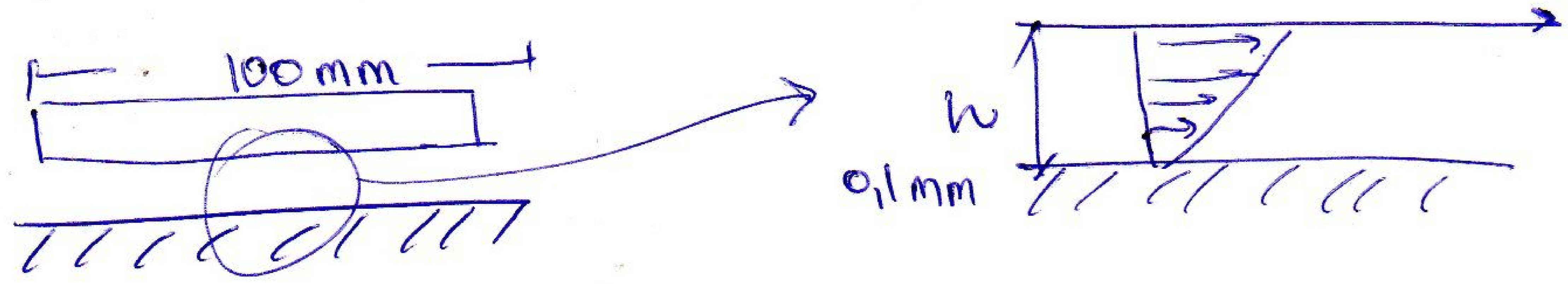
Una ficha de hockey de 30gr y 100mm de diámetro flota sobre una capa de aire ($\mu = 1{,}8\times10^{-5}$ Pa.s) de espesor 0,1mm. Determine el tiempo requerido para que la ficha pierda el 10% de su velocidad inicial.



$$\Sigma F = m.a \Rightarrow \Sigma F = m\frac{dv}{dt}$$

$$-F = m\frac{dv}{dt}$$

F: fuerza viscosa que se opone al movimiento.

$$\Rightarrow -\tau . A = m\frac{dv}{dt} \qquad \text{pero } \tau = \mu\frac{dv_x}{dy} = \mu\left(\frac{v}{h}\right)$$

$$-\frac{\mu}{m}\frac{vA}{h} = \frac{dv}{dt} \qquad \text{separando variable}$$

$$-\frac{\mu}{m}\frac{A}{h}dt = \frac{dv}{v} \qquad \text{integrando}$$

$$A = \pi r^2$$

$$-\frac{\mu}{m}\frac{A}{h}\int_0^t dt = \int_{v_0}^{v_f}\frac{dv}{v}$$

$$-\frac{\mu}{m}\frac{A}{h}t = \ln\left(\frac{v_f}{v_0}\right) \qquad \text{pero } v_f = v_0 - \frac{v_0}{10}$$

