

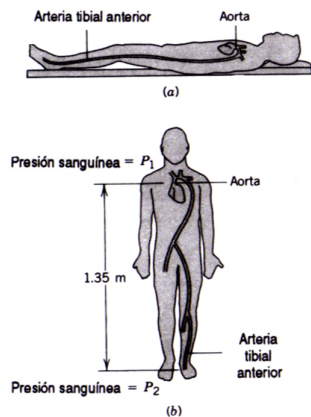
Práctico N° 6

Tema: Mecánica de los Fluidos

Problemas propuestos

Densidad y Presión

- Determine la densidad de una esfera sólida de cierto material sabiendo que su radio es de 18,0 cm y su masa de 190 kg. A partir de la tabla de densidades diga de qué material es esta esfera.
- Si bien la sangre fluye en las arterias, en una primera aproximación es posible ignorar los efectos de este flujo considerándola como un fluido en reposo. Calcule la diferencia de presión entre p_2 (punto ubicado en la arteria tibial) y p_1 (punto ubicado en la aorta del corazón) cuando el cuerpo está: (a) horizontal y (b) de pie.

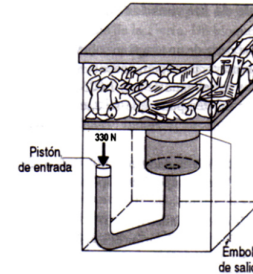


- (a) Calcule la presión a una profundidad de 1000 m en el océano. (b) Calcule la fuerza total ejercida sobre el exterior de una ventana circular de 30,0 cm de diámetro de un submarino que se encuentra a dicha profundidad.
- Durante una transfusión de sangre, se inserta la aguja en una vena donde la presión es 15 torr. ¿A qué altura con respecto a la vena debe situarse el recipiente que contiene la sangre para que ésta entre en la vena? Considere todos los fluidos en reposo.

Principio de Arquímedes – Ley de Pascal

- La densidad del hielo es de 917 kg/m³. ¿Qué fracción del volumen de un trozo de hielo estará sobre la superficie del agua cuando flota en agua dulce?
- Un bloque de roble pesa 90,0 N en el aire, una pesa de plomo tiene un peso de 130 N cuando está sumergida en agua. Cuando se atan juntas pesan 100 N sumergidas totalmente en agua; ¿cuál es la densidad de la madera?
- En la figura se muestra una prensa hidráulica que se utiliza para compactar basura, en donde los radios de los pistones de entrada y salida son 0,750 cm y 6,00cm, respectivamente. Si la diferencia de

altura entre los pistones es despreciable, ¿qué fuerza se aplica a la basura cuando la fuerza en el pistón de entrada es de 330 N?



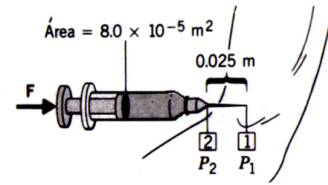
Ecuación de Bernoulli

- En la condición conocida como arteriosclerosis, el arterioma se deposita en la pared arterial y reduce la abertura por la que puede fluir la sangre. En una arteria el radio en un punto sano es de 3,5 mm mientras que en la zona donde se ha formado el arterioma es de 2,0 mm. Si la presión normal arterial es de 100 mm de Hg y la velocidad es de 0,12 m/s, encuentre en la zona del arterioma: (a) la velocidad de la sangre y (b) el valor de la presión.
- Un recipiente cilíndrico, está lleno de material biológico hasta una altura $h = 0,31$ m. En la parte inferior del recipiente se practica una abertura circular de 0,50 cm de radio. Determine: (a) la velocidad con que sale el material biológico; (b) el caudal de material biológico que arroja el tanque. (Ayuda: considere la velocidad de la superficie del fluido igual a cero)
- Por una tubería con un área de la sección transversal de 4,2 cm² circula agua a una velocidad de 5,2 m/s. El agua desciende gradualmente 9,5 m mientras que el área del tubo aumenta en 7,6 cm². (a) ¿Cuál es la velocidad del flujo de agua en el nivel inferior? (b) Si la presión en el nivel superior es de 150 kPa; encuentre la presión en el nivel inferior.

Fluidos Reales

- Un vaso sanguíneo mide 0,1 m de longitud y tiene un radio de $1,5 \times 10^{-3}$ m. El caudal de la sangre en dicho vaso es de 10^{-7} m³/s. Determine: (a) si el flujo es laminar o turbulento y (b) la diferencia de presión que se debe mantener a los extremos.
- Un vaso sanguíneo de 10^{-3} m de diámetro tiene un gradiente de presión $\Delta P/L$ de 600 Pa.m⁻¹. Suponga que el flujo es laminar. (a) ¿Cuál es el caudal de la sangre en dicho vaso? (b) ¿Cuál es la velocidad máxima de la sangre en dicho vaso?

