机械振动　作业

一、选择题

1．当用正弦函数或余弦函数形式表示同一个简谐振动时，振动方程中不同的量是（　　）

（A）　振幅　　　（B）　角频率　　（C）　初相位　　　（D）振幅、圆频率和初相位

2. 在简谐振动的 运动方程中，振动相位$(\omega t+\varphi)$的物理意义是（　　　）

（A）表征了简谐振子 t 时刻所在的位置；　（B）表征了简谐振子 t 时刻的振动状态；
（C）表征了简谐振子 t 时刻加速度的方向；（D）给出了简谐振子 t 时刻所受回复力的方向。

解析：（给出描述振动的其他几个物理量的意义）

3．一质点作简谐振动，其振动方程为 $x=A\cos(\omega t+\varphi)$，则$t=\dfrac{T}{2}$（T 为振动周期）时，质点的速度为（　　　）

（A）$-A\omega\sin\varphi$　　（B）$A\omega\sin\varphi$　　（C）$-A\omega\cos\varphi$　　（D）$A\omega\cos\varphi$

解析：

4. 一物体作简谐振动，其振动方程为 $x=A\cos(\omega t+\dfrac{\pi}{4})$，则$t=\dfrac{T}{2}$（T 为振动周期）时，质点的加速度为（　　　）

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

解析：

5. 某物体按余弦函数规律作简谐振动，它的初相位为$\dfrac{3\pi}{2}$，则该物体振动的初始状态为（　　）

（A）$x_0=0, v_0>0$　　（B）$x_0=0, v_0<0$

（C）$x_0=0, v_0=0$　　（D）$x_0=-A, v_0=0$

解析：

6. 一作简谐运动质点的振动方程为 $x=5\cos(2\pi t+\dfrac{\pi}{2})$，它从计时开始，在运

动一个周期后（　　）

（A）相位为零　（B）速度为零　（C）加速度为零　　（D）振动能量为零

7. 一质点作简谐振动，其速度随时间变化的规律为 $v = -\omega A\cos\omega t$，则质点的振动方程为（　　）

（A）$x = A\sin\omega t$　　　（B）$x = A\cos\omega t$

（C）$x = A\sin(\omega t + \pi)$　　（D）$x = A\cos(\omega t + \pi)$

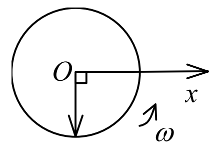
解析：

二 计算题

1. 一质点沿 x 轴以 $x = 0$ 为平衡位置作简谐振动，频率为 0.25 Hz．$t = 0$ 时 $x = -0.37$ cm 而速度等于零，则振幅是多少？振动的数值表达式？

2. 一质点作简谐振动，其振动方程为 $x = 0.24\cos(\frac{1}{2}\pi t + \frac{1}{3}\pi)$ (SI)，试用旋转矢量法求出质点由初始状态（$t = 0$ 的状态）运动到 $x = -0.12$ m，$v < 0$ 的状态所需最短时间 t。

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 m，旋转角速度= 4 rad/s．此简谐振动以余弦函数表示的振动方程为 $x =$__________________________(SI)．



($t = 0$)

4.一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

$$x_1 = 4\times10^{-2}\cos(2t + \frac{1}{6}\pi)\ ,\quad x_2 = 3\times10^{-2}\cos(2t - \frac{5}{6}\pi)\quad \text{(SI)}$$

求合成振动的振幅和初相.

5.一质点作谐振动，其振动方程为：$x = 6.0\times10^{-2}\cos(\pi t/3 - \pi/4), (SI)$

⑴当 x 值为多大时，系统的势能为总能量的一半？

⑵质点从平衡位置移动到此位置所需最短时间为多少？