

2023 年高考大湾区第二次模拟考试物理参考答案

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。

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

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。

8. AD 9. BC 10. BC

三、非选择题：共 54 分。

11. (8 分) (1) AB (2 分) (2) B (2 分) 11.70 (2 分)

$$(3) \frac{2mg - k(M+m)d^2}{2Mg} \quad (2 \text{ 分})$$

12. (8 分) (1) 2.9 (2.8~3.0 均给 2 分) 2.3 (2.2~2.4 均给 2 分)

(2) 10 (2 分) 0.6 (2 分)

13. (8 分) 解：(1) 在湖底时容器内气体的压强为 $P_1 = P_0 + \rho_{\text{水}} gH$ (1 分)

解得： $P_1 = 5.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ (1 分)

容器缓慢提出水面时，气体作等容变化，由查理定律

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad (2 \text{ 分}), \quad T_2 = T = 297 \text{ K}$$

解得： $T_1 = 270 \text{ K}$ (1 分)

(2) 放出气体时气体作等温变化，设放出气体的体积为 ΔV ，由玻意耳定律

$P_2 V_1 = P_0 (V_1 + \Delta V)$ (2 分)，解得： $\Delta V = 4.5 \text{ m}^3$ (1 分)

14. (13 分) 解：(1) 设箭射中木块前瞬间速度为 v_0 ，箭运动的逆过程为平抛运动

$$H = \frac{1}{2} g t^2 \quad (2 \text{ 分}), \quad s = v_0 t \quad (2 \text{ 分})$$

箭射中木块并留在木块中系统动量守恒

$$m_1 v_0 = (m_1 + m_2) v_1 \quad (2 \text{ 分}), \quad \text{联立得： } v_1 = 5 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 当箭和木块再次摆回到最低点，系统动量守恒及机械能守恒

$$(m_1 + m_2) v_1 = (m_1 + m_2) v_2 + m_3 v_3 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_1^2 = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_2^2 + \frac{1}{2} m_3 v_3^2 \quad (2 \text{ 分})$$

联立得： $v_2 = 1 \text{ m/s}$ (2 分)

15. (17分) 解: (1) 过筒中间轴线的竖直截面如图(a)所示, 氢离子的轨迹刚好与内筒相切, 故其半径为 $r_1=2R$ (1分), 由洛伦兹力提供向心力:

$$evB = m \frac{v_1^2}{2R} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{2eBR}{m}$$

$$\text{由动能定理得: } eU = \frac{1}{2}mv_1^2 - 0 \quad (1 \text{分})$$

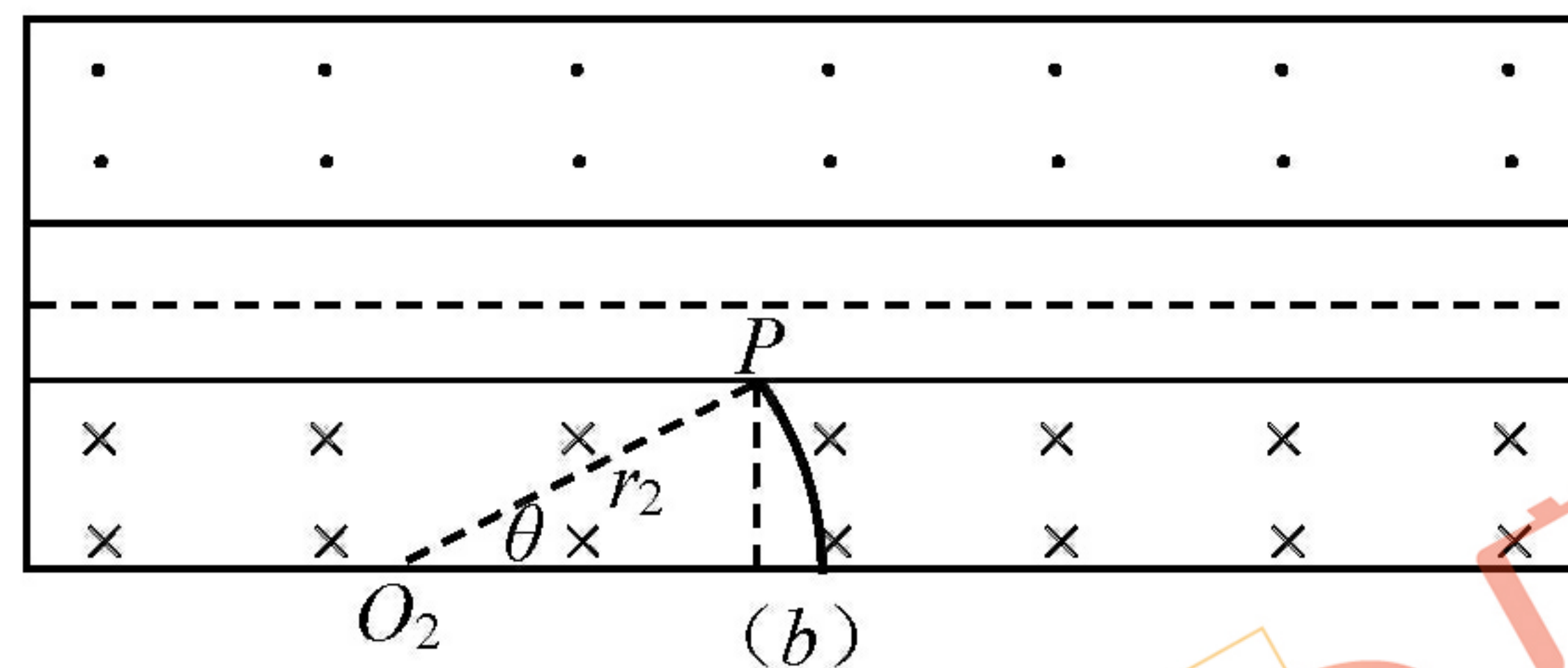
$$\text{解得加速氢离子的电压为: } U = \frac{2eB^2R^2}{m} \quad (1 \text{分})$$

