

班级: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_ 周次: 1

**一、填空题 (每题 6 分, 共计 72 分, 未写必要过程每题扣 2 分)**

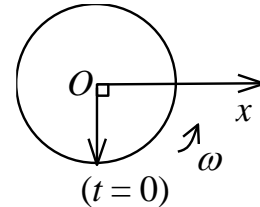
- 1、一弹簧振子作简谐振动, 振幅为  $A$ , 周期为  $T$ , 其运动方程使用余弦函数表示。若  $t=0$  时, (1)振子在负的最大位移处, 则初相为\_\_\_\_\_；(2)振子在平衡位置向正方向运动, 则初相为\_\_\_\_\_；(3)振子在位移为  $A/2$  处, 且向负方向运动, 则初相为\_\_\_\_\_。

- 2、简谐振动的表达式为  $x = A \cos(3t + \varphi)$ , 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  $\varphi =$ \_\_\_\_\_。

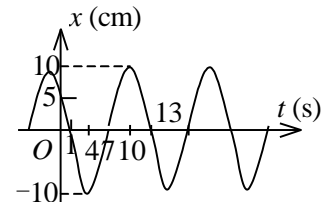
$$v = dx/dt$$

$$A^2 = A \sin^2 + A \cos^2$$

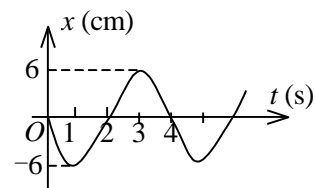
- 3、图中用旋转矢量法表示了一个简谐振动。旋转矢量的长度为  $0.04 \text{ m}$ , 旋转角速度  $\omega = 4\pi \text{ rad/s}$ 。此简谐振动以余弦函数表示的振动方程为  $x =$ \_\_\_\_\_ (SI)。



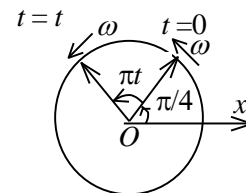
- 4、简谐振动用余弦函数表示, 其振动曲线如图所示, 则此简谐振动的三个特征量为  $A =$ \_\_\_\_\_； $\omega =$ \_\_\_\_\_； $\varphi =$ \_\_\_\_\_。



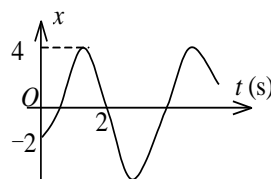
- 5、简谐振动曲线如图所示, 则由图可确定在  $t=2\text{s}$  时刻质点的位移为\_\_\_\_\_, 速度为\_\_\_\_\_。



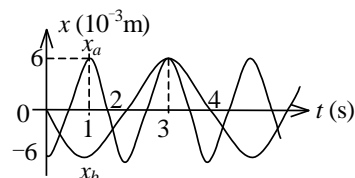
- 6、简谐振动的旋转矢量图如图所示, 振幅矢量长  $2\text{cm}$ , 则该简谐振动的振动方程为\_\_\_\_\_。



- 7、质点作简谐振动，其振动曲线如图所示。根据此图，它的周期  $T=$  \_\_\_\_\_，用余弦函数描述时初相  $\varphi=$  \_\_\_\_\_。



- 8、已知两简谐振动曲线如图所示，则这两个简谐振动方程（余弦形式）分别为 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。



- 9、质点沿  $x$  轴作简谐振动，振动方程为  $x = 4 \times 10^{-2} \cos(2\pi t + \frac{1}{3}\pi)$  (SI)。从  $t=0$  时刻起，到质点位置在  $x=-2$  cm 处，且向  $x$  轴正方向运动的最短时间间隔为： \_\_\_\_\_ s。

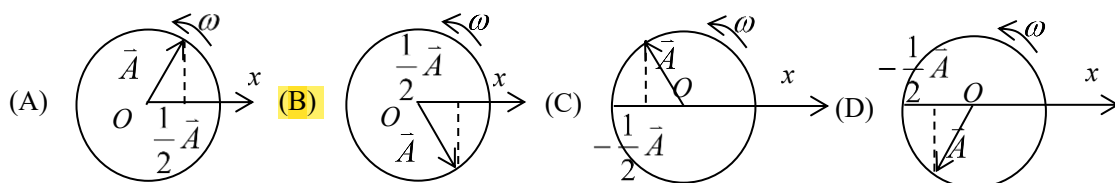
- 10、质点在  $x$  轴上作简谐振动，振幅  $A=4$  cm，周期  $T=2$  s，其平衡位置取作坐标原点。若  $t=0$  时刻质点第一次通过  $x=-2$  cm 处，且向  $x$  轴负方向运动，则质点第二次通过  $x=-2$  cm 处的时刻为： \_\_\_\_\_ s。

- 11、弹簧振子系统具有 1.0 J 的振动能量，0.10 m 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 \_\_\_\_\_。

- 12、一弹簧振子作简谐振动，总能量为  $E_1$ ，如果简谐振动振幅增加为原来的两倍，重物的质量增为原来的四倍，则它的总能量  $E_2=$  \_\_\_\_\_  $E_1$ 。若以频率  $\nu$  作简谐振动时，它的动能的变化频率为 \_\_\_\_\_。

## 二、选择题（每空 3 分，共计 9 分）

- 1、质点作简谐振动，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： ( )

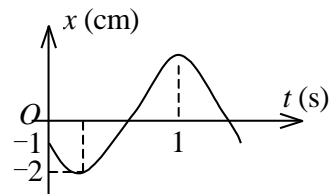


2、质点作简谐振动，周期为  $T$ 。质点由平衡位置向  $x$  轴正方向运动时，由平衡位置到二分之一最大位移这段路程所需要的时间为： ( )

- (A)  $T/4$  (B)  $T/6$  (C)  $T/8$  (D)  $T/12$

3、已知某简谐振动的振动曲线如图所示，位移的单位为  $\text{cm}$ ，时间单位为  $\text{s}$ ，则此简谐振动的振动方程为： ( )

- (A)  $x = 2\cos(\frac{2}{3}\pi t + \frac{2}{3}\pi)$  (B)  $x = 2\cos(\frac{2}{3}\pi t - \frac{2}{3}\pi)$   
 (C)  $x = 2\cos(\frac{4}{3}\pi t + \frac{2}{3}\pi)$  (D)  $x = 2\cos(\frac{4}{3}\pi t - \frac{2}{3}\pi)$



### 三、计算题 (共计 19 分，含必要解题过程，未写必要过程每题扣 3 分)

1、(本题 7 分) 已知简谐振动的表达式为：  $x = 0.05\cos(8\pi t + \frac{\pi}{3})$  (SI: 国际制单位)，求该振动的角频率、周期、频率、振幅、初相、最大速度和最大加速度。

2、(本题 12 分) 如图为简谐振动  $x_1$  和  $x_2$  的振动曲线，求：  $x_1$  和  $x_2$  的简谐振动表达式、相位差以及两个简谐振动在  $a$  和  $b$  时刻各自对应的相位。

