

高三年级物理试题参考答案

一、选择题：每小题 4 分，共 32 分

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	C	B	A	C	B	C	D	B

二、选择题：每小题 5 分，共 10 分

题号	9	10
答案	BD	AC

三、非选择题：共 5 题，共 58 分。

11. (1) AC (2分) (2) 0.52 (2分) (3) $\frac{M}{M+m}$ (2分)

12. (1) C (2分)

(2) 11 或 11.0 或 11.1 (2分) $\frac{2R}{\pi k}$ (2分) $\frac{2Rb}{\pi k} - r_A - R_0$ (2分)

(3) 0.92-0.98W (2分)

13. (1) 当入射点到达 C 处时，恰好看不到光从圆弧面上 D 处射出，可知在 D 处刚好发生全反射，根据全反射临界角公式

$$\text{有} \quad \sin C = \frac{1}{n} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{根据几何关系可得} \quad \sin C = \frac{0.5R}{R} = \frac{1}{2} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{联立可得} \quad C = 30^\circ$$

$$\text{故} \quad n = \frac{1}{\sin C} = 2 \quad (1 \text{分})$$

(2) 从 C 处垂直入射的光线恰好在 D 点发生全反射，根据几何关系

$$\text{得} \quad CD = R \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} R \quad (1 \text{分})$$

$$\text{光在 D 点发生全反射，则} \quad \angle CDP = 60^\circ \quad (1 \text{分})$$

$$\text{故} \quad CP = CD \tan 60^\circ = \frac{3}{2} R \quad (1 \text{分})$$

即 P 点与 B 点刚好重合

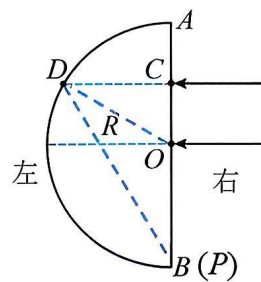
$$\text{则} \quad DP = \sqrt{CD^2 + CP^2} = \sqrt{3} R \quad (1 \text{分})$$

则光在透明体中通过的路程

$$s = CD + DP = \frac{3\sqrt{3}}{2} R \quad (1 \text{分})$$

$$\text{光在透明体中传播速度为} \quad v = \frac{c}{n} = \frac{c}{2} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{则光线在透明体中传播的时间为} \quad t = \frac{s}{v} = \frac{3\sqrt{3}R}{c} \quad (1 \text{分})$$



14. (1) 因 A 、 C 碰撞过程中内力远大于外力, 对 A 、 C 系统, 由动量守恒定律

$$m_A v_0 = m_A v_A + m_C v_C \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $v_A = -1 \text{ m/s}$ 方向向左 (1 分)

(2) 由题意知最终 A 、 B 、 C 三者速度相同, 根据系统动量守恒定律

$$(m_A + m_B + m_C) v_{\text{共}} = (m_A + m_B) v_0 \quad (2 \text{ 分})$$

又 $v_{\text{共}} = v_C = 3 \text{ m/s}$

即 $m_B = 2 \text{ kg}$ (1 分)

因碰后 A 、 B 系统减少的动能转化为内能, 由能量守恒定律

$$\mu m_B g \Delta x = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_0^2 - \frac{1}{2} (m_A + m_B) v_{\text{共}}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得

$$\Delta x = 3 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

即板 A 长度至少 3 m .

(3) A 、 B 相对运动过程中, 对 A 受力分析, 由牛顿第二定律

$$\mu m_B g = m_A a$$

解得 $a = 4 \text{ m/s}^2$ (1 分)

则从 A 、 C 碰后到 A 、 B 共速经过的时间

$$t = \frac{\Delta v}{-a} = 1 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_A = \frac{v_{\text{共}}^2 - v_A^2}{-2a} = 1 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

对 C $x_C = v_C t = 3 \text{ m}$ (1 分)

故此时 A 、 C 间距离为

$$d = x_C - x_A = 2 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

15. (1) 由题意, 因小球在第二象限做匀速圆周运动, 所以重力和电场力平衡

即 $\frac{1}{2} q E = m g$ (1 分)

故 $E = \frac{2 m g}{q}$

则第一象限的电场力在水平方向产生的加速度大小

$$a_x = \frac{q E}{m} = 2 g \quad (1 \text{ 分})$$

小球在 y 方向做竖直上抛运动, 则从 M 到 P 的时间

$$t_1 = \frac{v_0}{g} \quad y_P = \frac{v_0^2}{2g} \quad (1 \text{ 分})$$

小球在 P 点速度 $v_P = a_x t_1 = 2 v_0$ 方向沿 x 轴负方向 (1 分)

故 $x_M = \frac{v_p}{2} t_1 = \frac{v_0^2}{g}$ (1分)

即 M 点横坐标为 $\frac{v_0^2}{g}$

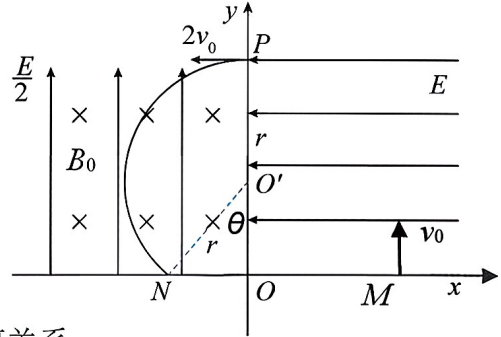
(2) 小球在第二象限内做匀速圆周运动，经过 N 点，由几何关系

$(y_p - r)^2 + x_N^2 = r^2$ (1分)

解得 $r = \frac{v_0^2}{3g}$ (1分)

由 $qv_p B_0 = m \frac{v_p^2}{r}$ (1分)

解得 $B_0 = \frac{6mg}{qv_0}$ (1分)



(3) 小球从 P 到 N 做匀速圆周运动，由几何关系

则 $\sin \theta = \frac{-x_N}{r} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

故 $\theta = 60^\circ$ (1分)

则小球在 N 点时速度方向与 x 轴正方向成 $\theta = 60^\circ$ 角。把过 N 点速度 $v_p = 2v_0$ 分解成水平向右的分速度 v_1 和另一分速度 v_2

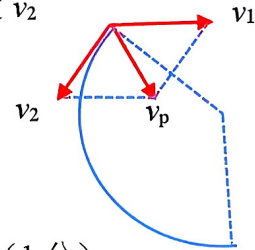
令 $qv_1 B_1 = mg$ (1分)

解得 $v_1 = 2v_0$ (1分)

如图所示，根据平行四边形定则

则 $v_2 = 2v_0$ ，方向与 x 轴正方向成 120° 角 (1分)

即小球在三、四象限中的运动可分解为水平向右的匀速直线运动和速度为 $v_2 = 2v_0$ 的匀速圆周运动。



则 $qv_2 B_1 = m \frac{v_2^2}{r_1}$ (1分)

解得 $r_1 = \frac{4v_0^2}{g}$ (1分)

小球在最低点时，分速度 v_2 和 v_1 同向，此时速度最大且离 x 轴最远

即 $v_m = v_1 + v_2 = 4v_0$ (1分)

$y_m = r_1 + r_1 \sin 30 = \frac{6v_0^2}{g}$ (2分)