

## 2025~2026 学年第一学期高三年级期中学业诊断

### 物理参考答案及评分建议

一、单项选择题：本题包含 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7
选项	B	A	C	B	A	D	B

二、多项选择题：本题包含 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。

题号	8	9	10
选项	CD	AD	BD

三、实验题：共 16 分。

11. (7 分)

(1) ① (2 分)  $b$  (2 分)

(2) C (3 分)

12. (9 分)

(1) C (1 分)

(2)  $2F_0$  (2 分)  $\frac{2(F_1 - F_0)}{a_1} - m_0$  (2 分)

(3)  $\frac{2}{b}$  (2 分)  $\frac{4k}{b}$  (2 分)

四、计算题：共 38 分。

13. (8 分)

(1)

由  $v - t$  图像得  $0 \sim 4 \text{ s}$  加速度  $a_1 = 5 \text{ m/s}^2$ ,  $4 \sim 8 \text{ s}$  加速度  $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$  (1 分)。

受力分析列方程：上滑  $mg \sin \theta + f = ma_1$ , 下滑  $mg \sin \theta - f = ma_2$  (1 分)。

联立解得摩擦力  $f = 3 \text{ N}$  (1 分)。

冲量  $I = f \cdot t = 3 \times 4 = 12 \text{ N}\cdot\text{s}$  (1 分)。

(2)

$0 \sim 4 \text{ s}$  上滑位移  $x_1 = 40 \text{ m}$ ,  $4 \sim 8 \text{ s}$  下滑位移  $x_2 = 16 \text{ m}$ , 总位移  $x = 24 \text{ m}$  (沿斜面向上) (1 分)。

由 (1) 得  $mg \sin \theta = 7 \text{ N}$  (1 分)。

重力做功  $W_G = -mg \sin \theta \cdot x = -7 \times 24 = -168 \text{ J}$  (2 分)。

14. (14 分)

(1)

小球  $C$  下摆过程中,  $A$ 、 $B$  一起运动, 系统水平方向**动量守恒**、机械能守恒。

○ 动量守恒 (水平方向) : 设  $C$  的速度为  $v_C$ ,  $A$ 、 $B$  的速度为  $v_{AB}$ , 则

$$mv_C = (m + m)v_{AB} \implies v_C = 2v_{AB} \quad (2 \text{ 分})$$

○ 机械能守恒:

$$mgL = \frac{1}{2}mv_C^2 + \frac{1}{2} \cdot 2m \cdot v_{AB}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

○ 联立解得:

$$v_B = v_{AB} = \sqrt{\frac{gL}{3}} \quad (2 \text{ 分})$$

)

(2)

**步骤 1: 第一次弹性碰撞 (C与A)**

• 碰撞前: A的速度 $v_{A1} = \sqrt{\frac{gL}{3}}$  (向右, 正方向), C的速度 $v_{C1} = -2\sqrt{\frac{gL}{3}}$  (向左)。

• 动量守恒:

$$mv_{A1} + mv_{C1} = mv_{A2} + mv_{C2} \implies v_{A1} + v_{C1} = v_{A2} + v_{C2} \quad (1 \text{分})$$

• 机械能守恒:

$$\frac{1}{2}mv_{A1}^2 + \frac{1}{2}mv_{C1}^2 = \frac{1}{2}mv_{A2}^2 + \frac{1}{2}mv_{C2}^2 \implies v_{A1}^2 + v_{C1}^2 = v_{A2}^2 + v_{C2}^2 \quad (1 \text{分})$$

• 代入数值联立解得:  $v_{A2} = -2\sqrt{\frac{gL}{3}}$ ,  $v_{C2} = \sqrt{\frac{gL}{3}}$  (速度交换) (1分)。

**步骤 2: 第二次弹性碰撞 (C与A)**

• 碰撞前: A的速度 $v_{A2} = -2\sqrt{\frac{gL}{3}}$  (向左), C的速度 $v_{C2} = \sqrt{\frac{gL}{3}}$  (向右)。

• 动量守恒:

$$mv_{A2} + mv_{C2} = mv_{A3} + mv_{C3} \implies v_{A2} + v_{C2} = v_{A3} + v_{C3} \quad (1 \text{分})$$

