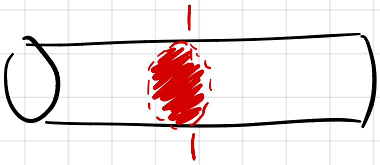
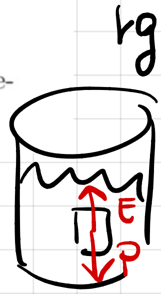


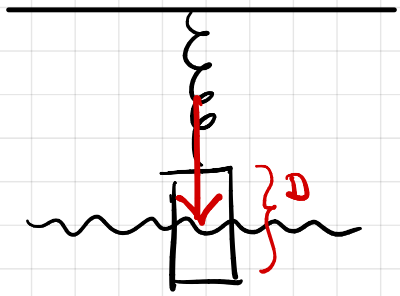
P1)

Un resorte de constante elástica k y largo natural L se dispone de manera vertical sujeto a un techo que permanece fijo. Su otro extremo se une a un cilindro de material homogéneo, de altura D y área transversal S.

En la condición de equilibrio el resorte tiene un largo 2L y el cilindro se encuentra con su mitad inferior sumergida en agua (de densidad conocida ρ_f). Determine la densidad del cilindro.



a) consideramos que el objeto se encuentra en equilibrio.



DCL:

$fe \uparrow \uparrow E$

$\downarrow mg$

aqui ya le puse el signo

$$fe + E - mg = m \cdot \vec{a} = 0 \rightarrow \text{reposo}$$

$$k(2L - L) + \rho g V_s - mg = 0$$

lo que se estiró

$x_f - l_0$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V$$

$$kL + \rho g A_b \cdot h - mg = 0$$

$\rho V g$

$$kL + \rho_f g S D \cdot \frac{1}{2} - mg = 0$$

Además $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V = \rho_T \cdot A_b \cdot h = \rho_T S D$

reemplazamos

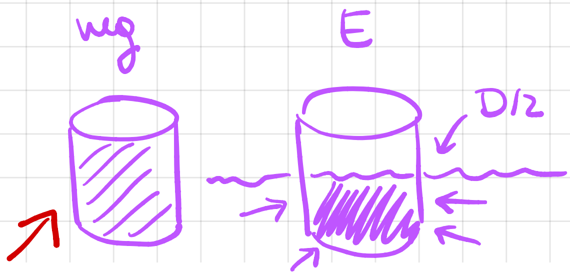
$$kL + \rho_f \frac{g S D}{2} - \rho_T S D g = 0$$

despejamos ρ_T

$$kL + \rho_f \frac{g S D}{2} = \rho_T S D g \quad / : SDg$$

P2)

$$\frac{kL}{SDg} + \frac{\rho_f}{2} = \rho_T$$



Se tiene un vaso de forma cónica y masa despreciable lleno de agua de densidad ρ. El vaso tiene altura h, su fondo tiene radio R_1 y su parte superior, abierta a la atmósfera, tiene radio R_2. Determine la fuerza que actúa sobre la pared interna del fondo del vaso.

Si el vaso se posa sobre una balanza ¿cuál es el peso que medirá la balanza? Explique la diferencia con el resultado anterior.

Hint: considere el volumen del cono truncado V = $(1/3)\pi h(R1^2 + R1R2 + R2^2)$

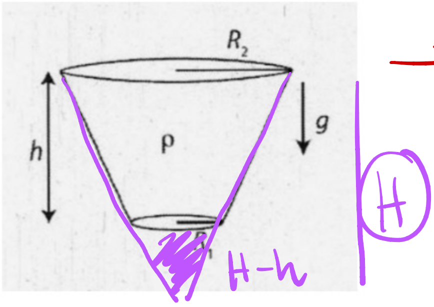


Figura 1

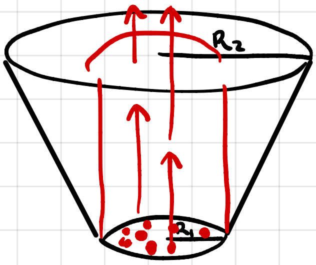
→ considere P_{atm} despreciable

$$V = V_H - V$$

Sabemos que $P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = P \cdot A$ → vamos a calcular P y A por separado

