

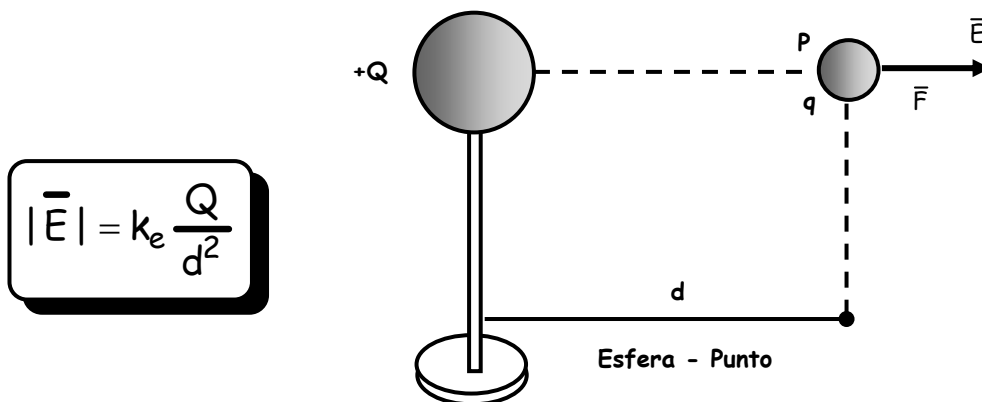
Campo Eléctrico

1. CONCEPTO DE CAMPO ELÉCTRICO

Toda carga eléctrica altera las propiedades del espacio que la rodea, el mismo que adquiere una "sensibilidad eléctrica" que se pone de manifiesto cuando otra carga ingresa a esta región. Así, llamamos **campo eléctrico** a aquella región de espacio que rodea a toda carga eléctrica, y es a través de ella que se llevan a cabo las interacciones eléctricas.

2. INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO (\vec{E})

La existencia de un campo eléctrico se manifiesta por las fuerzas que ella ejerce sobre toda otra carga colocada en él. Se define "la intensidad del campo en un punto de él como la fuerza que recibiría la unidad de carga puntual y positiva colocada en dicho punto". Por ejemplo, si en la figura la intensidad del campo creado por la carga puntual "Q" en el punto "P" es 200N/C, ello significa que el campo ejerce una fuerza de 200N a toda carga de 1C colocada en dicho punto. La intensidad del campo creada por una carga puntual viene dada por la siguiente relación.



La unidad de " \vec{E} " en el S.I. es el:

$$\frac{\text{newton}}{\text{coulomb}} = \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

3. FUERZA DEL CAMPO (\vec{F})

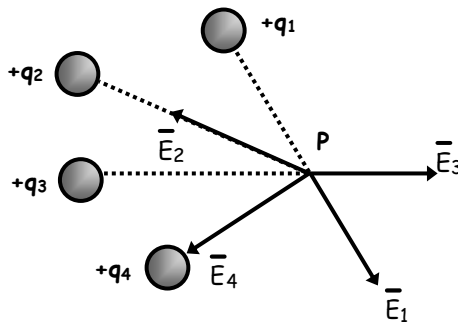
Aprovechando el ejemplo del ítem anterior podemos establecer que: Una carga puntual "q" colocada en un punto del campo donde la intensidad es " \vec{E} " experimentará una fuerza " \vec{F} " que vendrá dada así:

$$\vec{F} = q\vec{E} \quad \left\{ \begin{array}{l} \vec{F} \uparrow \uparrow \vec{E} \Rightarrow q = (+) \\ \vec{F} \uparrow \downarrow \vec{E} \Rightarrow q = (-) \end{array} \right.$$

4. PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN DE CAMPOS

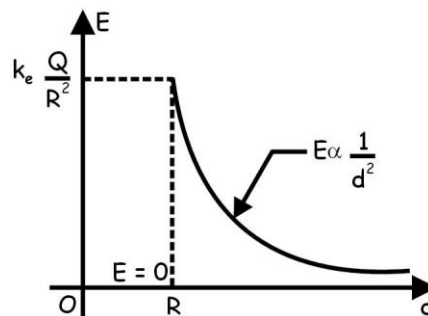
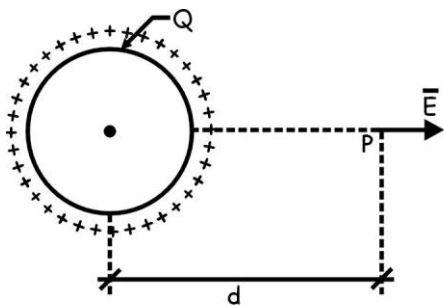
De acuerdo con este principio se establece que: "La intensidad del campo eléctrico que producen varias cargas en un mismo punto viene dada por la suma vectorial de las intensidades de campo que cada una produce de manera independiente sobre dicho lugar".

Ejemplo:



5. CAMPO CREADO POR UNA ESFERA CONDUCTORA CARGADA

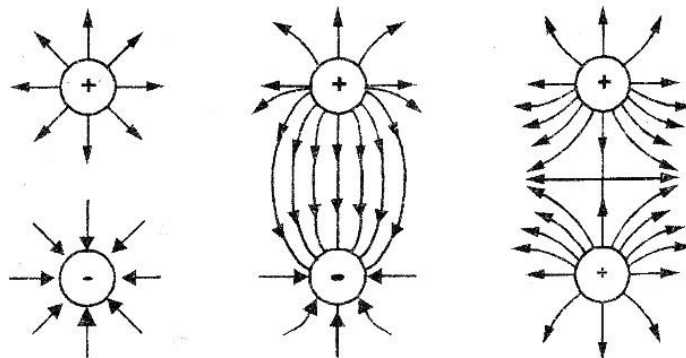
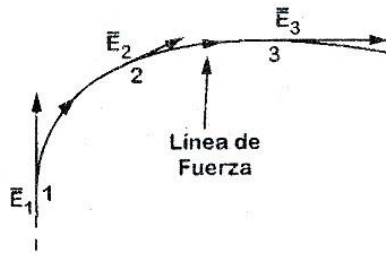
Cuando cargamos una esfera metálica o un conductor en general, se verifica todo un movimiento electrónico interno que dura un lapso muy corto, observándose que todas las cargas se ubican en la superficie externa del conductor, de manera que en su interior el campo es nulo, y éste existe solo desde la superficie externa hacia fuera. Tal es la característica del campo y de las cargas en un conductor eléctricamente en equilibrio. Para el caso de la esfera conductora, el campo externo se determina como si toda la carga se ubicara en el centro de la esfera. Así pues:



$$\vec{E} = k_e \frac{Q}{d^2} \quad \Leftrightarrow \quad d \geq R$$

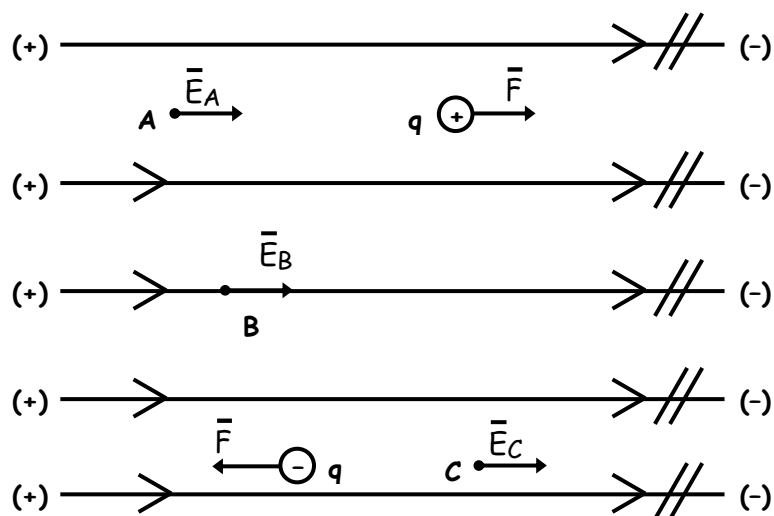
6. LÍNEAS DE FUERZA

El concepto de línea de fuerza fue introducido por Michael Faraday el siglo pasado para representar gráficamente a un campo. Estas líneas se trazan de manera que en cada punto el vector " \vec{E} " sea tangente a ella. Las líneas de fuerza se dibujan saliendo de las cargas positivas y entrando a las cargas negativas. En cierto modo una línea de fuerza es la trayectoria que seguiría una carga puntual positiva dejada en libertad dentro del campo.



7. CAMPO ELÉCTRICO UNIFORME Y ESTACIONARIO

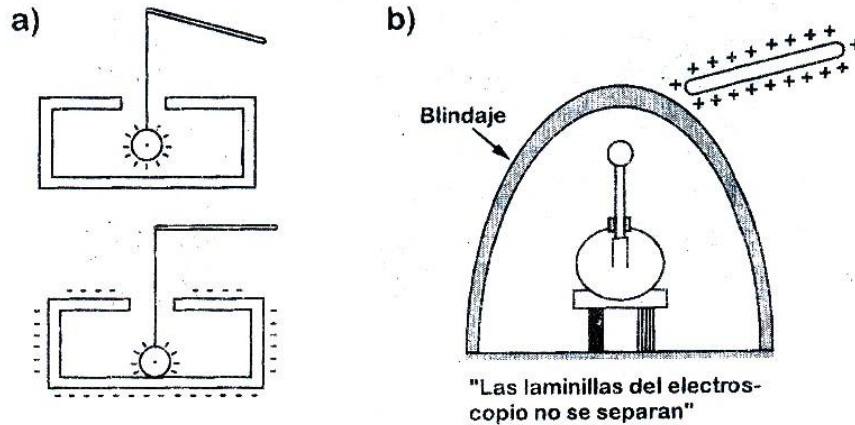
Son aquellos en los que la intensidad del campo " \vec{E} " es la misma en todos los puntos del espacio que ocupa, y que no cambia a través del tiempo. Se representa por líneas de fuerza paralelas, del mismo sentido, e igualmente distanciados entre sí.



Del ejemplo de la figura: $\vec{E}_A = \vec{E}_B = \vec{E}_C$

8. BLINDAJE ELECTROSTÁTICO

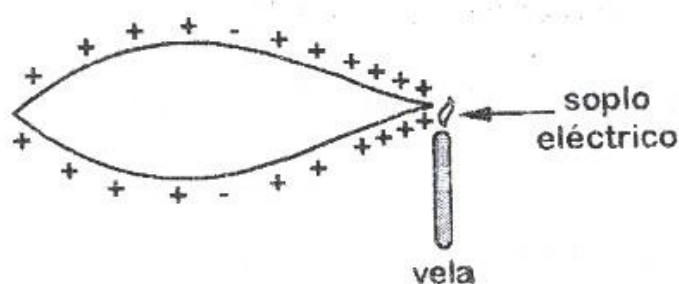
El hecho de que el campo sea nulo en el interior de un conductor en equilibrio eléctrico ha permitido investigar y experimentar otros casos como el de la figura, en donde una esfera metálica cargada, al tocar el interior de la caja metálica, queda completamente descargada, de manera que toda su carga queda en la superficie externa de la caja, provocando asimismo que el campo en su interior sea nulo.



Así pues, se descubrió que una cavidad en todo cuerpo conductor es una región eléctricamente aislada, es decir, no será perturbada por los efectos eléctricos externos al conductor. A este efecto de aislamiento se le llama "Blindaje electrostático" o "jaula de Faraday", dado que él pudo experimentarlo sometiéndose a una gran descarga eléctrica exterior que no logró alcanzarlo.

