

振动与波动1

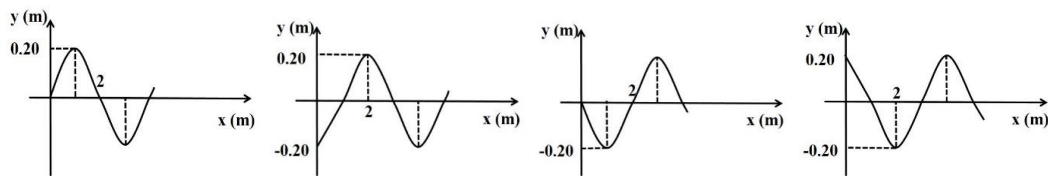
一、选择题

1. 已知质点的振动表达式为 $x=A\cos(\omega t+\varphi)$ ，当时间 $t=T/4$ 时 (T 为周期)，质点的速度为 ()

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

2. 一平面简谐波沿 x 正方向传播，表达式为 $y=0.2\cos\left[2\pi\left(\frac{t}{2}-\frac{x}{4}\right)+\frac{\pi}{2}\right]$ ，则 $t=0.5\text{ s}$ 时刻的波形图是 ()

- (A) (B) (C) (D)



3. 一物体作简谐振动，振动方程为 $x=A\cos(\omega t+\frac{\pi}{2})$ 。则该物体在下列时刻中动能与势能之比为 1:1 的是 (T 为振动周期) ()

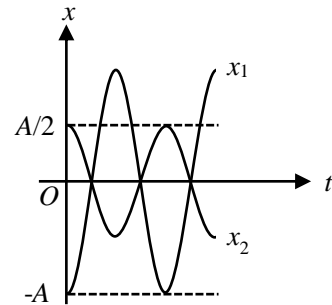
- (A) T (B) $T/2$ (C) $T/4$ (D) $T/8$

4. 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) $0.5kA^2$ (C) $0.25kA^2$ (D) 0

5. 图中所画的是两个简谐振动的振动曲线。若这两个简谐振动可叠加，则合成余弦振动的初相为 ()

- A. 1.5π B. π C. 0.5π D. 0



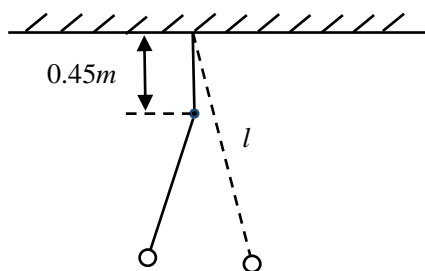
二、填空题

1. 一弹簧振子作简谐振动，其振动方程用余弦函数表示。若 $t=0$ 时，振子在位移为 $A/2$ 处 (A 为振幅)，且向负方向运动，则初相位是_____。

2. 在两个相同的弹簧下各悬一物体，两物体的质量比 $m_1:m_2=4:1$ ，则二者作简谐振动的周期之比为 $T_1:T_2=$ _____。

3. 一弹簧振子一端连接一质量为 2 kg 的物体，在光滑水平面内作简谐振动，振动表达式为 $x=0.1\sin(50t-\pi/2)$ (SI)，则其运动的总能量为_____J。

4. 一单摆的悬线长 $l=1.5\text{m}$ ，在顶端固定点的竖直下方 0.45m 处有一小钉子，如图所示，设摆动很小，则单摆的左右两方的摆角振幅之比 $A_{\text{左}}:A_{\text{右}}=$ _____。

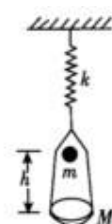


5. 两个同方向同频率的简谐振动，其振动表达式分别为： $x_1 = 3 \times 10^{-2} \cos(5t + \frac{\pi}{2})$ (SI)， $x_2 = 4 \times 10^{-2} \cos(\pi - 5t)$ (SI)。它们的合振动的振幅为_____m。

三、计算题

1. 有一轻弹簧，下面悬挂质量为 1.0g 的物体时，伸长为 4.9cm 。用这个弹簧和一个质量为 8.0g 的小球构成弹簧振子，将小球由平衡位置向下拉开 1.0cm 后，给予向上的初速度 $v_0 = 5.0\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$ ，求振动周期、振幅和初相位。（设向上为 x 轴正方向，振动表达式为余弦表达式。）

2. 将一轻质盘子挂在一个劲度系数为 k 的轻质弹簧下端，处于静止状态，如图所示，有一个质量为 m 的物体从离盘底高位 h 处自由下落至盘中后不再跳离盘子，由此盘子和物体一起开始运动，求：（1）系统振动的周期；（2）系统振动时的振幅；（3）物体的运动方程。



（以物体落入盘子后的平衡位置为原点，竖直向下为正方向，盘子开始运动时 $t=0$ ）