

Resumen:

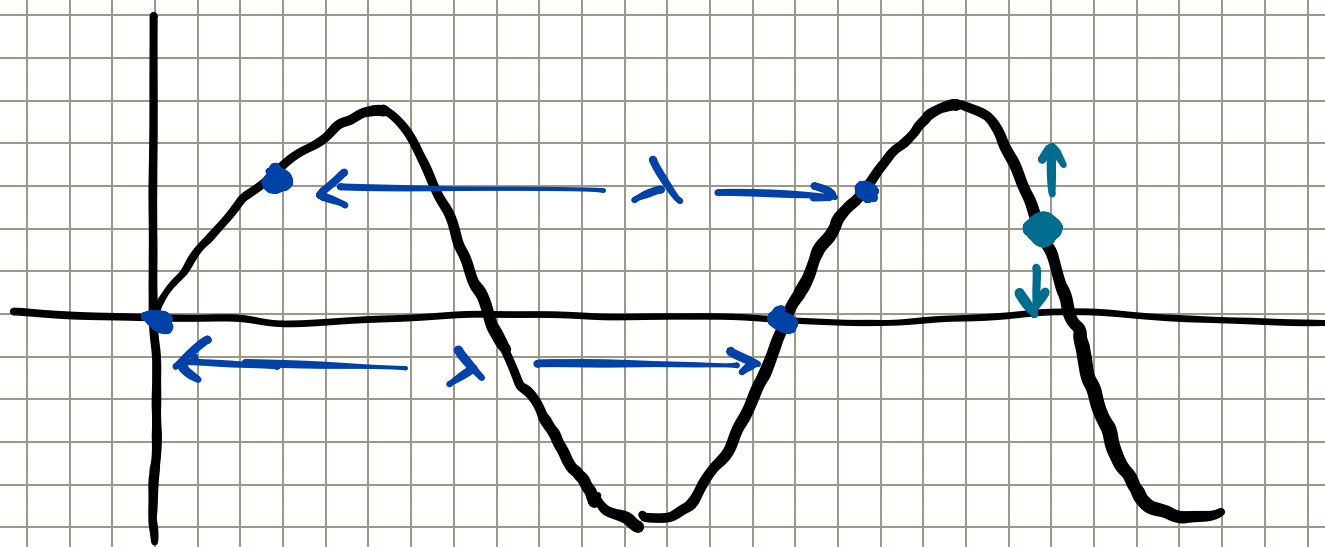
Función de Onda:

$$y(x;t) = A \cdot \text{Sen}(kx \pm \omega t + \phi)$$

Amplitud (A)

→ Número de onda: $k = \frac{2\pi}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{k}$

→ Longitud de onda (λ)



→ Frecuencia Angular: $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

→ Periodo (T) $\Rightarrow f = \frac{1}{T}$

→ Ángulo de fase ϕ

Ejercicio 4.1.5

Tenemos:

$$\rightarrow y(x;t) = 0,12 \cdot \text{Sen} \left(\frac{\pi}{0,80} x + 4 \cdot \pi t \right) \quad \downarrow$$

Amplitud: $A = 0,12 \text{ m}$

Número de Onda: $k = \frac{\pi}{0,8}$

Longitud de Onda: $\lambda = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{0,8}} = \underline{1,6 \text{ m}}$

Frecuencia Angular: $\omega = 4\pi$

Período: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4\pi} = \underline{0,5 \text{ s}}$

Ángulo de fase $\phi = 0$

parte a: Queremos v y a para
el punto $x = 1,6 \text{ m}$ y a $t = 2,0 \text{ s}$