❑ Muy Interesante

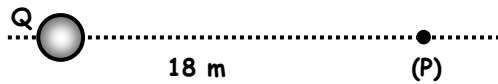
La propiedad que tienen los conductores de distribuir las cargas por su superficie hace que éstas se concentren más en las puntas o zonas agudas, y menos en los llanos o hendiduras. El campo en las puntas es verdaderamente muy intenso que, en ocasiones produce chispazos eléctricos de descarga.





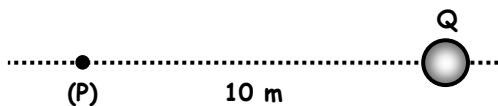
Ejercicios de Aplicación

1. Halle el módulo y dirección del campo eléctrico en el punto "P" debido a $Q = 36 \times 10^{-8} \text{ C}$.



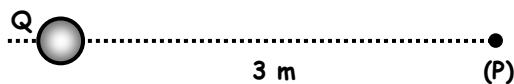
- a) 10 N/C \rightarrow b) 10 \leftarrow c) 20 \rightarrow
d) 20 \leftarrow e) 15 \rightarrow

2. Halle el módulo y dirección del campo eléctrico en el punto "P" debido a $Q = -6 \times 10^{-5} \text{ C}$.



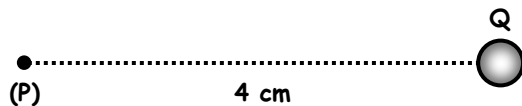
- a) 6000 N/C \rightarrow b) 6000 \leftarrow c) 5400 \rightarrow
d) 5400 \leftarrow e) 5000 \rightarrow

3. Halle el módulo y dirección del campo eléctrico en el punto "P" debido a $Q = 4 \times 10^{-7} \text{ C}$.



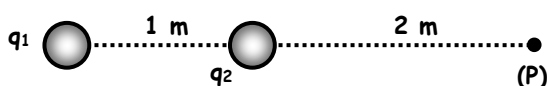
- a) 100 N/C \rightarrow b) 200 \leftarrow c) 200 \rightarrow
d) 400 \leftarrow e) 400 \rightarrow

4. Halle el módulo y dirección del campo eléctrico en el punto "P" debido a $Q = -16 \times 10^{-10} \text{ C}$.



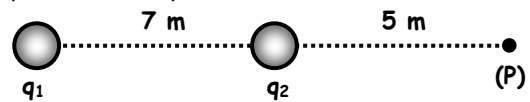
- a) 7000 N/C \rightarrow b) 9000 \leftarrow c) 9000 \rightarrow
d) 8000 \leftarrow e) 8000 \rightarrow

5. Halle el campo eléctrico resultante en el punto "P" debido a que las cargas mostradas $q_1 = 8 \times 10^{-8} \text{ C}$, $q_2 = 4 \times 10^{-8} \text{ C}$.



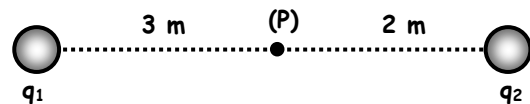
- a) 100 N/C b) 170 c) 120
d) 150 e) N.A.

6. Halle el campo eléctrico resultante en el punto "P" debido a las cargas mostradas $q_1 = 6 \times 10^{-8} \text{ C}$, $q_2 = -50 \times 10^{-8} \text{ C}$.



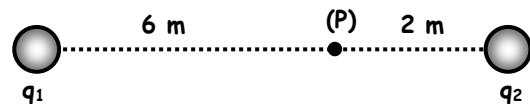
- a) 150 N/C b) 160 c) 170
d) 180 e) N.A.

