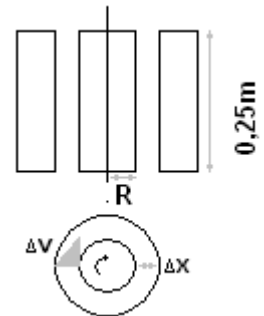


PROBLEMAS DE MECANICA DE FLUIDOS

TEMA 1

1. Relacionar la presión manométrica en el interior de una gota con la tensión superficial.
2. Una gota de agua de diámetro 0,5mm tiene una presión en su interior es mayor que la atmosférica en $5,8 \cdot 10^{-3} \text{kg}_f/\text{cm}^2$; determinar su tensión superficial.

3. El árbol de una máquina tiene 0,10m de diámetro, se mantiene en posición vertical mediante un soporte cojinete de 0,25m de longitud. La separación radial entre el árbol y el soporte es de 0,1mm, y va recubierto de un lubricante de 0,125Poises de viscosidad. La velocidad de giro del árbol es de 240rpm. Calcular:



- Par resistente producido en el soporte cojinete
- Potencia disipada en el rozamiento

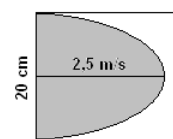
4. Determinar la variación de la fuerza para mover un pistón de un motor diesel si cuando arranca el aceite está a 0°C y a régimen a 120°C ; sabiendo que la viscosidad dinámica varía de $1,5 \cdot 10^{-3}$ a $2 \cdot 10^{-4} \text{kg s/m}^2$.

5. Suponiendo que el perfil de velocidades del flujo de la figura es parabólico, calcular:



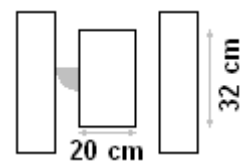
- El gradiente de velocidad para $y = 0, -25\text{mm}$ y -50mm ; medidos desde la superficie libre
- El esfuerzo cortante si la viscosidad del fluido es de $8 \cdot 10^{-3} \text{Pa s}$.

6. Suponiendo el mismo fluido con idéntico perfil de velocidades, pero fluyendo por un tubo circular de 20cm de diámetro y 100m de longitud, se pide:



- Calcular la energía disipada por rozamiento

7. Un émbolo de 100kg se mueve por gravedad en el interior de un cilindro vertical. El espacio entre ambos está relleno de aceite (0,5mm de espesor) de viscosidad $8,5 \cdot 10^{-1} \text{Nw s /m}^2$.



- Determinar la velocidad de descenso
- Determinar la viscosidad del aceite si el émbolo tarda 10 s en recorrer 1m

8. A una profundidad de 9km la presión en el océano es de 1.000bar. Si la densidad en la superficie es de $1,025 \text{kg/dm}^3$ y el módulo elástico medio de 23.000bar, calcular la densidad del fondo.

PROBLEMAS DE MECANICA DE FLUIDOS

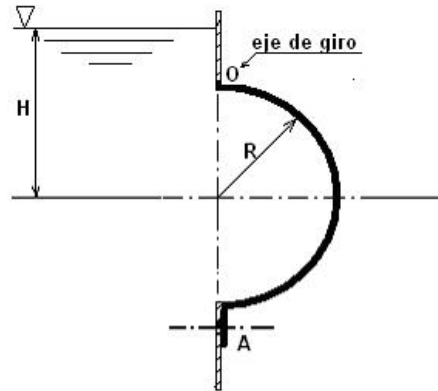
TEMA 2

1. Un cilindro cierra un agujero rectangular en un depósito de 0,9m de diámetro y a una profundidad de 2,7metros. Calcular con qué fuerza queda presionado el cilindro contra el fondo.

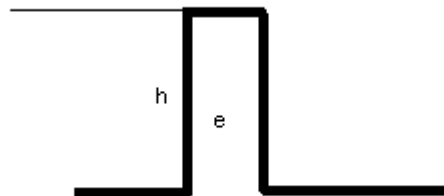
2. La tapa semiesférica del depósito de agua de la figura puede girar libremente en el punto O. Se desea retener el agua del depósito por medio de dos tornillos situados en el punto A que impidan el giro de la tapa. Dimensionar dichos tornillos suponiéndolos de un acero con un límite elástico de 2.600 kg/cm^2 .

Nota : Despreciar el peso de la tapa.