Presión en el fondo sería:

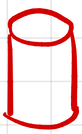
$$P = \underbrace{\rho g h}_{\text{presión agua}} + \underbrace{p_0}_{\text{atmosférica}}$$



altura h
fondo → radio R_1
agua densidad ρ
parte sup → radio R_2

$$\Rightarrow F = P \cdot A$$
$$= (\rho g h + p_0)\pi R_1^2$$

p_0 despreciable $\Rightarrow \boxed{F = \rho g h \pi R_1^2}$



b) debemos calcular toda el agua en el vaso

$$\Rightarrow \vec{P} = mg = \rho g V$$

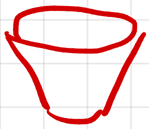
$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V$$

calculamos el volumen contenido:

formula V conoide :

$$\boxed{V = \frac{\pi h}{3}\left(R_1^2 + R_1R_2 + R_2^2\right)}$$

$$\Rightarrow \; |\vec{P}| = \frac{\rho g \pi h}{3}\left(R_1^2 + R_1R_2 + R_2^2\right) \leftarrow$$



peso no presión

análisis:

P3)

Un flujo de agua se mueve en un tubo como el de la figura. Considere las dos secciones transversales como S1 la sección que se encuentra más cercana al nivel de referencia y S2 a la más lejana. Calcule la Presión en la sección 2 considerando como datos conocidos v_1, h_1, h_2, R_1 y R_2 , P_1

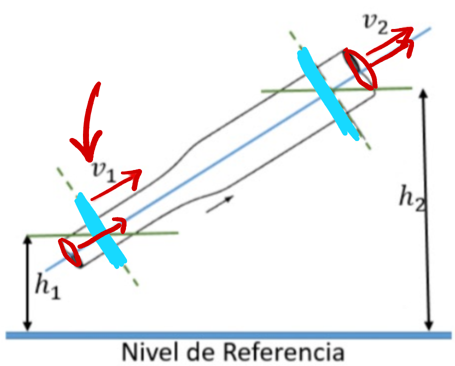


Figura 2

→ h=0

Bernoulli: $\underbrace{\frac{1}{2}v^2\rho}_{\frac{1}{2}v^2 m} + gh\rho + \overset{P}{p}$ es una cantidad cte

$\hookrightarrow mgh \longrightarrow m = \rho V$

$\Rightarrow$ inicio = final ("espacialmente")

$$\underbrace{\frac{1}{2}v_1^2\rho_1}_{T} + \underbrace{gh_1\rho_1}_{V} + \underbrace{P_1}_{P} = \frac{1}{2}v_2^2\rho_2 + gh_2\rho_2 + P_2$$

Despejamos P_2

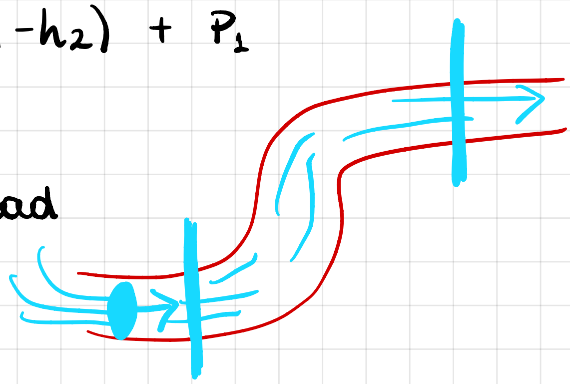
$$\frac{1}{2}v_2^2\rho_2 + gh_2\rho_2 + P_2 = \frac{1}{2}v_1^2\rho_1 + gh_1\rho_1 + P_1$$