7. Halle el campo eléctrico resultante en el punto "P" debido a las cargas mostradas $q_1 = 6 \times 10^{-8} \text{ C}$, $q_2 = -4 \times 10^{-8} \text{ C}$.



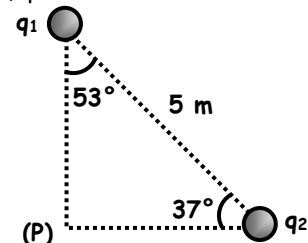
- a) 30 N/C b) 20 c) 25
d) 32 e) N.A.

8. Halle el campo eléctrico resultante en el punto "P" debido a las cargas mostradas $q_1 = -4 \times 10^{-8} \text{ C}$, $q_2 = 6 \times 10^{-8} \text{ C}$.



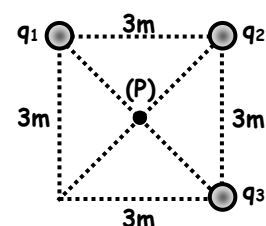
- a) 100 N/C b) 125 c) 135
d) 130 e) N.A.

9. Halle el campo eléctrico resultante en el punto "P" debido a las cargas mostradas $q_1 = 9 \times 10^{-8} \text{ C}$, $q_2 = 16 \times 10^{-8} \text{ C}$.



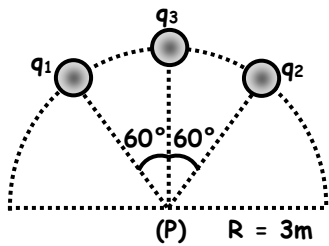
- a) 80 N/C
b) $80\sqrt{2}$
c) $110\sqrt{2}$
d) 180
e) N.A.

10. Halle el campo eléctrico resultante en el punto "P" debido a las cargas mostradas $q_1 = 4 \times 10^{-8} \text{ C}$, $q_2 = 6 \times 10^{-8} \text{ C}$, $q_3 = 4 \times 10^{-8} \text{ C}$, la figura es un cuadrado.



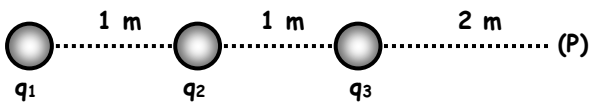
- a) 10 N/C
b) 20
c) 30
d) 40
e) 50

11. Halle el campo eléctrico resultante en el punto "P" debido a las cargas mostradas:
 $q_1 = 2 \times 10^{-8}C$, $q_2 = 2 \times 10^{-8}C$, $q_3 = 2 \times 10^{-8}C$.



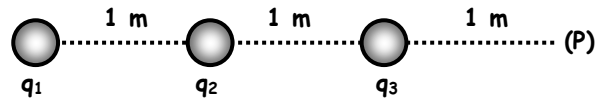
- a) 10 N/C b) 20 c) 30
d) 40 e) N.A.

12. Halle el campo eléctrico resultante en el punto "P" debido a las cargas mostradas
 $q_1 = 16 \times 10^{-8}C$, $q_2 = -4 \times 10^{-8}C$, $q_3 = 16 \times 10^{-8}C$.



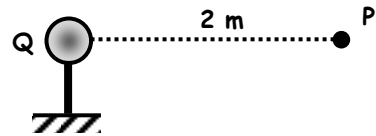
- a) 10 N/C b) 20 c) 30
d) 40 e) N.A.

13. Halle el campo eléctrico resultante en el punto "P" debido a las cargas mostradas
 $q_1 = -6 \times 10^{-8}C$, $q_2 = -8 \times 10^{-8}C$, $q_3 = 5 \times 10^{-8}C$.



