

No escribir en este espacio

Nombre:

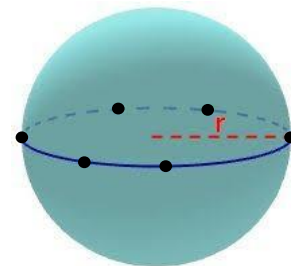
N° total de hojas entregadas:

Mecánica de Fluidos - EXAMEN FINAL - 28/9/2020

Parte Teórica (50% de la calificación. MÍNIMO: 40/100 puntos)

NO escriba en los espacios entre problemas

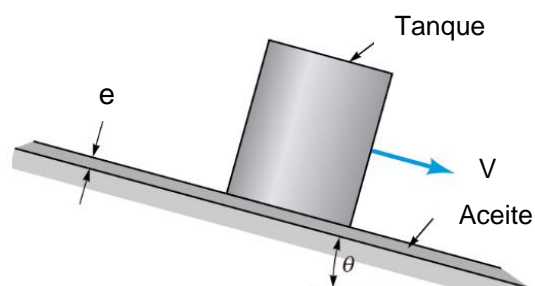
- (1) Una esfera maciza de acero inoxidable (densidad = 7800 kg/m^3) puede flotar en agua debido a la tensión superficial. Considerando que el ángulo entre esta fuerza y la vertical es 0° :
- a) Dibuje la fuerza de tensión superficial en los puntos indicados en la figura.
- b) Determine el máximo diámetro de dicha esfera que puede flotar en agua a 20°C , despreciando el empuje del agua.
- c) Recalcule dicho diámetro teniendo en cuenta el empuje del agua.
- d) En base a este resultado, cuál cree que es la fuerza preponderante en este caso, la debida al empuje o a la tensión superficial? (no es necesario calcular cada fuerza).



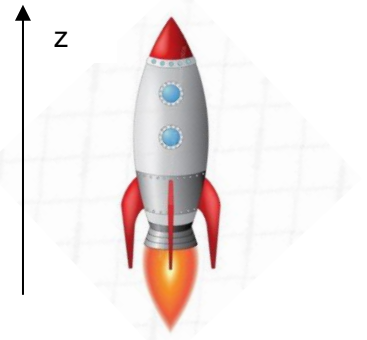
- (2) Un tubo de hidrógeno es transportado desde Bahía Blanca a Córdoba. Si en Bahía Blanca el manómetro del tubo marca 50.65 kPa , determine la lectura en Córdoba, en los siguientes casos:
- a) Considerando que el tubo está aislado térmicamente.
- b) Considerando que el tubo no está aislado y alcanza el equilibrio con la temperatura exterior. Exprese los resultados con las cifras apropiadas. Para resolver el problema, utilice los promedios históricos de ambas ciudades, que se muestran en la siguiente tabla:

Ciudad	Temperatura [°C]	Presión Atmosférica [HPa]
Bahía Blanca	14.9	1005.3
Córdoba	18.0	964.2

- (3) Un tanque cilíndrico de peso W , diámetro D y altura H desliza por una rampa a velocidad constante V , como se muestra en la figura. La capa de aceite en la rampa tiene un espesor uniforme e y una viscosidad μ .
- a) Realice un diagrama de cuerpo libre del tanque.
- b) Considerando que el efecto de la gravedad sobre el flujo de aceite es despreciable, obtenga las expresiones para los perfiles de velocidad y tensión de corte en la capa de aceite entre el tanque y la rampa.
- c) Dibuje ambos perfiles (haga un dibujo aparte, ampliando esa zona).
- d) Obtenga una expresión para la fuerza de corte entre el aceite y el tanque.
- e) Obtenga una expresión para el ángulo θ de la rampa.

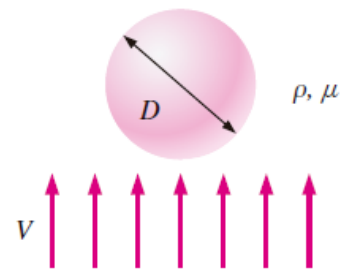


- (4) Considere el lanzamiento vertical de un cohete espacial de masa m (suponga m constante). La propulsión del cohete es generada por la salida de gases de combustión de densidad ρ_1 , a través de un tubo propulsor de sección de salida A_1 , con velocidad v_1 respecto al cohete (suponga v_1 uniforme y constante). Si el cohete parte del reposo y su velocidad de despegue en cada instante es v_2 :



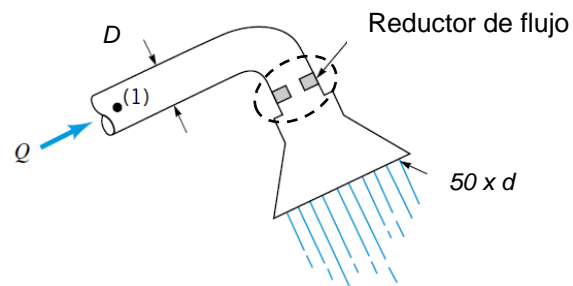
- a) Cuál es su cantidad de movimiento CM ? dCM/dt será $= 0$, > 0 , ó < 0 ?
- b) Suponiendo que la fuerza de arrastre (F_A) del aire es despreciable comparada con el peso del cohete, encuentre una expresión
- c) Suponiendo que F_A no es despreciable, y que el coeficiente de arrastre (C_A), el área proyectada del cohete (A_2) y la densidad del aire (ρ_2) son constantes conocidas, obtenga la ecuación diferencial en función de la velocidad del cohete (no la resuelva).

