

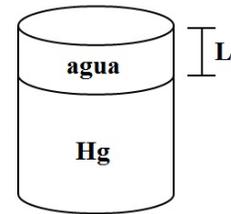
INSTRUCCIONES: No se permite la consulta de documento alguno.

El tiempo máximo de resolución es 2 horas.

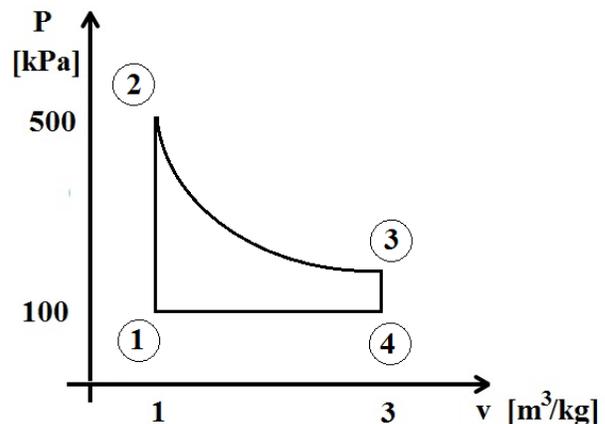
Cada problema tiene un valor de 20 puntos.

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

1. Un contenedor cilíndrico de 1 [m] de alto, situado a nivel del mar, contiene mercurio a cierta profundidad (L), como se muestra en la figura; el resto del cilindro contiene agua líquida. Si la presión absoluta en el fondo del cilindro es 2 [atm], ¿cuánto vale la profundidad L ?



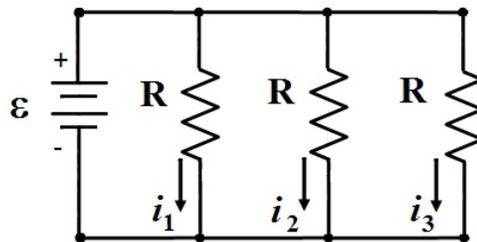
2. Un depósito rígido contiene nitrógeno gaseoso a 100 [kPa] y 17 [°C]. Se hace girar una rueda de paletas que realiza un trabajo de eje de 6 900 [J] en el interior del recipiente hasta que la presión final es 130 [kPa]; durante el proceso tiene lugar una pérdida de calor de 1 [kJ]. Despreciando la energía almacenada en la rueda de paletas y considerando que la temperatura ambiente es 27 [°C], determine:
- La masa en el interior del depósito en [kg].
 - La variación de entropía del gas nitrógeno en [J/K].
3. Un ingeniero desarrolló un ciclo que utiliza aire como gas ideal y que se muestra en la gráfica (v,P); consta de dos procesos isométricos, un proceso isobárico y un proceso adiabático. En dicho ciclo el aire en el estado 1 tiene una temperatura de 350 [K] y una presión absoluta de 100 [kPa]. Con base en ello, determine:
- El calor asociado a cada unidad de masa en el proceso isométrico de 1 a 2.
 - La variación de energía interna específica en el proceso adiabático.
 - El trabajo neto, en cada unidad de masa, que entrega el ciclo.



v = volumen específico
 P = presión absoluta

4. Para el circuito de la figura $\varepsilon = 1.5$ [V] y los tres resistores son de igual valor R. Determine:

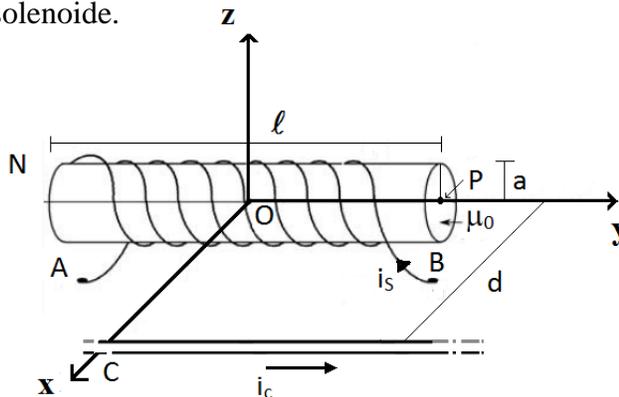
- El valor de R para que i_3 sea igual a 10 [mA].
- La resistencia equivalente entre los extremos de la fem.
- La potencia que disipan los resistores en su conjunto.
- La corriente eficaz que entrega la fuente si se sustituye ε por una fuente de $v(t) = 2.5 \cos(120\pi t)$ [V].



5. En la figura se muestran un solenoide largo con núcleo de aire, cuyo eje es el eje “y” del sistema de coordenadas y un conductor recto colocado en el plano “xy”. Determine:

- Si desde la izquierda del solenoide, éste fuese recorrido a lo largo del eje “y” por un flujo magnético creciente en el tiempo tal que $\frac{d\phi}{dt} = 40 \times 10^{-3} \left[\frac{\text{Wb}}{\text{s}} \right]$, calcule la fuerza electromotriz inducida entre las terminales “A” y “B”; es decir v_{AB} . Indique qué punto está a mayor potencial.
- El campo total en el origen (0,0,0) debido al solenoide y al conductor recto paralelo al eje “y” que interseca a dicho eje en el punto C (4,0,0) [cm]; considere que $i_s = 0.5$ [A] e $i_c = 200$ [A].
- La inductancia propia (o autoinductancia) del solenoide.

$\ell = 20$ [cm]
 $a = 2$ [cm]
 $\overline{OP} = \ell/2 = 10$ [cm]
 $N = 2\,000$ espiras



1 [atm] = 101.325 [kPa]

$\rho_{\text{agua líq.}}$ = 10^3 [kg/m³]

ρ_{Hg} = 13 600 [kg/m³]

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

nitrógeno (N₂): $\left\{ \begin{array}{l} R = 296.8 \text{ [J/(kg}\cdot\text{K)]} \\ c_v = 743 \text{ [J/(kg}\cdot\text{K)]} \\ c_p = 1\,039.8 \text{ [J/(kg}\cdot\text{K)]} \\ k = 1.4 \end{array} \right.$

$R_u = 8.314$ [J/(mol·K)]

$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ [C²/(N·m²)]

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

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

Joseph Henry (1797 – 1878).

Físico estadounidense conocido por su trabajo acerca del electromagnetismo, en electroimanes y relés. Descubrió de forma independiente y simultánea a Faraday que un campo magnético variable induce una fuerza electromotriz. En particular, Henry observó que, si un conductor se mueve perpendicularmente a un campo magnético, aparece una diferencia de potencial entre los extremos del conductor. A la unidad para medir la inductancia, en el SI, se le denomina henry en su honor.