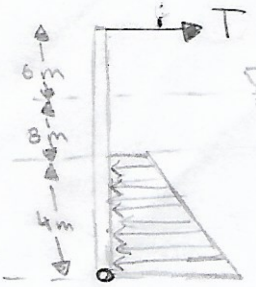
Problema 1.

Guía 3, MECÁNICA DE FLUIDOS S1-2018



$$\equiv 18 \left\{ \begin{array}{l} \longrightarrow T = (SG\,\gamma)\,\dfrac{\pi D^3}{6} \\ \\ \longleftarrow F = \gamma \cdot 10 \cdot (3\cdot 4) \end{array} \right.$$

B $\} d = h_{cm} - h_{cp} \rightarrow h_{cp} = \frac{I_{xx}\sin\theta}{h_{cm} A}$

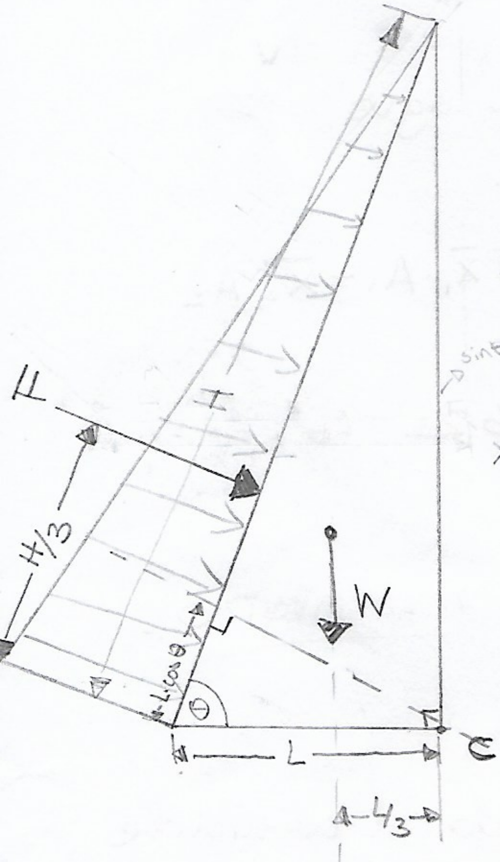
ó $= \frac{h\cdot(2a+b)}{3(a+b)} \rightarrow$ centroide de un Trapecio

POR TANTO, HACIENDO BALANCE DE MOMENTO C/R A (B), TENEMOS:

$$\sum \vec{M}_B = 0 \Rightarrow 18\, SG \cdot \gamma \cdot \frac{\pi D^3}{6} - (1{,}867)\cdot \gamma \cdot 10 \cdot (3 \cdot 4) = 0$$

$$\Rightarrow D = \sqrt[3]{\left(\frac{1{,}867 \cdot 10 \cdot 4}{\pi \cdot SG}\right)} = \underline{2.15\ m}$$

Problema 2.



CALCULANDO EL MOMENTO C/R A (C), (+) (−)

$$\sum M_c(\theta) = W \cdot \frac{L}{3} - F \cdot \left(\frac{H}{3} - L \cdot \cos\theta\right)$$

NOTAMOS QUE SI $\sum M_c \leq 0$, ENTONCES GIRA.

PARA $\sum M_c(\theta_c) = 0$ tenemos (considerando $L = H \cdot \cos\theta$)

$$\cancel{\gamma} \cdot SG \frac{1}{2}\left(H^3 \cdot \cos\theta_c \sin\theta_c \cdot b\right) \cdot \left(\frac{H \cdot \cos\theta_c}{3}\right) - \cancel{\gamma} \cdot \frac{\sin\theta_c \cdot H^2 b}{2} \cdot \left(\frac{H}{3} - H\cos^2\theta_c\right) = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{3} SG \cdot \cos^2\theta_c - \left(\frac{1}{3} - \cos^2\theta_c\right) = 0$$

$$\Leftrightarrow \cos^2\theta_c = \frac{1}{3 + SG}$$

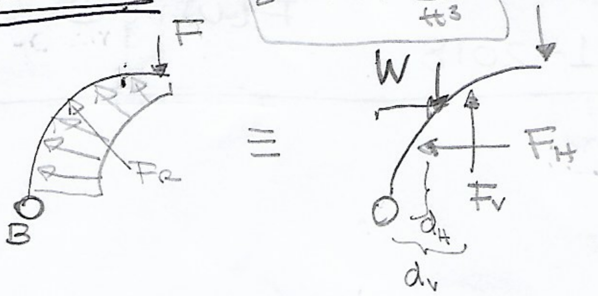
$$\Leftrightarrow \theta_c = \cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3 + SG}}\right) \quad //$$

PARA $SG = 2.4$, $\theta_c = 64.5°$.

