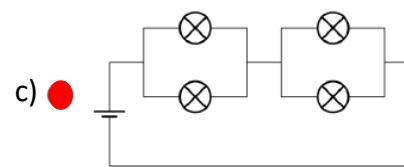
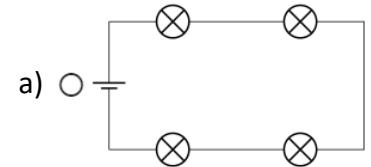


Para armar un circuito se dispone de 4 ampolletas idénticas de igual resistencia. El circuito que da la mayor corriente es

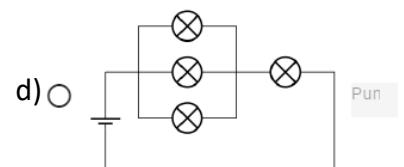
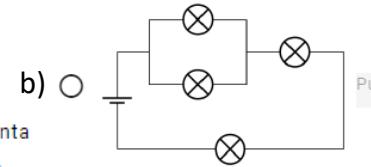


Mayor corriente, a un mismo potencial, implica menor resistencia total:

$$R_{eq}^1 = 4R$$

$$R_{eq}^3 = \frac{R}{2} + \frac{R}{2} = R$$

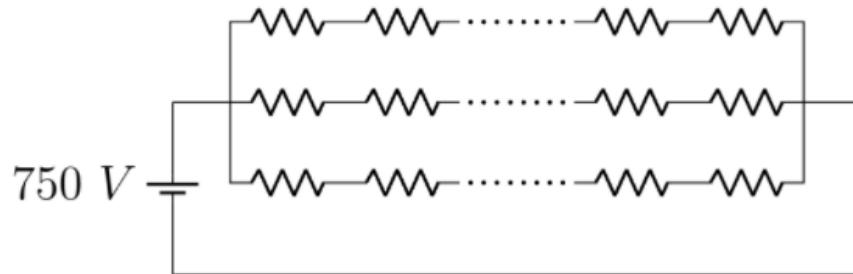
Pregunta
#2



$$R_{eq}^2 = 2R + \frac{R}{2} = \frac{5R}{2}$$

$$R_{eq}^4 = \frac{R}{3} + R = \frac{4R}{3}$$

El esquema muestra una sección de un circuito biológico, donde cada una de las tres ramas contiene 5000 resistencias. Cada resistencia individual vale 0.5Ω . Si el potencial total en los extremos de este circuito es 750 V ¿cuál es la corriente total?



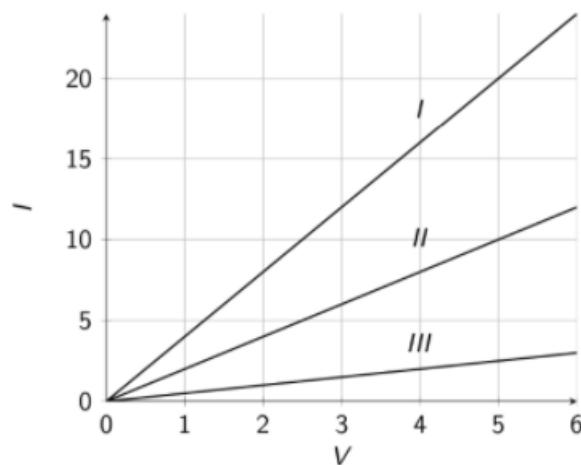
$$R_{eq} = 5000 * 0.5 = 2500$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{3}{2500} \Rightarrow R_T = 833.3$$

$$I_T = \frac{V}{R_T} = \frac{750}{833.3} = 0.9 A$$

Pregunta
#3

La figura muestra tres mediciones de corriente (eje y) realizadas con tres conductores I, II y III sometidos a los mismos potenciales (eje x). El conductor con la mayor resistencia es:



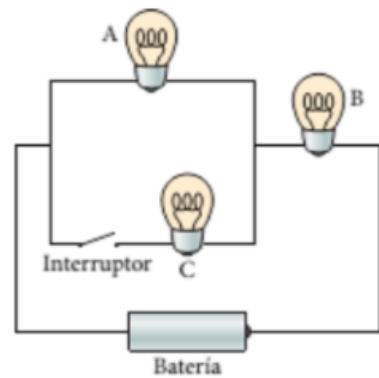
La resistencia equivale al inverso de la pendiente del grafico mostrado, por lo que mayor resistencia implica menor pendiente, es decir, la línea III

Pregunta #5 ¿Qué diferencia de potencial se requiere para pasar 3 coulomb por cada segundo a través de una resistencia de 10 ohm?