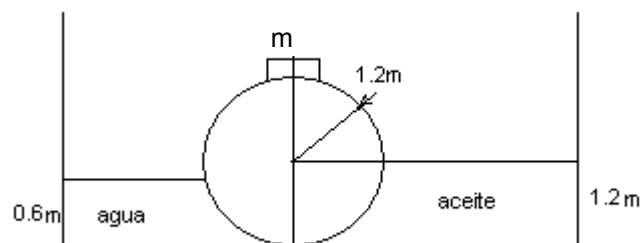
Datos : $R = 0,25\text{m}$; $H = 1.00\text{m}$



3. Estudiar la estabilidad de un muro de contención de hormigón de peso específico γ' como el de la figura:



4. En la figura adjunta el cilindro tiene 2,4m de diámetro y un peso de 250kg. Este reposa sobre el fondo de un depósito de 1m de longitud. Se vierte agua en la parte izda y aceite en la dcha hasta profundidades respectivas de 0,6m y 1,2m. Calcular el valor de la masa m para que el cilindro no flote y la fuerza horizontal para que no se deslice.

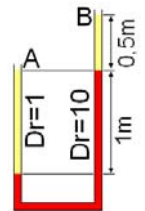


TEMA 3

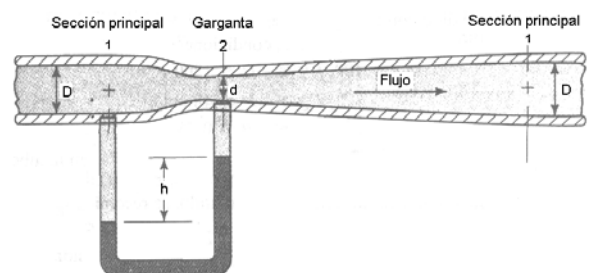
- Una manguera de 25mm de diámetro termina en una boquilla con un orificio de 10mm. Si la velocidad media del agua en la manguera es de 0,75m/s, calcular:
 - El caudal
 - La velocidad a la salida
- Un aceite de densidad 800kg/m^3 fluye por una tubería ascendente ($\Delta\text{cota } 2,75\text{m}$) y de sección decreciente: diámetro inicial 15cm, final 10cm. En el inicio la presión es de 2.105kPa y la velocidad 1,2m/s. Despreciando las pérdidas de carga calcular:
 - La velocidad en la salida
 - La presión en la salida

- Por un conducto cuadrado de 10cm de lado fluye un gas de densidad $1,09\text{kg/m}^3$ a una velocidad de 7,5m/s. Si la sección del conducto cambia a 25cm de lado y la velocidad cae a 2,02m/s, calcular el caudal másico y la densidad en el segundo tramo.

- Cual es la diferencia de presiones, en unidades del sistema internacional, entre los puntos A y B de la figura.

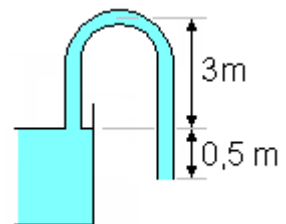


- Por una tubería horizontal de diámetro 20cm fluye agua, hay un vénturi de diámetro 10cm, en el que con una columna de mercurio se mide un desnivel de 9cm ($\rho_{\text{Hg}} = 13.000\text{kg/m}^3$). Calcular:



- Las velocidades en la tubería y el estrechamiento
- El caudal de agua

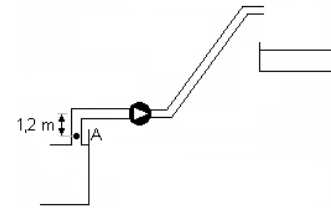
- Cuando está cebado y circula agua por la tubería de 1 cm de diámetro de la figura, y despreciando las pérdidas en la tubería, calcular:



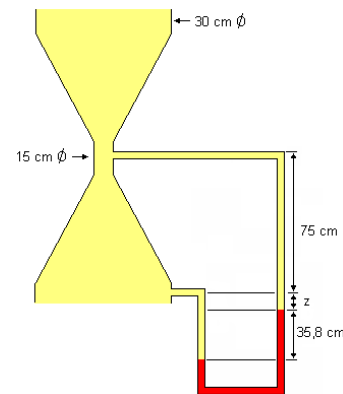
- El caudal de salida
- La presión en el punto más alto del sifón
- La altura máxima del sifón

