

南京市 2024 届高三年级学情调研
物理参考答案

一、单项选择题：共 10 题，每题 4 分，共 40 分。

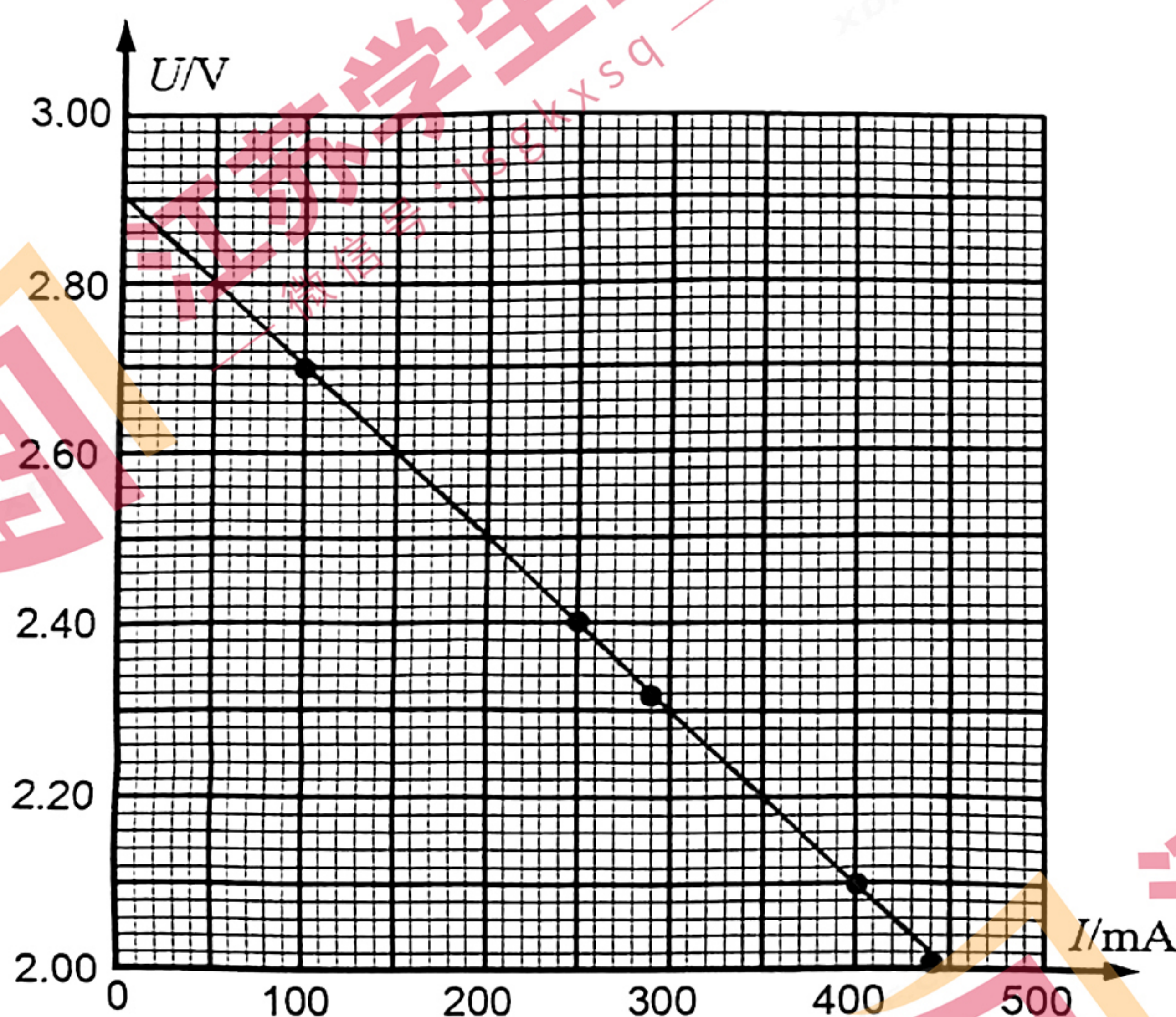
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	D	A	B	C	B	D	A	A	C

二、非选择题：共 5 题，共 60 分

11.(15 分，每空 3 分)

答案：(1) 2.00V~2.05V

描点作出其 $U-I$ 图线如下图所示。



$$(3) r = \frac{2.7-1.94}{480-100} \times 10^3 \Omega - 1.00 \Omega = 1.00 \Omega \quad (0.99-1.03 \Omega)$$

(4) C

(5) $R_3 > R_4$, 实验数据可知 $R_3 = 2.75 \Omega$, $R_4 = 1.60 \Omega$.

