

INSTRUCCIONES: No se permite la consulta de documento alguno.

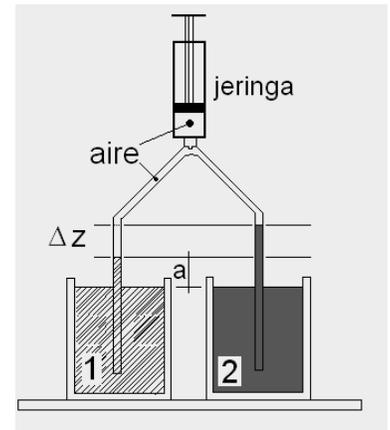
El tiempo máximo de resolución es 2 horas.

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 densímetro que funciona por comparación de columnas de dos líquidos; el 1 es agua y el 2 es desconocido. El lugar donde se efectuó la medición es a nivel del mar ($101\,325\text{ [Pa]}$, $g = 9.81\text{ [m/s}^2\text{]}$) y se registró una diferencia de alturas $\Delta z = 2.2\text{ [cm]}$. Considerando que la distancia a es 2.0 [cm] , determine:

- La densidad del líquido 2.
- La presión relativa del aire de la jeringa. Indique si es manométrica o vacuométrica.
- La presión absoluta del aire de la jeringa.
- El módulo del peso específico del líquido 2.



2. En un calorímetro se mezclan 60 [g] de vapor de agua a $100\text{[}^\circ\text{C]}$ con 120 [g] de hielo a $0\text{[}^\circ\text{C]}$. Considerando que la capacidad térmica específica del calorímetro es despreciable y que el experimento se realizó a nivel del mar, determine:

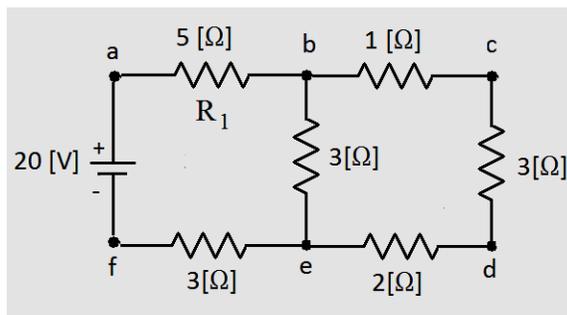
- La temperatura de equilibrio de la mezcla.
- La masa final de agua en su fase sólida, líquida y como vapor. Expresar estos resultados en gramos.

3. El “baño María” consiste en calentar el contenido de un recipiente pequeño al introducirlo en uno más grande con agua hirviendo. Suponga que el proceso sucede a presión atmosférica constante y en la Ciudad de México. Si mediante este procedimiento se calienta una “papilla” que se encuentra a $20\text{ [}^\circ\text{C]}$ para que alcance una temperatura de $37\text{ [}^\circ\text{C]}$, calcule la cantidad asociada a cada unidad de masa de:

- La variación de entropía de la papilla, si básicamente se considera como agua.
- El calor que recibe la papilla.
- La variación de entropía del vapor de agua que está hirviendo considerando que a la presión de la Ciudad de México, la temperatura de ebullición del agua es $92.5\text{ [}^\circ\text{C]}$.
- La variación de entropía específica del sistema de “baño María”, es decir del contenido del recipiente grande (la papilla y el agua hirviendo).

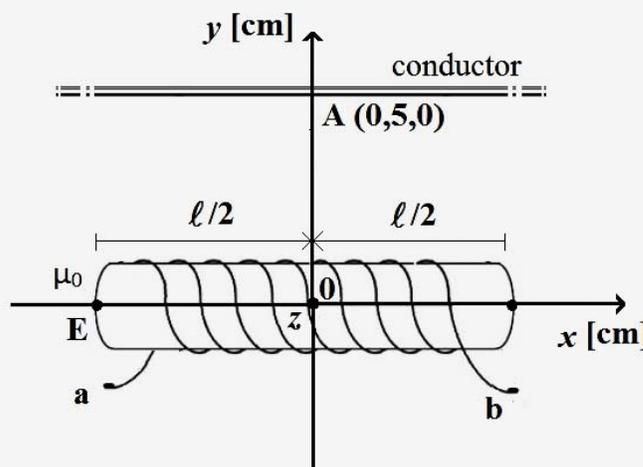
4. Para la red eléctrica mostrada, calcule:

- El resistor equivalente entre los puntos "a" y "f".
- La potencia que suministra la fuente de poder y la diferencia de potencial entre los puntos "b" y "e"; es decir V_{be} .
- La energía que disipa el resistor R_1 en 2 minutos de funcionamiento del circuito.
- La amplitud (V_m) de la fuente de diferencia de potencial alterna, que tendría que sustituirse por la que se muestra en el diagrama de manera que la potencia que recibe el circuito sea la del inciso b. Recuerde que: $v(t) = V_m \cos(\omega t)$ [V].



5. En la figura se muestra un conductor recto y muy largo, paralelo al eje "x", que pasa por el punto $A(0,5,0)$ [cm]; se tiene también un solenoide largo de 12 [cm] de longitud, 5000 vueltas y radio de 1 [cm] cuyo eje coincide con "x". Si el vector campo magnético total en el origen del sistema de referencia es $\vec{B}_0 = (15.7 \hat{i} - 4 \hat{k})$ [mT], determine:

- La corriente en el solenoide; indique en un esquema su sentido.
- La corriente en el conductor; indique en el esquema del inciso anterior su sentido.
- El vector campo magnético total en el extremo del solenoide; es decir, en el punto E.
- La inductancia propia (autoinductancia) del solenoide.



$$\ell = 12 \text{ [cm]}$$

agua:
$$\left\{ \begin{array}{l} c_{\text{agua l\u00edq.}} = 4186 \text{ [J/(kg}\cdot\Delta^{\circ}\text{C)]} \\ \rho_{\text{agua l\u00edq.}} = 10^3 \text{ [kg/m}^3\text{]} \\ c_{\text{hielo}} = 2220 \text{ [J/(kg}\cdot\Delta^{\circ}\text{C)]} \\ h_{\text{fusi\u00f3n}} = 333 \text{ [kJ/kg]} \\ h_{\text{ebullici\u00f3n}} = 2257 \text{ [kJ/kg]} \end{array} \right.$$

aire:
$$\left\{ \begin{array}{l} R = 286.7 \text{ [J/(kg}\cdot\text{K)]} \\ c_v = 717 \text{ [J/(kg}\cdot\text{K)]} \\ c_p = 1003.7 \text{ [J/(kg}\cdot\text{K)]} \\ k = 1.4 \\ M = 29 \text{ [g/mol]} \end{array} \right.$$

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

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

Christiaan Huygens (1629 – 1695)

Huygens fue uno de los pioneros en el estudio de la probabilidad; adem\u00e1s resolvi\u00f3 numerosos problemas geom\u00e9tricos como la rectificaci\u00f3n de la cicloide y la determinaci\u00f3n de la curvatura de la cicloide. Los trabajos de Huygens en f\u00edsica se centraron principalmente en estudios de la fuerza centr\u00edfuga en un movimiento circular, el principio de conservaci\u00f3n de las fuerzas vivas (antecedente del principio de conservaci\u00f3n de la energ\u00eda), el funcionamiento del p\u00e9ndulo simple, elabor\u00f3 la teor\u00eda ondulatoria de la luz, entre muchos otros.

unam
donde se construye el
futuro