



FÍSICA 4° MEDIO GUÍA N° 5
POTENCIAL Y DIFERENCIA DE POTENCIAL ELÉCTRICO
(soleromanbaeza@yahoo.com)

Instrucciones

En esta guía, aprenderás los conceptos de Potencial y Diferencia de Potencial Eléctrico. Léela y estúdiala con detención, pues son conceptos de un cierto nivel de abstracción. Se proponen ocho (8) ejercicios de aplicación, en los tres (3) primeros, se muestra su resolución, en el resto, sólo aparece la respuesta. Debes resolverlos todos, inclusive los que están resueltos, la razón tú la conoces, no es lo mismo leer un problema y su resolución, que ser capaz de resolverlo uno (sin mirar cómo se resolvió).

Desarrollo

La Diferencia de Potencial ocurre entre dos cargas, cuando una se encuentra con un mayor Potencial Eléctrico que otra. Este concepto es análogo a la Diferencia de Temperaturas, por ejemplo. Cuando un cuerpo se encuentra con una mayor temperatura que otro, ocurre una Transferencia de Calor. En términos eléctricos, cuando se presenta una Diferencia de Potencial, se propiciará el desplazamiento de una carga; es decir, una Corriente Eléctrica.



Potencial Eléctrico

Una carga eléctrica situada dentro de un campo eléctrico tendrá una energía potencial eléctrica, pues la fuerza que ejerce el campo es capaz de realizar un trabajo al mover la carga.

Un Potencial es **positivo** si al conectar un cuerpo a tierra, por medio de un conductor eléctrico, los electrones fluyen desde el suelo al cuerpo y será **negativo**, si al conectarlo a tierra los electrones fluyen en dirección opuesta.

El Potencial Eléctrico V en cualquier punto de un campo eléctrico, es igual al trabajo (T o W) que se necesita realizar para transportar a la unidad de carga positiva " q " desde el Potencial cero (*se establece el potencial 0 en el infinito*) hasta el punto considerado. Por lo tanto:

$$V = T / q$$

Donde:

V = Potencial eléctrico en el punto considerado medido en Volts (V)

T = Trabajo realizado en Joules (J)

q = carga transportada en Coulombs (C)

El Potencial Eléctrico es una magnitud escalar, y se define también como la Energía Potencial que tiene la unidad de Carga Eléctrica Positiva en un punto determinado, y se representa:

$$V = E_p / q$$

Donde:

V = Potencial Eléctrico en Volts (V)

E_p = Energía Potencial en Joules (J)

q = carga eléctrica en Coulombs (C)

Potencial Eléctrico en un punto de una carga

La Energía Potencial, es igual al trabajo realizado en contra de las fuerzas eléctricas, cuando se mueve una carga " q " desde el infinito hasta un punto determinado.

El Potencial Eléctrico V de una carga " q " es el mismo en todos los puntos que se encuentren a la misma distancia de su centro. Si se unen imaginariamente todos los puntos que tienen el mismo potencial en una carga puntual o de un cuerpo esférico cargado, se verán como esferas concéntricas, No se necesita realizar ningún trabajo eléctrico para llevar una carga de un punto a otro del mismo círculo concéntrico llamado también Superficie Equipotencial. Alrededor de un cuerpo electrizado, existen tantos círculos concéntricos (superficies equipotenciales) como potenciales eléctricos diferentes se consideren.

El Potencial eléctrico en un punto X , de una carga " q ", se representa por:

$$V = (k \cdot Q) / r$$

Donde:

V = Potencial Eléctrico en Volts (V)

k = Constante de Proporcionalidad con valor de $9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

Q = Carga Eléctrica en Coulombs (C). Carga generadora del campo

r = Distancia entre el punto X del campo eléctrico y la carga “Q”

Diferencia de Potencial

Cuando tenemos dos cuerpos, uno con más carga que otro, y los conectamos mediante un conductor, fluirá la carga eléctrica del cuerpo con más carga al que tiene menos carga. Esta carga fluirá en forma de Corriente. Cuando esto sucede se dice que hay una Diferencia de Potencial entre los cuerpos.

La Diferencia de Potencial es lo que impulsa a las cargas a través del circuito. Al liberar una carga positiva en un campo eléctrico ésta se moverá hacia regiones de menor potencial eléctrico, si se liberan cargas negativas éstas se moverán hacia regiones de mayor potencial eléctrico. De acuerdo con esto, sólo cuando hay Diferencia de Potencial Eléctrico para cargas libres entre dos puntos, habrá corriente eléctrica.

