



# PHYSICS

## Chapter 16

**5th**  
SECONDARY

## POTENCIAL ELECTRICO

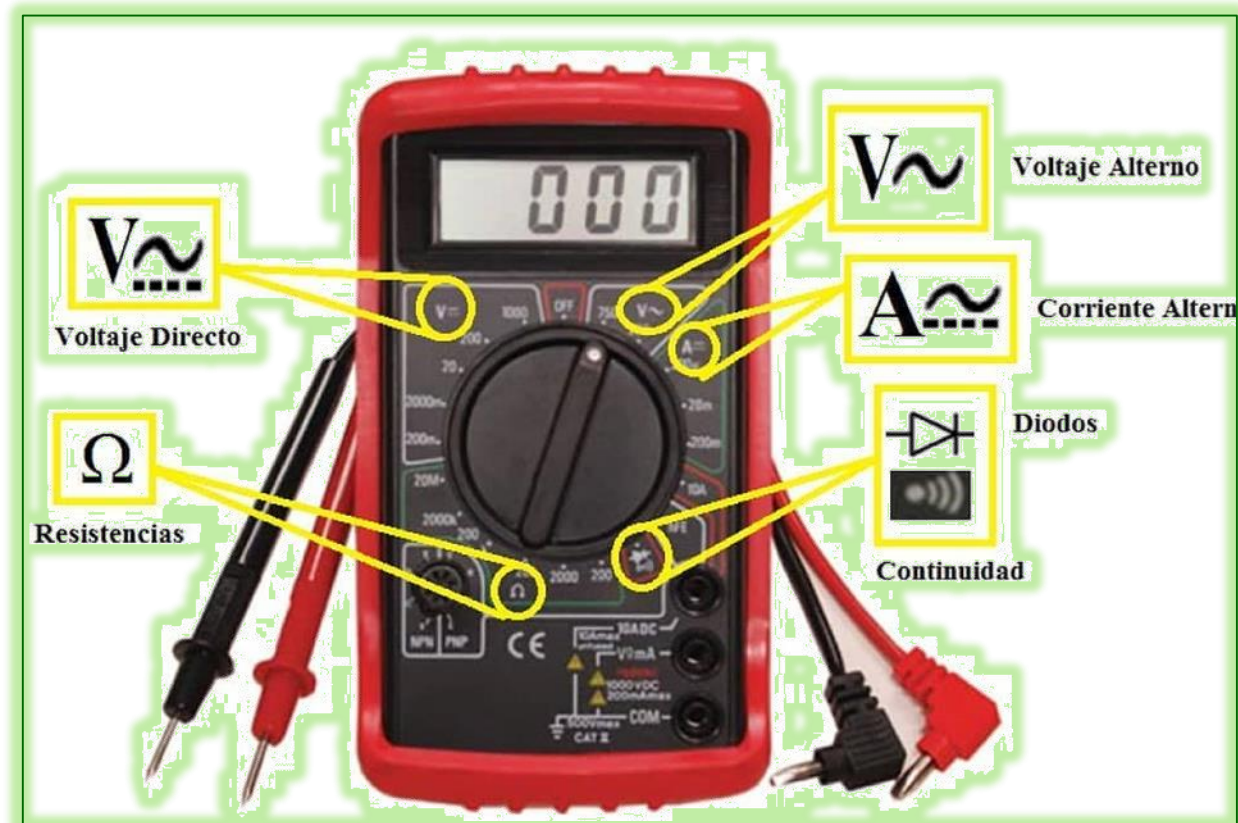


 **SACO OLIVEROS**

# EL VOLTÍMETRO



# PARTES DE UN MULTÍMETRO



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

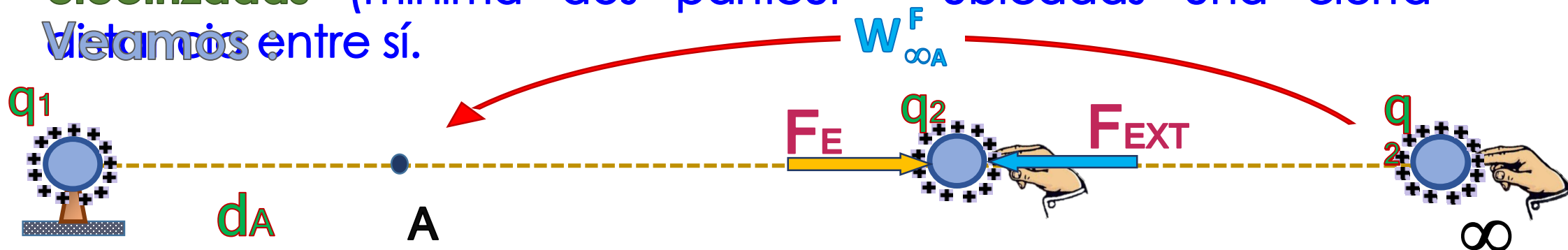


# ¿Qué es la energía potencial eléctrica “ $U_E$ ”?

**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.



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

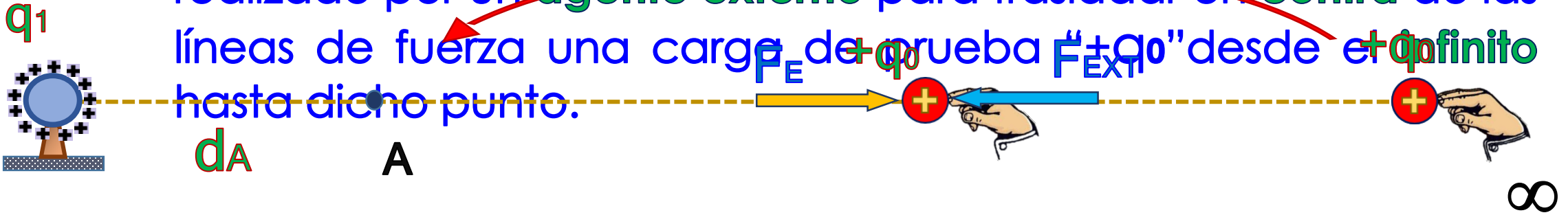
**Unidad :**  
joule (J)

Ah, se consideran los signos de las cargas.



