

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

SEGUNDA EVALUACIÓN DE FÍSICA B

Miércoles 12 de Febrero del 2014.

1.- Un bloque de corcho de volumen total 10 m^3 flota en el agua.

¿Que volumen (en m^3) de corcho se encuentra sumergido en agua?

Densidad del agua = 1000 kg/m^3 y densidad del corcho = 250 kg/m^3 .

a) 1.5 m^3

b) 2.5 m^3 ✓

c) 3.5 m^3

d) 4.5 m^3

e) 7.5 m^3

2.- Un fluido real circula por un tubo de sección circular en régimen

laminar, si no se modifica las presiones en los extremos del tubo

y el radio del tubo se reduce a la mitad, el caudal:

a) Se reduce a la mitad

b) No varía

c) Se reduce a la cuarta parte

d) Se reduce a la dieciseisava parte ✓

3.- El ladrido de un perro se emite con 1 mW de potencia. ¿Cuál es el nivel de intensidad del sonido a la distancia de 5 m ?

a) 60 dB

b) 65 dB ✓

c) 50 dB

d) 80 dB

e) 157 dB

$$\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

$$\beta = 10 \log \left(\frac{3.18 \times 10^{-6}}{10^{-12}} \right)$$

$$\beta = 65.02 \text{ dB}$$

$$I = \frac{P}{A}$$

$$I = \frac{1 \times 10^{-3} \text{ W}}{4\pi(5)^2} = 3.18 \times 10^{-6} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

4.. El nivel de intensidad de un sonido es 80 dB a cierta distancia de la fuente de emisión, ¿Cuánta energía en Joule recibe un área de 2 m^2 en 5 segundos?

a) 10^{-4} J

b) 12^{-2} J

c) 10^{-3} J ✓

d) 10^{-5} J

e) 10^{-7} J

5.. La densidad de cierto material es 4 g/cm^3 a la temperatura 0°C . Si la densidad disminuye a la mitad cuando la temperatura es 100°C , determinar el coeficiente de dilatación volumétrico de la sustancia.

a) $3 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

b) $2 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

c) $10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

d) $10^{-2} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ✓

e) Ninguna

6.. A 40 kg de agua que se encuentra a 60°C , se le agregan 10 kg de agua a 20°C . ¿Cuál es la temperatura final de la mezcla, sin considerar pérdidas de calor?

a) 32°C

b) 42°C

c) 52°C ✓

d) 62°C

e) NDA

$$Q(+) = -Q(-)$$

$$mC(T_f - T_0) = -(mC(T_f - T_0))$$

$$(10 \times 10^3 \text{ g}) \left(\frac{1 \text{ cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \right) (T_f - 20) = -(40 \times 10^3) \left(\frac{1 \text{ cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \right) (T_f - 60)$$

$$10 \times 10^3 T_f - 200 \times 10^3 = -(40 \times 10^3 T_f - 2.4 \times 10^6)$$

$$50 \times 10^3 T_f = 2.6 \times 10^6 \rightarrow \boxed{T_f = 52^\circ\text{C}}$$

7.. Los termos tienen un recipiente plateado en su interior (llamado vaso de Dewar). Este vaso está plateado:

- a) Para evitar las pérdidas de energía por radiación ✓
- b) Por motivos estéticos
- c) Para evitar la pérdida de energía por convección
- d) Para evitar la pérdida de energía por conducción

8.. En un proceso cíclico se cumple:

- a) la variación de energía interna es nula ✓ $\Delta U = 0$
- b) El trabajo neto en el proceso es cero
- c) El calor neto transferido al sistema es cero.
- d) Las 3 afirmaciones anteriores son falsas.

9.. En una expansión isotérmica de un gas ideal: T_{cte} $\Delta U = 0$

- a) No hay trabajo de expansión y la energía interna permanece cte. $W = Q$
- b) No se intercambia energía mediante calor ni mediante trabajo $Q = nRT \ln \frac{V_f}{V_i}$
- c) La variación de energía interna es igual a la energía intercambiada mediante el trabajo. ✗
- d) No hay variación de energía interna y la energía intercambiada mediante calor es igual a la energía intercambiada mediante trabajo. ✓

10.. En un proceso cíclico irreversible se recibe una cantidad de Calor Q_c (por ciclo) de un foco caliente que se encuentra a la temperatura T_c y cede una cantidad Q_f (por ciclo) al foco frío que se encuentra a una temperatura T_f . La variación de entropía del Universo, ΔS , se cumple:

- a) $\Delta S > 0$ ✓
- b) $\Delta S < 0$
- c) $\Delta S = 0$
- d) $\Delta S > 0$ o $\Delta S < 0$; según sea la relación entre T_c y T_f .
- e) ninguna

PROBLEMAS DE DESARROLLO.

PROBLEMA 1. (10pts)

a) ¿Cuál sería la velocidad de una bala de plomo para que se funda totalmente al chocar con una pared? Suponer que el calor generado es retenido por la bala y que su temperatura inicial es 27°C . (5pts).

