



PHYSICS

Chapter 16

5th
SECONDARY

POTENCIAL ELECTRICO

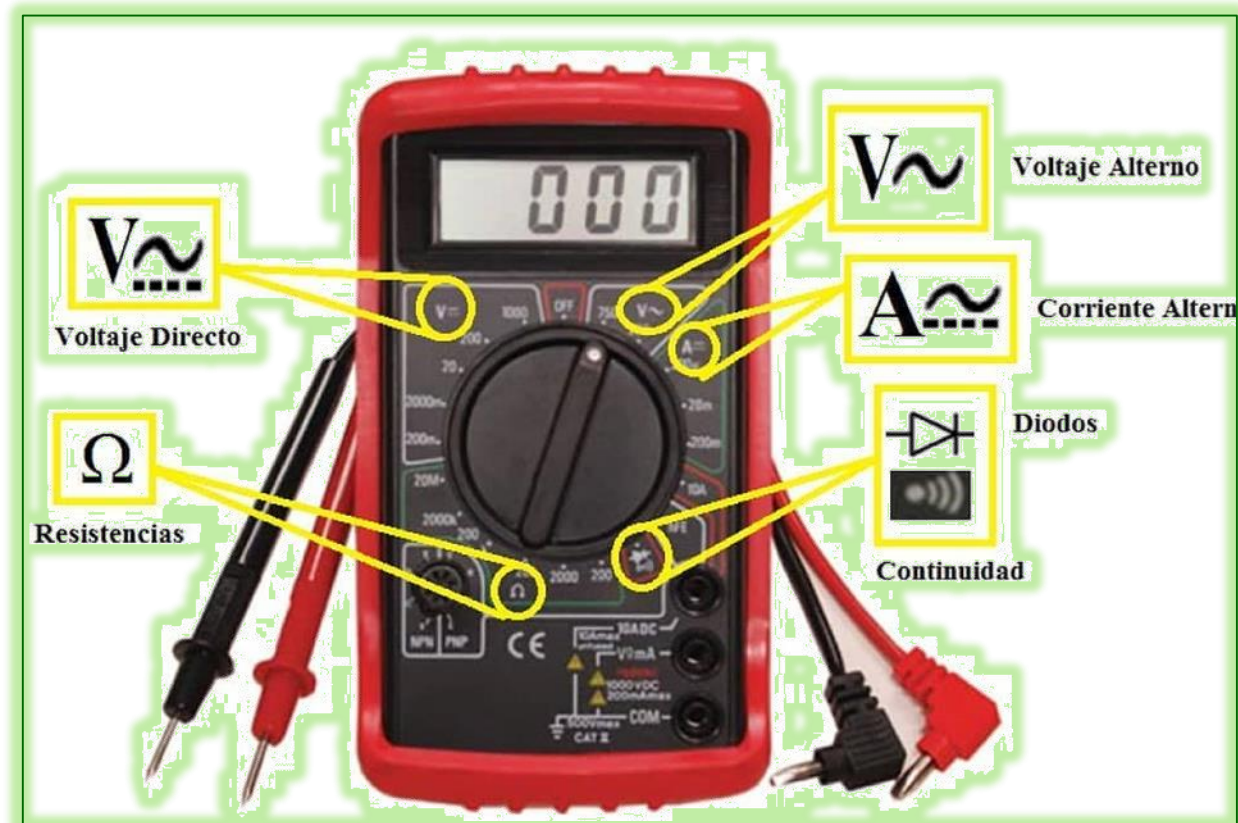


 **SACO OLIVEROS**

EL VOLTÍMETRO



PARTES DE UN MULTÍMETRO



<https://www.youtube.com/watch?v=1A6oD0RD6Xw>

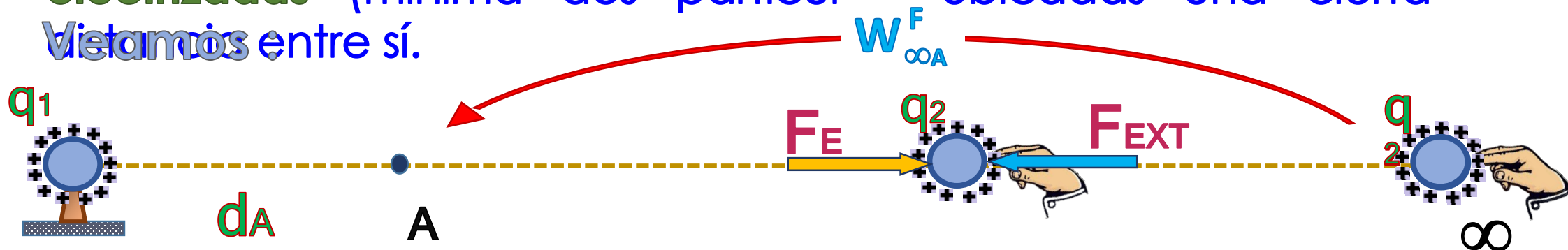


¿Qué es la energía potencial eléctrica “ U_E ”?

