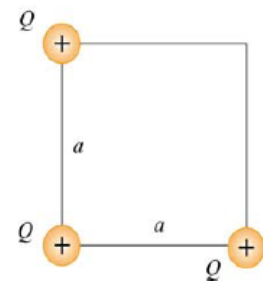


## Física 2 CIBEX -2do semestre 2013

### Departamento de Física -UNLP

#### Práctica 2: Ley de Gauss. Energía potencial eléctrica. Potencial eléctrico.

- 1) Considere un campo eléctrico uniforme  $\mathbf{E} = 2 \times 10^3 \hat{y}$  N/C (a) ¿Cuál es el flujo de este campo a través de un cuadrado de 10 cm de lado cuyo plano es paralelo al plano yz. (b) ¿Cuál es el flujo sobre el mismo plano si la normal a dicho plano forma un ángulo de  $30^\circ$  con el eje x?
- 2) Una carga puntual  $q_1 = 2 \mu\text{C}$  está en el centro de una esfera imaginaria de 0.5 m de radio. (a) ¿Cuál es el flujo de campo eléctrico a través de la esfera? (b) Hallar el valor del campo eléctrico en cualquier punto situado sobre la superficie de la esfera. (c) ¿Variará la respuesta de (a) si la carga no está en el centro de la esfera? Justifique. (d) ¿y la respuesta de (b)? Justifique.
- 3) (a) Encontrar el campo eléctrico en todo el espacio debido a una placa infinita uniformemente cargada con densidad de carga  $\sigma$ .
- 4) Dos placas infinitas uniformemente cargadas se ubican paralelas a una distancia d. Utilizar el resultado del ejercicio 3 para hallar el campo en todo el espacio, en el caso que: (a) La densidad de carga  $\sigma$  es la misma para ambos planos (b) la magnitud es la misma pero los signos opuestos.
- 5) Una esfera maciza de radio R tiene una carga Q uniformemente distribuida en todo su volumen. Calcule el campo eléctrico  $\mathbf{E}$ , para: (a)  $r \geq R$  y (b)  $r < R$ . Haga un gráfico esquemático de  $E_r$  vs r.
- 6) (a) Calcular la energía potencial electrostática del sistema formado por dos cargas positivas  $q_1 = 2 \mu\text{C}$  y  $q_2 = 4 \mu\text{C}$  distantes entre sí 1 cm. (b) Repita el ejercicio calculando primero el potencial debido a  $q_1$  en un punto distante 1m de  $q_1$ . (nota: considere  $V(\infty) = 0$ ).
- 7) Tres cargas idénticas  $+Q$  se ubican como indica la figura. a) ¿Cuál es el campo eléctrico en el vértice que no tiene carga debido a las otras tres cargas? b) ¿Cuál es el potencial eléctrico en ese mismo punto? c) ¿Cuánto trabajo hay que hacer para traer una carga desde el infinito hasta ese punto? d) ¿Cuánta energía se necesita para tener la configuración de tres cargas mostrada en la figura?
- 8) Un dipolo eléctrico se compone de una carga negativa  $-q$  ubicada en el origen y otra positiva  $+q$  en el eje z en  $z = a$ . (a) Hallar el potencial en el eje z para  $z > a$  (b) Hacer un gráfico que ilustre V como función de z para todos los valores de z (c) Demostrar que para  $z \gg a$   $V \sim kp/z^2$  con  $p=qa$  (momento dipolar).
- 9) Se deja en libertad (desde el reposo) una carga puntual  $q = 3 \mu\text{C}$  en una región donde el campo eléctrico es uniforme de valor 200 N/C y apunta en la dirección x. Si la partícula se libera desde el origen (a) ¿Cuál la variación de energía potencial desde que la carga está en  $x=0$  m hasta que está en

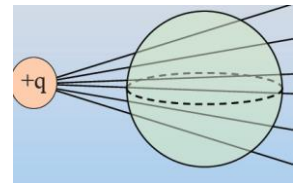


$x=4$  m? (b) ¿Cuál es la variación de energía cinética? (c) ¿Cuál será la velocidad de la partícula en  $x=4$ m si su masa es de 1 gr? (d) ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los puntos  $x=0$  m y  $x= 4$  m?

