

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Taller Fundamentos de electricidad y Magnetismo

Grupos 5, 7. Taller 2: Campos eléctricos para distribuciones continuas de carga.

Enviado: Semana 3 - Febrero 15.- A evaluar: Semana 4 - Febrero 22.

Enviado a la red: 17 de febrero a las 12:30.

Resuelva claramente los siguientes ejercicios:

1. Calcule el campo eléctrico para: a) un disco de radio R y carga superficial Q en un punto a una distancia z sobre el eje que pasa por su centro. b) Un plano infinito de densidad superficial de carga σ a una distancia z de él. c) Un cilindro conductor infinito de radio R y densidad superficial de carga σ , en puntos dentro y fuera de él. d) Un cilindro infinito de radio R y densidad volumétrica de carga ρ en puntos dentro y fuera de él.
2. Cada una de las dos varillas muy largas, rectas y paralelas tiene una densidad lineal de carga λ positiva. La distancia entre las varillas es d , (ver figura 1). Calcule el campo eléctrico en un punto equidistante de las varillas, a una distancia $2d$ de cada una. Trace un diagrama que muestre la dirección del campo eléctrico.
3. Sobre tres hojas de papel, paralelas y grandes, hay carga eléctrica uniformemente distribuida (véase la figura 2). Las cargas por unidad de área en las hojas son q_1 , q_2 y q_3 respectivamente. La distancia entre una hoja y la siguiente es d . Calcule la intensidad del campo eléctrico y su dirección arriba de las hojas, debajo de las hojas y en los espacios entre las hojas.
4. Una masa m pequeña con carga q está unida a una hoja infinita con densidad de carga superficial σ por medio de una cuerda aislante de longitud L . Ignore los efectos gravitatorios. Especifique los signos de las cargas q y σ de modo que la cuerda esté tensada. Si la masa se hala ligeramente en una dirección paralela al plano y luego se libera, la masa realiza una oscilación armónica simple con una frecuencia ν , determine el valor de esta frecuencia.
5. Una varilla larga y delgada tiene una densidad lineal de carga λ . Hay una superficie cuadrada de dimensiones $d \times d$; esta superficie y la varilla están en el mismo plano. El lado cercano a la superficie cuadrada está a la distancia r de la varilla (véase la figura 3). ¿Cuál es el flujo eléctrico que atraviesa el cuadrado?
6. Si una distribución de carga varía continuamente en función de la posición, entonces se debe sustituir la sencilla relación $Q = \int \rho dV$, por la integral $Q = \int \rho dV$. Para una simetría cilíndrica $dV = 2\pi r L dr$, (Volumen de una cascara cilíndrica de radio r , longitud L y espesor dr). Considérese un cilindro macizo de radio R y una densidad volumétrica no uniforme de carga $\rho = \frac{A}{r}$ siendo A una constante conocida. ¿Cuál es la cantidad de carga $Q(r)$ dentro de un cilindro de radio $r < R$ y longitud L ? ¿Cuál es el campo eléctrico para $r < R$?

7. Una cascará esférica de radio interno b y radio externo c , uniformemente cargada con densidad de carga volumétrica ρ , envuelve una esfera concéntrica de radio a , también cargada uniformemente con la misma densidad (Vea figura 4), calcule el campo eléctrico en las 4 regiones diferentes del espacio, es decir, $0 < r < a$, $a < r < b$, $b < r < c$, $c < r$.
8. Calcule el campo eléctrico producido por una varilla de longitud $2L$, densidad de carga positiva en los puntos a y b (Ver figura 5).

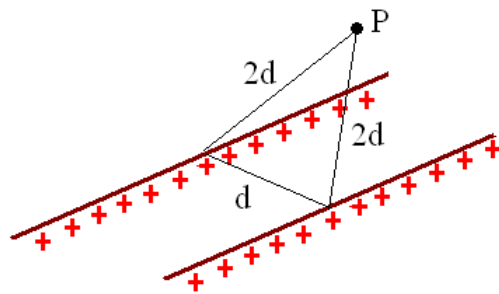


Figura 1

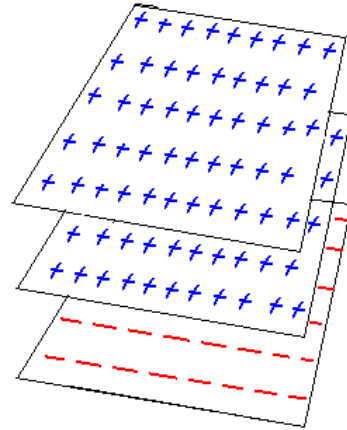


Figura 2

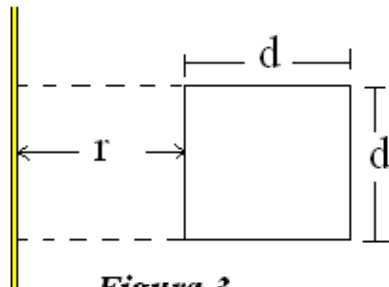


Figura 3

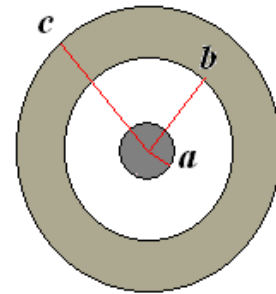


Figura 4

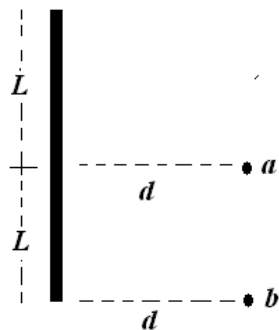


Figura 5

Los ejercicios serán sustentados en el tablero al inicio de la clase, no se dará tiempo de discusión de los ejercicios en los grupos.