

UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL DE COSTA RICA

Teoría Electromagnética

III CUATRIMESTRE, 2021

Campus: Sede Central

ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

II Parcial

Asignado el día: 29/11/2021

Entregar: 5/12/2021. Antes de las 11:59pm

(Tiempo estimado: Tres horas)

Nombre completo: _____ Carné: _____

Puntos: 40, Porcentaje 20%

Puntos Obt.: _____ Porcentaje Obt.: _____ Nota: _____

Problema	Puntos	Puntos Obtenidos
1	10	
2	20	
3	10	
TOTAL	40	

INSTRUCCIONES:

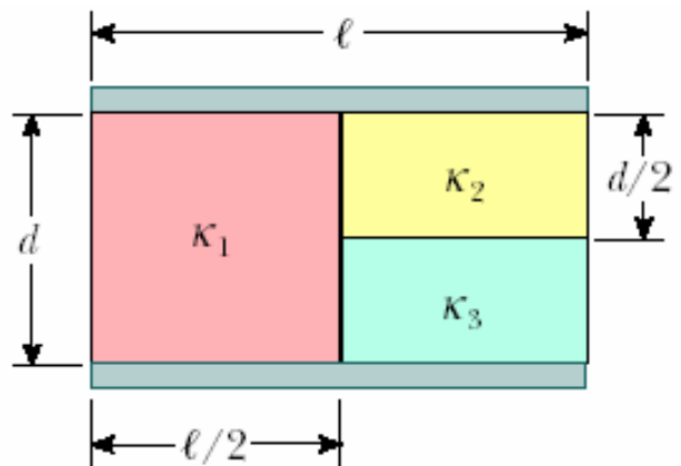
- **La entrega es virtual, trabajo individual.** NO OLVIDE LAS UNIDADES.
- **NOTA:** Se permiten hojas blancas/cuaderno de examen, calculadora científica sencilla e instrumentos de dibujo.
- Realice los problemas que se le presentan en hojas blancas tamaño carta (**NO** utilice hojas con renglones), **NO** utilice lapicero rojo.
- En todos los casos en los que en el enunciado se haga referencia a una figura, se refiere a la figura adjunta abajo o al costado del enunciado del problema.
- Si escribe en lápiz no podrá hacer reclamos posteriores a la calificación. Tampoco si utiliza algún método de corrección de escritura que implica ocultar algo ya escrito, como el conocido "corrector".
- **Sea ordenado**, dibuje los diagramas intermedios y procedimientos que le permiten llegar a su solución. Resultados sin justificación se consideran inválidos. Sus desarrollos deben mostrar claramente el camino seguido para llegar a los resultados, sean éstos literales o numéricos. **Por regla general: lo que no se entiende directamente (por mala letra, desorden o no estar de manera secuencial) se califica con nota mínima según rúbrica.**
- Desarrolle en la medida de lo posible y razonable los problemas en LITERALES y al finalizar sustituya los valores numéricos correspondientes.
- No realice soluciones de doble columna (solamente una columna).
- **Encierre sus resultados finales en un rectángulo visible y destacado, si no lo hace se presupone que usted admite no haber llegado a la solución final, por lo tanto, es un problema sin respuesta.**

"E = MC²: Energy equals mass times the speed of light squared"

Problema 1. (10 puntos) Capacitores y dieléctrico.

(a) **(3 puntos)** Considere un capacitor de placas paralelas completamente lleno de un material dieléctrico de constante dieléctrica k . ¿Cuál es la capacitancia de este sistema?

(b) **(5 puntos)** Un capacitor de placas paralelas está construido de forma que se llena el espacio entre dos placas cuadradas con bloques de tres materiales dieléctricos, como en la figura siguiente. Puede suponer que $\ell \gg d$. Encuentre una expresión para la capacitancia del dispositivo en términos del área de la placa A , d , k_1 , k_2 y k_3 .