PROBLEMAS DE MECANICA DE FLUIDOS

7. En la aspiración de la bomba la presión es de -180 mmHg ($D_r \text{ Hg} = 13,6$). Si toda la tubería es de 100 mm de diámetro, y el caudal de descarga es de $0,03 \text{ m}^3/\text{s}$ de aceite ($D_r = 0,85$), determinar: la altura total en el punto A con relación a la cota de referencia que pasa por la bomba



8. En un Venturi instalado en posición vertical, la lectura del manómetro diferencial es de $35,8 \text{ cm}$ de Hg ($D_r \text{ Hg} = 13,6$). Determinar el caudal de agua si se desprecian las pérdidas por rozamiento en el venturi.



9. Una tubería que transporta aceite de $D_r = 0,877$ pasa de 15 cm de diámetro en el pto A a 45 en el pto B. La tubería desciende $3,66 \text{ m}$ de A a B, y las presiones son de 91 kPa y $60,3 \text{ kPa}$ en A y B respectivamente. Si el caudal es de $0,146 \text{ m}^3/\text{s}$.

- Justificar cual es la dirección del flujo
- Determinar la pérdida de carga en la dirección del flujo.

10. Una tubería que transporta aceite de $D_r = 0,9$ pasa de 40 cm de diámetro en el pto A a 20 en el pto B. La tubería asciende 2 m de A a B, y las presiones son de 90 kPa y 50 kPa en A y B respectivamente. Si el caudal es de $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

- Justificar cual es la dirección del flujo
- Determinar la pérdida de carga en la dirección del flujo.

11. A través de una turbina de 1 m de altura circulan $0,214 \text{ m}^3/\text{s}$ de agua, siendo las presiones a la entrada y salida de $147,5 \text{ kPa}$ y $-34,5 \text{ kPa}$ respectivamente (secciones de 300 y 600 mm). Determinar:

- La potencia comunicada por la corriente a la turbina.

12. La turbina anterior extrae $48,8 \text{ kW}$, siendo las presiones a la entrada y salida de $141,3 \text{ kPa}$ y $-33,1 \text{ kPa}$ respectivamente. Determinar el caudal de agua.

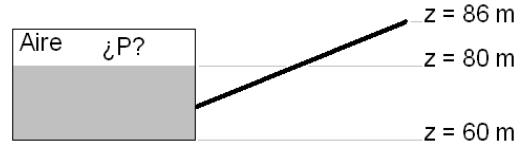
PROBLEMAS DE MECANICA DE FLUIDOS

TEMA 4

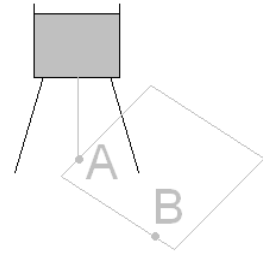
- Determinar la velocidad crítica en una tubería de 20mm de diámetro para:
 - gasolina a 20°C, $\nu = 6,48 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$
 - agua a 20°C, $\nu = 1,02 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Determinar el tipo de flujo que tiene lugar en una tubería de 30cm de diámetro cuando fluye a 1m/s
 - agua a 15°C, $\nu = 1,13 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 - fueloil a 15°C, $\nu = 2,06 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$
- Para un flujo en régimen laminar, ¿Qué diámetro de tubería sería necesario para transportar $0,0057 \text{ m}^3/\text{s}$ de fueloil a 41°C ($\nu = 6,09 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)?
- Un caudal de 44l/s de aceite de viscosidad absoluta $0,101 \text{ Nw s/m}^2$ y densidad relativa 0,850 está circulando por una tubería de fundición de 30cm de diámetro, rugosidad de 0,05mm y 3.000m de longitud. ¿Cuál es la pérdida de carga?
- Se pide determinar el factor de fricción de una tubería de 20cm de diámetro y rugosidad 0,005cm, sabiendo que cuando se envía un caudal de agua de $0,18 \text{ m}^3/\text{s}$ entre dos puntos situados a la misma cota y separados 150m se lee en un manómetro diferencial 1,96m de columna de Hg ($D_r = 13,6$).
- Fluye fueloil ($\nu = 4,13 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$, $D_r = 0,918$) por una tubería horizontal de acero de 15cm de diámetro, rugosidad de 0,07mm y 900m de longitud. La presión inicial es de 11 kg/cm^2 y la final de $0,35 \text{ kg/cm}^2$. ¿Cuál es el caudal en l/s?
- Desde un punto elevado 82,65m se bombea gasolina ($\gamma = 7,05 \text{ kN/m}^3$, $\mu = 2,92 \cdot 10^{-4} \text{ Pa s}$) con una presión de 2,5kPa por una tubería de 965,5m de longitud equivalente, hasta otro punto elevado 66,66 m. Si la rugosidad de la tubería es 0,5mm ¿Cuál debe ser el diámetro para descargar $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$?
- Se pide determinar el caudal de fuel oil que se bombea por una tubería de 15cm de diámetro, rugosidad 0,006cm y longitud equivalente 1200m, si esta sube un desnivel de 15 m, se bombea fueloil a 21°C; si la presión disponible al inicio es de $8,6 \text{ kg/cm}^2$ y la necesaria al final de $3,4 \text{ kg/cm}^2$ ($\nu = 3,83 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, $D_r = 0,854$).