CON $H = 85m$, $L = 60m$ $\Rightarrow \theta = \cos^{-1}\left(\frac{60}{85}\right) = 45° \rightarrow$ NO SE VOLTEA

Problema 3.

$\gamma = 62.4 \ \frac{lbf}{ft^3}$



Para calcular F_H, TOMAMOS LA PROYECCIÓN plana de la compuerta.

$F_H = \gamma \cdot 4 \cdot (8 \times 10)$

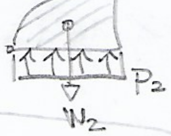
$= 320\,\gamma \ \text{lbf}.$

$d_H = \frac{8}{3} \ ft$

Para calcular F_V, podemos considerar el peso del cuerpo de agua sobre la compuerta (1) o el peso debajo y la presión (2).

(1)

(2)



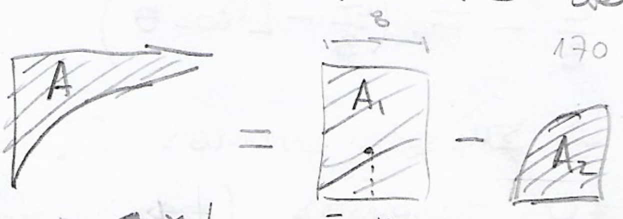
ES FÁCIL NOTAR QUE AMBOS MÉTODOS DAN EL MISMO RESULTADO, PERO EL (1) ES MÁS DIRECTO.

$$\boxed{F_V = W_1 = p_2 \cdot A - W_2} \Rightarrow F_V = \gamma \cdot \left(64 - \pi \frac{64}{4}\right) \cdot 10$$

$$= 640 \cdot \gamma (1 - \pi/4).$$

Para obtener el punto donde actúa F_V (y así, d_V), debemos calcular el centroide del bloque de agua .

170.67



$\bar{x}_1 = 4$

$A_1 = 64$

$\bar{x}_2 = \frac{4 \cdot 8}{3\pi}$

$A_2 = \frac{\pi 64}{4}$

$\Rightarrow \bar{x} \cdot A = \bar{x}_1 \cdot A_1 - \bar{x}_2 \cdot A_2$

$\Rightarrow \bar{x} = 6.21 \ ft$

SIGUIENDO EL MÉTODO 2,

RESULTA EN LO MISMO.

LUEGO, $d_V = 8 - \bar{x} \Rightarrow d_V = 1.79 \ ft$

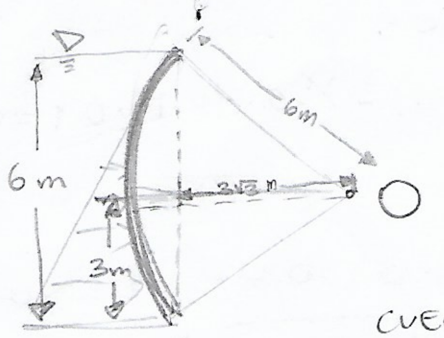
Así, por suma de momentos, considerando el centroide de un $\frac{1}{4}$ arco $\frac{2R}{\pi} = 5.09$

$$\Sigma M_B = 0 \Rightarrow F_H d_H + F_V \cdot d_V - 3000 \cdot (8 - 5.09) - F \cdot 8 = 0$$

$$F = \frac{F_H d_H + F_V d_V - 3000 \cdot 2.91}{8}$$

$$= 7482 \ \text{lbf}.$$

Problema 4 . $\gamma = 9790 \frac{N}{m^3}$ Calculamos la FUERZA HORIZONTAL, POR UNIDAD DE ANCHO

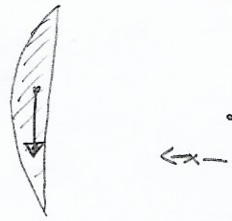


$$F_H = \gamma \cdot 3 \cdot 6$$
$$= 176220 \ \frac{N}{m}.$$

QUE ACTÚA A UNA PROFUNDIDAD DE 4 m h_{cp}

PARA CALCULAR F_V CONSIDERAMOS EL CUERPO DE AGUA "DENTRO" DE LA COMPUERTA.

