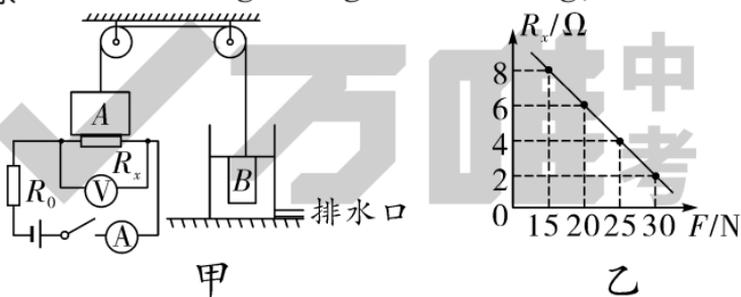


## 填空压轴题

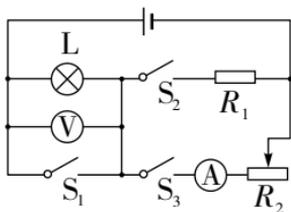
1. 如图甲所示,物块  $A$  与  $B$  经细线绕过定滑轮相连(不计绳重及摩擦), $B$  刚好浸没于水中,闭合开关,此时电流表的示数为  $0.6\text{ A}$ , $A$  置于压敏电阻  $R_x$  上,压敏电阻的电阻值  $R_x$  随压力  $F$  的变化关系如图乙所示,电源电压恒为  $6\text{ V}$ , $R_0 = 6\ \Omega$ ,电流表的量程为  $0\sim 0.6\text{ A}$ ,电压表的量程为  $0\sim 3\text{ V}$ ,已知, $G_A = 30\text{ N}$ , $G_B = 15\text{ N}$ , $B$  的底面积为  $100\text{ cm}^2$ ,柱形容器底面积为  $500\text{ cm}^2$ . ( $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ , $g$  取  $10\text{ N/kg}$ )



第 1 题图

- (1) 物块  $B$  刚好完全浸没时,压敏电阻  $R_x$  的阻值为           $\Omega$ ;
  - (2) 物块  $B$  的体积为           $\text{m}^3$ ;
  - (3) 若逐渐将容器中的水排出,在电路安全的前提下,能排出水的最大质量为           $\text{kg}$ .
2. 如图所示,小灯泡  $L$  标有“ $4\text{ V } 1.6\text{ W}$ ”字样, $R_1$  的阻值为  $20\ \Omega$ ,滑动变阻器  $R_2$  允许通过的最大电流为  $1\text{ A}$ ,所选电流表的量程为  $0\sim 0.6\text{ A}$ ,

电压表的量程为  $0\sim 3\text{ V}$ , 只闭合开关  $S_2$  时, 电压表的示数为  $2\text{ V}$ , 在不损坏各电路元件的情况下, 若闭合所有开关, 滑动变阻器  $R_2$  消耗的最大功率和最小功率之比为  $3:1$ , 电源电压恒定, 灯丝电阻不随温度变化.



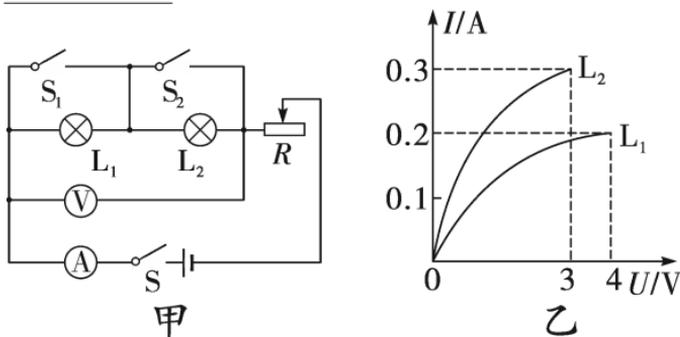
第 2 题图

- (1) 小灯泡的阻值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ;  
 (2) 电源电压为 \_\_\_\_\_  $\text{V}$ ;  
 (3) 若只闭合开关  $S_3$ , 小灯泡  $L$  消耗的最小电功率为 \_\_\_\_\_  $\text{W}$ .

3. 如图甲所示, 电源电压保持不变, 已知灯泡  $L_1$  正常工作时的电压为  $4\text{ V}$ ,  $L_2$  正常工作时的电压为  $3\text{ V}$ . 图乙是灯泡  $L_1$ 、 $L_2$  的  $I-U$  图像. 当只闭合开关  $S$ 、 $S_2$ , 且滑动变阻器  $R$  的滑片位于最右端时, 电流表的示数为  $0.2\text{ A}$ ; 当只闭合开关  $S$ 、 $S_1$ , 且滑动变阻器  $R$  的滑片位于最右端时, 电流表的示数为  $0.3\text{ A}$ .

- (1) 灯泡  $L_1$  的额定功率为 \_\_\_\_\_  $\text{W}$ ;  
 (2) 滑动变阻器的最大阻值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ;  
 (3) 若题中电压表的量程为  $0\sim 3\text{ V}$ , 当开关  $S$ 、 $S_1$  闭合,  $S_2$  断开时, 此时电路中消耗的最大功

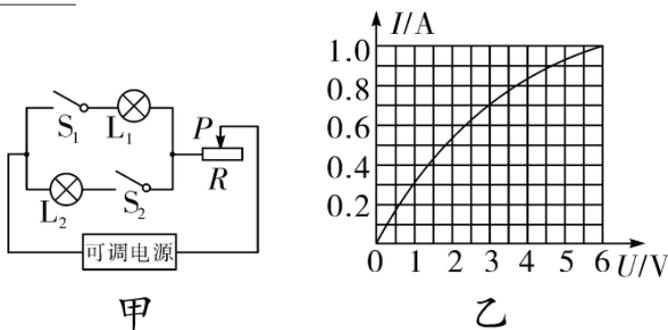
率为 \_\_\_\_\_ W.