Rpta:

Valor asociado a dos partículas :

Como siempre esa energía tendrá que ser ganada por el trabajo mecánico de un agente externo:
Energía asociada al campo eléctrico de un sistema partículas electrizadas (mínima dos partículas) ubicadas una cierta **distancia** entre sí.



$$U_E = W_{\infty A}^{F_{EXT}} = \frac{K q_1 q_2}{d_A}$$

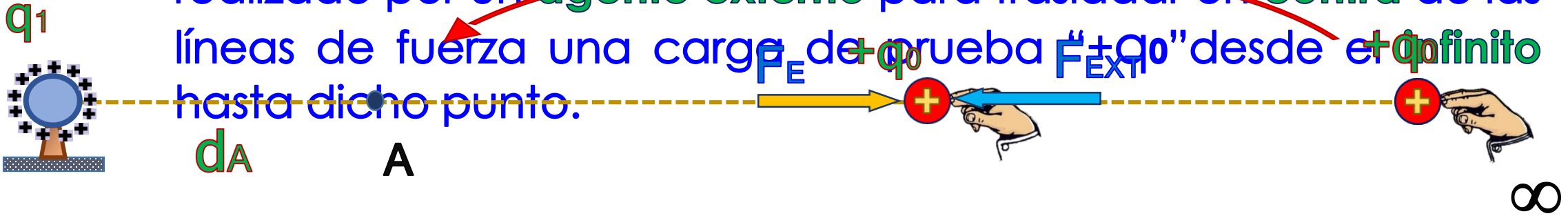
Unidad :
joule (J)

Ah, se consideran los signos de las cargas.



¿Qué es el potencial eléctrico "V"?

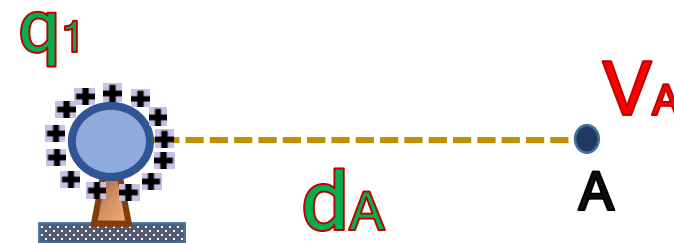
Rpta: Energía por unidad de carga asociada a un campo eléctrico
Veamos: un punto determinado de éste $W_{\infty A}^F$ igual al trabajo mecánico realizado por un agente externo para trasladar en contra de las líneas de fuerza una carga de prueba $+q_0$ desde el infinito hasta dicho punto.



$$V_A = \frac{W_{\infty A}^{F_{EXT}}}{q_0} = \frac{kq_1}{d_A}$$

Unidad :
 $\frac{J}{C} = \text{voltio (V)}$

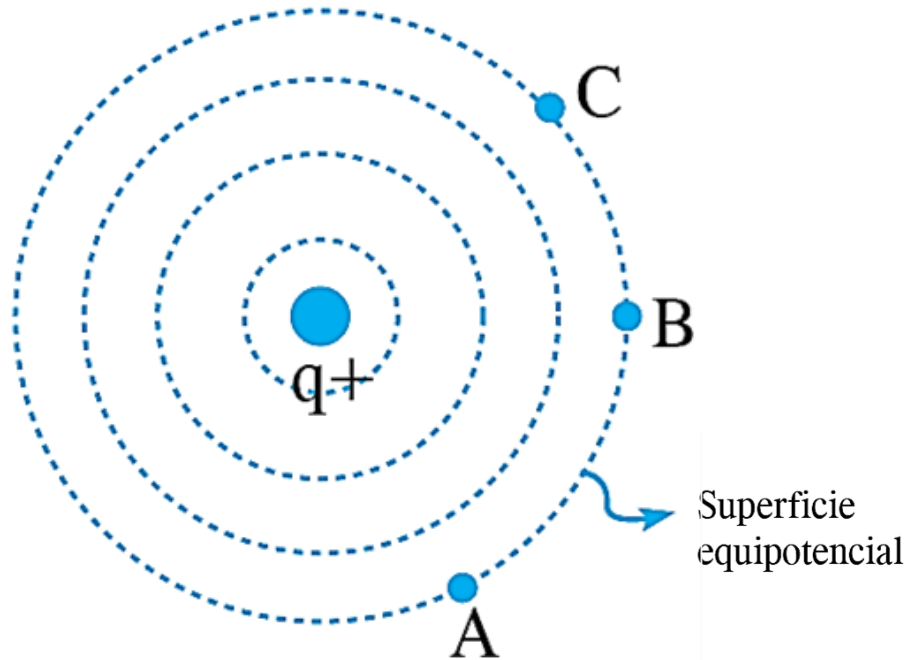
quedando solo la partícula y su campo:



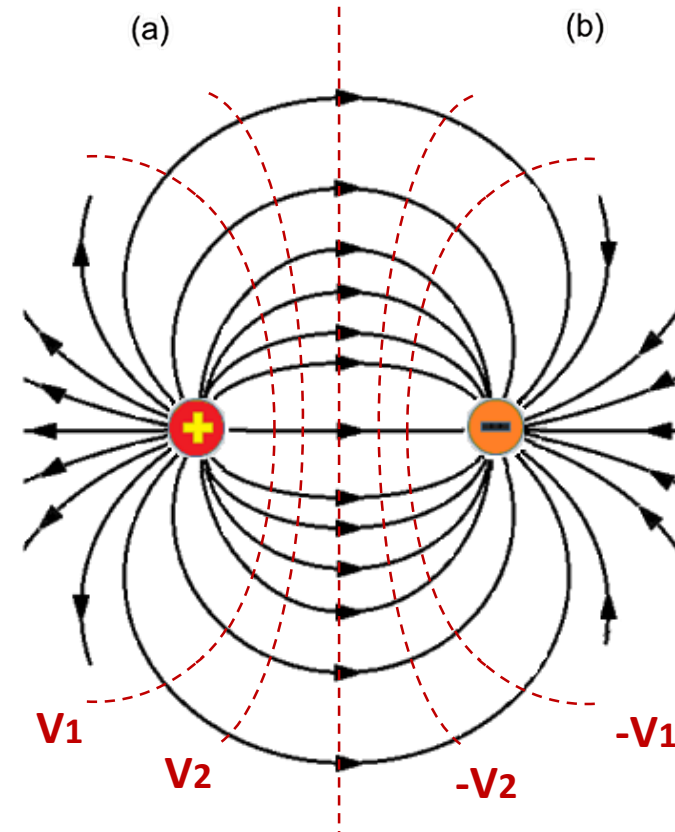
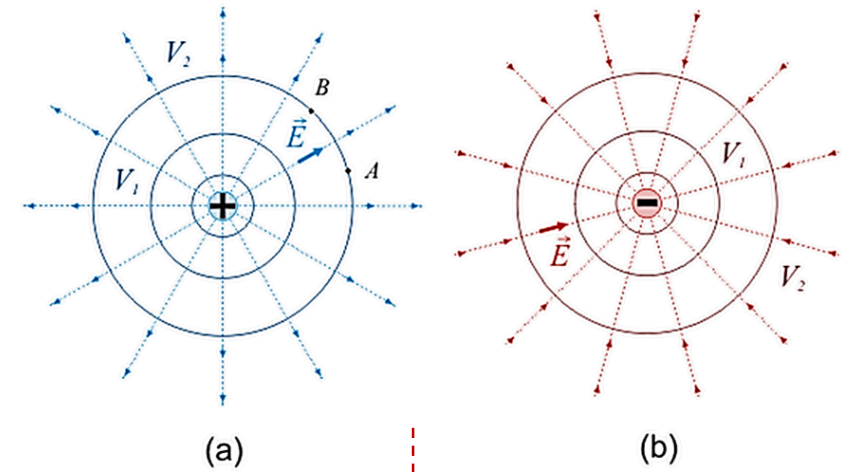
Ah, se considera el el signo de la carga.

SUPERFICIE EQUIPOTENCIAL

Es aquella en la cual todos sus puntos tienen el mismo potencial eléctrico.

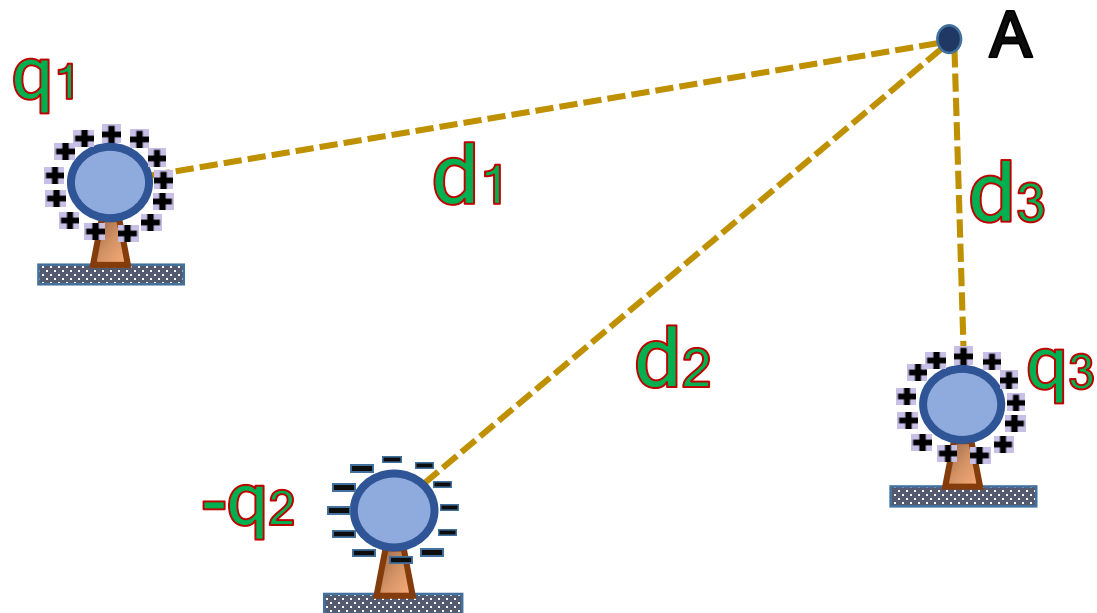


$$V_A = V_B = V_C$$



Potencial eléctrico para un sistema de cargas puntuales.