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{3}{1} = 3 \text{ A}$$

$$V = IR = 3 * 10 = 30 \text{ V}$$

Tres ampolletas idénticas están conectadas como se muestra en la figura. Inicialmente, el interruptor está cerrado. Cuando el interruptor se abre (como se ilustra en la figura), la ampolleta C se apaga. ¿Qué ocurre con las ampolletas A y B?



$$R_{eq} = R + \frac{R}{2} = \frac{3R}{2}$$

$$R'_{eq} = 2R$$

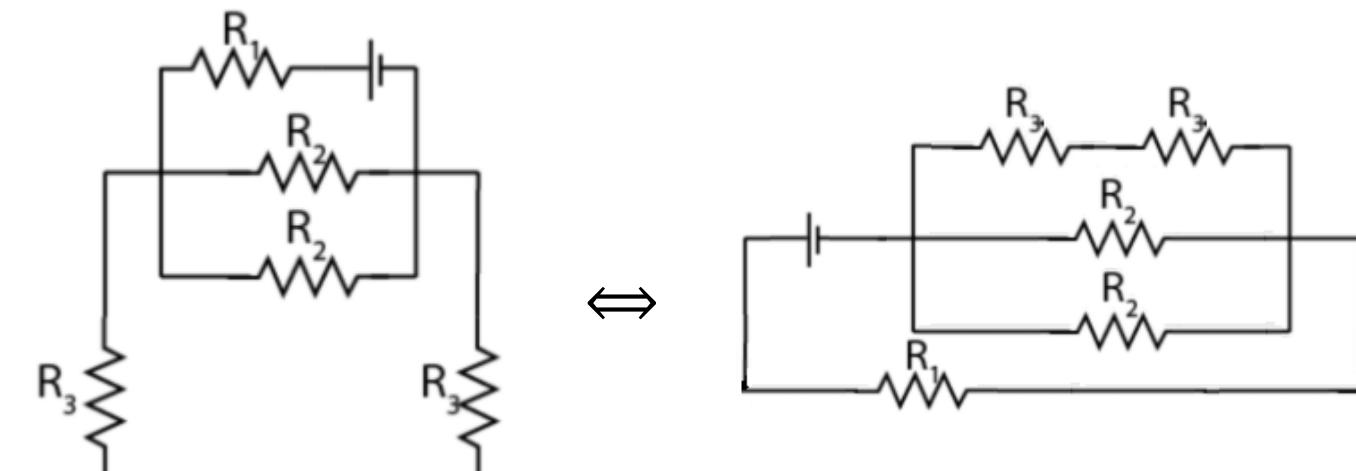
$$R'_{eq} > R_{eq} \Rightarrow I'_T < I_T \text{ entonces } B' < B$$

$$I_A = \frac{I_T}{2} = \frac{V}{3R}$$

$$I'_A = I_T = \frac{V}{2R}$$

$$I'_A > I_A \text{ entonces } A' > A$$

¿Cuál es la resistencia equivalente total de la siguiente figura? ($R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 30 \Omega$, $R_3 = 15 \Omega$).

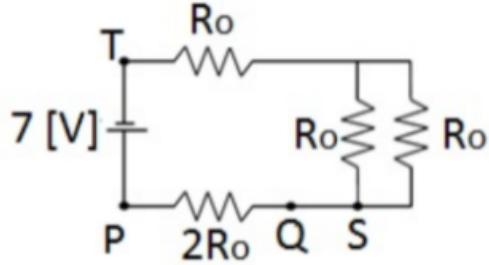


$$R_{ab} = 2R_3 = 30$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_{ab}} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{30} + \frac{2}{30} = \frac{3}{30} \Rightarrow R_{eq} = 10$$

$$R_T = R_{eq} + R_1 = 10 + 10 = 20 \Omega$$

El circuito representado en la figura consta de una batería de 7 [V] y cuatro resistencias, cuyas magnitudes y forma de conexión se encuentran indicadas en ella. Si la corriente que pasa por la primera resistencia (la cercana al punto T) es 0,2 [A] ¿cuánto vale R_o ?



