

Luego $\boxed{f_n = \frac{nv}{2L}}$

frecuencia natural de la cuerda

$\Rightarrow \boxed{Y_n(x, t) = 2A_n \sin\left(\frac{n\pi}{L}x\right) \cos\left(\frac{n\pi v}{L}t\right)}$ "Un" modo normal.

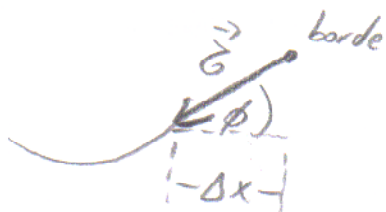
Solución general: superposición de modos normales.

$\boxed{Y(x, t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} 2A_n \sin\left(\frac{n\pi}{L}x\right) \cos\left(\frac{n\pi v}{L}t\right)}$

b) Extremo libre.



DCL:



$$T_y = -T \sin \phi$$

$$\phi \ll 1$$

$$\Rightarrow \sin \phi \approx \tan \phi = \frac{\partial y}{\partial x}$$

Analogía

$$ma = F$$

$$\rho \Delta x \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = -T \frac{\partial y}{\partial x}$$

Cuando $\Delta x \rightarrow 0 \Rightarrow \frac{\partial y}{\partial x} = 0$

luego, y es máximo o mínimo en $x = L$.

$\Rightarrow \sin(kL) = \pm 1 \Rightarrow k_m L = \frac{m\pi}{2}$ con $m = 1, 3, 5, 7, \dots$

$\Rightarrow \lambda_m = 4L/m \Rightarrow f_m = \frac{mv}{4L}$

$\boxed{Y_m(x, t) = 2A_m \sin\left(\frac{m\pi}{2L}x\right) \cos\left(\frac{m\pi v}{2L}t\right)}$

$$Y(x, t) = \sum_m Y_m$$