Veamos :



$$V_A = V_{A1} + V_{A2} + V_{A3}$$

$$V_A = \frac{K q_1}{d_1} + \frac{K (-q_2)}{d_2} + \frac{K q_3}{d_3}$$

$$V_A = \frac{K q_1}{d_1} - \frac{K q_2}{d_2} + \frac{K q_3}{d_3}$$



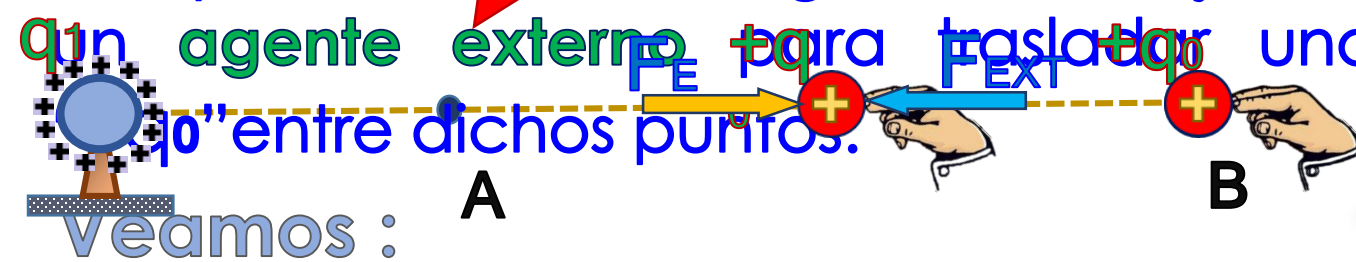
Ah, como "V" tiene signo entonces, en "A" el potencial puede ser CERO.

¿Qué es la diferencia de potencial eléctrico “ V_{AB} ”?

HELICO | THEORY

Rpta:

Es la diferencia de los potenciales entre dos puntos cercanos de un campo eléctrico $W_{\infty A}^F$ sea de una carga puntual o un cuerpo electrizado. Es igual al trabajo mecánico $W_{BA}^{F_{EXT}}$ realizado por un agente externo para trasladar una carga de prueba q_0 entre dichos puntos.



veamos :

$$V_{AB} = V_A - V_B = \frac{W_{BA}^{F_{EXT}}}{q_0}$$

pero :

$$W_{BA}^{F_{EXT}} = W_{BA}^{F_E} = W_{AB}^{F_E}$$

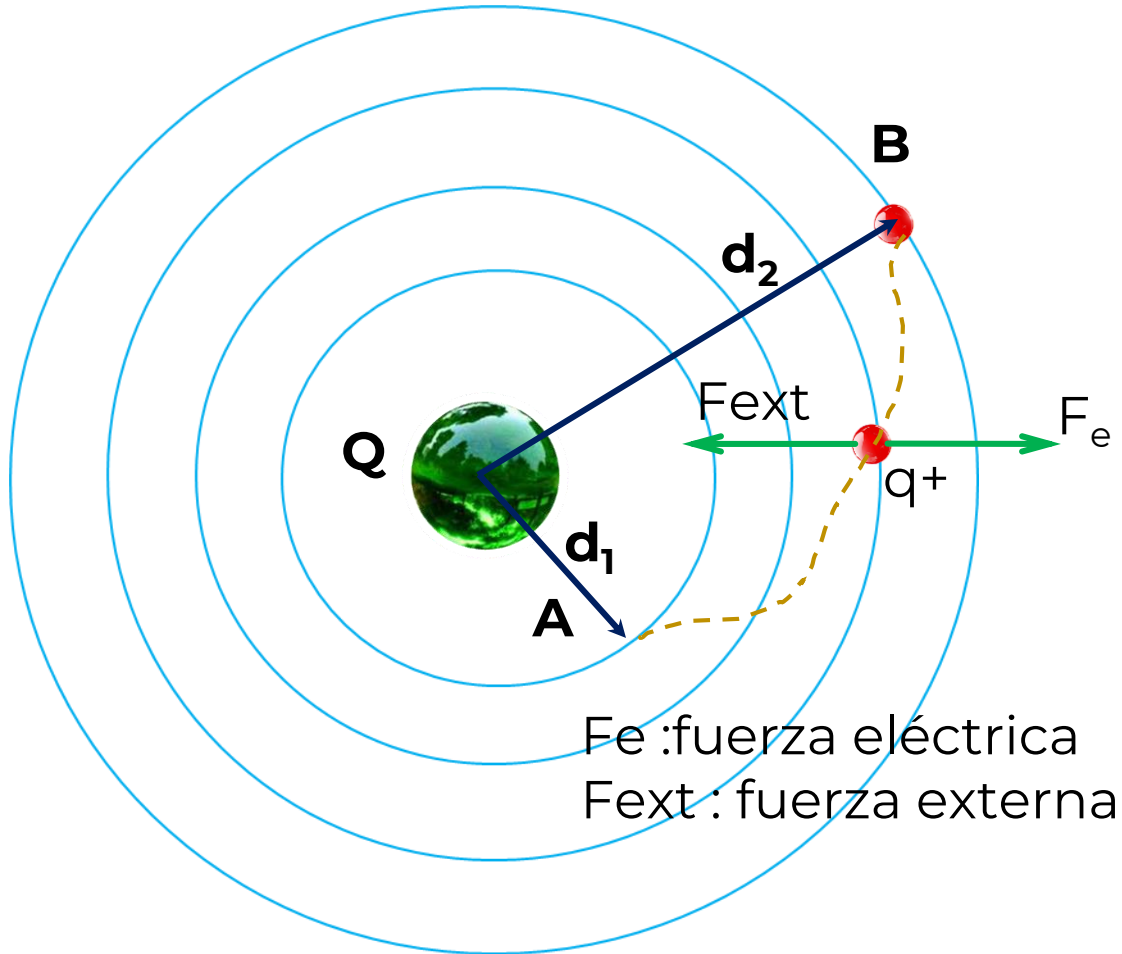
$$V_A - V_B = \frac{W_{AB}^{F_E}}{q_0}$$

