

高三联考物理参考答案

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

13. (1) 等于 (1分)

(2) 9.6 (2分) 2.3 (2分)

(3) 存在空气阻力或水滴滴落的频率变化(其他说法只要合理,同样给分) (1分)

14. (1) 不需要 (3分)

(2) $\frac{mg}{h_0}$ (3分)

(3) $\frac{mx}{(m+m_0)h_0 - mh}$ (3分)

15. 解:(1) 设木板的倾角为 θ , 根据几何关系有 $\cos \theta = 0.6$ (1分)

货物下滑时受到的支持力大小 $N = mg \cos \theta$ (2分)

又 $f = \mu N$ (1分)

解得 $f = 100\sqrt{3}$ N. (1分)

(2) 设此种情况下木板的倾角为 α , 有

$mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = 0$ (2分)

根据几何关系有 $\sin \alpha = \frac{h-h'}{L'}$ (2分)

解得 $L' = 2.4$ m. (1分)

16. 解:(1) 经分析可知, 当两者的速度均为 v_{m1} 时距离最大, 甲、乙的速度达到 v_{m1} 所用的时间分别为

$t_1 = \frac{v_{m1}}{a_1}, t_2 = \frac{v_{m1}}{a_2}$ (2分)

当两者的距离最大时, 甲、乙的位移大小分别为

$x_1 = \frac{0+v_{m1}}{2} \cdot t_1 + v_{m1}(t_0+t_2-t_1), x_2 = \frac{0+v_{m1}}{2} \cdot t_2$ (2分)

又 $x_{\max} = x_0 + x_1 - x_2$ (1分)

解得 $x_{\max} = 13.5$ m. (1分)

(2) 从两者达到共同速度起, 乙的速度达到最大值所需的时间

$t_3 = \frac{v_{m2} - v_{m1}}{a_2}$ (1分)

t_3 时间内乙的位移大小 $x_2' = \frac{v_{m1} + v_{m2}}{2} \cdot t_3$ (1分)

假设乙能在终点前追上甲, 且从两者达到共同速度起, 乙追上甲所需的时间为 t_4 , 则 t_4 时间内甲的位移大小

$x_1' = v_{m1} t_4$ (1分)

经分析可知 $x_2' + v_{m2}(t_4 - t_3) = x_{\max} + x_1'$ (1分)

解得 $t_4 = 5 \text{ s}$ (1分)

因为 $x_1 + x_1' = 45 \text{ m} > L$, 所以假设不成立, 乙不能在终点前追上甲。 (1分)

17. 解: (1) 滑块由静止释放后, 沿传送带匀加速下滑至传送带的底端, 设该过程中滑块的加速度大小为 a_1 , 根据牛顿第二定律有

$$mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_1 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$

根据匀变速直线运动的规律有 $v_1^2 = 2a_1 x_0$ (1分)

解得 $v_1 = 4 \text{ m/s}$ 。 (1分)

(2) 滑块与挡板第一次碰撞后, 先沿传送带匀减速上滑至速率为 v , 设该过程中滑块的加速度大小为 a_2 , 根据牛顿第二定律有

$$mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma_2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $a_2 = 8 \text{ m/s}^2$

设该过程中滑块运动的距离为 x_1 , 根据匀变速直线运动的规律有

$$v_1^2 - v^2 = 2a_2 x_1 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $x_1 = \frac{3}{4} \text{ m}$

此后, 滑块以加速度 a_1 继续沿传送带匀减速上滑至速度为零 (此时滑块到达最高位置), 设该过程中滑块运动的距离为 s_1 , 根据匀变速直线运动的规律有

$$v^2 = 2a_1 s_1 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $s_1 = 1 \text{ m}$

又 $L = x_1 + s_1$ (1分)

解得 $L = \frac{7}{4} \text{ m}$ 。 (1分)

(3) 滑块与挡板第一次碰撞到达最高位置后, 沿传送带以加速度 a_1 匀加速下滑到达传送带底端, 与挡板第二次碰撞, 设碰撞前瞬间的速度大小为 v_2 , 根据匀变速直线运动的规律有

$$v_2^2 = 2a_1(x_1 + s_1) \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_2 = \sqrt{7} \text{ m/s}$

滑块与挡板第二次碰撞后, 先沿传送带以加速度 a_2 匀减速上滑至速率为 v , 设该过程中滑块运动的距离为 x_2 , 根据匀变速直线运动的规律有

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

解得 $x_2 = \frac{3}{16} \text{ m}$

此后, 滑块以加速度 a_1 继续沿传送带匀减速上滑至速度为零, 同理可得, 该过程中滑块运动的距离 $s_2 = 1 \text{ m}$

滑块上滑到最高位置后, 沿传送带以加速度 a_1 匀加速下滑到达传送带底端, 与挡板发生第

三次碰撞,设碰撞前瞬间的速度大小为 v_3 ,根据匀变速直线运动的规律有

$$v_3^2 = 2a_1(x_2 + s_2) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_3 = \frac{\sqrt{19}}{2} \text{ m/s}$$

滑块与挡板第三次碰撞后,先沿传送带以加速度 a_2 匀减速上滑至速率为 v ,设该过程中滑块运动的距离为 x_3 ,根据匀变速直线运动的规律有

$$v_3^2 - v^2 = 2a_2x_3 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x_3 = \frac{3}{64} \text{ m}$$

此后,滑块以加速度 a_1 继续沿传送带匀减速上滑至速度为零,同理可得,该过程中滑块运动的距离 $s_3 = 1 \text{ m}$

以此类推,经足够长时间,滑块与挡板多次碰撞后,滑块以速率 v 反弹,此后,滑块在距传送带底端 1 m 的范围内往复运动 (1分)

滑块每一次与挡板碰撞后,沿传送带匀减速上滑至速率为 v 的距离与滑块上一次与挡板碰撞后沿传送带匀减速上滑至速率为 v 的距离的比值均为 $\frac{1}{4}$,根据数学知识有

$$x = \frac{x_1}{1 - \frac{1}{4}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = 1 \text{ m}。 \quad (1 \text{ 分})$$