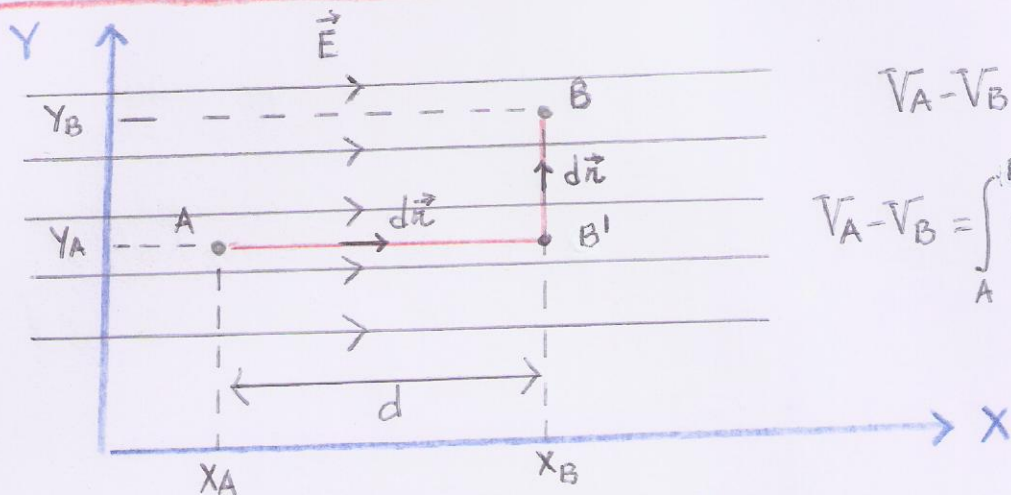


(1)

Diferencia de potencial eléctrico $V_A - V_B$ cuando $\vec{E} = \text{constante}$



$$V_A - V_B = \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{r} \quad (1)$$

$$V_A - V_B = \int_A^{B'} \vec{E} \cdot d\vec{r} + \int_{B'}^B \vec{E} \cdot d\vec{r} \quad (2)$$

$$V_A - V_B = (V_A - V_{B'}) + (V_{B'} - V_B) \quad (3)$$

$$\int_A^{B'} \vec{E} \cdot d\vec{r} = \int_A^{B'} E dx = E \int_A^{B'} dx = E(x_{B'} - x_A) = E(x_B - x_A) = Ed \quad (4)$$

$$\int_{B'}^B \vec{E} \cdot d\vec{r} = 0 \quad (5) \text{ porque } \vec{E} \text{ es perpendicular a } d\vec{r} \text{ en el tramo } B'B$$

$$\Rightarrow V_A - V_B = Ed \text{ o } E(x_B - x_A) \quad (6)$$

(5) $\Rightarrow \int_{B'}^B \vec{E} \cdot d\vec{r} = V_{B'} - V_B = 0 \Rightarrow V_B = V_{B'} = V_{B''} = V_{B'''} = \dots$
 Superficie Equipotencial

De la misma forma
 $V_A = V_{A'} = V_{A''} = V_{A'''} = \dots$

Superficie Equipotencial

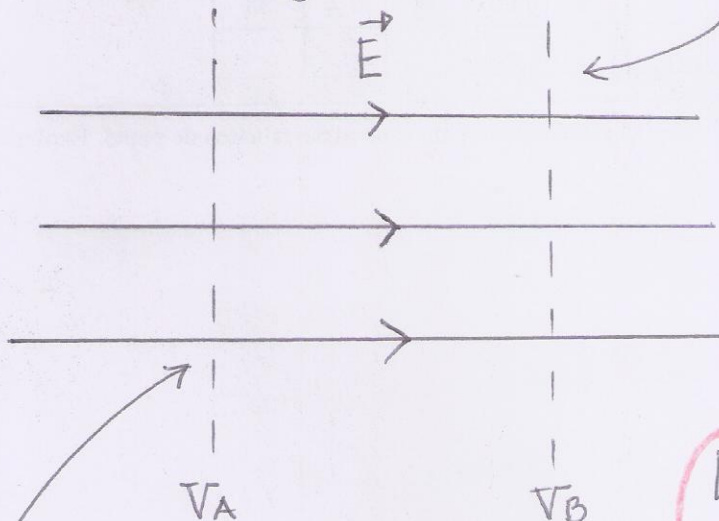
¿Quién es mayor? ¿ V_A o V_B ?

2

Ya que $x_B > x_A$ y $V_A - V_B = E(x_B - x_A)$

$$\Rightarrow V_A - V_B > 0 \Rightarrow V_A > V_B$$

$\Rightarrow V_A$ es mayor que V_B



Superficie equipotencial
(plano infinito cuyos
puntos tienen el mismo
potencial eléctrico V_B)

Las líneas de $\vec{E}$ son
perpendiculares a las
superficies equipotenciales.

Superficie equipotencial
(plano infinito cuyos puntos
tienen el mismo potencial
eléctrico V_A)

Las líneas de $\vec{E}$ van
de las zonas de mayor
potencial eléctrico (V_A)
a las zonas de menor
potencial eléctrico (V_B).

Potencial Eléctrico V cuando $\vec{E} = \text{constante}$

¿Cuánto vale V_A ? ¿Cuánto vale V_B ?

