

**Problema 1 (2 puntos)**

El recipiente de la figura, llamado *frasco de Mariotte*, cuyo interior se mantiene en comunicación con la atmósfera a través de un tubo de vidrio (*a*) que atraviesa una tapa herméticamente cerrada está lleno de agua. El grifo K, de sección transversal pequeña comparada con la del recipiente, se encuentra a una distancia  $h = 20$  cm del fondo del recipiente. Hallar la velocidad con la que saldrá el agua por el grifo K en los casos en que la distancia entre el extremo inferior del tubo *a* y el fondo del recipiente sea (a)  $h_1 = 20$  cm, (b)  $h_1 = 30$  cm, (c)  $h_1 = 40$  cm. (d) En el último caso calcular la velocidad de salida cuando la altura  $h_2$  del nivel de agua sobre el extremo inferior del tubo *a* es de 10 cm y de 20 cm. A la vista de los resultados obtenidos en este apartado, ¿qué utilidad práctica crees que puede tener el frasco de Mariotte?

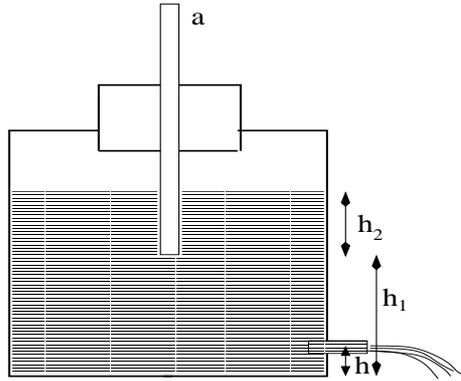


Figura 1: (Problema 1)

**Problema 2 (2 puntos)**

Se vierten 640 g de plomo derretido a la temperatura de fusión sobre una gran cantidad de hielo a  $0^\circ\text{C}$ . Hallar cuánto hielo se derrite y la variación que experimenta la entropía en esta transformación una vez que el sistema alcanza el equilibrio. Despreciar las pérdidas de calor.

Datos:  $T_f(\text{Pb}) = 327^\circ\text{C}$ ,  $L_f(\text{Pb}) = 2,26 \cdot 10^4 \text{ J/Kg}$ ,  $L_f(\text{H}_2\text{O}) = 3,35 \cdot 10^5 \text{ J/Kg}$ ,  
 $c_{\text{Pb}} = 126 \text{ J Kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ,  $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4186 \text{ J Kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ .

**Problema 3 (1.5 punto)**

Un gas ideal sufre una expansión adiabática y reversible desde  $25^\circ\text{C}$  y 200 atm hasta  $-185^\circ\text{C}$  y 10 atm. ¿Cuánto vale el coeficiente adiabático  $\gamma$  de dicho gas?

**Cuestión 1 (1 punto)**

Una bola emerge con velocidad constante de un líquido cuya densidad es 4 veces superior a la del material del que está fabricada la bola. ¿Cuántas veces es mayor la fuerza viscosa que actúa sobre la bola que emerge que el propio peso de esta?

**Cuestión 2 (1.5 puntos)**

Se hunde un barco cargado de un derivado del petróleo cuya densidad en condiciones normales es  $\rho_0 = 900 \text{ kg/m}^3$ . Si se desprecia la influencia de la temperatura y la variación de densidad del agua, y se sabe que el coeficiente de compresibilidad de dicho material es igual a  $k = 21 \cdot 10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$ , a qué profundidad debería hundirse el barco para evitar que su carga saliera a la superficie?

Dato: Densidad del agua de mar  $\rho_a = 1026 \text{ Kg/m}^3$ .

**Cuestión 3 (1 punto)**

Una máquina reversible opera entre  $100^\circ\text{C}$  y  $15^\circ\text{C}$ , proporcionando un trabajo de  $5,64 \cdot 10^4 \text{ J}$  en cada ciclo. Hallar, en calorías, el calor que es necesario suministrar en cada ciclo. Cómo afectaría a este calor el que la máquina fuera irreversible.

**Cuestión 4 (1 punto)**

Un recipiente de vidrio, cuya superficie externa es de  $300 \text{ cm}^2$  y con paredes de 3 mm de espesor se llena de agua y trozos de hielo y se introduce en agua hirviendo a la presión atmosférica normal. ¿Cuánto hielo se funde por minuto?

Datos: Calor latente de fusión del hielo:  $80 \text{ cal/g}$ ; conductividad térmica del vidrio  $K = 0,55 \text{ W/mK}$