también :

$$V_A - V_B = \frac{kq}{d_A} - \frac{kq}{d_B}$$

TRABAJO SOBRE UN CUERPO ELECTRIZADO

Cantidad de trabajo realizado al trasladar
Una carga de un punto a otro.



Trabajo realizado por una agente externo o interno, al trasladar la carga q de un punto B hacia un punto A.

$$W_{B \rightarrow A}^{F_{ext}} = q(V_A - V_B)$$

Unidades:

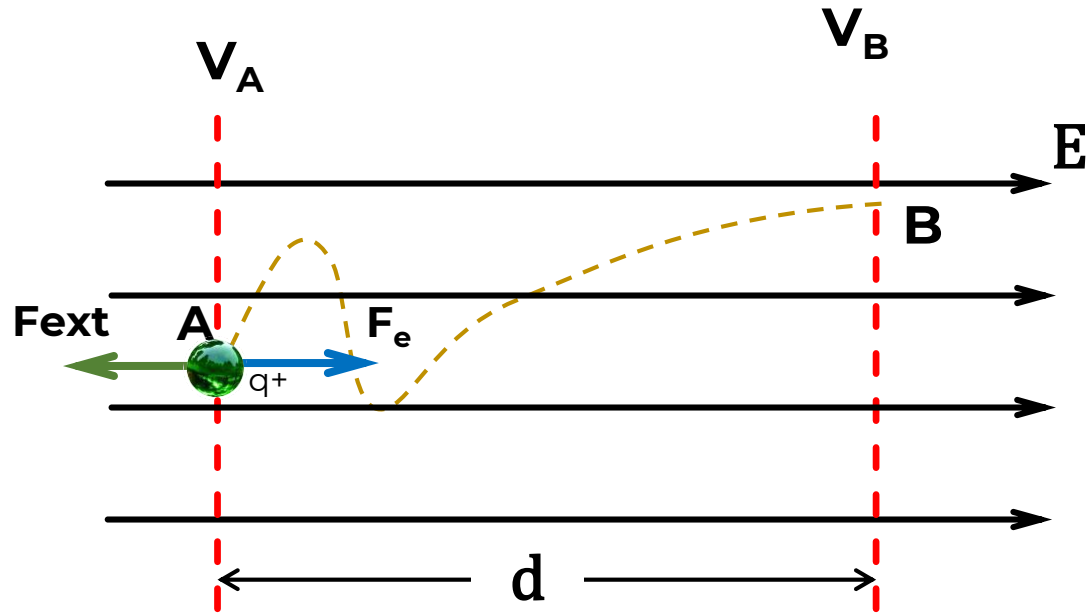
V : volt (V)

q: coulomb (C)

W : joule (J)



CAMPO ELÉCTRICO HOMOGÉNEO



$$V_A - V_B = E \cdot d$$

F_e : fuerza eléctrica
 F_{ext} : fuerza externa

V_A : potencial en A
 V_B : potencial en B
 E : intensidad del Campo eléctrico
 d : distancia entre A y B



Trabajo realizado por una agente externo o interno, al trasladar la carga q de un punto A hacia un punto B.

$$W_{A \rightarrow B}^{FE} = q(V_A - V_B)$$

Unidades:

V : volt (V)

q : coulomb (C)

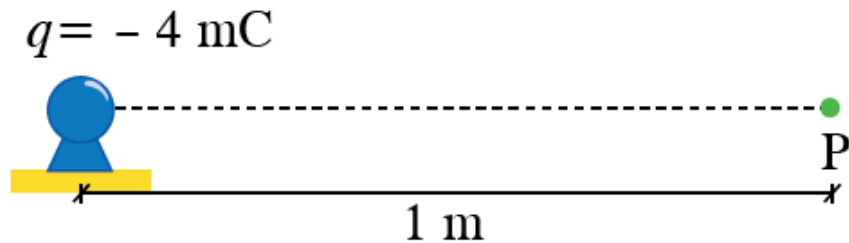
W : joule (J)





