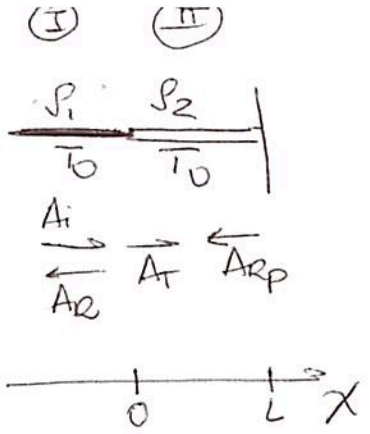


$$\begin{cases} \Psi_I(x,t) = A_i e^{i(\omega t - k_1 x)} + A_R e^{i(\omega t + k_1 x)} \\ \Psi_{II}(x,t) = A_T e^{i(\omega t - k_2 x)} + A_{Rp} e^{i(\omega t + k_2 x)} \end{cases}$$

$\boxed{C-C}$

$$\Psi_I(0,t) = \Psi_{II}(0,t) \quad (1)$$

$$\frac{\partial \Psi_I}{\partial x}(0,t) = \frac{\partial \Psi_{II}}{\partial x}(0,t) \quad (2)$$

$$\Psi_{II}(L,t) = 0 \quad (3)$$

(1) $\Psi_I(0,t) = A_i \cancel{e^{i\omega t}} + A_R \cancel{e^{i\omega t}} = A_T \cancel{e^{i\omega t}} + A_{Rp} \cancel{e^{i\omega t}} = \Psi_{II}(0$

$$\boxed{A_i + A_R = A_T + A_{Rp}} \qquad \forall$$

(2) $\frac{\partial \Psi_I}{\partial x}(0,t) = (-\cancel{i} k_1) A_i \cancel{e^{i(\omega t)}} + (\cancel{i} k_1) A_R \cancel{e^{i\omega t}} =$

$= (-\cancel{i} k_2) A_T \cancel{e^{i\omega t}} + (\cancel{i} k_2) A_{Rp} \cancel{e^{i\omega t}} = \frac{\partial \Psi_{II}}{\partial x}(0,t$

$$\boxed{k_1 (A_R - A_i) = k_2 (A_{Rp} - A_T)} \qquad \forall t$$

(3) $\Psi_{II}(L,t) = 0$

$$A_T \cancel{e^{i\omega t}} e^{-ik_2 L} + A_{Rp} \cancel{e^{i\omega t}} e^{ik_2 L} = 0 \qquad \forall$$

$$\boxed{A_T = -A_{Rp} e^{i2k_2 L}}$$

Llamo a la fase $e^{i2k_2L} = \Gamma$

3 en 2

$$k_1(A_R - A_i) = k_2(A_{Rp} + A_{Rp}T) = k_2 A_{Rp}(1+T) \quad \text{A}$$

3 en 1

$$k_1(A_i + A_R) = (-A_{Rp}T + A_{Rp})k_1 \quad \text{B}$$
$$= k_1 A_{Rp}(1-T)$$

Multiplico x k_1 para sumar A y B

A + B

$$2k_1 A_R = k_2 A_{Rp}(1+T) + k_1 A_{Rp}(1-T)$$

$$\boxed{2k A_R = A_{Rp}\left[(1+T)k_2 + (1-T)k_1\right]} \quad \text{C}$$

A − B

$$-2k_1 A_i = k_2 A_{Rp}(1+T) - k_1 A_{Rp}(1-T)$$

$$\boxed{-2k A_i = A_{Rp}\left[k_2(1+T) - k_1(1-T)\right]} \quad \text{D}$$

$\frac{C}{D}$ y defino $R = \frac{A_R}{A_i}$

$$\Rightarrow \boxed{R = -\frac{\left[(1+T)k_2 + (1-T)k_1\right]}{\left[(1+T)k_2 - (1-T)k_1\right]}}$$

Calculo $T = \frac{A_T}{A_i}$ y $R_p = \frac{A_{Rp}}{A_i}$

de C → Divido C x A_i

$$2k_1 \frac{A_R}{A_i} = \frac{A_{Rp}}{A_i}\left[(1+\tau)k_2+(1-\tau)k_1\right]$$

$$\underset{R}{} \qquad \underset{R_p}{}$$

Reemplazo x R

$$\frac{-2k_1\cancel{\left[(1+\tau)k_2+(1-\tau)k_1\right]}}{\cancel{\left[(1+\tau)k_2+(1-\tau)k_1\right]}\left[(1+\tau)k_2-(1-\tau)k_1\right]} = R_p$$

$$\Rightarrow \boxed{R_p = \frac{-2k_1}{\left[(1+\tau)k_2-(1-\tau)k_1\right]}}$$

y de (3)

