

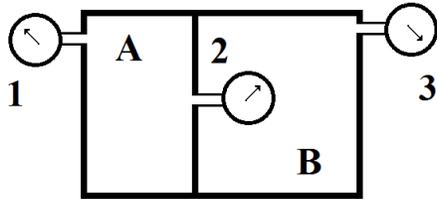
INSTRUCCIONES: No se permite la consulta de documento alguno.

El tiempo máximo de resolución es 2 horas.

Cada problema tiene un valor de 20 puntos.

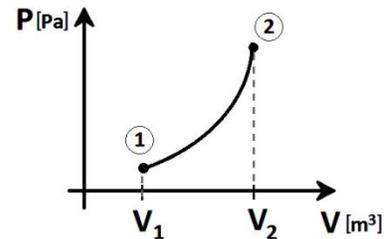
Al final del examen se encuentran algunas constantes físicas que le pueden ser útiles.

1. En la figura se muestra un tanque dividido en dos compartimientos y en cada uno hay un fluido compresible. El vacuómetro 1 indica una presión de 0.2 [bar] y el manómetro 3 una presión de 20 [kPa]. Si un barómetro, en el lugar, indica 50 [cm] de mercurio y la aceleración gravitatoria es 9.78 [m/s²], determine en el SI:

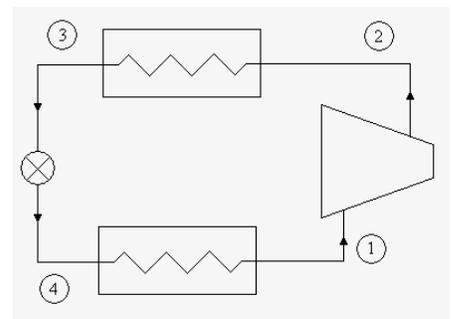


- a) La presión absoluta del gas en cada compartimiento.
b) La lectura del medidor de presión 2; indique si está operando como manómetro, vacuómetro o barómetro, argumentando su respuesta.

2. Un gas ideal se expande al triple de su volumen original de $V_1 = 0.8$ litros en un proceso casi-estático (como se muestra en el diagrama) de acuerdo con la siguiente relación: $P = K V^2$, donde P es la presión absoluta y V el volumen del gas. Si la presión inicial del gas es 1 [atm], determine la transferencia de calor en el proceso si la energía interna del gas aumentó 1 [kJ].



3. En un ciclo de refrigeración, como el que se muestra en el diagrama, se midieron las propiedades que se indican en la tabla. Considerando el ciclo ideal y que el sistema termodinámico es la sustancia de trabajo (refrigerante R134-a), determine para el ciclo:



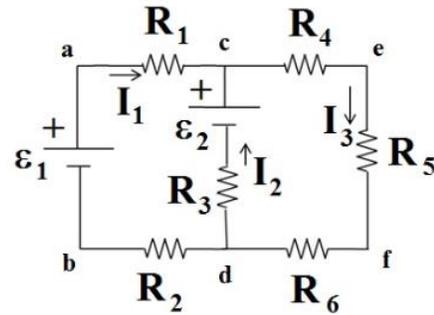
- a) Los flujos energéticos, en [kJ/kg].
b) El rendimiento o coeficiente de operación.

Estado	presión [kPa]	temperatura [°C]	entalpía específica [kJ/kg]	entropía específica [kJ/(kg·°C)]
1 (vapor saturado)	272.2	- 1.502	397.4	1.728
2 (vapor sobrecalentado)	815.4	36.08	420.1	1.728
3 (líquido saturado)	815.4	32	244.6	1.153
4 (mezcla de líquido y vapor)	272.2	- 1.502	244.6	1.164

4. Para el circuito eléctrico que se muestra, conociendo los valores de las fuentes de fuerza electromotriz y los resistores que se indican, determine:

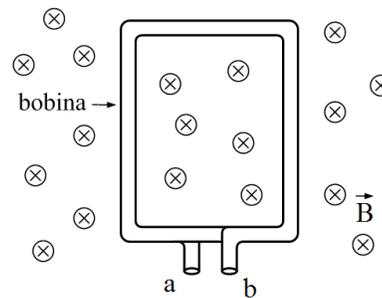
- Las corrientes eléctricas I_1 , I_2 e I_3 .
- La potencia entregada por la fuente ε_1 .
- La energía que disipa el resistor R_5 en un minuto.

$$\begin{aligned} \varepsilon_1 &= 12 \text{ [V]}; & \varepsilon_2 &= 10 \text{ [V]}; \\ R_1 &= R_4 = 6 \text{ [\Omega]}; & R_2 &= R_3 = 4 \text{ [\Omega]}; \\ R_5 &= R_6 = 2 \text{ [\Omega]}. \end{aligned}$$



5. En un motor eléctrico, una bobina de 50 vueltas y área transversal de $0.12 \text{ [m}^2\text{]}$ está colocada perpendicularmente a un campo magnético variable cuya dirección es constante, como se indica en la figura. Si el campo magnético aumenta a razón de 20 [mT] cada segundo, determine:

- La rapidez de variación del flujo magnético que atraviesa la bobina.
- La diferencia de potencial inducida, es decir v_{ab} . Indique qué punto está a mayor potencial.



\vec{B} = campo magnético que entra a la hoja

$$1 \text{ [atm]} = 101\,325 \text{ [Pa]}$$

$$\rho_{\text{Hg}} = 13\,600 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$\rho_{\text{agua líq.}} = 10^3 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$c_{\text{agua líq.}} = 4\,186 \text{ [J/(kg}\cdot\text{°C)]}$$

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

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

$$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ [C}^2\text{/(N}\cdot\text{m}^2\text{)]}$$

$$q_e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ [C]}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ [Wb/(A}\cdot\text{m)]}$$

Enrico Fermi (1901 – 1954)

Fue un físico italiano conocido por el desarrollo del primer reactor nuclear y sus contribuciones al desarrollo de la teoría cuántica, la física nuclear y de partículas, y la mecánica estadística. En 1938 Fermi recibió el Premio Nobel de Física por sus trabajos sobre radiactividad inducida y es considerado uno de los científicos más destacados del siglo XX. Se le reconoce como un físico con grandes capacidades tanto en el plano teórico como experimental. El elemento fermio, que fue producido en forma sintética en 1952, fue nombrado en su honor.

