

答案及评分标准

一、选择题（本题共 12 小题，共 44 分。其中 1-8 题为单选题，每小题只有一个选项符合要求，每小题 3 分；9-12 题为多选题，每小题有多个选项符合要求，每题 5 分，少选得 3 分，多选错选不得分）

1-8 DACC BDAA 9.BCD 10.BD 11.AC 12.AD

二、实验题（共 14 分）

13. (1) B (2 分) (2) 0.51 (2 分) (3) AC (2 分，漏选 1 分)

14. (1) A (2 分) (2) $g \cdot \tan \theta$ (2 分) (3) 1.0 (2 分) (4) C (2 分)

三、计算题（本题共 3 小题，共 42 分）

15. (12 分)

【解析】(1) 设物料 A 在第一段传送带加速过程中滑动摩擦力大小为 F_f ，加速度大小为 a_0 ，由牛顿第二定律有：

$$F_f = ma_0 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$a_0 = \mu_0 g \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

对物料 A 在第一段传送带运动进行研究，由运动学公式可知：

$$2a_0 x_0 = v_0^2 - 0^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} \mu_0 = 0.2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(2) 由物料 A 进入第二段传送带开始研究。物料 A 先加速到和第二段传送带共速后匀速运动；物料 B 先和第一段传送带一起匀速，后在第二段传送带加速到共速后匀速。设物料 B 匀速运动时间为 Δt ，设 A、B 均相对第二段静止时沿运动方向的距离为 Δx

由运动学规律可知，A、B 加速时间和加速阶段对地位移大小均相等，所以匀速运动时间大小也相等：

$$\text{对物料 B 可得：} \Delta t = \frac{L}{v_0} = \frac{L}{v_0 \tan \alpha} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

A、B 均相对第二段静止时沿运动方向距离为各自匀速运动的位移差：

$$\text{物料 A 匀速运动位移：} x_A = v \cdot \Delta t$$

$$\text{物料 B 匀速运动位移：} x_B = v_0 \cdot \Delta t$$

$$\Delta x = x_A - x_B = (v - v_0) \Delta t \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\Delta x = \frac{(v - v_0)L}{v_0 \tan \alpha} = 1 \text{ m} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\tan \beta = \frac{L}{\Delta x} = \frac{v_0 \tan \alpha}{v - v_0} = \tan \alpha \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{由以上解得：} \angle \beta = 45^\circ \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

评卷说明：可以用其他的解法，如图像法等，只要过程科学合理即可，步骤酌情给分

16. (12 分)

【解析】(1) 以物体 m 为研究对象，设弹簧 B 伸长量为 x_B ，由二力平衡及胡克定律可知：

$$kx_B = mg \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

以物体 m 、弹簧 B 为研究对象，设弹簧 A 伸长量为 x_A ，由二力平衡及胡克定律可知：

$$kx_A = mg \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{由几何关系可知：} x_A + x_B = x_0 \text{ (或 } x_A = x_B = \frac{x_0}{2} \text{)} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} k = \frac{2mg}{x_0} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(2) 剪断弹簧瞬间，每段弹簧的弹力大小方向不变，绳中弹力大小瞬间等于各自所系弹簧的弹力大小，以物体 m 为研究对象，由牛顿第二定律可知：

$$kx_A + kx_B - mg = ma \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} a = g \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(3) 再次静止后，以物体 m 为研究对象，设每根弹簧的伸长量为 x ，由胡克定律及共点力平衡可知：

$$2kx = mg \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{可得：} x = \frac{x_0}{4} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{对 A (或 B) 的几何关系解得：} \Delta x = x_A - x \text{ (或 } x_B - x) = \frac{x_0}{4} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{方向竖直向上} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

评卷说明：可以用其他的解法，如弹簧串并联结论，只要过程科学合理即可，步骤酌情给分

17. (18 分)

【解析】(1) 对木块 A 与铁板 B 整体进行受力分析，由牛顿第二定律得：

$$(m_1 + m_2)g + F - F_N = (m_1 + m_2)a \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{可得：} a = 8 \text{ m/s}^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

对木块 A 进行受力分析，由牛顿第二定律得：

$$m_1 g - N = m_1 a \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} N = 8 \text{ N} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(2) 设在 0 到 t_1 时间内，木块 A 加速度大小为 a_1 ，铁板 B 加速度大小为 a_2 ，木块 A 与铁板 B 间动摩擦因数为 μ_1 ，铁板 B 与地板间动摩擦因数为 μ_2 。

$$\text{由图像可知：} L = \frac{1}{2}(v_1 - v_2) \cdot t_1 = 0.125 \text{ m (或 } \frac{1}{8} \text{ m)} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{由图像可知：} a_1 = \frac{v_1}{t_1} = 16 \text{ m/s}^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{由图像可知：} a_2 = \frac{v_2}{t_1} = \frac{v_2}{t_2 - t_1} = 12 \text{ m/s}^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

在 t_1 到 t_2 时间内, 对铁板 B 进行受力分析, 由牛顿第二定律可得:

$$\mu_2(m_2g + F) = m_2a_2$$

解得: $\mu_2 = 0.2$ (1分)

在 0 到 t_1 时间内, 对铁板 B 进行受力分析, 由牛顿第二定律可得:

$$\mu_1m_1g - \mu_2(m_1g + m_2g + F) = m_2a_2$$

解得: $\mu_1 = 0.8$ (1分)

在 0 到 t_1 时间内, 对木块 A 进行受力分析, 由牛顿第二定律可得:

$$F_{T0} - \mu_1m_1g = m_1a_1$$

解得: $F_{T0} = 96\text{N}$ (1分)

(3) 设此过程中, 木块 A 与铁板 B 间最大静摩擦力为 $f_{1\max}$, 铁板 B 与地板间最大静摩擦力为 $f_{2\max}$

$$f_{1\max} = \mu_1N = 6.4\text{N} \quad \text{..... (1分)}$$

$$f_{2\max} = \mu_2F_N = 12\text{N} \quad \text{..... (1分)}$$

$f_{1\max} < F_T < f_{2\max}$, 铁板 B 静止不动, 对木块 A 水平方向进行研究, 设水平方向加速度为 a_A , 对水平方向列牛顿第二定律方程有:

$$F_T - f_{1\max} = m_1a_A \quad \text{..... (1分)}$$

可得: $a_A = 1\text{m/s}^2$ (1分)

由运动学规律可得: $L = \frac{1}{2}a_At^2$ (1分)

解得: $t = 0.5\text{s}$ (或 $\frac{1}{2}\text{s}$) (1分)