• 机械能守恒:

$$\frac{1}{2}mv_{A2}^2 + \frac{1}{2}mv_{C2}^2 = \frac{1}{2}mv_{A3}^2 + \frac{1}{2}mv_{C3}^2 \implies v_{A2}^2 + v_{C2}^2 = v_{A3}^2 + v_{C3}^2 \quad (1 \text{分})$$

• 代入数值联立解得:  $v_{A3} = \sqrt{\frac{gL}{3}}$ ,  $v_{C3} = -2\sqrt{\frac{gL}{3}}$  (速度再次交换) (1分)。

**步骤 3: 向心力分析**

• C第二次到达最低点时, A的速度 $v_{A3} = \sqrt{\frac{gL}{3}}$  (向右), C的速度 $v_{C3} = -2\sqrt{\frac{gL}{3}}$  (向左), 相对速度大小为:

$$v_{\text{相对}} = |v_{C3} - v_{A3}| = 3\sqrt{\frac{gL}{3}} = \sqrt{3gL}$$

• 由向心力公式:

$$F - mg = m \frac{v_{\text{相对}}^2}{L} \quad (1 \text{分})$$

• 代入 $v_{\text{相对}} = \sqrt{3gL}$ , 解得:

$$F - mg = m \cdot \frac{3gL}{L} = 3mg \implies F = 4mg \quad (1 \text{分})$$

15. (16分)

(1)

将 A 的斜抛运动分解为**水平匀速**和**竖直匀变速**运动:

- 水平方向:  $x = v_0 \cos \alpha \cdot t$ , 其中  $v_0 \cos 30^\circ = 2\sqrt{3} \text{ m/s}$  (1分)。
- 竖直方向:  $y = -v_0 \sin \alpha \cdot t + \frac{1}{2}gt^2$ , 其中  $v_0 \sin 30^\circ = 2 \text{ m/s}$ , 代入得  $y = -2t + 5t^2$  (1分)。

由  $PM$  连线与水平方向夹角  $\alpha = 30^\circ$ , 得  $\tan \alpha = \frac{y}{x}$  (1分), 联立化简:

$$\tan 30^\circ = \frac{-2t+5t^2}{2\sqrt{3}t} \implies t = 0.8 \text{ s} \text{ (1分)}$$

(2)

水平分量  $v_{Mx} = v_0 \cos 30^\circ = 2\sqrt{3} \text{ m/s}$ , 竖直分量

$v_{My} = -v_0 \sin 30^\circ + gt = 6 \text{ m/s}$ , 合速度  $v_M = \sqrt{v_{Mx}^2 + v_{My}^2} = 4\sqrt{3} \text{ m/s}$ , 与水平方向夹角  $60^\circ$  (2分)。

由  $m_A g R(1 - \cos 60^\circ) = \frac{1}{2}m_A v_N^2 - \frac{1}{2}m_A v_M^2$  (1分), 代入数据解得  $v_N = 8 \text{ m/s}$  (1分)。

动量守恒:  $m_A v_N = (m_A + m_B)v_{AB}$  (1分);

牛顿第二定律:  $F_N - (m_A + m_B)g = (m_A + m_B)\frac{v_{AB}^2}{R}$  (1分);

联立解得  $m_B = 2 \text{ kg}$  (1分)。

(3)

AB 的加速度  $a_1 = \mu_2 g = 6 \text{ m/s}^2$  (减速) (1分);

C 的加速度  $a_2 = \frac{\mu_2(m_A+m_B)g - \mu_1(m_A+m_B+m_C)g}{m_C} = 6 \text{ m/s}^2$  (加速) (1分)。

共速条件 $v_{AB} - a_1 t = a_2 t$ , 代入 $v_{AB} = 4 \text{ m/s}$ 解得 $t = \frac{1}{3} \text{ s}$  (1分) ;

C 加速位移 $x_1 = \frac{1}{2} a_2 t^2 = \frac{1}{3} \text{ m}$  (1分) ;

共速后整体减速, 加速度 $a_3 = \mu_1 g = 2 \text{ m/s}^2$ , 减速位移 $x_2 = \frac{v_{共}^2}{2a_3} = 1 \text{ m}$  (1分) 。

$$Q = \mu_1 (m_A + m_B + m_C) g (x_1 + x_2) = 16 \text{ J} \text{ (1分)}$$