



Asignatura: **Redes Eléctricas I**

Código: **ELSP01**

	Guía de Ejercicios en Aula: N° 2	
	Tema: INTENSIDAD DE CAMPO Y POTENCIAL ELECTRICO	Docente: EDUARDO BRAVO CHORCHO

Unidad de Aprendizaje N° : 2

Aprendizajes Esperados

- Aplica los fundamentos y leyes básicas de la electricidad en el análisis y cálculo de potencial, diferencia de potencial e intensidad de corriente, a través solución de ejercicios y forma grupal guías de trabajo.

Objetivo:

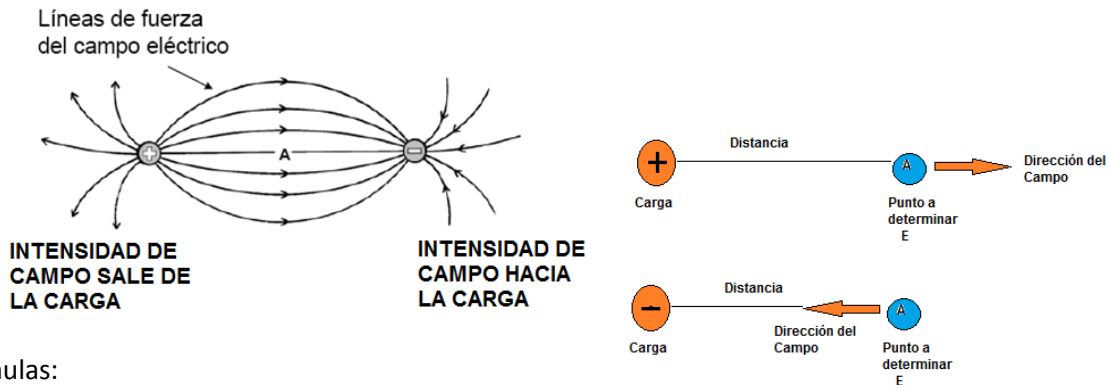
- Determinar intensidad de campo eléctrico, potencial y diferencia de potencial eléctrico

Líneas de Campo Eléctrico

El campo eléctrico puede ser representado mediante líneas de fuerza que muestran la forma que tiene el campo e indican la dirección de este en un punto determinado. Las líneas de campo eléctrico también proporcionan información sobre la dirección en que se moverá una carga eléctrica dentro de ese campo.

Una carga eléctrica positiva siempre se mueve en la misma dirección del campo eléctrico, en tanto que una carga negativa se mueve en sentido contrario al campo eléctrico.

Para dar la dirección de las líneas de campo eléctrico debe considerar que las líneas se salen de carga positiva y entran en carga negativa.



Formulas:

$$E = \frac{F \text{ Newton}}{q \text{ Coulomb}}$$

$$E = \frac{K * q}{d^2}$$

$$K = 9 * 10^9 \frac{N * m^2}{C^2}$$

q = coulomb

d= distancia en metros

Cálculo de la Diferencia de Potencial Entre dos Puntos

Para calcular la diferencia de potencial se aplica potencial del punto A al punto B, expresado como V_{AB} , será: $V_{AB} = V_A - V_B$. Por el contrario, la diferencia de potencial del punto B al punto A, expresado como V_{BA} , será: $V_{BA} = V_B - V_A$.

Observar que se cumple que: $V_{AB} = -V_{BA}$.

Pregunta 1.- Hallar modulo y dirección de la intensidad del campo eléctrico, en el aire, a una distancia de 30cm de la carga $q=5 \times 10^{-9} \text{C}$.

Desarrollo:

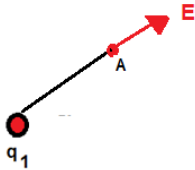
La intensidad de campo está definida por.

$$E = \frac{K * Q}{d^2}$$

Reemplazando valores tenemos que

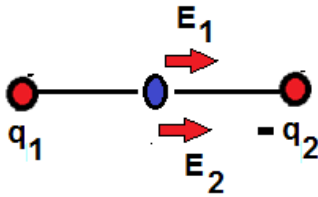
$$E = \frac{9 * 10^9 * 5 * 10^{-9}}{0,3^2} = 500 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

Respuesta.- 500 [N/C] como la carga es positiva la dirección del campo es hacia fuera



Pregunta 2.- Dos cargas eléctricas de 3×10^{-9} [C] y -8×10^{-6} [C] están a dos metros. Calcular módulo y dirección de la intensidad de campo en el punto medio del trazo que une estas cargas.

