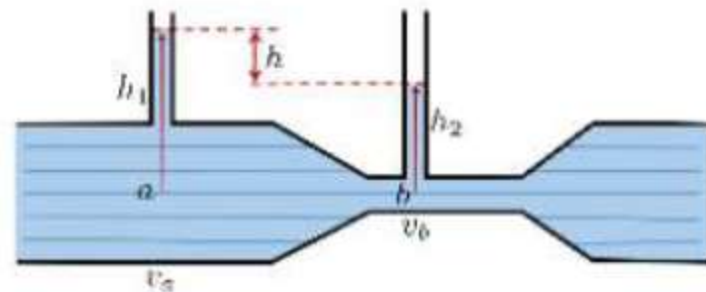


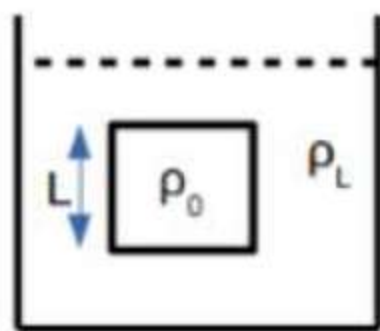
Problema 1. Por el tubo de Venturi de la figura fluye un líquido de densidad ρ . La diferencia de altura entre las superficies libres del agua en los tubos verticales, medida desde una línea en el centro del tubo es $h = h_1 - h_2$. Si se denota con a a la parte ancha del tubo, y con b a la parte estrecha del tubo, se pide:



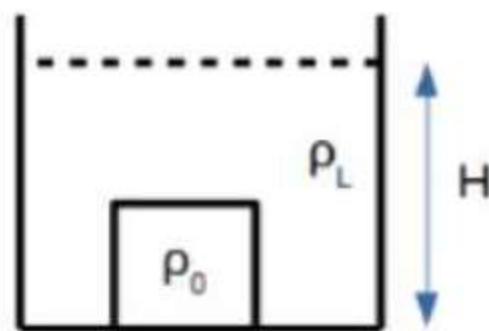
- Escribir la diferencia de presiones entre los puntos a y b en términos de v_a , ρ y las áreas A_a y A_b .
- Si $v_a = 0.5 \text{ m/s}$ ¿Cuál debe ser la relación entre A_a y A_b para que $h = 20 \text{ cm}$? ¿Depende este resultado de ρ ?
- En ese caso, determinar cuánto vale la velocidad en el punto b . ¿Es posible hallar el valor del caudal?

Dentro de un recipiente que contiene un líquido de densidad ρ_L se coloca un cubo de lado L y densidad ρ_0 , tal como se muestra en la figura.

- a) Encuentre la ecuación de movimiento del cubo y exprese la en términos del volumen sumergido (V_S), ρ_L y ρ_0 . Suponiendo que inicialmente se encuentra totalmente sumergido, determine qué relación que debe existir entre ρ_L y ρ_0 para que i) quede quieto, ii) ascienda y iii) descienda respecto de su posición inicial.
- b) Asumiendo que $\rho_L = 2\rho_0$ y que inicialmente el cubo se encuentra quieto en el fondo del recipiente (ver figura b), determine si es posible que llegue a la superficie y, en ese caso, ¿cuanto tarda en hacerlo?
- c) Asumiendo que la presión atmosférica aumenta al doble. Discuta si esto afecta los resultados de los items anteriores. ¿Y si la gravedad se reduce a la mitad?



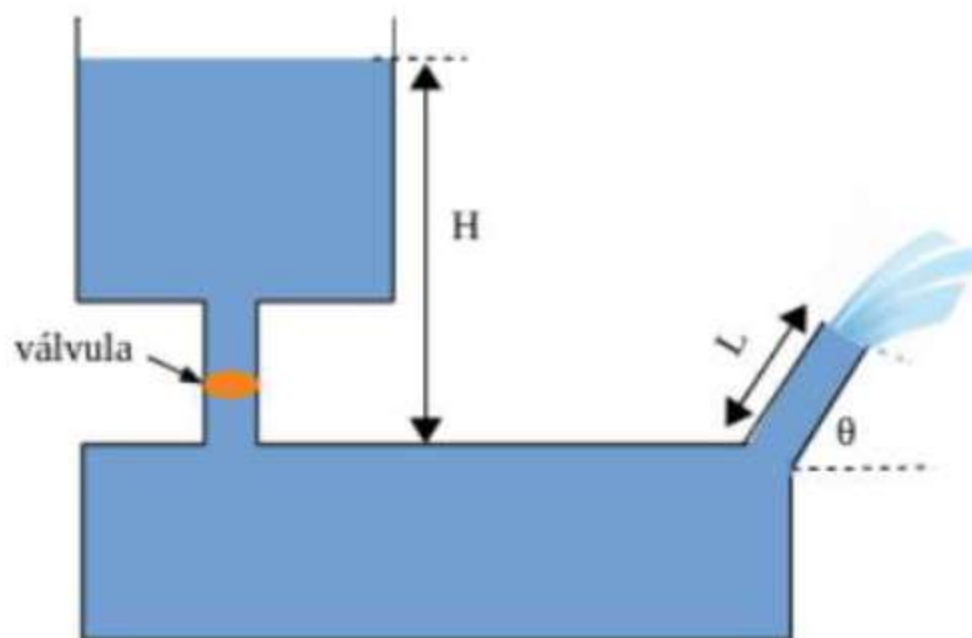
(a)



(b)

1. La figura muestra dos tanques con agua, conectados por una válvula. La superficie del líquido en el tanque superior se encuentra abierta al exterior, y a una altura H del tanque inferior. A su vez, el tanque inferior posee un tubo abierto al exterior de longitud L , inclinado un ángulo θ con respecto de la horizontal (ver figura 1). Se considera que el área de la sección transversal del tanque superior es muy grande en comparación con la que del tubo de salida.

