

Potencial eléctrico.

1. Sean tres cargas puntuales: $q_1 = 24 \text{ nC}$ situada en el punto $(5,3,-3)$, $q_2 = -30 \text{ nC}$ en $(2,3,3)$ y $q_3 = 50 \text{ nC}$ en $(-2,1,5)$. Las distancias viene dadas en metros.

- Calcular el potencial eléctrico en el punto $(1,1,1)$.
- ¿Cuál es la energía potencial electrostática de este sistema de cargas?.
- ¿Qué trabajo se realiza cuando una carga puntual de -10 nC se traslada desde el punto $(1,1,1)$ al origen? Decir si la carga se desplazará espontáneamente hacia el origen.

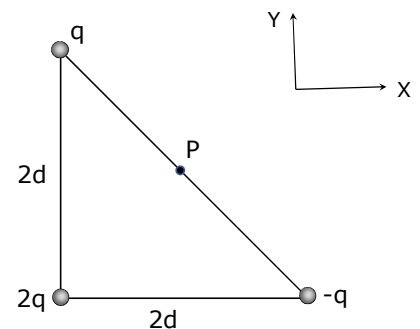
2. Dos cargas puntuales, $q_1 = 40 \times 10^{-9} \text{ C}$ y $q_2 = -30 \times 10^{-9} \text{ C}$, se encuentran separadas 10 cm .

- Calcular el potencial eléctrico en el punto medio entre las dos partículas (punto A) y en el punto que dista 8 cm de q_1 y 6 cm de q_2 (punto B).
- Calcular el campo eléctrico en ambos puntos.
- Calcular el trabajo para transportar una carga $q = +25 \times 10^{-9} \text{ C}$ desde B a A y decir si la carga se desplazará espontáneamente de B a A.

3. El potencial a una cierta distancia de una carga puntual es 600 V y el campo eléctrico es 200 N/C . Calcular la distancia a la carga y el valor de dicha carga.

4. Tres cargas puntuales, de valores q , $2q$ y $-q$, se hallan en los vértices de un triángulo rectángulo isósceles cuyos lados iguales miden $2d$, según se muestra en la figura.

- Calcular el campo eléctrico en el punto P, situado en la mitad del lado que conecta las cargas $+q$ y $-q$.
- Hallar el potencial en P.
- ¿Qué trabajo hay que realizar para traer una carga, de valor $-5Q$, desde el infinito hasta P?



5. Un protón es acelerado desde el reposo por un campo eléctrico uniforme cuyo módulo es 640 N/C . Un tiempo después la velocidad del protón es $1.2 \times 10^6 \text{ m/s}$

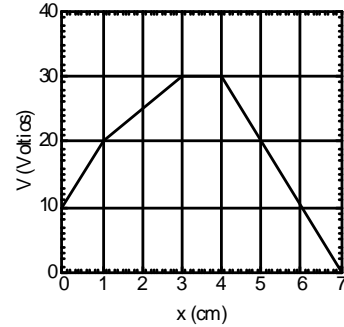
- Calcular el tiempo que tarda el protón en alcanzar dicha velocidad.
- Calcular la distancia recorrida hasta alcanzar dicha velocidad.
- Calcular la energía cinética del protón para el instante de tiempo calculado en el apartado (a). Expresar el resultado en J y eV.

6. Un cañón de electrones lanza estas partículas contra la pantalla de un monitor de televisión. Los electrones parten del reposo y se aceleran a través de una diferencia de potencial de 30 kV . Calcular:

- la energía de los electrones, expresada en julios y eV
- la velocidad de los mismos cuando chocan contra la pantalla.

Potencial eléctrico.

7. Se tienen dos placas metálicas plano-paralelas de gran superficie, localizadas en $x=0$ y $x=7$ cm, respectivamente. Entre estas dos placas se encuentran definidas cuatro regiones, plano-paralelas a dichas placas, cada una de ellas con diferente permeabilidad eléctrica. El potencial para cualquier punto del interior entre las dos placas tiene un perfil como el indicado en la figura. Calcular el campo eléctrico en cada una de las regiones entre las dos placas, indicando su dirección y sentido.



