

哈尔滨市 2025 级高一上学期学业质量监测

物理答案

一、单选题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	B	A	C	B	B	C	D	C
题号	9	10	11	12	13	14	15	
答案	A	A	C	A	C	B	D	

二、多选题：本题共 3 小题，每小题 4 分，共 12 分。在每小题给出的四个选项中有多个选项符合题目要求，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，选错或不答的得 0 分。

题号	16	17	18
答案	AC	CD	AC

三、实验题：本题共 2 小题，共 14 分，其中 19 题 6 分，20 题 8 分。

19、【答案解析】

(1) $\frac{x_1}{x_2}$

(2) 槽码盘和槽码的质量远小于小车的质量（或者 $M \gg m$ 其他形式对也给分）

(3) $a - \frac{1}{M}$

20、【答案解析】

(1) B (2) 1.60 (3) F' (4) 25.0

四、计算题：本题共 3 小题，共 29 分。其中 21 题 6 分，22 题 9 分，23 题 14 分。解答时请写出必要的文字说明，方程式和重要的演算步骤，只写出答案后不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

21. (6 分)

【答案解析】(1) 竖直方向有

$$N + F \sin \theta - (M + m)g = 0 \text{——1 分}$$

代入数据解得地面对雪圈的支持力大小为

$$N = 512 \text{N} \text{——1 分}$$

所以水平地面对雪圈支持力的大小为 512N，方向竖直向上。——1 分

(2)水平方向有

$$F \cos \theta - f = 0 \text{——1 分}$$

雪圈与水平地面间的动摩擦因数为

$$f = \mu N \text{——1 分以下}$$

解得

$$\mu = \frac{1}{8} = 0.125 \text{——1 分}$$

22. (9 分)

【答案解析】(1) 智能元件脱离无人机后做竖直上抛运动，速度减到 0 时上升高度为

$$v_0^2 = 2gh \text{——1 分}$$

此时距地面最高

$$H = h + h_1 \text{——1 分}$$

$$H = 80m \text{——1 分}$$

(2)智能元件脱离后，仅受重力作用，做竖直上抛运动，上升时间为 t_1 ，
根据

$$0 = v_0 - gt_1 \text{——1 分}$$

则

$$t_1 = 1s$$

智能元件上升到最高点后，做自由落体运动，下落过程经过 t_2

$$H - h_2 = \frac{1}{2}gt_2^2 \text{——1 分}$$

$$t_2 = 3s$$

智能元件从脱离无人机到被无人机追上所用的时间一共为

$$t = t_1 + t_2 = 4s \text{——1 分}$$

(3)当智能元件落地前瞬间被无人机追上，无人机的加速度最小，选向下的方向为正方向，
无人机所走的位移为

$$h_3 = v_0 t_2 - \frac{1}{2}at_2^2 \text{——1 分}$$

$$-h_3 = v_0 t_1 + L + h_1 - h_2 \text{——1 分}$$

解得：

$$a = 18m/s^2 \text{——1 分}$$

23. (14分)

【答案解析】(1) 根据题意, 物块在传送带上先做匀加速运动, 由牛顿第二定律得

$$mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma_1 \text{——1分}$$

解得

$$a_1 = 10 \text{m/s}^2$$

设物块滑上传送带后经时间 t_1 与传送带同速, 则有

$$v = a_1 t_1 \text{——1分}$$

解得

$$t_1 = 0.4 \text{s}$$

此过程物块的位移大小为

$$x_1 = \frac{v}{2} t_1 = 0.8 \text{m} < 3.05 \text{m}$$

之后物块所受滑动摩擦力方向沿斜面向上, 由牛顿第二定律得

$$mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_2 \text{——1分}$$

解得

$$a_2 = 2 \text{m/s}^2$$

由匀变速直线运动规律得

$$v_B^2 - v^2 = 2a_2(L - x_1) \text{——1分}$$

解得

$$v_B = 5 \text{m/s} \text{——1分}$$

(2) 临界 1: 刚好不从右侧滑离 (共速时刚好到达木板右端)

对货物:

$$\mu_1 mg = ma_3$$

解得

$$a_3 = 4 \text{m/s}^2$$

对木板:

$$F + \mu_1 mg - \mu_2 (M_1 + m)g = M_1 a_4$$

物块与木板共速时,

$$v_B - a_3 t_3 = a_4 t_3$$

位移关系:

$$d_1 = v_B t_3 - \frac{1}{2} a_3 t_3^2 - \frac{1}{2} a_4 t_3^2$$

解得

$$F=2\text{N} \text{——} 3 \text{分}$$

临界 2: 刚好不从左侧滑离 (滑块与木板共速后刚好不发生相对滑动)

以滑块与木板为整体, 有

$$F - \mu_2(M_1 + m)g = (M_1 + m)a_5$$

对滑块有

$$\mu_1 mg = ma_5$$

联立解得

$$F = 17.5\text{N} \text{——} 2 \text{分}$$

所以 F 的范围是

$$2\text{N} \leq F \leq 17.5\text{N}.$$

(3)

对货物受力分析可知

$$\mu_1 mg = ma_3$$

解得

$$a_3 = 4\text{m/s}^2$$

对木块受力分析可知

$$\mu_1 mg - \mu_2 (nM_2 g + mg) = nM_2 a_6 \text{——} 1 \text{分}$$

n 表示木块的数量, $a_6 > 0$ 木块发生移动, 由题意可知 $n \leq 2$, 即货物在木块 1 和木块 2 上运动时, 木块不发生移动。

对滑块分析有

$$v_1^2 - v_B^2 = -2a_3 d_2, \quad v_1 = 3\text{m/s}$$

对木块 3 和木块 4 分析, 当 $n = 2$ 时 $a_6 = 0.5\text{m/s}^2$

$$v_{\text{共}} = v_1 - a_3 t_{\text{共}} = a_6 t_{\text{共}}$$

$$t_{\text{共}} = \frac{2}{3}\text{s}$$

$$v_{\text{共}} = \frac{1}{3}\text{m/s}$$

共速过程相对位移为:

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_{\text{共}}}{2} t_{\text{共}} - \frac{0 + v_{\text{共}}}{2} t_{\text{共}} = 1\text{m} = d_1 \text{——} 1 \text{分}$$

由于共速后滑块与木块相对静止, 所以一直减速,

由于小物块可视为质点, 无论小物块在 3 还是在 4 上, 加速度相同均为 $\mu_2 g$ 。

共速后对滑块, 木块 3, 木块 4 受力分析可知

$$\mu_2 (2M_2 g + mg) = (m + 2M_2) a_7$$

$$0 - v_{\text{共}}^2 = -2a_7 x_{\text{减}}$$

$$x_{\text{减}} = \frac{1}{18} \text{m} \text{——1 分}$$

木块 3 的最远位移

$$x_{\text{m}} = \frac{0 + v_{\text{共}}}{2} t_{\text{共}} + x_{\text{减}} = \frac{1}{6} \text{m} \text{——1 分}$$