$$v_f = (10-1)\frac{v_0}{10} = \frac{9}{10}v_0$$

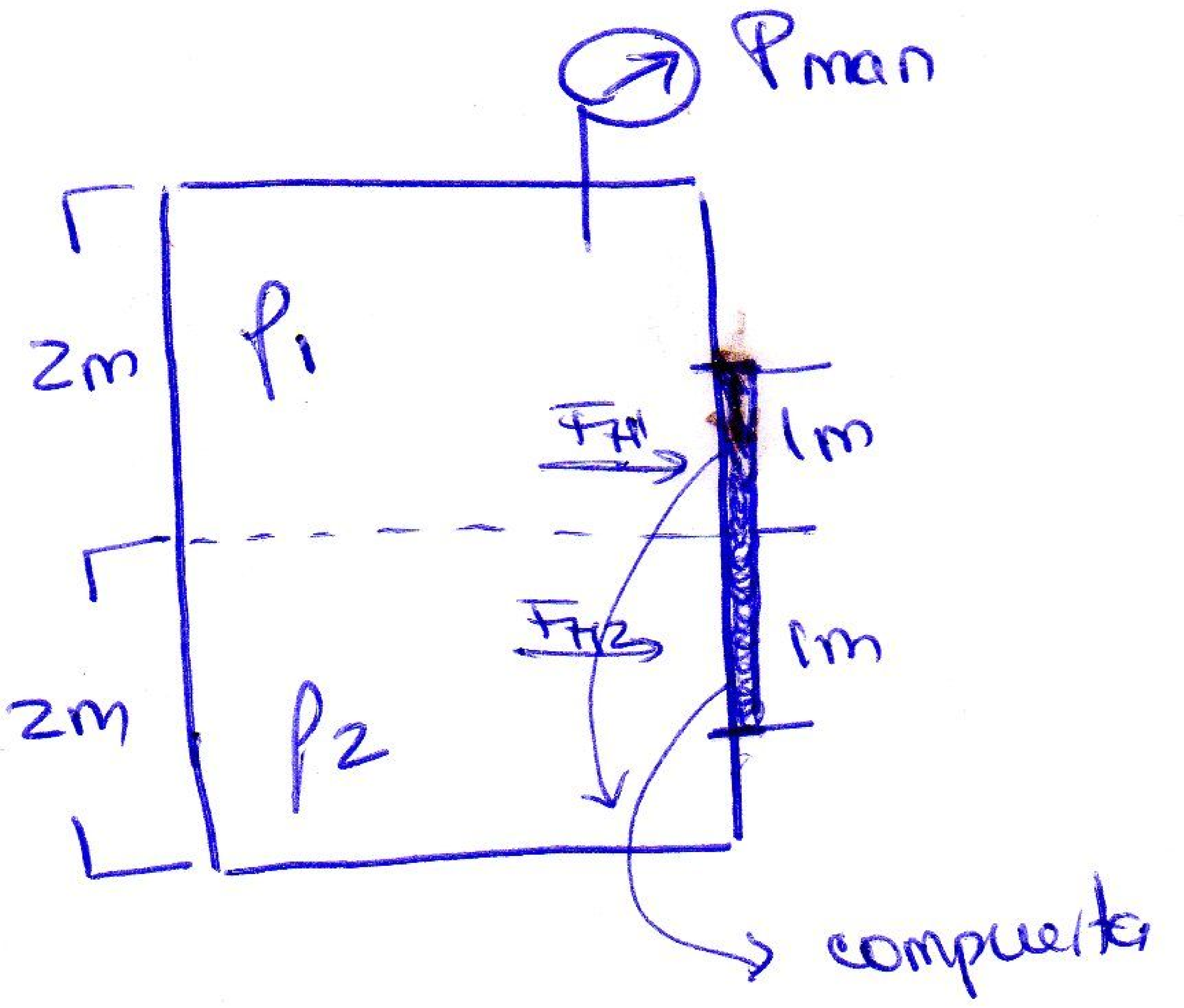
$$v_f = 0{,}9v_0$$

$$\Rightarrow \boxed{t = -\frac{mh}{\mu A}\ln\left(\frac{0{,}9\cancel{v_0}}{\cancel{v_0}}\right)}$$

Sustituyendo los datos

$$\boxed{t = 2{,}2\text{seg}}$$

Se tiene un tanque presurizado como el mostrado en la figura. a) Determinar la fuerza neta que los dos fluidos ejercen sobre las dos compuertas planas que se encuentran en la pared del mismo. b) si la compuerta resiste 100 kPa por mm de espesor, que espesor de vidrio ud. colocaría.