$$R_T = R_0 + 2R_0 + \frac{R_0}{2} = \frac{7R_0}{2}$$

$$V = IR \Rightarrow 7 = 0.2 * \frac{7}{2} R_0$$

$$R_0 = \frac{2}{0.2} = 10\Omega$$

Pregunta
#8

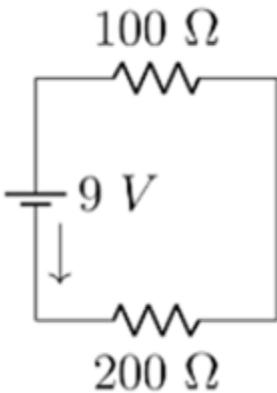
La reparación de un equipo requiere reemplazar una resistencia quemada de 112 [Ω]. Ud. cuenta sólo con una resistencia de 100 [Ω] (R_1), una de 20 [Ω] (R_2), y una de 30 [Ω] (R_3) ¿Cómo combinaría estas resistencias para obtener una resistencia equivalente que le permita hacer la reparación?:

Pregunta
#9

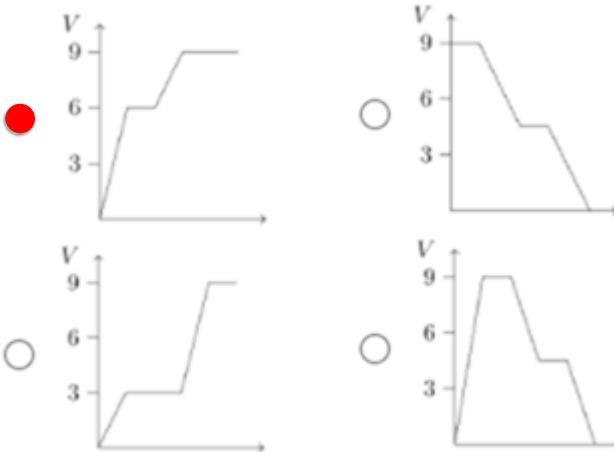
- Todas las resistencias en paralelo
- Todas las resistencias en serie
- R_1 y R_2 en paralelo, y estas en serie con R_3
- R_2 y R_3 en paralelo, y estas en serie con R_1

$$112 = 100 + \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{30} \right)^{-1} \Rightarrow R_2 \text{ y } R_3 \text{ en paralelo y ambas en serie con } R_1$$

El gráfico que describe correctamente el potencial al recorrer el circuito desde el borne negativo de la batería y en el sentido de la flecha es:

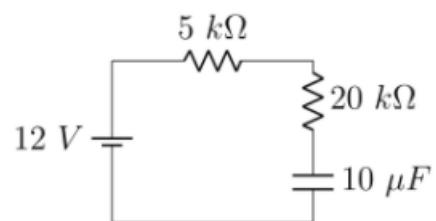


Pregunta
#10



El circuito parte del borne negativo, por lo tanto de cero. Además, en la primera resistencia (200Ω) el potencial varía el doble que en la segunda resistencia (100Ω). Por lo tanto la alternativa es a)

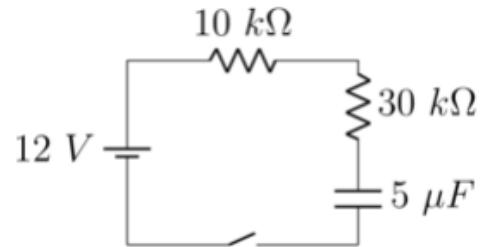
El siguiente circuito contiene una batería de $12 V$, y resistencias $5 k\Omega$ y $20 k\Omega$, y un condensador de $10 \mu F$. El condensador se ha cargado un tiempo muy grande ($t = \infty$), entonces el potencial en el condensador es:



Pregunta
#11

Si el condensador se cargó por un tiempo largo, entonces, el potencial es el mismo que el de la batería, es decir, $12 V$

El condensador del circuito está completamente descargado a tiempo cero (antes de cerrar el interruptor) ¿Cuál es el potencial en la resistencia de $30\text{ k}\Omega$ en el instante de cierre del interruptor?