PROBLEMA 1

Una partícula electrizada es colocada sobre un soporte aislante y fijo, tal como se muestra. Si la partícula posee una cantidad de carga eléctrica de -4 mC , determine el potencial eléctrico, en V, a la distancia de 1 m . ($1 \text{ mC} = 10^{-3} \text{ C}$; $K_{\text{vacío}} = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$)



RESOLUCIÓN:

$$V = \frac{q \cdot K}{d}$$

$$V = \frac{(-4 \times 10^{-3})(9 \times 10^9)}{1}$$

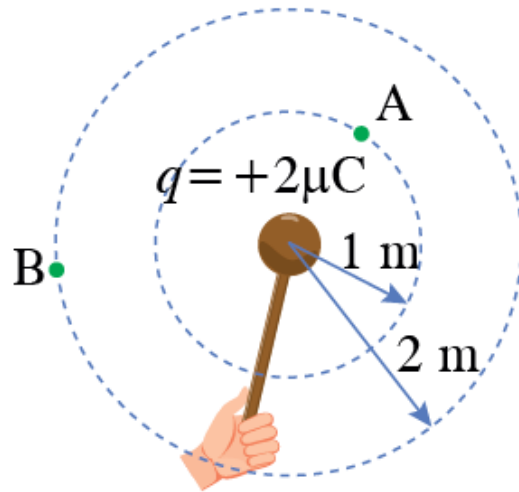
$$V = -36 \times 10^6 \text{ V}$$





PROBLEMA 2

Una partícula electrizada es sostenida desde un soporte aislante, tal como se muestra. Si la partícula está electrizada con $+2 \mu\text{C}$, determine la diferencia de potencial eléctrico, en V, en los puntos A y B. ($1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$; $K_{\text{vacío}} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$).



RESOLUCIÓN:

$$V = \frac{q \cdot K}{d}$$

$$V_A = \frac{(2 \times 10^{-6})(9 \times 10^9)}{1} = 18 \times 10^3 \text{ V}$$

$$V_B = \frac{(2 \times 10^{-6})(9 \times 10^9)}{2} = 9 \times 10^3 \text{ V}$$

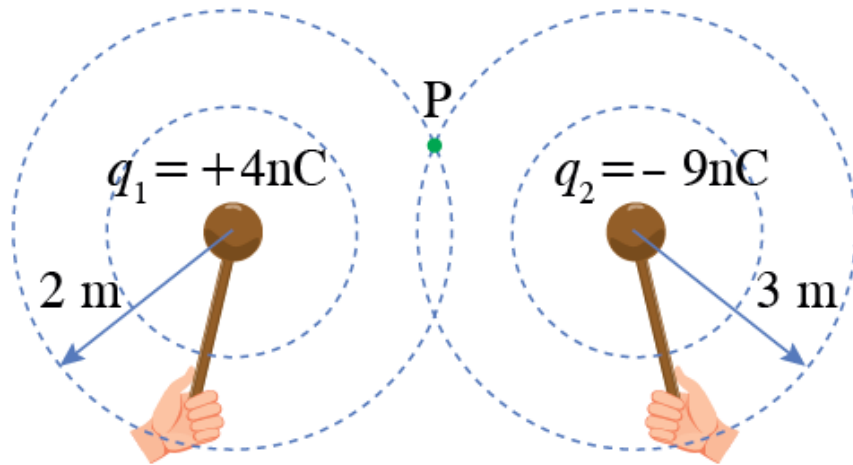
$$V_B - V_A = -9 \times 10^3 \text{ V}$$





PROBLEMA 3

Dos partículas electrizadas son sostenidas sobre soportes aislantes, tal como se muestra. Si la partícula A posee una cantidad de carga eléctrica de $+4 \text{ nC}$ y B posee una cantidad de carga eléctrica de -9 nC , determine el potencial eléctrico, en V, en el punto P. ($1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$; $K_{\text{vacío}} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$).



RESOLUCIÓN:

