

物理 · 答案

选择题:本题共 10 小题,每小题 5 分,共 50 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一个选项符合题目要求,第 8~10 题有多个选项符合要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

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

11. (1) 89.00(±0.01, 1 分) 10.60(1 分)

(2) $\frac{2F_2 + F_1}{3m}$ (2 分)

(3) t_2 (1 分) $\frac{4\pi^2}{t_2^2}(L - \frac{d}{2})$ (2 分)

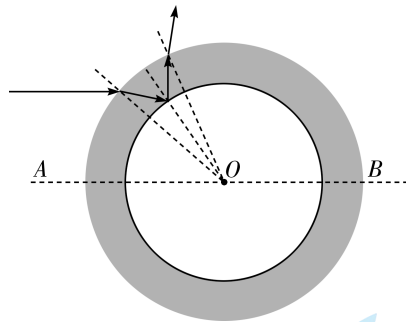
12. (1) R_1 (2 分)

(2) 2.38(2 分) 2.51(或 2.52, 2 分)

(3) D(2 分)

13. (1) 光路图如图所示

(3 分)



光路图评分细则说明:

角度符号可以不标注。

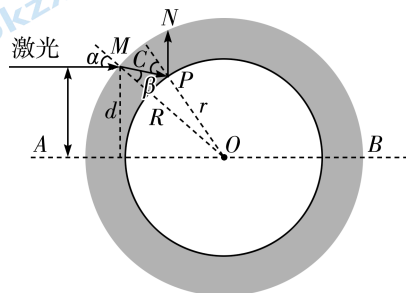
外圆界面入射光线、折射光线和法线都画齐画对的给 1 分。

内圆界面入射光线、反射光线和法线都画齐画对的给 1 分。

外圆界面出射光线、折射光线和法线都画齐画对的给 1 分。

(2) 如图,根据折射定律有 $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ ①

(1 分)



在 ΔMOP 中,根据正弦定理有 $\frac{R}{r} = \frac{\sin C}{\sin \beta}$ ② (1分)

$n = \frac{1}{\sin C}$ ③ (1分)

$d = R \sin \alpha$ ④ (1分)

联立①②③④得 $d = r$, 即 $\frac{d}{r} = 1$ ⑤ (2分)

14. (1) 设 OA 距离为 L , 物块与地面间的动摩擦因数为 μ , 物块甲、乙的质量分别为 m_1, m_2 , 物块甲在与乙碰前瞬间的速度为 v_0 , 物块甲和乙碰撞后瞬间速度分别为 v_1, v_2 , 依据题意有

$-\mu m_1 g \frac{L}{2} = 0 - \frac{1}{2} m_1 v_0^2$ ① (1分)

$-\mu m_1 g \frac{L}{4} = 0 - \frac{1}{2} m_1 v_1^2$ ② (1分)

$-\mu m_2 g \frac{L}{2} = 0 - \frac{1}{2} m_2 v_2^2$ ③ (1分)

$m_1 v_0 = m_1 v_1 + m_2 v_2$ ④ (1分)

联立①~④得 $\frac{m_1}{m_2} = 2 + \sqrt{2}$ ⑤ (2分)

(2) 碰前瞬间物块甲的动能 $E_{k0} = \frac{1}{2} m_1 v_0^2$ ⑥

碰撞过程中机械能的损失量 $\Delta E = \frac{1}{2} m_1 v_0^2 - \frac{1}{2} m_1 v_1^2 - \frac{1}{2} m_2 v_2^2$ ⑦ (1分)

联立①~⑦得 $\frac{\Delta E}{E_{k0}} = \frac{\sqrt{2}-1}{2}$ ⑧ (2分)

15. (1) 设甲和乙发生正碰前瞬间速度分别为 v_1, v_2

依据题意有

$h = v_1 t$ ① (1分)

$qv_2 B = \frac{mv_2^2}{r}$ ② (1分)

$r = \frac{mv_2}{qB}$ ③

$t = \frac{\pi r}{v_2} = \frac{\pi m}{qB}$ ④ (1分)

