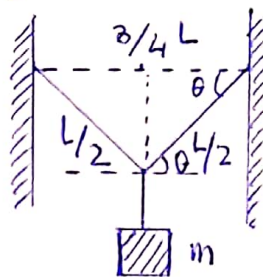


## Problema n° 12. Ondas sobre cuerdas.

Una cuerda ligera de  $8 \text{ g/m}$  de masa por longitud unitaria tiene sus extremos sujetos a dos paredes separadas por una distancia igual a tres cuartos de la longitud de la cuerda. Una masa  $m$  se suspende al centro de la cuerda, a la cual le impone una tensión.

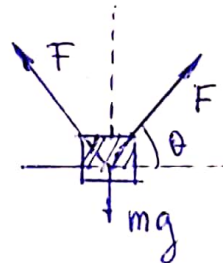
- a) Encontrar una expresión para la velocidad de la onda transversal en la cuerda como una función de la masa colgante



$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

$$F: \text{Tensión}$$

$$\mu = 8 \text{ g/m}$$



$$\Sigma F_y = 0$$

$$2F \sin \theta - mg = 0 \rightarrow F = \frac{mg}{2 \sin \theta}$$

$$\text{Pero } \cos \theta = \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} L}{L/2} = \frac{\frac{3}{8}}{\frac{1}{2}} = \frac{6}{8} = 0,75 \rightarrow \theta = 41,4^\circ$$

$$v = \sqrt{\frac{mg}{2 \mu \sin \theta}} = \sqrt{\frac{mg}{2 \mu \sin \theta}} \cdot \sqrt{m}$$

$$v = \sqrt{\frac{9,81}{2 \times 0,008 \times \sin 41,4^\circ}} \cdot \sqrt{m} = 30,4 \sqrt{m} //$$

- b) ¿Qué cantidad de masa debe suspenderse de la cuerda para tener una velocidad de onda de  $60 \text{ m/s}$ ?

$$v = 30,4 \sqrt{m} = 60 \rightarrow m = \left( \frac{60}{30,4} \right)^2$$

$$\underline{m = 3,9 \text{ kg} //}$$