

益阳市 2023~2024 学年度初中学科素养与创新知识竞赛

物理参考答案

一、单项选择题（每小题 3 分，共 18 分）

1A 2D 3A 4B 5D 6C

二、填空题（每空 2 分，共 24 分）

7、2 13

8、 8×10^{-7} 120

9、1.5U 1.5P

10、 4.2×10^4 27.5

11、 $\frac{1}{4}L$ 18.75

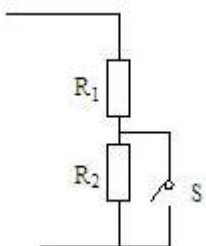
12、1:6 4:5

三、综合题

13、(4 分)温度 水蒸发快慢与液体的表面积是否有关

14、(8 分) (1) 差一些 (2) 不移动 (3) 45 (4) B

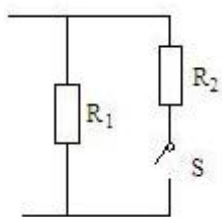
15、(6 分)方案 1



..... (2 分)

R_1 是 120Ω , R_2 是 180Ω $U=20V$ (1 分)

方案 2



..... (2 分)

一个是 200Ω , 一个是 100Ω $U=20V$ (1 分)

16、(6 分)

设计过程:

1 在大烧杯中装入适量的水, 将圆柱形玻璃杯 (杯口向上) 放入大烧杯的水面上, 读出玻璃杯浸入水中高度 h_1 (1 分)

2.将小长方体金属块放入圆柱形玻璃杯中, 等水面静止后, 读出玻璃杯浸入水中高度 h_2 (1 分)

3.将小长方体金属块取出, 用体积不计的细线系好金属块, 挂在圆柱形玻璃杯的挂钩上, 轻轻投入水中, 读出浸入水中高度 h_3 (1 分)

则小铁块的密度为

$$\rho_{\text{铁}} = \frac{h_2 - h_1}{h_2 - h_3} \rho_{\text{水}} \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

17、(6 分, 合理即给分)

$$(1) \quad m = \frac{Q}{q} = \frac{7 \times 10^8 J}{1.4 \times 10^8 J/kg} = 5kg \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$(2) \quad \text{由 } Q_{\text{放}} \eta = W_{\text{有用}}$$

$$\text{有 } mq\eta = Pt \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$
$$0.4kg \times 1.4 \times 10^8 J/kg \times 80\% = P \times 560s$$

$$P = 80000w = 80kw \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

18. (6 分, 合理即给分)

$$(1) \quad R = U/I = 6V/2A = 3\Omega \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$(2) \quad W = UIt = 6V \times 1A \times 120s = 720J \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$Q = I^2 R t = (1A)^2 \times 3\Omega \times 120s = 360J \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$(3) \quad W_{\text{机械}} = W - Q = 720J - 360J = 360J$$

$$\text{因为 } \eta = W_{\text{机械}} / W = 50\% \quad (1 \text{ 分})$$

该电动机能量转换效率过低, 难以取胜\dots\dots\dots (1 分)

19. (10 分, 合理即给分)

(1) 在 0~7s 内, 金属块 A 以 0.2m/s 的速度在液体中匀速竖直上升, 由图可知电动机的功率 $P_1 = 60W$;

$$\therefore F_1 = \frac{P}{v_F} = \frac{60w}{3 \times 0.2m/s} = 100N \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(2) ①金属块 A 上升液面同时下降, A 的高度等于液面金属块离开液体时 A 的移动距离加上液面下降的高度;

$$h_A = v_1 t + \frac{S_A v_1 t}{S_{\text{筒}} - S_A} = 0.2m/s \times 3s + \frac{0.02m^2 \times 0.2m \times 3s}{0.05m^2 - 0.02m^2} = 1m$$

\dots\dots\dots (2 分)

$$\text{②金属块 A 的体积 } V_A = S_A h_A = 200 \times 10^{-4} m^2 \times 1m = 2 \times 10^{-2} m^3 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$(3) \quad \text{金属块 A 的重力 } G_A = m_A g = \rho_A V_A g = 2 \times 10^3 kg/m^3 \times 2 \times 10^{-2} m^3 \times 10N/kg = 400N; \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{③A 在液体中完全浸没上升过程中电动机所做总功: } W_{\text{总}} = Pt = 60W \times 7s = 420J;$$

$\therefore$ 当金属块 A 浸没在液体中上升时滑轮组的机械效率为 80%;

$$\therefore \text{这个过程的有用功 } W_{\text{有用}} = W_{\text{总}} \eta = 420J \times 80\% = 336J \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

又因为此过程物体 A 上升距离 $h = 0.2m/s \times 7s = 1.4m$

则做得有用功

$$W_{\text{有用}} = (G_A - F_{\text{浮}}) h = (G_A - \rho_{\text{液}} g V_A) h = (400N - \rho_{\text{液}} \times 10N/kg \times 2 \times 10^{-2} m^3) \times 1.4m = 336J,$$

$$\text{解得: } \rho_{\text{液}} = 0.8 \times 10^3 kg/m^3; \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

④金属块 A 离开液面前后，玻璃筒内液面下降的高度 $\Delta h = \frac{V_A}{S_{\text{筒}}} = \frac{2 \times 10^{-2} \text{m}^3}{0.05 \text{m}^2} = 0.4 \text{m}$

