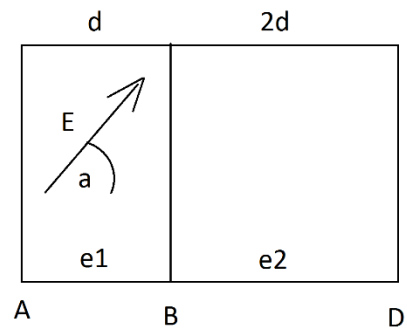


**Final Física II – 14/12/2016 – Autor: Leone.**

**Problema 1.** En la figura se observa una región con una permitividad eléctrica  $\varepsilon_1$  y de espesor  $d$  constante, donde existe un campo eléctrico uniforme y estacionario  $E$ , que forma un ángulo  $\alpha$  con la dirección normal horizontal normal al límite plano (A) que separa dicha región del vacío. El límite (B), paralelo al anterior, es la frontera con otra región de permitividad eléctrica  $\varepsilon_2$  de espesor  $2d$  constante. El límite (D) paralelo a las anteriores, separa la segunda región del vacío. Sea  $W_1$  el trabajo requerido para transportar cuasiestacionariamente una carga  $Q$ , desde un punto de (A) hasta un punto de (B) ubicados sobre la recta normal a la superficies frontera.



- a) Calcule el trabajo  $W_2$  para transportarla entre un punto de (B) y un punto de (D) ubicados sobre la recta normal a las superficies fronteras en términos de  $\varepsilon_1$ ,  $\varepsilon_2$  y  $W_1$ .
- b) Calcule el valor de la densidad e carga de polarización en los límites (A) y (D) en términos de  $\varepsilon_1$ ,  $\varepsilon_2$ ,  $\varepsilon_0$ ,  $\alpha$  y  $E$ .

Considere los límites de los dieléctricos de extensión infinita y a los dieléctricos homogéneos, isotrópicos y lineales.

**Problema 2.**

- a) Explique sin demostrar por qué se afirma que las ondas electromagnéticas son no mecánicas y transversales. Indique si esta afirmación puede obtenerse a partir de las ecuaciones de Maxwell.
- b) Indique qué ley de validez general parcial se generaliza con el concepto de corriente de desplazamiento. Escriba dicha ley en forma integral, explicando cuáles son los campos involucrados y explicita los recintos de integración.

**Problema 3.** Una bobina ideal de  $N$  vueltas, se encuentra conectada en serie con un resistor  $R$ , sin fuentes de voltaje aplicadas y sin corriente establecida. Sólo la bobina está inmersa en un campo magnético que determina un flujo de inducción  $\phi_1$  en su sección.

- a) Calcule la carga  $q$  que pasará por el resistor hasta que se extinga el transitorio de corriente, si el flujo en la bobina cambia un valor  $\phi_2$ . Si pudiera obtener la corriente en función del tiempo experimentalmente, indique como podría evaluar el calor disipado en el proceso.
- b) Calcule la autoinductancia de un solenoide ideal, muy largo en relación a las dimensiones de su sección y sin núcleo ferromagnético. Explique por qué la expresión obtenida no depende de la corriente establecida en el mismo.

**Problema 4 (Física II A y 82.02).**

- a) Explique por qué en una cañería no siempre el aumento del espesor de la misma no se acompaña con una disminución de la pérdida de calor de la misma (Analice la incidencia de la convección en la resistencia térmica de la transferencia de calor).
- b) Una cámara de aire de  $450 \text{ dm}^3$ , recibe calor de un foco externo. La superficie efectiva de transferencia de calor puede suponerse plana y de  $4 \text{ m}^2$ , conformada por una capa de  $3 \text{ cm}$  de espesor, de un material con conductividad térmica  $\lambda = 0.01 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ . El exterior de la cámara se encuentra en contacto con un foco sólido a  $20^\circ\text{C}$ , mientras que el proceso convectivo interno aumenta la resistencia térmica de la transmisión de calor en  $0.05 \text{ K/W}$ . Estime el tiempo que se requiere para llevar el aire interior de  $5^\circ\text{C}$  a  $7^\circ\text{C}$  suponiendo que la masa de aire se calienta

homogéneamente y sin considerar intercambio de calor por radiación (suponer que la capa aislante no absorbe calor).  $C_p = 1012 \frac{J}{kg.K}$ .  $\delta = 1.28 \frac{kg}{m^3}$

**Problema 5 A) (Física IIA y 82.02).**

- a) Explique la razón por la que no se puede obtener un ciclo motor mediante una sucesión de procesos adiabáticos. Indique si esta afirmación depende o no de la reversibilidad de los procesos.
- b) Calcule la variación de entropía que experimente un gas ideal cuando se realiza la experiencia de Joule (expansión adiabática libre). Compare el resultado con la variación que se obtendría en un proceso adiabático reversible del gas, que culmine en el mismo volumen final.

**4 B) (Solo FII B).**

Un protón ( $m=1,67 \cdot 10^{-27} kg$ ,  $q = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ ), ingresa a una región del vacío con campo de inducción magnética uniforme y estacionario cuyas líneas de campo son perpendiculares a la velocidad del protón.

- a) Demuestre que el movimiento seguido es circular uniforme y calcule la intensidad del vector inducción magnética B, sabiendo que el período del movimiento es  $T=10^{-8} s$ .
- b) Suponiendo que el protón fue acelerado desde un estado de reposo por una diferencia de potencial de 3kV, calcule el radio de la órbita.

**Problema 5 (Solo para FII B).**

Por un circuito RLC serie circula una corriente  $i(t) = 20 \cdot \sin(2\pi 50 \cdot t + 0.646)$  [A], que adelanta en fase al voltaje del generador. Sabiendo que la potencia activa es de 800W y  $C=530.7 \mu F$ .

- a) Calcule los valores de R y L.
- b) Calcule cuál debería ser el nuevo valor de L para que la fuente entregara máxima potencia.