12. (6 分)

解析：

(1) 轨道半径： $r = L \sin \theta$ (1 分)

向心加速度 $a = \frac{v^2}{r}$ (1 分)

联立上述方程解得 $a = \frac{v^2}{L \sin \theta}$ (1分)

(2) 向心力 $F_n = m \frac{v^2}{L \sin \theta}$ (1分)

悬臂对模型飞机作用力 $F = \sqrt{F_n^2 + (mg)^2}$ (1分)

联立上述方程解得 $F = \sqrt{\left(\frac{mv^2}{L \sin \theta}\right)^2 + (mg)^2}$ (1分)

13.(8分)

解析: (1) 根据条纹间距公式 $\frac{\Delta x}{4} = \frac{L}{d} \lambda$ (1分)

可得 $\lambda = \frac{\Delta x d}{4L}$ (1分)

由 $p_c = \frac{h}{\lambda}$ 可得 $p_c = \frac{4hL}{d \Delta x}$ (2分)

(2) 由 $E_k = \frac{p^2}{2m}$ 可得 $E_k = \frac{8h^2 L^2}{md^2 \Delta x^2}$ (1分)

光子的能量 $E = h\nu = W_0 + E_k$ (1分)

$E = W_0 + E_k = W_0 + \frac{8h^2 L^2}{md^2 \Delta x^2}$ (2分)

14. (15分)

解析:

(1) 因为 $E_1 q = mg$ 且方向相反, 因此在 MN 左侧, 重力和电场力平衡, 微粒做匀速圆周运动,

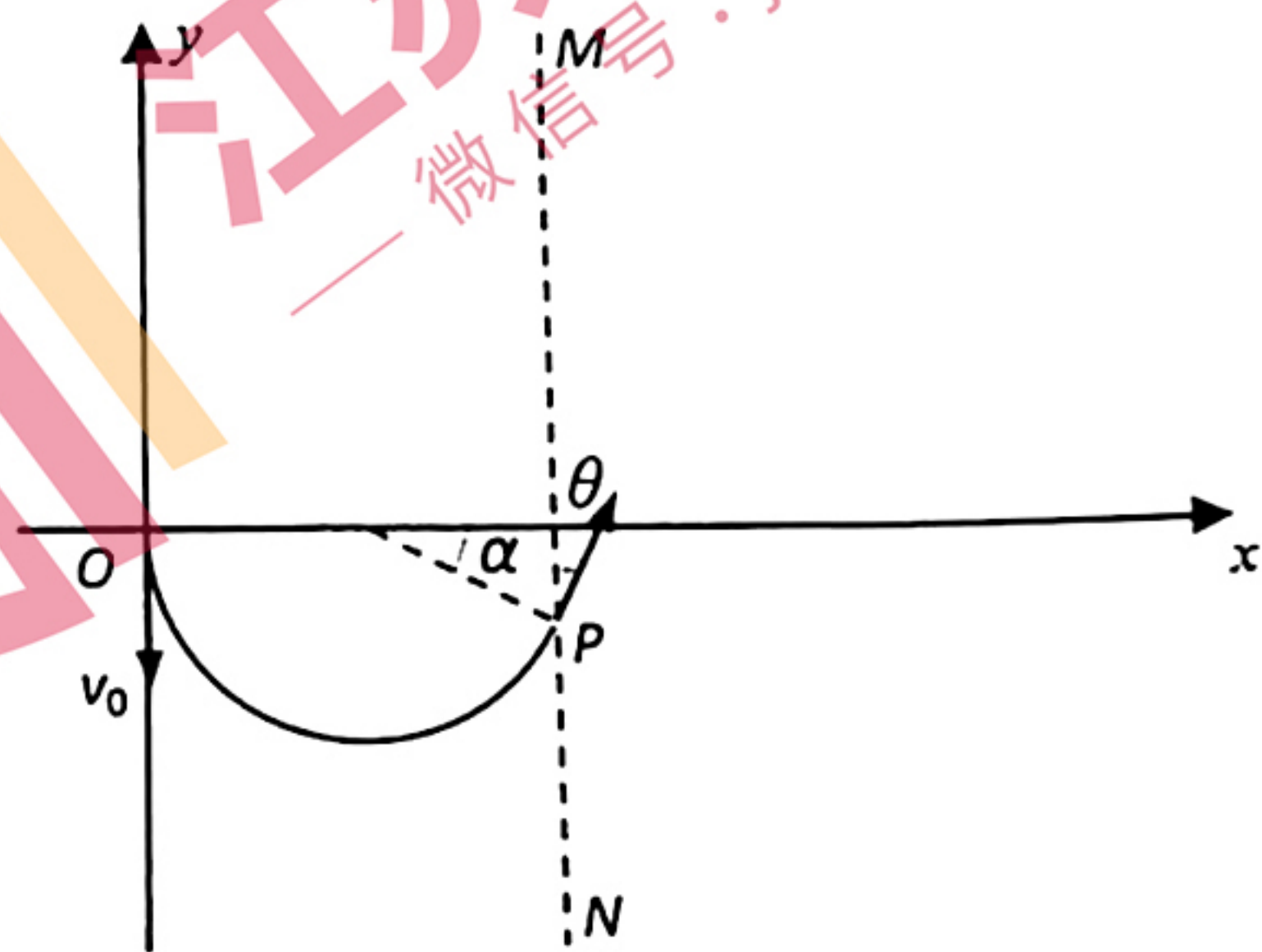
由 $qv_0 B = m \frac{v_0^2}{r}$ (1分)