Pregunta
#12

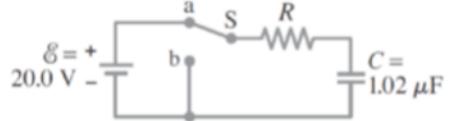
Si el condensador está descargado a tiempo 0, entonces, no se considera en el circuito y solo hay que calcular la corriente total del circuito

$$R_T = 10 \times 10^3 + 30 \times 10^3 = 40 \times 10^3 \Omega$$

$$I_T = \frac{V}{R_T} = \frac{12}{40 \times 10^3} = 0.3 \text{ mA}$$

$$V_{30\text{k}\Omega} = I_T * R_{30\text{k}\Omega} = 0.3 \times 10^{-3} * 30 \times 10^3 = 9V$$

Imagine que el interruptor ha permanecido un tiempo muy prolongado conectado al punto *a*. Se procede a moverlo al punto *b* obteniéndose experimentalmente que el condensador disminuye su potencial en un 63% en un tiempo de 20 ms ¿Cuál es el valor de la resistencia presente en el circuito?



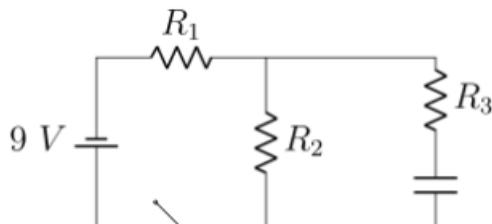
Pregunta
#13

Si el condensador disminuye en un 63% su potencial en 20 ms, entonces, $\tau=20 \text{ ms}$

$$\tau = RC \Rightarrow R = \frac{\tau}{C} = \frac{20 \times 10^{-3}}{1.02 \times 10^{-6}} = 19600 \Omega$$

En el circuito siguiente el condensador está inicialmente descargado. El interruptor se cierra y el condensador empieza a cargarse. El interruptor se abre en el instante exacto en que el potencial en el condensador alcanza 6 [V] (Figura). Lo que ocurre a continuación es que

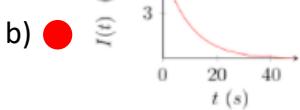
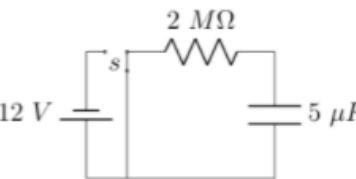
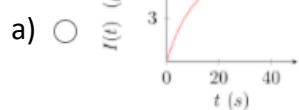
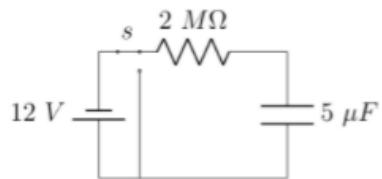
Pregunta
#14



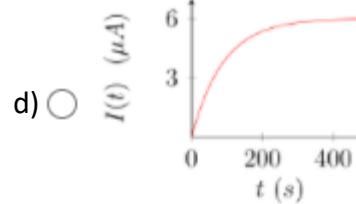
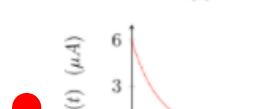
Si el interruptor se abre, se desconecta la batería del circuito, por lo que el condensador empieza a descargarse, independiente de que no haya alcanzado su carga máxima.

