

# Olimpiada Argentina de Física - Certamen Local

## Prueba Teórica

### Problema 1

El barco Eloísa II zarpa esta mañana del puerto de Buenos Aires. Juancho, un marinero un poco descuidado, sube algunas cargas por una de las rampas. De pronto, una de las cargas se le cae al agua. La carga es una caja cúbica de 0,8m de lado y pesa 200 Kg. Ojalá que flote -piensa Juancho.

- ¿Flota la caja? En caso afirmativo, calcular el porcentaje de volumen que queda fuera del agua.
- Si la rampa está a 3m del agua, calcular el tiempo que tarda la caja en llegar a ésta.
- Calcular la velocidad con que llega al agua.

La caja cae, entra en el agua, se hunde, y luego de un rato sale a flote. ¿Cuánto se habrá hundido?- se pregunta Juancho. Para calcularlo, suponer que hay que tener en cuenta que mientras la caja entra en el agua la fuerza neta sobre ella no es constante:

- Haga un diagrama de fuerzas para la caja entrando en el agua y calcule  $F(x)$ , la fuerza neta en función de la altura sumergida de la caja.
- Calcular el tiempo y la velocidad en el momento en que la caja está completamente sumergida, para ello utilice el punto anterior y haga una analogía con las fórmulas del resorte y del movimiento armónico simple.
- Calcular la distancia a la que se hunde la caja.

La caja sale a flote y se queda oscilando, utilizando nuevamente las fórmulas para un resorte:

- Calcular el período de oscilación.

Datos:  $g=9,8\text{m/s}^2$ ;  $\delta_{\text{agua}}=1\text{g/cm}^3$

### Problema 2

Mónica y Matías están en el laboratorio de física, realizando un experimento de calorimetría. En un recipiente semi-cerrado mezclan 100g de agua líquida a 20°C con 300g de hielo a -20°C. Cuando el sistema llega al equilibrio, ponen a calentar el recipiente con un mechero que entrega 100 cal/seg.

- Calcular la temperatura a la que se encuentra la mezcla antes de calentarla.

- b) Graficar la temperatura del sistema en función del tiempo, marcando algunos puntos significativos.
- c) Calcular el tiempo que lleva a la mezcla evaporarse completamente.
- d) Suponiendo al vapor de agua un gas ideal, calcular el volumen del gas evaporado.
- e) Calcular el trabajo exterior que se produce para formar los 400g de vapor de agua.

Datos: Calor específico del hielo=Cal/g °C Calor latente de fusión del agua=80Cal/g; Calor específico del agua=1Cal/g °C; Calor latente de vaporización=540Cal/g; 1atm=1013hPa; R=0,082 l\*atm/ mol K.

### Problema 3

Mónica (la del problema anterior) compra en el supermercado dos lamparitas incandescentes de 60 w para realizar experimentos.

- a) Si las lámparas funcionan normalmente a 220V, calcular la resistencia del filamento de tungsteno.
- b) Si el radio del filamento es de 0,1mm y la resistividad del tungsteno es de  $5,6 \cdot 10^{-7} \Omega m$ , calcular la longitud del filamento y la superficie lateral de éste.

Se sabe que la potencia disipada por unidad de superficie cumple es igual a  $\sigma T^4$ .

- c) Calcular la temperatura que tiene el filamento de tungsteno.
- d) Mónica conecta la dos lámparas en serie a una fuente de 220V, calcular la potencia disipada total, suponiendo que la resistencia no varía.

Sin embargo, esto no es cierto, puesto que la resistencia varía con la temperatura.

- h) Sabiendo que el coeficiente de resistividad-temperatura del tungsteno es de  $4,5 \cdot 10^{-3} 1/C^{\circ}$ , calcular numéricamente la potencia disipada total.

Datos:  $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} W / ( m^2 K^4 )$