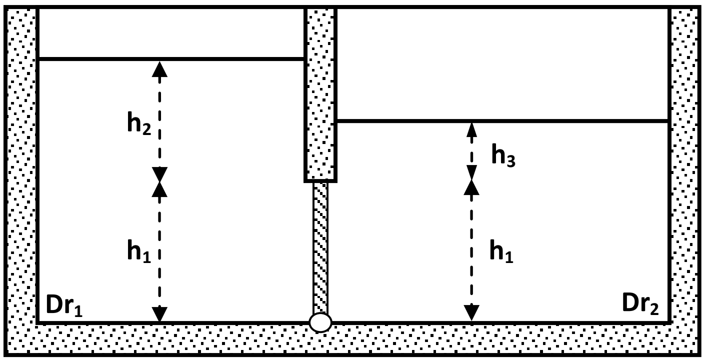
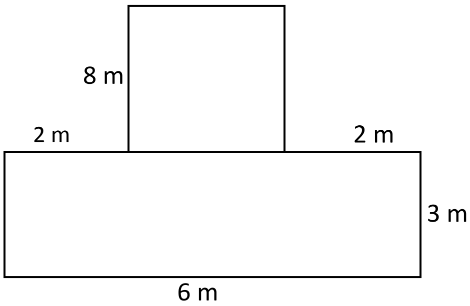
PRIMERA EVALUACION CONTINUA DE FISICA II CIV 122

NOMBRE: ………………………………………… **APELLIDO:**…………………………………………………… **FIRMA:**……………………….

1. En la figura se muestra una compuerta que se encuentra en equilibrio entre dos líquidos. El agua alcanza una altura de h2=10 m al lado izquierdo. Si al otro lado se llena con un liquido de Dr_2= 1,6 Determine la altura h3





a) Calculo del centro de gravedad de la compuerta

$$Ycg = \frac{A_1 \cdot Y_1 + A_2 \cdot Y_2}{A_1 + A_2} = \frac{(6\cdot 3)\cdot(1{,}5)+(2\cdot 8)\cdot(7)}{(6\cdot 3)+(2\cdot 8)} \qquad \Rightarrow Ycg = 4{,}088m$$

b) Calculo de la Inercia de la compuerta

$$Icg = I_1 + A_1\cdot(d_1)^2 + I_2 + A_2\cdot(d_2)^2$$

$$Icg = \frac{6\cdot 3^3}{12} + (6\cdot 3)\cdot(1{,}5+1{,}088)^2 + \frac{2\cdot 8^3}{12} + (2\cdot 8)\cdot(4-1.088)^2 \qquad \Rightarrow Icg = 355{,}069m^4$$

c) Calculo de la fuerza lado izquierdo

$$F_1 = \delta_1\cdot g\cdot h_1\cdot A_1 = 1000\cdot 9{,}81\cdot(10+11-4{,}088)\cdot((6\cdot 3)+(2\cdot 8)) \quad \Rightarrow F_1 = 5640828{,}48N$$

d) Calculo de la fuerza lado derecho

$$F_2 = \delta_2\cdot g\cdot h_2\cdot A_2 = 1600\cdot 9{,}81\cdot(h+11-4{,}088)\cdot((6\cdot 3)+(2\cdot 8)) \quad \Rightarrow F_2 = 533664\cdot(h+6{,}912)$$

d) Calculo de Ycp izquierdo

$$Ycp_1 = \frac{Icg}{Ycg\cdot A} + Ycg = \frac{355{,}069}{(10+11-4{,}088)\cdot((6\cdot 3)+(2\cdot 8))} + (10+11-4{,}088) \Rightarrow Ycp_1 = 17{,}529m$$

e) Calculo de Ycp derecho

$$Ycp_1 = \frac{Icg}{Ycg\cdot A} + Ycg = \frac{355{,}069}{(h+11-4{,}088)\cdot((6\cdot 3)+(2\cdot 8))} + (h+11-4{,}088) \Rightarrow Ycp_1 = \frac{10{,}443}{h+6{,}912} + h + 6{,}912$$

