

Medidas Electricas en Ingeniería de Procesos

Clase 5

POTENCIA ELECTRICA



Temas de la clase de hoy:



- Potencia eléctrica DC
- Potencia eléctrica AC
- Significado físico del valor eficaz



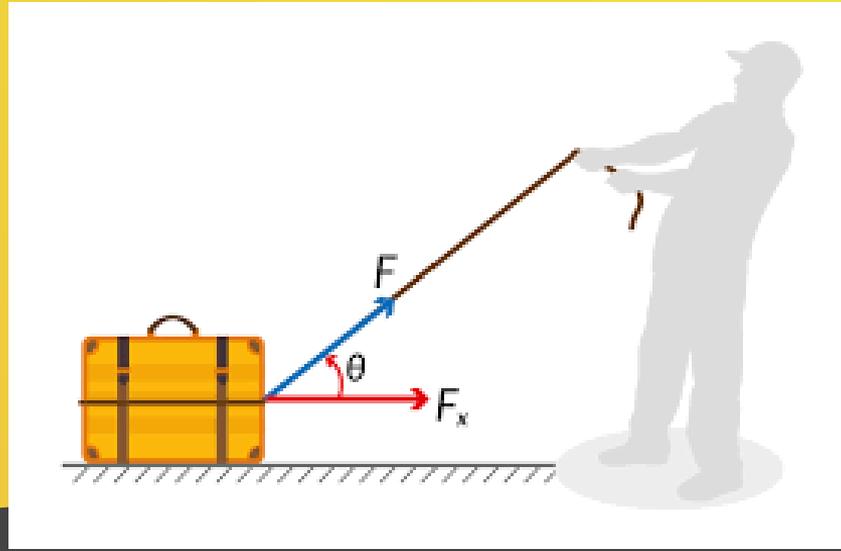
+ + + Potencia en DC

+ + +

+ + + Tenemos una idea intuitiva de que es el trabajo de una
+ + + fuerza

+ + +

$$\text{Trabajo} = \vec{F} \cdot \overline{\Delta x} = F \Delta x \cos \theta$$



+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +



+ + + Potencia en DC

+ + +

+ + + La potencia es la velocidad con la que se realiza trabajo
+ + + o se intercambia energía

+ + +

$$P = \frac{\textit{Trabajo}}{\Delta t} = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

