

班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____ 周次: 3

一、选择题 (每题 6 分, 共计 30 分, 未写必要过程每题扣 2 分)

1、波动是振动状态在空间的传播, 同时也是能量的传播, 以下关于波动说法正确的是: ()

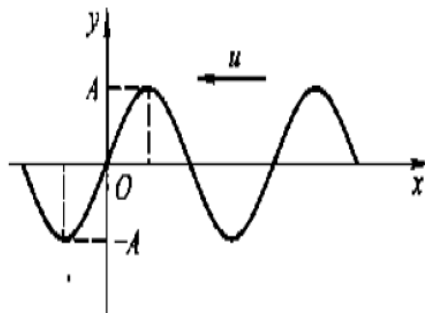
- (A) 波源不动时, 波源的振动周期与波动的周期在数值上是不同的
- (B) 波源振动的速度与波速相同
- (C) 在波传播方向上的任一质点振动相位总是比波源的相位滞后(按差值不大于 π 计)
- (D) 在波传播方向上的任一质点的振动相位总是比波源的相位超前(按差值不大于 π 计)

2、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

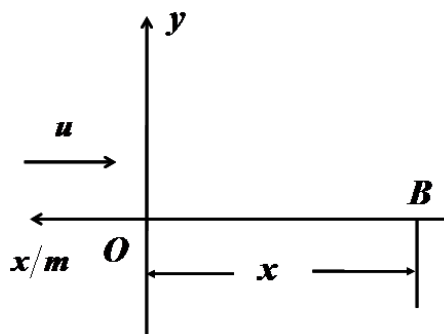
3、一平面简谐波, 沿 x 轴负方向传播, 角频率为 ω , 波速为 u . 设 $t = \frac{T}{4}$ 时刻的波形如图所示, 则该波的表达式为()

- (A) $y = A\cos\left[\omega\left(t - \frac{x}{u}\right) + \pi\right]$
- (B) $y = A\cos\left[\omega\left(t - \frac{x}{u}\right) - \frac{\pi}{2}\right]$
- (C) $y = A\cos\left[\omega\left(t + \frac{x}{u}\right) - \frac{\pi}{2}\right]$
- (D) $y = A\cos\left[\omega\left(t + \frac{x}{u}\right) + \pi\right]$



4、如图所示, 有一平面简谐波沿 x 轴负方向传播, 坐标原点 O 的简谐运动方程为 $y = A\cos(\omega t + \phi_0)$, 则 B 点的运动方程为()。

- (A) $y = A\cos\left[\omega t - \frac{x}{u} + \phi_0\right]$
- (B) $y = A\cos\omega\left(t + \frac{x}{u}\right)$
- (C) $y = A\cos\left[\omega\left(t - \frac{x}{u}\right) + \phi_0\right]$
- (D) $y = A\cos\left[\omega\left(t + \frac{x}{u}\right) + \phi_0\right]$

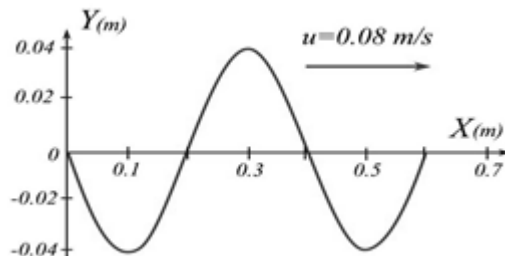


5、一平面简谐波在弹性媒质中传播, 在某一瞬时, 媒质中某质元正处于平衡位置, 此时它的能量是()

- (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、填空题 (每空 3 分, 共计 51 分, 未写必要过程每题扣 2 分)

1、如图所示, 一平面简谐波在 $t=0$ 时的波形图, 则 O 点的振动方程_____, 该波的波动方程_____。



2、频率为 500Hz 的简谐波, 波速为 350m/s , 则沿波传播的方向, 相差为 60° 的两点间相距_____m。

3、已知钢的密度为 $7.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, 钢棒中声速为 5100m/s , 则钢的杨氏模量大小为_____。

4、据报道, 1976 年唐山大地震时, 当地居民曾被猛地向上抛起 2m 高 (假设人获得了和地面相同的振动速度), 设地震波为简谐波, 且频率为 1Hz , 波速为 3km/s , 则它的波长为_____, 振幅为_____。

5、物体的弹性形变分为: 线变、剪切形变、体变, 反映材料本身弹性的三个物理量为: _____、_____和_____。(用文字和字母表述)

6、平面简谐波的动力学方程为_____ ; 其中波速决定于介质的_____和_____。弹性越强的介质, 波速 u 越_____ ; 密度越大的介质波速 u 越_____。

7、波传播时, 介质单位体积内的能量称为_____ ; 单位时间内通过横截面积 S 的能量称为_____ ; 通过单位横截面积, 一周期内能流的平均值称为_____。

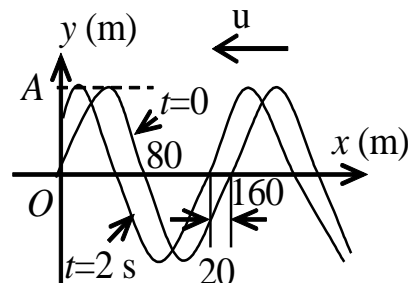
8、余弦波 $y = A \cos \omega(t - \frac{x}{c})$ 在介质中传播, 介质密度为 ρ , 波的传播过程也是能量传播过程, 不同相位的波阵面所携带的能量也不同, 若在某一时刻去观察位相

为 $\frac{\pi}{2}$ 处的波阵面, 能量密度为 _____; 波阵面位相为 π 处的能量密度为 _____。

三、计算题 (两题, 共计 19 分, 含必要解题过程)

1、(本题 12 分) 图示一平面余弦波在 $t=0$ 时刻与 $t=2\text{ s}$ 时刻的波形图。波长, $\lambda=160\text{ m}$, 求:

- (1) 波速和周期;
- (2) 坐标原点处介质质点的振动方程;
- (3) 该波的波动表达式。



2、(本题 7 分) 如图所示一平面简谐波, 波长为 12 m , 沿 x 轴负方向传播, 图示为 $x=1.0\text{ m}$ 处质点的振动曲线, 求此波的波动方程。