- 10) Un anillo delgado de radio  $R = 3$  cm está uniformemente cargado con una carga total  $Q= -5 \mu\text{C}$ . (a) Determinar el campo eléctrico producido por el anillo para todos los puntos a lo largo de su eje de simetría. (b) ¿En qué punto(s) la intensidad del campo es nula? ¿Dónde es máxima? (c) ¿Cuánto vale la fuerza sobre un electrón que se encuentra sobre el eje a una distancia de 2 cm del centro del anillo. (d) ¿Cuánto trabajo cuesta traer una carga  $q$  desde el infinito hasta el centro del disco? Analizar los casos en que  $q>0$  y  $q<0$ . (e) ¿Qué relación hay entre lo calculado en (d) y la energía potencial electrostática del sistema anillo cargado + carga  $q$ . (e) ¿cuál es la diferencia de potencial ( $\Delta V$ ) debida el anillo cargado, entre el centro del disco y un punto en infinito?
- 11) Calcule  $E$  en todo el espacio debido a una varilla muy larga uniformemente cargada con densidad lineal de carga  $\lambda$ .
- 12) Tres cargas puntuales están en los vértices de un triángulo equilátero de 3 m de lado. Calcular la energía potencial electrostática del sistema si: (a) las cargas son todas positivas e iguales a  $2 \mu\text{C}$  (b) dos cargas son positivas e iguales a  $2 \mu\text{C}$  y una negativa e igual a  $-2 \mu\text{C}$ .

### PREGUNTAS CONCEPTUALES

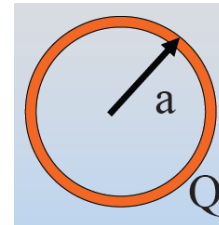
- 1) El flujo total a través de la siguiente superficie esférica es:
- Positivo
  - Negativo
  - Cero
  - No sé



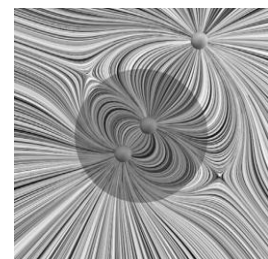
2) Si el campo eléctrico en alguna región es cero ¿significa que no hay carga eléctrica en esa región?

3) ¿Dentro de la capa esférica cargada de la figura, cómo es el campo eléctrico dentro ( $r<a$ ) ?

- Constante y cero
- Constante y distinto de cero
- Aumenta linealmente
- Alguna otra forma funcional

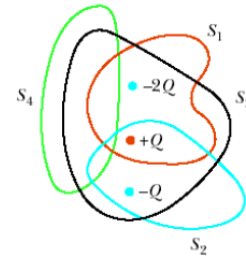


4) La figura muestra las líneas de campo de tres cargas con cargas: +1, +1 y -1. La superficie sombreada es la proyección de una esfera que contiene dos de las cargas. El flujo de campo eléctrico a través de la esfera es:



- a) Positivo
- b) Negativo
- c) Nulo
- d) No es posible determinarlo sin más detalles.

5) La figura esquematiza cuatro superficies cerradas ( $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  y  $S_4$ ) y tres cargas  $-2Q$ ,  $Q$  y  $-Q$ . Encontrar el flujo de campo eléctrico a través de cada superficie.



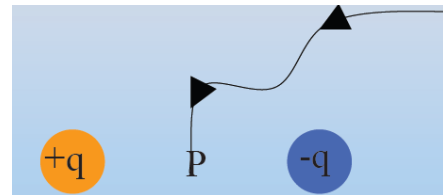
6) Si ubico una carga positiva en un campo eléctrico. Esta se acelerará desde:

- a) Mayor a menor potencial eléctrico y de menor a mayor energía potencial
- b) Menor a mayor potencial eléctrico y de menor a mayor energía potencial
- c) Menor a mayor potencial eléctrico y de mayor a menor energía potencial
- d) Mayor a menor potencial eléctrico y de mayor a menor energía potencial

7) Si ubico una carga negativa en un campo eléctrico. Esta se acelerará desde:

- a) Mayor a menor potencial eléctrico y de menor a mayor energía potencial
- b) Menor a mayor potencial eléctrico y de menor a mayor energía potencial
- c) Menor a mayor potencial eléctrico y de mayor a menor energía potencial
- d) Mayor a menor potencial eléctrico y de mayor a menor energía potencial

8) El trabajo necesario para mover una carga desde el infinito hasta el punto P ubicado entre dos cargas (una positiva y otra negativa) es:



- a) Positivo
- b) Negativo
- c) Cero
- d) No se puede determinar.

9) ¿Cuál es la diferencia entre potencial eléctrico y energía potencial eléctrica?