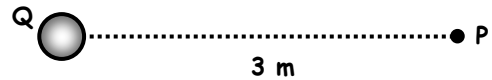
- a) 190 N/C b) 200 c) 210
d) 220 e) 230

14. Determinar la intensidad del campo eléctrico en el punto "P". Si: $Q = +8 \cdot 10^{-8}C$.



- a) 180 N/C ← b) 160 → c) 160 ←
d) 180 → e) 200 →

15. Determinar la intensidad de campo eléctrico en el punto "P". Si: $Q = -7 \cdot 10^{-8}C$.

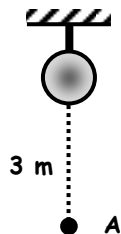


- a) 70 N/C → b) 30 → c) 70 ←
d) 30 ← e) 50 →

Tarea Domiciliaria

1. Hallar la intensidad de campo eléctrico en el punto "A". Si: $Q = -5 \cdot 10^{-8}C$.

- a) 30 N/C ↑
b) 50 ↓
c) 30 ↓
d) 50 ↑
e) 60 ↓



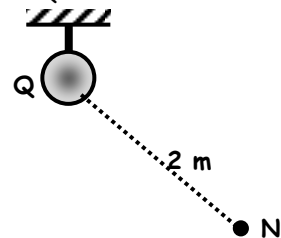
2. Calcular la intensidad de campo eléctrico en el punto "M", si: $Q = +32 \cdot 10^{-8}C$.



- a) 150 N/C → b) 180 ← c) 150 ←
d) 180 → e) N.A.

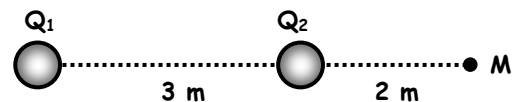
3. Determinar la intensidad de campo eléctrico en el punto "N". Si: $Q = -8 \cdot 10^{-8}C$.

- a) 90 N/C ↙
b) 90 ↘
c) 180 ↘
d) 180 ↙
e) N.A.



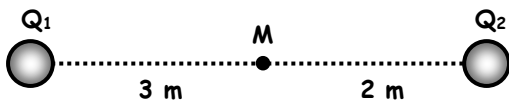
4. Determinar la intensidad de campo eléctrico en el punto "M".

Si: $Q_1 = +25 \cdot 10^{-8}C$ y $Q_2 = -8 \cdot 10^{-8}C$



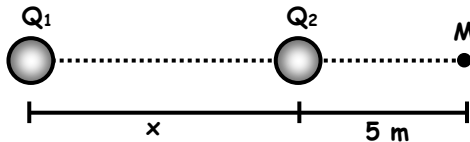
- a) 450N/C → b) 450 ← c) 270 →
d) 270 ← e) 90 →

5. Calcular la intensidad de campo eléctrico en el punto "M", si: $Q_1 = +6 \cdot 10^{-8}C$ y $Q_2 = -8 \cdot 10^{-8}C$.



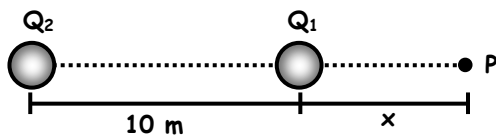
- a) $180 \text{ N/C} \rightarrow$ b) $60 \leftarrow$ c) $240 \rightarrow$
d) $240 \leftarrow$ e) $180 \leftarrow$

6. Determinar la distancia "x" para que la intensidad de campo eléctrico en el punto "M" sea nulo; $Q_1 = -9Q_2$



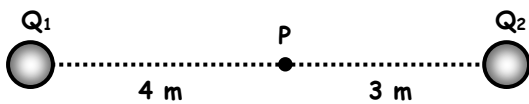
- a) 5 m b) 7 c) 9
d) 10 e) N.A.