运动半径为: $r = \frac{mv_0}{qB}$ (1分)

又因为 O 到直线 MN 的距离为 $x = \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \frac{mv_0}{qB}$,

可得 $\theta = 30^\circ, \alpha = 150^\circ$ (1分)

因此, 运动时间为: $t = \frac{5}{12} \frac{2\pi m}{qB} = \frac{5\pi m}{6qB}$ (1分)

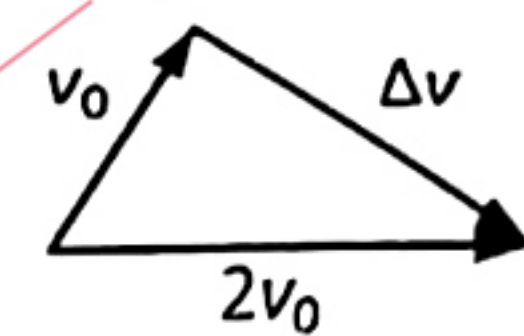


(2) 在 MN 右侧只受重力作用，在竖直方向的分运动为竖直上抛，从抛出到最高点的位移

为：
$$h = \frac{(v_0 \cos \theta)^2}{2g} = \frac{3v_0^2}{8g} \quad (4 \text{ 分})$$

(3) 解法 1:

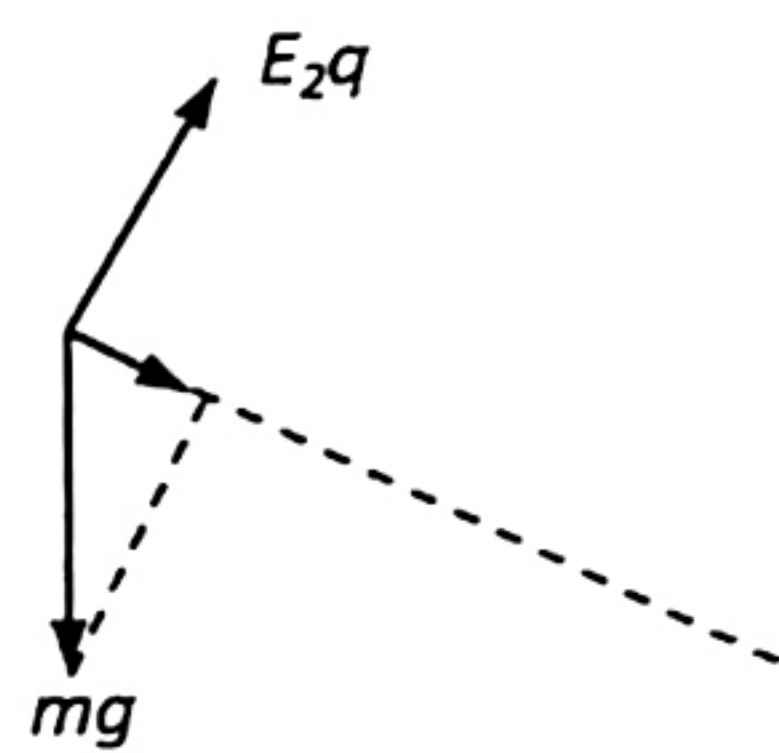
从 P 到 Q' 水平方向的速度从 $\frac{v_0}{2}$ 变为 $2v_0$ ，竖直方向的速度从 $\frac{\sqrt{3}v_0}{2}$ 变为 0，因此两个方向的加速度之比为： $a_x : a_y = \sqrt{3} : 1$ (2 分)



