



DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS
COORDINACIÓN DE FÍSICA Y QUÍMICA
EXAMEN DEPARTAMENTAL DE PRINCIPIOS DE
TERMODINÁMICA Y ELECTROMAGNETISMO (1314)
PRIMER EXAMEN FINAL SEMESTRE 2013 – 1
Miércoles 28 de noviembre de 2012, 8:00 horas



Tipo
Germain Henri Hess (1802 – 1850)

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.

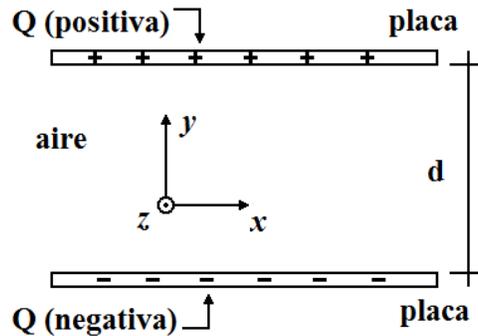
Al final del examen se encuentran algunas constantes físicas que le pueden ser útiles.

1. Un tanque esférico, de 1.9276 [m] de radio, rígido contiene un solo gas en dos compartimientos separados por una membrana. En la sección 1, de volumen $V_1 = 8$ [m³] el gas tiene 0.5051 [m³/kg] y en la sección 2 está otra masa del mismo gas. La membrana se rompe y las masas gaseosas se mezclan. Al alcanzar el equilibrio, el gas adquiere el valor de 0.7964 [m³/kg]. Determine en el SI:
 - a) La masa total del gas contenida en el tanque esférico.
 - b) El volumen específico del gas contenido en la sección 2 antes de que la membrana se rompa.

2. En un sistema termodinámico cerrado que contiene aire a una presión absoluta de 400 [kPa] y 326.85 [°C] se realiza un proceso politrópico ($n= 1.85$) hasta que el fluido alcanza la presión absoluta de 150 [kPa] y 126.85 [°C]. Determine:
 - a) El cambio de energía interna específica del aire en el proceso.
 - b) El calor, asociado a cada unidad de masa, transferido en el proceso. Indique si el aire lo recibe o lo rechaza.

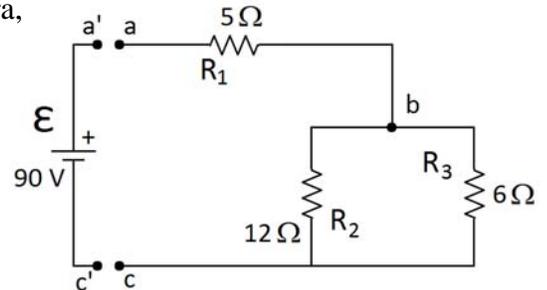
3. Un ciclo de Diesel que utiliza 4.2 [g] de aire tiene una relación de compresión de 15 y se le suministran 7.5 [kJ] de calor. Al inicio de la compresión adiabática el volumen del aire dentro del cilindro es 3.8 litros, la presión absoluta es 0.095 [MPa] y la temperatura es 27 [°C]. Considerando el ciclo reversible, determine:
 - a) La presión y la temperatura máximas del gas durante el ciclo.
 - b) La variación de entropía para el aire durante el proceso de admisión de combustible.

4. En la figura se muestran dos placas planas y paralelas con un área de $0.0025 \text{ [m}^2\text{]}$ cada una, una carga de 2 [nC] (positiva la de arriba y negativa la de abajo) y una distancia (d) de 12 [mm] entre ellas. Determine:
- El vector campo eléctrico en la región que existe entre las placas.
 - El vector fuerza de origen magnético que actúa sobre un electrón que se mueve en el eje positivo de las "x", con una rapidez de $3 \times 10^5 \text{ [m/s]}$ si se sabe que en la región hay, adicionalmente, un campo magnético de 0.8 [T] en la dirección positiva del eje de las "z".



5. Para un circuito eléctrico como el mostrado en la figura, determine:

- El resistor equivalente a la conexión de R_1 , R_2 y R_3 entre los puntos "a" y "c".
- Al conectar la fuente ϵ entre los puntos "a" y "c", determine el valor de la corriente eléctrica en la fuente.
- La diferencia de potencial en los extremos del resistor R_3 , es decir V_{bc} .
- La potencia en el resistor R_1 .



aire:

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

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

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

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

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



2012 AÑO INTERNACIONAL DE LA
ENERGÍA SOSTENIBLE
PARA TODOS