

INSTRUCCIONES: No se permite la consulta de documento alguno.

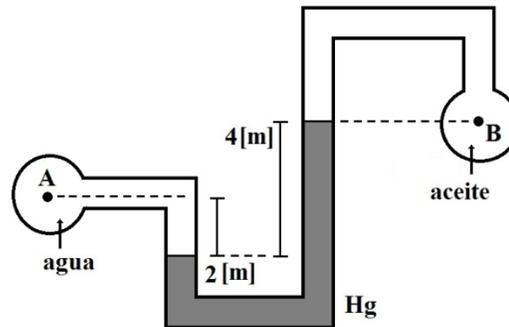
El tiempo máximo de resolución es 2 horas.

Cada problema tiene un valor de 20 puntos.

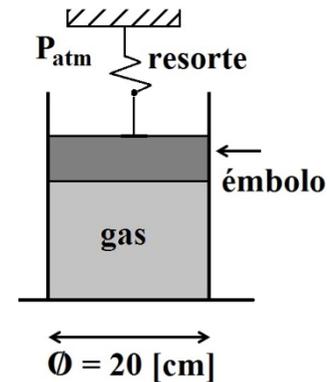
Al final del examen se encuentran algunas constantes físicas que le pueden ser útiles.

- Determine la diferencia de presiones entre el centro de la esfera con agua y el centro de la esfera con aceite, de la tubería que se muestra; es decir la diferencia de presiones entre los puntos A y B. Considere que la parte superior de la columna de mercurio de la rama derecha está a la misma elevación que el centro de la esfera con aceite y que la aceleración gravitatoria del lugar es $9.78 \text{ [m/s}^2\text{]}$.

$$\gamma_{\text{Hg}} = 132\,960 \text{ [N/m}^3\text{]}$$



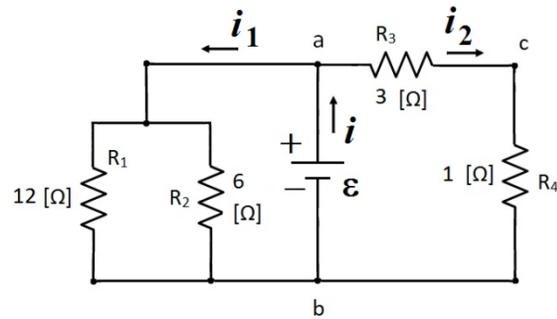
- Un sistema cilindro-émbolo contiene un gas a una presión de vacío igual al 90% de la presión atmosférica. El émbolo tiene una masa de 3 [kg], un diámetro de 20 [cm] y pende de un resorte (de masa despreciable) sujeto al techo, como se muestra en la figura. Determine la fuerza que actúa en el resorte, en [N], si el émbolo no se mueve. Considere que la fricción entre el émbolo y el cilindro es despreciable, que la presión atmosférica del lugar es 78 [kPa] y que la aceleración gravitatoria es $9.78 \text{ [m/s}^2\text{]}$.



- Una masa de 0.85 [kg] de un gas ideal, en un dispositivo cilindro-pistón, experimenta un proceso casi-estático tal, que la cantidad $P V = \text{constante}$ (donde P es la presión absoluta y V el volumen del gas). La presión y el volumen inicial es 200 [kPa] y 2 [m³] respectivamente. Si la presión final es 100 [kPa], determine:
 - El calor transferido en el proceso; indique si el gas lo recibe o lo cede.
 - Suponiendo que el gas contenido en el dispositivo es aire, determine la variación de entropía de dicho fluido.

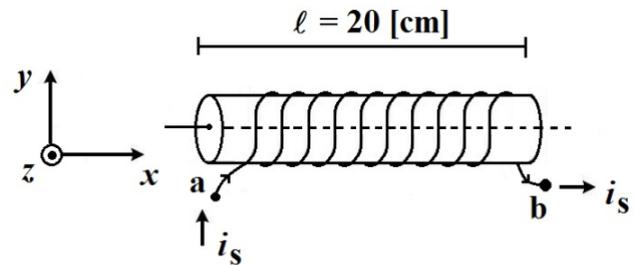
4. En el circuito eléctrico mostrado, la corriente $i_2 = 5 \text{ [A]}$, determine en el SI:

- El valor de la fuerza electromotriz ϵ .
- La corriente eléctrica i_1 .
- La corriente eléctrica i ; es decir, la corriente en la fuente.
- La potencia en el resistor R_3 .



5. En la figura se muestra un solenoide cuyo núcleo tiene permeabilidad magnética relativa de 100 y está construido con 850 vueltas; la longitud del inductor es 20 [cm] y su sección transversal circular tiene un radio de 1 [cm]. Sabiendo que la corriente que circula en él es 25 [mA], determine:

- El flujo magnético en el núcleo del inductor.
- El valor del inductor que conectado en paralelo, entre los puntos a y b, dará un equivalente de 70 [mH]. Considere que no existe efecto de inducción mutua entre ambos elementos eléctricos.



$$1 \text{ [atm]} = 101.325 \text{ [kPa]}$$

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

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

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

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

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ [C}^2\text{/(N}\cdot\text{m}^2\text{)]}$$

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

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

Richard Mollier (1863 – 1935)

Estudió ingeniería mecánica en Alemania. Fue profesor en la Universidad de Dresde, donde fue el primero en hacer una presentación gráfica de la relación entre la temperatura, la presión, la entalpía (o entalpía), la entropía y el volumen de vapor y aire húmedo. Este diagrama de Mollier es una herramienta común utilizada por los ingenieros para predecir teóricamente el rendimiento real de sus instalaciones. Dicho diagrama es útil para la resolución de problemas de la termodinámica, la refrigeración, la hidráulica y los motores de gas. Richard Mollier compartió muchos derechos de autor de sus resultados de investigación con sus alumnos.

