

Tema 2

COLOQUIO FÍSICA II

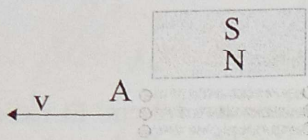
13 de FEBRERO de 2014

Nombre y Apellido: Padrón: Física II (A/B)

Correo electrónico:

Cuatrimestre y año: Turno: Profesor:

Problema 1



Una bobina de sección rectangular se desplaza con velocidad constante $v=0,5\text{m/s}$ frente a un imán permanente, siendo ambos parte del rotor y el estator de un aerogenerador, respectivamente. Tal como se muestra en la figura, cuando el bobinado se enfrenta al imán, concatena íntegramente el flujo que éste genera. El punto A del esquema indica un borne tal que si una corriente

entrara por el mismo, se generaría en la bobina un campo opuesto al del imán. Asumiendo que en el interior de la bobina hay una inducción uniforme de 0.8 T .

- a) Hallar, justificando, la variación de flujo total entre las dos posiciones siguientes: i) bobina enfrentada al imán y ii) bobina fuera de la acción del campo magnético del imán.
b) Determinar, justificando, la $\varepsilon(t)$ que se induce en la bobina durante su paso frente al imán y en un esquema indique su polaridad.

Datos: bobina de 100 espiras rectangulares de lados 5 cm por $2,5\text{ cm}$,

Problema 2

Debido a la fricción con el aire, el planeta Saturno de una réplica del sistema solar, se encuentra cargado electrostáticamente. La esfera que representa al planeta, de 5 cm de radio, tiene una densidad de carga de $15\text{ }\mu\text{C/cm}^3$ y el anillo de unos $12\text{ }\mu\text{C/cm}^2$. El plano del anillo coincide con el plano ecuatorial de la esfera y sus radios interior y exterior son de $10\text{ y }13\text{ cm}$, respectivamente. Determine el trabajo que realiza una carga de $1\text{ }\mu\text{C}$ cuando se desplaza cuasiestacionariamente desde A hasta B, dos puntos sobre el eje de simetría de la réplica de Saturno y cuyas distancias al centro de la esfera son $15\text{ cm y }10\text{ cm}$, respectivamente.



Problema 3

Un circuito RLC serie tiene una frecuencia de resonancia de 140 Hz . Si se duplica la inductancia, a 60 Hz se mide una $V_L = 22\text{ V}$, en valor eficaz. Determine la potencia aparente, activa y reactiva para esta última condición del circuito.

Datos: $C = 25\text{ }\mu\text{F}$, $\varepsilon = 240\text{ V}$

Problema 4 (sólo Física II A)

A partir del punto A de un ciclo de Carnot, 2.34 moles de un gas ideal monoatómico ($\gamma=5/3$, $R=8.31\text{ J/(mol K)}$), se comprimen isotérmicamente hasta llegar al punto B cuyas variables termodinámicas corresponden a una presión de 1400 kPa , una temperatura de 720 K y un volumen de 10 lts . El gas se expande adiabáticamente desde el punto B hasta el C donde el volumen es de 15 lts . Luego de una expansión isotérmica se llega al punto D, cuyo volumen es de 24 lts . El ciclo cerrado finaliza con un proceso adiabático.

a) Complete la siguiente tabla con las variables de P, V y T desconocidas.

	T	V	P
A	720 K	10	875,09
B	720 K	10 lts	1400 kPa
C	549,4 K	15 lts	712,22 kPa
D	549,4 K	24 lts	445,16 kPa

- b) Encuentre, la energía, el calor y el trabajo para cada uno de los procesos, $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$, $C \rightarrow D$ y $D \rightarrow A$
c) Deduzca el rendimiento de una máquina térmica que opera según el ciclo $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$, en función de las temperaturas de los focos frío y caliente.

Problema 4 (sólo Física II B)

Deduzca las ecuaciones, determine la corriente y la tensión en un inductor como función del tiempo en un circuito RL serie que se conecta mediante una llave a una batería. Justifique debidamente.

Problema 5. (Física II A)

Un calorímetro de aluminio ($C_{Al} = 897 \text{ J/(kg K)}$) de masa $m_{cal} = 120\text{g}$, contiene 260g de agua, encontrándose el sistema en equilibrio a 15°C . El calorímetro está rodeado de un aislante adiabático perfecto. Se introducen en él, una masa de cobre ($C_{Cu} = 385 \text{ J/(kg K)}$) de 40g a 90°C y otra masa metálica desconocida de 50g, que inicialmente se encontraba a 120°C . Luego de alcanzado el nuevo estado de equilibrio, la temperatura del sistema se establece en 20°C .

a) Determine el calor específico de la masa desconocida.

Problema 5. (Física II B)

Se tiene un toroide con permeabilidad relativa $\mu_R = 700$ y sección cuadrada de lado $a = 1.2 \text{ cm}$. El radio interior es $R_1 = 15 \text{ cm}$ y existe un entrehierro $e = 1 \text{ mm}$. Tiene un arrollamiento de $N_1 = 400$ vueltas por el cual se establece una corriente de 1.5 A , y otro arrollamiento de $N_2 = 2000$ en el cual no hay corriente.

a) Calcular los coeficientes de autoinducción y de inducción mutua.

b) Hallar los vectores $\mathbf{H}$, $\mathbf{B}$ y $\mathbf{M}$ en el punto medio del entrehierro, y en cualquier punto del radio medio del toroide.