$$\frac{A_T}{A_i} = -\frac{A_{Rp}}{A_i}\tau$$

$$\boxed{T = -R_p\tau = \frac{2k_1\tau}{\left[(1+\tau)k_2-(1-\tau)k_1\right]}}$$

Rel de dispersión

$$k_1 = w\sqrt{\frac{\rho_1}{T_0}} \qquad k_2 = w\sqrt{\frac{\rho_2}{T_0}}$$

$$\Rightarrow \text{en } R, T \text{ y } R_p \qquad k_1 = k_1(\rho_1) \quad , \quad k_2 = k_2(\rho_2)$$

$$\tau = e^{i2k_2L} \text{ con } k_2 = k_2(\rho_2)$$

b) • Si $L \to 0$ Corresponde al caso en donde la cuerda S_1 está fija a la pared.

$\Rightarrow$ debería dar una única onda reflejada a contrafase de A_i

Si $L \to 0 \Rightarrow \Gamma = e^{i2k_2L} \xrightarrow[L\to 0]{} 1$

$$R = -\frac{\left[(1+\Gamma)k_2 + \boxed{(1-\Gamma)k_1}\right]}{\left[(1+\Gamma)k_2 - \boxed{(1-\Gamma)k_1}\right]} \xrightarrow[L\to 0]{} \boxed{R \to -\frac{2k_2}{2k_2} = -1}$$

✓

• Si $L \to \infty$ Corresponde a caso de 1 solo discontinuidad, dado por la dif de densidades (ya que la pared está muy lejos $L \to \infty$)

$\Rightarrow$ debería recuperar los resultados de clase $R = \frac{k_1 - k_2}{k_1 + k_2}$

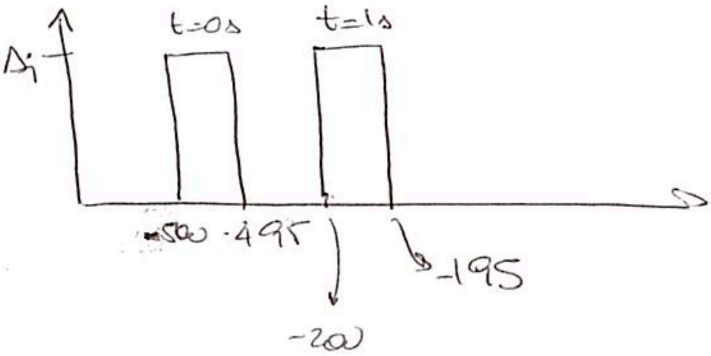
Si $L \to \infty$ $\frac{1}{\Gamma} \xrightarrow[L\to\infty]{} 0$

$$\Rightarrow \boxed{R = \frac{\cancel{\Gamma}\left[-\left(\frac{1}{\Gamma}+1\right)k_2 + \left(1-\frac{1}{\Gamma}\right)k_1\right]}{\cancel{\Gamma}\left[\left(\frac{1}{\Gamma}+1\right)k_2 - \left(\frac{1}{\Gamma}-1\right)k_1\right]}} \to \boxed{\frac{-k_2+k_1}{k_2+k_1}}$$

lo previsto

c) Calculo la vel de prop en c/cuerda

Elegí $x_0 = 0$ $\Rightarrow$



v_1 / $\quad x_f = x_i + v_1 t$

$$-200 = -500 + v_1 \, 1s \Rightarrow \boxed{v_1 = 300 \, m/s}$$

$\frac{w}{k_1} = v_1 \quad$ y $\quad \frac{w}{k_2} = v_2$

$w = k_1 v_1 \qquad w = v_2 k_2$

$$\Rightarrow k_1 v_1 = k_2 v_2$$

$$\frac{k_1}{k_2} 300 \frac{m}{s} = v_2$$

$$\frac{\sqrt{\frac{\rho_1}{\cancel{T}}}}{\sqrt{\frac{\rho_2}{\cancel{T}}}} 300 \, m/s = v_2 \Rightarrow \text{Si } \rho_1 = \frac{\rho_2}{4}$$

$$300 \frac{m}{s} \frac{\sqrt{\cancel{\rho_2}}/2}{\sqrt{\cancel{\rho_2}}} = \boxed{150 \frac{m}{s} = v_2}$$

d) Grafique $\varphi(x, 3s)$ si $\rho_1 = \rho_2/4$ y $L \to \infty$

$$\Rightarrow T = \frac{2k_1}{k_1+k_2} = \frac{2\sqrt{\rho_1}}{\sqrt{\rho_1}+\sqrt{\rho_2}} \quad y \quad R = \frac{\sqrt{\rho_1}-\sqrt{\rho_2}}{\sqrt{\rho_1}+\sqrt{\rho_2}}$$