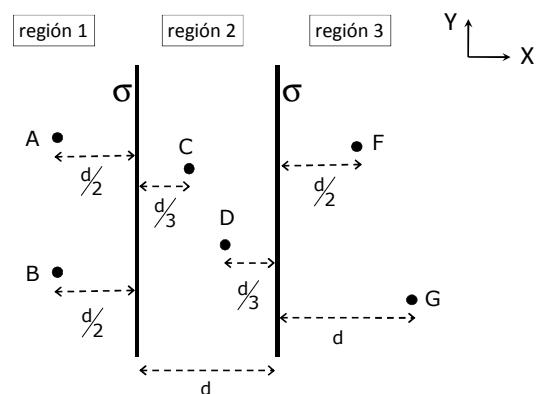
8. Un plano infinito tiene una densidad superficial de carga $\sigma = 8.8 \times 10^{-7} \text{ C/m}^2$. Sabiendo que el potencial electrostático de cualquier punto del plano es $V_{\text{plano}} = 2 \times 10^3 \text{ V}$, calcular:

- a) El módulo del campo eléctrico en puntos situados a 10 cm y 30 cm del plano
- b) ¿A qué distancia del plano el potencial es nulo?
- c) El potencial en puntos situados a 10 cm y 30 cm del plano

9. Se tienen dos planos infinitos, paralelos entre sí y separados una distancia d . Ambos planos están cargados de manera uniforme, con densidad superficial de carga $\sigma > 0$.

- a) Calcular la expresión del vector campo eléctrico en cada una de las tres zonas indicadas en la figura.
- b) Calcular las siguientes diferencias de potencial:

- b1) $V_A - V_B$
- b2) $V_C - V_D$
- b3) $V_F - V_G$



Potencial eléctrico.

SOLUCIONES

1.
 - a) $V(1,1,1) = 36 \text{ V}$
 - b) $U_e = -2.72 \times 10^{-6} \text{ J}$
 - c) $W = -2.13 \times 10^{-7} \text{ J}$

2.
 - a) $V_A = 1.8 \times 10^3 \text{ V}$ $V_B = 0$
 - b) $\vec{E}_A = 2.5 \times 10^5 \vec{i} \text{ N/C}$ $\vec{E}_B = (9\vec{i} - 2.63\vec{j}) \times 10^4 \text{ N/C}$
 - c) $W_{B \rightarrow A} = 4.5 \times 10^{-5} \text{ J}$ La carga no se desplazará espontáneamente de B a A

3.

$r = 3 \text{ m}$ $q = 0.2 \mu\text{C}$

4.

$$\vec{E}(P) = \frac{\sqrt{2}q}{4\pi\epsilon_0 d^2} \vec{i}$$

$$V(P) = \frac{\sqrt{2}q}{4\pi\epsilon_0 d}$$

$$W = -\frac{5\sqrt{2}qQ}{4\pi\epsilon_0 d}$$

5.
 - a) $t = 1.96 \times 10^{-5} \text{ s}$
 - b) $x = 11.75 \text{ m}$
 - c) $E_c = 1.2 \times 10^{-15} \text{ J} = 7.52 \text{ keV}$

6.

$U = 4.8 \times 10^{-15} \text{ J} = 3 \times 10^4 \text{ eV}$
 $v = 10^8 \text{ ms}^{-1}$

7.

$0 < x < 1 \text{ cm}$ $\vec{E} = -1000 \vec{i} \text{ N/C}$
 $1 \text{ cm} < x < 3 \text{ cm}$ $\vec{E} = -500 \vec{i} \text{ N/C}$
 $3 \text{ cm} < x < 4 \text{ cm}$ $\vec{E} = 0$
 $4 \text{ cm} < x < 7 \text{ cm}$ $\vec{E} = 1000 \vec{i} \text{ N/C}$

8.
 - a) $E(10 \text{ cm}) = E(30 \text{ cm}) = 4.97 \times 10^4 \text{ N/C}$
 - b) $x = 4.02 \text{ cm}$
 - c) $V(10 \text{ cm}) = -2972 \text{ V}$ $V(30 \text{ cm}) = -12915 \text{ V}$

Potencial eléctrico.

9. a) $R1: \vec{E} = -\frac{\sigma}{\epsilon_0} \vec{t}$ $R2: \vec{E} = 0$ $R3: \vec{E} = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \vec{t}$

b1) $V_A - V_B = 0$

b2) $V_C - V_D = 0$

b3) $V_F - V_G = \frac{\sigma d}{2 \epsilon_0}$