

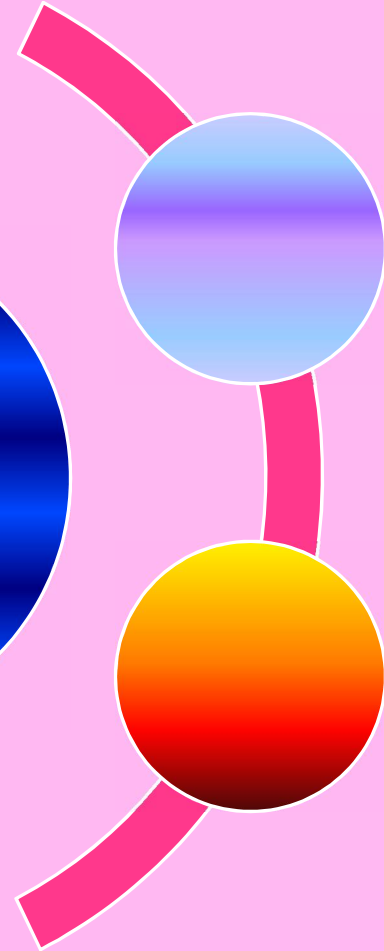


Diferencia de potencial y potencial eléctrico

ENERGÍA

- **Es la capacidad latente o aparente que poseen los cuerpos para producir cambios en ellos mismos o en el medio que los rodea.**

ENERGÍA



En tránsito

Como
propiedad
del sistema

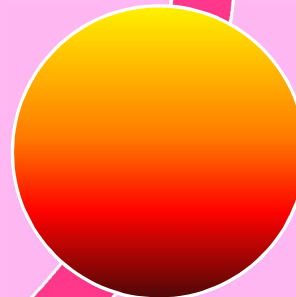
ENERGÍA EN TRÁNSITO

- La energía que se intercambia entre dos cuerpos o sistemas se conoce como energía en transición y se manifiesta en dos formas:

