

Trabajo Práctico n°2

Estática de los Fluidos

Objetivo del Práctico:

Este práctico está destinado a:

- Determinar la variación de la presión en un fluido en reposo
- Calcular las fuerzas que ejerce un fluido en reposo sobre superficies sumergidas, planas o curvas
- Analizar el movimiento de cuerpos rígido de fluidos en recipientes, durante la aceleración lineal y la rotación

Bibliografía sugerida: Streeter, Franzini, Çengel.

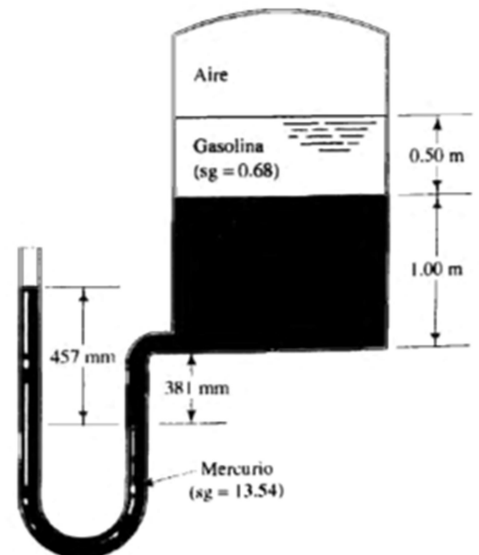
Desarrollo en clase

Problema N°1

En la figura n°1 se muestra un tanque cerrado que contiene gasolina flotando en agua. Calcular la presión de aire encima de la gasolina

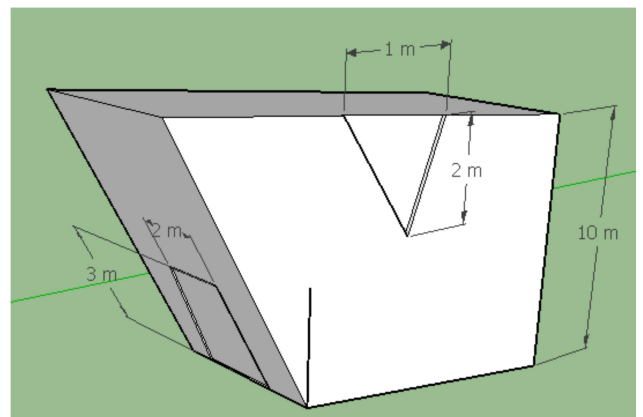
Rta: $P_{\text{aire}} = 43.81 \text{ kPa}$

Figura n°1



Problema n°2

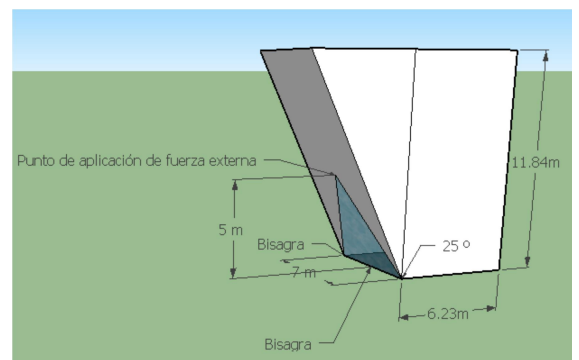
Calcular la fuerza ejercida por el líquido en las dos compuertas y el punto de aplicación de dicha fuerza, de un tanque lleno de agua de mar ($\rho_r = 1.1$). Compuerta 1, triangular de 1 m de base y 2 metros de altura. Compuerta 2, rectángulo de base 2 m y 3 m de altura apoyada en el fondo de la pared con una inclinación de 30° respecto a la vertical.



