

2022~2023 学年度高三上学期期末物理考试答案

一、选择题

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

8. AC 9. AD 10. BD

二、非选择题

11. (6 分)

(1) 3.60 (2) 第 4s 末 (3) 0.2 (每空 2 分)

12. (8 分)

(1) 100 5910 (2) 6.0 0.2 (每空 2 分)

13. (10 分)

(1) 出舱前, 气体体积不变 $T_0 = 303K$, $T_1 = 300K$, $p_0 = 6.06 \times 10^4 \text{Pa}$

由查理定理 $\frac{p_0}{T_0} = \frac{p_1}{T_1}$ (3 分)

解得 $p_1 = 6.00 \times 10^4 \text{Pa}$ (2 分)

(2) 出舱后, 气体温度不变 $V_1 = 2\text{L}$, $V_2 = 3\text{L}$

由玻意耳定律 $p_1 V_1 = p_2 V_2$ (3 分)

解得 $p_2 = 4.00 \times 10^4 \text{Pa}$ (2 分)

14. (12 分)

(1) 微粒射入 y 轴右侧空间, 恰能做匀速圆周运动, 说明微粒受到的电场力与重力平衡,

则有 $qE = mg$ (2 分)

解得匀强电场的电场强度大小为 $E = \frac{mg}{q} = 0.5 \text{N/C}$ (1 分)

(2) 由微粒做匀速圆周运动, 洛伦兹力提供向心力, $qvB = m \frac{v^2}{r_1}$ (1 分)

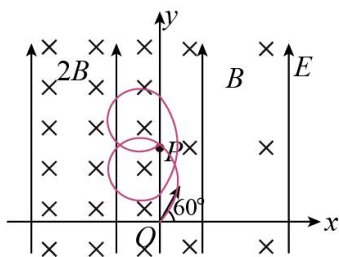
由几何关系知, 微粒做圆周运动的轨道半径为 $r_1 = \frac{\frac{L}{2}}{\sin 30^\circ} = L$ (2 分)

联立解得 y 轴右侧磁场的磁感应强度大小为 $B = 0.125\text{T}$ (1 分)

(3) 由题知微粒在 y 轴左侧的轨迹半径为 $qv \cdot 2B = m \frac{v^2}{r_2}$ (1 分)

则 $r_1 = \frac{L}{2}$ (1 分)

粒子从射入到第二次经过 P 点的运动轨迹如图,



由 $T = \frac{2\pi r}{v}$ 知粒子在 y 轴两侧运动的周期分别为 $T_1 = \frac{2\pi m}{qB}$, $T_2 = \frac{\pi m}{qB}$ (1 分)

粒子从射入到第二次经过 P 点经历的时间为 $t = 2 \cdot \frac{T_1}{6} + 2 \cdot \frac{5T_2}{6} = \frac{14\pi}{15}\text{s}$ (1 分)

粒子第二次经过 P 点的时刻为 $t = \frac{14\pi}{15}\text{s}$ (1 分)

15. (18 分)

(1) 将物块与木板作为研究对象, 因地面光滑, 由动量守恒定律可知

$$mv_0 = (m + M)v_{\text{共}} \quad (1 \text{ 分})$$

对于 m 由牛顿定律知 $\mu mg = ma_m$ (1 分)

$$v_{\text{共}} = v_0 - a_m t \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $t = \frac{Mv_0}{\mu(m+M)g}$ (1 分)

(2) 因为 $M = 2m$ ，若要求木板与墙壁发生 2 次及以上碰撞，

则第一次碰前木板与物块未相对静止，木板第一次与墙壁碰撞前的速度大小为 v ，

则 $\mu mgx_0 = \frac{1}{2}Mv^2$ (2 分)

第一次碰撞时，物块的速度大小为 v_m

对于板块从开始到碰撞前 $mv_0 = mv_m + Mv$ (1 分)

依题意有 $mv_m - Mv > 0$ 才能保证模板最终再次向右碰撞墙壁 (1 分)

综上所述 $x_0 < \frac{v_0^2}{16\mu g}$ (2 分)

(3) 因 $m = 2M$ ，可知木板最终停在墙壁边，两者的速度都为零，若第一次碰前木板与物块速度相等，

设共速时速度为 v_1 ，则 $mv_0 = (m+M)v_1$ ， $v_1 = 2\text{m/s}$ (1 分)

木板变速运动过程中 $\mu mg = Ma$

木板的路程 $x_1 = \frac{v_1^2}{2a} = 0.5\text{m}$ (1 分)

因为 $x_1 = x_0$ ，故木板碰墙前恰好与木块共速

木板再次向左移动的最大距离 $x_2 = \frac{v_1^2}{2a} = 0.5\text{m}$ (1 分)

碰后木板与物块动量守恒，再一次速度相等时有 $mv_1 - Mv_1 = (m+M)v_2$

得 $v_2 = \frac{2}{3}\text{m/s}$ (1 分)

第二次碰后木板向左移动的最大距离 $x_3 = \frac{v_2^2}{2a} = \frac{1}{9} \times 0.5\text{m}$ (1 分)

再一次速度相等时有 $mv_2 - Mv_2 = (m + M)v_3$ (1 分)

第三次碰后木板向左移动的最大距离为 $x_4 = \frac{v_3^2}{2a} = \left(\frac{1}{9}\right)^2 \times 0.5m$ (1 分)

以此类推木板的总路程为

$$x_{\text{总}} = 0.5m + 2 \times 0.5m + 2 \times \frac{1}{9} \times 0.5m + 2 \times \left(\frac{1}{9}\right)^2 \times 0.5m + L = \frac{13}{8}m \text{ (1 分)}$$