- el condensador se sigue cargando hasta alcanzar un potencial de 9 [V]
- el condensador se sigue cargando hasta alcanzar un potencial menor a 9 [V]
- el condensador empieza a descargarse
- el condensador mantiene su potencial de 6 [V]

Una resistencia de $2 [M\Omega]$ se conecta por un largo tiempo con un condensador de $5 [\mu F]$ y una batería de $12 [V]$, con el interruptor s cerrado como se muestra en el circuito izquierdo. Luego el interruptor se cierra como se muestra en el circuito derecho. El gráfico que describe correctamente la corriente en el circuito derecho luego de accionar el interruptor es:

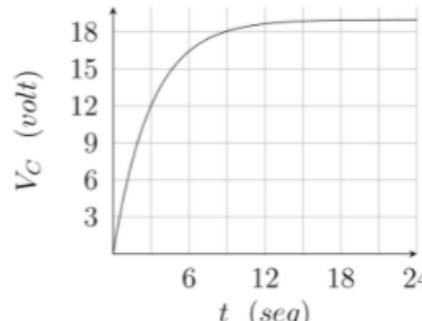
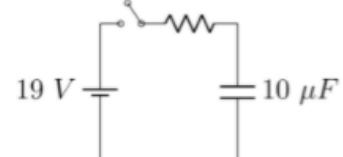


Al cerrarse el interruptor empieza la descarga del condensador (exponencial descendiente), con un tiempo característico $\tau = RC = 10 \text{ seg.}$



Pregunta
#15

El circuito siguiente contiene una batería, un interruptor, una resistencia y un condensador. No se conoce el valor de la resistencia. Se cierra el interruptor y se mide el potencial en el condensador, en función del tiempo (derecha). A partir del gráfico deduzca el valor de la resistencia.



Del gráfico, se puede ver que $\tau = 3 \text{ seg}$ ($19 * 0.63 \approx 12$).

$$\tau = RC \Rightarrow R = \frac{\tau}{C} = \frac{3}{10 \times 10^{-6}} = 0.3 \times 10^6 \Omega$$

Pregunta
#16

Pregunta
#17

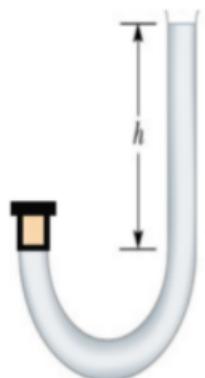
En un ratón, por cada latido, la sangre que entra desde el corazón a la aorta (diámetro 1.5 mm) lo hace con una presión de 130 mm de Hg. Calcule la fuerza ejercida por el corazón sobre la aorta en cada latido.

$$P = 130 \text{ mmHg} = 17332 \text{ Pa}$$

$$A = \pi r^2 = \pi (0.75 \times 10^{-3})^2 = 3.53 \times 10^{-6}$$

$$\left. \begin{aligned} P &= \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA = 0.0306 \text{ N} \end{aligned} \right\}$$

El extremo de un tubo en U asimétrico está tapado por un tapón que resiste una presión de hasta 180000 Pa antes de abrirse. Al tubo se agrega lentamente por la rama derecha mercurio hasta que el tapón salta. ¿Cuál es la altura h necesaria para hacer saltar el tapón? (expresela en metros, $\rho_{mercurio} = 13600 \text{ kg/m}^3$)

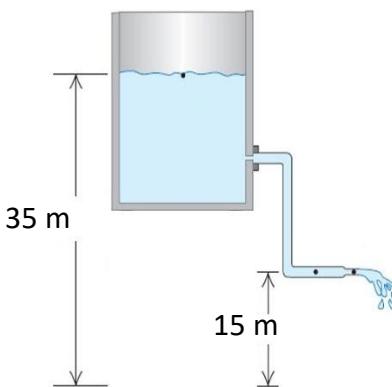


$$P_{max} = 180000 \text{ Pa}$$
$$\rho_{Hg} = 13600 \text{ Kg/m}^3$$

$$P_{max} = P_0 + \rho gh \Rightarrow h = \frac{P_{max} - P_0}{\rho g} = \frac{180000 - 101325}{136000} = 0.58 \text{ m}$$

