

哈尔滨师范大学附属中学 2025-2026 学年度上学期

高二期中考试 物理试题答案

一、选择题(本题共 14 小题, 共 48 分。其中 1-8 题为单选, 选对得 3 分, 错选、不选或多选得 0 分; 9-14 题为多选, 全选对得 4 分, 少选得 2 分, 选错、多选或不选得 0 分)

1. B 2. C 3. A 4. D 5. C 6. B 7. C 8. C

9. AC 10. AD 11. AD 12. AB 13. BC 14. CD

二、实验题(本题共 2 小题, 共 16 分; 其中 15 题 8 分, 16 题 8 分)

15. (1)大于 1 分 (2)N 1 分 (3)CD 2 分

(4) $m_1\sqrt{L_2} = m_1\sqrt{L_1} + m_2\sqrt{L_3}$ 2 分 $\sqrt{L_2} + \sqrt{L_1} = \sqrt{L_3}$ 2 分

16. (1)150 1 分 60 1 分 (2)并联 2 分 10 2 分 (3)AC 2 分

三、计算题(本题共 3 小题, 共 36 分; 其中 17 题 8 分, 18 题 12 分, 19 题 16 分。解题时应写出必要的文字说明、重要的物理规律, 答题时要写出完整的数字和单位; 只有结果而没有过程的不能得分)

17. 【答案】(1) 40 m/s; (2) $(160n + 120)$ m/s, $n = 0, 1, 2, 3 \dots$;

【解析】

(1) 波沿 x 轴正方向传播, 因为 $\Delta t = 0.05 \text{ s} < T$, $x = \frac{1}{4}\lambda = 2\text{m}$ (2 分), 故波速

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2}{0.05} \text{ m/s} = 40 \text{ m/s} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 波沿 x 轴负方向传播, 传播的距离

$$\Delta x = n\lambda + \frac{3}{4}\lambda = (8n + 6)\text{m} \quad (n = 0, 1, 2, 3 \dots) \quad (2 \text{ 分})$$

则波速

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{8n + 6}{0.05} \text{ m/s} = (160n + 120)\text{m/s} \quad (n = 0, 1, 2, 3 \dots) \quad (2 \text{ 分})$$

18. 【答案】(1) $\frac{\pi^2 L}{t_0^2}$ (2) $\frac{m\pi^2 L}{t_0^2} \sin\alpha$ (3) $\frac{m\pi^2 L \cos\alpha}{t_0^2}$, $\frac{m\pi^2 L(3 - 2\cos\alpha)}{t_0^2}$

【解析】

(1) 由图像乙可得, 单摆周期为 $T = 2t_0$ (1 分)

根据单摆周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ (2 分)

联立可得 $g = \frac{\pi^2 L}{t_0^2}$ (1分)

(2) 摆球在 A 点时, 回复力的大小为 $F_{\text{回}} = mgsin\alpha$ (2分)

解得 $F_{\text{回}} = \frac{m\pi^2 L}{t_0^2} sin\alpha$ (1分)

(3) 当摆球位于最高点时, 绳子的拉力最小 $F_{\text{min}} = mgcos\alpha$ (1分)

整理得 $F_{\text{min}} = \frac{m\pi^2 L cos\alpha}{t_0^2}$ (1分)

当摆球位于最低点时, 绳子拉力和重力的合力提供向心力, 此时绳子拉力最大, 根据牛

顿第二定律有 $F_{\text{max}} - mg = m\frac{v^2}{L}$ (1分)

摆球从最高点运动到最低点的过程中, 根据机械能守恒定律有 $mgL(1 - cos\alpha) = \frac{1}{2}mv^2$ (1

分)

联立可得 $F_{\text{max}} = \frac{m\pi^2 L(3 - 2cos\alpha)}{t_0^2}$ (1分)

19. 【答案】见解析

【解析】(1) 滑块 C 滑上传送带后做匀加速运动, 设滑块 C 从滑上传送带到速度达到传送带的速度 v 所用的时间为 t , 加速度大小为 a , 在时间 t 内滑块 C 的位移为 x

由牛顿第二定律得 $\mu mg = ma$ (1分)

由运动学公式得 $v = v_C + at$ (1分), $x = v_C t + \frac{1}{2}at^2$ (1分)

代入数据可得 $x = 1.25 \text{ m} < L$ (1分)

故滑块 C 在传送带上先加速, 达到传送带的速度 v 后随传送带匀速运动, 并从右端滑出,

则滑块 C 从传送带右端滑出时的速度为 3.0 m/s . (1分)

(2) 设 A 、 B 碰撞后的速度为 v_1 , A 、 B 与 C 分离时的速度为 v_2

由动量守恒定律有 $m_A v_0 = (m_A + m_B)v_1$, (1分)

$(m_A + m_B)v_1 = (m_A + m_B)v_2 + m_C v_C$ (1分)

A 、 B 碰撞后, 弹簧伸开的过程中系统能量守恒, 则有

$$E_p + \frac{1}{2}(m_A + m_B)v_1^2 = \frac{1}{2}(m_A + m_B)v_2^2 + \frac{1}{2}m_C v_C^2 \quad (2分)$$

代入数据可解得 $E_p = 1.0 \text{ J}$. (1分)

(3) 在题设条件下, 若滑块 A 在碰撞前速度有最大值 v_m , 则碰撞后滑块 C 的速度有最大值,

它减速运动到传送带右端时，速度应当恰好等于传送带的速度 v

设 A 与 B 碰撞后的速度为 v_1 ，与滑块 C 分离后 A 与 B 的速度为 v_2 ，滑块 C 的速度为 v'_C

C 在传送带上做匀减速运动的末速度为 $v=3\text{ m/s}$ ，加速度大小为 2 m/s^2

由匀变速直线运动的速度—位移公式得

$$v^2 - v_C'^2 = 2(-a)L, \quad (1\text{ 分}) \quad \text{解得 } v'_C = 5\text{ m/s} \quad (1\text{ 分})$$

以水平向右为正方向，由动量守恒定律可得， A 、 B 碰撞过程有 $m_A v_m = (m_A + m_B)v_1$ (1 分)

弹簧伸开过程有 $(m_A + m_B)v_1 = m_C v'_C + (m_A + m_B)v_2$ (1 分)

在弹簧伸展的过程中，由能量守恒定律得

$$E_p + \frac{1}{2}(m_A + m_B)v_1^2 = \frac{1}{2}(m_A + m_B)v_2^2 + \frac{1}{2}m_C v_C'^2 \quad (1\text{ 分})$$

联立以上几式并代入数据解得 $v_m = 7.1\text{ m/s}$. (1 分)