

2 de Abril de 2007
 TAREA 1

P1 Dos cilindros concéntricos de radios a y b respectivamente y largo L se encuentran ubicados tal como lo indica la Figura 1. El espacio entre ambos se encuentra lleno de un material con un vector polarización dado por $\vec{P} = r^2 \hat{r} + \sin \vartheta \hat{\vartheta}$

Dado lo anterior se pide

- Calcular las densidades superficiales de carga de polarización
- Calcular la densidad volumétrica de carga de polarización

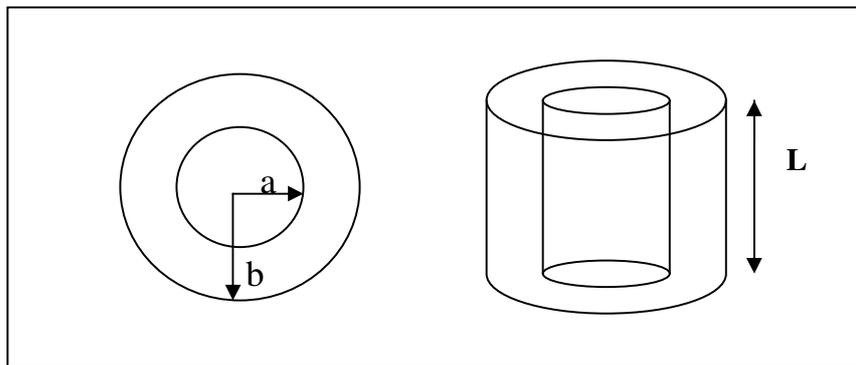


Figura 1

P.2 Se tiene una esfera de radio R cargada con densidad volumétrica variable $\rho(\mathbf{r}) = \rho_0 r^3 / R^3$. La esfera además contiene en el origen una carga puntual Q_0 . Se pide:

- Determine el campo eléctrico para cualquier punto del espacio
- Determine el potencial eléctrico para cualquier punto del espacio

P.3 Un alambre de largo R y densidad de carga λ_0 uniforme se encuentra incrustado radialmente en una esfera de radio R , de modo que su extremo más profundo se encuentra a una distancia x del centro de la esfera, tal como se indica en la Figura 2. La esfera está cargada de modo tal que el campo eléctrico producido por ella en cualquier punto del espacio es: $\vec{E} = \frac{rE_0}{R} \hat{r}$ si $r \leq R$; $\vec{E} = \frac{R^2 E_0}{r^2} \hat{r}$ si $r \geq R$

$$\vec{E} = \frac{rE_0}{R} \hat{r} \text{ si } r \leq R; \quad \vec{E} = \frac{R^2 E_0}{r^2} \hat{r} \text{ si } r \geq R$$

- Determine el vector fuerza \vec{F} que la esfera ejerce sobre el alambre $\vec{F} = \int dq \vec{E}$

- b) Determine el potencial electrostático $V(\vec{r})$ de la esfera en cualquier punto del espacio

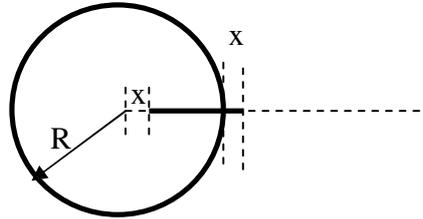


Figura 2.

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: $d = 0.2 \text{ cm}$ $m = 9.107 \times 10^{-31} \text{ Kg}$
 $w = 2 \text{ cm}$ $e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$
 $L = 30 \text{ cm}$ $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F/m}$
 $s = 10 \text{ cm}$

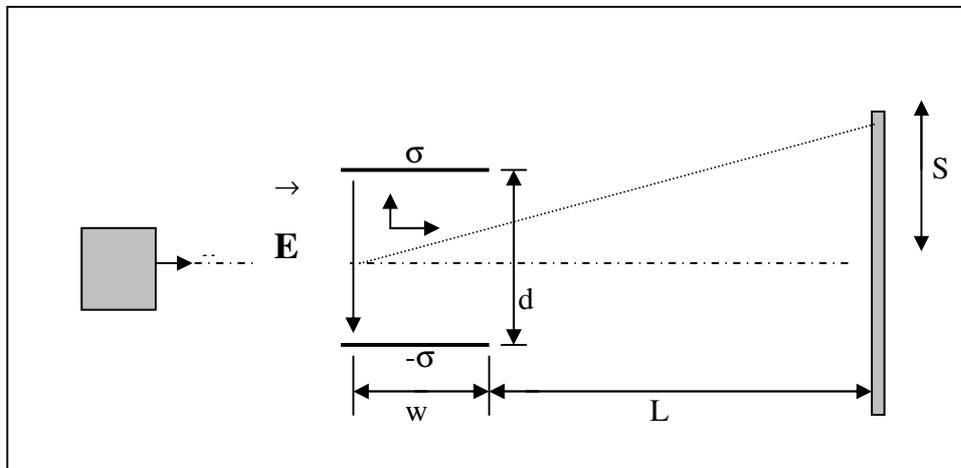


Figura 3.

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.