

2023 级高三下学期定时练习

物理试题参考答案及评分意见

一、单项选择题:本题共 7 小题,每题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合要求。

1. D 2. A 3. C 4. A 5. B 6. C 7. D

二、多项选择题:本题共 3 小题,每题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. AC 9. CD 10. BC

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6 分)

(1) 0.45 (2 分) (2) $\frac{\pi UD^2}{4IL}$ (2 分) (3) 增大 (1 分) 右移 (1 分)

12. (10 分)

(1) 乙 (2 分) M (2 分)

(2) $4x_{OP} = 4x_{OM} + x_{ON}$ (2 分) 1 (2 分) 变小 (2 分)

13. (10 分)

解:(1) 实验舱做竖直上抛运动,经位置 P 时速度为 v ,设上升下降过程经历的时间分别为 t_1 和 t_2

上升过程:

$$0 = v - gt_1 \quad (1 \text{ 分})$$

下降过程:

$$v = gt_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$t = t_1 + t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } t = 4 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设实验舱质量为 m ,向上加速过程的时间为 t_0 ,位移为 h ,加速度大小为 a ,电磁力为

F ,由运动学公式得:

$$v = at_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } a = 50 \text{ m/s}^2$$

$$h = \frac{v}{2} t_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } h = 4 \text{ m}$$

由牛顿第二定律得:

$$F - mg = ma \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } F = 3 \times 10^4 \text{ N}$$

$$W = Fh \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } W = 1.2 \times 10^5 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

(其它合理解法参照给分)

14. (12 分)

解: (1) 若速度为 v 的粒子穿过小孔 P 时速度方向恰垂直于收集板, 设此时粒子在磁场中做匀速圆周运动的半径为 R , 周期为 T

根据牛顿第二定律:

$$qvB = \frac{mv^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

粒子在磁场中做匀速周期运动的周期为:

$$T = \frac{2\pi R}{v} \quad (1 \text{ 分})$$

粒子在磁场中运动的时间为:

$$t_0 = \frac{T}{2}$$

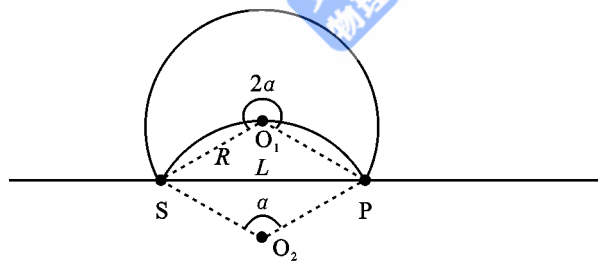
$$\text{解得: } t_0 = \frac{\pi m}{qB} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设粒子在磁场中匀速圆周运动的半径为 R_0 , 根据牛顿第二定律

$$qv_0B = \frac{mv_0^2}{R_0} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } R_0 = \frac{mv_0}{qB}$$

答图(1)所示, 从小孔 P 离开的带电粒子有两种轨迹,



答图 (1)

根据几何关系, 有

$$\alpha + 2\alpha = 360^\circ$$

$$\text{解得: } \alpha = 120^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

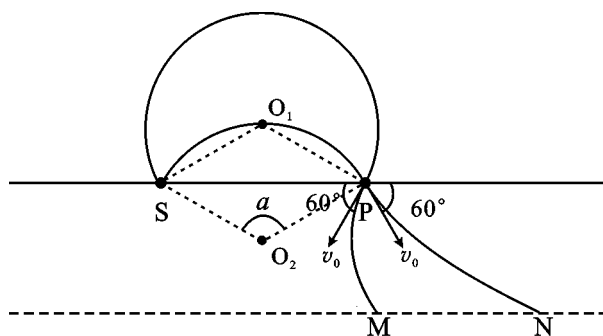
根据小孔位置和轨迹圆的几何关系, 有

$$2R \sin \frac{\alpha}{2} = L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } v_0 = \frac{\sqrt{3}qBL}{3m} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 答图(2)所示, 从小孔 P 进入电场时带电粒子的速度有两种情况, 经相同时间 t 分别从

M、N 离开电场,其水平位移分别为 x_1 、 x_2



答图 (2)

$$d = v_0 \sin 60^\circ \cdot t \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_1 = -v_0 \cos 60^\circ \cdot t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_2 = v_0 \cos 60^\circ \cdot t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$L_{MN} = x_2 - x_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } L_{MN} = \frac{2\sqrt{3}}{3} d \quad (1 \text{ 分})$$

(其它合理解法参照给分)

15. (16 分)

(1) $t=0$ 时,根据法拉第电磁感应定律,棒 ab 的电动势为:

$$E = BLv_0 \quad (1 \text{ 分})$$

回路中的电流为:

$$I = \frac{E}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

设金属导轨给棒 ab 的支持力为 N ,根据棒 ab 竖直方向受力平衡得:

$$N + 2BIL - mg = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

根据滑动摩擦力公式可得:

$$f_0 = \mu_1 N \quad (1 \text{ 分})$$

由牛顿第三定律得:

$$f = f_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } f = \frac{1}{4} mg \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设回路中电流为 I_1 ,导轨的加速度为 a_1 ,对导轨受力分析,根据牛顿第二定律

$$F - BI_1 L - \mu_1 (mg - 2BI_1 L) = ma_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } a_1 = -\frac{1}{4} g \quad (1 \text{ 分})$$

导轨做匀减速直线运动,根据运动学公式

$$\left(\frac{v_0}{2}\right)^2 - v_0^2 = 2a_1 x_0 \quad (1 \text{ 分})$$

解得： $x_0 = \frac{3m^2 R^2 g}{32B^4 L^4}$ (1分)

(3) 设 $t = t_0$ 后回路中电流为 I_2 ，导轨速度为 v ，自 $t = t_0$ 起导轨位移为 x 时速度为 v_x

根据法拉第电磁感应定律得：

$$I_2 = \frac{BLv}{R}$$

对导轨由动量定理得：

$$\Sigma [F - BI_2 L - \mu_2 (mg - 2BI_2 L)] \Delta t = \Sigma m \cdot \Delta v \quad (1分)$$

$$\text{即：} \Sigma - \frac{B^2 L^2 v \Delta t}{2R} = \Sigma m \cdot \Delta v$$

$$\text{即：} - \frac{B^2 L^2 x}{2R} = m v_x - m \frac{v_0}{2}$$

解得： $v_x = \frac{v_0}{2} - \frac{B^2 L^2}{2mR} x$ (1分)

速度随位移线性变化，分析易得导轨受到的摩擦力 f 和安培力 F_A 均随位移线性变化 (1分)

金属导轨从 $t = t_0$ 至停止运动的过程中位移为 x'

回路中产生的焦耳热为：

$$Q_1 = \frac{BL \frac{v_0}{2}}{R} + 0 \cdot x' \quad (1分)$$

棒 ab 与金属导轨之间的摩擦热为：

$$Q_2 = \frac{\mu_2 \left(mg - 2BL \frac{BL \frac{v_0}{2}}{R} \right) + \mu_2 mg}{2} \cdot x' \quad (1分)$$

解得： $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{2}{7}$ (1分)

(其它合理解法参照给分)