

Nombre y Apellido:..... Padrón:..... Número de Hojas:

Cuatrimestre y año: JTP: Profesor:

- * **Todos** los problemas deben estar correctamente planteados.
- * Se considerará: **la claridad y síntesis conceptual** de las respuestas y **justificaciones**, los detalles de los gráficos/circuitos, **sistema de referencia** y la exactitud de los resultados numéricos.
- * Cada problema debe estar resuelto en **hojas independientes**.
- * Constantes: $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$; $R = 8.31 \text{ J/Kmol}$.

Problema 1	Problema 2	Problema 3	Problema 4	Calificación Final

PROBLEMA 1.

Se tiene un capacitor formado por dos chapas metálicas (10 cm x 10 cm x 0.5 cm) descargadas, enfrentadas entre sí y separadas por un material dieléctrico (10 cm x 10 cm x 0.1 cm) con $\epsilon_r = 6$. Dadas las dimensiones de los materiales, las superficies laterales pueden ser despreciadas.

- a) Determinar la distribución de la carga en las superficies principales de cada chapa (4 en total) cuando el capacitor es conectado a una pila (1.5 V). Detallar las cuatro ecuaciones que permiten obtener las cargas solicitadas.
- b) Obtener la expresión y valor de la capacitancia.
- c) Si la carga varía en el tiempo con la siguiente expresión $q(t) = Q_0 \exp(-t/\tau)$, calcular la corriente de desplazamiento sabiendo que $Q_0 = 1 \text{ nC}$ y $\tau = 5 \mu\text{s}$.

PROBLEMA 2.

- a) Explicar detalladamente el principio de funcionamiento de un generador de tensión alterna.
- b) Determinar los parámetros del generador expuesto en el ítem anterior para que entregue una tensión pico de 300 V.

PROBLEMA 3.

Se tiene un transformador que posee una inductancia L_1 en el primario, L_2 en el secundario y un factor de acoplamiento $k = 1$. El primario está conectado a un circuito de alterna serie compuesto por un generador y una resistencia R_1 . Por otro lado, el secundario, se deja abierto.

- a) Obtener la relación V_1/V_2 , donde V_1 y V_2 son los módulos de las tensiones del primario y secundario, respectivamente. Determinar el valor de esta relación conocidos los números de vueltas de los bobinados: $N_1=200$ y $N_2=100$.
- b) Determinar el valor eficaz del generador y su frecuencia para que el módulo y fase de la corriente I_1 sean 14.9 mA y -84.3° , respectivamente. Además, se sabe que $R_1 = 100 \Omega$ y $L_1 = 10 \text{ mHy}$.

PROBLEMA 4. (solo F2 y FIIA)

- a) Describir la experiencia de la expansión libre de Gay Lussac-Joule y explicar cómo a partir de ella se puede obtener que la energía interna no depende de la presión ni del volumen.
- b) Calcular la variación de entropía del sistema (gas ideal) del ítem anterior y determinar si el proceso es o no reversible.
- c) Determinar el rendimiento de un ciclo de Carnot de una máquina térmica sabiendo que las áreas bajo las curvas de los procesos isotérmicos de un diagrama T vs. s son 100 J y 300 J, respectivamente.

PROBLEMA 4. (solo FIIB)

- a) Determinar la diferencia de potencial en todo el espacio de un dipolo eléctrico ($q = 1 \text{ nC}$ y $d = 1 \mu\text{m}$) tomando como referencia el punto medio entre las dos cargas.
- b) Calcular el torque sobre el dipolo del ítem anterior sabiendo que posee un momento dipolar $\mathbf{p} = |p| \mathbf{k} = |2qd| \mathbf{k}$ y que está sujeto a un campo eléctrico externo $\mathbf{E} = 1 \text{ kV/m } \mathbf{j}$.
- c) Considerando al material dieléctrico como un conjunto de dipolos, explicar la aparición de cargas de polarización cuando el mismo es sometido a un campo eléctrico externo \mathbf{E} . ¿Cómo es la relación entre los campos eléctricos generados por cada dipolo y \mathbf{E} ?