Pregunta
#18

Pregunta
#19 Un estanque (abierto) de agua se encuentra a una altura de 35 [m] en un edificio y alimenta la red de agua del edificio. La presión con que sale el agua por una llave en un piso a 15 [m] de altura es



$$P = \rho g(h_2 - h_1) = 1000 * 10 * 20 = 20 \times 10^4 \text{ Pa}$$

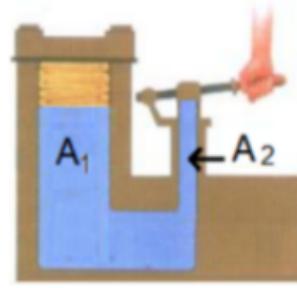
Pregunta ¿Cuál es la fuerza mínima necesaria que habrá que ejercer sobre el pistón (de área $3,14 [cm^2]$) de una jeringa para inyectar una pequeña cantidad de suero fisiológico en un vaso sanguíneo cuya presión es de $21 [mm Hg]$? Considere al suero fisiológico como un fluido ideal.

$$\left. \begin{array}{l} P = 21 \text{ mmHg} = 2800 \text{ Pa} \\ A = 3.14 \text{ cm}^2 = 3.14 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \end{array} \right\} F = PA = 2800 * 3.14 \times 10^{-4} = 0.88 \text{ N}$$

Pregunta ¿Cuál es la presión total sobre un buzo en un lago a una profundidad de $12 [m]$? Suponga la densidad del agua $\rho = 10^3 [kg/m^3]$.

$$P_T = P_0 + \rho gh = 10.13 \times 10^4 + 12 \times 10^4 = 22.13 \times 10^4 \text{ Pa}$$

El área de un pistón de una prensa hidráulica es de 3000 cm^2 y el área del pistón pequeño es de 400 cm^2 . Si se aplica al área pequeña una fuerza de 50 N , la fuerza sobre el pistón grande será de:



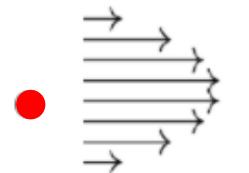
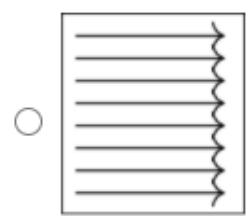
$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow F_2 = F_1 \left(\frac{A_2}{A_1} \right) = \frac{3000}{400} * 50 = 375 \text{ N}$$

Pregunta #22

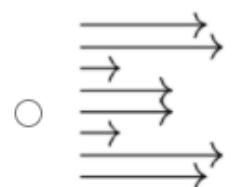
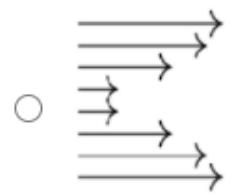
Pregunta #23 ¿A qué altura hay que colocar una bolsa de sangre conectada mediante una manguera a una aguja de 0.04 [m] de largo y $3 \cdot 10^{-4} \text{ [m]}$ de radio interno para asegurar una transfusión a un flujo de $5 \cdot 10^{-8} \text{ [m}^3/\text{s]}$ si la presión manométrica del vaso sanguíneo es de 5000 [Pa] ? ($\eta_{sangre} = 3 \text{ [mPa} \cdot \text{s]}$, $\rho_{sangre} = 1030 \text{ kg/m}^3$).

$$\left. \begin{array}{l} l = 4 \times 10^{-2} \text{ m} \\ r = 3 \times 10^{-4} \text{ m} \\ Q = 5 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s} \\ P_{vaso} = 5000 \text{ Pa} \\ \eta_{sangre} = 3 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s} \\ \rho_{sangre} = 1030 \text{ Kg/m}^3 \end{array} \right\} R = \frac{8\eta l}{\pi r^4} = 3.77 \times 10^{10} \quad \rho g h = P_{vaso} + QR \Rightarrow h = \frac{P_{vaso} + QR}{\rho g} = 0.67 \text{ m}$$

¿Cuál de los siguientes esquemas describe mejor las velocidades en el flujo laminar de un fluido viscoso en un tubo?