- Suponiendo que la válvula se abre, escribir la ecuación de Bernoulli para dos puntos del fluido, expresada en términos de H , L , y θ . Justificar.
- ¿Cuál es la velocidad del chorro de agua al salir por el tubo de la derecha?
- ¿Cuál es la altura máxima alcanzada por el chorro de agua al salir de dicho tubo con respecto de la base del tubo de la derecha?



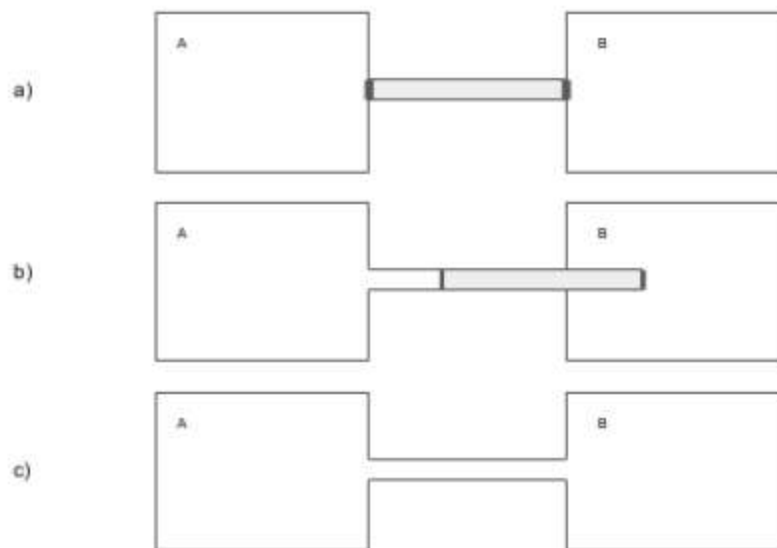
Problema 2

Se colocan 100 g de agua a 25°C y 25 g de hielo a -20°C en un calorímetro perfecto. El calorímetro, que tiene una masa de 250 g y un calor específico de $0.2\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$, inicialmente se encuentra a 30°C . Cuando el sistema llega al equilibrio, se mide su temperatura.

- (a) Encuentre la temperatura de equilibrio del sistema.
- (b) Un tiempo más tarde, el sistema completo se encuentra con el hielo totalmente derretido y en un nuevo equilibrio, a 15°C , distinto al del ítem anterior. A continuación, se introduce también en el interior del calorímetro una muestra de 250 g de plata (sólida; $T_{\text{fusion;Ag}} = 961.8^{\circ}\text{C}$) que originalmente se encuentra a 53°C , con el objetivo de medir su calor específico. La temperatura final, cuando se llega nuevamente al equilibrio, es 18°C . Calcule el calor específico (en $\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$) de la muestra de plata.

Dos recipientes cerrados A y B se encuentran unidos por medio de un tubo con un tapón que ocupa todo su volumen y se encuentra fijo en el lugar (ver imagen). Inicialmente, cada uno de ellos contiene hidrógeno molecular (H_2) a una temperatura $T_0 = 0^\circ\text{C}$ y una presión $p_0 = 1\text{ atm}$. Los recipientes tienen un volumen fijo $V_0 = 3 \cdot 10^{-3}\text{ cm}^3$. La masa molar del hidrógeno es $M_H = \frac{1\text{ g}}{\text{mol}}$.

- Si se eleva la temperatura de uno de los recipientes hasta T_1 de tal forma que su presión cambia a $p_1 = 2\text{ atm}$. ¿Cuál es el valor de T_1 ? ¿Cuántos moles hay en dicho recipiente ANTES del cambio de temperatura? ¿Cambia al modificar la temperatura?
- Se deja libre el tapón. Calcule el nuevo volumen del recipiente A y B. ¿Cuanto vale la presión del gas en el equilibrio?
- Considere que, en lugar de liberar el tapón, lo retira. Calcule la masa y los moles de H_2 que se transfieren entre los recipientes. ¿Cuanto vale la presión en este caso? ¿Es igual al punto b? (Considere que el volumen del tubo es despreciable frente al de los recipientes)



Datos del problema: $T_0 = 0^\circ\text{C}$, $p_0 = 1\text{ atm}$, $V_0 = 3 \cdot 10^{-3}\text{ cm}^3$, $M_H = \frac{1\text{ g}}{\text{mol}}$, $R = 82 \frac{\text{atm} \cdot \text{cm}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}}$.

3) Considere una máquina térmica de Carnot que opera en forma **reversible** entre dos reservorios térmicos que verifican $T_1 - T_2 = 100^\circ\text{C}$. Durante la fase expansiva del ciclo, el trabajo realizado es $|W_1| = 100 \text{ kcal}$. Durante la fase compresiva, el mismo es $|W_2| = 50 \text{ kcal}$. La máquina disipa 150 kcal al medio ambiente durante un ciclo.

- a) Determine el **trabajo neto** entregado por la máquina y calcule su eficiencia.
- b) Determine la temperatura de ambos reservorios térmicos.
- c) Determine el cambio de entropía de ambos reservorios, de la máquina y del universo durante un ciclo.
- d) Se utiliza dicha máquina para alimentar a una **heladera** que mantiene su contenido a 2°C siendo la temperatura ambiente igual a 27°C . Determine si esta última es reversible o no, sabiendo que su eficiencia es 2.