

第7章 波动作业

班级: _____ 学号: _____ 姓名: _____ 成绩: _____

一、选择题

1、机械波的表达式为 $y = 0.03 \cos 6\pi(t + 0.01x)$ (SI), 则 []

- (A) 其振幅为 3 m; (B) 其周期为 $\frac{1}{3}$ s; (C) 其波速为 10 m/s; (D) 波沿 x 轴正向传播。

2、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。

3、一平面简谐波, 其振幅为 A , 频率为 v , 波沿 x 轴正方向传播。设 $t = t_0$ 时刻波形如图所示。则 $x = 0$ 处质点的振动方程为 []

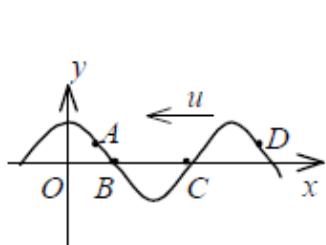
- (A) $y = A \cos \left[2\pi v(t + t_0) + \frac{\pi}{2} \right]$; (B) $y = A \cos \left[2\pi v(t - t_0) + \frac{\pi}{2} \right]$;
(C) $y = A \cos \left[2\pi v(t - t_0) - \frac{\pi}{2} \right]$; (D) $y = A \cos \left[2\pi v(t - t_0) + \pi \right]$ 。

4、一平面简谐波在弹性媒质中传播, 在某一瞬间, 媒质中某质元正处于平衡位置, 此时它的能量是 []

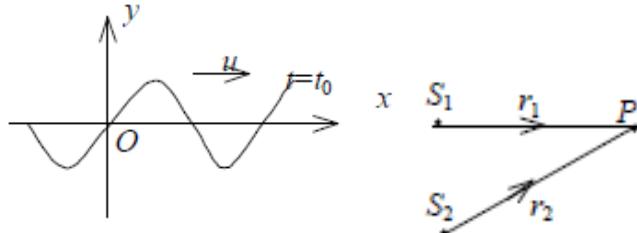
- (A) 动能为零, 势能最大; (B) 动能为零, 势能为零;
(C) 动能最大, 势能最大; (D) 动能最大, 势能为零。

5、如图所示, 两列波长为 λ 的相干波在 P 点相遇。波在 S_1 点振动的初相是 ϕ_1 , S_1 到 P 点的距离为 r_1 ; 波在 S_2 点振动的初相是 ϕ_2 , S_2 到 P 点的距离为 r_2 , 以 k 代表零或正、负整数, 则 P 点是干涉极大的条件为: []

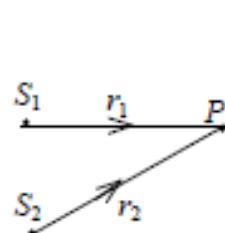
- (A) $r_2 - r_1 = k\lambda$; (B) $\phi_2 - \phi_1 = 2k\pi$;
(C) $\phi_2 - \phi_1 + \frac{2\pi}{\lambda}(r_2 - r_1) = 2k\pi$; (D) $\phi_2 - \phi_1 + \frac{2\pi}{\lambda}(r_1 - r_2) = 2k\pi$ 。



第 2 题图



第 3 题图



第 5 题图

6、在波长为 λ 的驻波中, 两个相邻波腹之间的距离为 []

- (A) $\frac{\lambda}{4}$; (B) $\frac{\lambda}{2}$; (C) $\frac{3}{4}\lambda$; (D) λ 。

7、如果在长为 L 、两端固定的弦线上形成驻波, 则此驻波的基频波(波长最长的波)的波长为 []

- (A) $\frac{L}{2}$; (B) L ; (C) $\frac{3}{2}L$; (D) $2L$ 。

8、火车以 90 km/h 的速度行驶时，在铁路旁与铁路平行的公路上有一汽车以 30 m/s 的速度追赶火车，火车汽笛的频率为 650 Hz ，坐在汽车中的人听到火车鸣笛声的频率为（已知空气中声速为 330 m/s ）： []

