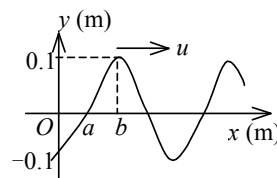


第十章 机械波

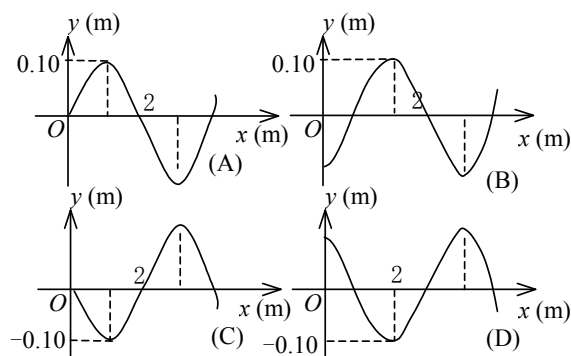
一、选择题

1. 一平面简谐波的表达式为 $y = 0.1 \cos(3\pi t - \pi x + \pi)$ (SI), $t = 0$ 时的波形曲线如图所示, 则表述正确的是 []

- (A) O 点的振幅为 -0.1 m.
 (B) 波长为 3 m.
 (C) a 、 b 两点间相位差为 $\frac{1}{2}\pi$.
 (D) 波速为 9 m/s.

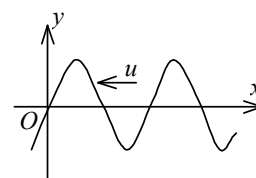


2. 一平面简谐波沿 Ox 正方向传播, 波动表达式为 $y = 0.10 \cos[2\pi(\frac{t}{2} - \frac{x}{4}) + \frac{\pi}{2}]$ (SI), 该波在 $t = 0.5$ s 时刻的波形图是 []



3. 图为沿 x 轴负方向传播的平面简谐波在 $t = 0$ 时刻的波形. 若波的表达式以余弦函数表示, 则 O 点处质点振动的初相为 []

- (A) 0 .
 (B) $\frac{1}{2}\pi$.
 (C) π .
 (D) $\frac{3}{2}\pi$.

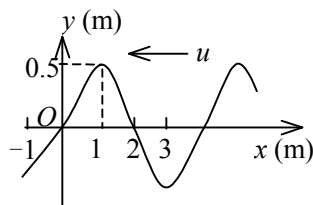


4. 频率为 100 Hz, 传播速度为 300 m/s 的平面简谐波, 波线上距离小于波长的两点振动的相位差为 $\frac{1}{3}\pi$, 则此两点相距 []

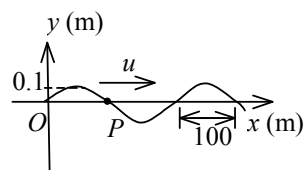
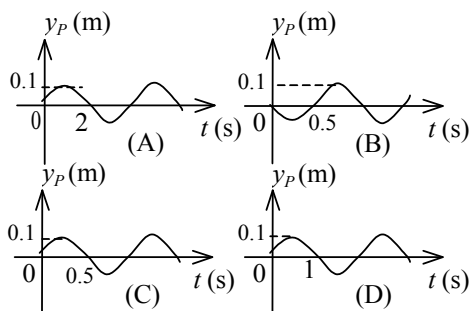
- (A) 2.86 m.
 (B) 2.19 m.
 (C) 0.5 m.
 (D) 0.25 m.

5. 一沿 x 轴负方向传播的平面简谐波在 $t = 2$ s 时的波形曲线如图所示, 则原点 O 的振动方程为 []

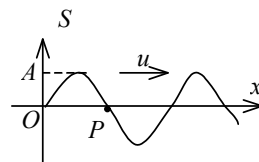
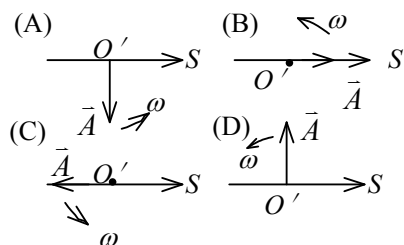
- (A) $y = 0.50 \cos(\pi t + \frac{1}{2}\pi)$, (SI).
 (B) $y = 0.50 \cos(\frac{1}{2}\pi t - \frac{1}{2}\pi)$, (SI).
 (C) $y = 0.50 \cos(\frac{1}{2}\pi t + \frac{1}{2}\pi)$, (SI).
 (D) $y = 0.50 \cos(\frac{1}{4}\pi t + \frac{1}{2}\pi)$, (SI).