联立①③④得 $v_1 = \frac{qBh}{\pi m}$ ⑤ (2分)

(2) 质量相等的甲、乙发生弹性正碰, 碰撞前后速度交换, 即碰撞后瞬间甲和乙的速度分别变为 v_2, v_1 (2分)

依据题意有

$2r = \frac{1}{2} at^2$ ⑥ (1分)

$a = \frac{qE}{m}$ ⑦ (1分)

联立③④⑥⑦得 $v_2 = \frac{\pi^2 E}{4B}$ ⑧ (1分)

$h = v_2 t$ ⑨

由①⑨得 $v_2 = v_1$ ⑩ (1分)

联立⑤⑧⑩得 $E = \frac{4qB^2 h}{\pi^3 m}$ ⑪ (1分)

16. (1) 由题意知小球由静止开始自 A 处沿 AC 做匀加速直线运动至 C 点, 可此可知, 重力和风力的合力方向 $F_{\text{合}}$ 沿着 AC, 如图 1 所示

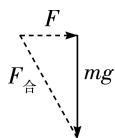


图1

由 $\frac{F}{mg} = \tan 30^\circ$ ① (1分)

得 $F = \frac{\sqrt{3}}{3} mg$ ② (2分)

(2) 可将风力 F 和重力 G 的合力 $F_{\text{合}}$ 视为“等效重力”。要使小球运动过程中动能增量最大, 则小球第一次撞击圆环位置应在等效重力场的最低点即圆环 D 处

如图 2 所示, 小球在等效重力场中做平抛运动, 故有:

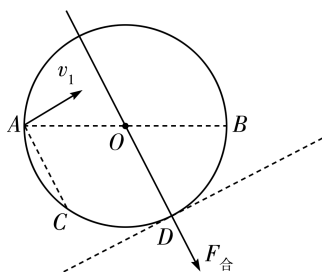


图2

$R \cos 30^\circ = v_1 t$ ③ (1分)

$R + R \sin 30^\circ = \frac{1}{2} at^2$ ④ (1分)

$a = \frac{g}{\cos 30^\circ}$ ⑤ (1分)

根据动能定理, $W = \frac{1}{2} mv_1^2$ ⑥ (1分)

得 $W = \frac{\sqrt{3} mgR}{12}$ ⑦ (1分)

(3) 如图 3 所示, 在等效重力场中, A 点处于圆环圆心 O 点之上。要使小球始终不脱离圆环, 则必须使小球能过圆环在等效重力场中的最高点即 E 点, 设小球在 A 点处的弹射速度为 v_2

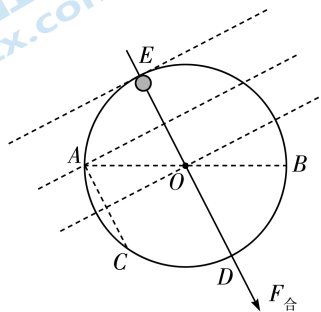


图3

从 A 点到 E 点,根据动能定理有

$$-F_{\text{合}}(R - R\sin 30^\circ) = \frac{1}{2}mv_E^2 - \frac{1}{2}mv_2^2 \quad \text{⑧} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{其中, } F_{\text{合}} = \frac{mg}{\sin 60^\circ} \quad \text{⑨}$$

小球恰好能过圆环 E 点,根据牛顿第二定律有

$$F_{\text{合}} = \frac{mv_E^2}{R} \quad \text{⑩} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{联立解得: } v_2 = 2\sqrt{\frac{\sqrt{3}gR}{3}} \quad \text{⑪} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{根据动量定理,弹射装置对小球冲量 } I = mv_2 \quad \text{⑫} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{得 } I = 2m\sqrt{\frac{\sqrt{3}gR}{3}}, \text{即弹射装置施加给小球的冲量至少为 } 2m\sqrt{\frac{\sqrt{3}gR}{3}} \quad (2 \text{分})$$