..... (1 分)

所以液体对容器底部的压强变化量： $p = \rho_{\text{液}} g \Delta h = \rho_{\text{液}} g h_A = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.4 \text{m} = 3200 \text{Pa}$ 。..... (1 分)

另解：

金属块 A 的重力 $G_A = m_A g = \rho_A V_A g = 2 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 2 \times 10^{-2} \text{m}^3 \times 10 \text{N/kg} = 400 \text{N}$ ；..... (1 分)

因容器为柱形，所以容器底部受到的压力的变化量 $\Delta F = F_{\text{浮}}$

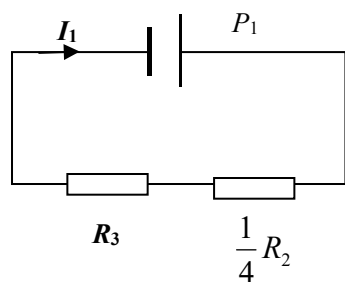
而由于

$$\eta = \frac{G_A - F_{\text{浮}}}{nF} = 80\% = \frac{400 \text{N} - F_{\text{浮}}}{3 \times 100 \text{N}},$$

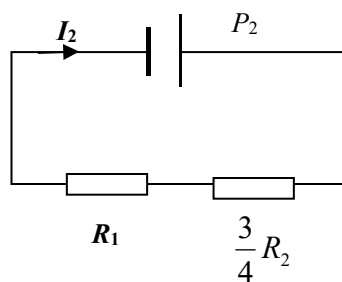
解得 $F_{\text{浮}} = 160 \text{N}$ (2 分)

$$\Delta p = \frac{\Delta F}{S_{\text{筒}}} = \frac{F_{\text{浮}}}{S_{\text{筒}}} = \frac{160 \text{N}}{500 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 3200 \text{Pa} \text{ (2 分)}$$

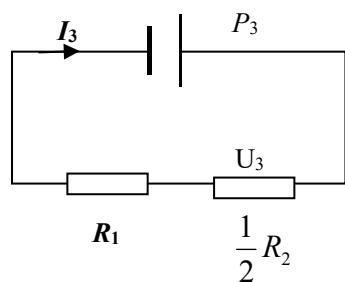
20. (12 分，合理即给分)等效电路图如下



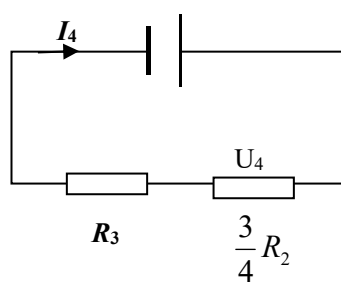
图甲



图乙



图丙



图丁

(1) 由 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{UI_1}{UI_2} = \frac{4}{3}$ 得 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{4}{3}$ ① (2 分)

$$(2) \quad \text{由} \quad \frac{I_3}{I_4} = \frac{\frac{U_3}{\frac{1}{2}R_2}}{\frac{U_4}{\frac{3}{4}R_2}} \quad \frac{U_3}{U_4} = \frac{10}{9} \quad \text{可得} \quad \frac{I_3}{I_4} = \frac{3}{2} \quad \text{②} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

根据电源电压不变

$$I_1(R_3 + \frac{1}{4}R_2) = I_2(R_1 + \frac{3}{4}R_2) \quad \text{③} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$I_3(R_1 + \frac{1}{2}R_2) = I_4(R_3 + \frac{3}{4}R_2) \quad \text{④} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$R_1 = 10 \Omega \quad \text{⑤}$$

由①②③④⑤可解得

$$R_2 = 40 \Omega \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$R_3 = 20 \Omega$$

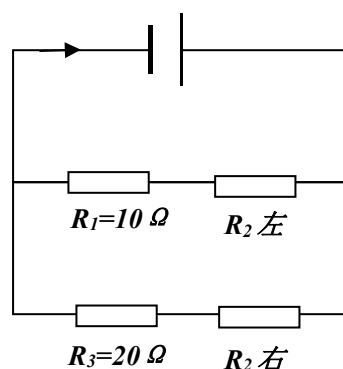
$$\text{由图丙有} P_3 = \frac{U^2}{R_1 + \frac{1}{2}R_2} = \frac{U^2}{10 \Omega + \frac{1}{2} \times 40 \Omega} = 10.8 \text{ w}$$

$$\text{得 } U = 18 \text{ V} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(3) 当 S_1 与 S_2 都闭合时，等效电路如图戊所示，两条支路的电阻相等时，总最阻最大，

$$\text{即 } R_1 + R_{2\text{左}} = R_3 + R_{2\text{右}} \quad \text{而 } R_1 + R_2 + R_3 = 70 \Omega$$

$$\text{每条支路电阻为 } 35 \Omega \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$



图戊

$$\text{故最小电功率为} \quad P = \frac{U^2}{R_{\text{支1}}} + \frac{U^2}{R_{\text{支2}}} = \frac{(18 \text{ V})^2}{35 \Omega} + \frac{(18 \text{ V})^2}{35 \Omega} = 18.5 \text{ w} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$