

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]

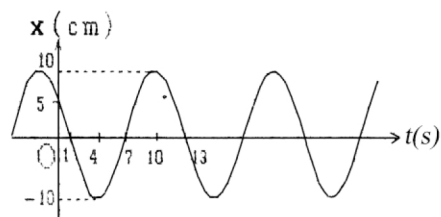
2. 弹簧振子在光滑水平面上作简谐振动时, 弹性力在半个周期内所作的功为

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

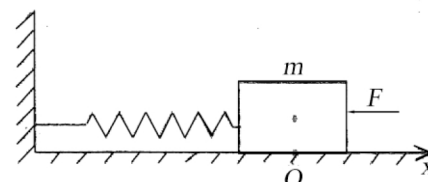
[D]

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 $x = 0.02 \cos(2.5t - \frac{\pi}{2})$.

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



5. 如图, 有一水平弹簧振子, 弹簧的倔强系数 $k=24\text{N/m}$, 重物的质量 $m=6\text{kg}$, 重物静止在平衡位置上. 设以一水平恒力 $F=10\text{N}$ 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.



$$5. W = F \cdot x.$$

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

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}.$$

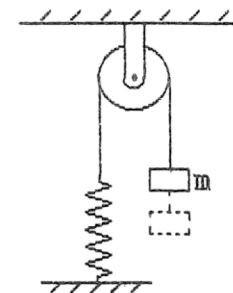
$$\text{解得: } A = \frac{16}{12}\text{m}, \omega = 2\text{rad/s}.$$

$$\text{由题意可得 } \varphi = \pi.$$

$$\therefore x = \frac{16}{12} \cos(2t + \pi)$$

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 .



$$6. mg = kx_0.$$

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

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

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

$$\therefore \omega = \sqrt{\frac{R^2}{J + mR^2}}$$