

机械波 作业

一 选择题

1. 关于振动和波，下面几句叙述中正确的是（ ）

- (A) 有机械振动就一定有机械波
- (B) 机械波的频率与波源的振动频率相同
- (C) 机械波的波速与波源的振动速度相同
- (D) 机械波的波速与波源的振动速度总是不相等的

解析：

2. 按照定义，振动状态在一个周期内传播的距离就是波长。下列计算波长的方法中错误的是（ ）

- (A) 用波速除以波动频率
- (B) 用振动状态传播过的距离除以这段距离内的波数
- (C) 测量相邻两个波峰的距离
- (D) 测量波线上相邻两个静止质点的距离

解析：

3. 当 x 为某一定值时，波动方程 $y = A \cos 2\pi(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda})$ 所反映的物理意义是（ ）

- (A) 表示出某时刻的波形
- (B) 说明能量的传播
- (C) 表示出 x 处质点的振动规律
- (D) 表示出各质点振动状态的分布

4. 已知一波源位于 $x=5\text{cm}$ 处，其振动方程为： $y = A \cos(\omega t + \varphi)$ ，当这波源产生的平面简谐波以波速 u 沿 x 轴正向传播时，其波动方程为（ ）

- (A) $y = A \cos \omega(t - \frac{x}{u})$
- (B) $y = A \cos[\omega(t - \frac{x}{u}) + \varphi]$
- (C) $y = A \cos[\omega(t - \frac{x+5}{u}) + \varphi]$
- (D) $y = A \cos[\omega(t - \frac{x-5}{u}) + \varphi]$

解析：

5. 一平面简谐波的波动方程为 $y = -0.05 \sin \pi(t - 2x)$ ，则此波动的频率、波速及各质点的振幅依次为（ ）

- (A) 0.5、0.5、-0.05
- (B) 0.5、1、-0.05

- (C) 0.5、0.5、0.05 (D) 2、2、0.05

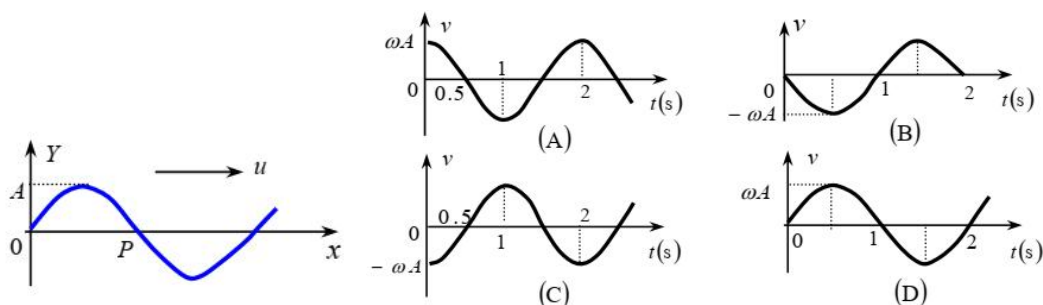
解析:

6. 若一平面简谐波的波动方程为 $y = A \cos(bt - cx)$, 式中 A 、 b 、 c 为正值恒量, 则 ()

- (A) 波速为 c (B) 周期为 $1/b$ (C) 波长为 $\frac{2\pi}{c}$ (D) 角频率为 $\frac{2\pi}{b}$

解析:

7. 一简谐波沿 ox 轴正方向传播, $t=0$ 时刻波形曲线如左下图所示, 其周期为 $2s$, 则 P 点处质点的振动速度 v 与时间 t 的关系曲线是 ()



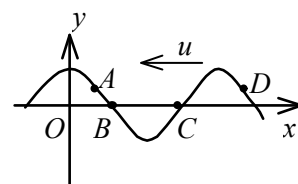
解析:

8. 在下面几种说法中, 正确的说法是:

- (A) 波源不动时, 波源的振动周期与波动的周期在数值上是不同的.
 (B) 波源振动的速度与波速相同.
 (C) 在波传播方向上的任一质点振动相位总是比波源的相位滞后(按差值不大于 π 计).
 (D) 在波传播方向上的任一质点的振动相位总是比波源的相位超前. (按差值不大于 π 计)

9. 横波以波速 u 沿 x 轴负方向传播. t 时刻波形曲线如图. 则该时刻 ()

- (A) A 点振动速度大于零.
 (B) B 点静止不动.
 (C) C 点向下运动. (D) D 点振动速度小于零.



10. 一平面简谐波在弹性媒质中传播, 在某一瞬时, 媒质中某质元正处于平衡位

置，此时它的能量是 ()

- (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.

二 计算题

1. 已知一平面简谐波的表达式为 $y = 0.25 \cos(125t - 0.37x)$ (SI)

- (1) 求该波的波长 λ ，频率 ν 和波速 u 的值；
(2) 分别求 $x_1 = 10 \text{ m}$ ， $x_2 = 25 \text{ m}$ 两点处质点的振动方程；
(3) 求 x_1 ， x_2 两点间的振动相位差；
(4) 求 x_1 点在 $t = 4 \text{ s}$ 时的振动位移.

2. 已知 $t = 0$ 时的波形曲线为 I，波沿 Ox 正方向传播，经 $t = 1/2 \text{ s}$ 后波形变为曲线 II. 已知波的周期 $T > 1 \text{ s}$ ，试根据图中给出的条件求出波的表达式，并给出 A 点的振动方程.