Pregunta #24



Pregunta La arteria pulmonar, que conecta al corazón con los pulmones, tiene 8 [cm] de longitud y un diámetro interior de 5 [mm]. Si el flujo en ella es 25 [mL/s], ¿qué diferencia de presión debe haber entre sus extremos? (

#25 $\eta_{sangre} = 3 \text{ [mPa} \cdot \text{s]}$, $\rho_{sangre} = 1030 \text{ kg/m}^3$).

$$l = 8 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$r = 2.5 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$Q = 25 \text{ mL/s} = 25 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$$

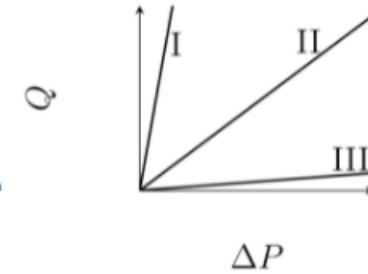
$$\eta_{sangre} = 3 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$$

$$\rho_{sangre} = 1030 \text{ Kg/m}^3$$

$$R = \frac{8\eta l}{\pi r^4} = 1.56 \times 10^7$$

$$\Delta P = QR = 25 \times 10^{-6} * 1.56 \times 10^7 = 391 \text{ Pa}$$

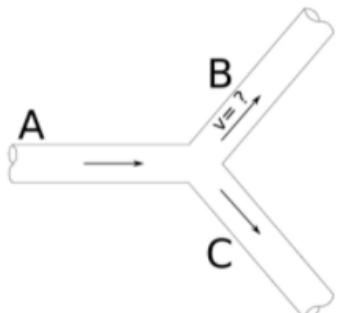
El gráfico muestra la medición de flujos para tres fluidos distintos I, II y III en función de las diferencias de presión aplicadas en los extremos de los tubos. Considere que las mediciones se hicieron en el mismo tubo, manteniendo constante el diámetro y el largo del mismo. Por lo tanto, los datos indican que la viscosidad de los fluidos I, II y III está en el orden



$\Delta P = QR$, entonces, R^{-1} representa la pendiente de la líneas mostradas en el gráfico. Mientras menor pendiente, mayor resistencia. Como la viscosidad es directamente proporcional a la resistencia: $\eta_{III} > \eta_{II} > \eta_I$

- I > II > III
- I > III > II
- II > I > III
- III > II > I

Un fluido fluye por un tubo A de sección $4 \cdot 10^{-3} [m^2]$ a un flujo de $5 \cdot 10^{-6} [m^3/s]$ y luego se bifurca en un tubo B y otro C, ambos de $3 \cdot 10^{-3} [m^2]$ de sección (ver Figura) ¿Cuál es la velocidad del flujo en el tubo B?

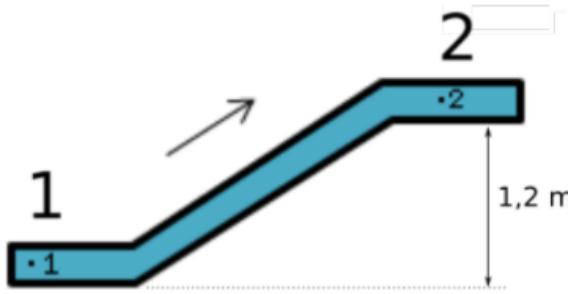


Pregunta
#27

Por conservación de materia: $Q_A = Q_B + Q_C \Rightarrow Q_B = \frac{Q_A}{2} = 2.5 \times 10^{-6}$

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{2.5 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-3}} = 0.83 \times 10^{-3}$$

Un fluido ideal fluye por una cañería horizontal de diámetro constante que sube y luego continúa horizontalmente (figura). La flecha indica la dirección del flujo. Si la presión en 1 es $P_1 = 105000 Pa$, la velocidad en 1 es $v_1 = 3 m/s$ y la altura de 2 respecto a 1 es $1.2 m$ ¿cuánto vale la presión P_2 ? ($\rho_{\text{fluido}} = 600 kg/m^3$)



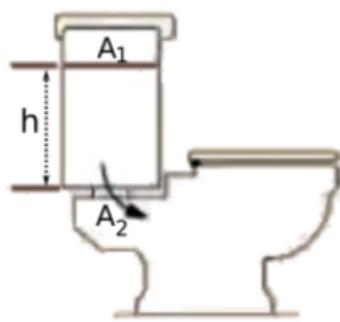
Pregunta
#28

$$r_1 = r_2 \Rightarrow v_1 = v_2$$

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2$$

$$P_2 = P_1 + \frac{1}{2} \rho (v_1^2 - v_2^2) - \rho g (h_2 - h_1) = 105000 - 600 * 10 * 1.2 = 97800 Pa$$