En
tránsito



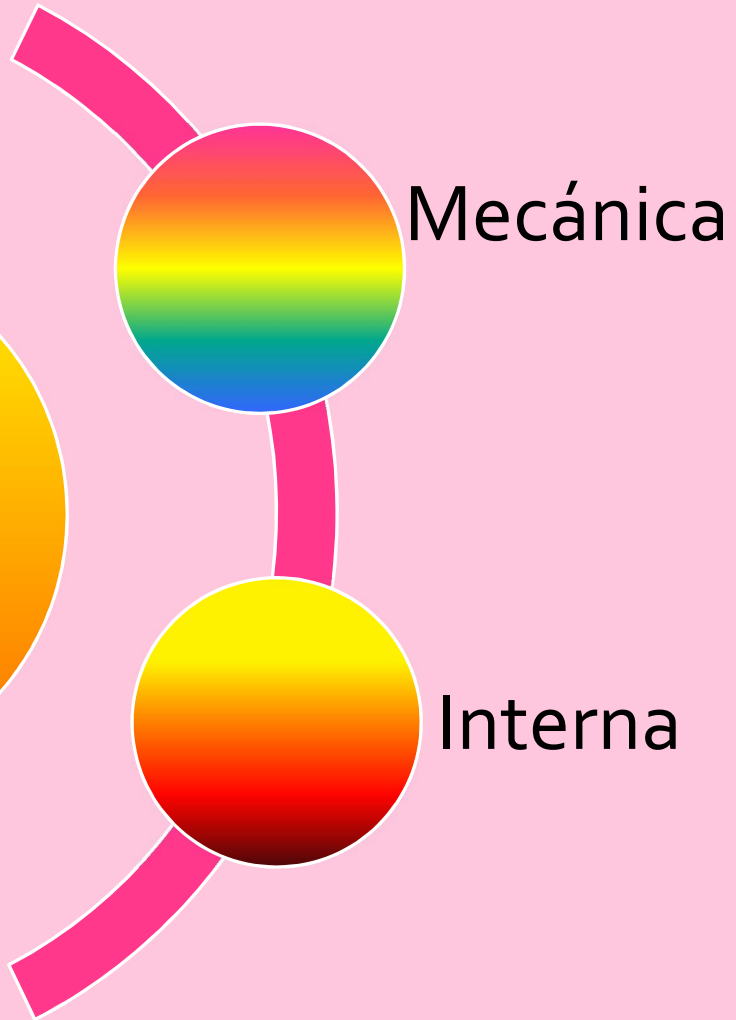
Calor

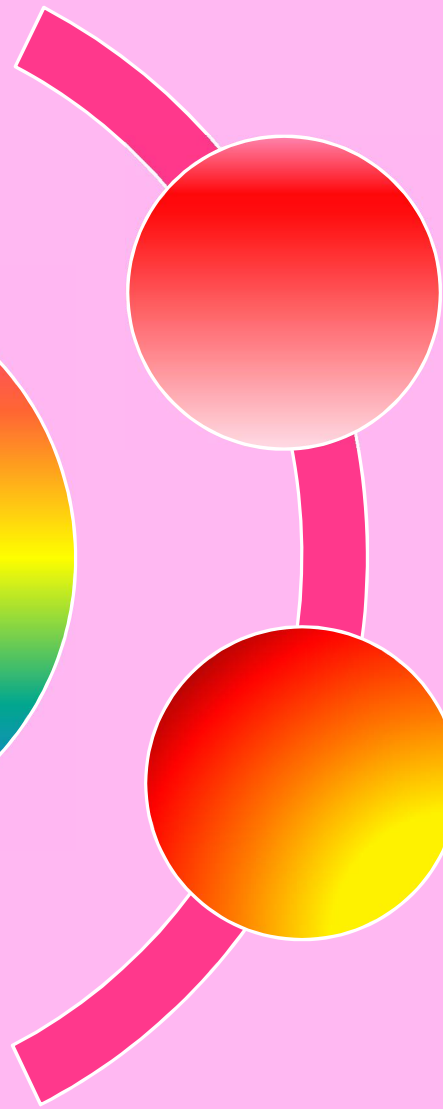


Trabajo

ENERGÍA EN TRÁNSITO

- Estas dos formas no son propiedades.





**Energía
Cinética**

**Energía
Potencial**

Energía cinética

- Es aquella que depende exclusivamente de la velocidad del cuerpo.

Energía cinética

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

Energía potencial

- Es aquella que depende exclusivamente de la posición del cuerpo en el universo.

Energía potencial

$$E_p = mgh$$

Cambio de la energía potencial

Si una carga de prueba positiva, q_0 , pasa de un punto A a un punto B en presencia del campo de una carga puntual q , el cambio de energía potencial en dicho campo se calcula por:

$$\Delta U = -q_0 \int_A^B E \cdot ds$$

Cambio de la energía potencial

Puesto que la fuerza $q_0 E$ es conservativa, esta integral de línea no depende de la trayectoria seguida entre A y B .

Diferencia de potencial

La diferencia de potencial eléctrico entre los puntos A y B , en un campo electrostático E , se define como el cambio de la energía potencial ΔU dividida entre la carga de prueba positiva q_0 .

Diferencia de potencial

Se expresa por:

$$\Delta V = V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q_0} = - \int_A^B E \cdot ds$$

Diferencia de potencial

La diferencia de potencial eléctrico ΔV entre los puntos A y B , también se puede definir como el trabajo por unidad de carga que un agente externo debe efectuar para mover una carga de prueba de A a B sin un cambio en la energía cinética de la carga de prueba, es decir:

$$\Delta V = \frac{W}{q}$$

Diferencia de potencial

- ❖ Es importante señalar que el cambio en la energía potencial de la carga es el negativo del trabajo realizado por la fuerza eléctrica.
- ❖ Puesto que la diferencia de potencial es una medida de la energía por unidad de carga, la unidad de la diferencia de potencial en el S.I. es el Volt.

Diferencia de potencial

Un volt (V) es igual a:

$$1 \text{ Volt} = \frac{1 \text{ Joule}}{1 \text{ Coulomb}}$$

Diferencia de potencial

La diferencia de potencial entre los puntos A y B en un campo eléctrico uniforme E es:

$$V_B - V_A = Ed$$

Diferencia de potencial

- ❖ Donde d es la distancia entre los puntos A y B (si el desplazamiento es de dirección opuesta al campo eléctrico).
- ❖ De esta manera la intensidad del campo eléctrico puede expresarse en volts/metro en el S.I., o sea que

$$\frac{1N}{C} = \frac{1V}{m}$$

Diferencia de potencial

La diferencia de potencial entre dos puntos A y B debida a una carga puntual se obtiene a partir de la expresión:

$$V_B - V_A = Kq \left(\frac{1}{r_B} - \frac{1}{r_A} \right)$$

Electrón-volt

❖ Es la unidad de energía que se define como la energía que un electrón (o protón) gana o pierde al moverse a través de una diferencia de potencial de 1V.

