

2024-2025 学年福州高三年级第四次质量检测

物理试题参考答案

一、单项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1.A 2.C 3.D 4.C

二、双项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分。每小题有两项符合题目要求, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

5.BD 6.AC 7.BD 8.AC

三、非选择题: 共 60 分, 其中 9、10、11 为填空题, 12、13 为实验题, 14、15、16 为计算题

9.正功, 增大, 增大

10.中子, 聚变, 18.63

11. $\frac{4kq}{3l^2}$, O_1 , 小于

12. (1) 22.6 mm (2) 不需要 (3) A

13. (1) 12.3Ω (2) 4.2V, 3.7Ω (3) 等于

14.解: (1) 运动员做竖直上抛运动到达最高点时, $h = \frac{v_0^2}{2g} = 0.45\text{m}$

(2) 运动员从最高点到落到水面做自由落体运动

$$v^2 = 2g(h+H)$$

$$v = \sqrt{209}\text{ m/s}$$

$$(3) P = mgv = 400\sqrt{209}\text{ W}$$

15.解: (1) 粒子在电场中做平抛运动, 设粒子从 a 点到 O 点所用时间为 t, 根据运动规律, 沿 y 方向有

$$L = \frac{1}{2}gt^2$$

沿 x 轴方向, 粒子做初速度为 0 的匀加速直线运动, 有 $2L = v_0t$

$$\text{联立解得 } v_0 = \sqrt{2gL}$$

(2) 设小球在 O 点速度为 v, 由平抛运动有

方法 1:

$$v_x = v_0 = \sqrt{2gL}$$

$$v_y = gt = \sqrt{2gL}$$

$$\text{则 } v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = 2\sqrt{gL}$$

方向

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_x} = 1 \quad \text{则 } \theta = 45^\circ$$

方法 2:

由速度方向反向延长向过水平位移的中点, 则有 $\theta = 45^\circ$

$$\text{则有 } v_0 = v \cos \theta$$

$$\text{得 } v = 2\sqrt{gL}$$

(用其他方法得出 $\theta = 45^\circ$, $v = 2\sqrt{gL}$, 均给相应分数)

根据题意分析可知小球沿 ao 做匀速直线运动, 则受力如图所示

则电荷为正电荷, 磁场方向垂直纸面向里。

$$\frac{mg}{f_{\text{洛}}} = \cos \theta$$

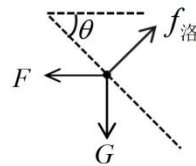
$$f_{\text{洛}} = qvB$$

$$\text{联立得 } B = \frac{m}{q} \sqrt{\frac{g}{2L}}$$

(3) 小球在重力和垂直纸面向里的匀强磁场的复合场中, 由于洛伦兹力不做功, 根据动能定理有

$$\frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

$$\text{综上可得 } h = \frac{v_1^2 - 4gL}{2g}$$



16. 解: (1) P 杆刚进入磁场时, 由图乙知 $v_p = 5\text{m/s}$

$$E = BLv_p$$

$$I = \frac{E}{2R} = 2.5\text{A}$$

$$F_{\text{安}} = BIL = m_p a$$

$$a = 1.25\text{m/s}^2$$

(2) 设 Q 杆刚进入磁场时, P 杆在 $x=12\text{m}$ 处, P 杆速度为 v'_p , Q 杆速度为 v_q

对 P 杆, 根据动量定理:

$$-\sum BI_1 L \Delta t_1 = m_p v'_p - m_p v_p$$

$$\text{又 } q_1 = \sum I_1 \Delta t_1 = \frac{BLx}{2R}$$

$$\text{代入求得 } v'_P = 2\text{m/s}$$

【或：对 P 杆，根据动能定理：

$$-\overline{F_{安}}x = \frac{1}{2}mv'^2_P - \frac{1}{2}mv^2_P$$

$$\text{又 } \overline{F_{安}} = \frac{\frac{B^2L^2v_P}{2R} + \frac{B^2L^2v'_P}{2R}}{2}$$

$$\text{代入求得 } v'_P = 2\text{m/s} \quad \mathbf{J}$$

$$\text{对 } P、Q \text{ 杆： } m_P v'_P + m_Q v_Q = (m_P + m_Q)v_1$$

（其中 v_1 是 P 杆离开磁场前的稳定速度，也是 P、Q 两杆的共速，即 $v_1=3\text{m/s}$ ）

$$\text{代入求得 } v_Q = 4\text{m/s}$$

(3) 设 Q 杆进入后到两杆共速，两杆的相对位移为 Δx

$$\text{对 } P \text{ 杆： } \sum BI_2 L \Delta t_2 = m_P v_1 - m_P v'_P$$

$$\text{又 } q_2 = \sum I_2 \Delta t_2 = \frac{BL\Delta x}{2R}$$

$$\text{代入求得 } \Delta x = 4\text{m}$$

$$P \text{ 杆离开磁场后， } Q \text{ 杆在磁场中滑行的距离 } x_Q = x - \Delta x = 8\text{m}$$

设 Q 杆与 P 杆碰前，Q 杆速度为 v'_Q ，P 杆速度为 v''_P

$$\text{对 } Q \text{ 杆： } -\sum BI_3 L \Delta t_3 = m_Q v'_Q - m_Q v_1$$

$$q_3 = \sum I_3 \Delta t_3 = \frac{BLx_Q}{2R}$$

$$v'_Q = 1\text{m/s}$$

在斜面上往返过程，取沿斜面向上为正，摩擦力的总冲量为零。

$$\text{对 } P: -m_P g \sin \theta \cdot t = m_P v''_P - m_P v_1$$

$$v''_P = -1.4\text{m/s}$$

设 P 和 Q 碰后速度为 v_2

P 和 Q 杆碰撞过程，对 P、Q:

$$m_P v_P'' + m_Q v_Q' = (m_P + m_Q) v_2$$

$$v_2 = -0.2 \text{ m/s}$$

$$\text{对 } PQ \text{ 粘合体: } \sum BI_4 L \Delta t_4 = 0 - (m_P + m_Q) v_2$$

$$q_4 = \sum I_4 \Delta t_4 = \frac{BLx_{PQ}}{\frac{R}{2}}$$

$$\text{求得 } x_{PQ} = 0.4 \text{ m}$$