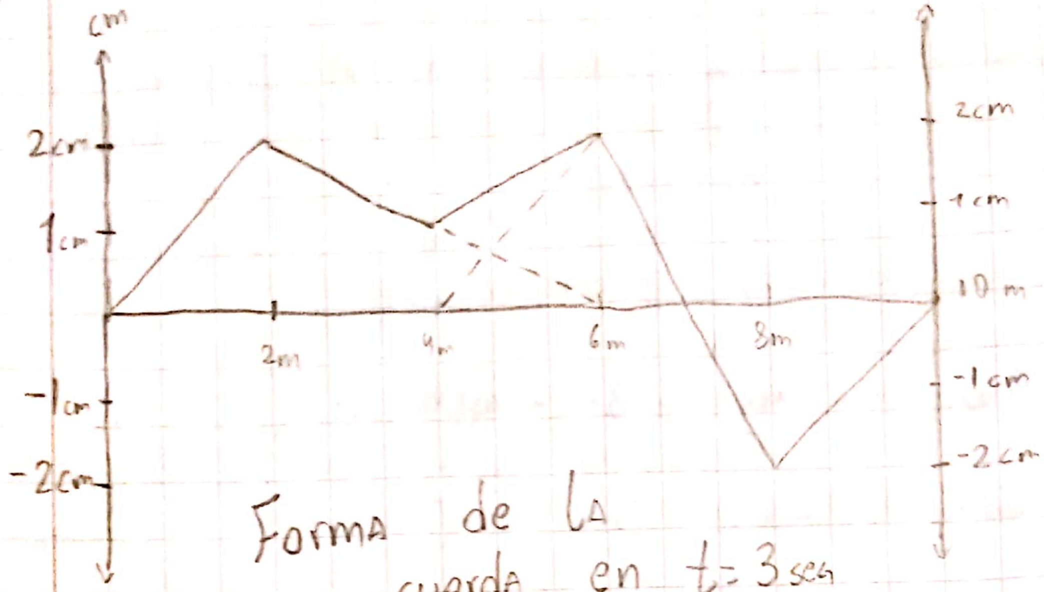
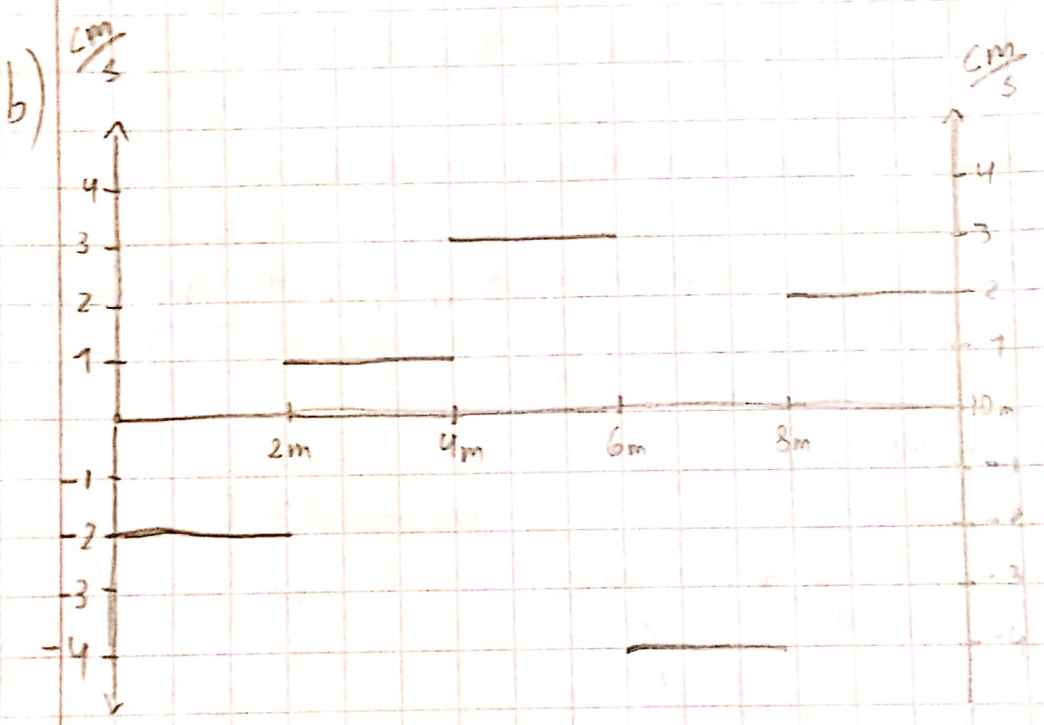
P1)

a)



