

## 宜宾市高中 2022 级第一次诊断性考试

# 物理参考答案

### 一、选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	B	C	B	A	D	D	AC	BC	BD

### 二、实验题

11.(1)  $\frac{4n^2\pi^2}{l^2} \left( l + \frac{d}{2} \right)$  (2分)                      (2) 1:3 (2分)    不均匀 (2分)

12.(1)  $\frac{h_3 - h_1}{2T}$  (2分)     $(m_B - m_A)gh_2$  (2分)

(2)  $\frac{m_B g - m_A g}{m_A + m_B}$  或者  $\frac{(m_B - m_A)g}{m_A + m_B}$  (2分)    (3) 116 或 117 (3分)

### 三、计算题

13.(1) 10 cm;    (2) 3.5 s

(1) 由波源的振动图像可知:

波源在前半个周期偏离平衡位置的最大距离为:

$A_1 = 4 \text{ cm}$  ..... (1分)

后半个周期偏离平衡位置的最大距离为:

$A_2 = 2 \text{ cm}$  ..... (1分)

0~3 s 内, 即波源质点一个半周期内通过的路程为:

$S = 4A_1 + 2A_2$  ..... (1分)

得:  $S = 20 \text{ cm}$  ..... (1分)

(2) 由图可知, 波的周期与波长分别为:

$T = 2 \text{ s}$      $\lambda = 4 \text{ m}$  ..... (1分)

此列机械波传播的速度为:

$v = \frac{\lambda}{T}$  ..... (1分)

由乙图可知,  $t = 2 \text{ s}$  时, 波刚传到  $x = 4 \text{ m}$  处,  $x = 4 \text{ m}$  处质点向上起振,

设波再经过  $\Delta t_1$  时间传到  $x = 6 \text{ m}$  处, 则有:

$\Delta t_1 = \frac{\Delta x}{v}$  ..... (1分)

刚传到  $x = 6 \text{ m}$  处时, 该质点向上起振, 再历时  $\Delta t_2$  第一次到达波峰

$\Delta t_2 = \frac{T}{4}$  ..... (1分)

故  $x = 6 \text{ m}$  处的质点第一次到达波峰的时刻为:

$t = t_0 + \Delta t_1 + \Delta t_2$  ..... (1分)

得:  $t = 3.5 \text{ s}$  ..... (1分)

(其他合理答案也给分)

14.(1) $T = 1090 \text{ N}$ ; (2) $4 \text{ m/s}$ ; (3) $624 \text{ N}\cdot\text{s}$

【详解】(1) 体验者从  $A$  到  $B$  的过程, 由运动学公式:

$$v_B^2 = 2ax \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

体验者抓住绳脱离地面瞬间, 由牛顿第二定律有:

$$T - mg = m \frac{v_B^2}{L} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

联立解得:  $T = 1090 \text{ N} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

根据牛顿第三定律可知:

所求体验者对绳的拉力大小为  $1090 \text{ N} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

(2) 体验者沿圆弧运动到  $C$  的过程中, 由动能定理:

$$-mgL(1 - \cos\theta) = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

解得:  $v_C = 5 \text{ m/s} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

由运动的分解可知, 体验者在  $C$  点的水平分速度为:

$$v_x = v_C \cos 37^\circ \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

体验者从松手到最高点过程中, 水平分速度不变, 竖直分速度减为零:

即体验者在最高点的速度大小为  $4 \text{ m/s} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

(3) 体验者从最高点到落在软垫上, 由动量定理:

水平方向上冲量大小:  $I_x = mv_x \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

竖直方向上:  $I_y - mgt = 0 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

由矢量合成可知, 所求冲量大小为:

$$I = \sqrt{I_x^2 + I_y^2} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

得:  $I = 624 \text{ N}\cdot\text{s} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

(其他合理答案也给分)

15.(1) $1 \text{ m/s}$ ; (2) $0.4 \text{ s}$ ; (3) $24 \text{ m}$

【详解】(1) 小球从静止释放到第一次碰前瞬间, 由动能定理有:

$$m_A g L \sin\theta = \frac{1}{2} m_A v_{A1}^2 \dots\dots\dots \textcircled{1} (2 \text{ 分})$$

由①得:  $v_{A1} = 1 \text{ m/s} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

(2) 第一次碰撞, 由动量守恒定律与机械能守恒定律有:

$$m_A v_{A1} = m_A v'_{A1} + m_B v'_{B1} \dots\dots\dots \textcircled{2} (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} m_A v_{A1}^2 = \frac{1}{2} m_A v'^2_{A1} + \frac{1}{2} m_B v'^2_{B1} \dots\dots\dots \textcircled{3} (1 \text{ 分})$$

由②③可得:

$$v'_{A1} = \frac{1}{3} \text{ m/s}, \quad v'_{B1} = \frac{4}{3} \text{ m/s}$$

碰后  $B$  作匀速运动,  $A$  作匀加速运动, 到刚要发生第二次碰撞时位移相同, 则:

$$v'_{A1}t + \frac{1}{2}at^2 = v'_{B1}t \quad \text{.....} \textcircled{4} \text{ (2分)}$$

$$m_A g \sin \theta = m_A a \quad \text{.....} \textcircled{5} \text{ (1分)}$$

由④⑤可得:  $t = 0.4 \text{ s}$  ..... (1分)

(3) 刚要发生第二次碰撞前瞬间, 小球与滑块的速度分别为:

$$v_{A2} = v'_{A1} + at = \frac{7}{3} \text{ m/s} \quad \text{.....} \textcircled{6} \text{ (1分)}$$

$$v_{B2} = v'_{B1} = \frac{4}{3} \text{ m/s} \quad \text{.....} \textcircled{7} \text{ (1分)}$$

第二次碰撞瞬间过程, 同样由动量、能量守恒定律有:

$$m_A v_{A2} + m_B v_{B2} = m_A v'_{A2} + m_B v'_{B2} \quad \text{.....} \textcircled{8} \text{ (1分)}$$

$$\frac{1}{2} m_A v_{A2}^2 + \frac{1}{2} m_B v_{B2}^2 = \frac{1}{2} m_A v_{A2}'^2 + \frac{1}{2} m_B v_{B2}'^2 \quad \text{.....} \textcircled{9} \text{ (1分)}$$

由⑥⑦⑧⑨式可得:

$$v'_{A2} = \frac{5}{3} \text{ m/s} \quad v'_{B2} = \frac{8}{3} \text{ m/s} \quad \text{.....} \text{ (1分)}$$

同理可得, 碰后到刚要发生第三次碰撞时, 小球与滑块的位移仍相同:

$$v'_{A2}t' + \frac{1}{2}at'^2 = v'_{B2}t', \text{ 得: } t' = 0.4 \text{ s}$$

再次利用上述方法可得: 相邻两次碰撞的时间间隔相等  $\Delta t = 0.4 \text{ s}$  ..... (1分)

第  $n$  次碰后  $B$  的速度为:  $v'_{Bn} = \frac{4n}{3} \text{ m/s}$  ..... (1分)

故第二次与第十次碰撞位置间距:

$$x = (v'_{B1} + v'_{B2} + \dots + v'_{B9})\Delta t = 24 \text{ m} \quad \text{.....} \text{ (1分)}$$

(其他合理答案也给分)