El tanque de una taza de baño tiene una sección rectangular de 20 cm x 40 cm y una válvula de desagüe circular de radio 2.5 cm. Si al tirar la cadena la altura del agua es de 20 cm, calcule la velocidad inicial del agua al salir por la válvula de desagüe.



$$A_1 = 20 * 40 = 800 \text{ cm}^2$$

$$r_2 = 2.5 \text{ cm} \Rightarrow A_2 = \pi * r_2^2 = 19.63 \text{ cm}^2$$

$$P_1 = P_2 = P_0$$

$$v_1 A_1 = v_2 A_2 \Rightarrow v_1 = v_2 \left(\frac{A_2}{A_1} \right)$$

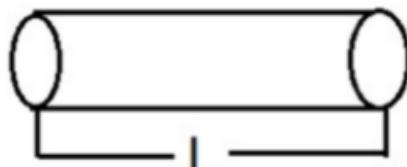
$$\cancel{P_1} + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = \cancel{P_2} + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2$$

$$\frac{1}{2} v_1^2 + g h_1 = \frac{1}{2} v_2^2 + g h_2$$

$$v_1^2 - v_2^2 = 2g(h_2 - h_1) \Rightarrow \left(v_2 \frac{A_2}{A_1} \right)^2 - v_2^2 = 2g(h_2 - h_1)$$

$$v^2 = \frac{2g(h_2 - h_1)}{\left(\frac{A_2}{A_1} - 1 \right)} \Rightarrow v = 2 \text{ m/s}$$

¿Cuál es el caudal que circula por un tubo que tiene resistencia hidrodinámica de 100 [Pa · s/m³] si la presión de entrada es 15 cm Hg y la presión de salida es 3 cm Hg? ($\rho_{mercurio} = 13600 \text{ kg/m}^3$, $1 \text{ cm Hg} = 1332 \text{ Pa}$)



$$15 \text{ cmHg} = 20000 \text{ Pa}$$

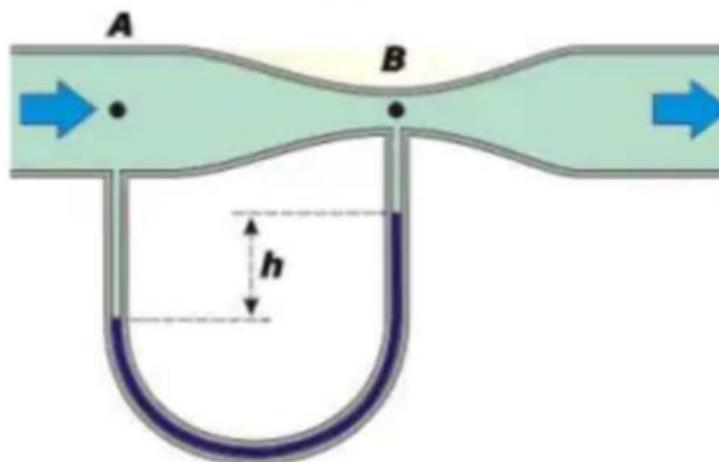
$$3 \text{ cmHg} = 4000 \text{ Pa}$$

$$\Delta P = QR \Rightarrow Q = \frac{\Delta P}{R} = \frac{20000 - 4000}{100} = 160$$

Pregunta
#29

Pregunta
#30

Si en el tubo horizontal que se muestra en la siguiente figura fluye agua ($\rho_{agua} = 1000 \text{ kg/m}^3$) con una velocidad en la sección A de 1.5 m/s y de 6 m/s en la sección B, calcule la diferencia de altura en el tubo en U si éste se llena con mercurio ($\rho_{Hg} = 13600 \text{ kg/m}^3$).



$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho_{agua} (v_2^2 - v_1^2) = \rho_{Hg} g h$$

$$h = \frac{\rho_{agua} (v_2^2 - v_1^2)}{2 \rho_{Hg} g} = \frac{1000 * (6^2 - 1.5^2)}{2 * 13600 * 10} = \frac{33750}{272000} = 0.124 \text{ m}$$