COMPLETAR EL SIGUIENTE CUADRO:	
Fuerza resultante ejercida por el líquido en la compuerta 1	
Ubicación del punto de aplicación(indicar claramente respecto a que sistema de referencia)	
Fuerza resultante ejercida por el líquido en la compuerta 2	
Ubicación del punto de aplicación(indicar claramente respecto a que sistema de referencia)	

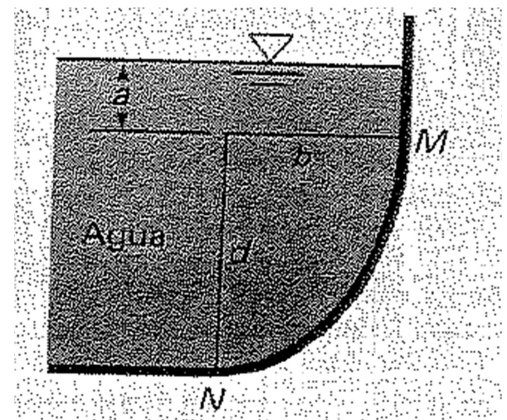
Problema n°3

Calcular la fuerza que se debe aplicar para abrir hacia adentro la compuerta triangular de 7 m de base y 5 m de altura (medida sobre la pared inclinada), con las bisagras colocadas en la base. El tanque contiene agua con una altura de 11,84 m y 7 * 6,23 m de base. La inclinación de la pared donde se encuentra la compuerta es 25° respecto a la vertical.



Problema N°4

Un depósito con bordes verticales que contiene agua tiene una longitud de 6 m en la dirección normal al plano de la figura. El croquis muestra una parte de la sección transversal en la que NM es un cuarto de una elipse con semiejes b y d. Si $b = 2.5$ m y $d = 4$ m y $a = 1.0$ m, halle, para la superficie representada por MN, la magnitud y posición de las líneas de acción de a) la componente horizontal de la fuerza; b) la componente vertical de la fuerza; c) la fuerza resultante y su dirección respecto de la horizontal.

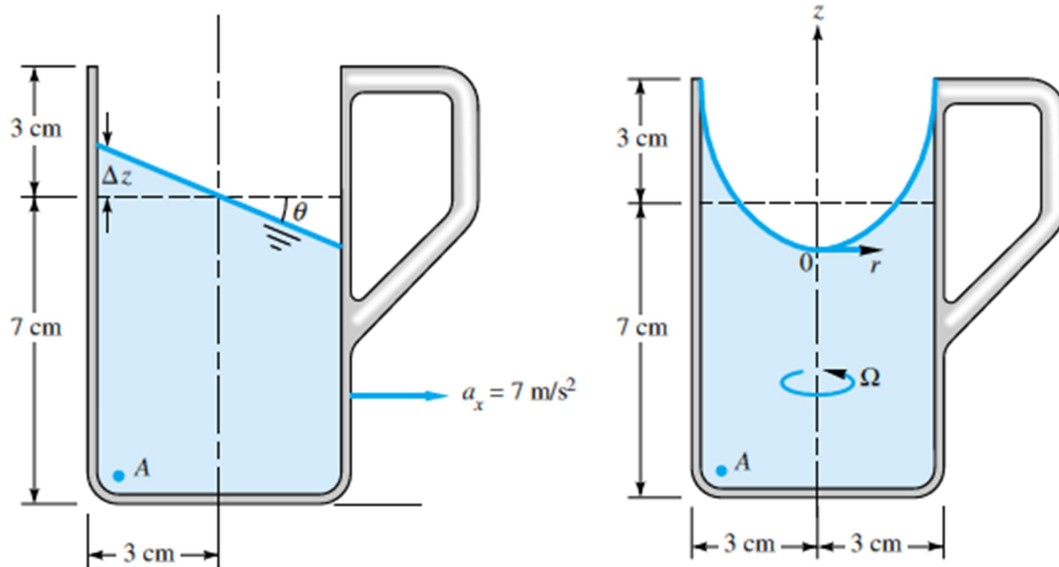


Rta: a) 706kN; 3.44 m b) 609kN; 1.107 m c) 933kN; 40.8°

Problema N°5

Una cinta transportado lleva una taza de café sobre una bandeja horizontal mientras se acelera a 7 m/s^2 . La taza tiene 10 cm de profundidad y 6cm de diámetro y el café que contiene llega hasta 3 cm del borde en reposo. A) Suponiendo que el café adquiere una aceleración uniforme, determine si se derramará o no. B) Calcular la presión manométrica en el punto A si la densidad del café es de 1010 kg/m^3 .

