



DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS
COORDINACIÓN DE FÍSICA Y QUÍMICA
EXAMEN COLEGIADO DE PRINCIPIOS DE
TERMODINÁMICA Y ELECTROMAGNETISMO (1314)
SEGUNDO EXAMEN FINAL SEMESTRE 2016 – 1
Martes 8 de diciembre de 2015, 10:30 horas



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.

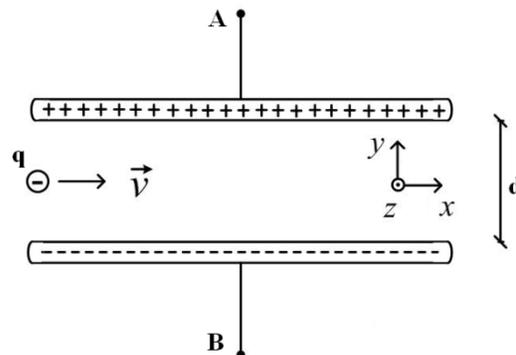
1. En un cilindro con pistón se tiene un volumen inicial de $0.1 \text{ [m}^3\text{]}$ de nitrógeno ($R = 0.2968 \text{ [kJ/(kg}\cdot\Delta\text{K})]$ y $c_v = 0.7448 \text{ [kJ/(kg}\cdot\Delta\text{K})]$) a 150 [kPa] y $25 \text{ [}^\circ\text{C]}$. Se mueve el pistón comprimiendo al nitrógeno hasta que la presión es 1 [MPa] y la temperatura es $150 \text{ [}^\circ\text{C]}$. Durante el proceso de compresión se realizaron 20 [kJ] de trabajo y hubo una transferencia de calor. Determine:
 - a) La masa del nitrógeno y el volumen final del gas.
 - b) La transferencia de calor que se presentó durante el proceso, indicando el sentido de dicha energía.

2. Una máquina térmica que opera con un ciclo reversible de Carnot, toma energía de un depósito térmico de temperatura alta y cuenta con una eficiencia térmica de 57.89% produciendo 2932 [J] de trabajo en cada ciclo. Si el calor rechazado va al entorno que se encuentra a $27 \text{ [}^\circ\text{C]}$, determine:
 - a) La temperatura, en $[^\circ\text{C}]$, del depósito térmico de temperatura alta.
 - b) Si la máquina cumple con la desigualdad de Clausius. Justifique matemáticamente su respuesta.

3. Un ciclo de Diesel que funciona con aire, en un ciclo reversible, tiene una relación de compresión r . El gas tiene una temperatura de $26 \text{ [}^\circ\text{C]}$ al inicio de la compresión adiabática y, al final de la misma, llega a $611 \text{ [}^\circ\text{C]}$ y $0.5 \text{ [m}^3\text{/kg]}$. Si después de la expansión isobárica la temperatura que alcanza el fluido es $2500 \text{ [}^\circ\text{C]}$, determine para dicha expansión:
 - a) El volumen específico final del gas.
 - b) El cambio de entropía específica.

4. Un electrón es lanzado con una velocidad de $2 \times 10^6 \hat{i} \text{ [m/s]}$ en una región entre dos placas cargadas como se indica en la figura. Si la diferencia de potencial aplicada entre dichas placas es de 12 [V] , determine:
 - a) El vector fuerza eléctrica que actúa sobre el electrón.
 - b) El vector campo magnético necesario para que el electrón pase entre las placas sin desviación.

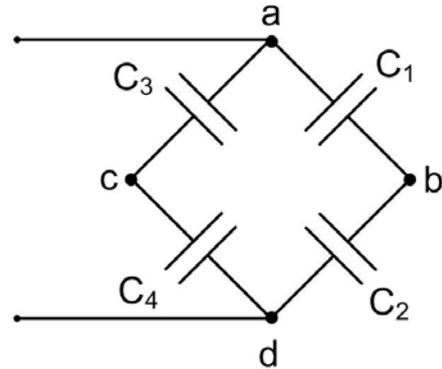
$d = 2.5 \text{ [cm]}$



5. Para la conexión de capacitores que se muestra se sabe que la energía que almacena todo el arreglo es 0.81 [mJ] y la diferencia de potencial $V_{ad} = 18$ [V], determine:

- a) El valor del capacitor C_1 .
- b) La carga eléctrica en los capacitores C_3 y C_4 .

$C_2 = 3$ [μF]
 $C_3 = 4.5$ [μF]
 $C_4 = 9$ [μF]



1 [atm] = 101.325 [kPa]

1 [bar] = 10^5 [Pa]

$\rho_{\text{agua l\u00edq.}}$ = 10^3 [kg/m³]

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

$R_u = 8.314$ [J/(mol·K)]

$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ [C²/(N·m²)]

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

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