



# Campos Electromagnéticos

Profesor: Pedro Labraña

Ayudante: José Fonseca

1-Una varilla de longitud  $L$  tiene una carga positiva uniforme por unidad de longitud  $\lambda$  y una carga total  $Q$ . Calcule el campo electrico en un punto  $P$  ubicado a lo largo del eje principal de la varilla y a una distancia “ $a$ ” de uno de sus extremos.

2-Una carga electrica positiva  $Q$  esta distribuida uniformemente a lo largo de una linea de longitud  $2a$ , que yace sobre el eje “ $y$ ” entre  $y = -a$  y  $y = +a$ . Halle el campo electrico en el punto  $P$  situado sobre el eje “ $x$ ” a una distancia  $x$  del origen.

3-Considere una distribución lineal de carga  $\lambda$  que se extiende de  $A$  a  $B$  a lo largo del eje  $Z$ , como se muestra en la figura. Se pide calcular el campo en todo el espacio.

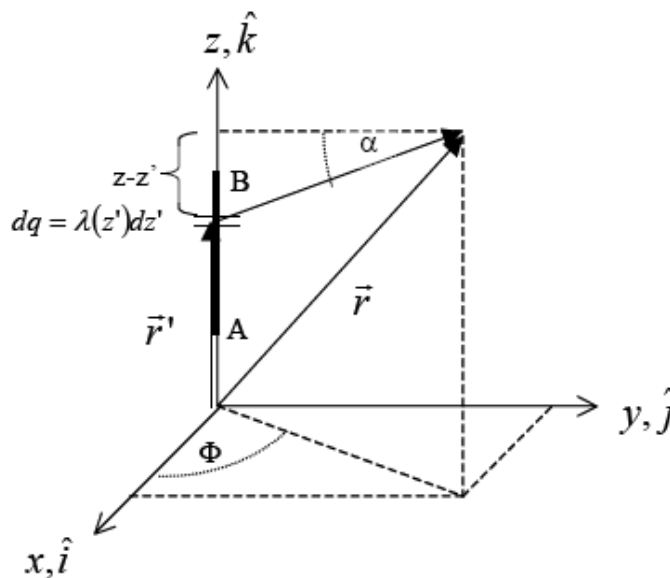
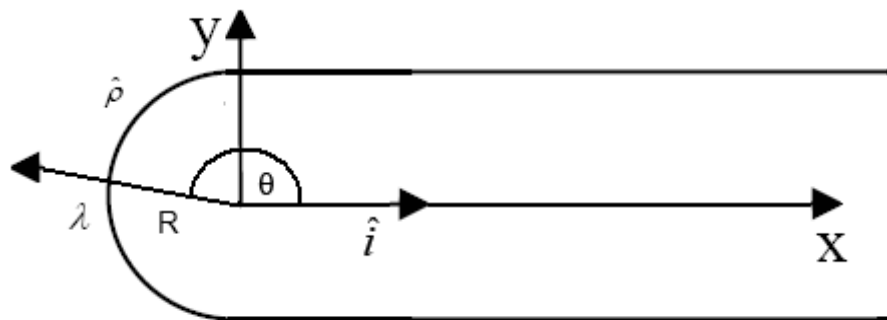


Figura 12. Campo de distribución rectilínea

4-Un alambre infinito con densidad lineal de carga  $\lambda$  se dobla en forma de horquilla como se muestra en la figura 1. Determine el campo eléctrico en el punto O.



5- Considere un segmento de recta de largo  $L$  cargado con densidad uniforme  $\lambda$ , ubicado a lo largo del eje  $Z$ , con el origen en el centro del segmento. a) Encuentre el campo eléctrico producido por esta distribución de carga en todo el espacio. b) Calcule los límites  $r \ll L$  y  $r \gg L$ .

6- Un disco circular de radio  $a$  tiene una carga uniforme  $\rho_s C/m^2$ . Si el disco se encuentra sobre el plano  $z=0$  con su eje a lo largo del eje  $z$ .

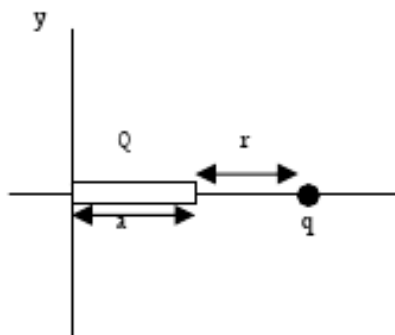
(a) Demuestre que

$$E(0,0,h) = \frac{\rho_s}{2\epsilon_0} \left\{ 1 - \frac{h}{[h^2 + a^2]^{1/2}} \right\} a_z$$

(b) A partir de esto, obtenga el campo  $E$  debido a una lámina infinita de carga situada en el plano  $z=0$ .

7- Un cilindro circular de radio  $R$  y altura  $L$  se orienta a lo largo del eje  $z$ . Tiene una densidad de carga volumétrica no uniforme dada por  $\rho(z) = \rho_0 + \beta z$  con respecto a un origen en el centro del cilindro. Encuentre la fuerza sobre una carga puntual  $q$  colocada en el centro del cilindro.

