

FÍSICA 3 (1153)

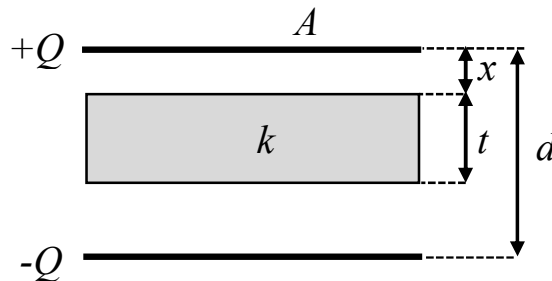
Examen: 19 de Febrero de 2025.

Importante:

1. Fundamente claramente todas sus respuestas. La prueba es individual y sin material.
2. Antes de entregar asegúrese de que todas sus hojas están correctamente identificadas con su nombre, cédula de identidad y número de lista, así como numeradas secuencialmente.
3. Duración: 4 horas.
4. Mínimo para suficiencia: un ejercicio completo y la mitad del global de la prueba.

Ejercicio N° 1:

Un condensador de placas planas paralelas de área A , con separación d , y carga Q está parcialmente lleno con un bloque de material dieléctrico, de constante dieléctrica k y espesor t , como se muestra en la figura. Desprecie efectos de borde.

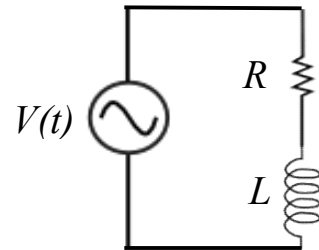


- a) A partir de la ley de Gauss calcule el campo eléctrico \vec{E} en las regiones con y sin dieléctrico entre las placas.
- b) Calcule la diferencia de potencial eléctrico ΔV entre las placas a partir del campo eléctrico hallado.
- c) Determine la capacidad C de la configuración a partir de la diferencia de potencial y verifique que la expresión calculada se reduce a casos conocidos e identifique claramente de qué casos se trata en cada una de las siguientes situaciones: i) $t \rightarrow 0$, ii) $t \rightarrow d$, iii) $k \rightarrow 1$ y iv) $k \rightarrow \infty$.
- d) El capacitor de la figura también puede analizarse como una combinación de dos capacitores de capacidades C_1 y C_2 , uno lleno con el dieléctrico y otro vacío respectivamente. Determine C_1 y C_2 , explicitando la geometría (dimensiones) y carga de cada uno de esos capacitores. Justifique.

Ejercicio N° 2:

El circuito de la figura consiste en una fuente sinusoidal de voltaje V_0 y frecuencia ω , conectada a una resistencia R y un inductor L . Considere el circuito en estado estacionario.

- a) Halle la reactancia del inductor X_L así como la impedancia compleja equivalente del circuito Z_{RL} . Exprésela en notación binómica (partes real e imaginaria) y en forma polar (módulo $|Z_{RL}|$ y fase ϕ_I).



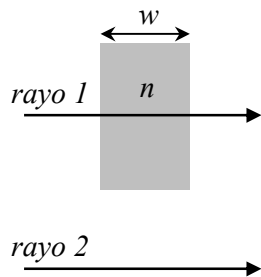
b) Determine el fasor corriente que pasa por el inductor I_L (módulo y fase) y el factor de potencia FP_1 . Bosqueje en un diagrama fasorial los fasores V_0, I_L y la fase ϕ_1 .

Se agrega luego al circuito un capacitor, C , conectado en paralelo con la fuente.

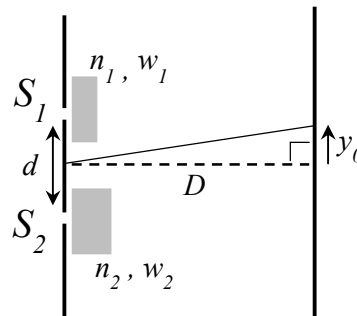
c) Halle la reactancia X_C del capacitor. Bosqueje en un nuevo diagrama fasorial los fasores V_0, I_{LR} (corriente por la rama del inductor), I_C (corriente por el capacitor) e I_S (corriente por la fuente), considerando que el nuevo factor de potencia al agregar el capacitor resulta $FP_2=1$ y calcule el valor de C para que esto ocurra.

d) Halle la potencia media entregada por la fuente en la situación de la parte c).

Ejercicio N° 3:



(a)



(b)

Considere dos rayos de luz paralelos, como se muestra en la figura (a). Uno de ellos atraviesa en un tiempo t una lámina transparente, delgada, de espesor $x_1=w$ e índice de refracción n , mientras que el otro rayo en el vacío, en el mismo tiempo, recorre una distancia x_2 .

a) Calcule la diferencia de camino óptico entre los rayos dada por $\Delta x=x_2-x_1$ en función de n y w .

En el experimento de doble rendija de Young, con la pantalla lejana en comparación con la distancia entre las rendijas ($D \gg d$), se coloca una lámina delgada de espesor w_1 e índice de refracción n_1 frente a una rendija y otra lámina delgada de espesor w_2 e índice de refracción n_2 frente a la segunda rendija ($w_2 > w_1$). Ver figura (b).

Como resultado la posición del máximo central, que hubiera estado en el centro de la pantalla en el experimento de la doble rendija sin láminas, se encuentra aquí desplazada hacia la posición y_0 .

b) Determine la posición y_0 del máximo central en función de w_1, w_2, n_1 y n_2 .