text{ 的阻值 } R_3 = \frac{U^2}{P_{\text{max}}} = \frac{(220 \text{ V})^2}{110 \text{ W}} = 440 \Omega$$

当滑动变阻器的阻值全部接入电路时, R_2 、 R_3 串联,电路中的总电阻最大,电路中的最小功率

$$P_{\text{min}} = \frac{1}{2} P_{\text{额}} = \frac{1}{2} \times 55 \text{ W} = 27.5 \text{ W}$$

根据串联电路电阻规律可得

$$R_2 = R_{\text{总}} - R_3 = \frac{U^2}{P_{\text{min}}} - R_3 = \frac{(220 \text{ V})^2}{27.5 \text{ W}} - 440 \Omega = 1760 \Omega - 440 \Omega = 1320 \Omega$$

7.解:(1)由表可知,被检测路段没有车辆经过时,压敏电阻的阻值 $R_x = 100 \Omega$

则控制电路中的总电阻

$$R_{\text{总}} = R_0 + R_1 + R_x = 10 \Omega + 40 \Omega + 100 \Omega = 150 \Omega$$

控制电路中电流

$$I = \frac{U}{R_{\text{总}}} = \frac{4.5 \text{ V}}{150 \Omega} = 0.03 \text{ A}$$

(2)被检测路段有车辆经过时,电压表的示数为 2 V,电路中的电流

$$I' = \frac{U_V}{R_1} = \frac{2 \text{ V}}{40 \Omega} = 0.05 \text{ A}$$

此时电路中的总电阻

$$R_{\text{总}}' = \frac{U}{I'} = \frac{4.5 \text{ V}}{0.05 \text{ A}} = 90 \Omega$$

则压敏电阻 R_x 的阻值

$$R_x' = R_{\text{总}}' - R_0 - R_1 = 90 \Omega - 10 \Omega - 40 \Omega = 40 \Omega$$

由表格数据可知此时压敏电阻受到的压力 $F = 30 \times 10^4 \text{ N}$

$$\text{则该车对路面的压强 } p = \frac{F}{S} = \frac{30 \times 10^4 \text{ N}}{800 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 3.75 \times 10^6 \text{ Pa}$$

(3)控制电路消耗的总功率

$$P = UI' = 4.5 \text{ V} \times 0.05 \text{ A} = 0.225 \text{ W}$$