第四章 机械波参考答案

一、选择题

1-5　A　A　D　D　B　　　　　　6-10　D　C　B　C　B

二、填空题

1. 3s

2. $0.02\cos\left[10\pi\left(t-\dfrac{x}{10}\right)-\dfrac{\pi}{3}\right]$

3. 4π　　5Hz　　x 正

4. 0.5cm　　　$0.05\cos\left(4000\pi t-\dfrac{\pi}{2}\right)$　　　$0.05\cos\left(4000\pi t+4000\pi x-\dfrac{\pi}{2}\right)$

5. 0

6. $0.5\cos\left(2\pi t-\pi x-\dfrac{2}{3}\pi\right)$　　　$0.5\cos\left(2\pi t+\pi x-\dfrac{2}{3}\pi\right)$

7. 23.3cm

8. 127

9. 频率相同、振动方向相同、相位差恒定

10. 120cm

三、简答题

(1) 简谐振动：机械能守恒，E_p、E_k 呈周期变化；

(2) 平面简谐波：$E_p=E_k$，E_p、E_k 呈周期变化；

(3) 驻波：能量在波节和波腹之间相互转化。

四、计算题

1. T=0.4s　　$\omega=5\pi$　　A=$0.1\sqrt{2}$

当 x=0.6, t=0 时，可得 $\varphi_0=\dfrac{3}{4}\pi$

则 y=$0.1\sqrt{2}\cos\left[5\pi\left(t-\dfrac{x}{4}\right)+\dfrac{3}{4}\pi\right]$

2. (1) 两波在 P 点相干减弱，则 $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$

则 $y_1 = 0.03\cos(200\pi t + \frac{\pi}{3})$

$y_1 = 0.05\cos(200\pi t + \frac{4\pi}{3})$

(2) 两波在 Q 点相干减弱，则 $\Delta\varphi = 2k\pi$

又 P 点 $\Delta\varphi = \pi$，则在 Q 点，$\Delta\varphi = 0$或2π

则 $\lambda = 2m$ $u = 200m/s$

3. (1) $y_0 = A\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$

(2) $y = A\cos(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda} - \frac{\pi}{2})$

(3) $y_P = A\cos(\omega t - \frac{2\pi L}{\lambda} - \frac{\pi}{2} + \pi)$

$y_反 = A\cos(\omega t + \frac{2\pi x}{\lambda} - \frac{4\pi L}{\lambda} + \frac{\pi}{2})$

4. (1) $v_1 = \frac{u+v}{u}v$

(2) $v_2 = \frac{u}{u-v}v_1 = \frac{u+v}{u-v}v$

(3) $v_{拍} = v_2 - v = \frac{2v}{u-v}v$ 即 $v = u\frac{v_拍}{2v+v_拍}$

5. (1) x>0 时，$y_1 = A\cos(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda})$

x<0 时，$y_2 = A\cos(\omega t + \frac{2\pi x}{\lambda})$

(2) $y_{MN\lambda} = A\cos(\omega t - \frac{3}{2}\pi)$

$$y_{MN反} = A\cos(\omega t - \frac{3}{2}\pi + \pi) = A\cos(\omega t - \frac{1}{2}\pi)$$

$$y_反 = A\cos(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda})$$

(3) $y_合 = A\cos\left(\omega t + \frac{2\pi x}{\lambda}\right) + A\cos(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}) = 2A\cos\frac{2\pi x}{\lambda}\cos\omega t$ 　　驻波

(4) $y'_合 = A\cos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) + A\cos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) = 2A\cos(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda})$ 　　行波