$$\rightarrow v(x;t) = \frac{dy(x;t)}{dt}$$

$$N(x;t) = 0,124\pi \cos\left(\frac{\pi}{0,8}x + 4\pi t\right)$$

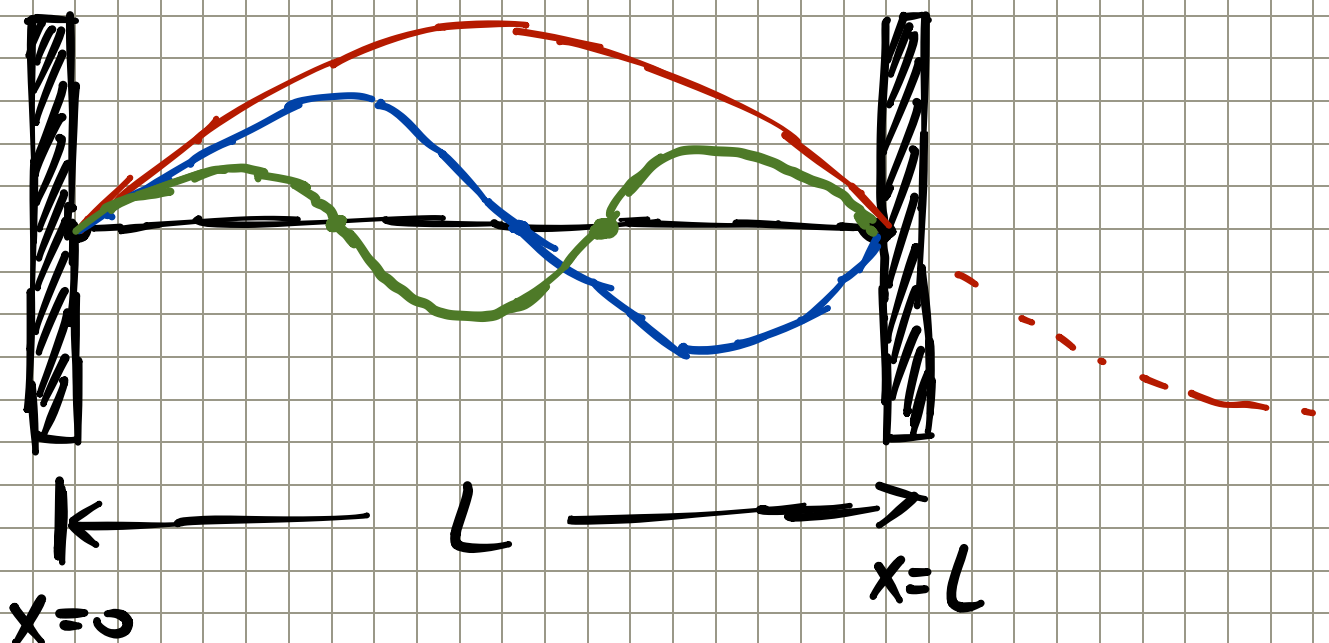
$$N(x=1,6; t=2,0) = 0,124\pi \cdot \cos\left(\frac{\pi}{0,8} \cdot 1,6 + 4\pi \cdot 2\right) \\ = 1,5 \text{ m/s}$$

$$\rightarrow a(x;t) = \frac{dN(x;t)}{dt}$$

$$a(x;t) = -0,124\pi \cdot 4\pi \cdot \sin\left(\frac{\pi}{0,8}x + 4\pi t\right)$$

$$a(x=1,6; t=2,0) = -0,124\pi \cdot 4\pi \cdot \sin\left(\frac{\pi}{0,8} \cdot 1,6 + 4\pi \cdot 2\right) \\ = 0 \text{ m/s}^2$$

Ondas Estacionarias:



Tenemos que tener: $L = n \cdot \frac{\lambda}{2}$

$n = 1, 2, 3, 4, \dots$

Despejando: $\lambda_n = \frac{2 \cdot L}{n}$

→ para $n=1$: $\lambda_1 = \frac{2L}{1} = 2L$

→ para $n=2$: $\lambda_2 = \frac{2 \cdot L}{2} = L$

→ para $n=3$: $\lambda_3 = \frac{2 \cdot L}{3}$

En términos de frecuencia:

$$f_n = \frac{v}{\lambda_n} = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightsquigarrow v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

→ Donde: F es la tensión de la cuerda

μ es la densidad lineal de masa

→ cuando $n=1$ se le dice frecuencia

fundamental (f_1)

→ f_n se le conoce como modos de vibración n . ($n=1$ modo fundamental)