$* \ \rho_2 = \rho_1$

$$P_2 = \frac{1}{2}v_1^2\rho_1 + gh_1\rho_1 + P_1 - \frac{1}{2}v_2^2\rho_2 - gh_2\rho_2$$

$$= \frac{1}{2}v_1^2\rho - \frac{1}{2}v_2^2\rho + gh_1\rho - gh_2\rho + P_1$$

$$= \frac{1}{2}\rho(v_1^2 - v_2^2) + g\rho(h_1 - h_2) + P_1$$



nos falta v_2

usamos la ec. de continuidad

$Q = A\vec{v}$

$$Q_1 = Q_2$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$\frac{A_1 v_1}{A_2} = v_2 \longrightarrow$$ recordamos que $A = \pi r^2$

$\Downarrow$

$$v_2 = \frac{\pi R_1^2 v_1}{\pi R_2^2} = \frac{R_1^2 v_1}{R_2^2}$$

$$\longrightarrow v_2^2 = \frac{R_1^4 v_1^2}{R_2^4}$$

Reemplazamos arriba

$$P_2 = \frac{1}{2}\rho(v_1^2 - v_2^2) + g\rho(h_1 - h_2) + P_1$$

$$= \frac{1}{2}\rho\left(v_1^2 - \frac{R_1^4 v_1^2}{R_2^4}\right) + g\rho(h_1 - h_2) + P_1$$

$$= \frac{1}{2}\rho v_1^2\left(1 - \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^4\right) + g\rho(h_1 - h_2) + P_1$$

P4)

Considere una prensa hidráulica como la de la figura adjunta. Calcule la masa que es posible levantar e interprete el resultado cuando R_1 y R_2 son máximos y mínimos.

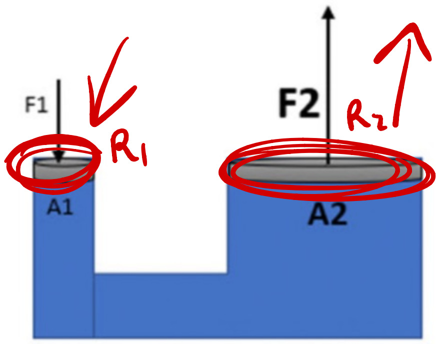


Figura 3

Principio de pascal

$$P_1 = P_2 \qquad \boxed{P = \frac{F}{A}}$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

conocido

despejamos F_2 $\rightarrow$ $\dfrac{F_1 A_2}{A_1} = \dfrac{m_1 g \cdot \pi R_2^2}{\pi R_1^2} = \dfrac{m_1 g R_2^2}{R_1^2}$

$F_2 = \dfrac{m_1 g R_2^2}{R_1^2}$ $\rightarrow$ analisis del resultado

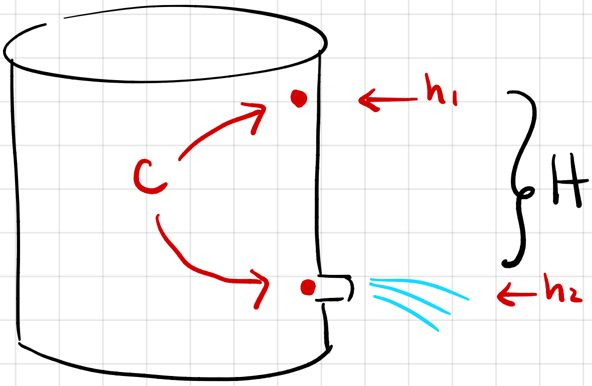
$$m_2 g = \frac{m_1 g R_2^2}{R_1^2} \Rightarrow m_2 = \frac{m_1 R_2^2}{R_1^2}$$

Torricelli :

$$\cancel{\frac{1}{2}\rho v_1^2} \quad v_1 = 0$$

$$+ \rho g h_1 + \cancel{P_{atm}} = \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g h_2 + \cancel{P_{atm}}$$

P_{atm} P_{atm}



$$\rho g h_1 = \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g h_2$$

$$\frac{1}{2}\cancel{\rho} v_2^2 = \cancel{\rho} g h_2 - \cancel{\rho} g h_1$$

$$\frac{v_2^2}{2} = g h_2 - g h_1$$

$$v_2^2 = 2g(h_2 - h_1)$$

$$v_2 = \sqrt{2g(h_2 - h_1)}$$

$$\boxed{v_2 = \sqrt{2gH}}$$