

波动与振动（二）参考答案

一、选择题

题号	1	2	3	4	5
答案	D	B	A	A	C

二、填空题

1. 152rad/s ; 400m/s ; 16.5m

2. $0.3 \cos(10t - 2.5x)$

3. $x = \pm(2k+1)\frac{\lambda}{4}$

4. $\frac{5}{6}\pi$

5. $y = -2A \cos \omega t$ 或 $y = 2A \cos(\omega t \pm \pi)$; $v = 2A\omega \sin \omega t$

三、计算题

1.

解答:

(1) 根据波动方程 $y(x,t) = A \cos \left[2\pi \left(\frac{t}{T} \mp \frac{x}{\lambda} \right) + \phi_0 \right]$,

可知 $\lambda = 1\text{m}$, 所以 8m 处为 8λ 处。

令原点的振动表达式: $y_{10} = A \cos 2\pi t$

反射波在 O 点的振动相位比入射波在 O 点的振动相位要落后。) (考虑反射端有半波损失)

$$2\pi \frac{(2x_0)}{\lambda} + \pi = 2\pi \frac{(2 \times 8\lambda)}{\lambda} + \pi = 33\pi$$

反射波在 O 点的振动表达式为

$$y_{20} = A \cos(2\pi t - 33\pi) = A \cos(2\pi t - \pi)$$

反射波的波动表达式为

$$y_2 = A \cos[2\pi(t+x) - \pi]$$

(2) 驻波表达式为

$$\begin{aligned} y &= y_1 + y_2 \\ &= A \cos[2\pi(t-x)] - A \cos[2\pi(t+x)] \\ &= 2A \sin(2\pi t) \sin(2\pi x) \end{aligned}$$

(3) 原点 O 和 $x_0 = 8\lambda$ 处均为波节, 相邻波节间距为 $\lambda/2$, 故各波节点的坐标为

$$x_N = \frac{k}{2} \quad (k = 0, 1, 2, \dots, 16)$$

各波腹点的坐标为

$$x_L = \frac{1}{4} + \frac{k}{2} \quad (k=0,1,2,\dots,15)$$

2.

解答:

$$r_{BP} = \sqrt{8^2 + 15^2} m = 17m$$

$$\lambda = \frac{u}{v} = 0.1m$$

设 A 比 B 超前 $\varphi_A - \varphi_B = \pi$

$$\Delta\phi = \phi_B - \phi_A - 2\pi \frac{r_{BP} - r_{AP}}{\lambda} = -\pi - 2\pi \frac{17-8}{0.1} = -181\pi$$

反相位（干涉相消）

振幅: $A=0$

P 点静止