

TALLER #1 DE MECÁNICA DE FLUIDOS

Análisis dimensional

1. Demuestre que la siguiente ecuación es dimensionalmente homogénea:

$$a = \frac{2d}{t^2} = \frac{2V_0}{t}$$

Donde a es aceleración, d es distancia, V_0 es velocidad y t es tiempo.

2. La forma de una gota de líquido colgante se expresa mediante la siguiente ecuación desarrollada utilizando estudios fotográficos de la gota:

$$T = \frac{(\gamma\gamma_0)(d_0)^2}{H}$$

Donde γ es el peso específico de la gota de agua, γ_0 es el peso específico de del vapor alrededor de ella, d_0 diámetro del ecuador de la gota, T es la tensión superficial (fuerza por unidad de longitud), H es una función determinada experimentalmente. Para que la anterior ecuación sea dimecionalmente homogénea. ¿Qué dimensiones debe tener H ?

3. Demuestre que las unidades de la viscosidad cinemática son L^2/t . (unidades de longitud al cuadrado, sobre unidades de tiempo).

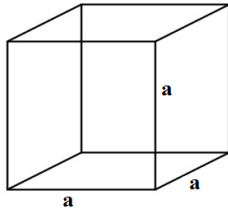
Conversión de unidades

4. Convertir 1870 l/día (1 = litros) a m^3/s .
5. Convertir 0.65 cp (centipoises) a $kg/(ms)$.
6. Convertir 650×10^{-3} Ns/ m^2 a poises.

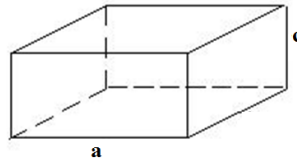
Propiedades de los fluidos

7. Estimar la masa el peso y el peso específico de los siguientes volúmenes de fluido.

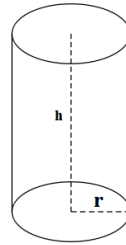
G = Gravedad específica



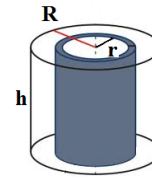
Agua
a = 2.3m
G = 1.0



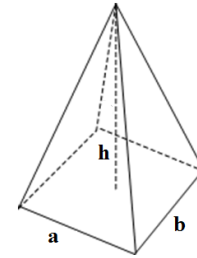
Petroleo
a = 87cm
b = 0.9m
c = 760mm
G = 0.9



Concreto
h = 20cm
r = 5cm
G = 2.3



Mercurio
h = 20mm
r = 10mm
R = 12mm
G = 13.5

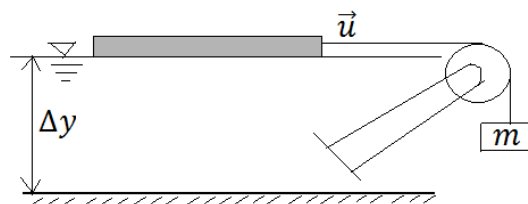


Agua salada
a = 3m
b = 3m
c = 4m
G = 1.02

8. ¿Cuál es la densidad, la gravedad específica, el peso específico, la viscosidad cinemática y la viscosidad dinámica del agua a 50°C?
9. Otra de las propiedades básicas de los fluidos es la compresibilidad. ¿Cómo se define y a partir de cuales variables se caracteriza?

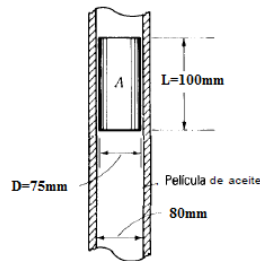
Viscosidad

10. En el siguiente diagrama se muestran dos placas que se encuentran a una distancia Δy y una de la otra, la placa inferior está fija y la placa superior se encuentra libre para moverse bajo la acción de una masa de 100 g como se muestra. Si el fluido entre las placas es aceite lubricante, (con viscosidad cinemática de $2.79 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ y gravedad específica de 0.90), y el área de contacto de la placa superior con el aceite es de 2.25 m^2 encuentre la velocidad de la placa superior cuando la distancia que separa las placas es de 5 mm.



11. Un cilindro de concreto de 0.25m de diámetro y 20 cm de longitud (gravedad específica del concreto de 2.3) está dispuesto de manera concéntrica dentro de una tubería cuyo diámetro interior mide 0.258m. si entre el cilindro y la tubería hay una película de aceite, cual es la fuerza necesaria para desplazar el cilindro por la tubería a una velocidad 0.5m/s. Considere que la viscosidad cinemática del aceite es $2.79 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ y gravedad específica de 0.90.

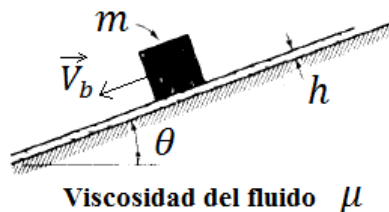
12. El cilindro sólido A de masa 3 kg se desliza hacia abajo como se muestra en la figura, El cilindro es perfectamente concéntrico con la línea central del tubo y existe una película de aceite entre el cilindro y la superficie interna del tubo. El coeficiente de viscosidad del aceite es 7×10^{-3} Ns/m². Determinar a la cual se desplaza el cilindro.



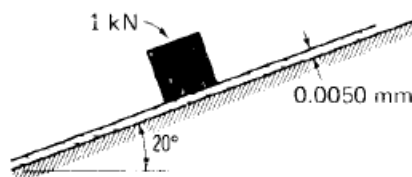
13. Viscosímetro de plano inclinado: un bloque de masa m se mueve sobre una película de fluido sobre un plano inclinado un ángulo θ con velocidad constante \vec{V}_b . Si la lámina de fluido tiene un espesor h . Demostrar que que la viscosidad dinámica está dada por la siguiente relación:

$$\mu = mgsin\theta \frac{h}{V_b A}$$

Siendo A el área de contacto entre el bloque y la película de fluido.



14. Un bloque de 1 kN de peso y 200 mm de lado se desliza hacia abajo en un plano inclinado sobre una película de aceite con un espesor de 0.0050 mm. Si se asume un perfil lineal de velocidades en el aceite, ¿cuál es la velocidad a la cual se desplaza el bloque? La viscosidad del aceite es 7×10^{-2} p (poises).



Tensión superficial

15. Dos placas de vidrio, paralelas, anchas y limpias, separadas por una distancia d de 1 mm se colocan en agua. ¿Qué tan alto sube el agua debido a la acción de capilaridad lejos de los extremos de las placas? Se sabe que el ángulo de contacto entre las placas de vidrio.