- (5) Una gota de agua en una nube de lluvia tiene un diámetro de 30 micras. La nube se encuentra a 3000 m de altura. Suponiendo condiciones de atmósfera estándar y (en esas condiciones) una viscosidad del aire de 1.69×10^{-5} Pa.s, determine:



- a) La densidad del aire a esa altura.
- b) La velocidad a la que debe moverse el aire verticalmente para que la gota permanezca suspendida en el aire. Compruebe las suposiciones que haga.
- c) Cuáles son las fuerzas que actúan sobre la gota? Dibújelas en la figura provista, indicando cuál es cada una.

- (6) La ducha de un baño consiste en un caño de diámetro D que termina en un accesorio llamado "flor", con 50 agujeros de diámetro $d=D/10$ cada uno. Para reducir el consumo de agua, se instala un reductor de flujo (una especie de placa orificio) en la unión entre el caño y la "flor" (figura).



Considerando que luego de colocar el reductor de flujo la presión en el punto 1 no cambia, pero el caudal se reduce a la mitad, y que todas las otras pérdidas y las diferencias de alturas son despreciables:

- a) Plantear los balances de masa y de energía mecánica de la ducha sin y con reductor.
- b) Determinar el coeficiente de pérdida (K_L) del reductor de flujo (basado en la velocidad en la cañería).
- (7) Considere dos gases 1 y 2, con pesos moleculares M_1 y M_2 , y relaciones de calor específico k_1 y k_2 , respectivamente. Si se denomina c a la velocidad del sonido de un gas a una temperatura T :
- a) ¿cuál es la relación c_2 / c_1 a una determinada temperatura?
- b) ¿para qué relación de temperaturas T_2 / T_1 se da que la velocidad del sonido del gas 2 es el doble que la del gas 1?
- c) Si a una dada T , el gas 1 se mueve a una velocidad $v = c$, ¿a qué valor de número de Mach el gas 2 tendrá la misma velocidad?
- d) En condiciones de flujo isentrópico, para un mismo valor de la presión de estancamiento P_0 , ¿cuál es la relación entre las presiones de estrangulamiento P^*_2 / P^*_1 ?

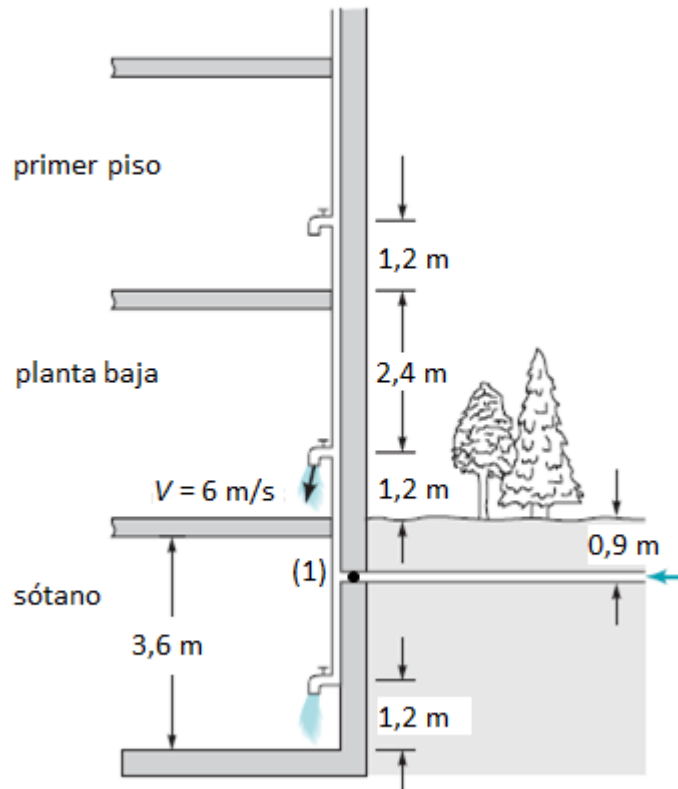
Problema 1 (25% de la calificación)

Una canilla se ubica en la planta baja de un edificio y por ella fluye agua a una velocidad máxima de 6 m/s.

- Determine la presión en el punto 1 (accesorio T).
- Determine la velocidad máxima de flujo de agua en las canillas del sótano y del primer piso si cada una se encuentra separada por 3,6 m. La presión en 1 es la misma, independientemente de qué canilla esté abierta.

Datos:

- Cañería de cobre de 2,5 cm de diámetro
- Todos los accesorios (T y codos de 90°) regulares de extremos lisos
- Las canillas se consideran válvulas globo



Problema 2 (25% de la calificación)

Agua fluye a través de una conexión “T” horizontal como muestra la figura. El flujo es unidimensional e incompresible. Calcule el valor y la dirección de la fuerza de anclaje que debe hacerse sobre la conexión para que quede fija si todos los tramos de cañería tienen un diámetro de 1 m, la masa de la conexión es de 600 kg y el volumen de agua que contiene es de 5000 L.