$$V = \frac{q \cdot K}{d}$$

$$V_1 = \frac{(4 \times 10^{-9})(9 \times 10^9)}{2} = 18 \text{ V}$$

$$V_2 = \frac{(-9 \times 10^{-9})(9 \times 10^9)}{3} = -27 \text{ V}$$

$$V_1 + V_2 = 18 \text{ V} - 27 \text{ V}$$

$$V_P = -9 \text{ V}$$

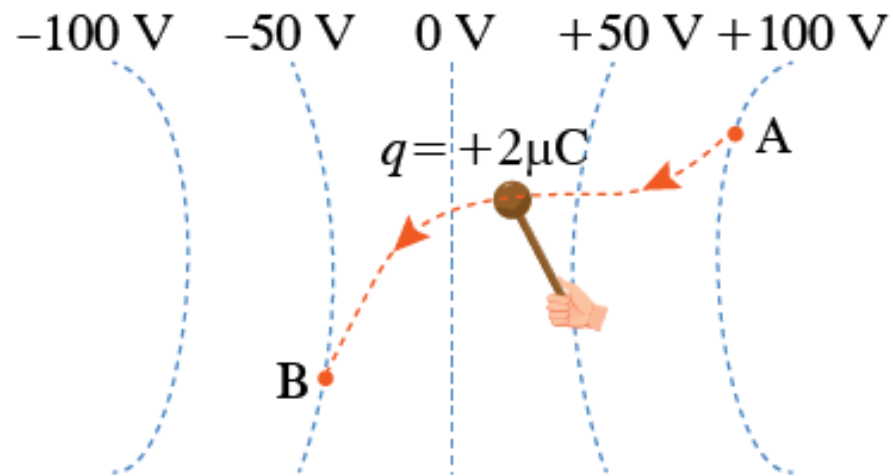




PROBLEMA 4

En una región del espacio se ha establecido un campo eléctrico por el cual se muestra solo un grupo de superficies equipotenciales. Si una partícula electrizada con $+2 \mu\text{C}$ es trasladada desde A hasta B, determine la cantidad de trabajo, en J, desarrollado por el campo eléctrico para el tramo en mención.

($1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$)



RESOLUCIÓN:

$$W_{\text{campo}} = q_o (V_i - V_f)$$

$$W_{\text{campo}} = (2 \times 10^{-6})((100) - (-50))$$

$$W_{\text{campo}} = 300 \times 10^{-6} \text{ J}$$

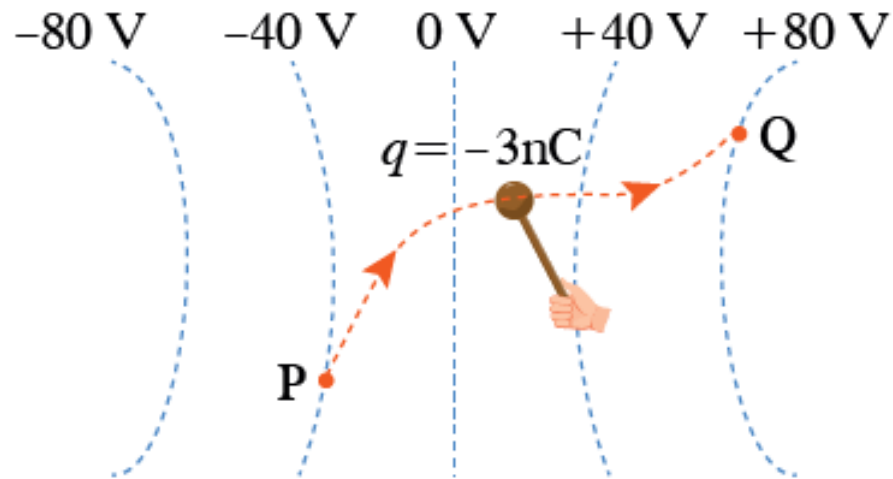
$$W_{\text{campo}} = 300 \mu\text{J}$$





PROBLEMA 5

En una región del espacio se ha establecido un campo eléctrico por el cual se muestra solo un grupo de superficies equipotenciales. Si una partícula electrizada con -3 nC es trasladada lentamente desde P hasta Q, determine la cantidad de trabajo, en J, desarrollado por el agente externo para el tramo en mención. ($1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$).



RESOLUCIÓN:

$$W_{\text{campo}} = q_o(V_i - V_f)$$

$$W_{\text{campo}} = (-3 \times 10^{-9})((-40) - (80))$$

$$W_{\text{campo}} = 360 \times 10^{-9} \text{ J}$$

$$W_{\text{campo}} = 360 \text{ nJ}$$

$$W_{\text{ext}} = -W_{\text{campo}}$$

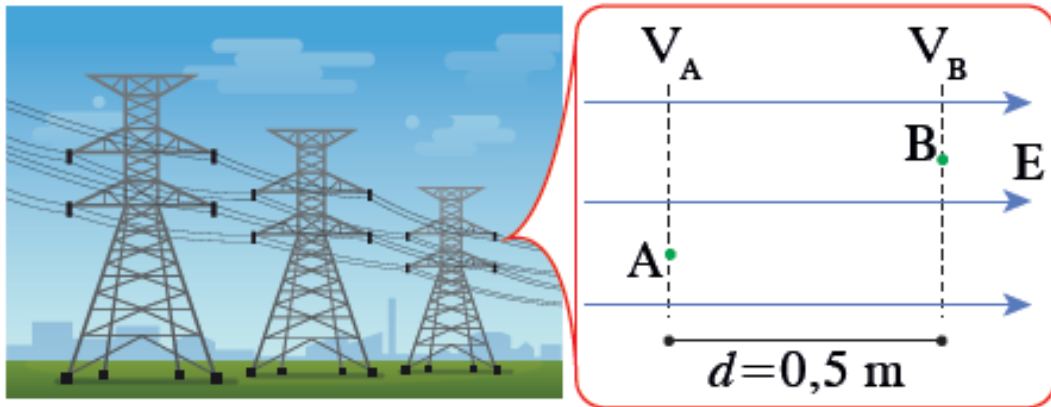
$$W_{\text{ext}} = -360 \text{ nJ}$$





PROBLEMA 6

Un grupo de investigadores hacen un estudio sobre los posibles efectos en la salud de las personas y el medio ambiente debido a los campos eléctricos asociados a las líneas eléctricas de alta tensión.