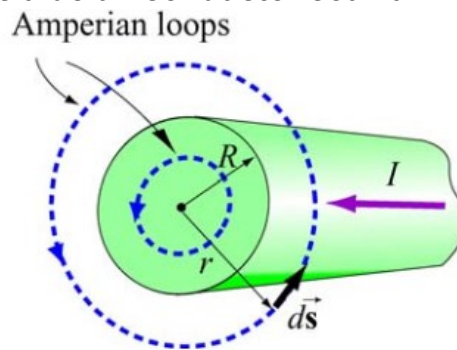
c) **(2 puntos)** Si las placas tienen una diferencia de potencial V_1 , calcule la carga total del sistema.

Problema 2. (20 puntos) La ley de Ampere es aplicable a las siguientes configuraciones actuales: Conductor coaxial infinito, lámina infinita, solenoide infinito y toroide.

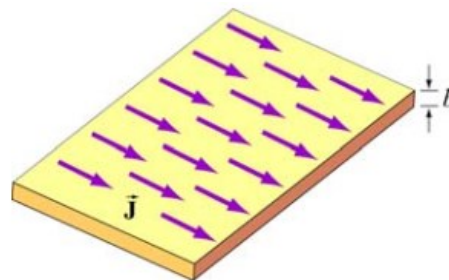
- a) **Calcule el campo dentro y fuera de un cable portador de corriente.** Considere un cable recto largo de radio R que lleva una corriente I de densidad de corriente uniforme, como se muestra en la Figura.

1. Encuentra el campo magnético en todas partes.

2. Calcule la inductancia de un conductor coaxial infinito.



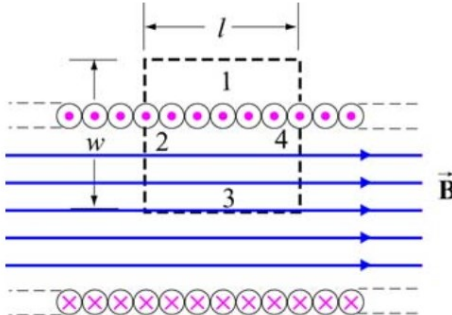
- b) **Campo magnético debido a una hoja de corriente infinita.** Considere una hoja infinitamente grande de espesor b que se encuentra en el plano xy con una uniforme densidad de corriente $\vec{J} = J_0 \vec{a}_x$. 1. Encuentra el campo magnético en todas partes: *para* $z > \frac{b}{2}$, *para* $-\frac{b}{2} < z < \frac{b}{2}$, *para* $z < -\frac{b}{2}$.



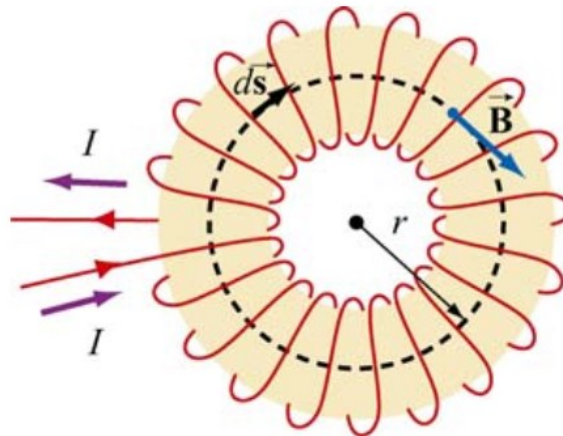
- c) **1. Calcule el campo magnético de un solenoide ideal de N vueltas y**
2. Calcule la inductancia de un solenoide ideal.

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \int_1 \vec{B} \cdot d\vec{s} + \int_2 \vec{B} \cdot d\vec{s} + \int_3 \vec{B} \cdot d\vec{s} + \int_4 \vec{B} \cdot d\vec{s}$$

$$= 0 + 0 + Bl + 0$$



- d) Considere un toroide que consta de N vueltas, como se muestra en la figura siguiente.
1. Encuentra el magnético campo en todas partes y la inductancia.
 2. Calcule la inductancia de un solenoide ideal.



Problema 3. (10 puntos) Encuentre la resistencia entre tres superficies esféricas concéntrico de radio R_1, R_2 y R_3 ($R_1 < R_2 < R_3$) si el espacio entre las superficies está relleno con un material homogéneo e isotrópico con conductividad σ .