Si la misma taza se saca de la cinta transportadora y se coloca sobre una mesa giratoria, dando vueltas alrededor de su eje el tiempo suficiente para que el fluido gire como un sólido rígido. Calcule: C) la velocidad angular a la que el café llega justo al borde de la taza, D) la presión manométrica en el punto A en esas condiciones.



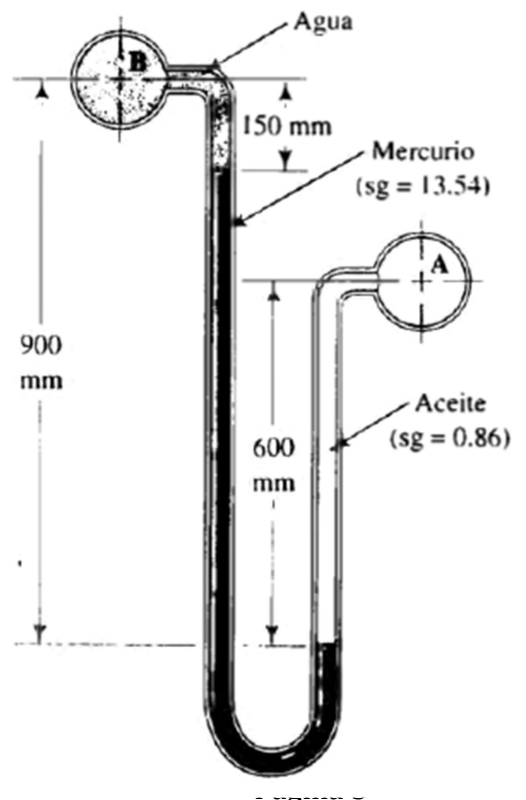
Rta: A=NO, B=906 Pa, C=345 rpm, D=990 Pa

Sugeridos

Problema N°1

Para el manómetro diferencial compuesto que se muestra en la figura, calcular Pa-Pb.

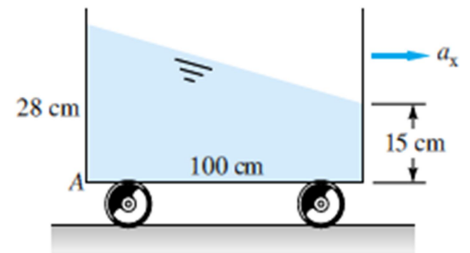
Rta: Pa-Pb=96.03 kPa



Problema N°2

El depósito de líquido de la figura acelera hacia la derecha con su fluido moviéndose como un sólido rígido. Calcule a) aceleración, b) Determinar la presión manométrica en el punto A si el fluido es glicerina a 20°C.

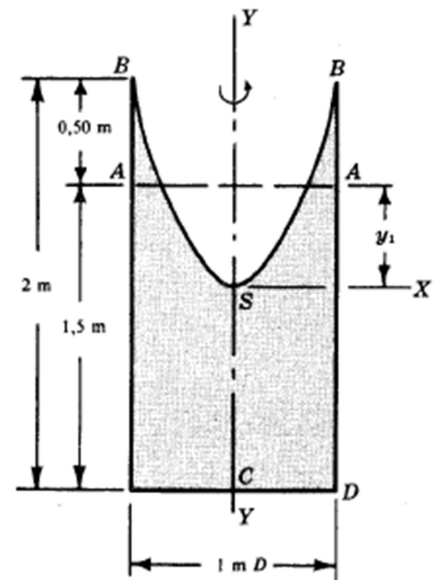
Rta: $a_x = 1.27 \text{ m/s}^2$; $P_m = 3456 \text{ Pa}$