# ¿Qué es el potencial eléctrico "V"?

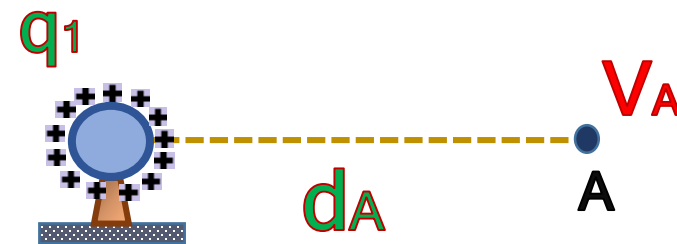
**Rpta:** Energía por unidad de carga asociada a un campo eléctrico  
**Veamos:** un punto determinado de éste  $W_{\infty A}^F$  igual al trabajo mecánico realizado por un agente externo para trasladar en contra de las líneas de fuerza una carga de prueba  $+q_0$  desde el infinito hasta dicho punto.



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

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

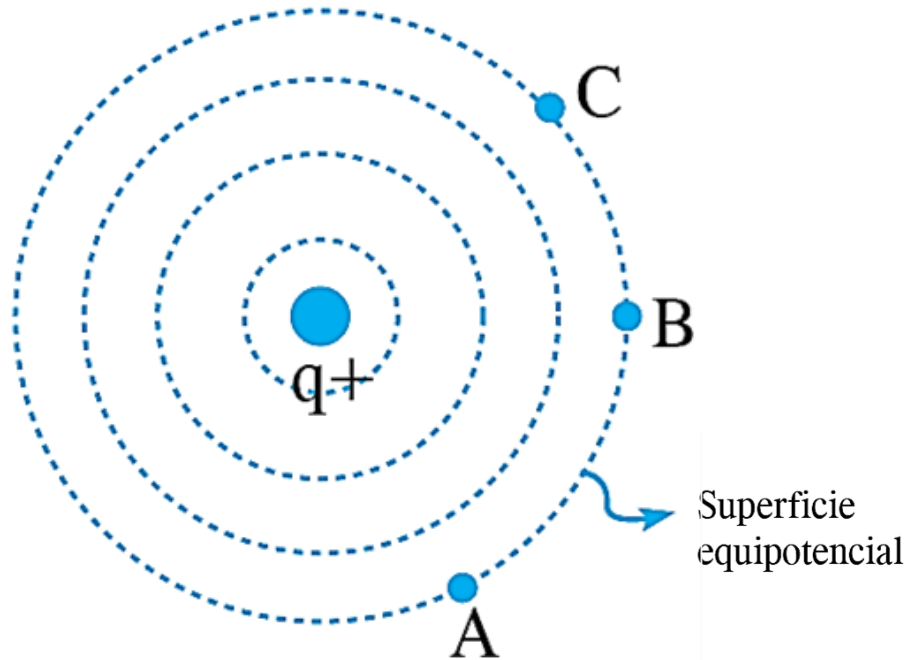
quedando solo la partícula y su campo:



