

一 选择题 (共18分)

1. (本题 3分)(5501)

(B)

2. (本题 3分)(2776)

(D)

3. (本题 3分)(3004)

(C)

4. (本题 3分)(3254)

(D)

5. (本题 3分)(3042)

(B)

6. (本题 3分)(5311)

(B)

二 填空题 (共17分)

7. (本题 4分)(3817)

0.05 m

2 分

 -0.205π (或 -36.9°)

2 分

8. (本题 3分)(3390)

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

3 分

9. (本题 4分)(3821)

 2×10^2 N/m

2 分

1.6 Hz

2 分

10. (本题 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. (本题 3分)(3838)

 1×10^{-2} 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 Δl ，则 $k \Delta l = m_1 g$ ，

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

13. (本题 8分)(3828)

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

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

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

由 $A = \sqrt{x_0^2 + (v_0 / \omega)^2}$ 得

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

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

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

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

14. (本题 8分)(3273)

解：(1) 由题意 $F_m = kA$ ， $A = x_m$ ， $k = F_m / x_m$ 。

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

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

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

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

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