第 3 题图

4. 如图甲所示,  $L_1$  和  $L_2$  的额定电压分别为 6 V 和 3 V, 通过  $L_1$  的电流随电压变化的关系图像如图乙所示, 滑动变阻器的最大阻值为  $30 \Omega$ , 同时闭合  $S_1$  和  $S_2$ , 将滑片  $P$  置于最左端, 调节电源电压, 使其中一只灯泡正常发光时(另一只灯泡完好), 用电器消耗的总功率为 4.2 W.

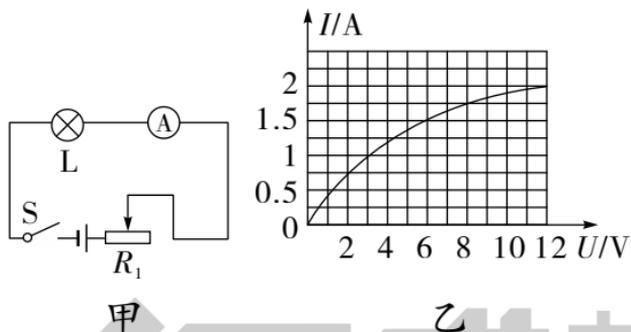
- (1) 灯泡  $L_1$  正常发光时的电阻为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ;
- (2) 灯泡  $L_2$  正常发光时通过的电流为 \_\_\_\_\_ A;
- (3) 只闭合开关  $S_2$ , 可调电源电压的最大值为 \_\_\_\_\_ V.



第 4 题图

## 计算压轴题

1. 如图甲所示的电路中, 电源电压保持  $18\text{ V}$  不变, 小灯泡标有“ $12\text{ V}$ ”字样, 通过小灯泡的电流  $I$  与其两端电压  $U$  的变化关系如图乙所示. 求:



第 1 题图

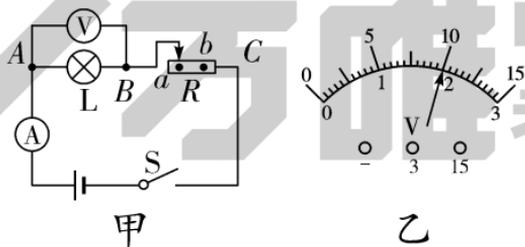
- (1) 小灯泡正常发光时的电阻;
  - (2) 调节滑片位置使滑动变阻器两端电压为  $12\text{ V}$  时, 整个电路在  $1\text{ min}$  内消耗的电能;
  - (3) 用  $10\ \Omega$  的定值电阻  $R_2$  替换小灯泡, 用“ $20\ \Omega\ 2\text{ A}$ ”的滑动变阻器替换  $R_1$ , 并将一个量程为  $0\sim 15\text{ V}$  的电压表连接在电路中, 求电流表示数的最大变化量  $\Delta I$  和电压表的接入位置.
2. 如图甲所示, 小灯泡  $L$  上标有“ $2.5\text{ V}\ 1.25\text{ W}$ ”字样, 滑动变阻器  $R$  是规格为“ $50\ \Omega\ 2\text{ A}$ ”和“ $20\ \Omega\ 0.6\text{ A}$ ”中的一个. 闭合开关  $S$  后, 将滑动变阻器的滑片从  $a$  点向右滑到  $b$  点

时,滑动变阻器接入电路的电阻变化了 $5\ \Omega$ ,电流表的示数变化了 $0.1\ \text{A}$ ,电压表的示数变化了 $0.7\ \text{V}$ ,小灯泡恰好正常发光.求:

(1)小灯泡  $L$  正常发光时通过小灯泡  $L$  的电流;

(2)电源电压;

(3)将小灯泡  $L$  换为阻值为 $10\ \Omega$ 的定值电阻  $R_1$ ,另一只电压表并联接入  $AB$ 、 $BC$ 、 $AC$  中某一部分的两端,调节滑片,接入的电压表指针位置如图乙所示.通过计算判断滑动变阻器的规格,并计算  $R$  消耗的电功率.



第 2 题图

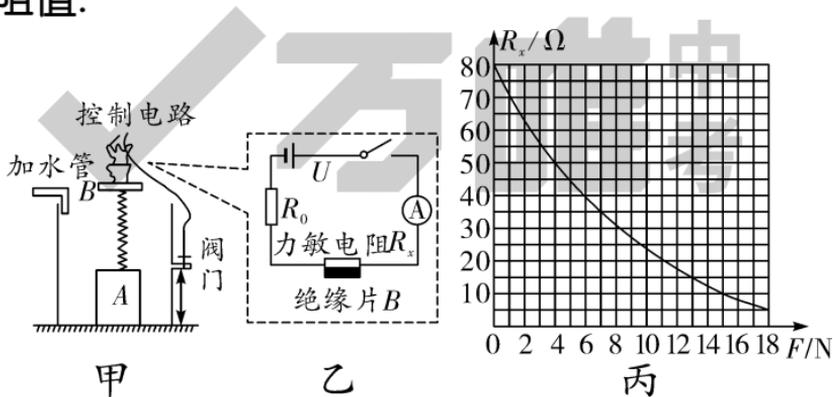
3. 某研究小组设计了一种自动排水装置,原理如图甲所示,质量为 $0.5\ \text{kg}$ 、底面积为 $100\ \text{cm}^2$ 、高为 $25\ \text{cm}$ 的长方体浮筒  $A$  置于储水容器内,浮筒上端通过轻质弹簧与紧贴力敏电阻的轻质绝缘片  $B$  相连, $B$  上方是控制电路,位置固定,容器内无水时弹簧恰好处于原长,容器底的侧壁有排水双控阀门.图乙中电源电压  $U=12\ \text{V}$ , $R_0=10\ \Omega$ ,电流表的量程为 $0\sim 0.6\ \text{A}$ ,当电流表

