

Olimpiada Argentina de Física

Certamen Local

Instituto Industrial Luis A. Huergo

Prueba Teórica

28 de agosto de 2000

PROBLEMA 1: ¡U!

Se tiene un tubo de vidrio en U de 100 g, con 100 cm^3 de agua y 10 cm^3 de nafta como muestra la figura. En la parte inferior se colocó una resistencia aislada del agua, que permite calentar el sistema conectándolo a una fuente de 12 V con una resistencia interna de 50Ω a través de un par de resistencias como se observa en la figura. Al comienzo del experimento la temperatura de todo el sistema es de 20°C y la nafta forma una capa de 15 cm.

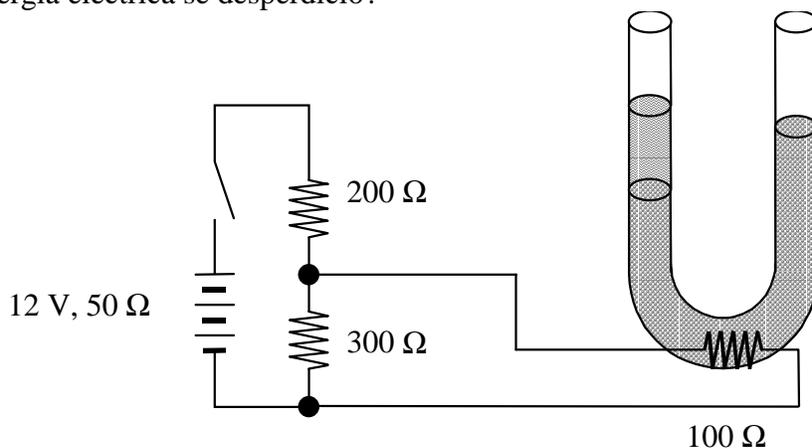
a) Calcular la diferencia de nivel entre las superficies superiores de los líquidos en ambas ramas.

Se acciona el interruptor y se espera hasta que la temperatura llegue a 50°C .

b) Calcular el nuevo espesor de la capa de aceite.

c) ¿Cuánto tiempo tardó en calentarse?

d) ¿Cuánta energía eléctrica se desperdició?



DATOS :

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$C_{\text{agua}} = 1,0 \text{ cal/ (g } ^\circ\text{C)}$$

$$C_{\text{nafta}} = 0,30 \text{ cal/ (g } ^\circ\text{C)}$$

$$C_{\text{vidrio}} = 0,20 \text{ cal/ (g } ^\circ\text{C)}$$

$$\delta_{\text{agua}} = 1,00 \text{ g/cm}^3$$

$$\delta_{\text{nafta}} = 0,68 \text{ g/cm}^3$$

$$\lambda_{\text{agua}} = 7,0 \cdot 10^{-5} / ^\circ\text{C} \text{ (coeficiente de dilatación lineal)}$$

$$\lambda_{\text{nafta}} = 3,8 \cdot 10^{-4} \text{ (coeficiente de dilatación lineal)}$$

$$\lambda_{\text{vidrio}} = 4,0 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C} \text{ (coeficiente de dilatación lineal)}$$

$$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$$

PROBLEMA 2: EL ADORNO

Por \$200 se puede comprar un bonito adorno colgante que consiste en una estructura con forma de T como se observa en la figura. Se lo cuelga del techo y se colocan tres figuras colgando de cadenas de masa despreciable. Inicialmente se lo coloca con la barra más larga paralela al techo.

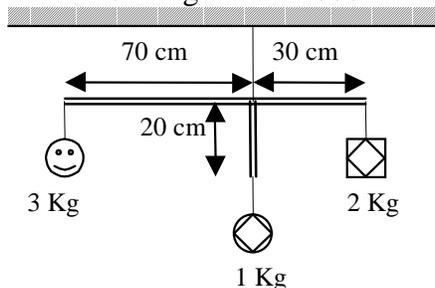
Olimpiada Argentina de Física

Certamen Local

Instituto Industrial Luis A. Huergo

Prueba Teórica

28 de agosto de 2000



a) ¿Para que lado se inclina? (Incluir dibujo.)

Debido al rozamiento con el aire, después de oscilar un rato se detiene.

b) ¿Cuánto se inclina para llegar al equilibrio, suponiendo que la T tiene masa despreciable?

c) ¿Cuánta energía se disipó por rozamiento con el aire?

Si en realidad la T está formada por tubos uniformes y tiene una masa total de 1 Kg.

d) ¿Cuál es el valor de la corrección al ángulo obtenido en el punto c)?

DATOS :

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

PROBLEMA 3: GLOBOS QUE FLOTAN

Un globo desinflado tiene 3 g de masa. Al ser totalmente inflado tiene un volumen de 4 litros y una presión interna de 1,2 atm.

Para que flote se lo llena de un gas de manera que la densidad de este gas en su interior es de 0,2 g/L.

a) Calcule las fuerzas que actúan sobre el globo y decida si flota en el aire.

b) ¿Está lleno de hidrógeno(H_2), helio, o de aire?

c) ¿Cuál es la temperatura mínima a la que puede flotar este globo? (Suponer que la presión interna varía muy poco al cambiar el volumen.)

Un comerciante decide aumentar su ganancia reemplazando parte del gas por aire.

d) ¿Cuál es la máxima masa de aire que se puede introducir en el globo, para luego completar el resto con el mismo gas que antes y que el globo aún siga flotando?

DATOS :

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$R = 0,082 \text{ L.atm/mol K}$$

$$\text{PM hidrogeno}(\text{H}_2) = 2$$

$$\delta_{\text{aire}} = 1,3 \text{ g/L (1 atm)}$$

$$\text{PM helio}(\text{He}) = 4$$

$$1 \text{ atm} = 1013 \text{ hPa}$$