

参 考 答 案

一、**选择题**（本题共 12 小题，每小题 4 分，共 48 分；每小题给出的四个选项中，有的小题只有一个选项正确，有的小题有多个选项正确；全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错或不答的得 0 分。）

1. D 2. D 3. AD 4. B 5. BD 6. D 7. B 8. A 9. C 10. BD 11. C 12. AB

二、**填空题**（本大题共 3 小题，共 16 分。）

13. (1) A (2) B （每空 2 分）

14. (1) B (2) 砝码盘和砝码的总质量太大，没有远小于小车质量

(3) 4.05 2.16（每空 2 分）

15. B （4 分）

三、**计算题**（本大题共 3 小题，其中第 16 题 10 分，17 题 10 分，18 题 16 分，共 36 分；解答时要求写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位，若只有最后答案而无过程的、不能得分。）

16. 甲减速时，设经过 t 时间相遇，甲、乙位移分别为 x_1 、 x_2 ，则

$$x_1 = v_1 t - \frac{1}{2} a_1 t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_2 = v_2 t - \frac{1}{2} a_2 t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_1 = x_2 + L \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $t_1 = 2\text{s}$ (1 分)

$t_2 = 6\text{s}$ (1 分)

当 $t_2 = 6\text{s}$ 时，甲车速 $v_3 = v_1 - a_1 t_2 = 4 \text{ m/s}$ (1 分)

乙车速 $v_4 = v_2 - a_2 t_2 = 6 \text{ m/s}$ (1 分)

则 t_2 后乙车在前面，设再经过 Δt 时间两车又相遇

$$v_3 \Delta t = v_4 \Delta t - \frac{1}{2} a_2 \Delta t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $\Delta t = 4\text{s}$ (1 分)

相遇时间为 $t_3 = t_2 + \Delta t = 10\text{s}$ (1 分)

故甲乙两车相遇三次，相遇时间分别为 $t_1 = 2\text{s}$ ， $t_2 = 6\text{s}$ ， $t_3 = 10\text{s}$

17. 如图甲所示分析 P 点受力，

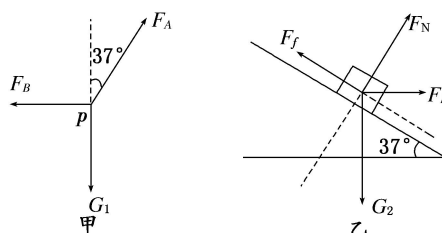
由平衡条件可得：

$$F_A \cos 37^\circ = G_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$F_A \sin 37^\circ = F_B \quad (1 \text{ 分})$$

可解得： $F_B = 6\text{N}$

再分析木块的受力情况如图乙所示



由木块的平衡条件可得：

$$F_f = G_2 \sin 37^\circ + F_B \cos 37^\circ \quad (2 \text{ 分})$$

$$F_N + F_B \sin 37^\circ = G_2 \cos 37^\circ \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{可求得：} F_f = 64.8 \text{ N} \quad (1 \text{ 分}) \quad \text{方向沿斜面向上} \quad (1 \text{ 分})$$

$$F_N = 76.4 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

根据牛顿第三定律，木块对斜面的压力大小为 76.4 N (1 分)

18.

$$(1) \text{ 米袋在 } AB \text{ 上加速时的加速度 } a_o = \mu mg/m = 5 \text{ m/s}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 米袋的速度达到 $v_o = 6 \text{ m/s}$ 时，

$$\text{滑行的距离 } s_o = v_o^2 / (2 a_o) = 3.6 \text{ m} < L_1 = 4 \text{ m} \quad (2 \text{ 分})$$

因此米袋在到达 B 点之前就有了与传送带相同的速度，故米袋先加速一段时间后，再与传送带一起匀速运动

设米袋在 CD 上运动的加速度大小为 a ，

$$\text{由牛顿第二定律，有：} mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma \quad (2 \text{ 分})$$

代入数据解得 $a = 10 \text{ m/s}^2$

$$\text{所以能上滑的最大距离 } s = v_o^2 / (2a) = 1.8 \text{ m} \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 设 CD 部分运转速度为 v_1 时米袋恰到达 D 点（即米袋到达 D 点时速度恰好为零），则米袋速度减为 v_1 之前的加速度为

$$a_1 = -g (\sin \theta + \mu \cos \theta) = -10 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

米袋速度达到 v_1 后，由于 $\mu mg \cos \theta < mg \sin \theta$ ，米袋继续减速上滑

米袋速度小于 v_1 至减为零前的加速度为

$$a_2 = -g (\sin \theta - \mu \cos \theta) = -2 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由 } (v_1^2 - v_o^2) / (2 a_1) + (0 - v_1^2) / (2 a_2) = L_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_1 = 4 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{即要把米袋送到 } D \text{ 点，} CD \text{ 部分的速度 } v_{CD} \geq v_1 = 4 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

米袋恰能运到 D 点所用时间最长为

$$t_{\max} = (v_1 - v_o) / a_1 + (0 - v_1) / a_2 = 2.2 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

如果 CD 部分传送带的速度较大，使米袋沿 CD 上滑时所受摩擦力一直沿皮带向上，则所用时间最短，此种情况米袋加速度一直为 a_2 ；

$$\text{由 } L_2 = v_o t_{\min} + \frac{1}{2} a_2 t_{\min}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t_{\min} = 1 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$\therefore$ 所求的时间 t 的范围为 $1 \text{ s} \leq t \leq 2.2 \text{ s}$