Ejercicio.-13

Dos ondas armónicas de igual frecuencia y amplitud f=50Hz, A=2cm viajan a la velocidad de 1m/s y con sentido del eje OX, existiendo entre ellas una diferencia de fase de $\frac{\pi}{3}$. Deducir la ecuación de la onda resultante de la interferencia de las dos, y las ecuaciones horarias del movimiento de una partícula que se encuentran a 20cm del origen del eje OX.

Datos del problema:
f=50Hz
A=0,02m
V=1m/s

$$y = ACos(kx - \omega t)$$

$$\lambda = v \bullet T \qquad \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = 100\pi rad/s$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1}{50} = 0,02m$$

$$\lambda = \frac{2\pi}{k}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{0,02} = 100\pi m^{-1}$$

Utilizando las ecuaciones que nos relacionan las longitud de onda, la frecuencia, la frecuencia angular y el número de onda obtenemos los elementos necesarios para definir a una onda.
Nos hayamos entonces con dos ondas iguales que difieren en la fase.

$$y_1 = 0,02Cos(100\pi x - 100\pi t)$$

$$y_2 = 0,02Cos(100\pi x - 100\pi t + \frac{\pi}{3})$$

Hallamos ahora la superposición de las dos ondas:

$y = y_1 + y_2 = 2ACos(\frac{a+b}{2})Cos(\frac{a-b}{2})$; siendo a= 100πx-100πt y b=100πx-100πt+π/3

$$y = 0,04Cos(\frac{1}{2}(100\pi x - 100\pi t + 100\pi x - 100\pi t + \frac{\pi}{3})Cos(\frac{1}{2}(100\pi x - 100\pi t - 100\pi x + 100\pi t - \frac{\pi}{3})$$

$$y = 0,04Cos(100\pi x - 100xt + \frac{\pi}{6})Cos(\frac{-\pi}{6}) = 0,04\frac{\sqrt{3}}{2}Cos\pi(100x - 100t + \frac{1}{6})$$

Finalmente, el problema nos da el dato de x =20 cm, para los cuales hay que obtener las ecuaciones horarias, es decir, la posición , la velocidad y la aceleración.

x=0,2m

$$y = 0{,}02\sqrt{3}Cos\pi(\frac{121}{6} - 100t)$$

$$v = \frac{dy}{dt} = 2\pi\sqrt{3}Sen\pi(\frac{121}{6} - 100t)$$

$$a = \frac{dv}{dt} = -200\pi^{2}\sqrt{3}Cos(\frac{121}{6} - 100t)$$