Ejercicio 4.1.9: $f_1 = 100 \text{ Hz}$
 $v = 300 \text{ m/s}$

Nos preguntan λ_1

$$\text{para } n=1 \quad f_1 = \frac{v}{\lambda_1} \sim \lambda_1 = \frac{v}{f_1}$$

$$\Rightarrow \lambda_1 = \frac{300}{100} = 3,0 \text{ m}$$

parte b: Nos preguntan por L

$$\text{Como } \lambda_n = \frac{2L}{n} \quad n=1 \rightarrow \lambda_1 = 2L$$

$$\Rightarrow L = \frac{\lambda_1}{2} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ m}$$

Ejercicio 4.1.10: $L = 0,65 \text{ m}$
 $\mu = 2,723 \text{ g/m}$
 $F = 50,0 \text{ N}$

parte a: "fundamental" $\rightarrow f_1$

$$\text{Como } f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightarrow f_1 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

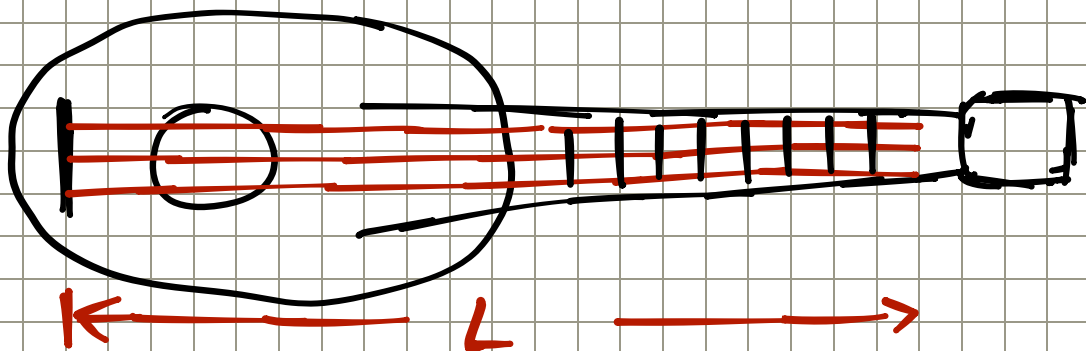
$$[\mu] = \text{g/m} \rightsquigarrow \text{kg/m} \Rightarrow f_1 = 104 \text{ Hz}$$

$$2,723 \frac{\text{g}}{\text{m}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = \frac{2,723}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Recordar que: $1000 \text{ g} \rightarrow 1 \text{ kg}$

parte b: Buscar... (Sol sostenido)

parte c:



Al apretar $L_{\text{nuevo}} < L_{\text{anterior}}$

$$f_1 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

$$f_1^{(\text{nuevo})} = \frac{1}{2L_{\text{nuevo}}} \sqrt{\frac{F}{\mu}} > \frac{1}{2L_{\text{anterior}}} \sqrt{\frac{F}{\mu}} = f_1^{\text{ant}}$$

Ejercicio 9.1.11:

$$\boxed{m = 25 \text{ g} \quad l = 1,35 \text{ m}}$$

Parte a: Queremos $\mu := \frac{m}{l} = 0,0185 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$

Parte b: Queremos ν tal que $f_1 = 91,2 \text{ Hz}$

$$\Rightarrow f_n = \frac{\nu}{\lambda_n} \Rightarrow f_1 = \frac{\nu}{\lambda_1} \quad \left. \vphantom{\frac{\nu}{\lambda_1}} \right\} f_1 = \frac{\nu}{2L}$$

pero además $\lambda_1 = \frac{2L}{1}$

$$\Rightarrow \nu = 2L f_1 = \underline{\underline{90,6 \text{ m/s}}}$$

partie c:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightsquigarrow v^2 = \frac{F}{\mu} \rightsquigarrow F = \mu v^2$$

$$\Rightarrow \boxed{F = 152 \text{ N}}$$

partie d: $\lambda_n = \frac{2L}{n} \Rightarrow \lambda_1 = 2L$

$$\Rightarrow \boxed{\lambda_1 = 2.20 \text{ m}}$$

partie e: $f_n = \frac{v(\text{Aire})}{\lambda_n}$

Question: $f_1 = 41,2 \text{ Hz}$

$$\Rightarrow \lambda_1 = \frac{v(\text{Aire})}{f_1} = \frac{343}{41,2 \text{ Hz}} = 8,33 \text{ m}$$