$\rho_1 = 800\ kg/m^3$

$\rho_2 = 1000\ kg/m^3$

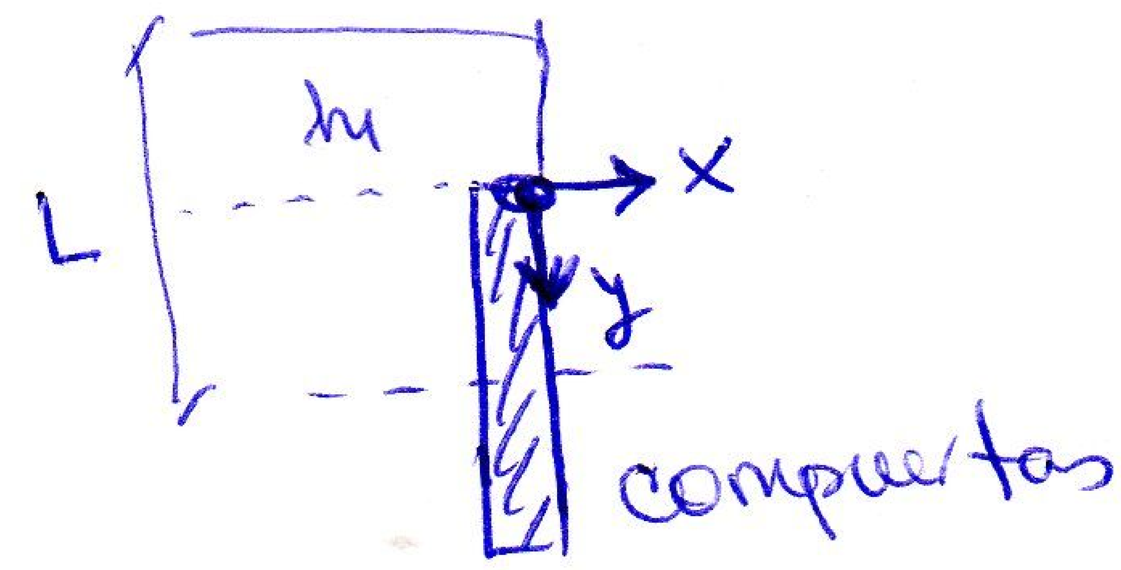
$P_{man} = 1010000\ Pa.$

ancho compuerta

$w = 4m$

$g = 9{,}8\ m/s$

$P_{atm} = 101000\ Pa.$



Solución $\quad F_{neta} = F_{H1} + F_{H2}.$

$$F_{H1} = -\int P_1\, n_s\, dA_1$$

$$F_{H2} = -\int P_2\, n_s\, dA_2$$

$$P_1 = P_{man} + \rho_1 g h_1 + \rho_1 g y.$$

$$P_2 = P_{man} + \rho_1 g L + \rho_2 g (y-1)$$

donde $\quad h_1 = 1m$

$\quad L = 2m$

$n_{x1} = (-) \qquad dA_{x1} = dy\,dw$

$n_{x2} = (-) \qquad dA_{x2} = dy\,dw$

$$F_{neta} = +\int_0^w\int_0^1 \left(P_{man} + \rho_1 g h_1 + \rho_1 g y\right) dy\,dw + \int_0^w\int_1^2 \Big(P_{man} + \rho_1 g L + \rho_2 g (y-1)\Big) dy\,dw$$

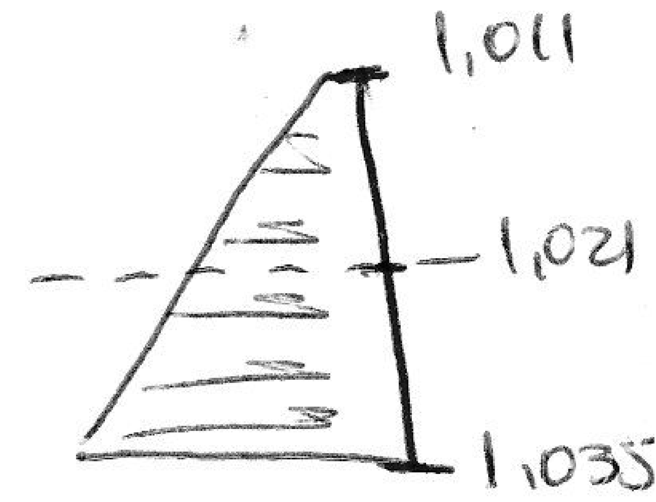
$$F_{neta} = W \left[(P_{man} + \rho_1 g h_1)\, y \Big|_0^1 + \rho_1 g \frac{y^2}{2} \Big|_0^1 + (P_{man} + \rho_1 g L_1 - \rho_2 g)\, y \Big|_1^2 - \rho_2 g \frac{y^2}{2} \Big|_1^2 \right]$$

sustituyendo lo valores numéricos

$$\boxed{F_{neta} = 2{,}056 \times 10^6 \text{ N}}$$

donde $F_{x1} = 1{,}021 \times 10^6$ N

$F_{x2} = 1{,}035 \times 10^6$ N



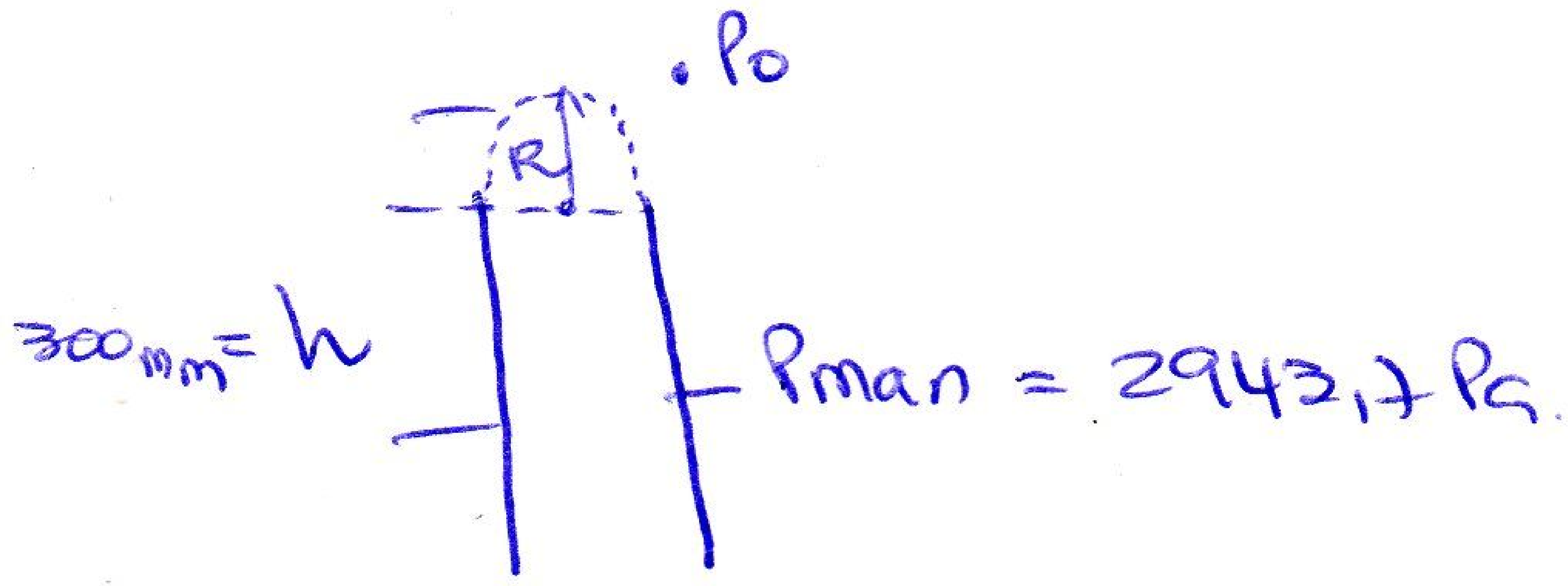
) $\dfrac{P}{e} = \dfrac{100 \text{ kPa}}{\text{mm}}$