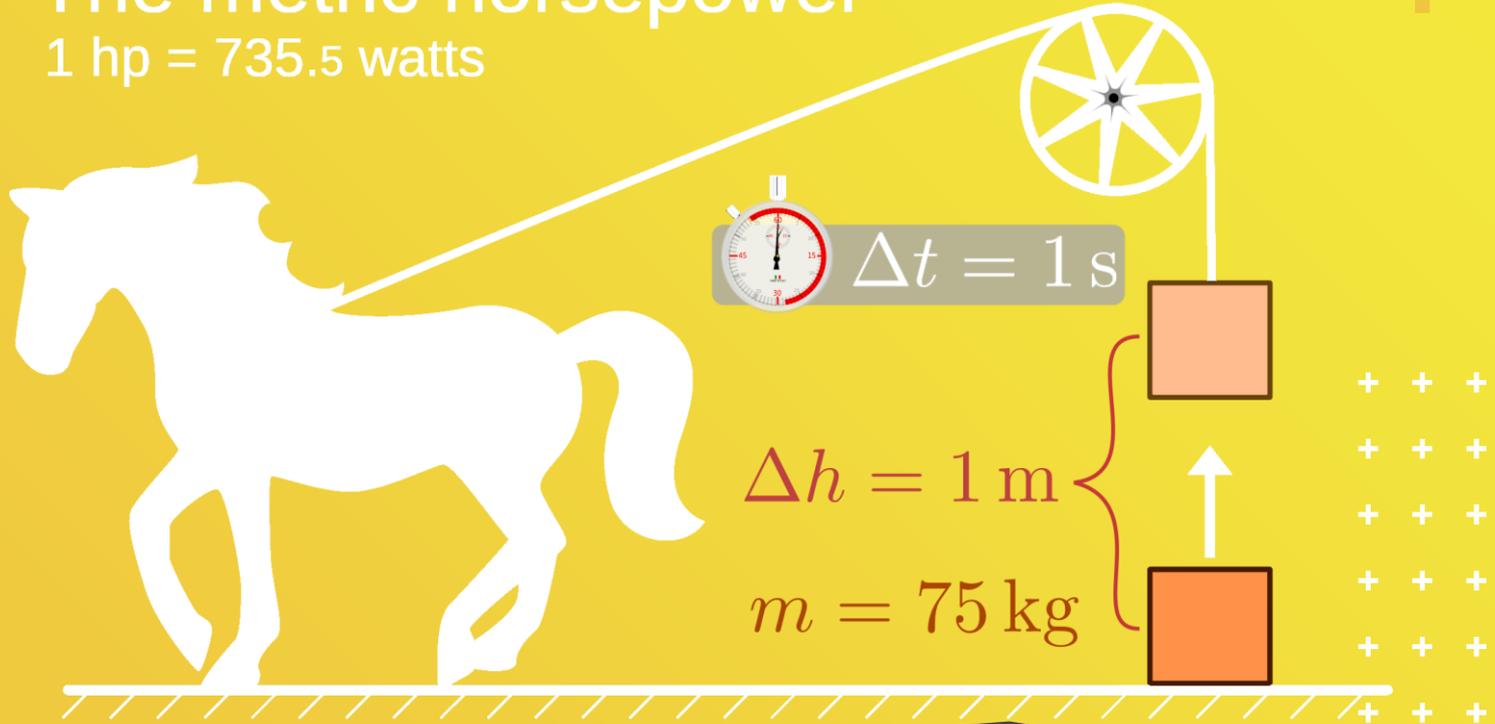
+ + +

+ + +



Potencia en DC

The metric horsepower
1 hp = 735.5 watts



+ + + Potencia en DC

+ + +

+ + + De los cursos básicos de física sabemos que la potencia
+ + + eléctrica se calcula como el producto del voltaje por la
+ + + intensidad

$$P = V I = R I^2 = \frac{V^2}{R}$$

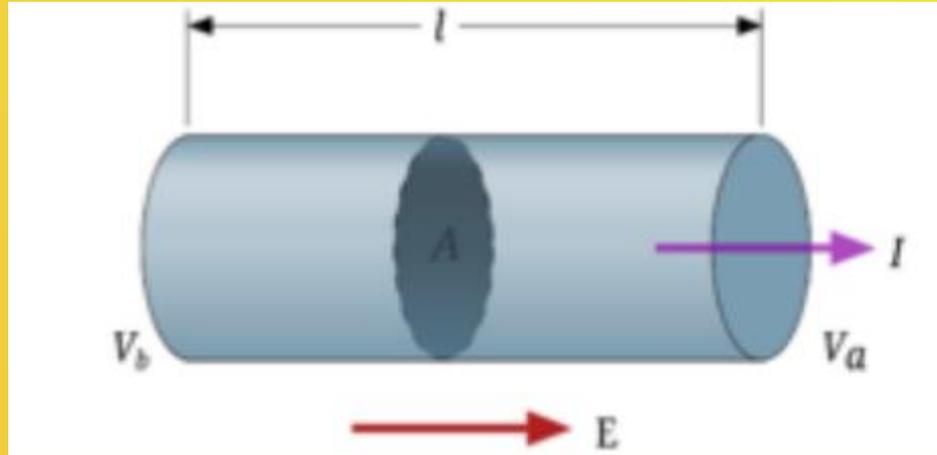
¿Que relación tiene esto con la potencia mecánica?