示数最大时,筒底升至阀门所处高度,阀门感应排水.力敏电阻  $R_x$  与它所受压力  $F$  的对应关系如图丙所示.求:

(1) 当力敏电阻所受压力为 4 N, 电流表的示数.

(2) 当双控阀门刚开始排水时, 该装置所能承受的最大压力.

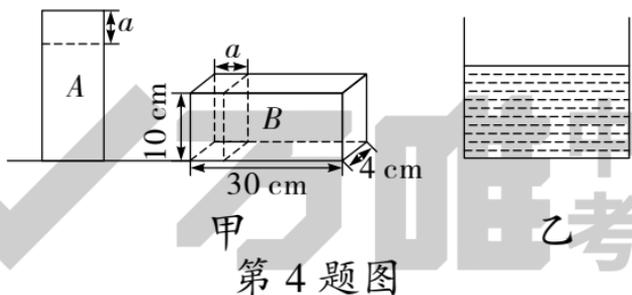
(3) 若保持电流表的量程不变, 且只能在电路中增加一个电阻  $R$  使该装置所能承受的最大压力增大 3 N, 则应该给电路中串联电阻的阻值.



第 3 题图

4. 如图甲所示, 圆柱体  $A$  由密度为  $0.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  的材料制成, 其高度为 40 cm, 底面积为  $100 \text{ cm}^2$ ; 长方体  $B$  由密度为  $\rho_B$  的材料制成, 长、宽、高分别为 30 cm、4 cm、10 cm. 将它们放在水平地面上, 已知  $\rho_A : \rho_B = 1 : 2$ , 求 ( $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ,  $g$  取  $10 \text{ N/kg}$ ):

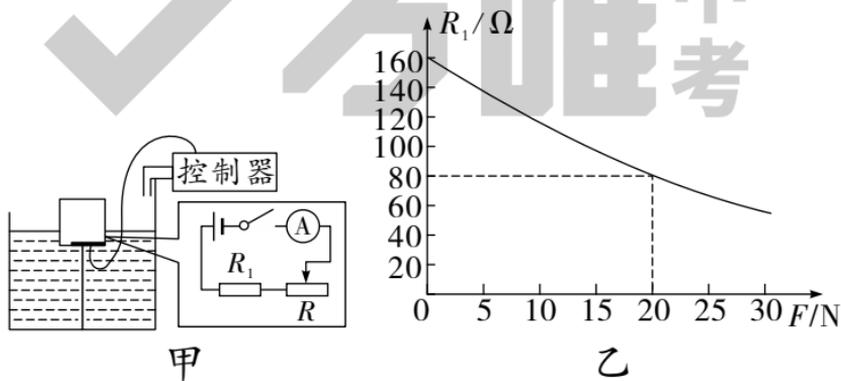
- (1)  $A$  对水平地面的压强；
- (2) 从  $A$  上水平切去  $10\text{ cm}$  的柱体放在  $B$  上正中央, 此时  $A$  的剩余部分对地面的压强为  $p_A$ ,  $B$  对地面的压强为  $p_B$ , 求  $p_A:p_B$ ；
- (3) 按照如图甲虚线方式在圆柱体  $A$  和长方体  $B$  上切去厚度均为  $a$  的柱体, 并将切下部分叠放在盛有水的容器中 (容器底面积为  $200\text{ cm}^2$ ), 如图乙所示, 水对容器底部压强的变化量为  $500\text{ Pa}$ , 求此时  $a$  的值.



5. 小明家安装了一台太阳能热水器, 但受天气影响, 有时该热水器的出水温度与设定温度有偏差, 于是小明设计了如图甲所示的水箱水量控制装置. 水箱内部有一底面积为  $0.02\text{ m}^2$ , 重力为  $10\text{ N}$  的浮块, 其下表面有一个压敏电阻  $R_1$  薄膜, 其表面积为  $0.01\text{ m}^2$ ,  $R_1$  所在电路 (如右侧所示) 放在高为  $25\text{ cm}$  的浮块内部 (整个电路装置的重力均不计),  $R_1$  的阻值随受到水的压力变化关系如图乙所示, 用一长度为  $30\text{ cm}$  的细绳将浮块与水箱底面相连; 右侧电路的电

源电压为  $36\text{ V}$ , 电流表量程为  $0\sim 0.6\text{ A}$ ,  $R$  是最大阻值为  $40\ \Omega$  的滑动变阻器, 调节滑动变阻器的滑片可以改变水箱中的注水量, 当电路中的电流达到某一特定值时, 控制器关闭水管阀门, 停止注水. ( $g$  取  $10\text{ N/kg}$ ) 求:

- (1) 滑动变阻器的滑片在中点时, 水箱未注水时电流表的示数;
- (2) 水对水箱底部的压强为  $2\ 300\text{ Pa}$  时, 浮块受到的浮力;
- (3) 当电流表示数达到  $0.3\text{ A}$  时注水器停止向箱内注水, 水箱中水量最大时细绳对浮块的拉力.