Para este fin, utilizan un medidor de potencial eléctrico en los puntos A y B, el cual es registrado en la tabla:

Punto	Potencial eléctrico (kV)
A	10
B	8

Si se estima que el campo eléctrico es homogéneo, determine el módulo de la intensidad del campo eléctrico, en kV/m, calculado por los investigadores.

RESOLUCIÓN:

$$V_A - V_B = E \cdot d$$

$$10 \times 10^3 - 8 \times 10^3 = E(0,5)$$

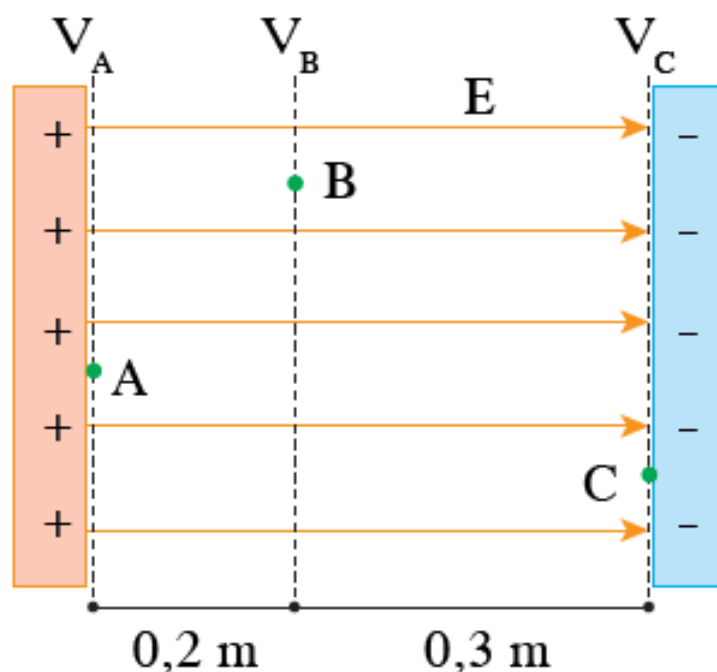
$$E = 4 \times 10^3 \text{ V/m}$$

$$E = 4 \text{ kV/m}$$



PROBLEMA 7

En el laboratorio de Física, los estudiantes realizan sus experiencias sobre el campo eléctrico homogéneo establecido entre las placas aceleradoras del cañón de electrones de un cinescopio de televisión.



Entre las placas se determinan los potenciales eléctricos en los puntos A, B y C; el cual es registrado en la tabla siguiente.

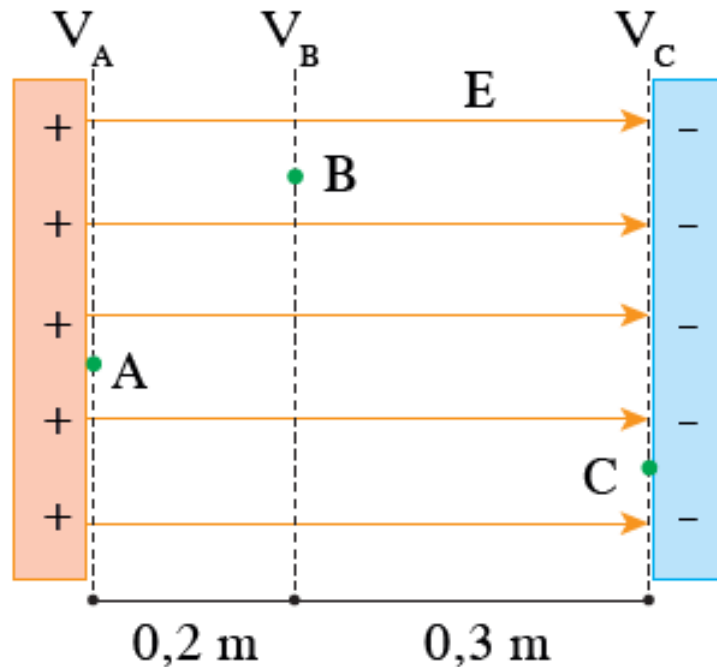
Punto	Potencial eléctrico (kV)
A	20
B	V_B
C	0

Determine:

- El módulo de la intensidad del campo eléctrico, en kV/m, del campo eléctrico homogéneo.
- El potencial eléctrico, en V, en el punto B.



RESOLUCIÓN:



Punto	Potencial eléctrico (kV)
A	20
B	V_B
C	0

- I. El módulo de la intensidad del campo eléctrico, en kV/m, del campo eléctrico homogéneo.

$$V_A - V_C = E \cdot d_{AC}$$

$$20 \times 10^3 - 0 = E(0,2 + 0,3)$$

$$E = 40 \times 10^3 \text{ V} = 40 \text{ kV/m}$$

- II. El potencial eléctrico, en V, en el punto B.

$$V_A - V_B = E \cdot d_{AB}$$

$$20 \times 10^3 - V_B = (40 \times 10^3)(0,2)$$

$$V_B = 12 \times 10^3 \text{ V} = 12 \text{ kV}$$

