

INSTRUCCIONES

- Este archivo es sólo para ver instrucciones y enunciados. No hace falta editarlo, aunque pueden bajarlo a su PC.
- Son cuatro ejercicios en total.
- Resuelva en papel y en forma prolija.
- Tome **una foto de cada página** en **orientación vertical** desde una dirección normal al papel, evitando sombras y reflejos que dificulten su lectura. Tenga cuidado con el **foco** por favor.
- Arme un PDF con las fotos, cuidando la orientación de las imágenes y el orden de las mismas. Identifíquelo con **su primer apellido y su primer nombre**, por ejemplo: PowersAustin.pdf.
- Cargue el archivo en la carpeta de donde descargó estos enunciados.
- En caso de tener algún inconveniente técnico, **no se asuste** y comuníquese inmediatamente con los docentes, en conjunto buscaremos alguna forma de solucionarlo.

IMPORTANTE: Para los problemas tome **YYY** y **XX** como los primeros 3 y los últimos dos dígitos de su LU, respectivamente.

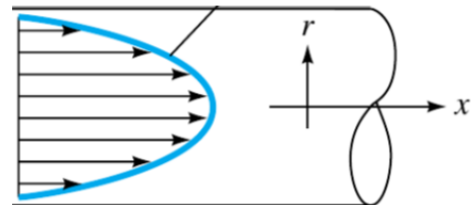
PARTE TEÓRICA

Problema 1

Sabemos que para un flujo laminar desarrollado en un tubo, el perfil de velocidades es un paraboloides de revolución, como muestra la figura. La expresión matemática del perfil es

$$u(r) = 2V \left(1 - \frac{r^2}{R^2}\right),$$

donde R es el radio de la tubería y V la velocidad media. Llamaremos F'_w a la fuerza de corte viscosa por unidad de longitud de tubería. Considere dos tuberías A y B, tales que el radio de B es $(1 + XX/100)$ veces el radio de A, por las cuales circula el mismo caudal del mismo fluido.



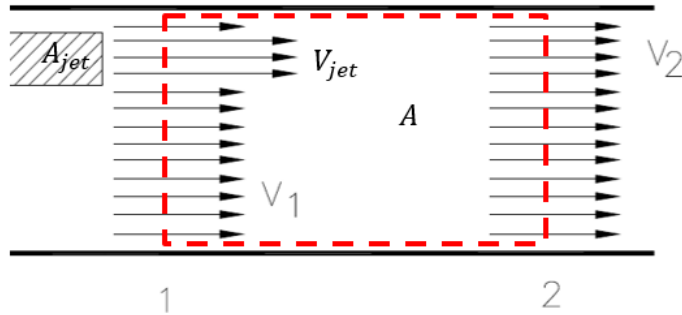
¿Cuál será la relación de fuerzas $F'_w{}^A/F'_w{}^B$?

Problema 2

Una bomba jet es un tipo de dispositivo para aumentar la presión de un fluido. Consiste en la inyección de un chorro de alta velocidad (V_{jet}) en una corriente más lenta (V_1). Ambas corrientes tienen en el sector 1 una presión p_1 .

Al llegar al sector 2, la corriente ha uniformizado su velocidad y su presión (V_2, p_2) debido a la turbulencia.

Usando el volumen de control sugerido y suponiendo que las tensiones de corte en las paredes son despreciables:



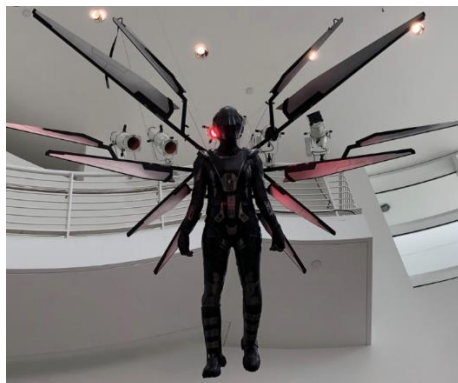
Encuentre una expresión (irreducible) para el salto de presión $\Delta p = p_2 - p_1$ que produce la bomba en función de los datos del problema (V_{jet}, V_1, A_{jet}, A).

