

## GUIA I, FISICA II.

***Palabras Claves:*** Fuerza de Coulomb, Campo eléctrico, Potencial, Líneas de fuerzas, Superficies equipotenciales, flujo del campo eléctrico.

- 1) Calcule el campo eléctrico y el potencial dentro y fuera de dos esferas concéntricas de radios  $r$  y  $R$  sí:
  - a) La esfera exterior esta conectada una batería con diferencia de potencial  $V_0$ .
  - b) La esfera exterior está conectada a tierra.
- 2) Preguntas:
  - a) ¿ Por qué el campo eléctrico es nulo al interior de un conductor aislado?, ¿ Qué puede decir del potencial?.
  - b) ¿ Por qué las cargas libres de un conductor aislado se distribuyen en la superficie exterior del mismo?.
  - c) ¿ Por qué los electrones se desplazan desde los lugares de bajo potencial a los de mayor potencial bajo la acción del campo?.
  - d) ¿ Pueden interceptarse dos superficies equipotenciales diferentes?
  - e) Suponga que la tierra tiene una carga neta no nula ¿ Es de todas maneras correcto tomar la tierra como un lugar patrón de referencia de potencial  $V = 0$ .
  - f) ¿ Cómo puede usted asegurar que el potencial eléctrico en una región dada del espacio tenga un valor constante?.
  - g) ¿ Qué ocurriría a una persona colocada sobre un taburete aislado si su potencial se elevara a 10000 voltios?.
  - h) Una esfera descargada se cuelga de un hilo de seda y se coloca en un campo eléctrico exterior uniforme. ¿Cuál es la magnitud del campo en el interior de la esfera?, ¿ Qué pasa si la esfera estuviese cargada?.
- 3) Dibuje las líneas de fuerza y la las superficies equipotenciales para dos cargas iguales pero de signos contrarios separadas a una cierta distancia. ¿ Qué relación geométrica existe entre ellas?.
- 4) Calcule el campo eléctrico y el potencial para las siguientes distribuciones continuas de carga:
  - a) Un anillo de radio  $a$  y densidad de carga  $\lambda$  (Calcular sobre el eje  $Z$  que pasa por su centro)
  - b) Un hilo cargado de longitud  $2L$  que está en dirección del eje  $x$ .
  - c) Un disco de radio  $a$  y densidad de carga superficial  $\sigma$  (Calcule sobre el eje  $Z$ )
- 5) \* Calcule el flujo a través del lado curvo de un cilindro circular recto de altura  $2z$  y radio  $a$  producido por una carga  $q$  en su centro.

- 1) En los vértices de un hexágono regular se colocan tres cargas positivas y tres negativas. Halle el campo eléctrico en el centro del hexágono, en las diferentes combinaciones de disposición de las cargas. La magnitud de las cargas es  $q = 4.5$  coulomb. Los lados del hexágono tienen 3 cm de longitud.
- 2) Resuelve el problema anterior considerando las 6 cargas con iguales signos.
- 3) Dos esferas de iguales radios y pesos están suspendidas de hilos de manera que sus superficies se toquen. ¿Qué cargas hay que comunicarles, para que la tensión de los hilos sea 0.98 Newton?. La distancia del punto de suspensión hasta el centro de la esfera es 10 cm y el peso de cada esfera es: 0.02 newton.
- 4) Con qué fuerza actúa el campo eléctrico de un plano infinito sobre cada metro de un hilo infinito cargado y situado en este campo. La densidad lineal de carga del hilo es  $3 \times 10^{-8}$  Coulomb/cm y la densidad superficial de carga del plano es de  $\sigma = 2 \times 10^{-9}$  Coulomb/cm<sup>2</sup>.
- 5) ¿Con qué fuerza por unidad de superficie se repelen dos planos infinitos con densidades de carga del mismo signo si esta tiene un valor de  $\sigma = 3 \times 10^{-8}$  Coulomb/cm<sup>2</sup>
- 6) Un anillo de radio  $R = 10$ cm formado por un conductor está cargado negativamente y porta una carga  $q = -5 \times 10^{-9}$  Coulomb: a) Halle el campo eléctrico en el eje del anillo, en los puntos situados a las distancias  $L$  del centro del anillo iguales a: 0.5, 8, 10, y 15 cm. Trazar una gráfica  $E = F(L)$ , b) ¿A qué distancia  $L$  del centro del anillo el campo eléctrico es mayor?.
- 7) Demostrar que el campo eléctrico creado por un disco cargado, en los caso límites pasa a ser: a) el campo de un plano infinito, b) una carga puntual.
- 8) El diámetro de un disco cargado es de 25 cm ¿A qué distancia límite del disco, según la normal a su centro, se puede considerar el campo eléctrico como el de un campo plano infinito, si el error tolerado  $\delta = (E_2 - E_1)/E_2$  es del 5 %?.
- 9) Calcule la fuerza que experimenta una carga  $-q$  situada a una altura  $z$  del centro de un anillo de radio  $R$  y densidad de carga uniforme  $\lambda$ .
  - a) ¿Qué carga tiene el anillo?
  - b) Considere para simplificar que  $z \ll R$  en la fórmula obtenida para la fuerza y use la relación entre la fuerza y la energía potencial (\*), para calcular la energía potencial de la carga  $-q$  a una altura  $z$  del centro del anillo.