第 5 题图

## 填空压轴题

1. (1)4 (2) $1 \times 10^{-3}$  (3)2

【解析】(1)由  $I = \frac{U}{R}$  可得, 电流表的示数为

$$0.6 \text{ A 时, 电路的总电阻 } R_{\text{总}} = \frac{U}{I} = \frac{6 \text{ V}}{0.6 \text{ A}} =$$

$10 \Omega$ , 因串联电路的总电阻等于各部分电阻之和, 所以此时  $R_x$  的阻值  $R_x = R_{\text{总}} - R_0 = 10 \Omega - 6 \Omega = 4 \Omega$ ;

(2)物块  $B$  刚好浸没时,  $R_x = 4 \Omega$ , 由图乙可知, 此时  $R_x$  受到的压力  $F = 25 \text{ N}$ , 由于力的作用是相互的, 所以  $A$  受到的支持力  $F_{\text{支持}} = F = 25 \text{ N}$ ;

对  $A$  进行受力分析可知,  $A$  受到竖直向下的重力和竖直向上的支持力、拉力, 则  $F_{\text{拉}} = G_A - F_{\text{支持}} = 30 \text{ N} - 25 \text{ N} = 5 \text{ N}$ , 对  $B$  进行受力分析可知,  $B$  受到竖直向下的重力和竖直向上的浮力、拉力, 则  $B$  受到的浮力  $F_{\text{浮}} = G_B - F_{\text{拉}} = 15 \text{ N} - 5 \text{ N} = 10 \text{ N}$ , 由  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$  可知,  $V_{\text{排}} =$

$$\frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{10 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3, \text{ 由}$$

于物块  $B$  完全浸没, 所以  $V_B = V_{\text{排}} = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ;

(3)当电压表示数为  $3 \text{ V}$  时,  $R_0$  两端电压  $U_0 =$

$$U - U_x = 6 \text{ V} - 3 \text{ V} = 3 \text{ V}, \text{ 电路中的电流 } I' = \frac{U_0}{R_0} =$$

$$\frac{3 \text{ V}}{6 \Omega} = 0.5 \text{ A}, \text{ 由 } I = \frac{U}{R} \text{ 可得, 此时 } R_x \text{ 的阻值 } R_x' =$$

$\frac{U_x}{I'} = \frac{3 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 6 \Omega$ , 由图乙可知, 此时的压力  $F' =$

20 N, 所以此时 A 受到的支持力  $F_{\text{支持}}' = F' = 20 \text{ N}$ , 此时作用在绳子上的拉力  $F_{\text{拉}}' = G_A - F_{\text{支持}}' = 30 \text{ N} - 20 \text{ N} = 10 \text{ N}$ , 此时 B 受到的浮力  $F_{\text{浮}}' = G_B - F_{\text{拉}}' = 15 \text{ N} - 10 \text{ N} = 5 \text{ N}$ ; 比较两次浮力可知, 浮力变为原来的一半, 所以 B 浸入的深度也变

为原来的一半, 由  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$  可得,  $V_{\text{排}}' = \frac{F_{\text{浮}}'}{\rho_{\text{水}} g}$

$= \frac{5 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^3 =$

$500 \text{ cm}^3$ , 由  $V = Sh$  可得, 水面下降的高度  $h' = h$

$= \frac{V_{\text{排}}'}{S_B} = \frac{500 \text{ cm}^3}{100 \text{ cm}^2} = 5 \text{ cm}$ , 由  $V = Sh$  和  $\rho = \frac{m}{V}$  可得,

排出水的最大质量  $m = \rho V = \rho S h' = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times (500 \times 10^{-4} \text{ m}^2 - 100 \times 10^{-4} \text{ m}^2) \times 5 \times 10^{-2} \text{ m} = 2 \text{ kg}$ .

2. (1)10 (2)6 (3)0.225

【解析】(1) 由  $P = \frac{U^2}{R}$  可得, 小灯泡的阻值  $R_L =$

$\frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额}}} = \frac{(4 \text{ V})^2}{1.6 \text{ W}} = 10 \Omega$ ; (2) 由图知, 只闭合开关

$S_2$  时,  $R_1$  与 L 串联, 电压表测 L 两端的电压, 即  $U_L = 2 \text{ V}$ , 因串联电路中各处的电流相等, 所以

电路中的电流  $I = I_1 = I_L = \frac{U_L}{R_L} = \frac{2 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.2 \text{ A}$ ,  $R_1$

消耗的电功率  $P_1 = I_1^2 R_1 = (0.2 \text{ A})^2 \times 20 \Omega = 0.8 \text{ W}$ ; 由串联电路特点和欧姆定律可得, 电源电压  $U = I(R_1 + R_L) = 0.2 \text{ A} \times (20 \Omega + 10 \Omega) = 6 \text{ V}$ ; (3) 由图知, 闭合所有开关时,  $R_1$  与  $R_2$  并联,

电流表测通过滑动变阻器  $R_2$  的电流, 因并联电路各支路两端电压相等(等于电源电压), 则由

$P = \frac{U^2}{R}$  可知, 当滑动变阻器  $R_2$  接入电路中的电阻最大时, 其消耗的电功率最小, 则滑动变阻器  $R_2$  消耗的最小功率  $P_{2\text{小}} = \frac{U^2}{R_2}$ , 由题知, 滑动变阻器  $R_2$  允许通过的最大电流为  $1 \text{ A}$ , 电流表的量程为  $0 \sim 0.6 \text{ A}$ , 所以通过滑动变阻器的最大电流  $I_{2\text{大}} = 0.6 \text{ A}$ , 则滑动变阻器  $R_2$  消耗的最大功率  $P_{2\text{大}} = UI_{2\text{大}}$ , 由题知, 滑动变阻器  $R_2$  消耗