Datos para el plomo:

$$C_e = 129.8 \text{ J/Kg}\cdot\text{K}$$

$$L_f = 24.23 \times 10^3 \text{ J/Kg}$$

Temperatura de fusión = 327°C

igualando la energía cinética con el calor involucrado para calentar la bala de 27°C hasta 327°C y fundirlo a 327°C .

$$\frac{1}{2} m v^2 = m L_f + m C \Delta T$$

$$v = \sqrt{2(L_f + C \Delta T)}$$

$$v = \sqrt{2 \left(24.23 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{Kg}} + 129.8 \frac{\text{J}}{\text{Kg}\cdot\text{K}} (327^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}) \right)}$$

$$v = 355.6 \text{ m/s}$$

b) Calcular el incremento de entropía de la bala, conociendo que la masa es 30g. (5pts).

$$\Delta S = \frac{m L_f}{T} + m C \ln \left(\frac{T_f}{T_0} \right) \rightarrow \Delta S = \frac{(0.030 \text{ Kg}) (24.23 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{Kg}})}{600^{\circ}\text{K}} + (0.030 \text{ Kg}) (129.8 \frac{\text{J}}{\text{Kg}\cdot\text{K}})$$

$$\left(\ln \left(\frac{600\text{K}}{300\text{K}} \right) \right) \Rightarrow \Delta S = 3.913 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

PROBLEMA 2. (15 pts).

En el diagrama P-V del gráfico mostrado se representa un ciclo termodinámico experimentado por un gas ideal. La energía interna en A es de 10 J y en B es de 15 J.

a) ¿Cuál es el trabajo efectuado por el gas de A a B? (3pts)

$$W_{AB} = (20 \frac{N}{m^2})(2m^3) = 40J$$

b) ¿Cuál es el calor suministrado al gas de A a B. (3pts)

$$\Delta U_{AB} = Q_{AB} - W_{AB}$$

$$Q_{AB} = \Delta U_{AB} + W_{AB} = 5J + 40J = 45J$$

c) ¿Cuál es el trabajo realizado por el gas de C a A? (3pts)

Es el Area bajo la Curva

$$W_{CA} = - \frac{(20+10) \frac{N}{m^2} \times 2m^3}{2} = -30J$$

d) ¿Cuál es el trabajo efectuado por el gas en este ciclo? (3pts)

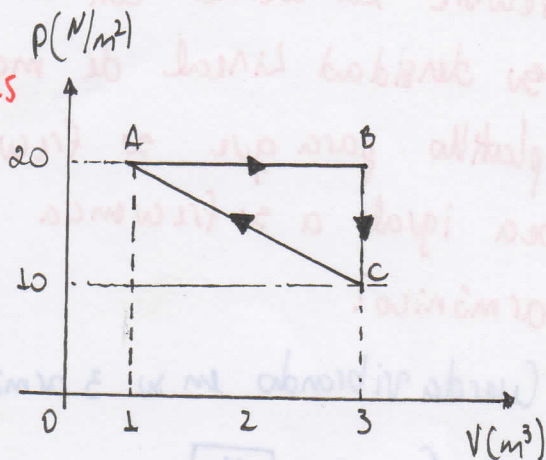
$$W_{neto} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA} = 40J + 0J + (-30J) = 10J$$

e) Si el gas entrega al entorno 8 J de calor de B a C, ¿Cuál es la energía interna en C? (3pts).

Proceso isométrico:

$$\Delta U_{BC} = Q_{BC} - W_{BC} \rightarrow \Delta U_{BC} = Q_{BC}$$

$$U_C - U_B = Q_{BC} \rightarrow U_C = U_B + Q_{BC} = 15J - 8J = 7J$$



PROBLEMA 3. (15 pts).

Una cuerda de longitud "L" vibra con la frecuencia de su tercer armónico cuando el platillo contiene una masa de $M = 1 \text{ kg}$. Si se reubre la cuerda con un material de tal manera que se duplica su densidad lineal de masa, ¿Qué masa "m" hay que agregar al platillo para que su frecuencia de oscilación en el cuarto armónico sea igual a su frecuencia de oscilación cuando vibra en su tercer armónico?

Cuerda vibrando en su 3 armónico:

$$f_3 = \frac{3}{2L} \sqrt{\frac{Mg}{\mu}}$$

Cuerda vibrando en su 4 armónico:

$$f_4 = \frac{4}{2L} \sqrt{\frac{(M+m)g}{2\mu}}$$

$$\frac{3}{2L} \sqrt{\frac{Mg}{\mu}} = \frac{4}{2L} \sqrt{\frac{(M+m)g}{2\mu}}$$

$$3 \left(\frac{Mg}{\mu} \right) = 16 \left(\frac{(M+m)g}{2\mu} \right)$$

$$3Mg = 8(M+m)g$$

$$3Mg = 8Mg + 8mg$$

$$-5Mg = 8mg \rightarrow m = \frac{1}{8}M$$

$$m = \frac{1}{8}(1000g) = 125g$$

