

哈三中高三上学期物理期中考试参考答案及评分标准参考

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	B	D	B	C	D	A	AD	BD	ACD

11. (1) $\frac{d}{x\Delta t}$; (2) 小钢球的质量, $\frac{F}{z} = \frac{yd^2}{x^2(\Delta t)^2}$ 。

12. (1) 0.940, (2) 0.19, (3) $\frac{3d^2(4n+1)}{8g(2n-1)}$ (4) 释放小球时候有初速度/ 实际杆长大于 L / 小球经过光电门时不是球心/ 实验室给出的当地重力加速度小于实际值, 或者其他可能产生实际速度大于理论值的答案都可以给分。

13. 答案: (1) \sqrt{gl} (2) $4mg$, 方向竖直向下

详解: (1) A 在最高点时, 对 A 根据牛顿第二定律得

$$mg = m\frac{v_A^2}{l}, \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

解得

$$v_A = \sqrt{gl}, \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

因为 A、B 两球的角速度相等, 半径相等, 则

$$v_B = v_A = \sqrt{gl}。 \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

(2) B 在最低点时, 对 B 有

$$F_{TOB} - 2mg = 2m\frac{v^2}{l} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

由牛顿第三定律 O 受到的弹力大小

$$F'_{TOB} = F_{TOB} = 4mg \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

方向竖直向下。 \dots\dots\dots (1分)

14. 答案: (1) $E_{km} = 5J$ (2) 2 m (3) 5m

详解: (1) (6分) 当物块加速度为零, 即合力为零时, 速度最大, 动能最大, 此时

$$F_1 = mgsin 37^\circ + \mu mgcos 37^\circ = 10 \text{ N} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

由图乙可得出

$$F = 20 - 10x \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

则 $F_1 = 10 \text{ N}$ 时, 可得

$$x_1 = 1 \text{ m} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

由动能定理可得

$$\frac{F_0 + F_1}{2} x_1 - mgx_1 \sin 37^\circ - \mu mgx_1 \cos 37^\circ = E_{km} - 0 \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

其中 $F_0 = 20 \text{ N}$, 可得

$$E_{km} = 5J \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

(2) (3分) 由动能定理可得

$$\frac{F_0 + F}{2} x_m - mgx_m \sin 37^\circ - \mu mgx_m \cos 37^\circ = 0 - 0 \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

可得

$$x_m = 2 \text{ m} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(3) (3分) 撤去 F 后, 因为 $mgsin 37^\circ > \mu mg\cos 37^\circ$, 所以物块最后停在斜面的底端, 全程由动能定理有

$$\frac{F_0+0}{2} x_m - \mu mg\cos 37^\circ = 0 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

解得

$$s = 5 \text{ m} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

15. 答案: (1) $\frac{2}{3} \text{ m/s}$ (2) $\mu < \frac{1}{225}$ (3) 4 m

解: (1) (6分) 设 P 脱离弹簧时的速度为 v_0 , 由能量守恒得

$$\frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} m_1 v_0^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

得

$$v_0 = 1 \text{ m/s} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

规定向右为正方向, P、Q 碰撞, 有

$$m_1 v_0 = m_1 v_1 + m_2 v_2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

得

$$v_2 = \frac{2}{3} \text{ m/s} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(2) (3分) 对 Q, 从 B 到 C, 由能量守恒有

$$\frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \mu m_2 gL + \frac{1}{2} m_2 v_C^2 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

若 Q 能滑上半圆形轨道, 需满足 Q 在 C 点的速度大于 0, 得

$$\mu < \frac{1}{225} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(3) (9分) Q 恰好通过轨道最高点 D, 在 D 点, 有

$$m_2 g = m_2 \frac{v_D^2}{R} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

得

$$v_D = 2 \text{ m/s}$$

Q 飞出后至与地面碰撞前做平抛运动, 有

$$2R = \frac{1}{2} g t^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$s_0 = v_D t \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

得

$$t = 0.4 \text{ s}, s_0 = 0.8 \text{ m}$$

落地前瞬间竖直速度为

$$v_y = g t = 4 \text{ m/s} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

碰撞过程中, 竖直方向, 由动量定理得

$$F_N \Delta t = 2 m_2 v_y \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

同理, 水平方向上有

$$-k F_N \Delta t = m_2 \Delta v_x \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得

$$\Delta v_x = -0.4\text{m/s}$$

即每次与地面碰撞，水平速度减小 0.4m/s ，水平速度减小到零需要碰撞的总次数为

$$n = \frac{v_D}{|\Delta v_x|} = 5\text{次} \dots\dots\dots (1\text{分})$$

相邻两次碰撞的水平位移大小为

$$s_i = (v_D - i|\Delta v_x|)2t, \text{ 其中 } i=1, 2, 3, 4 \dots\dots\dots (1\text{分})$$

故物块 Q 向左的最大水平距离为

$$s_m = s_0 + s_1 + s_2 + s_3 + s_4 = 4\text{m} \dots\dots\dots (1\text{分})$$