的最大功率和最小功率之比为  $3:1$ , 所以  $\frac{P_{2\text{大}}}{P_{2\text{小}}} =$

$\frac{UI_{2\text{大}}}{\frac{U^2}{R_2}} = \frac{3}{1}$ , 则  $R_2 = \frac{3U}{I_{2\text{大}}} = \frac{3 \times 6 \text{ V}}{0.6 \text{ A}} = 30 \Omega$ ; 由图知, 只

闭合开关  $S_3$  时,  $L$  与  $R_2$  串联, 电压表测  $L$  两端电压, 电流表测电路中电流, 当滑动变阻器接入电路中的阻值最大时, 电路中电流最小, 小

灯泡 L 消耗的电功率最小,因串联电路中总电阻等于各分电阻之和,所以电路中的最小电流

$$I' = \frac{U}{R_L + R_2} = \frac{6 \text{ V}}{10 \Omega + 30 \Omega} = 0.15 \text{ A}, \text{小灯泡 L 消耗}$$

的最小电功率  $P_{L\text{小}} = I'^2 R_L = (0.15 \text{ A})^2 \times 10 \Omega = 0.225 \text{ W}$ .

3. (1)0.8 (2)10 (3)1.8

【解析】(1)由图乙可知,当流过灯泡  $L_1$  的电流  $I_1 = 0.2 \text{ A}$  时,灯泡  $L_1$  两端的电压为  $4 \text{ V}$ ,此时灯泡  $L_1$  正常发光,则灯泡  $L_1$  的额定功率  $P_1 = U_1 I_1 = 4 \text{ V} \times 0.2 \text{ A} = 0.8 \text{ W}$ ;

(2)当闭合开关  $S$ 、 $S_2$ ,断开  $S_1$ ,灯泡  $L_1$  与  $R$  串联,滑动变阻器的滑片位于最右端时流过滑动变阻器的电流  $I_1 = 0.2 \text{ A}$ ,滑动变阻器两端的电压  $U_{\text{滑}} = U_{\text{源}} - U_1 =$

$$U_{\text{源}} - 4 \text{ V}, \text{则根据欧姆定律可得 } I_1 = \frac{U_{\text{源}} - U_1}{R_{\text{滑}}} =$$

$$\frac{U_{\text{源}} - 4 \text{ V}}{R_{\text{滑}}} \text{①}; \text{当闭合开关 } S、S_1, \text{断开 } S_2, \text{灯泡 } L_2$$

与  $R$  串联,滑动变阻器的滑片位于最右端时流过滑动变阻器的电流  $I_2 = 0.3 \text{ A}$ ,滑动变阻器两端的电压  $U_{\text{滑}}' = U_{\text{源}} - U_2 = U_{\text{源}} - 3 \text{ V}$ ,由欧姆定律

$$\text{可得 } I_2 = \frac{U_{\text{源}} - U_2}{R_{\text{滑}}} = \frac{U_{\text{源}} - 3 \text{ V}}{R_{\text{滑}}} \text{②}, \text{联立①②并代入}$$

数据解得  $U_{\text{源}} = 6 \text{ V}$ ,  $R_{\text{滑}} = 10 \Omega$ ;(3)由题意可知,当开关  $S$ 、 $S_1$  闭合, $S_2$  断开时,电路为灯泡

$L_2$  和滑动变阻器的串联电路,电压表测量灯泡  $L_2$  两端的电压,根据  $P=UI$  及  $R=\frac{U}{I}$  可知  $P=\frac{U^2}{R}$ ,当滑动变阻器接入电路的阻值最小时,电

路中的总电阻最小,电源电压不变,根据串联分压原理,因此滑动变阻器分得的电压最小,灯泡  $L_2$  两端的电压最大,电路电功率最大,电压表量程为  $0\sim 3\text{ V}$ ,也就是当电压表示数为  $3\text{ V}$  时,电功率最大,由图乙可知,灯泡  $L_2$  两端电压为  $3\text{ V}$  时,电路中的电流为  $0.3\text{ A}$ ,则电路中的最大电功率  $P=U_{\text{源}}I_2=6\text{ V}\times 0.3\text{ A}=1.8\text{ W}$ .

4. (1)6 (2)0.7 (3)24

【解析】(1)根据图乙可知,灯泡  $L_1$  在额定电压  $6\text{ V}$  下工作时通过的电流为  $1\text{ A}$ ,由  $I=\frac{U}{R}$  可得,

$$L_1 \text{ 正常发光时的电阻 } R_1 = \frac{U_{1\text{额}}}{I_{1\text{额}}} = \frac{6\text{ V}}{1\text{ A}} = 6\ \Omega;$$

(2)当  $S_1$  和  $S_2$  均闭合且滑片  $P$  置于最左端时,灯泡  $L_1$  和  $L_2$  并联接入电路,两灯泡的额定电压分别为  $U_{1\text{额}}=6\text{ V}$ ,  $U_{2\text{额}}=3\text{ V}$ ,由于并联电路各支路两端电压相等,调节电源电压使其中一只灯泡正常发光(不损坏另一只灯泡)时,此时电源电压  $U=U_{2\text{额}}=3\text{ V}$ ,所以  $L_2$  正常发光.由图乙可知当灯泡  $L_1$  两端电压为  $3\text{ V}$  时,通过灯