Desarrollo: de acuerdo a las cargas los sentidos de los campos eléctricos son en el mismo sentido debido a que el campo de la carga positiva se aleja del punto medio y el de la carga negativa se acerca a la carga



$$E = \frac{k \cdot q}{d^2} \quad E_1 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 3 \cdot 10^{-9}}{1^2} = 27000 \frac{N}{C} \quad E_2 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 8 \cdot 10^{-6}}{1^2} = 72000 \frac{N}{C}$$

Respuesta.-

De acuerdo a la dirección de las intensidades de campo podemos ver que se deben sumar por lo tanto

$$E_T = 9,9 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

Pregunta 3.- Hallar módulo y dirección de la intensidad del campo eléctrico en el aire entre dos cargas puntuales de 20×10^{-8} y -5×10^{-8} [C], distantes 10 [cm].

Asignatura: **Redes Eléctricas I** Código : **ELSP01** Guía Ejercicios N°2

Desarrollo:

Haga lo mismo considerando que reemplaza la carga de -5×10^{-8} por una de 5×10^{-8} [C].

Respuesta.- $9 \times 10^5 \frac{N}{C}$, $54 \times 10^4 \frac{N}{C}$

Pregunta 4.- Calcular módulo y dirección de la intensidad en un punto de un campo eléctrico si al colocar la carga de $48 \mu C$ en él, el campo actúa con la fuerza de 1,6 N.

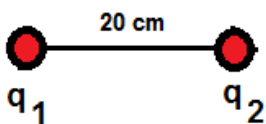
Respuesta.- $\frac{1}{3} \times 10^5 \frac{N}{C}$

Pregunta 5.- En un punto P del espacio existe un campo eléctrico E de 5×10^4 N/C, dirigido hacia la derecha. a) Si una carga positiva de $1,5 \mu C$, se coloca en P, ¿cuál será el valor de la fuerza eléctrica que actúa sobre ella?, ¿en qué sentido se moverá la carga?,

Que sucede con el valor de la fuerza y sentido de ella si la carga ahora es negativa de $1,5 \mu C$

Respuesta.- $7,5 \times 10^{-2} N$

Pregunta 6.- Dos cargas positivas de $1,5 \mu C$ y $3 \mu C$, que están separadas 20cm. ¿En qué punto será nulo el campo eléctrico creado por esas cargas?



Asignatura: **Redes Eléctricas I** Código : **ELSP01** Guía Ejercicios N°2

Respuesta.- A 8,3cm de la primera

Pregunta 7.- Dos partículas con cargas $+q$ y $-2q$ están separadas 1 m. ¿ En qué punto de la recta que pasa por las dos cargas el potencial eléctrico es nulo?

Respuesta.- $1/3$ m

Pregunta 8.- En cada uno de los vértices de un cuadrado de 2 m de lado hay una carga $Q = + 5 \mu\text{C}$. ¿Cuanto valdrán el campo y el potencial eléctricos en el centro del cuadrado?

Respuesta.- $1,27 \cdot 10^5$ V

Pregunta 9.- Entre dos puntos de un campo eléctrico uniforme separados 3 cm hay una diferencia de potencial de 100 V.

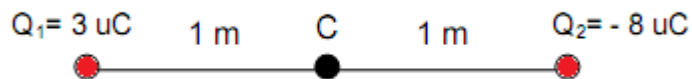
¿Cuál es el módulo de este campo?

¿Qué fuerza ejercerá sobre una partícula de $4 \mu\text{C}$ de carga?

