7106601 - 陈伟杰 物理作业9

11.2 一横波沿波线传播时的波动表式为

$y=0.05\cos(10\pi t-4\pi x)$

(1) 求此波的振幅、波速、频率和波长;

$x=0.05\cos(10\pi t-4\pi x)$

$y=A\cos(2\pi\nu t-2\pi\frac{x}{\lambda}+\phi_0)$

$A=0.05m$ $\nu=5Hz$ $\lambda=0.5m$ 并有 $\omega=2\pi\nu=10\pi\ rad/s$

$u=\lambda\nu=2.5m/s$ $\phi_0=0$

(2) 各质点振动的最大速度为

$v_m=\omega A=0.5\pi\ m/s=1.57m/s$

各质点振动的最大速度为 $a_m=\omega^2A=5\pi^2\ m/s^2=49.3m/s^2$

(3) $x=0.2m$ 处质点在 $t=1s$ 时的相位为

$(10\pi t-4\pi x)\big|_{\substack{t=t\\x=0.2m}}=(10\pi\times1-4\pi\times0.2)=9.2\pi$

这是 t 时刻,坐标原点 $x=0$ 处质点的振动相位,即有

$10\pi t=0.08s$ 前已 $P(1-0.08)=0.92s$

$x=0$ 处质点的振动相位 $(10\pi t-4\pi x)\big|_{x=0}=10\pi t=9.2\pi$ $t=0.92s$

$\Delta t=\frac{\Delta x}{u}=\frac{0.2}{2.5}=0.08s$

(4) $t=1s$ 波动方程

$y=0.05\cos(10\pi-4\pi x)$

$=0.05\cos4\pi x(m)$

$t=1.75s$ 波动方程

$y=0.05\cos(17.5\pi-4\pi x)$

$=0.05\sin4\pi x(m)$

$t=1.50s$ 波动方程

$y=0.05\cos(15\pi-4\pi x)$

$=-0.05\cos4\pi x(m)$

11-3 设有一平面简谐波 $y=0.07\cos 2\pi\left(\frac{t}{0.01}-\frac{x}{0.3}\right)$

(1) 求振幅，波长，频率和波速

$$y=0.07\cos 2\pi\left(\frac{t}{0.01}-\frac{x}{0.3}\right)$$

$$y=A\cos\left(2\pi\nu t-\frac{2\pi}{\lambda}x+\phi_0\right)$$

可得 $A=0.07m$ $\lambda=0.3m$ $\nu=100Hz$ $\phi=0$

$$u=\lambda\nu=30m/s$$

(2) $x=0.1m$ 处质点在 $t=0$ 时刻的初相位为

$$2\pi\left(\frac{0}{0.01}-\frac{0.1}{0.3}\right)=-\frac{2\pi}{3}$$