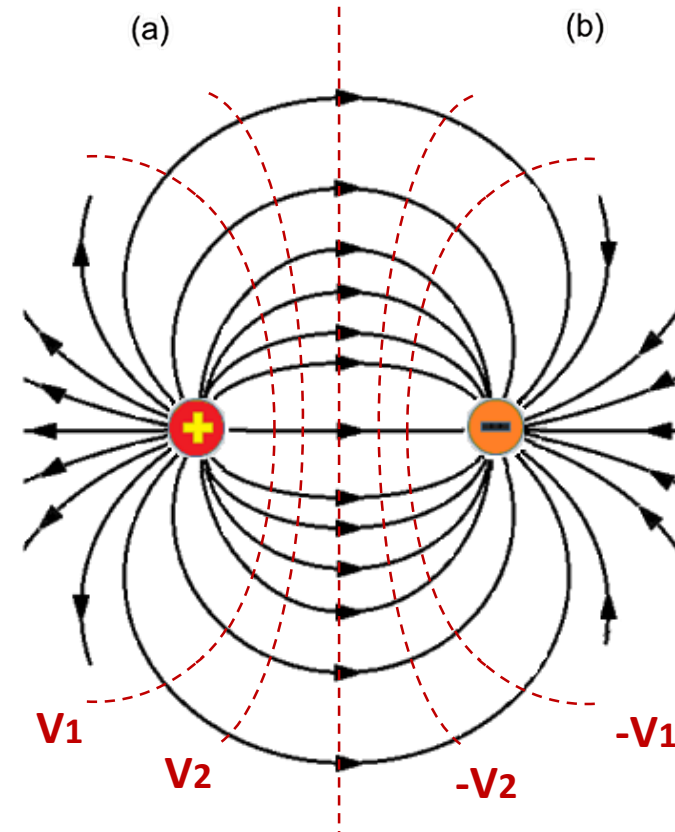
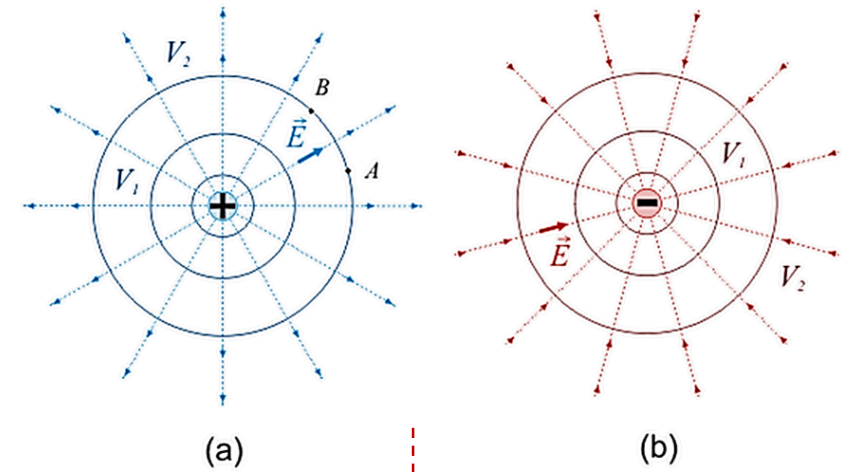
Ah, se considera el el signo de la carga.

