

振动与波动练习题

一、选择题

1、a、b 是一条水平绳上相距为 L 的两点，一列简谐横波沿 $a \rightarrow b$ 传播，其波长等于 $\frac{2}{3}L$ ，当

a 经过平衡位置向上运动时，则 b 点 (A)

- A、经过平衡位置向上运动； B、处于平衡位置上方位移最大处；
C、经过平衡位置向下运动； D、处于平衡位置下方最大位移处。

2、以频率 ν 作简振动的系统，其动能和势能随时间变化的频率为 (c)

- A. $\nu/2$; B. ν ; C. 2ν ; D. 4ν 。

3、对于驻波，有下列说法：(1) 相向传播的相干波一定能形成驻波；(2) 两列振幅相同的相干波一定能形成驻波；(3) 驻波不能传播能量；(4) 驻波是一种稳定的振动分布。这些说法中哪些是正确的 (c)

- A、(1)(2) 正确 B、(2)(3) 正确
C、(3)(4) 正确 D、(1)(2)(3)(4) 都正确

4、有一平面简谐波沿 Ox 轴负方向传播，已知振幅 $A = 4.0m$ ，周期 $T = 4.0s$ ，波长 $\lambda = 4.0m$ ，在 $t = 0$ 时，坐标原点处的质点位于平衡位置沿 Oy 轴的负方向运动，则波动方程 [c]

- A、 $y = 4 \cos[2\pi(\frac{t}{4} - \frac{x}{4}) + \frac{\pi}{2}]$ B、 $y = 4 \cos[2\pi(\frac{t}{4} - \frac{x}{4}) - \frac{\pi}{2}]$
C、 $y = 4 \cos[2\pi(\frac{t}{4} + \frac{x}{4}) + \frac{\pi}{2}]$ D、 $y = 4 \cos[2\pi(\frac{t}{4} + \frac{x}{4}) - \frac{\pi}{2}]$

5、下述描述简谐振动的状态的物理量 a 一速度；b 一加速度；c 一动量；d 一动能。当物体每次通过同一位置时，这四个量能完全恢复原来值的是 (b)

- A、a 和 d； B、b 和 d； C、a、b 和 c； D、a、b、c 及 d。

6、简谐波方程 $y = A \cos(\omega t - \frac{\omega x}{v})$ 中， $-\frac{\omega x}{v}$ 表示 (d)

- A、波源振动的位相； B、波源振动的初位相；
C、x 处质元的振动位相； D、x 处质元的振动初位相。

7、波线上两点 A、B 相距 $\frac{1}{3}m$ ，B 点的振动相比 A 点的滞后 $\frac{1}{24}s$ ，落后位相 $\frac{\pi}{6}$ ，此波的波速为 (a)

- A. $8m \cdot s^{-1}$; B. $\frac{5}{12}m \cdot s^{-1}$;
C. $3.6 \times 10^3 m \cdot s^{-1}$; D. $2m \cdot s^{-1}$ 。

8、一个质点做简谐运动，周期为 T，当它从平衡位置向 x 轴正向运动过程中，从二分之一最大位移处到达最大位移处，这段路程所需时间为 (c)

- (A) $\frac{T}{4}$ (B) $\frac{T}{12}$ (C) $\frac{T}{6}$ (D) $\frac{T}{8}$

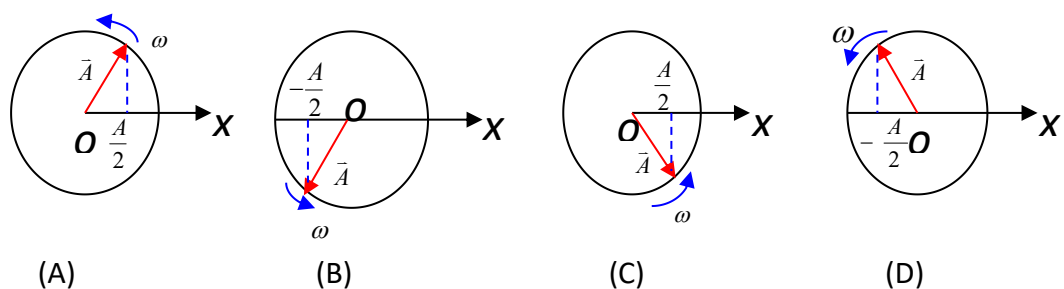
9、下列说法中，正确的是 [d]