$$= \frac{2\sqrt{\rho_2}/2}{\frac{\sqrt{\rho_2}}{2}+\sqrt{\rho_2}} = \frac{1}{\frac{1}{2}+1}$$

$$\boxed{T = 2/3}$$

$$R = \frac{\sqrt{\rho_2}/2-\sqrt{\rho_2}}{\sqrt{\rho_2}/2+\sqrt{\rho_2}}$$

$$\boxed{R = \frac{-1/2}{3/2} = -\frac{1}{3}}$$

Amplitudes Relativas de l'onda.

¿En qué tiempo y posición se encuentran estos pulsos?

¿Cuándo llega Ai a la discontinuidad?

Flanco Derecho $0 = -495 + v_1 t_1$

$$\boxed{t_1 = 1{,}65\,s}$$

Flanco Izq $0 = -500 + v_1 t_2$

$$\boxed{t_2 = 1{,}66\,s}$$

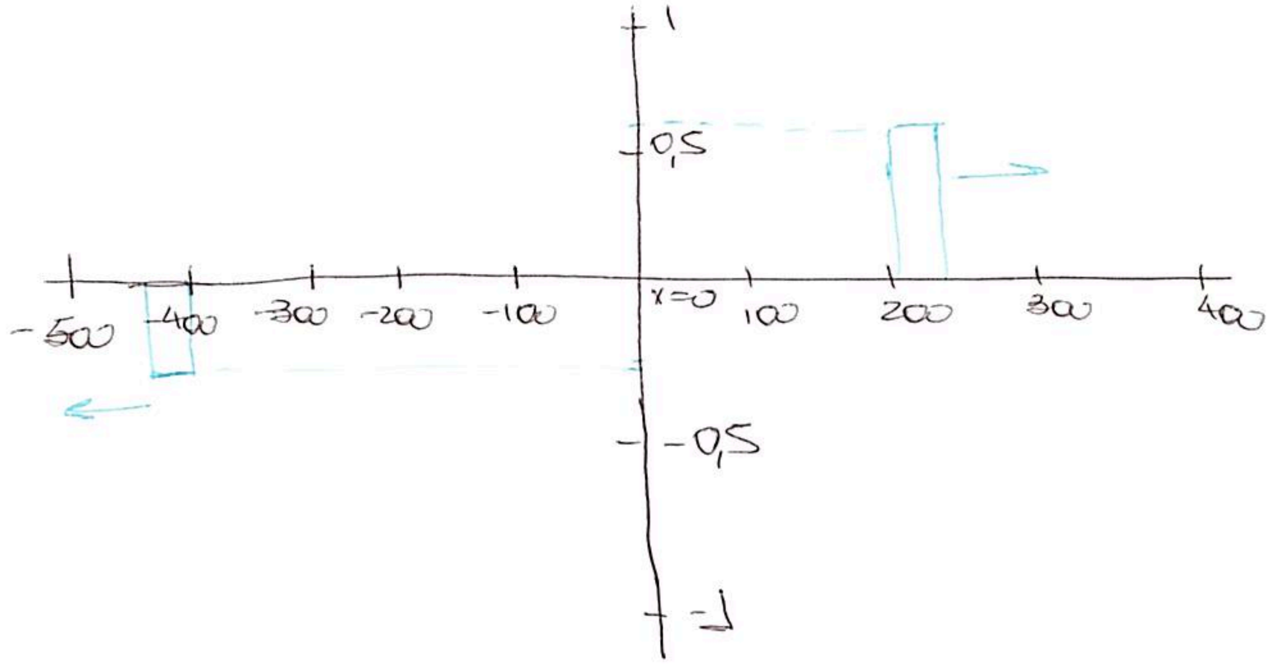
Todo el pulso ya llegó a la discontinuidad

R a $t = 3$ seg

$$x_f = x_i + v_1 t$$
$$= 0 - 300\,\frac{m}{s}\,(3 - 1{,}66)$$
$$\boxed{x_f = -402\,m}$$

T a $t = 3$ seg

$$x_f = x_i + v_2 t$$
$$x_f = 0 + 150(3-1,$$
$$\boxed{x_f = 201\,m}$$



El pulso no se deforma xq las cuerdas son No dispersi

e) Cada w en la cuerda se propagará a vel ≠ dado pr la rel de dispersión, cada w cumplirá con el R y T hallados. Para ello entonces debemos saber cuáles son las w que componen el pulso realizando la transf de Fourier y aplicando R y T a c/w hallado en esa transformación