6. 如图所示为一平面简谐波在 $t=0$ 时刻的波形图, 该波的波速 $u=200$ m/s, 则 P 处质点的振动曲线为 []



7. 一平面简谐波沿 x 轴正方向传播, $t=0$ 时刻的波形图如图所示, 则 P 处质点的振动在 $t=0$ 时刻的旋转矢量图是 []



8. 一平面简谐波在弹性媒质中传播时, 某一时刻媒质中某质元在负的最大位移处, 则它的能量是 []

- (A) 动能为零, 势能最大. (B) 动能为零, 势能为零.
 (C) 动能最大, 势能最大. (D) 动能最大, 势能为零.

9. 在同一媒质中两列相干的平面简谐波的强度之比是 $I_1 / I_2 = 4$, 则两列波的振幅之比是 []

- (A) $A_1 / A_2 = 16$. (B) $A_1 / A_2 = 4$.
 (C) $A_1 / A_2 = 2$. (D) $A_1 / A_2 = 1/4$.

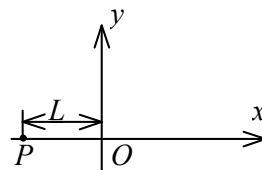
10. 在驻波中, 两个相邻波节间各质点的振动 []

- (A) 振幅相同, 相位相同. (B) 振幅不同, 相位相同.
(C) 振幅相同, 相位不同. (D) 振幅不同, 相位不同.

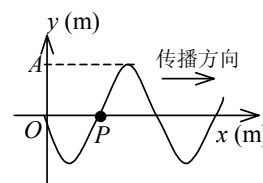
二、填空题

1. 一平面简谐波 (机械波) 沿 x 轴正方向传播, 波动表达式为 $y = 0.2 \cos(\pi t - \frac{1}{2} \pi x)$ (SI), 则 $x = -3 \text{ m}$ 处媒质质点的振动加速度 a 的表达式为_____.

2. 如图所示, 一平面简谐波沿 Ox 轴负方向传播, 波长为 λ , 若 P 处质点的振动方程是 $y_P = A \cos(2\pi \nu t + \frac{1}{2} \pi)$, 则该波的表达式是_____ ; P 处质点_____时刻的振动状态与 O 处质点 t_1 时刻的振动状态相同.



3. 图示一平面简谐波在 $t = 2 \text{ s}$ 时刻的波形图, 波的振幅为 0.2 m , 周期为 4 s , 则图中 P 点处质点的振动方程为_____.



4. 两列波在一根很长的弦线上传播, 其表达式为

$$y_1 = 6.0 \times 10^{-2} \cos(x - 40t) / 2 \quad (\text{SI})$$

$$y_2 = 6.0 \times 10^{-2} \cos(x + 40t) / 2 \quad (\text{SI})$$

则合成波的表达式为_____;

在 $x = 0$ 至 $x = 10.0 \text{ m}$ 内波节的位置是_____

_____ ; 波腹的位置是_____

_____.

三、计算题

1. 一平面简谐波, 振动周期 $T = \frac{1}{2}$ s, 波长 $\lambda = 10$ m, 振幅 $A = 0.1$ m. 当 $t = 0$ 时, 波源振动的位移恰好为正方向的最大值. 若坐标原点和波源重合, 且波沿 Ox 轴正方向传播, 求:

- (1) 此波的表达式;
- (2) $t_1 = T/4$ 时刻, $x_1 = \lambda/4$ 处质点的位移;
- (3) $t_2 = T/2$ 时刻, $x_1 = \lambda/4$ 处质点的振动速度.

2. 一振幅为 10 cm, 波长为 200 cm 的一维余弦波. 沿 x 轴正向传播, 波速为 100 cm/s, 在 $t = 0$ 时原点处质点在平衡位置向正位移方向运动. 求:

- (1) 原点处质点的振动方程.
- (2) 在 $x = 150$ cm 处质点的振动方程.