

厦门大学附属科技中学

2023 年厦大创新实验班招生考试(评分标准)

物理试卷

考试时间: 45 分钟 满分: 100 分

一、填空题(一空 2 分, 共计 24 分)

1、 8cm--16cm、 变小 (逐渐变小)

2、 $E_{pA} < E_{pB}$

3、 0.5、 1.5、 9

4、 费力、 21

5、 150、 2.5

6、 $t_1 + t_2$ 、 $\frac{t_3 t_4}{t_3 + t_4}$

二、实验题(一空 2 分, 共计 20 分)

7、 1100、 $\frac{h_0 - h_1}{h_0 - h_3} \rho_{\text{水}}$ 、 C、 加配重(或木棍变细)、 $\frac{1}{\rho_{\text{液}}}$ ($\frac{1}{\rho}$ 也可)

8、 5.2、 5.6、 $2R_2$ 、 串联、 299

三、计算题

9、

(1) $s_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times 4m = 4m$ 2 分

$s_2 = 4 \times 4m = 16m$2 分

$s = s_1 + s_2 = 4m + 16m = 20m$1 分

(2) 2-6s, 物体做匀速直线运动

(2) $F=F$1 分

$P=Fv$1 分

$f = \frac{P}{v} = \frac{10W}{4m/s} = 2.5m/s$3 分

(3) $W_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times 30J = 30J$2 分

$W_2 = 10 \times 4J = 40J$2 分

$W = W_1 + W_2 = 30J + 40J = 70J$1 分

10、【详解】(1) [1]当开关 S_0 、 S 均闭合时，两电阻并联，电热水壶处于加热状态，当只闭合开关 S_0 时，电路为 R_0 的简单电路，电热水壶处于保温状态；加热功率为968W，保温功率为88W，所以定值电阻 R 单独工作时的功率为

$$P = P_{\text{热}} - P_{\text{温}} = 968\text{W} - 88\text{W} = 880\text{W} \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

因此定值电阻 R 的阻值

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{(220\text{V})^2}{880\text{W}} = 55\Omega \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

(2) 降温时，水温下降，电路还在发热，保温时 R_0 的阻值为

$$R_0 = \frac{U^2}{P_{\text{温}}} = \frac{(220\text{V})^2}{88\text{W}} = 550\Omega \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

当滑动变阻器接入电路的阻值为55Ω时，发热功率

$$P_1 = \frac{U^2}{R_0 + R_1} = \frac{(220\text{V})^2}{550\Omega + 55\Omega} = 80\text{W} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

5L的水，水温从80℃降至60℃过程中放出的热量

$$Q_{\text{放}} = c_{\text{水}} m \Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{J} / (\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 5 \times 10^{-3} \text{m}^3 \times 1.0 \times 10^3 \text{kg} / \text{m}^3 \times 20^\circ\text{C} = 4.2 \times 10^5 \text{J} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

散热功率

$$P = \frac{W}{t} = \frac{c_{\text{水}} m \Delta t + 1800\text{s} \times 80\text{W}}{1800\text{s}} \approx 313.3\text{W} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

(3) [4]滑动变阻器接入电路的阻值为1650Ω时，根据产热功率等于散热功率可知

$$P = k \cdot \Delta t = \frac{U^2}{R_{\text{总}}}, R_{\text{总}} = R_1' + R_0 = 1650\Omega + 550\Omega = 2200\Omega \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

所以

$$\Delta t = \frac{U^2}{R_{\text{总}} k} = \frac{(220\text{V})^2}{2200\Omega \times 1.1\text{W} / ^\circ\text{C}} = 20^\circ\text{C} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

室温为20℃，因此设定的保温温度为40℃。

11、【详解】(1)依题意可知石块的质量是 $m_{\text{石}} = 0.4\text{kg}$ 2 分

根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知, 石块的密度是

$$\rho_{\text{石}} = \frac{m_{\text{石}}}{V_{\text{石}}} = \frac{0.4\text{kg}}{100 \times 10^{-6} \text{m}^3} = 4 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 4\text{g/cm}^3 \dots\dots\dots 4 \text{分}$$

由题意可知, 没放入石块时, 装置排开水的体积是

$$V = 40 \times 10^{-4} \text{m}^2 \times 0.1\text{m} = 4 \times 10^{-4} \text{m}^3$$

放入石块后, 装置排开水的体积是 $V' = 40 \times 10^{-4} \text{m}^2 \times 0.2\text{m} = 8 \times 10^{-4} \text{m}^3$

可知, 因把石块放入装置从而排开水的体积是 $V_{\text{排}} = V' - V = 4 \times 10^{-4} \text{m}^3$

把石块放入装置后水面上升的高度是

$$\Delta h_1 = \frac{V_{\text{排}}}{S_{\text{水槽}}} = \frac{4 \times 10^{-4} \text{m}^3}{100 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 0.04\text{m} \dots\dots\dots 4 \text{分}$$

把石块取出后, 水面又下降到原来位置, 这时再把石块放入水中, 水面上升的高度是

$$\Delta h_2 = \frac{V_{\text{石}}}{S_{\text{水槽}}} = \frac{100 \times 10^{-6} \text{m}^3}{100 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 0.01\text{m} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

则可知将乙图中的石块取出放入水中, 液面静止时, 水面高度与石块在装置中时的水面高度差大小是 $\Delta h = \Delta h_1 - \Delta h_2 = 0.04\text{m} - 0.01\text{m} = 0.03\text{m}$

再根据 $p = \rho gh$ 可知水对容器底的压强减小量是

$$\Delta p = \rho_{\text{水}} g \Delta h = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.03\text{m} = 300\text{Pa} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

水对容器底的压强减小了 300Pa 。

(3) 该装置没放重物时, 其受到的浮力大小等于重力大小, 即

$$F'_{\text{浮}} = \rho_{\text{盐水}} g V_{\text{盐排}} = 0.4\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 4\text{N}$$

解得 $V_{\text{盐排}} = 3.2 \times 10^{-4} \text{m}^3$, 则装置其自身在盐水里的深度是

$$h_{\text{盐}} = \frac{V_{\text{盐排}}}{S_{\text{筒}}} = \frac{3.2 \times 10^{-4} \text{m}^3}{40 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 0.08\text{m} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

该装置底部到水槽底部的距离大小是 $20\text{cm} - 8\text{cm} = 12\text{cm} \dots\dots\dots 1 \text{分}$

设能够测量的最大物体质量是 $m_{\text{物}}$, 这时浮力秤刚好接触水槽底面, 这时盐水上升的高度是

$$\Delta h', \text{ 可知道 } (100 - 40) \times 10^{-4} \text{m}^2 \times \Delta h' = 40 \times 10^{-4} \text{m}^2 \times 0.12\text{m}$$

$$\text{解得 } \Delta h' = 0.08\text{m} = 8\text{cm} \text{ 即盐水上升的高度是 } 8\text{cm}; \dots\dots\dots 3 \text{分}$$

这时浮力秤受到的重力大小等于其受到的浮力, 即

$$(0.4\text{kg} + m_{\text{物}}) g = 1.25 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times g \times 40 \times 10^{-4} \text{m}^2 (0.08\text{m} + 0.08\text{m})$$

$$\text{解得 } m_{\text{物}} = 0.4\text{kg}; \dots\dots\dots 3 \text{分}$$

能够测量的最大物体质量是 0.4kg 。