泡  $L_1$  的电流  $I_1' = 0.7 \text{ A}$ . 由  $P = UI$  可得, 干路电流  $I = \frac{P}{U} = \frac{4.2 \text{ W}}{3 \text{ V}} = 1.4 \text{ A}$ . 并联电路中干路电流

等于各支路电流之和, 所以  $L_2$  正常发光时通过的电流  $I_2 = I - I_1' = 1.4 \text{ A} - 0.7 \text{ A} = 0.7 \text{ A}$ ; (3) 只闭合开关  $S_2$ , 灯泡  $L_2$  和滑动总电阻器串联接入电路, 当  $L_2$  正常发光时, 电路中的电流最大, 为  $0.7 \text{ A}$ . 当滑动变阻器接入最大阻值时, 电路中总电阻最大, 根据欧姆定律可知, 此时电源电

压最大, 即  $U_{\max} = I_{\max} \left( \frac{U_{2\text{额}}}{I_2} + R \right) = 0.7 \text{ A} \times \left( \frac{3 \text{ V}}{0.7 \text{ A}} + 30 \Omega \right) = 24 \text{ V}$ .

### 计算压轴题

1. 解: (1) 由图乙可知, 当小灯泡两端电压为  $12 \text{ V}$  时, 通过小灯泡的电流为  $I_L = 2 \text{ A}$   
则小灯泡正常发光时的电阻

$$R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{12 \text{ V}}{2 \text{ A}} = 6 \Omega$$

(2) 当滑动变阻器两端电压为  $12 \text{ V}$  时, 小灯泡两端电压  $U' = U - U_{\text{滑}} = 18 \text{ V} - 12 \text{ V} = 6 \text{ V}$

由乙图可知, 此时电路中的电流为  $I = 1.5 \text{ A}$

则通电  $1 \text{ min}$  整个电路消耗的电能

$$W = UIt = 18 \text{ V} \times 1.5 \text{ A} \times 60 \text{ s} = 1\,620 \text{ J}$$

(3) ①若将电压表并联在  $R_2$  两端, 当  $R_2$  两端的电压为  $15 \text{ V}$  时, 电路中的电流最大

$$I_{\text{大}} = \frac{U_2}{R_2} = \frac{15 \text{ V}}{10 \Omega} = 1.5 \text{ A}$$

当  $R_{\text{滑}} = 20 \Omega$  时, 电路中的电流最小

$$I_{\text{小}} = \frac{U}{R_2 + R_{\text{滑}}} = \frac{18 \text{ V}}{10 \Omega + 20 \Omega} = 0.6 \text{ A}$$

所以此电流表示数变化量为

$$\Delta I = I_{\text{大}} - I_{\text{小}} = 1.5 \text{ A} - 0.6 \text{ A} = 0.9 \text{ A}$$

②若将电压表并联在滑动变阻器两端, 当滑动变阻器连入电路的阻值为  $0 \Omega$  时, 电路中的电

流最大  $I_{\text{大}}' = \frac{U}{R_2} = \frac{18 \text{ V}}{10 \Omega} = 1.8 \text{ A}$

当  $R_{\text{滑}} = 20 \Omega$  时, 电路中的电流最小,  $I_{\text{小}}' = \frac{U}{R_2 + R_{\text{滑}}} = \frac{18 \text{ V}}{10 \Omega + 20 \Omega} = 0.6 \text{ A}$

所以此时电流表示数变化量为  $\Delta I' = I_{\text{大}}' - I_{\text{小}}' = 1.8 \text{ A} - 0.6 \text{ A} = 1.2 \text{ A}$

综上所述, 将“ $0 \sim 15 \text{ V}$ ”量程的电压表并联在滑动变阻器两端时电流表示数的变化量最大, 为  $1.2 \text{ A}$

2. 解: (1) 分析电路可知, 小灯泡 L 与滑动变阻器 R 串联, 电压表测小灯泡 L 两端的电压, 电流表测电路中的电流, 将滑动变阻器的滑片从 a 点向右滑到 b 点时, 小灯泡 L 恰好正常发光, 说明此时电压表的示数为  $2.5 \text{ V}$ , 电路中的电流

$$I_{\text{额}} = \frac{P_{\text{额}}}{U_{\text{额}}} = \frac{1.25 \text{ W}}{2.5 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}$$

(2) 设开始时滑动变阻器接入电路的电阻为  $R$ , 则小灯泡  $L$  两端电压

$$U_L = U_{\text{额}} - \Delta U = 2.5 \text{ V} - 0.7 \text{ V} = 1.8 \text{ V}$$

此时电路中的电流

$$I = I_{\text{额}} - \Delta I = 0.5 \text{ A} - 0.1 \text{ A} = 0.4 \text{ A}$$

$$\text{电源电压 } U = 1.8 \text{ V} + 0.4 \text{ A} \times R \text{ ①}$$

调节滑片后, 滑动变阻器接入电路中的电阻减小了  $5 \Omega$ , 小灯泡  $L$  两端的电压为  $2.5 \text{ V}$

$$\text{电源电压 } U = 2.5 \text{ V} + 0.5 \text{ A} \times (R - 5 \Omega) \text{ ②}$$

由于电源电压保持不变, 联立 ① ② 解得  $R = 18 \Omega$

$$\text{电源电压 } U = 1.8 \text{ V} + 0.4 \text{ A} \times 18 \Omega = 9 \text{ V}$$