Problema N°3

Un depósito cilíndrico abierto de 2 m de altura y 1 m de diámetro, contiene 1,5 m de agua. Si el cilindro gira alrededor de su eje geométrico. A) ¿Qué velocidad angular se puede alcanzar sin que se derrame nada de agua? B) ¿Cuál es la presión en el fondo del depósito en C y D cuando $\omega = 6,00 \text{ rad/seg}$?

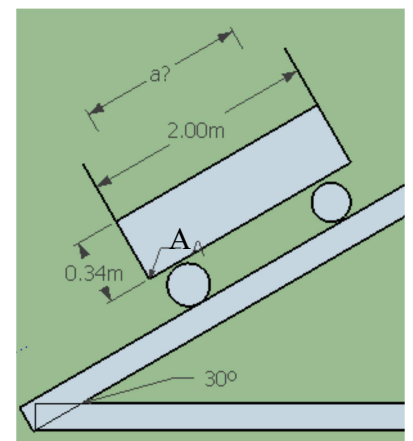
Rta: $A = 8,86 \text{ rad/seg}$, $B = 1271 \text{ kgf/m}^2 \text{ (C)}$ y $1729 \text{ kgf/m}^2 \text{ (D)}$.



Problema N°4

El depósito (2 m de largo por 0,34 m de altura de fluido) de la figura se mueve con una aceleración constante sobre un plano inclinado de 30°. Suponiendo movimiento como sólido rígido, calcule:

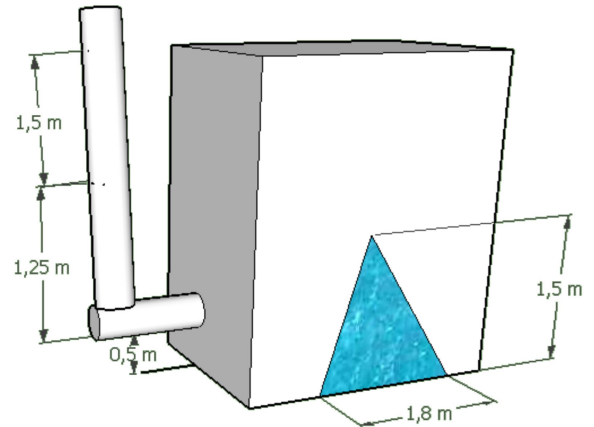
- El valor de la aceleración a
- ¿Qué sentido tiene la aceleración?
- Presión manométrica en el punto A. si el fluido es mercurio a 20 °C (densidad relativa 13.6)



Módulo de aceleración		
Sentido		
Presión A		

Problema N°5

Calcular la fuerza que se debe aplicar para abrir hacia adentro la compuerta triangular de 1,8 m de base y 1,5 m de altura, con las bisagras colocadas en la base. El tanque de 20 x 10 m de base y 20 m de altura contiene agua salada ($\rho_r=1.1$). El nivel del tanque se mide con un tubo en "U" conectado al tanque, ambos abiertos a la atmosfera. El tubo contiene los siguientes fluidos con las respectivas alturas, $h_1= 1,5$ m de mercurio ($\rho_r=13,6$), $h_2=1,25$ m de aceite ($\rho_r=0.8$) y $h_3= 0,5$ m de agua salada del tanque



Problema N°6

Un recipiente cerrado de 50 cm de diámetro, completamente lleno de líquido, se hace girar a 1700 rpm. ¿Cuál será la diferencia de presión entre la circunferencia y el eje de rotación.