- (A) 549 Hz ； (B) 639 Hz ； (C) 659 Hz ； (D) 767 Hz 。

二、填空题

9、一平面简谐波的表达式为 $y = 0.025 \cos(125t - 0.37x)$ (SI)，其角频率 $\omega = \underline{\hspace{2cm}}$ ，波速 $u = \underline{\hspace{2cm}}$ ，波长 $\lambda = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

10、在简谐波的一条射线上，相距 0.2 m 的两点的振动相位差为 $\frac{\pi}{6}$ ，又知振动周期为 0.4 s ，则波长为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，波速为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

11、一平面简谐机械波在媒质中传播时，若一媒质质元在 t 时刻的总机械能是 10 J ，则在 $t + T$ 时刻 (T 为波的周期) 该媒质质元的振动动能是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

12、两相干波源 S_1 和 S_2 的振动方程分别是 $y_1 = A \cos(\omega t + \phi)$ 和 $y_2 = A \cos(\omega t + \phi)$ 。 S_1 距 P 点 3 个波长， S_2 距 P 点 4.5 个波长。设波传播过程中振幅不变，则两波同时传到 P 点时的合振幅是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

13 简谐驻波中，在同一个波节两侧距该波节的距离相同的两个媒质质元的振动相位差是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

14、设入射波的表达式为 $y_1 = A \cos\left[2\pi\left(vt + \frac{x}{\lambda}\right) + \pi\right]$ ，波在 $x = 0$ 处发生反射，反射点为一固定端，则入射波和反射波合成的驻波的波腹位置所在处的坐标为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

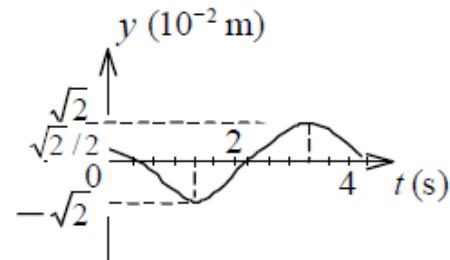
三、计算题

15、一横波沿绳子传播，其波的表达式为 $y = 0.05 \cos(100\pi t - 2\pi x)$ (SI)

- (1) 求此波的振幅、波速、频率和波长；
- (2) 求绳子上各质点的最大振动速度和最大振动加速度；
- (3) 求 $x_1 = 0.2 \text{ m}$ 处和 $x_2 = 0.7 \text{ m}$ 处二质点振动的相位差。

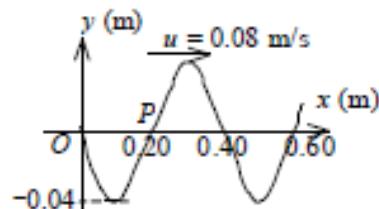
16、一简谐波沿 Ox 轴正方向传播，波长 $\lambda = 4 \text{ m}$ ，周期 $T = 4 \text{ s}$ ，已知 $x = 0$ 处质点的振动曲线如图所示。

- (1) 写出 $x = 0$ 处质点的振动方程；
- (2) 写出波的表达式；
- (3) 画出 $t = 1 \text{ s}$ 时刻的波形曲线。



17、图示一平面简谐波在 $t = 0$ 时刻的波形图，求

- (1) 该波的波动表达式；
- (2) P 处质点的振动方程。



18、一列横波在绳索上传播，其表达式为 $y_1 = 0.05 \cos \left[2\pi \left(\frac{t}{0.05} - \frac{x}{4} \right) \right]$ (SI)

(1) 现有另一列横波（振幅也是 0.05 m ）与上述已知横波在绳索上形成驻波。设这一横波在 $x = 0$ 处与已知横波同相位，写出该波的表达式； (2) 写出绳索上的驻波表达式；求出各波节的位置坐标；并写出离原点最近的四个波节的坐标数值。