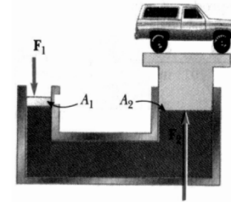
13. Una jeringa hipodérmica se llena con una solución cuya viscosidad es $1,5 \times 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$. Como se muestra en la figura el área del émbolo de la jeringa es de $8,0 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ y la longitud de la aguja es $0,025 \text{ m}$. El radio interior de la aguja mide $4,0 \times 10^{-4} \text{ m}$. La presión manométrica en la vena es de 1900 Pa . ¿Qué fuerza se le debe aplicar al émbolo, de modo que en 3 s se puedan inyectar 10^{-6} m^3 de dicha solución?



Problemas complementarios

- Una pieza de aluminio de $1,00 \text{ kg}$ de masa, se suspende de una cuerda y después se la sumerge por completo en un recipiente con agua. Calcule la tensión en la cuerda antes y después de sumergir al aluminio en el agua.
- Usando las densidades que se presentan al final de la guía, determine y explique: (a) ¿Cabrán 200 g de hierro en un recipiente de 300 ml ? (b) ¿Qué pesará más, $50,0 \text{ ml}$ de aceite o $40,0 \text{ g}$ de hierro? (c) Si en un plato de una balanza se ponen 100 ml de plomo, ¿qué volumen de aluminio hay que poner en el otro plato de la balanza para que esta se equilibre? (d) ¿Qué ocupará más volumen $1,00 \text{ l}$ de agua o 1000 g de aceite? (e) Tenemos un cubo de Níquel de $6,0 \text{ cm}$ de arista que partimos justo por la mitad. ¿Qué masa, qué volumen y qué densidad tendrá cada pedazo?
- Se sospecha sobre una supuesta corona de oro. La misma posee una masa de $14,70 \text{ kg}$, la cual pesa $144,06 \text{ N}$ en el aire y si se la sumerge en agua su peso es de $131,32 \text{ N}$. Determine usted de que está hecha la corona.
- Una manguera de jardín tiene un caudal de $200 \text{ cm}^3/\text{s}$. Si el radio de la manguera es de $1,20 \text{ cm}$ y considerando al agua como un fluido ideal; (a) ¿cuál es la velocidad media del agua? (b) Si una persona desea llenar una piscina de $3,0 \text{ m}$ de largo por $5,0 \text{ m}$ de ancho hasta una altura de $1,5 \text{ m}$, calcule el tiempo que tardaría en llenarse la pileta. (c) Suponga, que usa la misma manguera para regar y reduce el radio de salida a la mitad; ¿cuál será la velocidad de salida del agua en la parte más delgada?
- En un elevador hidráulico para automóviles (como se muestra en la figura) el área del pistón de entrada $A_1 = 4,50 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ (cuya masa es despreciable), mientras que en el pistón de salida el $A_2 =$

$0,0715 \text{ m}^2$ y su masa es 350 kg . ¿Qué fuerza F_1 se necesita para sostener un automóvil de 1720 kg de masa cuando las superficies inferiores de los pistones están al mismo nivel?



- ¿Cuál es la sustentación en Newtons, debida al principio de Bernoulli sobre un ala de $60,0 \text{ m}^2$ de área, si el aire pasa sobre las superficies, superior e inferior, a 320 m/s y 290 m/s respectivamente?
- Durante la micción, la orina fluye desde la vejiga, donde su presión manométrica es de 40 mm de Hg, a través de la uretra hasta el exterior. Sabiendo que la longitud de la uretra es de $4,0 \text{ cm}$ y el caudal durante una micción es de $21 \text{ cm}^3/\text{s}$, calcule: (a) el diámetro de la uretra femenina y (b) la velocidad media y máxima durante la micción.
- Una tubería de $0,02 \text{ m}$ de radio, tiene un caudal de agua de $0,01 \text{ m}^3/\text{s}$. Considere al agua como un fluido real. (a) ¿Cuál es la velocidad media del agua? (b) ¿El flujo es laminar o turbulento?
- El caudal medio de sangre en la aorta es $4,20 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$. El radio de la aorta mide $1,30 \times 10^{-2} \text{ m}$. (a) ¿Cuál es la velocidad media de la sangre en la aorta? (b) ¿Cuál es la caída de presión a lo largo de $0,10 \text{ m}$ de aorta?
- (a) ¿Cuál es la máxima velocidad media de la sangre en una arteria de $0,003 \text{ m}$ de radio, con que el flujo sigue siendo laminar? (b) ¿Cuál es el caudal correspondiente?

Datos

Tabla de densidades en g/cm^3

Oro 19,30	Plomo 11,30	Níquel 8,900	Hierro 7,800	Aluminio 2,700
Sangre 1,056	Agua Mar 1,030	Agua 1,000	Orina 0,960	Aceite 0,900

Tabla de viscosidades en $\text{Pa}\cdot\text{s}$

Aire $1,8 \times 10^{-5}$	Orina $6,9 \times 10^{-4}$	Agua $1,005 \times 10^{-3}$	Sangre 4×10^{-3}
---------------------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------------

Factores de conversión de Presión

$1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$

$1 \text{ torr} = 1 \text{ mm Hg} = 133,33 \text{ Pa}$