Expresar los resultados en metros de fluidos y unidades de presión (kgf/cm^2) para los siguientes casos:

- Aire, con peso específico, $\gamma=1,2 \text{ kgf/m}^3$
- Agua a 15°C
- Aceite con peso específico, $\gamma=800 \text{ kgf/m}^3$

Problema N°7

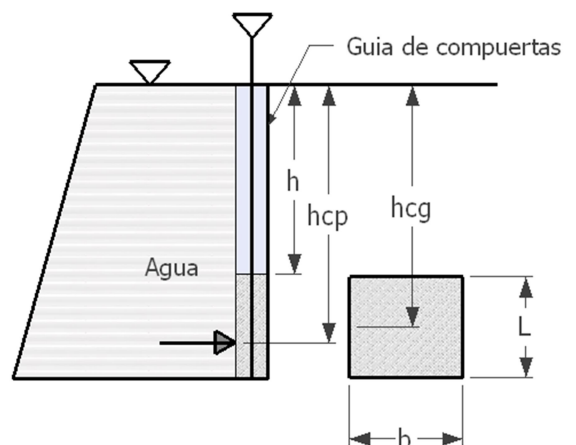
Un globo pesa, $W_g=115 \text{ kgf}$, y tiene un volumen, $V=400 \text{ m}^3$. Contiene Helio que tiene el peso específico, $\gamma_{\text{He}}=0,179 \text{ kgf/m}^3$ a la misma presión y temperatura que el aire, con un peso específico $\gamma_{\text{aire}}=1,292 \text{ kgf/m}^3$. ¿Qué carga puede soportar el globo o qué fuerza debe aplicarse a un cable de amarra para evitar que el globo se eleve?

Problema N°8

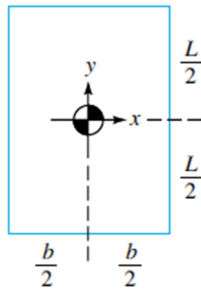
Determinar la fuerza necesaria a emplear para elevar la compuerta graficada. Asimismo calcular la ubicación del centro de presión.

Datos:

- Peso, $W=200 \text{ kgf}$
- Ancho, $b=1,2\text{m}$
- Altura, $l=1,5\text{m}$
- Profundidad, $h=2\text{m}$
- Factor de fricción 0,1



Material Adicional

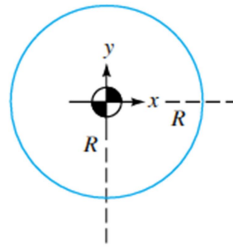


$$A = bL$$

$$I_{xx} = \frac{bL^3}{12}$$

$$I_{xy} = 0$$

(a)

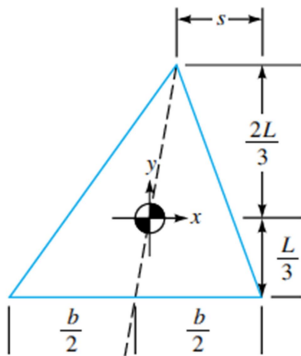


$$A = \pi R^2$$

$$I_{xx} = \frac{\pi R^4}{4}$$

$$I_{xy} = 0$$

(b)

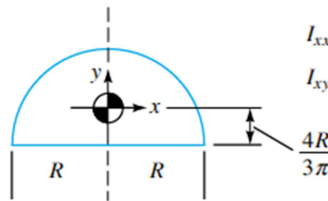


$$A = \frac{bL}{2}$$

$$I_{xx} = \frac{bL^3}{36}$$

$$I_{xy} = \frac{b(b-2s)L^2}{72}$$

(c)



$$A = \frac{\pi R^2}{2}$$

$$I_{xx} = 0.10976R^4$$

$$I_{xy} = 0$$

(d)

Extraída de Frank M. White .- Fluid Mechanics (4e)

Shape	Figure	\bar{x}	\bar{y}	Area
Quarter-elliptical area		$\frac{4a}{3\pi}$	$\frac{4b}{3\pi}$	$\frac{\pi ab}{4}$