

Nombre:

Padrón:

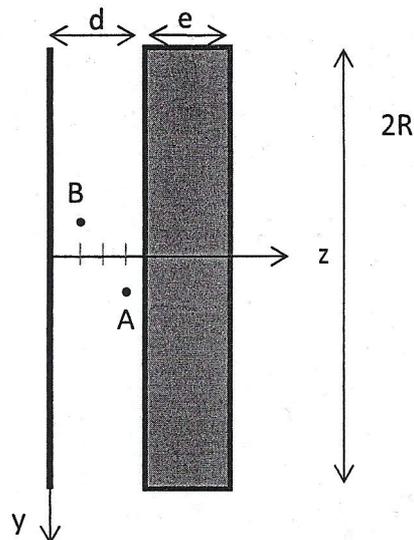
JTP:

Profesor:

e-mail

Problema 1 Una distribución superficial de radio R , está cargada uniformemente con carga total $Q > 0$. La distribución está enfrentada a una placa circular conductora descargada de espesor e , como indica la figura (considere $d \ll R$ y $e \ll R$). La figura no está a escala.

- a) Si el eje de simetría de la distribución coincide con el eje z de un sistema de coordenadas con origen en el disco, encontrar el campo eléctrico en los puntos de coordenadas $(0, 0, z)$ con $z \ll R$. Justifique la respuesta y las aproximaciones que realice.
- b) Determine el trabajo que debe hacer un agente externo para mover una carga de prueba de valor $q > 0$ desde $A = (0, d, 3d/4)$ hasta el punto $B = (0, -d, d/4)$. Analice el significado físico del signo del trabajo obtenido.



Problema 2: en una región del espacio (no recorrida por corrientes de conducción) el campo magnético tiene la

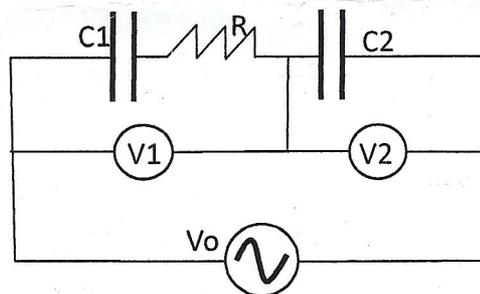
forma: $\vec{B} = \begin{cases} \vec{B}_1 & z < 0 \\ \vec{B}_2 & z > 0 \end{cases}$ con $\vec{B}_1 = (0, \alpha B_0, B_0)$ y $\vec{B}_2 = (0, \beta B_0, \gamma B_0)$, donde B_0 es un valor de campo magnético

indicativo y α , β y γ factores numéricos.

- a) Si $z = 0$ separa regiones de distinta permeabilidad, determine justificando su respuesta cuál es el único valor posible que puede tomar el factor γ .
- b) Si además se sabe que el ángulo que forma \vec{B}_1 con la interfaz es de 45° , determine el ángulo que forma \vec{B}_2 con la normal a la interfaz sabiendo que μ_2 es la permeabilidad del vacío y $\mu_{r1} = 2$

Problema 3: en el circuito de la figura se midieron las tensiones V_1 y V_2 dando como resultado $V_1 = 5V$ y $V_2 = 2V$. Sabiendo que por el circuito circula una corriente de $3mA$ y que la resistencia R es de $1k\Omega$,

- a) Demuestre que la tensión que cae en el capacitor C_1 es de $4V$. Calcule la tensión de la fuente y determine el desfase entre corriente y tensión.
- b) Aproveche la cuadrícula de su hoja y realice un diagrama fasorial (a escala) de las tensiones para todos los elementos del circuito.



Problema 4 Un ciclo frigorífico reversible de Carnot se emplea para mantener a $-18^\circ C$ el freezer de un local donde la temperatura es $20^\circ C$. Como fluido de trabajo de este ciclo termodinámico se emplean 0.2 moles de un gas ideal de coeficiente adiabático $\gamma = 1.40$. Los volúmenes máximo y mínimo del gas durante el ciclo son 2 litros y 5 litros.

Se pide:

- a) La presión al comienzo de la expansión isoterma y el volumen al final de la compresión adiabática.
- b) Calcule la eficiencia del frigorífico y el trabajo que debe aportarse por ciclo para mantenerlo en funcionamiento. La variación de entropía del gas en la etapa isoterma a baja temperatura.

Dato: $R = 8,314 \text{ kJ/(K/kmol)}$

Problema 5 Se desea diseñar un caño cilíndrico (radio interior R_i y largo $L \gg R_i$) que soporta una diferencia de temperaturas ΔT conocida entre las superficies interna y externa. El caño tiene que contar con dos capas concéntricas, cada una de espesor, $e = 0,5 \cdot R_i$ de conductividades diferentes, λ_1 y $\lambda_2 = \lambda_1/2$.

- a) Determine cuál de los dos materiales se debe usar para la capa interna y cual para la externa si se quiere que la pérdida de calor sea mínima.
- b) Para este caso, calcule la temperatura de la interfaz entre los dos materiales.