

Apellido/s, Nombre/s:
e-mail:

Legajo:

1	2	3	4	5	6	Calificación

Calificación: número de respuestas correctas + 1

- 1) Dentro de un calorímetro de equivalente en agua no nulo, hay cierta masa de agua en estado líquido en equilibrio térmico con dicho calorímetro y con 300 g de hielo a 0 °C. Calcule:
- La masa de agua a 20 °C que hay que introducir en el calorímetro para que se derrita todo el hielo y alcance el equilibrio térmico a 0 °C;
 - El equivalente en agua del calorímetro asumiendo que está construido con 50 g de poliestireno expandido ($c_{PE} = 1,67 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{°C}^{-1}$) y 180 g de aluminio ($c_{Al} = 0,9 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{°C}^{-1}$).
- Calor latente de fusión del hielo: $L_F = 334 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$; $c_{agua} = 4,183 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{°C}^{-1}$.

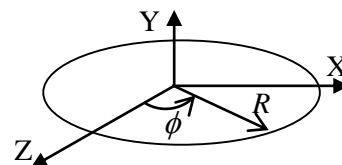
- 2) La temperatura de la piel de una persona que está en un vestuario es de 37 °C y la de las paredes es de 25 °C. Calcule el flujo neto de calor que la piel de la persona intercambia por radiación teniendo en cuenta que su emisividad es $\varepsilon = 0,97$, que el área de la superficie de su piel es de 1,4 m² y que las paredes del vestuario se comportan aproximadamente como un cuerpo negro.
- ($\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-4}$)

- 3) Un gas ideal está inicialmente en el estado de equilibrio A (presión $P_A = 200 \text{ kPa}$ y volumen $V_A = 40 \text{ l}$). A partir de ese estado se expande en forma isotérmica hasta el estado B y luego en forma adiabática hasta el estado C. Ambas evoluciones son cuasiestacionarias.
- Calcule la variación de la energía interna $\Delta U_{AC} = U_C - U_A$ del gas entre los estados A y C.
 - Justifique si cambiaría o no el resultado del ítem (a) si el mismo sistema pasara del estado A al C mediante procesos irreversibles.

Considere $V_B = 50 \text{ l}$, $V_C = 60 \text{ l}$, $c_V = 5R/2$; $R = 8,314 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

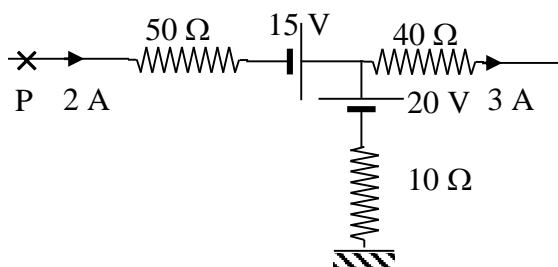
- 4) Mediante una máquina frigorífica de Carnot se solidifica agua que se encuentra a 0 °C. La máquina libera calor en un ambiente cuya temperatura es de 27 °C. Suponga que en cierto número entero de ciclos se entregan 63 kJ de trabajo a la máquina. Calcule la variación de entropía ΔS del agua que se solidifica en la fuente fría durante el mencionado número de ciclos.
- (El calor latente de fusión del hielo es $L_f = 334 \text{ kJ/kg}$)

- 5) El anillo de radio R de la figura está ubicado en el plano ZX, tiene su centro en el origen de coordenadas y está cargado con densidad lineal de carga $\lambda = \lambda_0 \sin \phi$ (con $\lambda_0 > 0$).

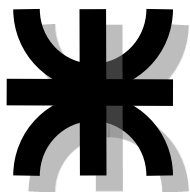


- Halle la expresión del potencial eléctrico, respecto del infinito, para un punto genérico del eje Y.
- Obtenga la expresión del vector campo electrostático en el centro del anillo.

$$\int \cos u \cdot \sin u \cdot du = -\frac{\cos(2u)}{4} + C ; \int \sin^2 u \cdot du = \frac{u}{2} - \frac{\sin(2u)}{4} + C$$



- 6) El tramo de circuito representado en el diagrama está en régimen estacionario. Calcule el potencial del punto P con respecto a la tierra.