## SUPERFICIE EQUIPOTENCIAL

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

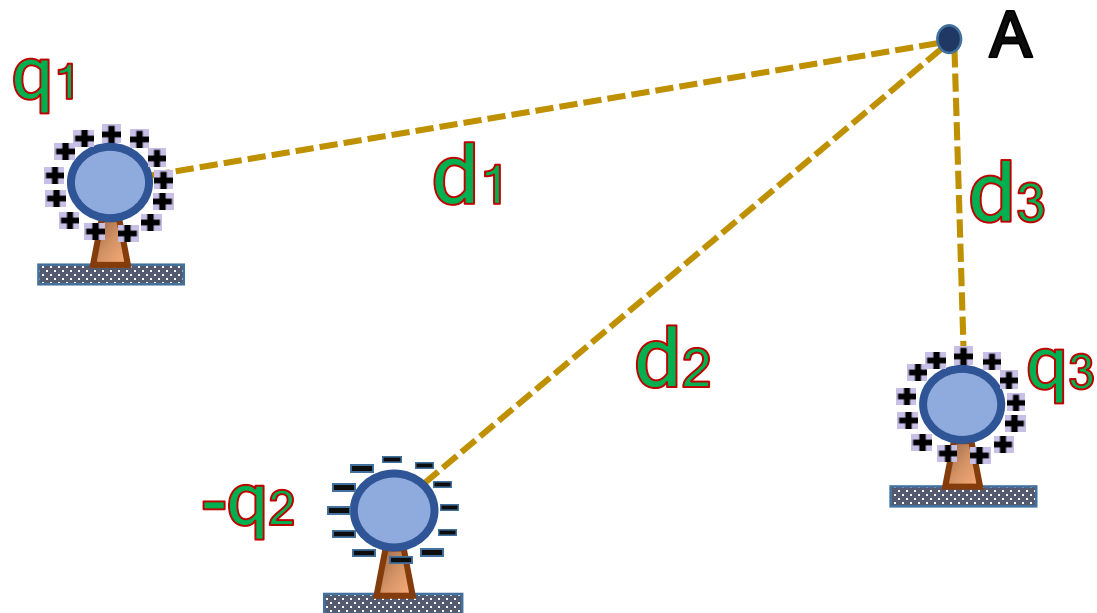


$$V_A = V_B = V_C$$



# 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 “ $V_{AB}$ ”?

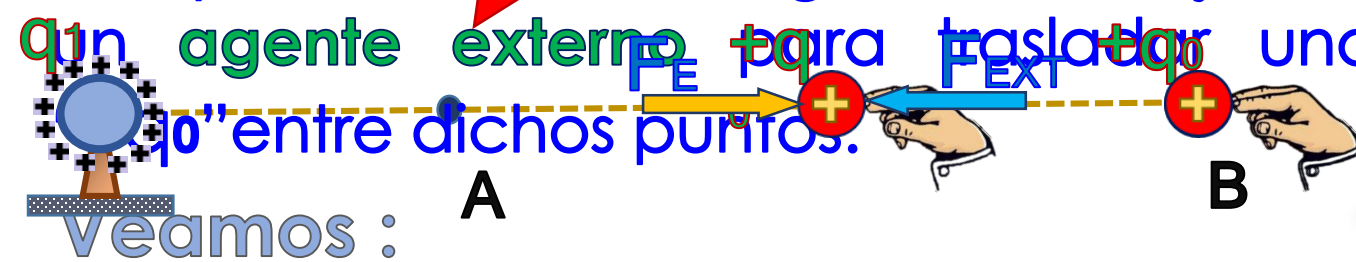
HELICO | THEORY

**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 realizado por un agente externo para trasladar una carga de prueba  $q_0$  entre dichos puntos.

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

veamos:



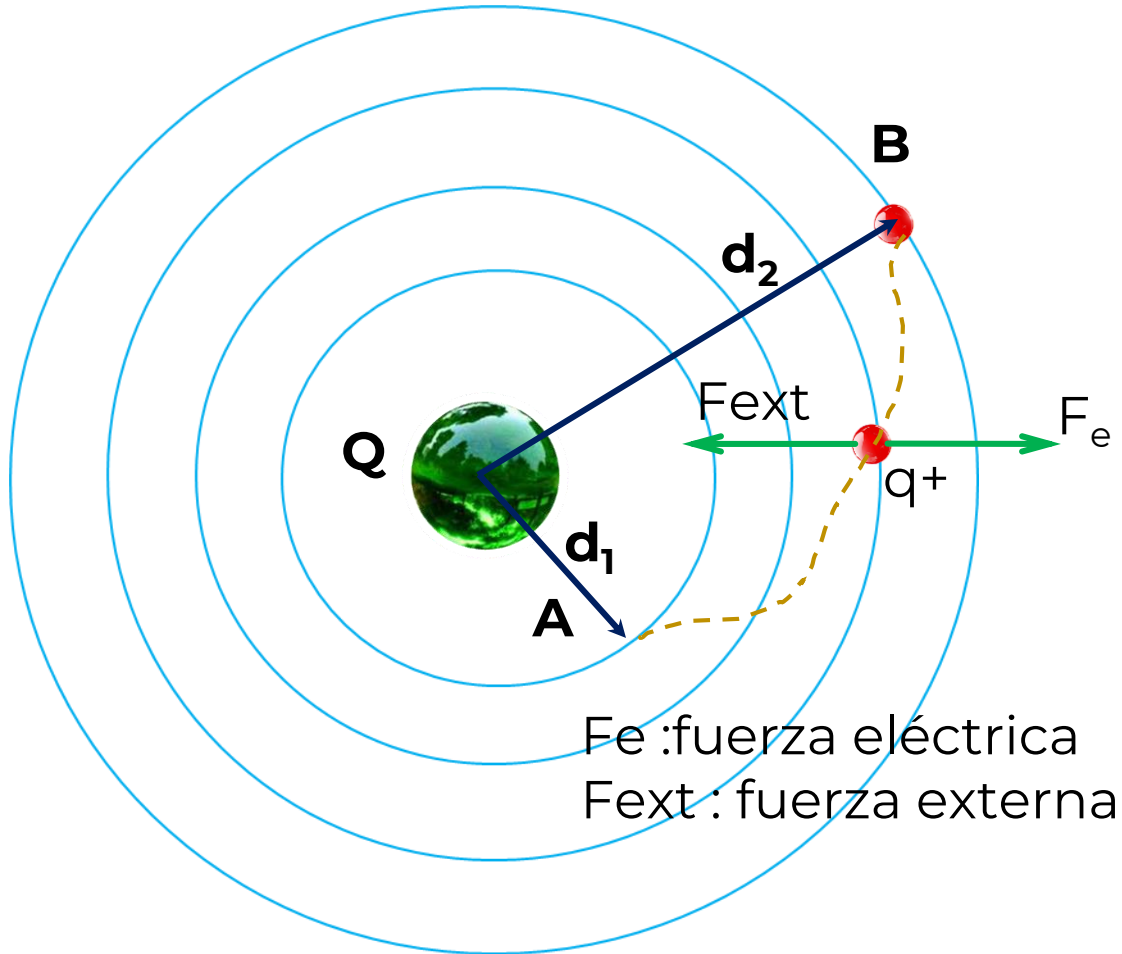
$$V_A - V_B = \frac{W_{AB}^{F_E}}{q_0}$$