- (A) 机械振动一定能产生机械波；
(B) 质点振动的速度和波传播的速度是相等的；
(C) 质点振动的周期和波的周期是不相等的；
(D) 在任一时刻，波前只有一个，而波面可以有多个。

10、对于简谐振动的振幅 A、频率 ν 、初相位 ϕ ，以下正确的是 (c)

- A. 振幅 A、频率 ν 、初相位 ϕ 都是由初始条件决定的；
B. 振幅 A、频率 ν 由振动系统性质决定，初相位 ϕ 由初始条件决定；
C. 频率 ν 由振动系统性质决定，振幅 A、初相位 ϕ 由初始条件决定；
D. 振幅 A、频率 ν 、初相位 ϕ 都是由振动系统性质决定。

11、一个质点作简谐运动，振幅为 A，在起始时刻质点的位移为 $-A/2$ ，且向 x 轴正方向运动，代表此简谐运动的旋转矢量为 b



二、填空题

1、两质点作同频率、同方向、同振幅的简谐振动，第一个质点的振动方程为 $x_1 = A \cos(\omega t + \alpha)$ ，当第一质点自振动正方向回到平衡位置时，第二质点恰在振动正方向的端点，则第二个质点的振动方程为_____。

2、一平面简谐波方程为 $y = a \cos(bt - cx)(c > 0)$ ，则该波的振幅为_____；频率为_____；在波的传播方向上相距为 d 的两点的振动位相差为_____。

3、火车进站时，车上的人听到车站上的报警器发出的声频比实际大 10%，设空气中的声速为 $340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ，则火车的速度为_____。

4、一质点同时参与两个同方向的简谐振动，其振动表达式分别为：

$$x_1 = 4 \cos(2t + \pi/6), x_2 = 3 \cos(2t - 5\pi/6),$$

则其合振动的表达式为_____。

三、计算题

1、做简谐运动的小球，速度最大值为 $v_m = 0.03 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ，振幅 $A = 0.02 \text{ m}$ ，若从速度为正的最大值的某个时刻开始计时，

(1) 求振动的周期；(2) 求加速度的最大值；(3) 写出振动表达式。

2、有一弹簧，当其下端挂一质量为 m 的物体时，伸长量为 $9.8 \times 10^{-2} \text{ m}$ 。若使物体上下振动，且规定向下为正方向。

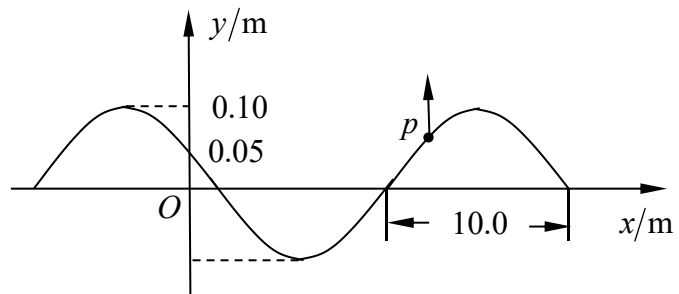
(1) 当 $t=0$ 时，物体在平衡位置上方 $8.0 \times 10^{-2} \text{ m}$ 处，由静止开始向下运动，求运动方程；

(2) 当 $t=0$ 时，物体在平衡位置并以 $0.60 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 的速度向上运动，求运动方程。

3、图为一简谐波在 $t = 0$ 时刻的波形曲线，设此简谐波的频率为 250Hz ，图中质点 p 正向
上运动，求：

(1) 此简谐波的波函数；

(2) 在距原点 O 为 7.5m 处质点振动的表达式和 $t = 0$ 时质点的振动速度。



6、一平面简谐波，波长为 12m ，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。

