

波动与振动（一）参考答案

一、选择题

题号	1	2	3	4	5
答案	C	B	D	D	B

二、填空题

1. 超前

2. 2:1

3. 25

4. $1:\sqrt{0.7}=\sqrt{\frac{10}{7}}\approx 1.195$

5. $\frac{2}{3}\pi$, A

三、计算题

1.

因为

$$\begin{cases} x_0 = A \cos \varphi_0 \\ v_0 = -\omega A \sin \varphi_0 \end{cases}$$

将以上初值条件代入上式，使两式同时成立之值即为该条件下的初位相。故有

$$\phi_1 = \pi \quad x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \pi\right)$$

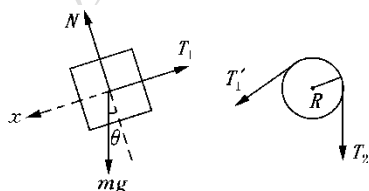
$$\phi_2 = \frac{3}{2}\pi \quad x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \frac{3}{2}\pi\right)$$

$$\phi_3 = \frac{\pi}{3} \quad x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \frac{\pi}{3}\right)$$

$$\phi_4 = \frac{5\pi}{4} \quad x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \frac{5}{4}\pi\right)$$

2.

分别以物体 m 和滑轮为对象，其受力如图所示，



以重物在斜面上静平衡时位置为坐标原点，沿斜面向下为 x 轴正向，则当重物偏离原点的坐标为 x 时，有

$$mg \sin \theta - T_1 = m \frac{d^2 x}{dt^2} \quad \text{①}$$

$$T_1 R - T_2 R = J \alpha \quad (2)$$

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = R \alpha \quad T_2 = k(x_0 + x) \quad (3)$$

式中 $x_0 = mg \sin \theta / k$ ，为静平衡时弹簧之伸长量，联立以上三式，有

$$(mR + \frac{J}{R}) \frac{d^2 x}{dt^2} = -kxR$$

令
$$\omega^2 = \frac{kR^2}{mR^2 + J}$$

则有

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \omega^2 x = 0$$

故知该系统是作简谐振动，其振动周期为

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{mR^2 + J}{kR^2}} (= 2\pi \sqrt{\frac{m + J/R^2}{k}})$$