Respuesta.- 3.333 N/C $0,0133 \text{ N}$

Asignatura: **Redes Eléctricas I** Código : **ELSP01** Guía Ejercicios N°2

Pregunta 10.- De acuerdo a la figura, la intensidad del campo eléctrico ejercido por Q_1 y Q_2 sobre el punto C es:



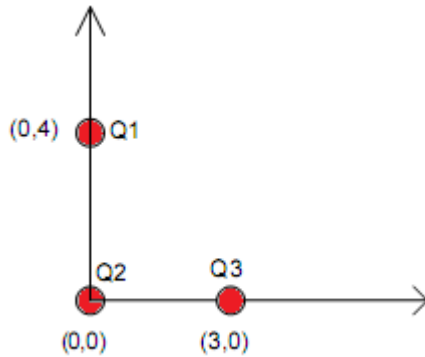
Respuesta.- $99 \cdot 10^3 \text{ N/C}$

Pregunta 11.- Si el potencial en un punto A cualquiera es $V_A = -1000 \text{ (V)}$ y en un punto B cualquiera es de $V_B = 600 \text{ (V)}$. La diferencia de potencial V_{BA} es:

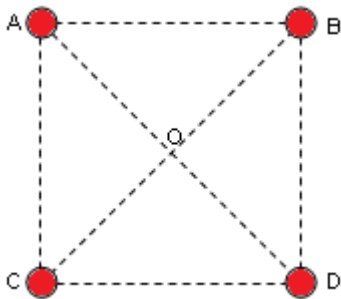
Respuesta.- 1600 V

Pregunta 12.- En un sistema se ubican dos partículas cargadas cuyas coordenadas se indican en la figura. Los valores de las cargas son: $Q = 1 \text{ uC}$; $Q = +4 \text{ uC}$. Determine la intensidad de campo total y luego la fuerza eléctrica neta que actúa sobre una carga $Q_2 = +2 \text{ uC}$ que se pone sobre el punto (0,0).

Respuesta.- $4.02 \cdot 10^3 \text{ N/C}$ y $8,07 \text{ Newton}$



Pregunta 13.- Se colocan cuatro cargas en los vértices de un cuadrado. Razona cuál será la dirección del campo eléctrico en el centro del cuadrado si:



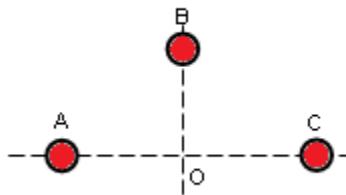
$$Q_A = Q_B = -Q_C = -Q_D$$

$$Q_A = Q_B = Q_C = Q_D$$

(Q_A es positiva en ambos casos)

Asignatura: **Redes Eléctricas I** Código : **ELSP01** Guía Ejercicios N°2

Pregunta 14.- La posición relativa de tres cargas eléctricas positivas A, B y C es la representada a la figura. Si el módulo del campo eléctrico creado por cada una en el punto O vale: $E_A = 0,06 \text{ N/C}$; $E_B = 0,04 \text{ N/C}$; $E_C = 0,03 \text{ N/C}$. Que dirección horizontal y vertical tiene el campo en el punto O y cuáles serán los valores de las componentes de los campos en O? Cuanto valdrá el módulo de este campo total?



Respuesta.- $E_x = 0,03 \text{ N/C}$; $E_y = -0,04 \text{ N/C}$ $0,05 \text{ N/C}$

Pregunta 15.- Dos cargas de $2 \mu\text{C}$ y $-3 \mu\text{C}$ están situadas en los puntos de coordenadas $(1,0)$ y $(-1, 0)$ respectivamente. Si las coordenadas se expresan en metros, calcula:

El campo eléctrico en el origen de coordenadas.

El campo eléctrico en el punto $(0, 1)$.

¿En qué punto de la recta de las abscisas el campo eléctrico será cero?

Respuestas.- $4,5 \cdot 10^4 \text{ N/C}$ $1,62 \cdot 10^4 \text{ N/C}$ $9,9 \text{ m}$

Pregunta 16.- Dos cargas eléctricas positivas q_1 y q_2 están separadas por una distancia de 1 m . Entre las dos hay un punto, situado a 55 cm de q_1 , donde el campo eléctrico es nulo. Sabiendo que $q_1 = +7 \mu\text{C}$, cuanto valdrá q_2 ?

Respuesta.- $4,68 \text{ C}$

Pregunta 18.- El potencial creado por una carga Q en un punto A es 300 V y la intensidad de campo en el mismo punto es 200 N/C . Cuál es la distancia desde la carga al punto A?

Respuesta.- $1,5 \text{ m}$

Asignatura: **Redes Eléctricas I** Código : **ELSP01** Guía Ejercicios N°2

Pregunta 19.- Dos cargas eléctricas positivas de 5 mC cada una están situadas sobre el eje de las x, una en el origen y la otra a 10 cm del origen en el sentido positivo del eje.

