

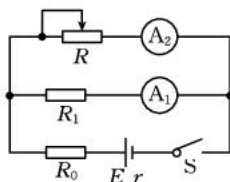
2026 年 1 月随州市普通高中高三年级质量检测 物理试题参考答案

1. B 2. D 3. B 4. C 5. D 6. B 7. A 8. AD 9. BD 10. AD

11. (1) 1.955 (2分)

(2) $\frac{L}{\Delta t}$ (3分) $2mgl_0 - mgl_0 \sin \theta = \frac{1}{2}(m+2m)\left(\frac{L}{\Delta t}\right)^2$ (其他式子正确同样给分) (3分)

12. (1) 如图所示 (2分)



(2) 3Ω (2分) 1.80 (2分) 2.60 (3分)

13. 解: (1) 依题意, 活塞缓慢移动, 封闭气体的温度不变, 有

$$p_0 \cdot \frac{L_0}{3} = p_1 \cdot \frac{L_0}{2} \quad (2 \text{分})$$

又由平衡条件得 $p_1 S = p_0 S - mg$ (2分)

联立可得 $m = \frac{p_0 S}{3g}$ 。 (1分)

(2) 依题意, 活塞缓慢移动, 封闭气体的压强不变, 有

$$\frac{L_0}{3} = \frac{2L_0}{T} \quad (2 \text{分})$$

解得 $T = 2T_0$ 。 (2分)

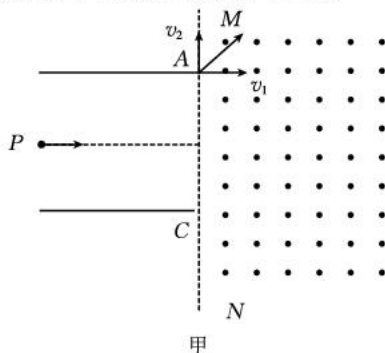
14. 解: (1) 粒子在两极板间做类平抛运动, 有

$$L = vt \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{L}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{qU}{mL} t^2 \quad (2 \text{分})$$

解得 $U = \frac{mv^2}{q}$ 。 (1分)

(2) 如图甲所示, 把进入磁场的粒子的速度分解为 v_1 、 v_2



由速度关系得, $v_1 = v_2 = v$ (1分)

粒子在虚线右侧的运动可看成是速度为 v_2 、方向向上的匀速运动,产生的洛伦兹力 qvB 与电场力 Eq 恰好相等,另一个分速度 v_1 在洛伦兹力作用下做匀速圆周运动, $R = \frac{mv}{qB} = L$ (1分)

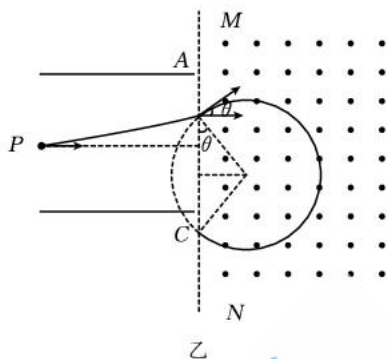
粒子回到 MN 虚线,恰好运动半个周期

$$\text{则 } t' = \frac{T}{2} = \frac{\pi m}{qB} \quad (1 \text{分})$$

$$d = 2R - v_2 t' = 2L - \pi L \quad (1 \text{分})$$

所以,粒子回到虚线的位置在 A 点上方 $\pi L - 2L$ 处。 (1分)

(3)任意一电压时粒子的轨迹如图乙所示,设粒子进入磁场时的速度为 v_3



$$\text{由 } qBv_3 = \frac{mv_3^2}{R_1} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{得 } R_1 = \frac{mv_3}{qB} \quad (1 \text{分})$$

粒子返回虚线 MN 时的位置与进入磁场时的位置的

$$\text{距离 } d_1 = 2R_1 \cos \theta \quad (1 \text{分})$$

$$\text{而 } v = v_3 \cos \theta \quad (1 \text{分})$$

联立得 $d_1 = 2L$, 为定值 (1分)

两极板的电压从 0 增大,粒子进入磁场的可能范围是中心线以上,长度为 $\frac{L}{2}$,故返回时的范

围的长度也为 $\frac{L}{2}$ 。 (2分)

15. 解:(1)由牛顿第二定律得

$$m_a g \sin \theta - \mu_a m_a g \cos \theta = m_a a_0 \quad (1 \text{分})$$

$$v^2 = 2a_0 d$$

$$m_b g \sin \theta = \mu_b m_b g \cos \theta \quad (1 \text{分})$$

两滑块发生弹性碰撞,有

$$\frac{1}{2} m_a v^2 = \frac{1}{2} m_a v_a'^2 + \frac{1}{2} m_b v_b'^2 \quad (1 \text{分})$$

$$m_a v = m_a v_a' + m_b v_b'$$

$$E_k = \frac{1}{2} m_a v_a'^2 \quad (1 \text{分})$$

解得 $a_0 = 4.5 \text{ m/s}^2, v_a = 1 \text{ m/s}, v_b = 4 \text{ m/s}, E_k = 1 \text{ J}$ 。 (1分)

$$(2) d = \frac{1}{2} a_0 t_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_a t_2 + \frac{1}{2} a_0 t_2^2 = v_b t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_{a1} = v_a + a_0 t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

两滑块发生弹性碰撞,有

$$\frac{1}{2} m_a v_{a1}^2 + \frac{1}{2} m_b v_b^2 = \frac{1}{2} m_a v_{a2}^2 + \frac{1}{2} m_b v_{b1}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$m_a v_{a1} + m_b v_b = m_a v_{a2} + m_b v_{b1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_{a2} t_3 + \frac{1}{2} a_0 t_3^2 = v_{b1} t_3 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_{a3} = v_{a2} + a_0 t_3$$

两滑块发生弹性碰撞,有

$$\frac{1}{2} m_a v_{a3}^2 + \frac{1}{2} m_b v_{b1}^2 = \frac{1}{2} m_a v_{a4}^2 + \frac{1}{2} m_b v_{b2}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$m_a v_{a3} + m_b v_{b1} = m_a v_{a4} + m_b v_{b2} \quad (1 \text{ 分})$$

经过计算,找出规律可得 $t = \frac{2}{3} \text{ s} + 301 \times \frac{4}{3} \text{ s} = 402 \text{ s}$ 。 (1分)

(3) 由前面数据分析和数学归纳推论得 $v_n = 1 + 4(n-1) (n \geq 1)$ (1分)

$v_n = 4n - 3 (n \geq 1)$ 。 (1分)

(4) 由前面数据分析和数学归纳推论得 $x = \frac{16}{3} + \frac{16}{3} n (n \geq 1)$ (1分)

$$x = \frac{8n(n+1)}{3} (n \geq 1)。 \quad (1 \text{ 分})$$