(2) 设氦核在磁场中的半径为 r_2 , 速度为 v_2

$$\text{由牛顿第二定律得: } ev_2B = 2m \frac{v_2^2}{r_2} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{由动能定理得: } 2eU = \frac{1}{2}(2m)v_2^2 - 0 \quad (1 \text{分})$$

解得: $r_2=4R$ (1分), 因为 $r_2>2R$, 所以氦核会与内筒碰撞 (1分)

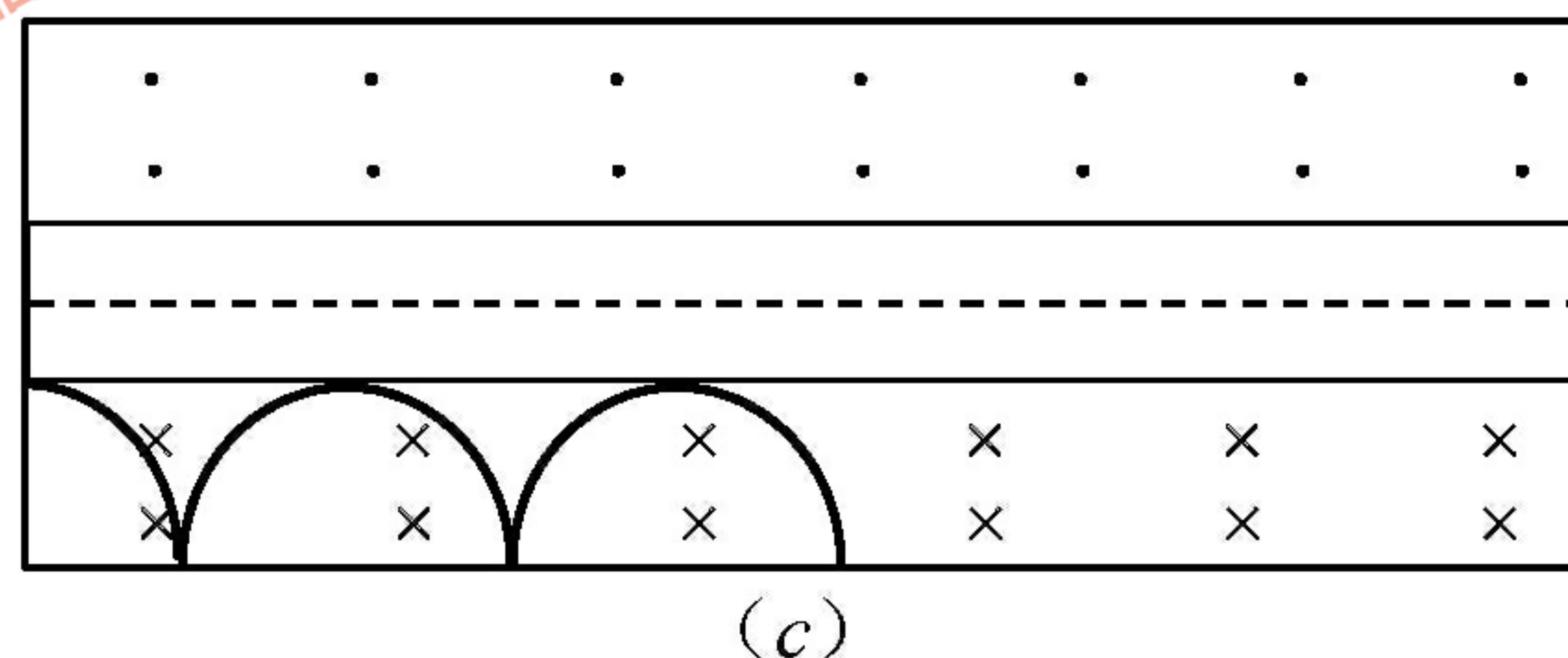


通过作图可得氦核与轨迹碰撞点如图(b)中得P点所示

$$\text{由 } \sin \theta = \frac{2R}{4R} = 0.5, \text{ 可知 } \theta=30^\circ \quad (1 \text{分})$$

由此可得P点与小孔沿轴方向的距离为: $s = 4R - 4R \cos 30^\circ = 2(2 - \sqrt{3})R$ (1分)

(3) 氢离子与筒的左壁垂直碰撞后原速反弹, 且沿着轴做匀速直线运动, 运动轨迹如图(c)所示



氢离子在磁场中运动的周期为： $T_1 = \frac{2\pi r_1}{v_1} = \frac{2\pi m}{eB}$ (1分)

氦核在磁场中运动的周期为： $T_2 = \frac{4\pi m}{eB}$ (1分)

由上述分析可知相遇前氢原子在磁场中运动的时间为 $t_1 = \frac{5}{4}T_1 + \frac{2}{v_1}L$ (1分)

氦核在磁场中运动的时间为： $t_2 = \frac{\theta}{2\pi}T_2$ (1分)

故两离子释放的时间间隔为： $\Delta t = t_1 + \frac{d}{v_1} - (t_2 + \frac{d}{v_2})$ ，又 $v_1 = v_2$ (1分)

解得： $\Delta t = \frac{m}{eB} (\frac{13\pi}{6} + 3 + \sqrt{3})$ (2分)