

## 物理试题答案

1. C    2. C    3. B    4. D    5. D    6. A    7. A 8. B

9. AD    10. BD    11. BC    12. AD

13. (6分) 答案: (1)  $\frac{d}{r_2 \Delta t}$  .....2分 (2)  $m$ .....1分  $r_1$  .....1分  $\frac{1}{\Delta t^2}$  .....2分

14. (8分) 答案: (1) CD .....2分 (2)  $\frac{D^2}{2x} \left( \frac{1}{\Delta t_2^2} - \frac{1}{\Delta t_1^2} \right)$  .....2分

(3) II .....2分    0.13 .....2分

15. (7分) 解析: (1)  $-h_0 = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$  .....2分 (分段列方程的等同给分)

解得:  $t = 3s$  .....1分

(2) 平衡时:  $F = 2mg$

剪断细绳后, 对氦气球:  $F - mg = ma$  .....1分

解得:  $a = g = 10m/s^2$  .....1分

氦气球上升的位移为:  $h' = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 75m$  .....1分

高度差:  $H = h_0 + h' = 90m$  .....1分

16. (9分) 解析: (1)  $mgL = \frac{1}{2} m v_0^2$  .....1分

$T - mg = \frac{m v_0^2}{L}$  .....1分

解得:  $T = 3mg$  .....1分

(2) 轻绳中拉力最大时, 物块 A 即将上滑时, 为题目所求的临界状态, 保证物块 A 静止, 需要满足:

$T \leq Mg \sin \theta + \mu Mg \cos \theta$  .....1分

即:  $\frac{M}{m} \geq \frac{3}{\sin \theta + \mu \cos \theta}$  .....1分

(3) 物块 A 与斜面间摩擦力为零时,  $T = Mg \sin \theta$ , .....1分

设此时连接小球 B 的轻绳与水平方向夹角为  $\alpha$ , 则有  $mgL \sin \alpha = \frac{1}{2} m v_1^2$  .....1分

$$T - mg \sin \alpha = \frac{mv_1^2}{L} \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } \sin \alpha = \frac{M \sin \theta}{3m} \quad v_1 = \sqrt{\frac{2MgL \sin \theta}{3m}} \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$17. (14 \text{ 分}) \text{ 解析: } (1) \mu \cdot 4mg - 4\mu mg = ma_C \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } a_C = 0 \text{ m/s}^2 \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$(2) \text{ B 减速到零的过程中 } a_{A1} = \mu g, \quad a_{B1} = 4\mu g \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$t_1 = \frac{v_0}{4\mu g}$$

$$s_{B1} = \frac{v_0^2}{2a_{B1}} = \frac{v_0^2}{8\mu g} \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$v_{A1} = v_0 - \mu g t_1 = \frac{3}{4} v_0 \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$s_{A1} = \frac{v_0^2 - \left(\frac{3}{4}v_0\right)^2}{2a_{A1}} = \frac{7v_0^2}{32\mu g} \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{B 减到零后, A 继续减速, 假设 B、C 一起加速, } \mu \cdot 4mg - \frac{\mu}{2} 6mg = 2ma_{BC1}$$

$$a_{BC1} = \frac{\mu g}{2} < 4\mu g, \text{ 假设成立.} \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{从 B、C 一起加速到与 A 共速的过程中, } \frac{3}{4}v_0 - a_{A1}t_2 = a_{BC1}t_2 \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } t_2 = \frac{v_0}{2\mu g} \quad v_{\text{共}} = \frac{v_0}{4}$$

$$s_{A2} = \frac{\left(\frac{3v_0}{4}\right)^2 - \left(\frac{v_0}{4}\right)^2}{2a_{A1}} = \frac{v_0^2}{4\mu g} \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$s_{B2} = \frac{\left(\frac{v_0}{4}\right)^2}{2a_{BC1}} = \frac{v_0^2}{16\mu g} \dots\dots 1 \text{ 分}$$

共速后，假设 A、B、C 三个物体一起共同减速， $a_{共} = \frac{\mu g}{2} < \mu g < 4\mu g$ ，假设成立，

故长木板 C 的长度为  $L = s_{A1} + s_{B1} + s_{A2} - s_{B2} = \frac{17v_0^2}{32\mu g}$  .....1 分

$$(3) s_{C2} = \frac{\left(\frac{v_0}{4}\right)^2}{2a_{共}} = \frac{v_0^2}{16\mu g} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$W = \frac{\mu}{2} \cdot 6mg(s_{B2} + s_{C2}) = \frac{3mv_0^2}{8} \quad \dots\dots 2 \text{ 分}$$

18. (16 分) 解析: (1)  $F - mg = \frac{mv_0^2}{R_1}$  .....1 分

$$v_0 = 5 \text{ m/s}$$

$$mgR_1 - W_f = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0 \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } W_f = 37.5 \text{ J} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) 传送带不转时， $a = \mu g = 2 \text{ m/s}^2$  .....1 分

$$v_0^2 - v_1^2 = 2\mu gL \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } v_1 = 1 \text{ m/s} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

(3) 传送带以 4m/s 转动时，滑块减速运动，

$$\text{到 C 点时: } v_2 = 4 \text{ m/s} < \sqrt{gR_2} = \sqrt{40} \text{ m/s} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

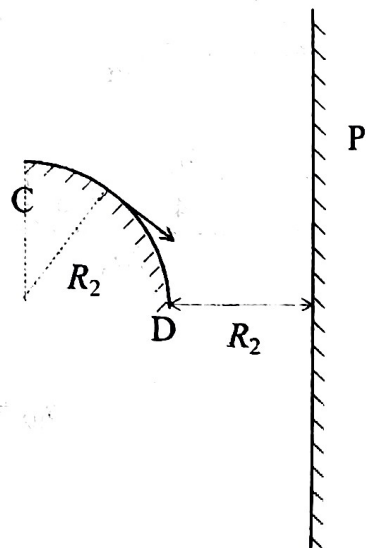
滑块在圆弧轨道上滑动，当滑块与圆心连线与竖直方向成  $\theta$  角时，脱离圆弧轨道，速度为  $v_3$ ，

$$mgR_2(1 - \cos\theta) = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_3^2 \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$mg \cos\theta = \frac{mv_3^2}{R_2} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } \cos\theta = \frac{4}{5}, \quad v_3 = 4\sqrt{2} \text{ m/s}$$

$$R_2(1 - \sin\theta) + R_2 = v_3 \cos\theta t_1 \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$



$$h_1 = v_3 \sin \theta t_1 + \frac{1}{2} g t_1^2 \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } h_1 = \frac{1897}{160} \text{ m}$$

$$\text{从 C 点到击中点的高度差: } H_1 = h_1 + R_2(1 - \cos \theta) = \frac{2025}{160} \text{ m} \dots\dots 1 \text{ 分}$$

传送带以 8m/s 转动时, 滑块加速运动,

$$v_4^2 - v_0^2 = 2\mu g L$$

$$\text{解得: } v_4 = 7 \text{ m/s} \dots\dots 1 \text{ 分}$$

由于  $\sqrt{gR_2} = \sqrt{40} \text{ m/s} < v_4 < 8 \text{ m/s}$ , 滑块将以  $v_4 = 7 \text{ m/s}$  平抛运动

$$2R_2 = v_4 t \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$H_2 = \frac{1}{2} g t^2 \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } H_2 = \frac{320}{49} \text{ m}$$

$$\text{所以击中长度为 } \Delta H = H_1 - H_2 = \frac{48025}{7840} \text{ m} \approx 6.126 \text{ m} \dots\dots 1 \text{ 分}$$