Hay que colocar un vidrio que soporte la máxima presión a la que está sometida la compuerta. es decir, $1{,}035 \times 10^6$ N.

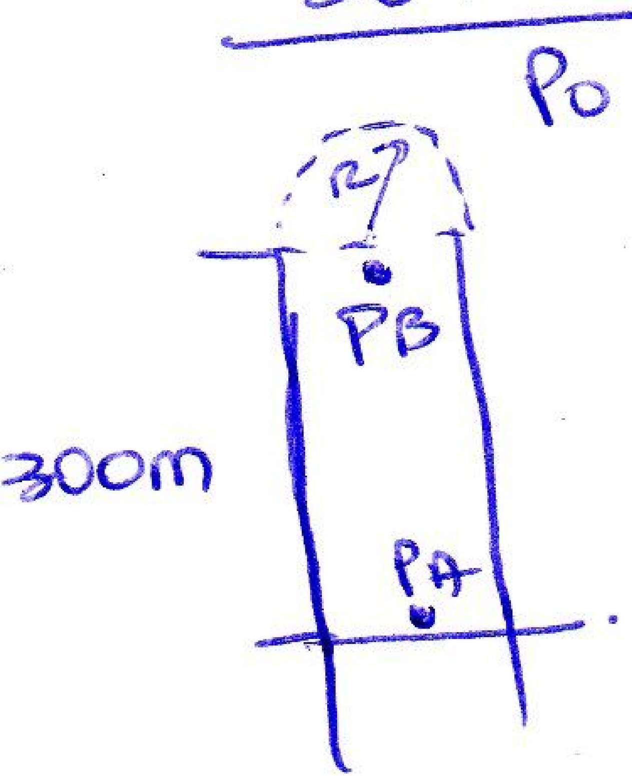
$$\frac{P}{\frac{100 \text{ kPa}}{\text{mm}}} = e \quad \Rightarrow e = \frac{1{,}035 \times 10^6 \cancel{N}}{\frac{100 \cancel{\text{kPa}}}{\text{mm}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{kPa}}}{\underbrace{(1 \times 1)\cancel{m^2}}_{\text{Area}}} \cdot \frac{\cancel{m^2}}{1000 \cancel{N}}$$

$$\boxed{e = 10{,}35 \text{ mm}}$$

Se llena un tubo delgado de agua hasta una altura tal que esté a punto de rebosar. Calcular el radio de curvatura de la superficie formada si la presión que indique el manómetro para una altura h de 300 mm es de 2943,7 Pa



Solución



$R \ll h.$

$$P_A = P_{man} + P_{atm}$$

$$\begin{cases} P_A = P_B + \rho g h \\ P_B - P_{atm} = \dfrac{2\sigma}{R} \end{cases}$$

$$P_A - P_{atm} = \rho g h + \frac{2\sigma}{R}$$

$$P_{man} + \cancel{P_{atm}} - \cancel{P_{atm}} = \rho g h + \frac{2\sigma}{R}$$

$$P_{man} - \rho g h = \frac{2\sigma}{R}$$

$$\Rightarrow \boxed{R = \frac{2\sigma}{P_{man} - \rho g h}}$$

Sustituyendo los datos.

$$\boxed{R = 0{,}0395\ m}$$