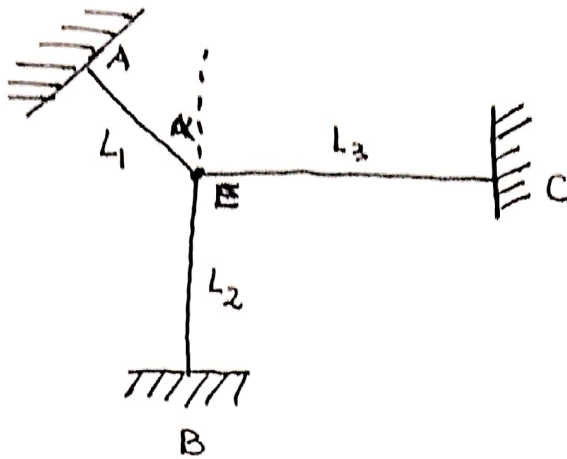


Parte AOX #3

P11



Datos:

$\mu, L_1, L_2, \alpha, T_B$ y T_C
* Densidad lineal igual

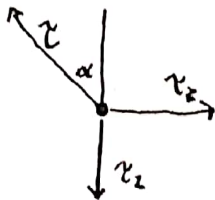
Encontrar:

- Longitud L_3
- Tensión en L_1

- Buscamos velocidades de cada trazo de cuerda.

$$v_1 = \sqrt{\frac{\tau}{\mu}} ; v_2 = \sqrt{\frac{\tau_2}{\mu}} ; v_3 = \sqrt{\frac{\tau_3}{\mu}}$$

- Buscamos τ_2 y τ_3 con Balance de FEA. en E.



$$\hat{x}] -\tau \sin \alpha + \tau_3 = 0$$

$$\Rightarrow \tau_3 = \tau \sin \alpha$$

$$\hat{y}] \tau \cos \alpha - \tau_2 = 0$$

$$\Rightarrow \tau_2 = \tau \cos \alpha$$

$$\Rightarrow v_2 = \sqrt{\frac{\tau \cos \alpha}{\mu}} ; v_3 = \sqrt{\frac{\tau \sin \alpha}{\mu}}$$

- ahora Buscamos una relación que nos determine el tiempo. Osea largo / velocidad = tiempo.

$$\Rightarrow \frac{L_1}{v_1} + \frac{L_3}{v_3} = T_C \quad (1)$$

$$\frac{L_1}{v_1} + \frac{L_2}{v_2} = T_B \quad (2)$$

- Como L_3 y τ son las incógnitas en (1) para despejar τ y las velocidades ya calculadas.

$$L_1 \sqrt{\frac{\mu}{\tau}} + L_2 \sqrt{\frac{\mu}{\tau \cos \alpha}} = T_B$$

$$\vdots$$

$$\sqrt{\tau} = \frac{\sqrt{\mu} (L_1 + L_2 / \sqrt{\cos \alpha})}{T_B} \quad (*)$$

$$\left[\tau = \frac{\mu}{T_B^2} (L_1 + L_2 / \sqrt{\cos \alpha})^2 \right] \quad \times \text{ Todo en función de cantidades conocidas.}$$

en (2) para despejar L_3 .

$$L_3 = T_C \cdot \frac{v_3}{v_1} - L_1 \frac{v_3}{v_1}$$

$$= T_C \cdot \sqrt{\frac{\tau \sin \alpha}{\mu}} - L_1 \sqrt{\frac{\tau \sin \alpha}{\mu}} \cdot \sqrt{\frac{\mu}{\tau}}$$

$$L_3 = T_C \cdot \frac{\sqrt{\sin \alpha} \cdot \sqrt{\tau}}{\sqrt{\mu}} - L_1 \sqrt{\sin \alpha} \quad \text{en (1)} \quad (*)$$

$$= T_C \cdot \frac{\sqrt{\sin \alpha}}{\sqrt{\mu}} \cdot \frac{\mu}{T_B} (L_1 + L_2 / \sqrt{\cos \alpha}) - L_1 \sqrt{\sin \alpha}$$

$$\left[L_3 = \frac{T_C}{T_B} \sqrt{\sin \alpha} (L_1 + L_2 / \sqrt{\cos \alpha}) - L_1 \sqrt{\sin \alpha} \right]$$

P2) Datos:

$$\bullet f = 40 \text{ Hz} \quad \bullet A = 3 \text{ cm} \quad \bullet \mu = 50 \text{ g/m} \quad \bullet \tau = 5 \text{ N}$$
$$= 0,03 \text{ m} \quad = 0,05 \text{ kg/m}$$

1) Del auxilio sabemos que $v = \sqrt{\frac{\tau}{\mu}}$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{5 \text{ N}}{0,05 \text{ kg/m}}} = 10 \text{ m/s}$$

2) Sabemos que $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{10 \text{ m/s}}{40 \text{ Hz}} = 0,25 \text{ m}$

3) $y(x,t) = 0,03 \text{ m} \sin(kx - \omega t + \phi)$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \quad \text{y} \quad \omega = k \cdot v$$

$$k = 25,13 \text{ m}^{-1} \quad \omega = 251,3 \text{ Hz}$$

$$\Rightarrow y(x,t) = 0,03 \text{ m} \cdot \sin(25,13 \text{ m}^{-1} \cdot x - 251,3 \text{ Hz} \cdot t) + \phi$$

4) Consideramos como la fuente este en $x = 0$

y sabemos que en $t = 5$ $y(x,t) = A$.

