

TEMA 1**COLOQUIO FÍSICA II**

16 de Julio de 2015

Nombre y Apellido: Padrón: Física II A / B

Correo electrónico:

Cuatrimestre y año: Turno: Profesor:

Problema 1: Un capacitor de placas plano paralelas está formado por dos placas circulares de 12cm de diámetro y 2mm de espesor. La separación entre las placas es de 10mm y el espacio entre ellas está vacío. El capacitor es conectado a una batería de 20V.

- Deducir la expresión de la capacidad y calcular su valor.
- Si entre las placas se coloca otra placa metálica (paralela a las del capacitor) descargada de 12cm de diámetro, ¿cuál deberá ser su espesor para que la capacidad del conjunto duplique a la de a)?

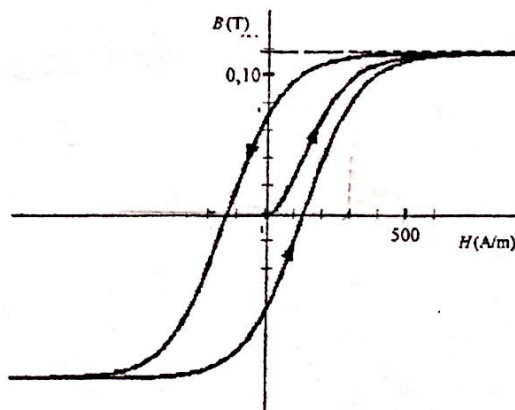
Justifique claramente las aproximaciones y las consideraciones realizadas en las deducciones.

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ [SI]}$$

Problema 2: Un toroide de 1cm^2 de sección (cuadrada) y radio medio de 20cm está construido con un material ferromagnético no magnetizado previamente. Se lo enrolla con un cable conductor de 1885 vueltas por el que se comienza a hacer circular una corriente hasta un valor de 200mA.

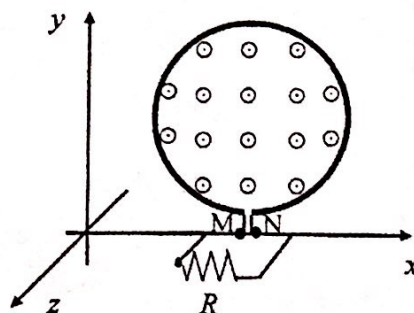
- Determine los valores de \vec{B} y \vec{H} en todo el espacio indicando claramente las suposiciones que realiza.
- Al toroide se le practica un corte (entrehierro) de 0,5cm. Estimar gráficamente el campo magnético que se obtiene en el entrehierro con esa corriente.

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ [SI]}$$



Problema 3: Un anillo de acero inoxidable circular de radio interior $r_0=0,042\text{m}$ tiene una resistencia de 4Ω . El anillo se encuentra en el plano xy en una región de campo magnético uniforme $\vec{B} = 0,08(1 - at^2 + bt^3) \text{ T } \hat{z}$ valiendo $a = 3 \cdot 10^4 \text{ s}^{-2}$ y $b = 2 \cdot 10^4 \text{ s}^{-3}$. En los puntos M y N existe una muy pequeña separación en el anillo y unos cables de resistencia despreciable conducen a un circuito externo cuya resistencia es $R=21 \Omega$.

- Determinar la fem inducida y graficar la corriente inducida en función del tiempo desde $t=0$ a $t=2 \text{ s}$. ¿En qué instante cambia el sentido de la corriente?
- En esquemas diferentes indique el sentido de la corriente en los distintos intervalos de tiempo entre $t=0$ y $t=2 \text{ s}$.



Problema 4 (FIIA y 82.02): Un mol de gas monoatómico ideal realiza el siguiente ciclo:

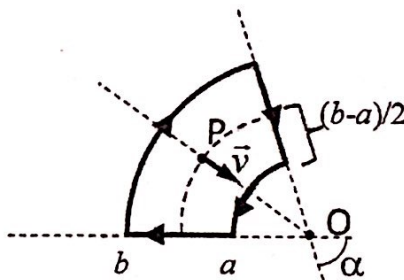
1. Se expande reversiblemente a temperatura constante ($T=227^\circ\text{C}$) desde un volumen V_1 hasta triplicarlo.
2. Se expande a través de un proceso adiabático reversible hasta un volumen $6V_1$.
3. Se comprime isotérmica y reversiblemente hasta cierto volumen V_4 .
4. Se comprime reversiblemente sin intercambiar calor con el medio hasta volver al punto inicial
 - a) **A partir de** la definición de trabajo, del Primer Principio de la Termodinámica y del resultado de la experiencia de la expansión libre de Gay-Lussac Joule (gases ideales), calcule el trabajo realizado y el calor intercambiado en cada proceso y en el ciclo completo. Haga un esquema del ciclo y calcule el rendimiento del mismo ($R=8,31\text{ Pa m}^3/\text{mol K}$)
 - b) **A partir de** la definición de entropía, calcule la variación de entropía del gas en cada proceso y en el ciclo. ¿Aumentará, disminuirá o no cambiará la entropía del Universo después de que el gas haga el ciclo? Justifique.

Problema 5 (FIIA y 82.02):

- a) A partir de la Ley de Fourier para la transmisión del calor deduzca cómo varía la temperatura en función de la distancia para una geometría plana.
- b) Una máquina térmica trabaja entre dos fuentes de 600 K y 200 K , absorbiendo 1000 J de calor y entregando 500 J de trabajo. Determine bajo qué condiciones puede existir dicha máquina térmica y si podría ser usada como máquina frigorífica. Justifique a través del Primer Principio de la Termodinámica y de la Desigualdad de Clausius.

Problema 4 (FIIB): Un circuito conductor tiene la forma de trapecio circular de apertura α , como se indica en la figura. Por él circula una corriente I con el sentido indicado.

- a) Determinar el campo magnético que genera en el punto O .
- b) Si una carga positiva q pasa por el punto P con una velocidad en el sentido indicado, establecer la dirección y el sentido de la fuerza que experimenta en ese instante. **NOTA:** el punto P yace sobre la bisectriz de α y a una distancia $(a+b)/2$ de O .



Problema 5 (FIIB):

- a) Explique por qué no se puede calcular el campo magnético generado por una distribución lineal recta de corriente uniforme de longitud L a partir de la Ley de Ampere integral. ¿Es válida la Ley de Ampere para esa geometría? Justifique.
- b) Escriba la Ley de Ampere- Maxwell en forma diferencial e integral y explique cuál fue el motivo que llevó a Maxwell a corregir la Ley de Ampere.