(3) 由图乙可知, 电压表的示数可能是  $2 \text{ V}$  或  $10 \text{ V}$ , 由电源电压  $U = 9 \text{ V}$  可知, 电压表的示数只能为  $2 \text{ V}$

由串联电路中电压的规律可知, 电源电压一定大于各电阻两端电压, 所以电压表只能并联在  $AB$  或  $BC$  两端

当电压表并联在  $AB$  两端时, 测  $R_1$  两端的电压, 由欧姆定律可知, 此时电路中的电流

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{2 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.2 \text{ A}$$

滑动变阻器接入电路的阻值

$$R' = \frac{U_2}{I_1} = \frac{U - U_1}{I_1} = \frac{9 \text{ V} - 2 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 35 \Omega$$

所以滑动变阻器的规格为“50  $\Omega$  2 A”

$$R \text{ 消耗的电功率 } P = U_2 I_1 = (U - U_1) I_1 = (9 \text{ V} - 2 \text{ V}) \times 0.2 \text{ A} = 1.4 \text{ W}$$

当电压表并联在 BC 两端时,测 R 两端的电压,由欧姆定律可知,此时电路中的电流

$$I_1' = \frac{U_1'}{R_1} = \frac{U - U_2'}{R_1} = \frac{9 \text{ V} - 2 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.7 \text{ A} > 0.6 \text{ A}, \text{ 所}$$

以滑动变阻器的规格为“50  $\Omega$  2 A”

$$R \text{ 消耗的电功率 } P' = U_2' I_1' = 2 \text{ V} \times 0.7 \text{ A} = 1.4 \text{ W}$$

综合所述,滑动变阻器的规格为“50  $\Omega$  2 A”,电压表可以并联在 AB 或 BC 两端,R 消耗的电功率为 1.4 W.

3. (1) 由题图丙可知,力敏电阻所受压力为 4 N 时,其阻值  $R_x = 50 \Omega$

$$\text{电路的总电阻 } R_{\text{总}} = R_0 + R_x = 10 \Omega + 50 \Omega = 60 \Omega$$

$$\text{电流表的示数 } I = \frac{U}{R_{\text{总}}} = \frac{12 \text{ V}}{60 \Omega} = 0.2 \text{ A}$$

(2) 当电流表示数为最大时,筒底升至阀门所处高度,阀门感应排水,即  $I_{\text{max}} = 0.6 \text{ A}$

此时电路中的总电阻

$$R_{\text{总}}' = \frac{U}{I_{\text{max}}} = \frac{12 \text{ V}}{0.6 \text{ A}} = 20 \Omega$$

此时力敏电阻的阻值

$$R_x' = R_{总}' - R_0 = 20 \Omega - 10 \Omega = 10 \Omega$$

由题图丙可知,此时该装置所能承受的最大压力为 15 N

(3)当最大压力增大 3 N,即最大压力

$$F' = 15 \text{ N} + 3 \text{ N} = 18 \text{ N}$$

由题图丙可知,此时力敏电阻的阻值  $R_x'' = 5 \Omega$   
保持电流表量程不变,则电路中的最大电流  
 $I_{\max} = 0.6 \text{ A}$  不变,此时电路中的总电阻

$$R_{总}'' = R_{总}' = 20 \Omega = R_0 + R_x'' + R$$

$$\text{给电路中串联电阻的阻值 } R = R_{总}'' - R_0 - R_x'' = 20 \Omega - 10 \Omega - 5 \Omega = 5 \Omega$$

4. 解:(1)A 对水平地面的压强

$$p = \rho_A g h_A = 0.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 40 \times 10^{-2} \text{ m} = 2.4 \times 10^3 \text{ Pa}$$

(2)从 A 上水平切去 10 cm 的柱体后,剩余部分的高度  $h_A' = 40 \text{ cm} - 10 \text{ cm} = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}$

$$A \text{ 对水平地面的压强 } p_A = \rho_A g h_A' = 0.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.3 \text{ m} = 1.8 \times 10^3 \text{ Pa}$$

切去部分的重力

$$G_{\text{切}A} = m_{\text{切}A} g = \rho_A V_{\text{切}} g = \rho_A S_A h_{\text{切}} g = 0.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 100 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \times 10 \times 10^{-2} \text{ m} \times 10 \text{ N/kg} = 6 \text{ N}$$

圆柱体 A 的密度  $\rho_A = 0.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ , 因为  $\rho_A : \rho_B = 1 : 2$ , 所以 B 的密度  $\rho_B = 1.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$   
B 的重力  $G_B = m_B g = \rho_B V_B g = 1.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times (30 \times$

$$4 \times 10) \times 10^{-6} \text{ m}^3 \times 10 \text{ N/kg} = 14.4 \text{ N}$$

$B$  对地面的压强

$$p_B = \frac{G_{\text{切}A} + G_B}{S_B} = \frac{6 \text{ N} + 14.4 \text{ N}}{30 \times 10^{-2} \text{ m} \times 4 \times 10^{-2} \text{ m}} = 1.7 \times 10^3 \text{ Pa}$$

所以  $p_A : p_B = 1.8 \times 10^3 \text{ Pa} : 1.7 \times 10^3 \text{ Pa} = 18 : 17$

(3)  $A$  的重力  $G_A = m_A g = \rho_A V_A g = \rho_A S_A h_A g = 0.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 100 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \times 40 \times 10^{-2} \text{ m} \times 10 \text{ N/kg} = 24 \text{ N}$