8- Una carga positiva  $Q$  está distribuida uniformemente a lo largo del eje  $x$  positivo entre  $x=0$  y  $x=a$ . Se coloca una carga  $q$  puntual positiva sobre el eje  $x$  en  $x=a+r$ , es decir a una distancia  $r$  del extremo de la barra, tal y como se muestra en la figura. Determinar:

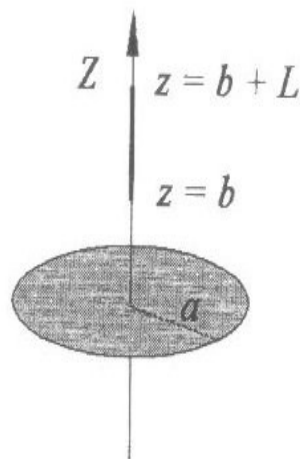


a) El campo eléctrico creado por la distribución de carga  $Q$  en el punto donde está la carga  $q$ .

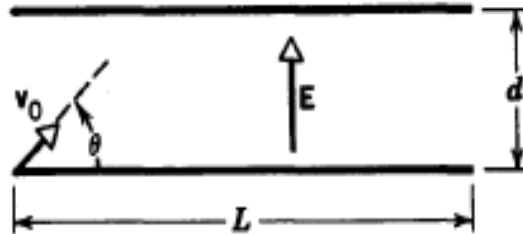
b) La fuerza que la distribución de carga ejerce sobre la carga  $q$ .

Sol: a)  $\vec{E} = \frac{KQ}{r(a+r)} \vec{i}$     b)  $\vec{F} = \frac{KQq}{r(a+r)} \vec{i}$

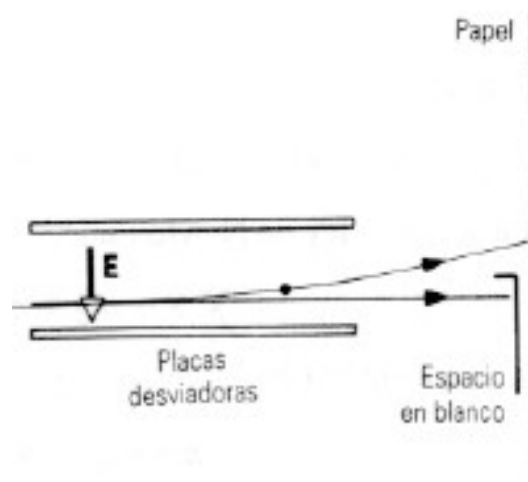
9- Determine la fuerza entre un disco de radio "a" cargado con densidad uniforme de carga  $\rho$  y una varilla largo  $L$  colocada en el eje del disco a una distancia "b" de él, con densidad lineal  $\lambda$ .



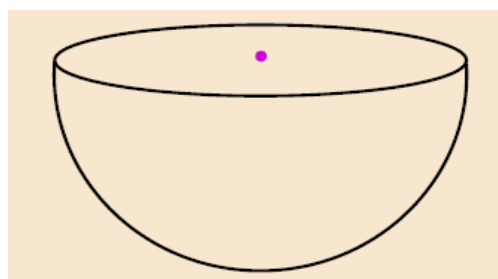
10- Un electrón es proyectado como en la figura con una velocidad de  $v_0 = 5,83 \times 10^6 \text{ m/s}$  y a un ángulo de  $\theta = 39,0^\circ$ ;  $E = 1870 \text{ N/C}$  (dirigido hacia arriba),  $d = 1,97 \text{ cm}$ , y  $L = 6,20 \text{ cm}$ . ¿Golpeará el electrón a cualquiera de las placas? Si golpea a una placa, ¿a cuál de ellas golpeará y a qué distancia del extremo izquierdo?



11- Una gota de tinta cuya masa “m” es de  $1,3 \times 10^{-10} \text{ kg}$  tiene una carga “q” de  $-1,5 \times 10^{-13} \text{ C}$  y entra al sistema de placas desviadoras con una velocidad de  $v = 18 \text{ m/s}$ . La longitud L de estas placas es de  $1,6 \text{ cm}$ , y el campo eléctrico E entre las placas es de  $1,4 \times 10^6 \text{ N/C}$ . ¿Cuál es la desviación vertical de la gota en el extremo alejado de las placas? Calcular la desviación total de la gota de tinta al golpear el papel a  $6,8 \text{ mm}$  del extremo de las placas desviadoras. No considere el campo eléctrico variable en los bordes de las placas



12 - Un hemisferio de radio R tiene una carga Q uniformemente distribuida. Encuentre el campo eléctrico en el centro de la esfera.



$$E_z = \frac{kQ}{2R^2}$$

12- Se deposita 3 [mC] uniformemente en el interior de una esfera de radio  $R = 1$  [m]. Calcular la densidad volumétrica de carga  $\rho$ .

13- Suponga ahora que, por la repulsión coulombiana, las cargas del problema anterior se mueven a la superficie de la esfera, donde quedan uniformemente distribuidas. Determine la densidad superficial de carga.

14- Si depositamos la carga  $q$  anterior sobre un anillo de radio  $R$ , de manera que esta se distribuye uniformemente sobre la longitud del anillo. ¿Cuál es la densidad lineal  $\lambda$  de carga?

15- ¿Cuanto vale la carga total  $Q$  del cilindro del problema 7?