

福宁古五校教学联合体 2024-2025 学年第一学期期中质量监测 高三物理参考答案

一、二. 选择题

题号	1	2	3	4
答案	C	B	D	D
题号	5	6	7	8
答案	AC	BD	AD	BC

三. 填空、实验题 (9-12 每空 1.5 分)

9. 向上 4

10. μmg μmg 水平向左

11. $(\sqrt{2}-1)l$ 1: 1

12. (1) CD (3) 0.39 (4) C。

13. CD 1.5m/s 2.5m/s (-1,0)

四. 计算题

14. (10 分) 解: (1) 三轮农用运输车, 满载时, 初速度 $v_0=20\text{km/h}=5.6\text{m/s}$,

末速度为零, 制动的最大位移为 $x=5\text{m}$, 故:

$$v_0^2 - 0 = 2ax \quad (2 \text{ 分})$$

$$a = 3.1\text{m/s}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 无轨电车若以 $v_1=60\text{km/h}$ 的速度行驶时, 根据速度—位移关系公式,

$$\text{有: } v_1^2 - 0 = 2ax_1 \quad (2 \text{ 分})$$

无轨电车若以 $v_2=30\text{km/h}$ 的速度行驶时, 制动距离 $x_2=9\text{m}$, 根据速度—位移关系公式,

$$\text{有: } v_2^2 - 0 = 2ax_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得: } x_1=36\text{m} \quad (2 \text{ 分})$$

15. (12 分)

解: (1) 释放前对小球 B $kx_1 = m_A g \sin \theta$ (x_1 为弹簧压缩量) ① (1 分)

释放后的瞬间由牛顿第二定律

对 A: $T + kx_1 - m_A g \sin \theta = m_A a$ ② (1 分)

对 B: $m_B g - T = m_B a$ ③ (1 分)

解得: $T = \frac{6}{11} mg$ (2 分)

(2) 当球 A 速度最大时加速度为零, 则

$$m_B g = m_A g \sin 37^\circ + kx_2 \quad (x_2 \text{ 为弹簧伸长量}) \quad \text{④} \quad (2 \text{ 分})$$

由能量关系 $m_B g(x_1 + x_2) - m_A g(x_1 + x_2) \sin \theta = \frac{1}{2}(m_A + m_B)v_m^2 + \Delta E_P$ ⑤ (2 分)

由①④可得弹簧的形变量相同, 则弹性势能相同, $\Delta E_P = 0$ (1 分)

解得: $v_m = \sqrt{\frac{36mg^2}{55k}}$ (2 分)

16. (17 分)

解: (1) 设滑块 Q 在 A 点的速度为 v_Q , 由 $F-x$ 图像知弹簧从 G 点到 H 点对 P 做功

$$W_F = \frac{1}{2} \times 18 \times 0.5 \text{ J} = 4.5 \text{ J} \quad \text{①} \quad (1 \text{ 分})$$

对滑块 Q 由动能定理得: $W_F = \frac{1}{2} m v_Q^2$ ② (1 分)

代入解得: $v_Q = 3 \text{ m/s}$ (1 分)

滑块 Q 滑上传送带时 $v_Q = 3 \text{ m/s} < v$ 在传送带上匀加速运动, 加速度为 a , 则

$$\mu mg = ma \quad \text{③} \quad (1 \text{ 分})$$

假设滑块 Q 在传送带上一一直匀加速运动到右端离开传送带, 到 B 点时的速度为 v_B , 有

$$v_B^2 - v_Q^2 = 2as \quad \text{④} \quad (1 \text{ 分})$$

代入数据得 $v_B = 4 \text{ m/s} < v = 5 \text{ m/s}$ 运 假设成立 $v_B = 4 \text{ m/s}$ (1 分)

(其他方法正确判断出 v_B 同样给 2 分)

(2) 从 $B \rightarrow C$ 滑块做平抛运动, 有 $h = \frac{(v_B \tan \theta)^2}{2g} = 2.4\text{m}$ ⑤ (1 分)

(其他方法得出 h 同样给 1 分)

$B \rightarrow D$ 对滑块运用动能定理: $W_f + mg[h + R(1 - \cos \theta)] = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$ ⑥ (1 分)

滑上长木板 M 后, 以滑块和长木板为系统, 滑到长木板右端时达到共同速度 v'

由动量守恒可知 $mv_D = (M + m)v'$ ⑦ (2 分)

由能量守恒定律可知 $\mu mgL = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}(m + M)v'^2$ ⑧ (2 分)

联立⑤⑥⑦⑧: 代入数据可得 $W_f = -44J$ (1 分)

⑦⑧另解 (动力学方法): 滑块滑上长木板后

对滑块: $f = \mu N = \mu mg$ $f = ma_1$

对木板: $f = Ma_2$

恰好没滑离, 则滑到长木板右端时达到共同速度 v' , 有

$v' = v_D - a_1 t = a_2 t$ ⑦ (2 分)

滑块位移 $x_1 = \frac{v_D + v'}{2}t$ 长木板位移 $x_2 = \frac{v_D}{2}t$

长木板长度 $L = x_1 - x_2 = \frac{v_D}{2}t$ ⑧ (2 分)

联立⑤⑥⑦⑧得: $W_f = -44J$ (1 分)

(若得出 $a_1 = \mu g = 2\text{m/s}^2$ $a_2 = \frac{2}{3}\text{m/s}^2$ $v_D = 4\text{m/s}$ 酌情给分)

(3) 滑块与地面发生碰撞前后水平方向速度不变, 竖直方向速度减小。

第一次碰撞后损失的机械能 $\Delta E_1 = \left(1 - \frac{3}{4}\right)mgH = \frac{1}{4}mgH$

第二次碰撞损失的机械能 $\Delta E_2 = \left(\frac{3}{4} - \frac{3^2}{4^2}\right)mgH = \frac{3}{4} \times \frac{1}{4}mgH$

第三次碰撞损失的机械能 $\Delta E_3 = \left(\frac{3^2}{4^2} - \frac{3^3}{4^3} \right) mgH = \frac{3^2}{4^2} \times \frac{1}{4} mgH$

以此类推发生第 n 次碰撞损失的机械能为 $\Delta E_n = \left(\frac{3}{4} \right)^{n-1} \times \frac{1}{4} mgH$ (2 分)

发生 n 次碰撞后前 n 次滑块总共损失的机械能为

$$\Delta E = \Delta E_1 + \Delta E_2 + \Delta E_3 + \dots + \Delta E_n = \left(1 + \frac{3}{4} + \frac{3^2}{4^2} + \dots + \frac{3^{n-1}}{4^{n-1}} \right) \times \frac{1}{4} mgH = \left(1 - \frac{3^n}{4^n} \right) mgH \quad (1 \text{ 分})$$

$$H = h + R(1 - \cos \theta)$$

代入数据可得 $\Delta E = 44 \left(1 - \frac{3^n}{4^n} \right) \text{J}$ (1 分)