ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA I

FIEC
FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN

ING. OTTO ALVARADO MORENO ( )
ING. ALBERTO TAMA FRANCO (✓)

PRIMERA EVALUACIÓN **Fecha:** martes 07 de julio del 2015

Alumno: ____

Resumen de Calificaciones

Estudiante	***Examen***	***Deberes***	***Lecciones***	***Total Primera Evaluación***

Instrucciones: *El presente examen consta de 3 problemas y del correspondiente espacio en blanco para trabajarlos. Asegúrese de que no le falta ningún problema por resolver. Escriba sus respuestas directamente en los espacios previstos en las páginas de este cuadernillo. No olvide escribir su nombre en todas y cada una de las páginas.* ***HÁGALO AHORA****. Todos los gráficos y dibujos deben incluir las correspondientes leyendas. Salvo que se indique lo contrario, todas sus respuestas deben ser razonadas.* ***Este es un examen a libro cerrado****.*

Coordenadas esféricas.-

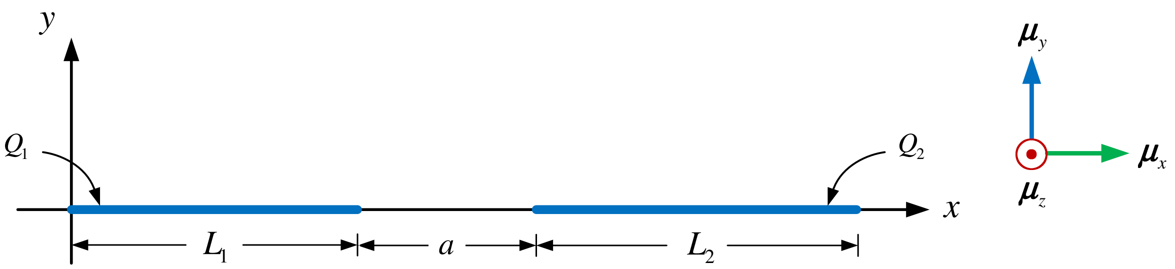
$$\nabla\varphi = \frac{\partial\varphi}{\partial r}\boldsymbol{\mu}_r + \frac{1}{r}\frac{\partial\varphi}{\partial\theta}\boldsymbol{\mu}_\theta + \frac{1}{rsen\theta}\frac{\partial\varphi}{\partial\phi}\boldsymbol{\mu}_\phi$$

$$\nabla\cdot\boldsymbol{P} = \frac{1}{r^2}\frac{\partial}{\partial r}\left(r^2 P_r\right) + \frac{1}{r\ sen\theta}\frac{\partial}{\partial\theta}\left(P_\theta\ sen\theta\right) + \frac{1}{r\ sen\theta}\frac{\partial P_\phi}{\partial\phi}$$

$$\nabla^2\varphi = \frac{1}{r^2}\frac{\partial}{\partial r}\left(r^2\frac{\partial\varphi}{\partial r}\right) + \frac{1}{r^2 sen\theta}\frac{\partial}{\partial\theta}\left(sen\theta\frac{\partial\varphi}{\partial\theta}\right) + \frac{1}{r^2 sen^2\theta}\frac{\partial^2\varphi}{\partial\phi^2}$$

Primer Tema (30 puntos):

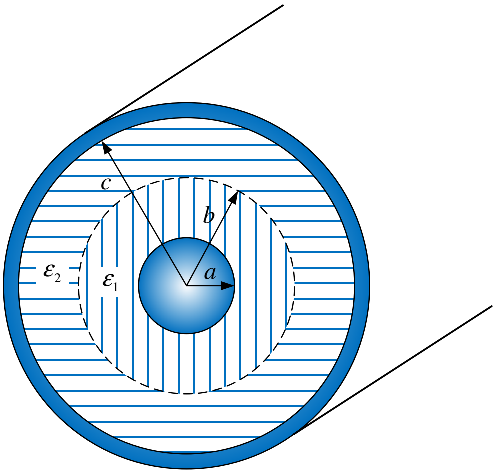
Dos líneas finitas, de longitud L_1 y L_2, *cargadas eléctricamente con cargas* Q_1 y Q_2 *respectivamente, y separadas una distancia* a, *están ubicadas en el sistema de coordenadas que se indica en la siguiente figura. Determinar la fuerza de origen coulómbico entre ellas.*



Segundo Tema (36 puntos):

Un capacitor de placas cilíndricas concéntricas cuenta con dos capas de dieléctricos homogéneos, tal como se muestra en la siguiente figura. La información, relacionada a la permitividad y a la fortaleza dieléctrica de cada dieléctrico, se encuentra especificada en la tabla que se aprecia a continuación.

a) *Encontrar la **expresión algebraica** que permita determinar el máximo voltaje a que puede ser sometido el mencionado capacitor (voltaje de ruptura), antes de que se produzca el daño a cualquiera de los dieléctricos que lo conforman. **Dicha relación algebraica deberá ser indicada en su mínima expresión y únicamente como una función matemática de** K_1 y a.*
b) *Determinar la **expresión algebraica** que permita obtener la capacitancia del sistema por unidad de longitud. **Dicha relación algebraica deberá ser indicada en su mínima expresión y únicamente como una función matemática de** ε_{r1}.*
c) *Determinar la **expresión algebraica** que permita obtener la máxima energía por unidad de longitud que puede almacenar el referido capacitor, antes de que se produzca el daño a cualquiera de los dieléctricos que lo conforman. **Dicha relación algebraica deberá ser indicada en su mínima expresión y únicamente como una función matemática de** K_1**,** ε_{r1} y a.*



	Dieléctrico	
	1	***2***
Permitividad relativa	ε_{r1}	$\varepsilon_{r2} = \frac{2}{5}\varepsilon_{r1}$
Fortaleza dieléctrica	K_1	$K_2 = \frac{1}{2}K_1$
Dimensiones	$b = 2a$	$c = 2b$

Tercer Tema (34 puntos): Aplicación de la Ecuación de Laplace.

La región entre dos esferas conductoras concéntricas se llena con dieléctricos lineales y homogéneos, tal como se muestra en la siguiente figura. Considerando que los radios de los electrodos interior y exterior son "a" y "b" respectivamente; y que el sistema es mantenido a una diferencia de potencial V (voltios), determinar:

a) El valor de la carga libre sobre la esfera conductora de radio "a".
b) Las distribuciones de carga de polarización y el valor de la carga total de polarización.