

**INSTRUCCIONES:** No se permite la consulta de documento alguno.

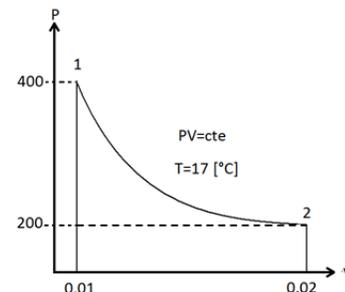
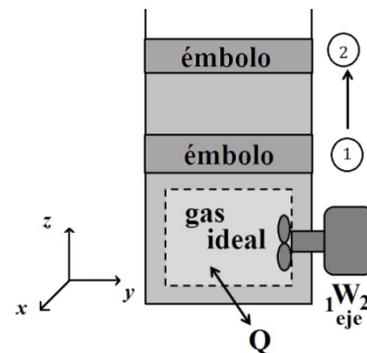
El tiempo máximo de resolución es 2 horas.

Cada problema tiene un valor de 20 puntos.

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

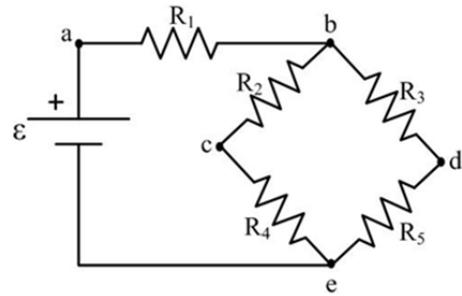
- La presión absoluta de un gas dentro de un tanque es 85 [kPa] y la del ambiente del lugar es 72.8 [cm de Hg]; la aceleración gravitatoria del lugar es 9.8 [m/s<sup>2</sup>]. Si se conecta en el fondo del tanque un manómetro diferencial, en forma de tubo en U, que utiliza mercurio (  $\delta_{\text{Hg}} = 13.595$  [1] ) ¿qué desnivel se tendría entre los meniscos del mercurio en dicho dispositivo? ¿estaría operando como manómetro, vacuómetro o barómetro ? Justifique su respuesta.
- En un recipiente de paredes adiabáticas se mezclan 230 [g] de agua líquida a 0 [°C] con 1.2 [kg] de hielo a - 10 [°C] hasta que se equilibran térmicamente. Determine:
  - La temperatura de equilibrio de la mezcla.
  - El cambio total de entropía en el proceso.

- En el interior de un dispositivo cilindro-émbolo (como el que se muestra) se tiene aire en condiciones iniciales de 400 [kPa] y 0.01 [m<sup>3</sup>]. Una rueda de paletas suministra energía por medio de un trabajo de eje de 1 131 [J]. La temperatura del aire permanece constante a 17 [°C] durante el proceso, mientras que su volumen se duplica como indica la gráfica. Determine:
  - La magnitud del calor transferido, en [kJ]. Interprete el signo del resultado.
  - La variación de la energía interna y de la entropía del aire, durante el proceso.



4. Para la conexión de resistores que se muestra, determine:

- La corriente eléctrica que circula por la fuente  $\mathcal{E}$ .
- La potencia eléctrica que disipa el resistor  $R_4$ .
- La diferencia de potencial  $V_{bc}$ .
- La corriente eléctrica en el resistor  $R_5$ .

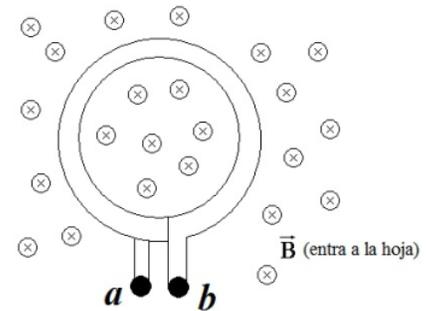


$$\mathcal{E} = 7.5 \text{ [V]},$$

$$R_1 = 25 \text{ [\Omega]}, R_2 = 70 \text{ [\Omega]}, R_3 = 20 \text{ [\Omega]}, R_4 = 30 \text{ [\Omega]}, R_5 = 80 \text{ [\Omega]}$$

5. En la figura se muestra una bobina, de 2000 vueltas, de 2.5 [cm] de radio y resistencia de 2 [\Omega]. Se sabe que la magnitud del campo magnético está dado por  $B(t) = 0.6 + 4t$ , donde  $B$  está en [T] y  $t$  en [s]. Determine:

- El flujo magnético, en función del tiempo, que atraviesa la bobina. Expresar el resultado en [mWb].
- La diferencia de potencial  $V_{ab}$ . Indique cuál de los puntos  $a$  o  $b$  está a mayor potencial eléctrico.



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

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

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

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

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

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

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

Paul Adrien Maurice Dirac (1902 – 1984)

Fue un físico teórico británico que contribuyó de forma fundamental al desarrollo de la mecánica cuántica y la electrodinámica cuántica. Ocupó la Cátedra Lucasiana de matemáticas de la Universidad de Cambridge. Entre otros descubrimientos formuló la ecuación de Dirac que describe el comportamiento de los fermiones y con la cual predijo la existencia de la antimateria. Dirac compartió el premio Nobel de física de 1933 con Erwin Schrödinger, "por el descubrimiento de nuevas formas productivas de la teoría atómica".