$$(\vec{F} = -\frac{dU}{dz}k) (*)$$

- c) Si la carga  $-q$  posee una masa  $m$  calcule la velocidad de la misma cuando pasa por el centro del anillo.
- d) Calcule el periodo de oscilación de la carga  $-q$ , teniendo en cuenta la simplificación hecha en el punto (b) (Nota: use la ley de Newton)

19) Encuéntrese el potencial en un punto  $(x, y, z)$  en el exterior de una línea de carga de densidad constante  $\lambda$ , que se extiende a lo largo del eje desde  $x=0$  hasta  $x=5\text{cm}$ .

a) Encuéntrese el trabajo efectuado al sacar un electrón desde el punto  $(3\text{m}, 2\text{m}, 0)$  hasta el punto  $(1\text{m}, 1\text{m}, 1\text{m})$  si la densidad de carga es:

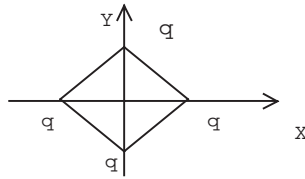
b) Determine el campo eléctrico en el punto  $(1\text{m}, 2\text{m}, 3\text{m})$

20) Se tienen cargas  $q = 2.5$  microcoulomb en los vértices de un cuadrado de lado  $1\text{m}$

a) Calcule el campo eléctrico y el potencial en el centro del cuadrado.

b) Dibuje las líneas de fuerza.

c) ¿Qué fuerza experimentan las cargas en los vértices del cuadrado?



21) Dada dos cargas  $q_1 = -2$  coulomb y  $q_2 = 3$  coulomb ubicadas sobre una línea a una distancia de  $1\text{m}$ . Determine el lugar donde se anula el campo.



22) Determine la aceleración que experimenta una partícula cargada de masa  $0.05\text{kg}$  y carga  $4$  coulomb si se encuentra a una distancia de  $2\text{m}$  de un cilindro infinito con densidad superficial de carga  $\sigma$  igual a  $100$  unidades electrónicas por Angstroms cuadrados.  $(1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ cm})$

23) ¿Qué trabajo se realiza al trasladar una carga puntual de  $2 \times 10^{-8}$  Coulomb desde el infinito hasta el punto situado a la distancia de  $1\text{cm}$  de la superficie de una esfera de radio igual a  $1\text{cm}$ , si la densidad de carga de la esfera es:  $\sigma = 10^{-9}$  Coulomb /  $\text{cm}^2$ ?

24) El campo eléctrico lo crea un hilo infinito cargado positivamente con una densidad de carga  $2 \times 10^{-9}$  Coulomb/cm. ¿Qué velocidad adquiere un electrón bajo la acción de este campo al acercarse al hilo desde la distancia de  $1\text{cm}$  hasta la de  $0.5\text{cm}$  del hilo?-