Calcula el potencial eléctrico, en el punto $x = 5$ cm y también en el punto $x = 15$ cm

¿En qué punto del eje el campo es nulo?

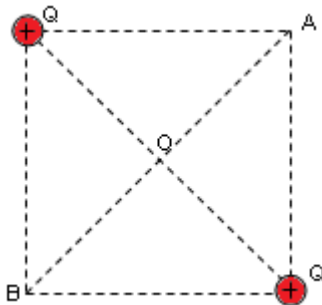
Respuestas.- $18 \cdot 10^8$ V y $12 \cdot 10^8$ V $x = 5$ cm

Pregunta 20.- En dos vértices opuestos de un cuadrado de 10 cm de lado hay dos cargas iguales $Q = + 1 \mu\text{C}$.

¿Cuánto valen las componentes horizontal y vertical del vector campo eléctrico en los vértices A y B? Y en el centro del cuadrado O?

¿Cuál será el potencial eléctrico en los puntos A y O?

¿Cuál sería el trabajo necesario para llevar una carga de prueba $q = +0,2 \mu\text{C}$ desde un punto muy lejano hasta el punto O? ¿Cuánto valdría este trabajo si la carga de prueba fuese $q' = -0,2 \mu\text{C}$? Compare ambos resultados y comente cuál es el significado físico de la diferencia entre éstos.



Respuestas.- 180 y 128,6 kV 0,0508 J

Asignatura: **Redes Eléctricas I** Código : **ELSP01** Guía Ejercicios N°2

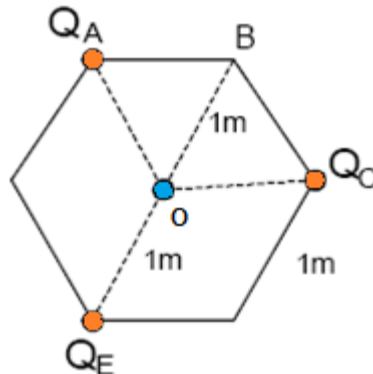
Pregunta 21.- El campo eléctrico generado por una carga positiva

- a) Se representa mediante líneas que salen de la carga hacia el infinito.
- b) Ejercerá una fuerza de atracción sobre una carga positiva ubicada dentro de su zona de influencia.
- c) Se representa mediante líneas de fuerza que se dirigen desde el infinito hacia la carga.
- d) Ejercerá una fuerza de repulsión sobre una carga negativa ubicada en sus proximidades.
- e) Se produce porque la carga esta eléctricamente neutra.

Respuesta. Alternativa C

Pregunta 22.- En los vértices alternos de un hexágono ABCDEF hay colocadas tres cargas puntuales: $Q_A = Q_E = +1 \times 10^{-8} \text{ C}$ y $Q_C = -2 \times 10^{-8} \text{ C}$. Calcular el potencial en centro del hexágono y en el vértice B sabiendo que el lado del hexágono mide 1 mt.

Solución:



Potencial en el centro V_0 :

$$V_0 = V_A + V_C + V_E = \frac{KQ_A}{d_A} + \frac{KQ_C}{d_C} + \frac{KQ_E}{d_E} = \frac{9 \times 10^9}{1} (1 + (-2) + 1) \times 10^{-8} = 0$$

Asignatura: **Redes Eléctricas I** Código : **ELSP01** Guía Ejercicios N°2

Potencial en el vértice B, V1:

$$V_1 = VA' + VC' + VE' = \frac{KQ_A}{d'_A} + \frac{KQ_C}{d'_C} + \frac{KQ_E}{d'_E} = 9 \times 10^9 \left(\frac{1 \times 10^{-8}}{1} + \frac{-2 \times 10^{-8}}{1} + \frac{1 \times 10^{-8}}{2} \right) = -45V$$

Problema 23.- Calcular la diferencia de potencial existente entre el punto central del hexágono y el vértice B (designado como V01) y luego la diferencia de potencial entre el vértice B y el punto central del hexágono (designado como V10).

Solución:

Tenemos que $V_0 = 0$ y $V_1 = -45V$

$$V_{01} = V_0 - V_1 = 0 - (-45) = +45V$$

$$V_{10} = V_1 - V_0 = -45 - (0) = -45V$$