

INSTRUCCIONES: No se permite la consulta de documento alguno.

El tiempo máximo de resolución es 2 horas.

Cada problema tiene la puntuación indicada.

Al final del examen se encuentran algunas constantes físicas que le pueden ser útiles.

1. En un tanque de $0.24 \text{ [m}^3\text{]}$ se tienen dos líquidos miscibles cuyas densidades relativas son 1.2 y 0.6 respectivamente; el peso que tiene la mezcla es $2\,229.84 \text{ [N]}$. Si la aceleración gravitatoria del lugar es $9.78 \text{ [m/s}^2\text{]}$, determine el volumen de cada líquido dentro del tanque considerando que está lleno.

10 puntos.

2. En un recipiente adiabático, se mezclan 100 [g] de agua sólida (hielo) a $-10 \text{ [}^\circ\text{C]}$ con 10 [g] de vapor de agua a $100 \text{ [}^\circ\text{C]}$. Sabiendo que el experimento se realizó a nivel del mar, determine:

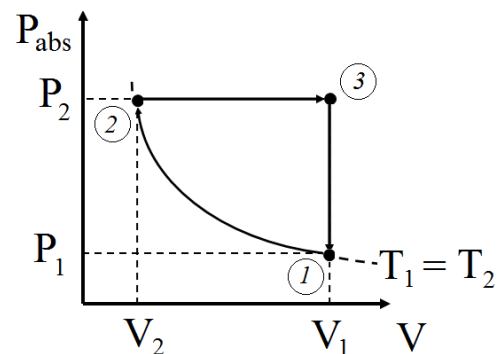
- La temperatura de equilibrio de la mezcla.
- La masa de agua líquida que quedó al finalizar el experimento.

20 puntos.

3. En el ciclo mostrado en la figura, se sabe que la sustancia de trabajo es aire y se tienen las propiedades de dicho gas indicadas en la tabla. Determine para el aire:

estado	P [kPa]	V [m^3]	$T_1 \text{ [}^\circ\text{C]}$
1	100	0.2	20
2			20
3		0.2	

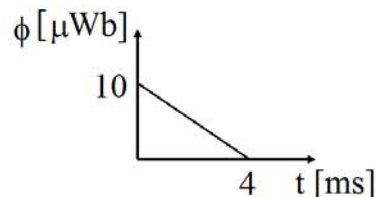
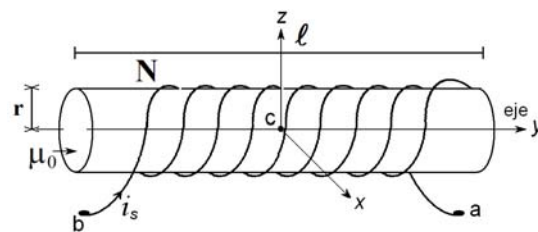
$$P_2 = 4 P_1 ; \quad T_1 = T_2$$



- La masa y el número de moles.
- La variación de energía interna en el proceso isobárico.
- La energía en forma de calor transferida en el proceso isométrico.
- El trabajo realizado en el proceso isotérmico.
- La variación de entropía en el proceso del inciso anterior.

30 puntos.

4. En la figura se muestra un solenoide de 5400 vueltas, cuya longitud $\ell = 16$ [cm] y radio $r = 1.2$ [cm]. Al circular la corriente i , el flujo magnético en el interior del inductor varía como indica la gráfica. Determine:

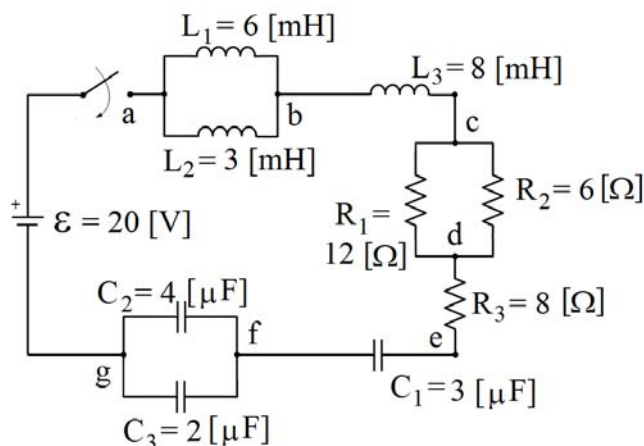


- El flujo magnético en el interior del inductor, en función del tiempo.
- La diferencia de potencial v_{ab} inducida en el intervalo mostrado en la gráfica; indique qué punto está a mayor potencial en dicho intervalo.

20 puntos.

5. Para el circuito que se muestra:

- Si el inductor L_2 es un solenoide con núcleo de aire, 40 [cm] de longitud y 0.8 [cm] de diámetro, determine su número de espiras N .
- Si C_1 fuese un capacitor de placas planas y paralelas, con aire entre ellas y una separación $d = 8.85 \times 10^{-7}$ [m], ¿qué área tendría cada electrodo?
- El inductor equivalente entre los puntos “a” y “c”, resultado de la conexión de L_1 , L_2 y L_3 que están alejados entre sí.
- El resistor equivalente entre los puntos “c” y “e”.
- El capacitor equivalente entre los puntos “e” y “g”.



20 puntos.

agua: $\left\{ \begin{array}{l} c_{\text{agua líq.}} = 4\,186 \text{ [J/(kg}\cdot\Delta^\circ\text{C)]} \\ \rho_{\text{agua líq.}} = 10^3 \text{ [kg/m}^3\text{]} \\ c_{\text{hielo}} = 2\,220 \text{ [J/(kg}\cdot\Delta^\circ\text{C)]} \\ h_{\text{fusión}} = 333 \text{ [kJ/kg]} \\ h_{\text{ebullición}} = 2\,257 \text{ [kJ/kg]} \end{array} \right.$

$$\begin{aligned} \epsilon_0 &= 8.85 \times 10^{-12} \text{ [C}^2\text{/(N}\cdot\text{m}^2\text{)]} \\ q_e &= -1.6 \times 10^{-19} \text{ [C]} \\ \mu_0 &= 4\pi \times 10^{-7} \text{ [Wb/(A}\cdot\text{m)]} \end{aligned}$$

aire: $\left\{ \begin{array}{l} R = 286.7 \text{ [J/(kg}\cdot\text{K)]} \\ c_v = 717 \text{ [J/(kg}\cdot\text{K)]} \\ c_p = 1\,003.7 \text{ [J/(kg}\cdot\text{K)]} \\ k = 1.4 \\ M = 29 \text{ [g/mol]} \end{array} \right.$

$$R_u = 8.314 \text{ [J/(mol}\cdot\text{K)]}$$

Robert Hooke (1635 – 1703)

Es considerado uno de los científicos experimentales más importantes de la historia de la ciencia. Participó en la creación de la primera sociedad científica de la historia, *la Royal Society* de Londres. En 1660, mientras trabajaba como ayudante de Robert Boyle, formuló lo que hoy se denomina Ley de Hooke, que describe cómo un cuerpo elástico se estira de forma proporcional a la fuerza que se ejerce sobre él, lo que dio lugar a la invención del resorte helicoidal o muelle.

unam
donde se construye el
futuro