La Diferencia de Potencial entre dos puntos cualesquiera A y B es igual al trabajo por unidad de carga positiva que realizan Fuerzas Eléctricas al mover una carga de prueba desde el punto A al B. Por tanto:

$$V_{AB} = T_{AB} / q$$

Donde:

V_{AB} = Diferencia de Potencial entre los puntos A y B determinada en Volts (V)

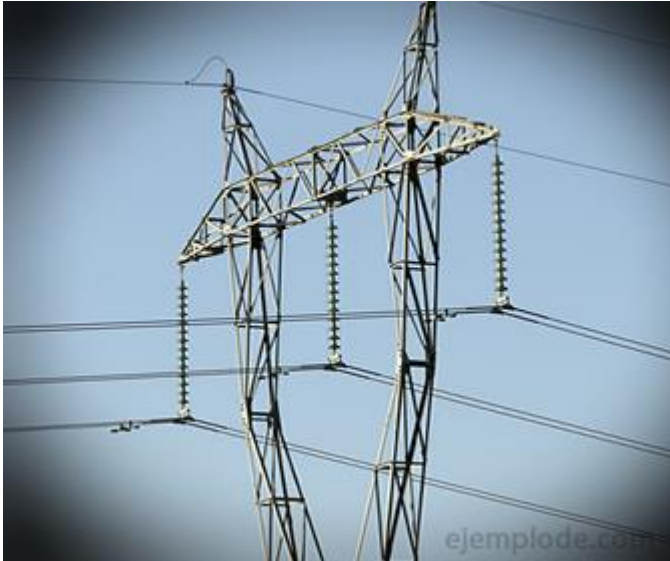
T_{AB} = Trabajo sobre una carga de prueba “q” que se desplaza de A a B, calculado en Joules (J)

q = Carga de prueba desplazada de A a B medida en Coulombs (C)

La Diferencia de Potencial entre dos puntos se puede calcular si se conoce el Potencial de cada uno y se obtiene su diferencia.

El trabajo realizado por la Fuerza Eléctrica para que la carga se mueva del punto A al B es independiente de la trayectoria seguida por la carga durante su desplazamiento.

La Diferencia de Potencial tiene muchas aplicaciones en la vida práctica, por ejemplo la Diferencia de Potencial entre dos polos de muchas pilas pequeñas es de aproximadamente 1.5V; la de algunas baterías es de 9V; en los acumuladores de los automóviles, generalmente es de 12V; entre los dos alambres de las instalaciones eléctricas de nuestras casas es 110V; entre dos de los cables que transmiten la energía eléctrica a grandes distancias es más de 100000 V.



Problemas de Diferencia de Potencial

1.- Si se requieren 2.16×10^{-5} Joules para mover una carga de 12×10^{-9} Coulombs, ¿Cuál es el Potencial Eléctrico de esa carga?

$$V = T / q$$

$$V = (2.16 \times 10^{-5} \text{ J}) / (12 \times 10^{-9} \text{ C})$$

$$\mathbf{V = 1800 \text{ Volts}}$$

2.- Si se requieren 3.52×10^{-5} Joules para mover una carga de 16×10^{-9} Coulombs, ¿Cuál es el Potencial Eléctrico de esa carga?

$$V = T / q$$

$$V = (3.52 \times 10^{-5} \text{ J}) / (16 \times 10^{-9} \text{ C})$$

$$\mathbf{V = 2200 \text{ Volts}}$$

3.- Si se requieren 2.64×10^{-5} Joules para mover una carga de 21×10^{-9} Coulombs, ¿Cuál es el Potencial Eléctrico de esa carga?

$$V = T / q$$

$$V = (2.64 \times 10^{-5} \text{ J}) / (21 \times 10^{-9} \text{ C})$$

$$\mathbf{V = 1257 \text{ Volts}}$$

4.- Si se requieren 4.14×10^{-5} Joules para mover una carga de 13×10^{-9} Coulombs, ¿Cuál es el Potencial Eléctrico de esa carga?

$$\mathbf{V = 3185 \text{ Volts}}$$

5.- Si se requieren 2.48×10^{-5} Joules para mover una carga de 16×10^{-9} Coulombs, ¿Cuál es el Potencial Eléctrico de esa carga?

(R: 1550 Volts)

6.- Si se requieren 1.96×10^{-5} Joules para mover una carga de 11×10^{-9} Coulombs, ¿Cuál es el Potencial Eléctrico de esa carga?

(R: 1781 Volts)

7.- Determinar el valor del potencial eléctrico creado por una carga fuente $Q = 12 \times 10^{-9}$ C, en un punto ubicado a 10 cm de ella. **(R: 1080 Volt)**

8.- Calcular el trabajo realizado por el campo eléctrico, para mover una partícula cuya carga eléctrica es de $10 \mu\text{C}$, entre los puntos A y B, sabiendo que el potencial eléctrico en el punto A tiene 8 Volt y en el punto B es igual a 4 Volt. **(R: 40×10^{-6} Joules)**

Recuerda que el Joule es la Unidad Internacional de Trabajo y Energía y además, que el μC , es igual a 10^{-6} C.