Forma de la cuerda en $t = 3$ seg

b)



Velocidad transversal de la cuerda en $t = 3$ seg

P2 a) Ecuación de movimiento

$$\boxed{h(t) = \frac{\rho_b}{\rho_a} \cdot L - \frac{\rho_b}{\rho_a} \cdot L \cdot \cos(\omega_0 t)} \quad \text{con} \quad \boxed{\omega_0^2 = \frac{\rho_a \cdot g}{\rho_b \cdot L}}$$

b)

$$\boxed{h(t) = \frac{\rho_b}{\rho_a} \cdot L - \frac{\rho_b}{\rho_a} \cdot L \cdot e^{-t/2\tau} \cdot \cos(\Omega t)} \quad \text{con} \quad \boxed{\Omega^2 = \omega_0^2 - \left(\frac{1}{2\tau}\right)^2}$$

$$\wedge \quad \boxed{\frac{1}{\tau} = \frac{b}{\rho_b \pi R^2 L}}$$

c)

$$h(t) = \frac{\rho_b \cdot L}{\rho_a} - \frac{\rho_b}{\rho_a} \cdot L \cdot e^{-\frac{t}{2\tau}} \cdot \cos(\Omega t) + \frac{F_0 / \rho_b \pi R^2 L}{\underbrace{\sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + \left(\frac{\omega}{\tau}\right)^2}}} \operatorname{sen}(\omega t)$$

La amplitud es máxima cuando este término es máximo, eso es en $\omega^2 = \omega_0^2$

P3 a) y_1 viaja con velocidad $\frac{4}{3}$ a la derecha

y_2 viaja con velocidad $\frac{4}{3}$ a la izquierda

b) $\boxed{t = \frac{3}{4}}$ instante en que se cancelan ambos pulsos en todos los puntos

c) $\boxed{X = 1}$ Pto donde siempre se cancelan las ondas

P4

a) $\boxed{w_0^{2} = 5 \ \frac{1}{seg^2}}$

b) $\boxed{b = -\dfrac{\ln\left(\frac{7}{15}\right)}{3} \cdot \ \frac{kg}{seg}}$

c) $\boxed{\Omega^2 = 25 - \left(\dfrac{\ln\left(\frac{7}{5}\right)}{3}\right)^2} \ \frac{1}{seg^2}$

d) $\boxed{t = 3 \cdot \dfrac{\ln\left(\frac{1}{10}\right)}{\ln\left(\frac{7}{15}\right)} \quad seg}$

P5

a) $\begin{cases} \ddot{x}_1 + 2 w_0^2 x_1 = w_0^2 x_2 \\ \ddot{x}_2 + 2 w_0^2 x_2 = w_0^2 x_1 + w_0^2 \delta(t) \end{cases}$

b) $\boxed{A_1 = \dfrac{w_0^4 \ \delta_0}{\left[(2w_0^2 - w^2)^2 - w_0^4\right]}}$ $\boxed{A_2 = \dfrac{w_0^2 (2w_0^2 - w^2) \ \delta_0}{\left[(2w_0^2 - w^2)^2 - w_0^4\right]}}$

c) $\boxed{w_1^2 = w_0^2} \ \wedge \ \boxed{w_2^2 = 3w_0^2}$

d) $w^2 = w_0^2 - \varepsilon \Rightarrow \boxed{A_1 = A_2 \approx \dfrac{w_0^2 \delta_0}{2\varepsilon}}$ fase

$w^2 = 3w_0^2 - \varepsilon \Rightarrow \boxed{-A_1 = A_2 \approx \dfrac{w_0^2 \delta_0}{2\varepsilon}}$ Antifase

e) $w^2 = 2w_0^2 \Rightarrow \boxed{A_2 = 0} \ \wedge \ \boxed{A_1 = -\delta_0}$