

Nombre y Apellido: _____

Correo electrónico: _____

Cuartimestre y año: _____

Fecha: _____

Física II A / B / 82.02

Profesor: _____

Nº hojas: _____

1	2	3	4	5	Note

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{m}^2\text{N}$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$$

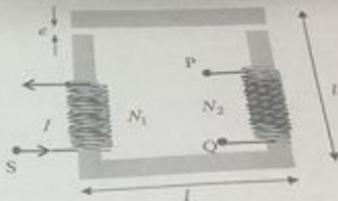
$$R = 8,32 \text{ J/Kmol}$$

Problema 1: Por una espira circular (en vacío) de radio $r=1$ m circula una corriente $I=1$ mA.

- Obtenga la expresión (sin resolver la integral) para calcular cada una de las componentes del vector inducción magnética \vec{B} para todo punto sobre el plano de la espira. Haga un programa. Deje la expresión y significado de cada una de las variables involucradas escritas en las coordenadas que usted más le convenga. Luego, obtenga la expresión explícita de \vec{B} en el centro de la espira, y determine su valor, dirección y sentido.
- Defina el coeficiente de autoinducción L en forma general. Explique, claramente y paso a paso para resolver las expresiones matemáticas, cómo puede determinar el L de la espira. ¿Dependerá del radio de la espira y de la corriente que circula por ella? Justifique.

Problema 2: Un núcleo cuadrado de material ferromagnético de 30 cm de lado posee una sección (también cuadrada) de 1 cm^2 y dos entrehierros de 1 mm cada uno, como se observa en la figura. Sobre el núcleo se colocan dos arrollamientos de $N_1=100$ y $N_2=50$ espiras. Por el primero circula una corriente constante $I_1=5$ A y el segundo está abierto. Suponga que se puede considerar al material con una permeabilidad equivalente $\mu_r=1000\mu_0$. Si se comienza a reducir el tamaño del entrehierro hasta anularlo en un lapso de 1 ms,

- estime el valor medio de la fem inducida en el segundo arrollamiento.
- determine en qué sentido circularía la corriente (I_2) si el segundo arrollamiento estuviera cerrado sabiendo que Q y S son bordes homólogos (¿de P a Q o de Q a P?) Fundamente mediante la Ley de Lenz.



Q y S son bordes homólogos (¿de P a Q o de Q a P?) Fundamente mediante la Ley de Lenz.

Problema 3:

Un dieléctrico sólido con permitividad relativa 50 llena el espacio entre dos placas conductoras circulares de 5 mm de espesor y radios $r=10$ cm. Las placas están dispuestas en forma paralela (de tal manera que sus centros queden enfrentados) y separadas una distancia $b=0,5$ cm.

- Deduzca y calcule la capacidad del conjunto. Justifique las aproximaciones realizadas.
- Se separa una de las placas de este capacitor dejando un espesor de aire de 2 mm entre una placa y el dieléctrico. A partir de la definición de capacidad calcule la expresión de la nueva capacidad. Determine su valor (¿es mayor o menor que la de a)?

Problema 4 (Física IIA y 82.02):

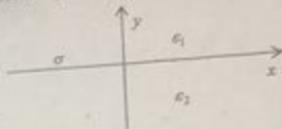
- A partir de la Ley de Fourier para la conducción del calor, determine el perfil de temperaturas para una pared de espesor d considerando geometría plana (pared de alto y ancho "infinitos"). Considere que un lado de la pared a temperatura uniforme T_1 y el otro a T_2 siendo $T_1 > T_2$.
- Dos paredes de espesores $d_1=20$ cm y $d_2=10$ cm y conductividades térmicas $\lambda_1=0,5$ W/(m K) y $\lambda_2=20$ W/m K están puestas en contacto. En el estado estacionario, las temperaturas de las superficies externas de las paredes son $T_1=80^\circ\text{C}$ y $T_2=10^\circ\text{C}$. Deduzca y calcule la temperatura del lado común a partir del resultado obtenido en las mismas hipótesis.

Problema 4 (Física IIB)

En la figura, el plano xz representa la superficie de separación de dos medios lineales, isotropos y no magnéticos de permitividades relativas ϵ_1 y ϵ_2 . Esa superficie está cargada con una densidad superficial σ y en su interior existen solamente campos eléctricos uniformes \vec{E}_1 y \vec{E}_2 , respectivamente, ambos con componente x e y .

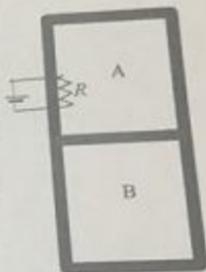
- a) Deduzca, a partir de las leyes fundamentales de la Electricidad y el Magnetismo en condiciones electrostáticas, la relación entre las componentes de los campos eléctricos y entre las componentes de los vectores desplazamiento sobre la interfaz de la figura.

- b) Si se sabe que el campo eléctrico sobre la interfaz $\vec{E}(y=0^+)$ ($y=0$ en el semiespacio superior) forma un ángulo de 45° con el eje x y su valor es de 20 kV/m , $\sigma = 0$, $\epsilon_1 = 20 \epsilon_0$ y $\epsilon_2 = 5 \epsilon_0$, determine el valor del campo eléctrico $\vec{E}(y=0^-)$ ($y=0$ del lado del medio con permitividad ϵ_2). Compare los valores de los campos y discuta el resultado obtenido.

**Problema 5 (Física IIA y 82.02)**

Un cilindro de paredes rígidas y adiabáticas está separado en dos partes iguales por un pistón adiabático de masa despreciable que puede moverse sin rozamiento. En cada cámara del cilindro (A y B) hay 10 moles de un gas ideal diatómico a la misma temperatura, presión y volumen (T_0, p_0, V_0), siendo $T_0 = 20^\circ \text{C}$. En la cámara superior se hace circular una corriente por una resistencia eléctrica que calienta el gas muy lentamente hasta que su volumen toma el valor $V_{fA} = 1,5 V_0$. Aproximando este proceso a un proceso reversible, deduzca y calcule

- a) La temperatura final del gas en ambas cámaras.
b) Las variaciones de energía interna y de entropía sufridas por ambos gases. Discuta sus valores.

**Problema 5 (Física IIB)**

La figura muestra un circuito de corriente alterna sinusoidal con una bobina L , un resistor R y un capacitor C de placas de placas plano-paralelas. Un dieléctrico de $\epsilon_r = 3,9$ ocupa el espacio entre las placas (como muestra la figura) y puede deslizarse entre éstas.

- a) Deduzca la expresión de la capacidad en función de la cantidad de dieléctrico (d) insertado en el capacitor. Considere que la separación entre las placas es b y las placas son cuadradas de lado a . Desprecie efectos de borde.
- b) Si el resistor tiene una resistencia $R=50 \text{ k}\Omega$, la bobina tiene una inductancia $L=1 \text{ mH}$, $V_G \text{ eficaz}=110 \text{ V}$ y la frecuencia de resonancia de la combinación es $f=1200 \text{ Hz}$ cuando el dieléctrico ocupa todo el espacio del condensador ($d=a$), cuál es el valor numérico de la capacidad del condensador sin dieléctrico? Realice el diagrama fasorial correspondiente.