①若将切下部分以  $A$  在下、 $B$  在上叠放的方式放入水中, 因为  $\rho_A < \rho_{\text{水}}$ 、 $\rho_B > \rho_{\text{水}}$ , 所以放入水后, 它们始终是一个整体, 假设漂浮, 长方体  $B$  的长度为  $L_B$ , 由此可知  $F_{\text{浮总}} = G_{\text{切总}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = G_{\text{切}A}'$

$$+ G_{\text{切}B} = \frac{a}{h_A} G_A + \frac{a}{L_B} G_B \cdots \textcircled{1}$$

$$\Delta p = \rho_{\text{水}} g \Delta h = \rho_{\text{水}} g \frac{V_{\text{排}}}{S_{\text{容}}} \cdots \textcircled{2}$$

联立①②, 代入数据, 解得  $a = \frac{250}{27} \text{ cm}$ , 此时  $V_{\text{切}A}$

$+ V_{\text{切}B} > V_{\text{排}} > V_{\text{切}A}$ , 所以假设成立, 且  $A$  全部浸入水中,  $B$  有一部分浸入水中

②若将切下部分以  $B$  在下、 $A$  在上叠放的方式放入水中, 因为  $\rho_A < \rho_{\text{水}}$ 、 $\rho_B > \rho_{\text{水}}$ , 所以放入水后,  $A$  漂浮,  $B$  沉底

由  $\Delta p = \rho_{\text{水}} g \Delta h = \rho_{\text{水}} g \frac{V_{\text{排}}}{S_{\text{容}}}$  可知

$$V_{\text{排}} = \frac{\Delta p S_{\text{容}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{500 \text{ Pa} \times 200 \times 10^{-4} \text{ m}^2}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

所以切去的 A 排开水的体积

$$V_{A\text{排}} = V_{\text{排}} - V_{\text{切}B} = (1000 - 40a) \text{ cm}^3$$

因为切去的 A 漂浮, 所以

$$F_{A\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{A\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times (1000 - 40a) \times 10^{-6} \text{ m}^3 = \frac{a}{h_A} G_A$$

解得  $a = 10 \text{ cm}$

5. 解: (1) 由题意可知, 水箱未注水时, 压敏电阻薄膜所受水的压力为 0 N; 由图乙可知此时压敏电阻  $R_1$  的阻值  $R_1 = 160 \Omega$ , 电路中的总电阻

$$R_{\text{总}} = R_1 + \frac{1}{2}R = 160 \Omega + \frac{1}{2} \times 40 \Omega = 180 \Omega$$

$$\text{此时电路中的电流 } I = \frac{U}{R_{\text{总}}} = \frac{36 \text{ V}}{180 \Omega} = 0.2 \text{ A}$$

(2) 由题意可知浮块的体积

$$V_{\text{浮}} = S_{\text{浮}} h_{\text{浮}} = 0.02 \text{ m}^2 \times 25 \times 10^{-2} \text{ m} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\text{浮块的质量 } m_{\text{浮}} = \frac{G}{g} = \frac{10 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 1 \text{ kg}$$

$$\text{浮块的密度 } \rho = \frac{m_{\text{浮}}}{V_{\text{浮}}} = \frac{1 \text{ kg}}{5 \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 0.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

浮块的密度小于水的密度

当水对水箱底部的压强为  $2\ 300\ \text{Pa}$  时, 由  $p =$

$$\rho_{\text{水}} g h \text{ 可知此时水箱内水的深度 } h = \frac{P}{\rho_{\text{水}} g} =$$

$$\frac{2\ 300\ \text{Pa}}{1.0 \times 10^3\ \text{kg/m}^3 \times 10\ \text{N/kg}} = 0.23\ \text{m} = 23\ \text{cm} < 30\ \text{cm}$$

所以此时细绳对浮块没有力的作用, 此时浮块处于漂浮状态, 根据阿基米德原理可知此时浮块受到的浮力等于重力, 所以  $F_{\text{浮}} = G = 10\ \text{N}$

(3) 由题意可知当滑动变阻器接入电路中的阻值最大时, 水箱内的注水质量最大, 此时电路

$$\text{中的总电阻 } R_{\text{总}}' = \frac{U}{I_0} = \frac{36\ \text{V}}{0.3\ \text{A}} = 120\ \Omega$$

由串联电路电阻规律可知此时压敏电阻  $R_1$  接入电路的阻值  $R_1' = R_{\text{总}}' - R = 120\ \Omega - 40\ \Omega = 80\ \Omega$

由图乙可知此时压敏电阻薄膜受到水的压力为  $20\ \text{N}$

此时压敏电阻薄膜受到水的压强

$$p_0 = \frac{F_0}{S} = \frac{20\ \text{N}}{0.01\ \text{m}^2} = 2\ 000\ \text{Pa}$$

因压敏电阻薄膜在浮块底部, 所以浮块浸入水中的深度

$$h_0 = \frac{p_0}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{2\ 000\ \text{Pa}}{1.0 \times 10^3\ \text{kg/m}^3 \times 10\ \text{N/kg}} = 0.2\ \text{m}$$

浮块受到的浮力  $F_{\text{浮}}' = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = \rho_{\text{水}} g h_0 S = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.2 \text{ m} \times 0.02 \text{ m}^2 = 40 \text{ N}$

此时浮块受到竖直向下的重力, 细绳对浮块竖直向下的拉力和竖直向上的浮力, 则细绳对浮块竖直向下的拉力  $F_{\text{拉}} = F_{\text{浮}}' - G = 40 \text{ N} - 10 \text{ N} = 30 \text{ N}$