POR SIMETRÍA PODEMOS CALCULAR,

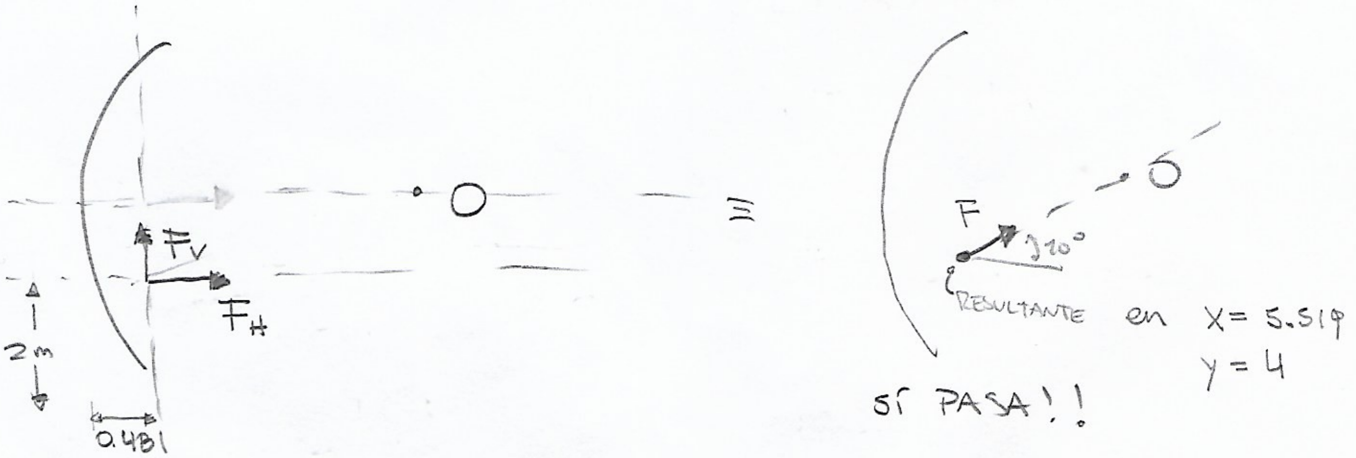


$$A = 2 \cdot \int_0^{\frac{\pi}{6}} \int_{3\sqrt{3}\sec\theta}^{6} r \cdot dr\, d\theta = 3.261 \ m^2$$

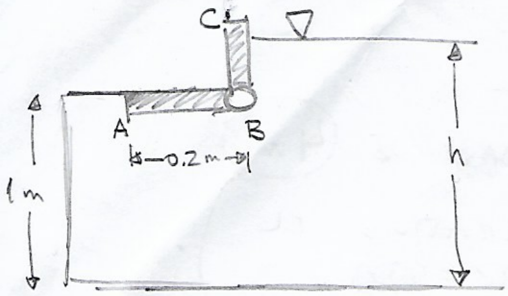
$$\bar{x} = \frac{2 \cdot \int_0^{\pi/6} \int_{3\sqrt{3}\sec\theta}^{6} r^2 . \cos\theta \, dr\, d\theta}{A} = \underline{5.519 \ m.}$$

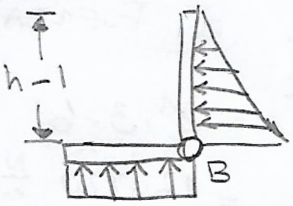
$F_V = \gamma \cdot A$
$\approx 31,9$ kN

POR TANTO PODEMOS UBICAR



Problema #5





HACIENDO SUMATORIA DE MOMENTOS C/R A B = 0, SE OBTIENE:

$$\gamma\cdot(h-1)^2\cdot\frac{1}{3}(h-1) - \gamma\cdot 0.4(h-1)\cdot 0.1 =$$

POR TANTO, $(h-1)^2 = 3\cdot 0.1\cdot 0.4$ $(h>0$

$$\Longrightarrow h = 1+\sqrt{3\cdot 0.1\cdot 0.4} = 1.346 \text{ m.}$$

Problema 6

INTÉNTENLO UD.

SUBIRÉ OTRO EJERCICIO A CAMBIO.