✓ Hay que seleccionar un punto del espacio donde el potencial eléctrico es cero.

✓ No puede ser el "punto" $x = \infty$ porque

$$V_A - V_B = E(x_B - x_A); \quad x \text{ no puede ser } \infty.$$

✓ Pero puede ser cualquier otro punto, por ejemplo, podemos seleccionar al punto B (y por lo tanto a todos los puntos del plano donde está B) como el punto donde el potencial eléctrico es cero, esto es

$$V(x_B) = V_B = 0 \quad (7)$$

✓ De esta forma, la ecuación (6) queda como

$$V_A = E(x_B - x_A)$$

y como $V_A = V(x_A)$

$$V(x_A) = E(x_B - x_A)$$

Siendo x_A cualquier punto x , entonces el potencial eléctrico en cualquier punto que tiene coordenada

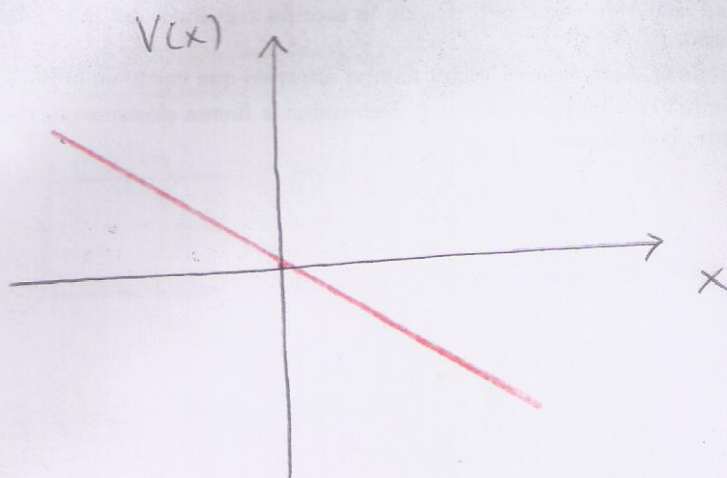
$$x \text{ es } V(x) = E(x_B - x) \quad (8)$$

donde x_B es conocido y E también lo es.

Si por ejemplo, escogemos a $x_B = 0$, entonces

④

$$V(x) = -Ex \quad (9)$$

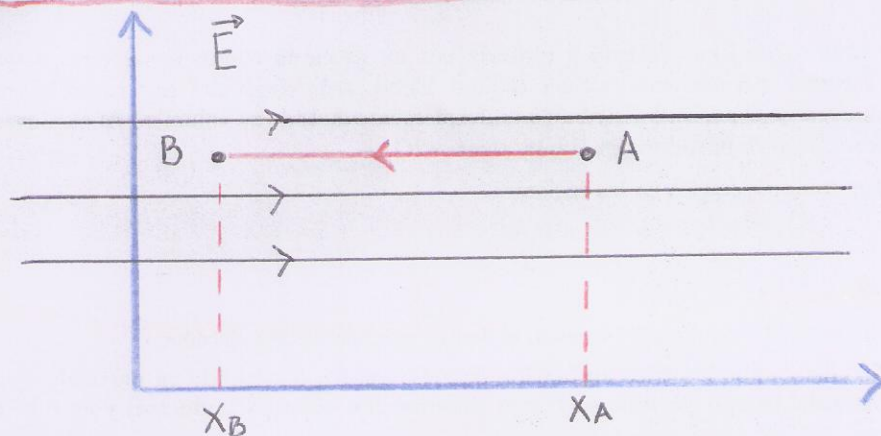


Todos los planos a la izquierda de $x=0$ tienen potencial eléctrico positivo y

Todos los planos (superficies equipotenciales) a la derecha de $x=0$ tienen potencial eléctrico negativo.

Significado de 1 eV

①



Se coloca un electrón en reposo en el punto A.

$$W_{AB} = \Delta K = -\Delta U \quad (*)$$

$$K_B - K_A = -(\bar{U}_B - \bar{U}_A) \Rightarrow K_B - K_A = \bar{U}_A - \bar{U}_B$$

$$K_A = 0 \Rightarrow K_B = \bar{U}_A - \bar{U}_B = qV_A - qV_B$$

$$\Rightarrow K_B = q(V_A - V_B) \quad (**)$$

Además en un $\vec{E}$ constante (uniforme)

$$V_A - V_B = E(x_B - x_A) \quad (***)$$

$$(**) \text{ y } (***) \Rightarrow K_B = qE(x_B - x_A)$$

Ya que $q < 0$ y $(x_B - x_A) < 0 \Rightarrow K_B > 0$, como debe ser.

Si la partícula es un electrón $q = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

$$\text{y } V_A - V_B = E(x_B - x_A) = -1 \text{ voltio} = -1 \text{ V}$$

$$\Rightarrow K_B = (-1.6 \times 10^{-19} \text{ C})(-1 \text{ V}) = 1.6 \times 10^{-19} \text{ Joules} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$\Rightarrow$ Definición del electronvoltio ó $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$

(2)

1 eV es la energía cinética que aumenta un electrón cuando pasa a través de una diferencia de potencial eléctrico de $V_A - V_B = -1$ voltio.