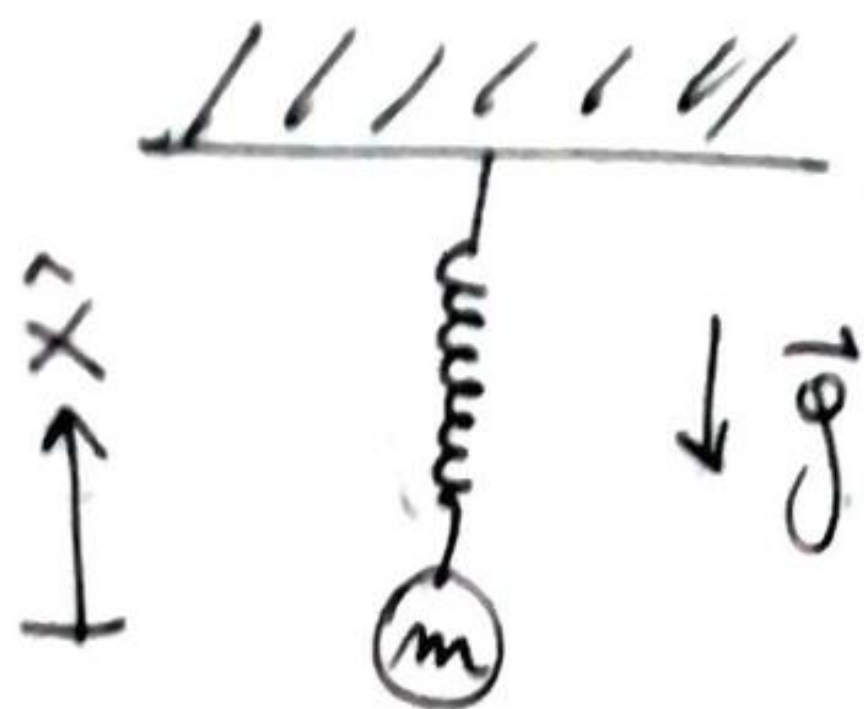


PAUTA AUXILIAR #1

P1



Tomaremos como origen $x=0$ la posición de equilibrio, donde se cumple que la suma de fuerzas sobre la masa es cero.

$$\Rightarrow \sum_i F_i = k\Delta l - mg = 0 \quad (1) \Rightarrow \boxed{k\Delta l = mg}$$

(1): donde Δl es la extensión del resorte

→ Pero si movemos la masa una cantidad x en la dirección de $\hat{x}$, la fuerza neta sobre la masa m es:

$$F_{\text{net}} = k(\Delta l - x) + (-mg) = k\Delta l - kx - mg = m\ddot{x}$$

↑
por (1)
esto es igual
a mg

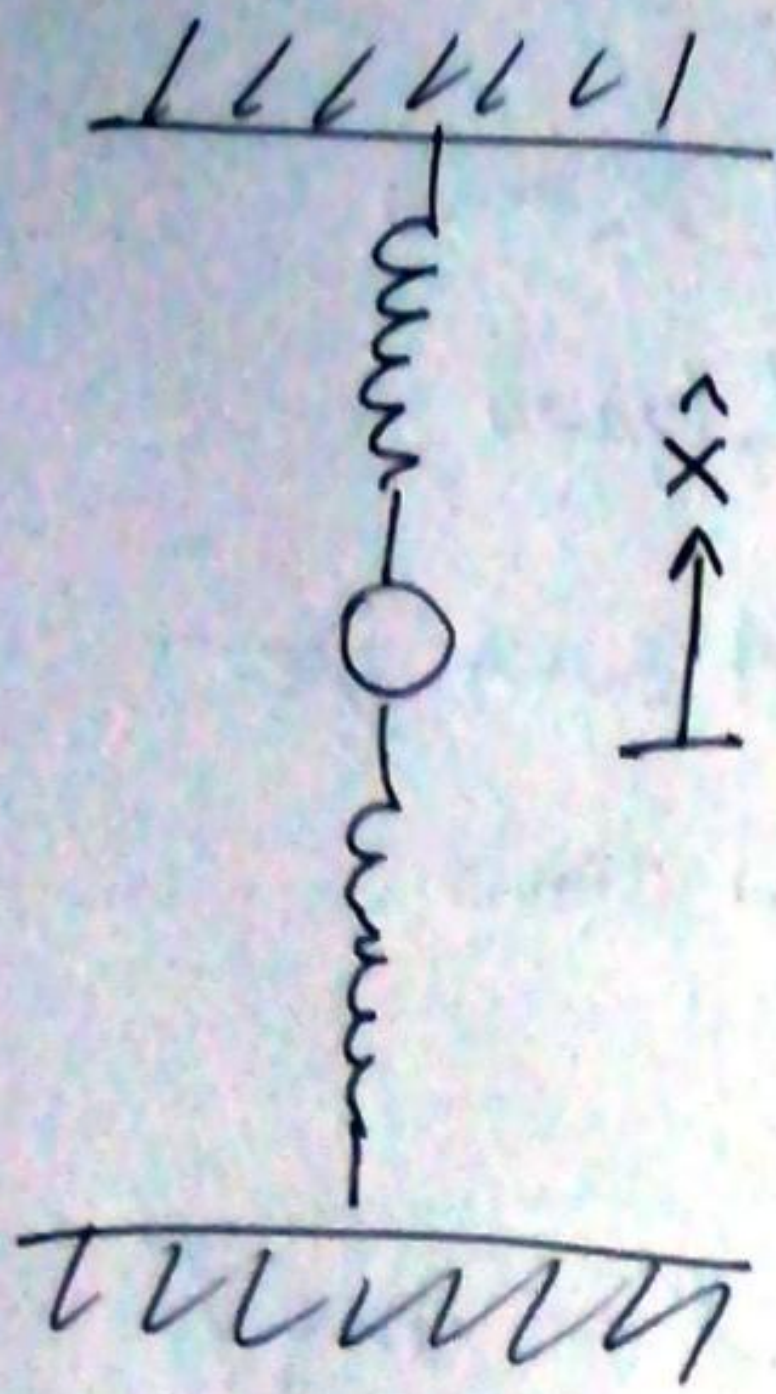
$$\boxed{T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}}$$

