

## 第 6 章 振 动 解 答

### 一 选择题 (共18分)

1. (本題 3分)(5501)

(B)

2. (本題 3分)(2776)

(D)

3. (本題 3分)(3004)

(C)

4. (本題 3分)(3254)

(D)

5. (本題 3分)(3042)

(B)

6. (本題 3分)(5311)

(B)

### 二 填空题 (共17分)

7. (本題 4分)(3817)

0.05 m

2 分

- $0.205\pi$  (或 $-36.9^\circ$ )

2 分

8. (本題 3分)(3390)

$$x = 2 \times 10^{-2} \cos(5t/2 - \frac{1}{2}\pi) \quad (\text{SI})$$

3 分

9. (本題 4分)(3821)

$$2 \times 10^2 \text{ N/m}$$

2 分

$$1.6 \text{ Hz}$$

2 分

10. (本題 3分)(3050)

$$|A_1 - A_2|$$

1 分

$$x = |A_2 - A_1| \cos(\frac{2\pi}{T}t + \frac{1}{2}\pi)$$

2 分

11. (本題 3分)(3838)

$$1 \times 10^{-2} \text{ m}$$

2 分

$$\pi/6$$

2 分

### 三 计算题 (共26分)

#### 12. (本题10分)(3824)

解：设弹簧的原长为  $l$ , 悬挂  $m_1$  后伸长  $\Delta l$ , 则  $k \Delta l = m_1 g$ ,

$$k = m_1 g / \Delta l = 2 \text{ N/m} \quad 1 \text{ 分}$$

$$\text{取下 } m_1 \text{ 挂上 } m_2 \text{ 后, } \omega = \sqrt{k/m_2} = 11.2 \text{ rad/s} \quad 2 \text{ 分}$$

$$T = 2\pi/\omega = 0.56 \text{ s} \quad 1 \text{ 分}$$

$$t=0 \text{ 时, } x_0 = -2 \times 10^{-2} \text{ m} = A \cos \phi \quad 1 \text{ 分}$$

$$v_0 = 5 \times 10^{-2} \text{ m/s} = -A\omega \sin \phi \quad 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得 } A = \sqrt{x_0^2 + (v_0/\omega)^2} \text{ m} = 2.05 \times 10^{-2} \text{ m} \quad 2 \text{ 分}$$

$$\phi = \tan^{-1}(-v_0/\omega x_0) = 180^\circ + 12.6^\circ = 3.36 \text{ rad} \quad 1 \text{ 分}$$

$$\text{也可取 } \phi = -2.92 \text{ rad} \quad 2 \text{ 分}$$

$$\text{振动表达式为 } x = 2.05 \times 10^{-2} \cos(11.2t - 2.92) \text{ (SI)} \quad 2 \text{ 分}$$

$$\text{或 } x = 2.05 \times 10^{-2} \cos(11.2t + 3.36) \text{ (SI)} \quad 1 \text{ 分}$$

#### 13. (本题 8 分)(3828)

$$\text{解: (1)} \quad \omega = \sqrt{k/m} = 10 \text{ s}^{-1} \quad 1 \text{ 分}$$

$$T = 2\pi/\omega = 0.63 \text{ s} \quad 1 \text{ 分}$$

$$(2) A = 15 \text{ cm}, \text{ 在 } t=0 \text{ 时, } x_0 = 7.5 \text{ cm}, v_0 < 0$$

$$A = \sqrt{x_0^2 + (v_0/\omega)^2} \text{ 缺翻躅}$$

$$v_0 = -\omega \sqrt{A^2 - x_0^2} = -1.3 \text{ m/s} \quad 2 \text{ 分}$$

$$\phi = \tan^{-1}(-v_0/\omega x_0) = \frac{1}{3}\pi \text{ 或 } 4\pi/3 \quad 2 \text{ 分}$$

$$\because x_0 > 0, \therefore \phi = \frac{1}{3}\pi \quad 1 \text{ 分}$$

$$(3) \quad x = 15 \times 10^{-2} \cos(10t + \frac{1}{3}\pi) \text{ (SI)} \quad 2 \text{ 分}$$

#### 14. (本题 8 分)(3273)

$$\text{解: (1) 由题意 } F_m = kA, A = x_m, k = F_m/x_m.$$

$$E = \frac{1}{2}kx_m^2 = \frac{1}{2}F_m x_m = 0.16 \text{ J} \quad 3 \text{ 分}$$

$$(2) \quad \omega = \frac{v_m}{A} = \frac{v_m}{x_m} = 2\pi \text{ rad/s} \quad 2 \text{ 分}$$

$$\text{由 } t=0, x_0 = A \cos \phi = 0.2 \text{ m}, v_0 = -A\omega \sin \phi < 0$$

$$\text{可得 } \phi = \frac{1}{3}\pi \quad 2 \text{ 分}$$

$$\text{则振动方程为 } x = 0.4 \cos(2\pi t + \frac{1}{3}\pi) \quad 1 \text{ 分}$$