

第6章 振动作业

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

一、选择题

1、一物体做简谐振动，振动方程为 $x = A \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$ ，在 $t = \frac{T}{4}$ (T 为周期) 时刻，物体的加速度为 []

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

2、轻质弹簧下挂一个小盘，小盘作简谐振动，平衡位置为原点，位移向下为正，并采用余弦表示。小盘处于最低位置时刻有一个小物体落到盘上并粘在盘上，设新的平衡位置相对于原平衡位置向下移动的距离小于原振幅，且以小物体与盘相碰为计时零点，那么以新的平衡位置为原点时，新的位移表示式的初相在 []

- (A) $0 : \frac{\pi}{2}$ 之间; (B) $\frac{\pi}{2} : \pi$ 之间; (C) $\pi : \frac{3\pi}{2}$ 之间; (D) $\frac{3\pi}{2} : 2\pi$ 之间。

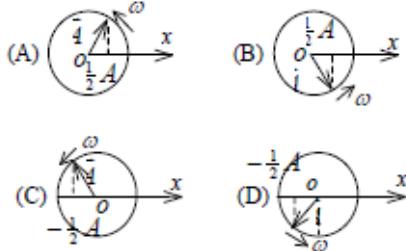
3、劲度系数分别为 k_1 和 k_2 的两个轻弹簧串联在一起，下面挂着质量为 m 的物体，构成一个竖挂的弹簧振子，则该系统的振动周期为 []

- (A) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m(k_1 + k_2)}{2k_1 k_2}}$; (B) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}}$;
(C) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m(k_1 + k_2)}{k_1 k_2}}$; (D) $T = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k_1 + k_2}}$ 。

4、一质点做简谐振动，周期为 T 。质点由平衡位置向 x 轴正方向运动时，由平衡位置到二分之一最大位移这段路程所需要的时间为 []

- (A) $\frac{1}{4}T$; (B) $\frac{1}{6}T$; (C) $\frac{1}{8}T$; (D) $\frac{1}{12}T$

5、一个质点做简谐振动，振幅为 A ，在起始时刻质点的位移为 $\frac{A}{2}$ ，且向 x 轴的正方向运动，代表此简谐振动的旋转矢量图为 []



6、一质点做简谐振动，已知振动周期为 T ，则其振动动能变化的周期是 []

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

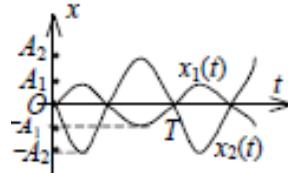
二、填空题

7、一简谐振动的表达式为 $x = A \cos(3t + \phi)$ ，已知 $t = 0$ 时的初位移为 0.04 m ，初速度为 0.09 m/s ，则振幅 $A = \underline{\hspace{2cm}}$ ，初相 $\phi = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

8、一质点做简谐振动，速度最大值 $v_m = 5 \text{ cm/s}$ ，振幅 $A = 2 \text{ cm}$ 。若令速度具有正最大值的那一时刻为 $t = 0$ ，则振动表达式为_____。

9、一弹簧振子系统具有 1.0 J 的振动能量， 0.10m 的振幅和 1.0 m/s 的最大速率，则弹簧的劲度系数为_____，振子的振动频率为_____。

10、两个同方向的简谐振动曲线如图所示。合振动的振幅为_____，合振动的振动方程为_____。



11、一个质点同时参与连个在同一直线上的简谐振动，其表达式分别为

$$x_1 = 4 \times 10^{-2} \cos\left(2t + \frac{\pi}{6}\right), \quad x_2 = 3 \times 10^{-2} \cos\left(2t - \frac{5\pi}{6}\right) \quad (\text{SI})$$

则其合成振动的振幅为_____，初相为_____。

三、计算题

12、有一轻弹簧，当下端挂一个质量 $m_1 = 10 \text{ g}$ 的物体而平衡时，伸长量为 4.9 cm ，用这个弹簧和质量 $m_2 = 16 \text{ g}$ 的物体组成一弹簧振子。取平衡位置为原点，向上为 x 轴的正方向。将 m_2 从平衡位置向下拉 2 cm 后，给予向上的初速度 $v_0 = 5 \text{ cm/s}$ 并开始计时，试求 m_2 的振动周期和振动的数值表达式。

13、一弹簧振子沿 x 轴作简谐振动（弹簧为原长时振动物体的位置取作 x 轴原点）。已知振动物体最大位移为 $x_m = 0.4 \text{ m}$ ，最大回复力为 $F_m = 0.8 \text{ N}$ ，最大速度为 $v_m = 0.8\pi \text{ m/s}$ ，又知 $t = 0$ 的初位移为 $+0.2 \text{ m}$ ，且初速度与所选 x 轴方向相反。

(1) 求振动能量； (2) 求此振动的表达式。