

2022~2023 学年高三年级模拟试卷(泰州)

物理参考答案及评分标准

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

11. (15 分)(1) $\times 1(2 \text{ 分})$ 11(2 分)

(2) 81.4(2 分)

(3) $\frac{1}{kR_0}$ (3 分) $\frac{b}{k} - R_0$ (3 分)

(4) 乙(3 分)

12. (8 分)解: (1) 设弹簧恢复原长时, 物体 A 速度为 v_A , 物体 B 速度为 v_B

$$mv = mv_A + 2mv_B \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} mv_A^2 + \frac{1}{2} 2mv_B^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_A = -\frac{1}{3} v \quad (1 \text{ 分})$$

对物体 A, 由动量定理 $I = \Delta p_A = \frac{4}{3} mv$ (1 分)

(2) 当 A、B 速度相等时, 弹簧弹性势能最大

$$mv = (m + 2m)v' \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v' = \frac{1}{3} v \quad (1 \text{ 分})$$

$$E_{pm} = \frac{1}{2} mv^2 - \frac{1}{2} (m + 2m)v'^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E_{pm} = \frac{1}{3} mv^2 \quad (1 \text{ 分})$$

13. (8 分)解: (1) 导体在非涂层段做匀速运动时, 产生的感应电动势为 $E = Bdv$ (1 分)

$$\text{回路中的感应电流为 } I = \frac{E}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

导体棒所受安培力大小为 $F = BId$ (1 分)

$$\text{解得 } v = \frac{FR}{B^2 d^2} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 导体棒在两个非涂层段运动时电阻内有电流通过

$$q = \overline{I} \Delta t \quad \overline{I} = \frac{\overline{E}}{R} \quad \overline{E} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$\text{流过电阻的电量 } q = \frac{\Delta \Phi}{R} = \frac{2BLd}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

在绝缘涂层 $F - f = 0$ (1 分)

根据能量守恒定律有 $Q = F \times 3L - fL - \frac{1}{2} m v^2 = 2FL - \frac{mF^2 R^2}{2B^4 d^4}$ (1 分)

第二种解法:

导体棒在绝缘涂层上运动时导体中不产生电热, 由能量守恒得 $Q = F \times 2L - \frac{1}{2} m v^2 = 2FL - \frac{mF^2 R^2}{2B^4 d^4}$ (2 分)

14. (13 分)解: (1) 滑块 B 向左运动时

对滑块 A: $3mg - T = 3ma$ (2 分)

对滑块 B: $T - \mu mg = ma$ (2 分)

解得 $a = \frac{5}{8} g$ (1 分)

(2) 滑块 B 上升至 M 点过程中

A 与 B 系统由机械能守恒定律得 $m_A g \cdot \frac{\pi}{2} R - m_B g R = \frac{1}{2} (m_A + m_B) v_M^2$ (2 分)

$3mg \cdot \frac{\pi}{2} R - mgR = \frac{1}{2} (3m + m) v_M^2$

解得 $v_M = \frac{1}{2} \sqrt{(3\pi - 2) gR}$ (2 分)

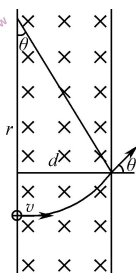
(3) 滑块 B 最终停在挡板 P 处

A 与 B 系统由能量守恒定律得 $3mg(L + \frac{\pi R}{2}) - mgR - \mu mgS = 0$ (2 分)

解得 $S = 6L + 3\pi R - 2R$ (2 分)

15. (16 分)解: (1) 粒子刚进入磁场时, 有 $qEd = \frac{1}{2} m v^2$ (1 分)

解得 $v = \sqrt{\frac{2qEd}{m}}$ (1 分)



在磁场中由洛伦兹力提供向心力得 $qvB = m \frac{v^2}{r}$ (1 分)

运动的轨道半径 $r = \frac{mv}{qB} = 2d$ (1 分)

在磁场中由几何关系得 $r \sin \theta = d$

带入数据解得 $\sin \theta = \frac{1}{2}$, $\theta = \frac{\pi}{6}$ (1 分)

$$\text{磁场中运动周期 } T = \frac{2\pi r}{v}$$

$$\text{磁场中运动时间 } t = \frac{\theta}{2\pi} T$$

$$\text{解得 } t = \frac{\pi}{3} \sqrt{\frac{md}{2qE}} \quad (1 \text{ 分})$$

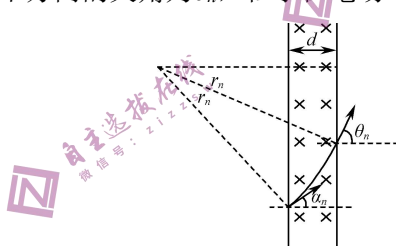
(2) 设粒子在第 n 层磁场中运动的速度为 v_n , 轨道半径为 r_n

$$\text{由于只有电场力做功, 则有 } nqEd = \frac{1}{2} mv_n^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{在磁场中 } qv_n B = m \frac{v_n^2}{r_n} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } r_n = 2\sqrt{n} d \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 设粒子进入第 n 层磁场时, 速度的方向与水平方向的夹角为 α_n , 从第 n 层磁场右侧边界穿出时速度方向与水平方向的夹角为 θ_n , 粒子在电场中运动时,



垂直于电场线方向的速度分量不变, 则有

$$v_{n-1} \sin \theta_{n-1} = v_n \sin \alpha_n \quad (1 \text{ 分})$$

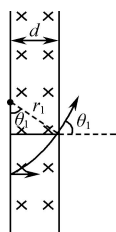
$$\text{即 } r_{n-1} \sin \theta_{n-1} = r_n \sin \alpha_n$$

$$\text{由图可知 } r_n \sin \theta_n - r_{n-1} \sin \alpha_n = d \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则有 } r_n \sin \theta_n - r_{n-1} \sin \theta_{n-1} = d$$

则 $r_1 \sin \theta_1$ 、 $r_2 \sin \theta_2$ 、 $r_3 \sin \theta_3$ 、 $\dots$ 、 $r_n \sin \theta_n$ 为一组等差数列, 公差为 d , 可得

$$r_n \sin \theta_n = r_1 \sin \theta_1 + (n-1)d$$



当 $n=1$ 时, 由图可知 $r_1 \sin \theta_1 = d$

$$\text{则 } r_n \sin \theta_n = nd \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \sin \theta_n = \sqrt{\frac{nqd}{2mE'}} \quad (1 \text{ 分})$$

若粒子恰好不能从第 n 层磁场右侧边界穿出，则 $\theta_n = \frac{\pi}{2}$ ，即 $\sin \theta_n = 1$

由题目可知当 $n=6$ 时， $\theta_6 = 30^\circ$ ，即 $\sin 30^\circ = B' \sqrt{\frac{6qd}{2mE'}}$ (1 分)

联立解得 $n=24$ (1 分)

说明：其他合理解法求得正确答案参照给分