Apellido/s, Nombre/s:
e-mail:

Legajo:

1	2	3	4	5	6	Calificación

Calificación: número de respuestas correctas + 1

- 1) La conductividad térmica de una barra cilíndrica de acero es $k = 15 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, su sección transversal es de 2 cm^2 y su longitud es de $0,9 \text{ m}$. En contacto con su extremo derecho hay una mezcla de hielo y agua a presión normal y 0°C , que actúa como fuente fría, y a su izquierda hay una gran masa de aire a 30°C . La barra está térmicamente aislada en toda su superficie lateral, no así en sus extremos. El coeficiente de convección del lado izquierdo, entre la barra y el aire, es $h = 5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Considere que se ha alcanzado el régimen estacionario y calcule:

- El flujo de calor en la sección de la barra.
- La variación de entropía que experimentarían 800 g de hielo de la fuente fría al derretirse.

Calor latente de fusión del hielo: $L_F = 334 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$

- 2) Un mol de gas ideal diatómico ($c_p = 7R/2$; $c_v = 5R/2$) realiza un ciclo reversible ABCA. La evolución AB es una expansión isotérmica, la BC un calentamiento isocórico y la CA un enfriamiento isobárico. La temperatura del estado A es de 240 K . La presión del estado A es de 150 kPa y la del estado B es de 120 kPa . Calcule:

- el calor intercambiado por el gas en el ciclo indicando si fue absorbido o cedido por él.
- la variación de energía interna del gas en la transformación ABC.

Considere $R = 8,314 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

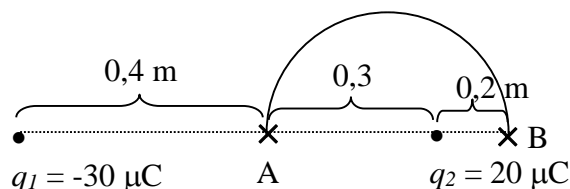
- 3) Un motor térmico real, que trabaja entre una fuente a 300 K y otra a 450 K , tiene un rendimiento igual a los $2/5$ del máximo rendimiento correspondiente a esas temperaturas. Halle el trabajo que efectúa el motor real por cada 60 kJ de calor que cede a la fuente fría.

- 4) Un hilo conductor rectilíneo, filiforme y de gran longitud está ubicada en el eje de revolución de una cáscara cilíndrica conductora, de radio interior $R_1 = 20 \text{ cm}$ y radio exterior $R_2 = 25 \text{ cm}$, y tiene una densidad de carga $\lambda = 2 \text{ }\mu\text{C/m}$ uniforme en toda su extensión. La envoltura externa tiene una densidad de carga neta o propia $\lambda_N 10 \text{ }\mu\text{C/m}$. Entre el hilo conductor y la envoltura cilíndrica se ha hecho vacío. Halle:

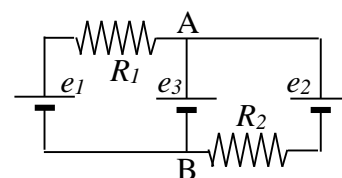
- la intensidad del vector campo electrostático en un punto A ubicado a 15 cm del hilo;
- la densidad de carga en las superficies interna y externa de la envoltura cilíndrica.

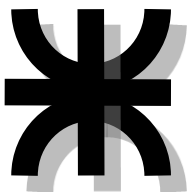
$$\epsilon_0 \approx 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}; K_0 = 1/(4\pi\epsilon_0) \approx 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}; 1\mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$$

- 5) Las cargas puntuales q_1 y q_2 están en reposo en el vacío. Halle el trabajo necesario para trasladar la carga puntual $q_0 = -4 \text{ nC}$ desde el punto A hasta el B a lo largo de la semicircunferencia, sin variar su energía cinética.



- 6) La suma de las potencias que entregan las fuentes de tensión e_1 y e_2 del circuito de la figura es 20 W , mientras que la suma de las potencias que disipan los resistores R_1 y R_2 es $17,5 \text{ W}$. Si $e_3 = 5 \text{ V}$, halle la intensidad y el sentido de la corriente que se establece por la rama AB. Considere a las tres fuentes ideales.





