

习题十四 振动 (二)

1. 一质点在 x 轴上作简谐振动，振幅 $A=4\text{cm}$ ，周期 $T=2\text{s}$ ，其平衡位置取作坐标原点。若 $t=0$ 时刻质点第一次通过 $x=-2\text{cm}$ 处，且向 x 轴负方向运动，则质点第二次通过 $x=-2\text{cm}$ 处的时刻为

- (A) 1s. (B) $(2/3)\text{s}$. (C) $(4/3)\text{s}$. (D) 2s.

[B]

2. 弹簧振子在光滑水平面上作简谐振动时，弹性力在半个周期内所作的功为

- (A) kA^2 (B) $\frac{1}{2}kA^2$. (C) $(1/4)kA^2$. (D) 0.

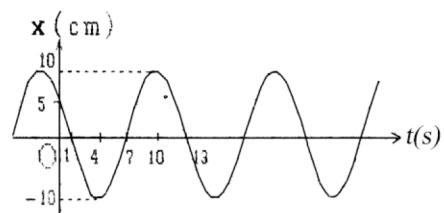
[D]

3. 一质点作简谐振动，速度最大值 $U_m=5\text{cm/s}$ ，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 $x=0.02\cos(2\pi t - \frac{\pi}{2})$

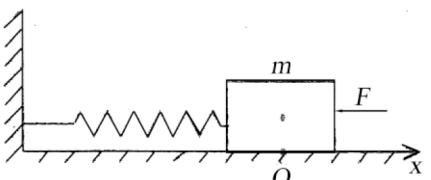
4. 一简谐振动用余弦函数表示，其振动曲线如图所示，则此简谐振动的三个特征

量为 $A=$ 10cm ； $\omega=$ $\frac{\pi}{6}\text{rad/s}$ ； $\varphi=$ $\frac{\pi}{3}$.



5. 如图，有一水平弹簧振子，弹簧的倔强系数 $k=24N/m$ ，重物的质量 $m=6kg$ ，

重物静止在平衡位置上。设以一水平恒力 $F=10N$ 向左作用于物体（不计摩擦），使之由平衡位置向左运动了 0.05m ，此时撤去力 F 。当重物运动到左方最远位置时开始计时，求物体的运动方程。



$$\therefore W = F \cdot x$$

$$W = \frac{1}{2}kA^2$$

$$W^2 = \int \frac{k}{m} dx$$

$$\text{解得: } A = \frac{Fb}{12m}, \omega = 2\text{rad/s}$$

$$\text{由题意可得 } \varphi = \frac{\pi}{2}$$

$$\therefore x = \frac{Fb}{12m} \cos(2t + \frac{\pi}{2})$$

6. (本题 10 分) 0321

一定滑轮的半径为 R ，转动惯量为 J ，绳的一端系一质量为 m 的物体，另一端与一固定的轻弹簧相连，如图所示。设弹簧的倔强系数为 k ，绳与滑轮间无滑动，且忽略轴的摩擦力及空气阻力。现将物体 m 从平衡位置拉下一微小距离后放手，证明物体作简谐振动，并求 ω 。

$$mg = kx_0$$

$$T' = k(x+x_0)$$

$$\therefore mg - T = ma, TR - T'R = J\beta$$

$$\text{解得 } a = \frac{-kx}{\frac{J\beta}{R^2} + m}$$

$$\therefore \omega = \sqrt{\frac{JR^2}{J+MR^2}}$$