$$\Rightarrow y(x=0, t=5) = 0,03 \text{ m} = 0,03 \text{ m} \sin(kx - \omega t + \phi)$$

$$0,03 \text{ m} = 0,03 \text{ m} \sin(-251,3 \text{ Hz} \cdot 5 + \phi)$$

$$1 = \sin(-251,3 \cdot 5 + \phi)$$

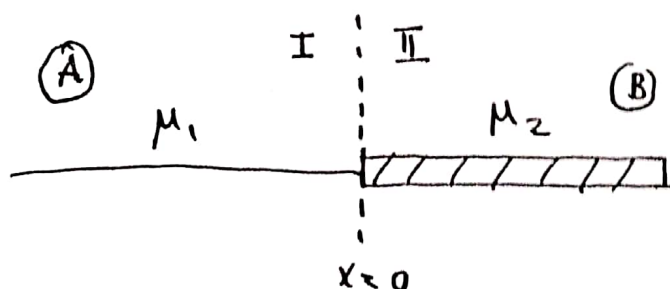
$$\Rightarrow \sin(\%) = 1 \Rightarrow \% = \pi/2$$

$$-251,3 \cdot 5 + \phi = \pi/2 \Rightarrow \boxed{\phi = 1256,5 + \pi/2}$$

$$\Rightarrow y(x,t) = 0,03 \text{ m} \sin(25,13 \text{ m}^{-1} \cdot x - 251,3 \text{ Hz} \cdot t + 1256,5 + \frac{\pi}{2})$$

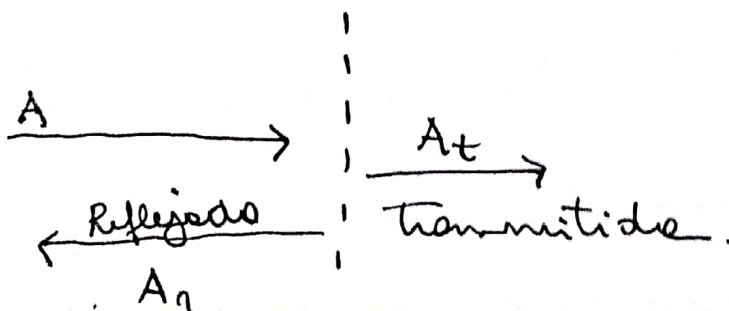
5) 

P3



χ es tensión homogénea en toda la cuerda.

Consideremos que (A) tiene una onda inicial de ida y una que se refleja y en (B) una transmitida.



A = amplitud inicial

A_r = $\parallel$ reflejada

A_t = $\parallel$ transmitida

$$y_I(x,t) = \underbrace{A \sin(k_1 x - \omega t)}_{y(x,t) \text{ onda incidente}} + \underbrace{A_n \sin(-k_1 x - \omega t)}_{y_R(x,t) \text{ onda reflejada.}}$$

$$y_{II}(x,t) = \underbrace{A_t \sin(k_2 x - \omega t)}_{y_t(x,t) \text{ onda transmitida.}}$$

tenemos 2 condiciones:

1) $\left. \frac{\partial y_I}{\partial x} \right|_{x=0} = \left. \frac{\partial y_{II}}{\partial x} \right|_{x=0}$ • la fuerza es igual en toda la cuerda.

2) $y_I|_{x=0} = y_{II}|_{x=0}$ • la cuerda está unida.

- ocupamos 2) y nos da lo siguiente:

$$A \cancel{\sin(-\omega t)} + A_n \cancel{\sin(-\omega t)} = A_t \cancel{\sin(\omega t)}$$

$$A + A_n = A_t \quad (1^*)$$

- ocupamos 1):

$$A k_1 \cancel{\cos(-\omega t)} - A_n k_1 \cancel{\cos(-\omega t)} = A_t k_2 \cancel{\cos(-\omega t)}$$

$$k_1 [A - A_n] = A_t k_2 \quad (2^*)$$

Sabemos que el índice de reflexión es:

$$\left| \frac{A_r}{A} \right|^2 = R.$$

$\Rightarrow$ de (1*) en (2*)

$$\Rightarrow k_1 [A - A_r] = k_2 [A + A_r]$$

$$\frac{A_r}{A} = \frac{k_1 - k_2}{k_1 + k_2}$$

$$\gamma \quad k_1 = \frac{\omega}{v_1} = \frac{\omega \cdot \sqrt{\mu_1}}{\sqrt{\epsilon}}$$

$$k_2 = \frac{\omega}{v_2} = \frac{\omega \sqrt{\mu_2}}{\sqrt{\epsilon}}$$

$$= \frac{\frac{\omega \sqrt{\mu_1}}{\sqrt{\epsilon}} - \frac{\omega \sqrt{\mu_2}}{\sqrt{\epsilon}}}{\frac{\omega \sqrt{\mu_1}}{\sqrt{\epsilon}} + \frac{\omega \sqrt{\mu_2}}{\sqrt{\epsilon}}}$$

$$\left| \frac{A_r}{A} \right|^2 = \left| \frac{\sqrt{\mu_1} - \sqrt{\mu_2}}{\sqrt{\mu_1} + \sqrt{\mu_2}} \right|^2 //$$

Sabemos e demos que $R + T = 1$.

$T = \left| \frac{A_t}{A} \right|^2$ por lo que podemos calcularlo de la relación anterior o por definición.

$$\left| \frac{A_t}{A} \right|^2 = \left| \frac{2\sqrt{\mu_2}}{\sqrt{\mu_1} + \sqrt{\mu_2}} \right|^2.$$