

五模答案

1-7: CDACBBD

8. BD

9. BCD

10. CD

11. (每空 2 分) BC 13.870 7.70×10^{-7}

12. (1) (每空 1 分) R_3 R_2

(2) (每空 2 分) 3 3 15

(3) 160

13. 解: (1) 由图像可知

$$\lambda_{\text{甲}} = 12\text{m}, \lambda_{\text{乙}} = 6\text{m} \quad (2 \text{ 分})$$

由 $v = \lambda f$ 可知

$$v = \lambda_{\text{甲}} f_{\text{甲}} = \lambda_{\text{乙}} f \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据解得 } f_{\text{甲}} = 1.25\text{Hz}, f_{\text{乙}} = 2.5\text{Hz} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 设振动方程为 $y_6 = A \sin(\omega t + \varphi)$, 其中

$$A = 25\text{cm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\omega = 2\pi f_{\text{乙}} = 5\pi \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由图像可知 } \varphi = \pi \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则 } y_6 = 0.25 \sin(5\pi t + \pi)\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$

(等同即给分, 如 $y_6 = 25 \sin(5\pi t + \pi)\text{cm}$ 或 $y_6 = -0.25 \sin(5\pi t)\text{m}$)

14. (1) 导体棒只有通过磁场时才受到安培力, 因两棒均匀速通过磁场, 由能量关系知, 克服安培力做的功与重力功相等, 有

$$W_a = m_a g d = 0.6\text{J}$$

$$W_b = m_b g d = 0.3\text{J}$$

(2) 设 b 棒在磁场中匀速运动的速度为 v_b , 此时 b 棒相当于电源, a 棒与电阻 R 并联, 此时整个电路的总电阻为 $R_1 = 7.5\Omega$,

$$b \text{ 棒中的电流为 } I_b = \frac{BLv_b}{R_1}$$

$$\text{根据平衡条件有: } \frac{B^2 L^2 v_b}{R_1} = m_b g$$

设 a 棒在磁场中匀速运动时速度为 v_a ，此时 a 棒相当于电源， b 棒与电阻 R 并联，此时整个电路的总电阻为

$$R_2 = 5\Omega.$$

$$a \text{ 棒中的电流为 } I_a = \frac{BLv_a}{R_2}$$

$$\text{根据平衡条件有: } \frac{B^2 L^2 v_a}{R_2} = m_a g$$

$$\text{解得 } \frac{v_b}{v_a} = \frac{3}{4}, \text{ 设 } b \text{ 棒在磁场中运动的时间为 } t, \text{ 有 } d = v_b t$$

$$\text{因 } b \text{ 刚穿出磁场时 } a \text{ 正好进入磁场, 则 } v_a = v_b + gt$$

$$\text{解得 } v_a = 4\text{m/s} \quad v_b = 3\text{m/s}$$

$$15. (1) \text{ 粒子穿过界面 } MN \text{ 时偏离中心线 } RO \text{ 的距离: } y = \frac{1}{2}at_1^2 \text{ (1分); 又 } a = \frac{qU}{md}$$

$$\text{水平方向有 } L = v_0 t_1, \text{ (1分)}$$

$$\text{联立代入数据得: } y = 0.04\text{m} = 4\text{cm} \text{ (1分)}$$

带电粒子在进入无电场区后做匀速直线运动，其轨迹与 PS 线交于 a ，设 a 到 D 的距离为 Y 。

$$\text{由相似三角形得: } \frac{y}{Y} = \frac{\frac{L}{2}}{\frac{L}{2} + x_0} \text{ (1分)}$$

$$\text{解得: } Y = 4y = 16\text{cm} \text{ (1分)}$$

(2) 由题意可知，该带电粒子在穿过界面 PS 后将绕点电荷 Q 作匀速圆周运动，所以 Q 带负电。(1分)

$$\text{带电粒子到达 } a \text{ 处时, 带电粒子的水平速度: } v_x = v_0 = 2 \times 10^6 \text{ m/s};$$

$$\text{竖直速度: } v_y = at_1 = 2 \times 10^6 \text{ m/s (1分), 合速度为 } v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = 2\sqrt{2} \times 10^6 \text{ m/s (1分)}$$

$$\text{该带电粒子在穿过界面 } PS \text{ 时速度与水平夹角为 } \theta, \text{ 则 } \tan \theta = \frac{v_y}{v_x} = 1 \text{ (1分)}$$

$$\text{由几何关系可得粒子圆周运动的半径 } r = \frac{Y}{\cos \theta} = 16\sqrt{2}\text{cm (1分)}$$

$$\text{根据圆周运动 } k \frac{Qq}{r^2} = m \frac{v^2}{r}, \text{ 代入数据解得: } Q = 2.01 \times 10^{-8} \text{ C (1分)}$$

$$(3) \text{ 粒子在电场区运动时间 } t_1 = 4 \times 10^{-8} \text{ s (1分)}$$

无电场区运动时间 $t_2 = \frac{x_0}{v} = 6 \times 10^{-8} \text{s}$ (1 分)

在点电荷电场内运动时间 $t_3 = \frac{\frac{3}{4}\pi r}{v} = 6\pi \times 10^{-8} \text{s}$ (1 分)

总时间 $t = t_1 + t_2 + t_3 = (10 + 6\pi) \times 10^{-8} \text{s}$ (2 分)