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)**

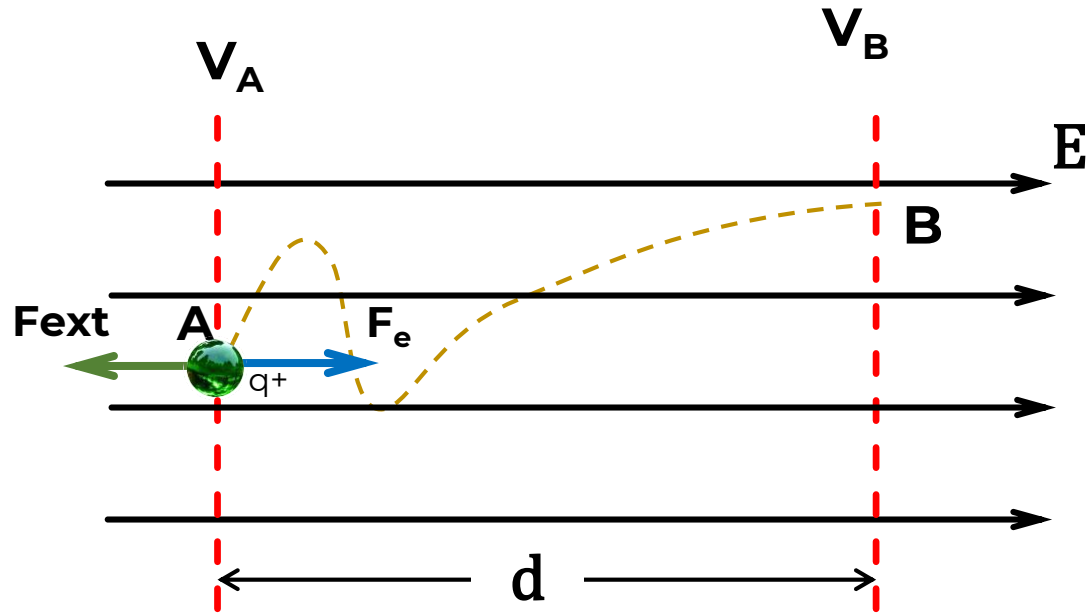
**q: coulomb (C)**

**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 )**

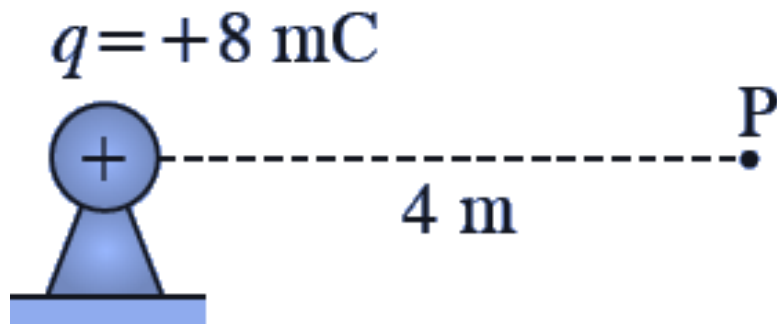
**W : joule ( J )**





## PROBLEMA 1

Para la partícula electrizada mostrada, determine el potencial eléctrico en P. ( $K_{\text{vacío}} = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ )



## RESOLUCIÓN:

Usando:

$$V_P^q = K_{\text{vacío}} \frac{q}{d}$$

Reemplazando

$$V_P^q = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{+8 \cdot 10^{-3} \text{C}}{4 \text{ m}}$$

$$V_P^q = +18 \cdot 10^6 \text{ V}$$

$$\therefore V_P^q = +18 \cdot 10^6 \text{ V}$$

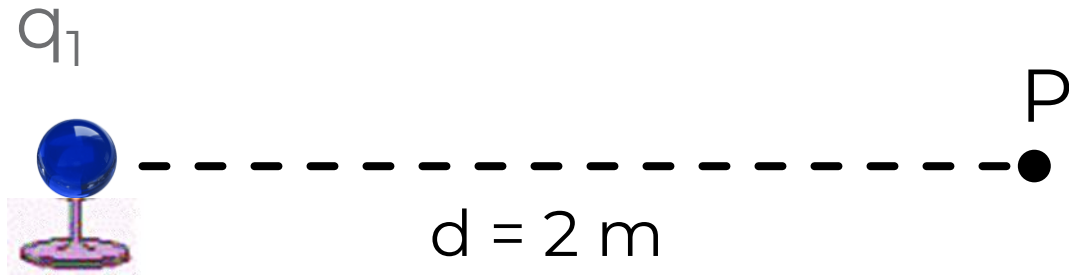
## PROBLEMA 2

Si el potencial eléctrico a 2 m de una partícula electrizada es +18 kV, determine la cantidad de carga eléctrica de la partícula. (1 kV =  $10^3$  V)

## RESOLUCIÓN:

Usando:

$$V_P^q = K_{\text{vacío}} \frac{q}{d}$$



Reemplazando

$$18 \cdot 10^3 \text{ C} = 9 \cdot 10^9 \left( \frac{q}{2} \right)$$

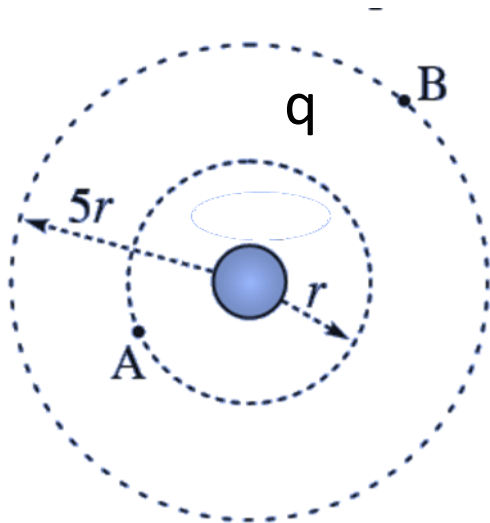
$$q = \frac{36 \cdot 10^3 \text{ C}}{9 \cdot 10^9}$$

