

物理学科参考答案

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

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

二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有两个或两个以上选项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. BD 9. ABD 10. BC

三、非选择题:共 54 分。

11. (8 分)

(1) 0.19 0.037(或 0.038) (2) 大于 等于

12. (8 分)

(1) 2 (2) 1.18~1.23

(3) 0.45 m~0.55 m (4) 会

13. (10 分)

解析:(1)由几何关系可知入射角 $\theta=45^\circ$ 1 分

介质的折射率 $n=\frac{1}{\sin \theta}$ 2 分

$n=\sqrt{2}=1.4$ 1 分

(2)单色光在介质中传播的速度 $v=\frac{c}{n}$ 2 分

由几何关系可知光在介质中传播的距离 $x=4$ m 1 分

传播时间 $t=\frac{x}{v}$ 2 分

$t=\frac{4\sqrt{2}}{3}\times 10^{-8}$ s(或 1.9×10^{-8} s 也给分) 1 分

14. (12 分)

解析:

(1)粒子在静电场中做类平抛运动 $a=\frac{qE}{m}$ 1 分

粒子水平方向运动 $2L=v_0 t$ 2 分

粒子竖直方向运动 $L = \frac{1}{2}at^2$ 2分

联立可得 $E = \frac{mv_0^2}{2qL}$ 1分

(2) 粒子在磁场中做匀速圆周运动, 从坐标原点射出的粒子做圆周运动

$$qv_0B = m \frac{v_0^2}{r_1} \quad 2分$$

$$r_1 = \frac{mv_0}{qB}$$

从 $(-2L, L)$ 点射出的粒子在静电场中运动

$$v = \sqrt{2}v_0 \quad 1分$$

从 $(-2L, L)$ 点射出的粒子做圆周运动

$$qvB = m \frac{(\sqrt{2}v_0)^2}{r_2} \quad 1分$$

$$r_2 = \frac{\sqrt{2}mv_0}{qB}$$

从 $(-2L, L)$ 点射出的粒子做圆周运动仍垂直打在金属板上, 所以打在金属板上位置的横坐标

$$x = (\sqrt{2}-1) \frac{mv_0}{qB} \quad 2分$$

15. (16分)

解析: (1) AB 向左滑动, 对整体和物体 A 分别应用牛顿第二定律

$$\mu_A m_A g + \mu_B m_B g = (m_A + m_B)a \quad 2分$$

$$\mu_A m_A g + F = m_A a \quad 2分$$

带入数据可得: $F = 1.75 \text{ N}$ 1分

(2) 由运动学公式

$$v_0^2 - v^2 = 2aL_2 \quad 1分$$

可得: $v = 8 \text{ m/s}$

B 与挡板碰后原速率反弹, 然后与 A 发生弹性碰撞, 由动量守恒定律及机械能守恒定律

$$m_B v - m_A v = m_B v_B + m_A v_A \quad 2分$$

$$\frac{1}{2} m_A v^2 + \frac{1}{2} m_B v^2 = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 \quad 1分$$

带入数据可得 $v_A = 20 \text{ m/s}, v_B = 4 \text{ m/s}$ 1分

(3) 物体 A 先减速滑行, 然后平抛到平台上

$$-\mu_A m_A g L_1 = \frac{1}{2} m_A v_1^2 - \frac{1}{2} m_A v_A^2 \quad 1 \text{ 分}$$

$$R = \frac{1}{2} g t_1^2 \quad 1 \text{ 分}$$

$$x_A = v_1 t_1 \quad 1 \text{ 分}$$

$$\text{可得 } x_A = 2\sqrt{\frac{98R}{5}} = \frac{19.6}{5}\sqrt{5} \text{ m}$$

物体 B 减速到轨道右端时

$$-\mu_B m_B g L_1 = \frac{1}{2} m_B v_2^2 - \frac{1}{2} m_B v_B^2$$

$$v_2 = 0$$

之后物体 B 无初速度沿圆弧轨道下滑, 设物体在圆弧轨道上转过 θ 角时恰好离开圆弧轨道

$$m_B g R (1 - \cos \theta) = \frac{1}{2} m_B v_3^2$$

$$m_B g \cos \theta = \frac{m_B v_3^2}{R} \quad 1 \text{ 分}$$

$$\text{可得: } \cos \theta = \frac{2}{3}, v_3 = \sqrt{\frac{2gR}{3}}$$

物体 B 离开轨道后做斜抛运动

$$R \cos \theta = v_3 \sin \theta \cdot t_2 + \frac{1}{2} g t_2^2 \quad (t_2 = \sqrt{\frac{4.6R}{27}} - \sqrt{\frac{R}{27}})$$

$$x_B = R \sin \theta + v_3 \cos \theta \cdot t_2 \quad 1 \text{ 分}$$

$$(x_B = \frac{\sqrt{5}}{3}R + \frac{R}{27}\sqrt{368} - \frac{R}{27}\sqrt{80} = \frac{2R}{27}\sqrt{92} + \frac{5\sqrt{5}}{27}R)$$

AB 落点间距

$$d = x_A - x_B = \frac{98}{25}\sqrt{5} - \frac{1.96}{27}\sqrt{92} - \frac{4.9\sqrt{5}}{27} \text{ m} \quad 1 \text{ 分}$$

$$\text{或 } d = 7.7 \text{ m}$$