f) Aplicando momentos en la base

$$\sum M_O = 0$$

$$F_1\cdot a - F_2\cdot b = 0$$

$$(5640828{,}48)\cdot(10+11-17{,}529) = 533664\cdot(h+6{,}912)\cdot\left(h+11-\left(\frac{10{,}443}{h+6{,}912}+h+6{,}912\right)\right)$$

$$36{,}688 = (h+6{,}912)\cdot\left(4{,}088-\left(\frac{10{,}443}{h+6{,}912}\right)\right)$$

$$36{,}688 = (h+6{,}912)\frac{(4{,}088\cdot h + 28{,}256 - 10{,}443)}{(h+6{,}912)}$$

$$4{,}088\cdot h = 18{,}875$$

$$h = 4{,}617m$$

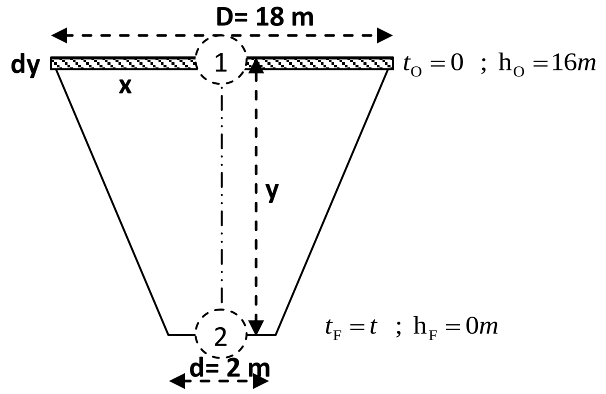
FORMULARIO

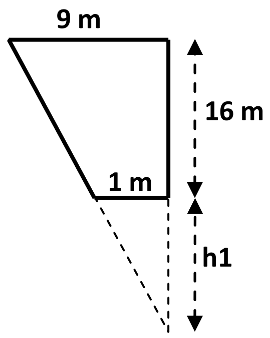
$F = \rho . g . h . A$ $\qquad Y_{cg} = \frac{\sum A.Y}{\sum A}$ $\qquad A = b.h$

$Y_{cp} = \frac{I_{cg}}{A.Y_{cg}} + Y_{cg}$ $\qquad I_{x-x} = I_{cg} + A.d^2$ $\qquad I = \frac{b.h^3}{12}$

h_3=4,617 m

2. Un cono circular recto de radio R= 9m y altura H= 16 m tiene su vértice hacia abajo. El tanque tiene un orificio en el fondo cuya área de diámetro d= 2 m es controlada por una válvula y es proporcional a la altura del agua en cada instante. Suponiendo que el tanque está lleno de agua, calcular el tiempo total para vaciar el volumen?





Calculo de h_1

$$\frac{8}{16} = \frac{1}{h_1} \Rightarrow h_1 = 2m$$

Aplicando la ecuacion de continuidad entre 1 y 2

$$Q_A = Q_B \quad \Rightarrow V_A \cdot A_A = V_B \cdot A_B$$

$$V_A = \left(\frac{A_B}{A_A}\right) \cdot V_B = \left(\frac{d}{D}\right)^2 \cdot V_B = \left(\frac{2}{18}\right)^2 \cdot V_B \Rightarrow V_A = 0{,}0123 \cdot V_B$$

Aplicando semejanza de triangulo

$$\frac{x}{9} = \frac{2+y}{18} \quad \Rightarrow x = 1 + 0{,}5 \cdot y$$

$$d\forall = A \cdot dy = \pi \cdot (1 + 0{,}5 \cdot y)^2 \cdot dy \quad \Rightarrow d\forall = \pi \cdot \left(dy + y \cdot dy + 0.25 \cdot y^2 \cdot dy\right)$$