Apellido/s, Nombre/s:
e-mail:

Legajo:

1	2	3	4	5	6	Calificación

Calificación: número de respuestas correctas + 1

- 1) Dentro de un calorímetro de equivalente en agua no nulo hay cierta masa de agua y 20 g de hielo, en equilibrio térmico con él, a 0 °C. Se agrega vapor de agua a 100 °C, luego de lo cual se funde todo el hielo y se obtiene el equilibrio térmico a 0 °C. Calcule:

- la masa de vapor agregada;
- la variación de entropía del hielo.

(Calor latente de fusión del hielo: $L_F = 334$ kJ/kg; calor latente de vaporización del agua: $L_V = 2260$ kJ/kg; Calor específico del agua: $c_A = 4,18$ kJ/kg·K)

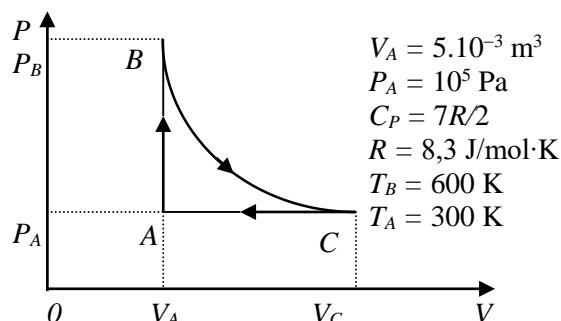
- 2) La conductividad térmica de una barra cilíndrica de plomo es $k = 34,7$ W/m·K y su sección transversal es de 9 cm². En contacto con su extremo izquierdo hay una fuente térmica a temperatura $T_I = 305$ K mientras que su extremo derecho tiene una temperatura $T_2 = 300$ K y está en contacto con un gran recinto vacío cuya superficie interna tiene una temperatura T_R . La barra está térmicamente aislada en toda su superficie lateral, no así en sus extremos. Considere que **la superficie interior del recinto irradia como cuerpo negro, que la emisividad del plomo es $\epsilon = 0,84$ y que,** alcanzado el régimen estacionario, se ha establecido un flujo de calor de 0,092 W. Calcule:

- la temperatura T_R ;
- la longitud de la barra cilíndrica de plomo.

($\sigma = 5,67 \times 10^{-8}$ W·m⁻²·K⁻⁴)

- 3) Una máquina somete n moles de un gas diatómico ideal al ciclo reversible mostrado en el diagrama adjunto. El proceso AB es a volumen constante, el BC es isotérmico y el CA es isobárico. Calcule:

- el trabajo efectuado por el gas en el ciclo;
- la variación de la energía interna del gas en el proceso ABC.



- 4) Halle la intensidad de la fuerza de repulsión eléctrica que una carga puntual $q_0 = 12$ μC le ejerce a un plano cargado con distribución uniforme de carga, de densidad $\sigma = 30$ nC/m². Considere al plano infinito y que tanto él como la carga puntual se encuentran en el vacío. Obtenga la expresión que utilice a partir de una ley.

($\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$ C²·N⁻¹·m⁻²; 1 nC = 10⁻⁹ C; 1 μC = 10⁻⁶ C)

- 5) El potencial eléctrico V en una región del espacio está dado por $V(x;y;z) = a x^2 + a y^2 - 2 a z^2$ (donde “ a ” es una constante y el potencial queda en V cuando las coordenadas se expresan en m). Si el trabajo realizado por la fuerza eléctrica cuando se desplaza una carga puntual de 2 μC desde el punto de coordenadas (0; 0; 0,1 m) hasta el origen es de -5×10^{-5} J, calcule la constante “ a ”.

- 6) Dos baterías tienen la misma fem pero diferentes resistencias internas r_1 y r_2 y se encuentran conectadas en serie a un resistor externo R . Halle la expresión de R , en función de r_1 y r_2 , para que la diferencia de potencial V_I entre los terminales de la primera batería sea nula.