$$\therefore q = 4 \cdot 10^{-6} \text{ C} = 4 \mu\text{C}$$



### PROBLEMA 3

Determine el potencial eléctrico en B, asociado a la partícula electrizada, se sabe que  $V_A = +50$  V.



RESOLUCIÓN:

Usando:

$$V_P^q = K_{\text{vacío}} \frac{q}{d}$$

Usando para ambos puntos:

$$V_A^q = K_{\text{vacío}} \frac{q}{r} = +50 \text{ V}$$

$$V_B^q = K_{\text{vacío}} \frac{q}{5r} = ?$$

Reemplazando

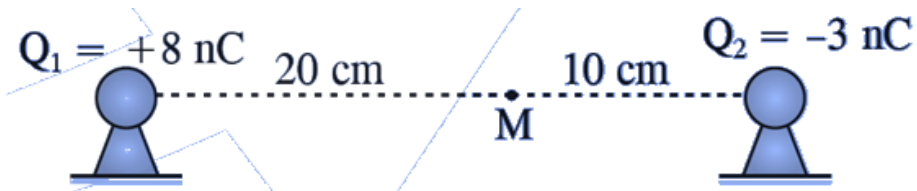
$$\therefore V_B^q = +10 \text{ V}$$





## PROBLEMA 4

Si los cuerpos electrizados mostrados son puntuales, determine el potencial eléctrico en M.



RESOLUCIÓN:

Donde:

$$V_{\text{NETO}}^P = V_P^{Q_1} + V_P^{Q_2}$$

Usando:

$$V_M^Q = K_{\text{vacío}} \frac{Q}{d}$$

$$V_M^{Q_1} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(+8 \cdot 10^{-9})}{0,2} = +360 \text{ V}$$

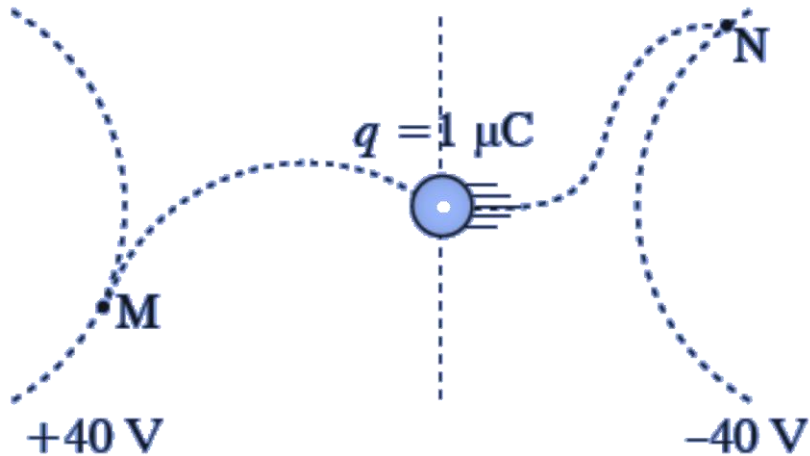
$$V_M^{Q_2} = -9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(3 \cdot 10^{-9})}{0,1} = -270 \text{ V}$$