PROBLEMAS DE MECANICA DE FLUIDOS

9. Se envía aceite ($\nu = 2,11 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, $Dr = 0,84$) desde un depósito presurizado por una tubería de 15cm de diámetro, rugosidad 0,012cm y 150m de longitud. ¿a qué presión se debe someter el depósito para que circulen 13l/s

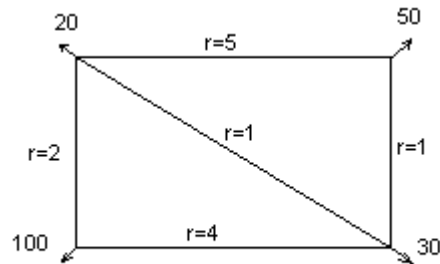


10. Un grupo contraincendios se alimenta de un depósito elevado 10m. La distribución de la tubería es anillo de 20cm de diámetro y rugosidad de 0,2mm. Si se abre una boca que necesita una presión para funcionar de 1mca en punto cuya longitud equivalente por el ramal 1 es de 100m, y por el ramal 2 de 300m; calcular el caudal por cada rama. ($\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$), despreciar la pérdida de carga en la bajante



11. Un grupo contraincendios que se alimenta de un depósito abierto suministra agua por una tubería en anillo de rugosidad 0,5mm. Si se abre una boca que necesita una presión para funcionar de 1mca en punto cuya longitud equivalente por el ramal 1 es de 100m (diámetro $R1 = 20\text{cm}$), y por el ramal 2 de 350m (diámetro $R2 = 30\text{cm}$); calcular la presión necesaria para que el caudal sea de $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$. ($\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$),

12. Determinar la distribución de caudales para las tuberías de entrada y salida de la figura. (datos en l/s, $n = 2$)



TEMA 5

1. Por una tubería de acero de módulo de elasticidad ($E_T = 2,06 \cdot 10^{11} \text{N/m}^2$) tiene un espesor de 7mm y un diámetro interior de 900mm circula agua a 15°C cuya compresibilidad es $K_F = 4,63 \cdot 10^{-10} \text{m}^2/\text{N}$. Calcular:
 - La celeridad de propagación de las ondas producidas por un golpe de ariete

2. Al final de una tubería de acero ($E_T = 2 \cdot 10^7 \text{Nw/cm}^2$) de diámetro interior 600mm y espesor 10mm por la que circula agua ($E_F = 2 \cdot 10^5 \text{Nw/cm}^2$) a 2,5m/s se instala una válvula. Si ésta se cierra instantáneamente calcular:
 - La velocidad de propagación de la onda de presión
 - La sobrepresión producida por el golpe de ariete

3. Una válvula cierra en 4s una tubería de 2.500m y 800mm de diámetro por la que circulan $0,35 \text{m}^3/\text{s}$ de líquido, en el que la celeridad de propagación de las ondas, c , es de 1.000m/s. Calcular:
 - La sobrepresión producida por el golpe de ariete

4. Por una tubería de 1.500m de longitud y 350mm de diámetro circulan 250l/s de agua a una presión de 80m. Considerar la celeridad de propagación de las ondas c de 1000m/s calcular:
 - El tiempo que debe durar el cierre de una válvula situada en su extremo para que la sobrepresión producida por el golpe de ariete no supere el 50%