7. Determinar "x" para que la intensidad de campo eléctrico en "P" sea nula, si: $Q_1 = +4 \cdot 10^{-8}C$ y $Q_2 = -9 \cdot 10^{-8}C$



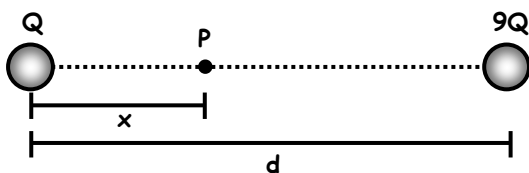
- a) 4 m b) 3 c) 5
d) 10 e) 6

8. Calcular la intensidad de campo eléctrico en el punto "P". Si: $Q_1 = -32 \cdot 10^{-8}C$ y $Q_2 = +5 \cdot 10^{-8}C$



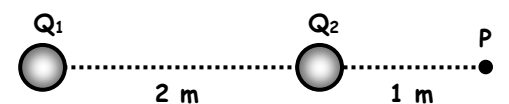
- a) $130 \text{ N/C} \rightarrow$ b) $130 \leftarrow$ c) $230 \rightarrow$
d) $230 \leftarrow$ e) $250 \rightarrow$

9. Determinar "x" sabiendo que en el punto "P" la intensidad de campo eléctrico es nula.



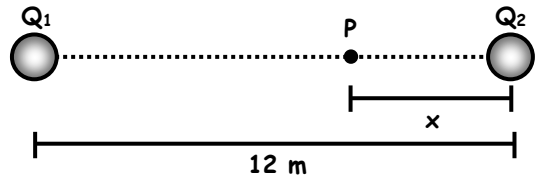
- a) $d/2$ b) $d/3$ c) $d/4$
d) $d/5$ e) $d/6$

10. Determinar la intensidad de campo eléctrico en el punto "P", si: $Q_1 = -2 \cdot 10^{-8}C$ y $Q_2 = +3 \cdot 10^{-8}C$



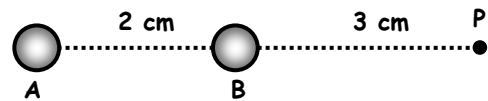
- a) $200 \text{ N/C} \rightarrow$ b) $250 \rightarrow$ c) $250 \leftarrow$
d) $200 \leftarrow$ e) $180 \rightarrow$

11. Determinar "x" si la intensidad de campo eléctrico en el punto "P" es nulo. $Q_1 = +2 \cdot 10^{-8}C$ y $Q_2 = +8 \cdot 10^{-8}C$



- a) 6 m b) 8 c) 5
d) 10 e) 2

12. Determinar la intensidad de campo eléctrico en el punto "P", $q_A = 25\mu C$ y $q_B = -20\mu C$.



- a) $9 \cdot 10^7 \text{ N/C}$ b) $10 \cdot 10^7$ c) $19 \cdot 10^7$
d) $11 \cdot 10^7$ e) $29 \cdot 10^7$

13. Determinar la intensidad de campo eléctrico en el punto "P". $Q = 5\mu C$

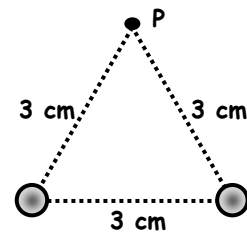
- a) $5 \cdot 10^7 \text{ N/C}$

- b) $5\sqrt{3}$

- c) $2,5 \cdot 10^7$

- d) $4\sqrt{3} \cdot 10^7$

- e) N.A.



14. Determinar la intensidad de campo eléctrico en el punto "B". Si: $Q_1 = +4 \cdot 10^{-8}C$ y $Q_2 = -3 \cdot 10^{-8}C$

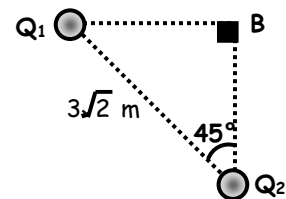
- a) 30 N/C

- b) 40

- c) 70

- d) 50

- e) N.A.



15. Calcular la intensidad de campo eléctrico en el punto "P". $Q_1 = -3 \cdot 10^{-8}C$ y $Q_2 = -5 \cdot 10^{-8}C$

- a) 30 N/C

- b) 50

- c) 80

- d) 70

- e) 100

