

## 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。

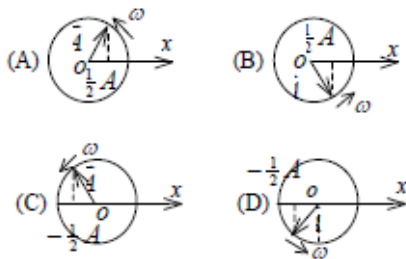
3、劲度系数分别为  $k_1$  和  $k_2$  的两个轻弹簧串联在一起，下面挂着质量为  $m$  的物体，构成一个竖挂的弹簧振子，则该系统的振动周期为 [ ]

(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)  $4T$ 。

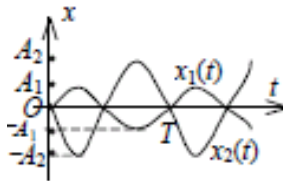
### 二、填空题

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  $0.04 \text{ m}$ ，初速度为  $0.09 \text{ m/s}$ ，则振幅  $A =$  \_\_\_\_\_，初相  $\phi =$  \_\_\_\_\_。

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  $1.0 \text{ J}$  的振动能量， $0.10 \text{ m}$  的振幅和  $1.0 \text{ m/s}$  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、一个质点同时参与两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  $4.9 \text{ cm}$ ，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  $2 \text{ cm}$  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。