Vibraciones y ondas 2009/10

Problemas

1) Un resorte horizontal tiene una constante recuperadora (K) …

a) *El periodo de la oscilación; la ecuación del M.A.S.; valores de la velocidad, aceleración, energía cinética y potencial en el instante* $t = \pi/8\,(\mathrm{s})$

<u>Datos</u>

$$\left(\mathrm{A} = 2\cdot 10^{-1}\,(\mathrm{m})\,;\, K = 48\left(\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}}\right);\, m = 0{,}75(\mathrm{kg});\quad x(t) = A\cdot sen(\omega\cdot t+\varphi_0)\begin{cases} x(0)=0{,}2 \\ x(0) = A\cdot sen\varphi_0\end{cases}\right)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{K}{m}} = \sqrt{\frac{48}{0{,}75}} = 8\left(\mathrm{s}^{-1}\right) \quad \Bigg\| \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \to T = \frac{2\pi}{\omega} \to \boxed{a)\; T = \frac{2\pi}{8} = \frac{\pi}{4}(\mathrm{s})}$$

$$x(t) = A\cdot sen(\omega\cdot t+\varphi_0) \to b)\; x(t) = \underline{0{,}2\cdot sen\left(8\cdot t+\frac{\pi}{2}\right)}\begin{cases} v_x = 1{,}6\cos\left(8\cdot t+\frac{\pi}{2}\right) \\ a_x = -12{,}8 sen\left(8\cdot t+\frac{\pi}{2}\right)\end{cases}$$

$$c)\begin{cases} v_x\left(\frac{\pi}{8}\right) = 1{,}6\cos\left(8\cdot\frac{\pi}{8}+\frac{\pi}{2}\right) = 1{,}6\cos\left(\frac{3\cdot\pi}{2}\right) = \underline{0} \\ a_x\left(\frac{\pi}{8}\right) = -12{,}8 sen\left(8\cdot\frac{\pi}{8}+\frac{\pi}{2}\right) = -12{,}8 sen\left(\frac{3\cdot\pi}{2}\right) = \underline{\underline{12{,}8}}\left(\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}\right)\end{cases}$$

2) La ecuación de una onda transversal que se propaga por una cuerda tensa de gran longitud es…

$$Y(x,t) = 12\cdot sen\left[2\pi\left(0{,}6\cdot t-\frac{3}{2}\cdot x\right)\right] \equiv Y(x,t) = A\cdot sen\left[2\pi\left(f\cdot t-\frac{x}{\lambda}\right)\right]$$

Por analogía identificamos parámetros...

$$a)\quad \left(\lambda = \frac{2}{3}\ \mathrm{m}\,;\, f = 0{,}6\ \mathrm{s}^{-1}\right) \to \underline{v = \lambda\cdot f \equiv \frac{2}{3}\cdot 0{,}6 = 0{,}4\,\mathrm{m/s}}$$

$$b)\quad \Delta\varphi = K(x_2-x_1) \to x_2-x_1 = \frac{\Delta\varphi}{K}\,;\, x_2-x_1 = \frac{\pi}{2\pi/\lambda} = \frac{\lambda}{2}\,;\, \underline{x_2-x_1 = \frac{2/3}{2} = \frac{1}{3}\mathrm{m}}$$

$$c)\begin{cases} v_y(x,t) = 12\cdot(2\pi\cdot 0{,}6)\cdot\cos\left[(1{,}2\pi\cdot t-3\pi\cdot x)\right] \to \underline{v_{ymáx}(x,t) = 14{,}4\cdot\pi\,\mathrm{m/s}} \\ v_y\left(\frac{2}{3},1{,}25\right) = 12\cdot(2\pi\cdot 0{,}6)\cdot\cos\left[\left(1{,}2\pi\cdot 1{,}25-3\pi\cdot\frac{2}{3}\right)\right] = \underline{0}\end{cases}$$

Apellidos Nombre Curso 2ºB