❖ Se relaciona con el Joule de la manera siguiente:

$$1eV = 1.60 \times 10^{-19} J$$

Potencial eléctrico

Si el potencial eléctrico o simplemente potencial se considera nulo en $r_A = \infty$, el potencial de una carga puntual es:

$$V = K \frac{q}{r}$$

donde:

q = carga que genera el campo eléctrico

r = distancia entre la carga y el punto donde se desea conocer el potencial

Potencial eléctrico

- ❖ Se puede afirmar que el potencial eléctrico en un punto arbitrario es igual al trabajo requerido por unidad de carga para llevar una carga de prueba positiva desde el infinito hasta ese punto.
- ❖ El potencial eléctrico es una magnitud escalar.

Potencial debido a un conjunto de cargas puntuales

- ❖ El potencial en un punto debido a una de las cargas no se afecta por la presencia de las otras cargas.
- ❖ Para determinar el potencial total, se suman las potenciales debidos a cada una de las cargas como si fuese la única presente (principio de superposición).

Potencial debido a un conjunto de cargas puntuales

❖ En forma matemática:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots = \sum_{i=1}^n V_i = K \sum_i \frac{q_i}{r_i}$$

Potencial debido a un conjunto de cargas puntuales

El potencial en un punto debido a una distribución continua de carga se calcula por medio de:

$$V = K \int \frac{dq}{r}$$

Superficies equipotenciales

- ❖ Son superficies sobre las cuales el potencial eléctrico permanece constante.
- ❖ Las líneas de campo eléctrico son perpendiculares a las superficies equipotenciales.

Energía potencial de un par de cargas

La energía potencial entre un par de cargas puntuales separadas por una distancia r_{12} es:

$$U = K \frac{q_1 q_2}{r_{12}}$$

Energía potencial de un par de cargas

- ❖ Si las cargas son del mismo signo, U es positiva.
- ❖ Si las cargas son de signo opuesto, U es negativa.

Energía potencial de un par de cargas

Si hay más de dos cargas la energía potencial total puede obtenerse calculando U para cada par de cargas y sumando los términos algebraicamente.

Campo eléctrico a partir de potenciales eléctricos

- ❖ La intensidad del campo eléctrico E y el potencial eléctrico V son descripciones equivalentes en electrostática.
- ❖ Si se conoce el potencial eléctrico en una cierta región, la intensidad del campo eléctrico se puede calcular por:

$$E_x = -\frac{dV}{dx}$$

Campo eléctrico a partir de potenciales eléctricos

- ❖ E_x es la componente de E en la dirección de dx .
- ❖ El signo menos implica que E_x apunta en la dirección decreciente de V , o sea que el negativo de la rapidez de cambio del potencial con la disposición en cualquier dirección es la componente de E en esa dirección.

Campo eléctrico a partir de potenciales eléctricos

- ❖ En general el potencial eléctrico es una función de las tres coordenadas espaciales si $V(r)$ está dada en términos de coordenadas rectangulares.

Campo eléctrico a partir de potenciales eléctricos

- ❖ Las componentes de la intensidad del campo eléctrico E_x , E_y y E_z puede calcularse por:

$$E_x = -\frac{\partial V}{\partial x} \quad E_y = -\frac{\partial V}{\partial y} \quad E_z = -\frac{\partial V}{\partial z}$$

Potencial en un conductor

- ❖ Todo sobre la superficie de un conductor cargado eléctricamente en equilibrio electrostático se encuentra en un mismo potencial.

Potencial en un conductor

- ❖ En todos los puntos del conductor el potencial eléctrico es igual a su valor en la superficie.

Bibliografía

- Serrano Domínguez Victor
“Electricidad y Magnetismo, Estrategias para la resolución de problemas y aplicaciones”
Ed Prentice Hall