因此合力方向为右偏下 30° (1 分)

(上述结论也可利用右图的速度变化矢量三角形得出速度变化量的方向，即合力方向为右偏下 30°)

画出重力和电场力的矢量合成图，进行动态分析.当电场力的方向垂直于合力方向，即右偏上 60° 时，电场力最小. (2 分)



E_2 的最小值为：
$$E_2 = \frac{\sqrt{3}mg}{2q} \quad (2 \text{ 分})$$

解法 2:

设电场 E_2 方向为右偏上 φ ，从 P 到 Q' 运动的时间为 t_2

研究 x 方向上的速度变化：
$$\frac{E_2 q \cos \varphi}{m} t_2 = \frac{3v_0}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

研究 y 方向上的速度变化：
$$\frac{mg - E_2 q \sin \varphi}{m} t_2 = \frac{\sqrt{3}v_0}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

由上述两式可得：
$$E_2 = \frac{\sqrt{3}mg}{q(\sqrt{3} \sin \varphi + \cos \varphi)} = \frac{\sqrt{3}mg}{2q \sin(\varphi + 30^\circ)} \quad (2 \text{ 分})$$

当 $\varphi = 60^\circ$ 时，即电场方向为右偏上 60° 时 (1 分)

E_2 的最小值为：
$$E_2 = \frac{\sqrt{3}mg}{2q} \quad (2 \text{ 分})$$

15. (16 分)

解析：(1) 对 A 受力分析可得： $a_A = g \sin \theta = 5 \text{ m/s}^2$ (2 分)

沿斜面向下 (1 分)

对 B 受力分析可得， $a_B = 0$ (1 分)

(2) 两物体的位移之差等于绳长 L 时第一次碰撞，设第一次碰撞的时间为 t_1 .

$$v_0 t_1 + \frac{1}{2} a_A t_1^2 - v_0 t_1 = L$$

$$\text{解得 } t_1 = 0.4\text{s}$$

$$v_1 = v_0 + a_A t_1 = 4\text{m/s} \quad (2\text{分})$$

设第一次碰撞后两者的速度分别为 v_A 、 v_B

$$mv_0 + mv_1 = mv_A + mv_B$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{解得: } v_A = v_0 = 2\text{m/s}, v_B = v_1 = 4\text{m/s} \quad (1\text{分})$$

对 A 受力分析可得, A 的加速度不变:

$$a_A = g \sin \theta = 5\text{m/s}^2, \text{ 沿斜面向下.}$$

对 B 受力分析可得, B 的加速度为:

$$a_B = \mu g \cos \theta - g \sin \theta = 5\text{m/s}^2, \text{ 沿斜面向上.} \quad (1\text{分})$$

设第一次碰撞后经过时间 t_2 , 两者速度相等, 此时距离最大.

$$v_A + a_A t_2 = v_B - a_B t_2, \text{ 解得 } t_2 = 0.2\text{s}$$

$$d_{\max} = \left(v_B t_2 - \frac{1}{2} a_B t_2^2 \right) - \left(v_A t_2 + \frac{1}{2} a_A t_2^2 \right) = 0.2\text{m} < L \quad (1\text{分})$$

因此绳子不会再次伸直

(3) 从第一次碰撞后到第二次碰撞前的 Δt , 两物体位移相同

$$v_A \Delta t + \frac{1}{2} a_A \Delta t^2 = v_B \Delta t - \frac{1}{2} a_B \Delta t^2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{解得 } \Delta t = 0.4\text{s} \quad (1\text{分})$$

$$\text{此时两者的速度分别为: } v_A' = v_A + a_A \Delta t = 4\text{m/s}$$

$$v_B' = v_B - a_B \Delta t = 2\text{m/s} \quad (1\text{分})$$

此状态和第一次碰前速度相同, 因此之后做周期运动.

每个周期内, B 物体和传送带的相对位移为:

$$v_B \Delta t - \frac{1}{2} a_B \Delta t^2 - v_0 \Delta t = 0.4\text{m} \quad (1\text{分})$$

0-0.4s 内无摩擦生热, 0.4s-2s 共四个周期, 总的摩擦生热为

$$Q = 4 \mu mg \cos \theta \cdot \Delta x = 16\text{J} \quad (2\text{分})$$

其他解法如图像法同样给分。