PARTE PRÁCTICA

Problema 3

Con el propósito de asegurarle un futuro a toda vida del universo, la comandante Burnham guía a la nave Discovery por un agujero de gusano a 900 años del presente. Al salir colisiona con la nave espacial de un mensajero y, al ser atrapada por el campo gravitatorio de un planeta cercano, empieza a descender hacia la superficie en caída libre a una velocidad terminal $V_1 = (8 * YYY) km/h$ al llegar a la altitud $h_1 = 11000 msnm$ (metros sobre el nivel del mar). Suponiendo que el **coeficiente de arrastre y la posición de la comandante se ha mantenido constante** y que desciende siempre a la velocidad terminal que corresponde a las condiciones atmosféricas de la altura a la que se encuentra, **estime la velocidad V_2 a la que descenderá al llegar a la altura a la que deberá activar los propulsores de emergencia, definida como $h_2 = 1000 msnm$.**

Las propiedades del aire la podemos tomar de la tabla de la llamada Atmósfera Standard, que divide a la atmósfera en capas, indicando la altura sobre el nivel del mar en que comienza cada una. Las últimas 3 columnas muestran los valores de temperatura, presión y densidad en la base de cada capa. Para simplificar, puede suponer que la densidad varía linealmente con la altura sobre el nivel del mar en cada capa.

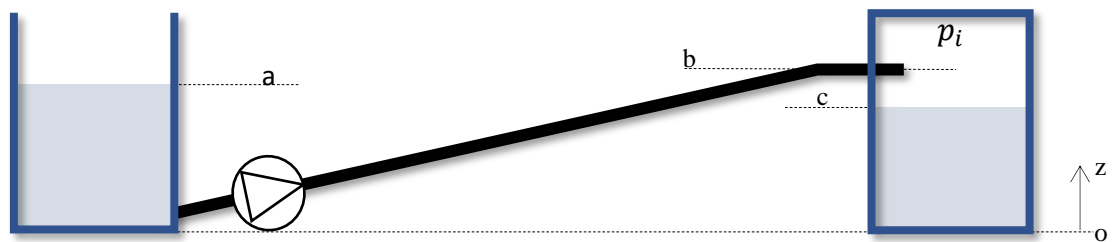


International Standard Atmosphere 1976							
#	Capa	Altura geopotencial h_0 (msnm)	Altura geométrica z_0 (msnm)	Gradiente térmico a (K/km)	Temperatura base T_0 (K)	Presión base p_0 (Pa)	Densidad base ρ_0 (kg/m ³)
1	Troposfera	0,0	0,0	-6,5	288,15	101 325	1,2250
2	Tropopausa	11 000	11 019	0,0	216,65	22 632	0,3639
3	Estratosfera	20 000	20 063	+1,0	216,65	5474,9	0,0880
4	Estratosfera	32 000	32 162	+2,8	228,65	868,02	0,0132
5	Estratopausa	47 000	47 350	0,0	270,65	110,91	0,0020
6	Mesosfera	51 000	51 413	-2,8	270,65	66,939	
7	Mesosfera	71 000	71 802	-2,0	214,65	3,9564	
8	Mesopausa	84 852	86 000	0,0	186,87	0,3734	

Problema 4

Considere el circuito hidráulico de la figura, compuesto por dos tanques de agua de gran diámetro unidos por una tubería inclinada recta de largo $L = 777 \text{ m}$, rugosidad absoluta $\epsilon = 0.02 \text{ mm}$, y diámetro interno $D = 1''$, y una bomba. El tanque derecho, cerrado, se encuentra presurizado por un colchón superior de gas a presión absoluta $p_i = 2 \text{ atm}$. El tanque izquierdo está abierto a la atmósfera.

Tome un coeficiente de pérdida $k_s = 1.2$ para la toma en el tanque izquierdo, y desprecie la pérdida del codo suave superior. Las alturas del gráfico son $z_a = 5 \text{ m}$, $z_b = 6 \text{ m}$, $z_c = 4 \text{ m}$. Para el agua tome $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ y $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.



Calcule la potencia de la bomba necesaria para impulsar un caudal $Q = \sqrt{XX} \text{ lt/min}$.

Importante: marque claramente

- en el dibujo los puntos de Bernoulli utilizados, y
- en el diagrama de Moody el proceso para encontrar los factores de fricción.