FI33A ELECTROMAGNETISMO **Prof. Luis Vargas**
Escuela de Ingeniería y Ciencias **Prof. Aux. Felipe Larrain**
Universidad de Chile **Luis Sanchez**

16 de Abril de 2008

TAREA 1

P1 Se tiene una distribución de carga lineal de la forma $\lambda(z) = z^2 \; [C/m]$, de longitud ***l***, la cual se encuentra centrada en el origen según se muestra en la Figura 1.

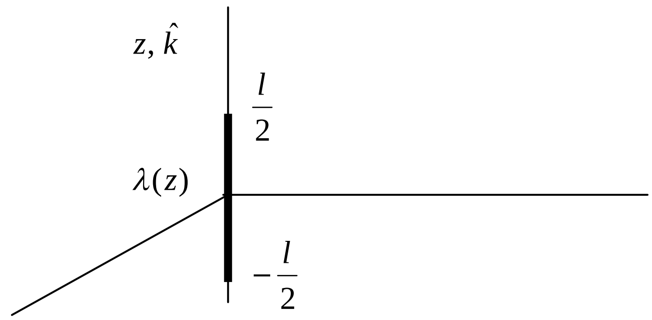

Figura 1

Se pide calcular el flujo del campo eléctrico en la superficie definida por una superficie triangular definida por los vértices x=***l***, y=***l*** y z=***l***.

P.2 Se tiene un campo eléctrico constante y uniforme en todo el espacio (vacío), $\vec{E} = E_0\hat{k}$, en que $\hat{k}$ es el vector unitario del eje z. Se introduce luego una esfera de material dieléctrico de constante dieléctrica ε y de radio R. Como consecuencia, el campo eléctrico se deforma. Tomando como origen de coordenadas el centro de la esfera. Se sabe, que la solución para el potencial en ambas regiones se escribe, en coordenadas esféricas de la siguiente forma:

$$V = \begin{cases} A\cos\theta + B\dfrac{\cos\theta}{r^2} & para \quad r \le R \\ C\cos\theta + D\dfrac{\cos\theta}{r^2} & para \quad r \ge R \end{cases}$$

Se pide:

a) Calcule el valor de las constantes,
b) Calcule el campo eléctrico en todo el espacio,
c) Calcule la densidad de carga superficial de polarización sobre la superficie de la esfera.

P.3 Considere un conductor esférico de radio R con una oquedad en su interior, la cual contiene una carga puntual q, según se muestra en la Figura 2.

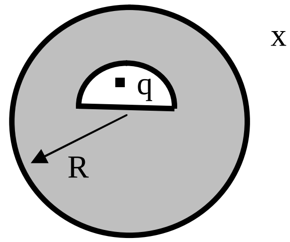

Figura 2.

Se pide:

a) Determine el potencial electrostático $V(\vec{r})$ en el espacio r>R suponiendo que la referencia se encuentra en el infinito.

b) Determine el campo eléctrico para r>R.

P4. La Figura 3 muestra un tubo de rayos catódicos como los usados en los televisores. El tubo produce un rayo de electrones que entran a un espacio limitado entre dos placas. Estas placas tienen densidades superficiales de carga dadas por $+\sigma$ y $-\sigma$, lo cual provoca un campo eléctrico perpendicular a ellas. A una distancia L de las placas se encuentra una pantalla de largo 2s. Determine σ talque los electrones no se escapen fuera de la pantalla.

Datos:	d = 0.2 cm	m = 9.107e-31 Kg
	w = 2 cm	e = 1.602e-19 C
	L = 30 cm	ε_o = 8.854e-12 F/m
	s = 10 cm	

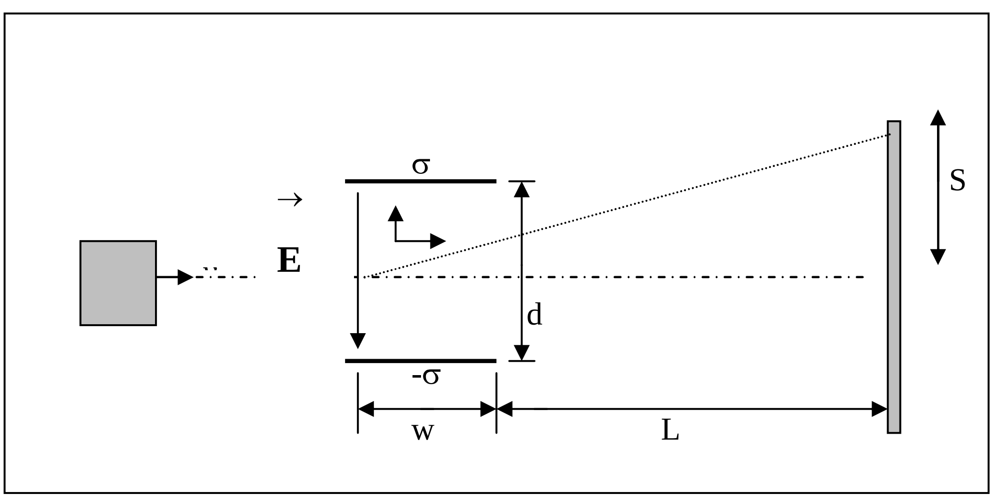

Figura 3.