+ + +
+ + +
+ + +
+ + +
+ + +



+ + + Potencia en DC

+ + + Veremos rápidamente que ocurre cuando aplicamos un
+ + + voltaje V a una resistencia.
+ + +



+ + +
+ + +
+ + +
+ + +
+ + +
+ + +



+ + + Potencia en DC

+ + +

+ + + La batería genera un campo eléctrico E en el interior
+ + + del conductor

+ + +

El campo eléctrico aplica una fuerza F sobre las cargas que pueden moverse

El movimiento de cargas genera una corriente eléctrica que tiene una densidad de corriente $J = n q v$

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +



+ + + Potencia en DC

+ + +

+ + + Combinando estas dos ecuaciones junto con la ley de
+ + + ohm se muestra que la potencia eléctrica es la potencia
+ + + mecánica ejercida por la fuerza del campo eléctrico
sobre las partículas cargadas que forman la corriente.

De esta forma son lo mismo, pero expresada en función
del voltaje V (que origina la fuerza) y de la corriente I
(que está relacionada con el desplazamiento de cargas)

+ + +
+ + +
+ + +
+ + +
+ + +
+ + +



+ + + Potencia en DC

+ + +

+ + + Un voltaje constante produce un campo eléctrico constante.

+ + +

Un campo eléctrico constante genera una fuerza constante.

Una fuerza constante produce una aceleración constante, que hace que la velocidad crezca linealmente con el tiempo

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +



+ + + Potencia en DC

+ + +

+ + + Por otro lado...

+ + +

+ + + La ley de ohm nos dice que un voltaje constante produce una corriente constante.

Una corriente constante implica una velocidad constante de las cargas (en promedio)

¿Cómo son compatibles ambas cosas?

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +



+ + + Potencia en DC

+ + +

+ + + La respuesta está en los choques de las cargas en
+ + + movimiento con la estructura del material.

+ + +

Estos choques hacen que la partícula cargada pierda su
velocidad y transfiera la energía a la red en forma de
vibración

Vibración de la estructura es temperatura... la energía
se vuelve energía térmica de la estructura

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +



+ + + Efecto Joule

+ + +

+ + + Ese es el efecto Joule.

+ + +

+ + + La batería hace trabajo sobre las cargas al producir la corriente.

La corriente trasfiere energía cinética a energía térmica de la estructura del conductor.

Esto hace que la temperatura del conductor se elevé por la energía recibida

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +



+ + + Efecto Joule

+ + +

+ + + Ese es el efecto Joule.

+ + +

+ + + La batería hace trabajo sobre las cargas al producir la corriente.

La corriente trasfiere energía cinética a energía térmica de la estructura del conductor.

Esto hace que la temperatura del conductor se elevé por la energía recibida

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +



+ + + Potencia instantánea

+ + +

+ + + Para el caso de la corriente alterna lo primero es definir
+ + + la potencia instantánea.

+ + +

$$P(t) = V(t) I(t)$$

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +



+ + + Potencia media

+ + +

+ + + En general tiene más interés saber que ocurre en valor
+ + + medio. Para ello se utiliza la potencia media, que para
+ + + ondas periódicas queda definida por

$$\langle P \rangle = \frac{1}{T} \int P(t) dt$$

+ + +
+ + +
+ + +
+ + +
+ + +
+ + +



+ + + Potencia media sinusoidal sobre R

+ + +

+ + + Para el caso de un voltaje o corriente sinusoidal
+ + + aplicado sobre una resistencia

+ + +

$$\langle P \rangle = \frac{1}{T} \int \frac{V_p^2 \cos(\omega t)^2}{R} dt$$

$$\langle P \rangle = \frac{V_p^2}{R \cdot T} \int \cos(\omega t)^2 dt$$

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +

+ + +



Potencia media sinusoidal sobre R

Para el caso de un voltaje o corriente sinusoidal aplicado sobre una resistencia

$$\int \cos(\omega t)^2 dt = \frac{T}{2}$$

$$\langle P \rangle = \frac{V_p^2}{2R} = \frac{V_{eff}^2}{R}$$

Definición

+ + +
+ + +
+ + +
+ + +
+ + +