$$\therefore V_{\text{NETO}}^P = +90 \text{ V}$$

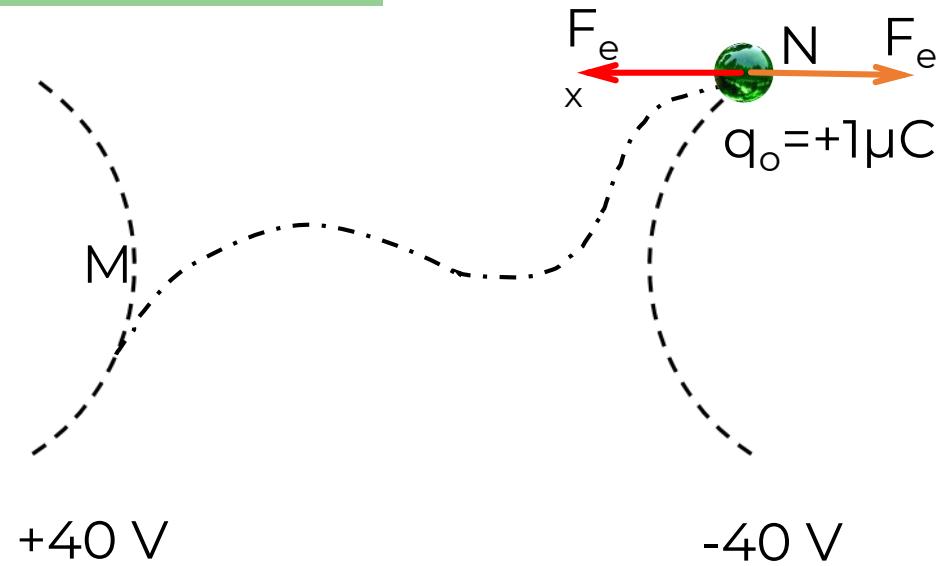


## PROBLEMA 5

Se muestra un grupo de superficies equipotenciales. Determine la cantidad de trabajo que realiza el agente externo al trasladar de manera lenta a  $q_0 = 1 \mu\text{C}$  de N hasta M, según el trayecto mostrado.



## RESOLUCIÓN:



$$W_{N \rightarrow M}^{F_{ext}} = q(V_M - V_N)$$

Reemplazando

$$W_{N \rightarrow M}^{F_{ext}} = 1 \cdot 10^{-6}(-40 - 40)$$

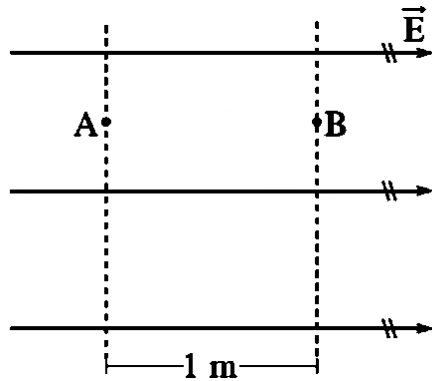
$$W_{N \rightarrow M}^F = 80 \mu\text{J}$$





## PROBLEMA 6

Se muestra un campo eléctrico homogéneo, cuyo módulo de la intensidad del campo eléctrico es de  $20 \text{ N/C}$ . Determine la diferencia de potencial entre A y B.



RESOLUCIÓN:

$$V_{AB} = E \cdot d_{AB}$$

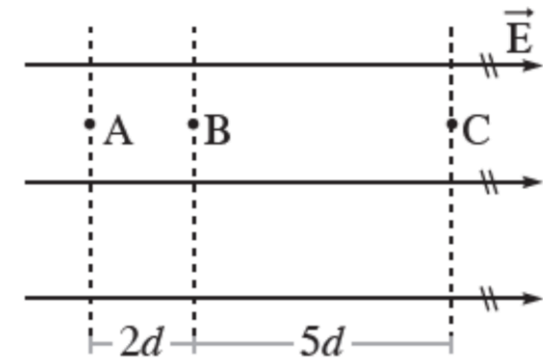
Reemplazando

$$V_{AB} = 20 \text{ N/C} \cdot 1 \text{ m}$$

$$V_{AB} = 20 \text{ V}$$

## PROBLEMA 7

Del gráfico, si  $V_{AB} = 10 \text{ V}$ , determine la diferencia de potencial  $V_{AC}$ .



RESOLUCIÓN:

$$V_{AB} = E \cdot d_{AB}$$

$$\frac{V_{AC}}{d_{AC}} = \frac{V_{AB}}{d_{AB}}$$

$$\frac{V_{AC}}{7d} = \frac{10 \text{ V}}{2d}$$

$$V_{AC} = 35 \text{ V}$$

## PROBLEMA 8

Algunos pájaros suelen pararse en cables de alta tensión con seguridad pero mejor sería que al pararse en el cable



- A) abran (separen) sus patas.
- B) caminen en el cable.
- C) junten sus patas.