Indicación: Considere que el campo eléctrico es cero fuera de la región entre las placas. Considere que los electrones ingresan al espacio entre las placas con velocidad nula según el eje vertical. Considere asimismo, que hay gravedad.

P5. Se tiene una esfera dieléctrica de radio R polarizada uniformemente con polarización $\vec{P} = P_0\hat{k}$, según se muestra en la Figura 4.

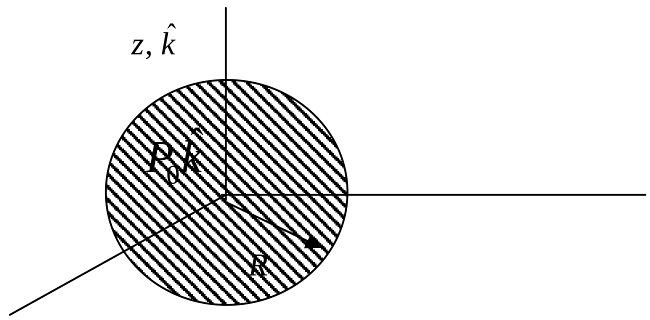

Figura 4.

Se pide:

a) Cargas de polarización.
b) Encontrar el potencial en todo el espacio,
c) Los campos eléctrico y de desplazamiento en todo el espacio.

P6. El fenómeno de ruptura de un dieléctrico se produce cuando el material o medio dieléctrico (aislante) es sometido a un campo eléctrico lo suficientemente intenso de modo que se convierte en conductor. Los rayos son producidos precisamente por este fenómeno. El aire, que en principio no conduce (es aislante), se somete a un campo eléctrico lo suficientemente intenso para producir la ruptura del aire y la posterior descarga que se efectúa, ya sea entre dos nubes o entre una nube y el suelo. Sabiendo que el campo de ruptura del aire es aproximadamente 3 MV/m. se pide:

a) Calcular el máximo potencial al que se puede someter un casquete esférico conductor de radio 10cm antes que se produzca la ruptura del aire.
b) Calcular el radio de un casquete esférico conductor que puede alcanzar una carga de 1 [C] antes que haya ruptura del aire.

P7. Considere un condensador de placas planas y paralelas, mantenido a una diferencia de potencial $\boldsymbol{V_0}$, según se muestra en la Figura 5.

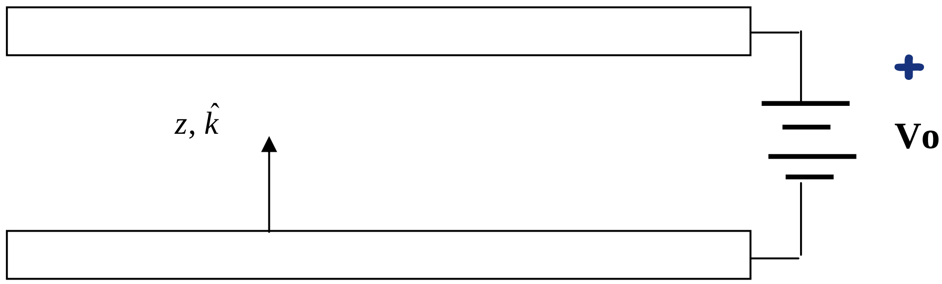

Figura 5.

El espacio entre las placas conductoras de área A se llena con un medio dieléctrico estratificado, el cual posee una constante dieléctrica que es función de la variable z de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\varepsilon(z) = \frac{\varepsilon_1 \varepsilon_2 a}{\varepsilon_1 z + \varepsilon_2 (a - z)}$$

Donde ε_1 y ε_2 son constantes, a la separación entre las placas y z se mide a partir de la superficie del conductor inferior (desprecie grosor de conductores).

Se pide:

a) Los campos eléctrico y de desplazamiento y el vector de polarización en todo el espacio entre las placas
b) Densidad de carga de polarización entre las placas (tanto superficial como en volumen)
c) Energía almacenada en el sistema.

BUENA SUERTE