$$\Rightarrow m\ddot{x} + kx = 0 \quad \frac{1}{m}$$

$$\rightarrow \ddot{x} + \omega_0^2 x = 0$$

$$\omega_0^2 = k/m \Rightarrow \boxed{x = A \cos(\omega_0 t + \phi)}$$

P2 Algo similar al P1 si desplazamos la masa una cantidad $x/2$ desde la posición de equilibrio.



$$F_{\text{NETA}} = -kx - kx = -2kx = m\ddot{x}$$

$$\leadsto \boxed{\ddot{x} + \frac{2k}{m}x = 0}$$

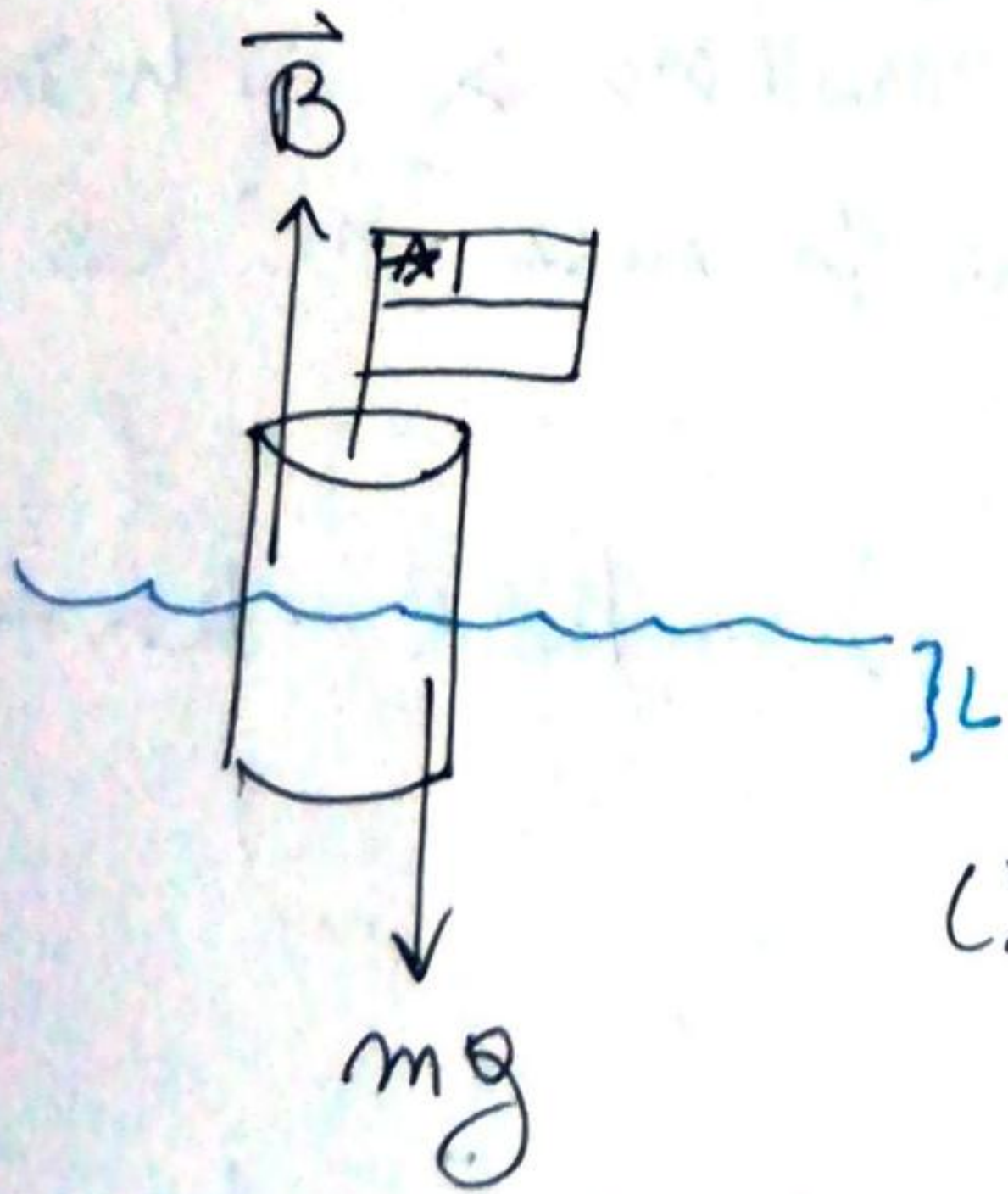
$$\downarrow$$

$$\boxed{\omega^2 = 2k/m.}$$

$$\downarrow$$

$$\boxed{T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{2k}}}$$

P3 (a)



$\downarrow \hat{y}$

$$(): m = \pi r^2 h \cdot \rho.$$

DESARROLLO
AGUA (FLUIDO).

$$\vec{B}: \text{empuje} \leadsto B = \rho_f \pi r^2 L \cdot g$$

En equilibrio estas fuerzas se anulan.

$$\rightarrow \rho_f \pi r^2 L g = mg \rightarrow \boxed{L = \frac{m}{\rho_f \pi r^2}}$$

(b) Si hundamos la bota una cantidad y , la Fuerza Neta: $\checkmark$

$$F_{\text{NETA}} = -\rho_f g \pi r^2 (L + y) + mg = m \ddot{y}$$

$$\underbrace{\rho_f g \pi r^2 L}_{L = \frac{m}{\rho_f \pi r^2}} - \rho_f g \pi r^2 y + mg = m \ddot{y}$$

$$L = \frac{m}{\rho_f \pi r^2}$$

$$\rightarrow m \ddot{y} + \rho_f g \pi r^2 y = 0 \quad | \quad \frac{1}{m}$$

$$\boxed{\ddot{y} + \omega_0^2 y = 0}$$