Aplicando la ecuacion de Beernulli entre 1 y 2 con ref. 2

$$h_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{(V_1)^2}{2 \cdot g} = h_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{(V_2)^2}{2 \cdot g}$$

$$y + \left(\frac{(0{,}0123 \cdot V_2)^2}{2 \cdot 9{,}81}\right) = 0 + \left(\frac{(V_2)^2}{2 \cdot 9{,}81}\right)$$

$$V_2 = 4{,}429 \cdot y^{(1/2)}$$

Apliacando la ecuacion de continuidad entre 1 y 2

$$Q = -\frac{d\forall}{dt} = V_2 \cdot A_2$$

$$\pi \cdot \left(dy + y \cdot dy + 0.25 \cdot y^2 \cdot dy\right) = -4{,}429 \cdot y^{(1/2)} \cdot \left(\pi \cdot 1^2\right) \cdot dt$$

$$\int_{16}^{0} y^{-0.5} \cdot dy + \int_{16}^{0} y^{0{,}5} \cdot dy + 0{,}25 \cdot \int_{16}^{0} y^{1{,}5} \cdot dy = -4{,}429 \cdot \int_{0}^{t} dt$$

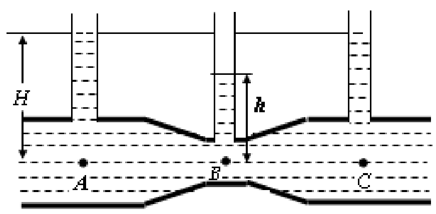
$$2 \cdot \left(y^{0{,}5}\right)\Big|_{16}^{0} + 0{,}667 \cdot \left(y^{1{,}5}\right)\Big|_{16}^{0} + 0{,}25 \cdot 0{,}4 \cdot \left(y^{2{,}5}\right)\Big|_{16}^{0} = -4{,}429 \cdot t\Big|_{0}^{t}$$

$$-2 \cdot \left(16^{0{,}5}\right) - 0{,}667 \cdot \left(16^{1{,}5}\right) - 0{,}25 \cdot 0{,}4 \cdot \left(16^{2{,}5}\right) = -4{,}429 \cdot t$$

$$t = 34{,}56s$$

t =34,56 s

3. El tubo de Venturi que se muestra en la figura tiene tres tomas de presión estática verticales. Los radios internos de la sección principal y del estrechamiento son 1 m y 0,5 m respectivamente. Cuando circula un caudal de agua de 6000 litros/s, el nivel del agua en los tubos de la izquierda y derecha se encuentra a H=4 m por encima del eje de la tubería. a) ¿Hasta qué altura subirá el agua por el tubo central?.



Datos:

$D_A = 2\,m$

$D_B = 1\,m$

$H_A = 4\,m$

$Q = 50\,lt/s$

Calculo de velocidades en A y B

$$Q_A = V_A \cdot A_A \quad \Rightarrow V_A = \frac{Q_A}{A_A} = \frac{6}{\left(\frac{\pi}{4} \cdot (2)^2\right)} \quad \Rightarrow V_A = 1{,}910\,\frac{m}{s}$$

$$Q_B = V_B \cdot A_B \quad \Rightarrow V_B = \frac{Q_B}{A_B} = \frac{6}{\left(\frac{\pi}{4} \cdot (1)^2\right)} \quad \Rightarrow V_A = 7{,}639\,\frac{m}{s}$$

Aplicando la ecuacion de Beernulli entre A y B con ref. A

$$H_A + \frac{P_A}{\gamma} + \frac{(V_A)^2}{2 \cdot g} = H_B + \frac{P_B}{\gamma} + \frac{(V_B)^2}{2 \cdot g}$$

$$0 + \left(\frac{1000 \cdot 9{,}81 \cdot 4}{1000 \cdot 9{,}81}\right) + \left(\frac{(1{,}910)^2}{2 \cdot 9{,}81}\right) = 0 + \left(\frac{1000 \cdot 9{,}81 \cdot h_B}{1000 \cdot 9{,}81}\right) + \left(\frac{(7{,}639)^2}{2 \cdot 9{,}81}\right)$$

$$h_B = 1{,}212m$$

FORMULARIO

$$h_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2.g} = h_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2.g} \qquad Q = V.A$$

$$P = \rho.g.h \qquad Dr = \frac{\rho_x}{\rho_{agua}} \qquad Q = -\frac{dV}{dt}$$

h =1,212.m