5. Una bomba centrífuga aspira agua a 10°C de un depósito abierto por una tubería de 100m de longitud y 200mm de diámetro. El eje de la bomba se encuentra 4m por encima del nivel del agua en el depósito. La bomba impulsa por una tubería de 100mm de diámetro y 1.000m de longitud a otro depósito cuyo nivel está 50m por encima del nivel del depósito de aspiración.
Considerando el coeficiente λ de pérdidas de carga de 0,025 y que las longitudes de tubería son las equivalentes (incluyen las de los accesorios de las tuberías) calcular:
 - La potencia que debe comunicar la bomba para que el caudal sea de 8 l/s
 - Máximo caudal que se puede bombear (para que no se produzca cavitación, $T = 10^\circ\text{C}$, $p_s = 0,01227 \text{bar}$)
 - Máximo caudal que se podría bombear si la sección de la tubería de aspiración fuera de 100mm.

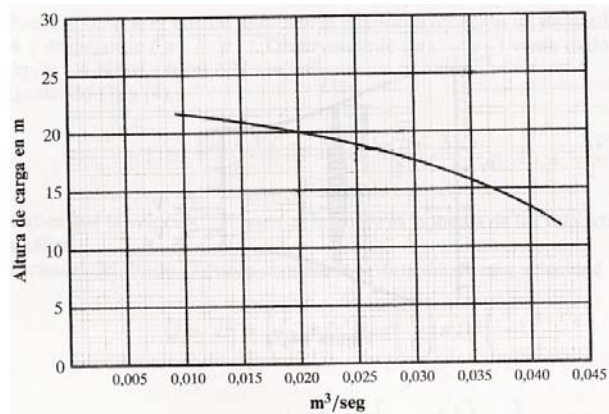
PROBLEMAS DE MECANICA DE FLUIDOS

TEMA 6

1. Un turbina produce 93kW bajo un salto de 64m, calcular
 - Cuanto se incrementa su velocidad si se instala en un salto de 88m
 - Cual sería la potencia desarrollada si se mantiene el rendimiento

2. Un ventilador debe suministrar 5.000m³/h, en sus condiciones normales de presión y T ($\rho = 1,2\text{kg/m}^3$) suministra una presión de 20mm.c.a. y consume 480W; calcular:
 - El punto de trabajo si se le instala en una cámara de refrigeración a -35°C ($\rho = 1,48 \text{ kg/m}^3$)

3. Una bomba girando a 1.750rpm tiene una curva como la de la figura. La bomba impulsa agua a través de una tubería de 15cm de diámetro y 450m de largo con un factor de fricción $\lambda = 0,025$. La carga estática es de 10m y las pérdidas menores se pueden despreciar.
 - Calcular el punto de funcionamiento de la bomba



4. Una bomba centrífuga gira a 1.500rpm. La superficie de entrada del agua al rodete es de 0,03m², y la de salida 0,04m². El diámetro del rodete a la entrada es de 0,3 m y a la salida de 0,5m. Los ángulos de los álabes son: $\alpha_1= 90^\circ$; $\beta_1= 22^\circ$; $\beta_2= 15^\circ$
 - Calcular los triángulos de velocidades
 - La altura teórica de impulsión
 - La potencia teórica de impulsión

5. Una bomba de émbolo de doble efecto ($d_{\text{embolo}} = 250 \text{ mm}$, $d_{\text{vástago}} = 50 \text{ mm}$, carrera = 375 mm, $n = 60 \text{ rpm}$) tiene una presión en la aspiración de -4,5 m.c.a. y de impulsión de 18 m.c.a., calcular:
 - La fuerza que requiere la bomba en las dos carreras
 - El caudal de la bomba
 - La potencia absorbida

PROBLEMAS DE MECANICA DE FLUIDOS

6. Un ventilador aspira de una gran habitación que está a 725 mm.Hgr y $1,15 \text{ kg/m}^3$, el aire se impulsa por un conducto rectangular de $0,25 \text{ m}^2$. a la salida del ventilador la presión es de 75 mm.c.a, y un tubo de Prandtl marca una presión (dinámica) de 88 mm.c.a., calcular:
- Las presiones estática, dinámica y total que suministra el ventilador
 - La velocidad de aire en el conducto de salida
 - Caudal de aire que proporciona el ventilador
 - Potencia suministrada por el ventilador