$$\boxed{\omega_0^2 = \frac{\rho_f g \pi r^2}{m}}$$

(c) Si hay rozamiento $F_{\text{roz}} = -b \dot{y}$

$$\rightarrow \ddot{y} + \frac{b}{m} \dot{y} + \frac{\rho_f g \pi r^2}{m} y = 0.$$

Tiene como solución:

$$\leadsto y = A_0 e^{-\frac{tb}{2m}} \cos(\Omega t + \phi_0).$$

$$\text{Donde } \boxed{\Omega^2 = \omega_0^2 - \left(\frac{b}{2m}\right)^2}$$

P4] Tenemos ~~desde~~ el gráfico que el periodo es aproximadamente

$$T = 0.5 \text{ [s]} \rightarrow f = \frac{1}{T} = 2 \text{ [Hz]}$$

Así la frecuencia angular $\Omega = 2\pi f = 4\pi \text{ [Hz]}$

Luego sabemos que para un mov. osc. amortiguado

$$\Omega^2 = \omega_0^2 - \left(\frac{b}{2m}\right)^2$$

frec. natural
del resorte

sin amortiguamiento $\rightarrow \omega_0^2 = \frac{k}{m}$

$$\rightarrow \underbrace{16\pi^2}_{\sim 50.2} \left[\frac{1}{\text{s}^2} \right] = \frac{k}{0.5 \text{ [kg]}} - \left(\frac{0.9 \text{ [kg/s]}}{2 \cdot 0.5 \text{ [kg]}} \right)^2$$

$$50.2 \left[\frac{1}{\text{s}^2} \right] = \frac{k}{0.5 \text{ [kg]}} - (0.9 \text{ [1/s]})^2$$

$$(\underbrace{50.2 + 0.81}_{\sim 51}) \left[\frac{1}{\text{s}^2} \right] \cdot 0.5 \text{ [kg]} = k$$

$$\rightarrow \boxed{25.5 \left[\frac{\text{kg}}{\text{s}^2} \right] = k}$$