

# Potencia y Eficiencia

Por: Juan Piloña



# Indice

Introducción

3

Potencia y eficiencia

5

Glosario

16

En estos últimos días de clase la gente está muy relajada, hay un poco de holgura para escuchar música, jugar a las cartas, navegar en internet y chismear un poco... Definitivamente el Profesor Mam seguía siendo una persona despistada, el volumen en general era alto, pero él parecía no sentirse incomodado por tanto ruido.

Lunático como tú ya sabes es un observador, esperando el momento preciso para transformar un momento ordinario en una aventura inolvidable.



En una parte del aula, Francisco y Mario hablaban de la reciente finalización de las eliminatorias mundialistas donde México tendrá una nueva oportunidad para alcanzar el sueño mundialista, Guatemala tendrá que esperar cuatro años más para volver a luchar. Se escuchaba cómo discutían, creo que era de Suramérica porque Francisco le decía a Mario: "Batistuta sí era un delantero con mucha potencia, hubiera conseguido muchos más goles que Messi".



Por otro lado Alejandra escuchaba la nueva canción de K-Paz de la Sierra, desde ya, analizando las canciones para el concurso del otro año, como ella dice “Este nuevo disco, demuestra la potencia del nuevo baterista”

Pero definitivamente los que más se escuchaban eran los integrantes del equipo de debate. De política sé muy poco, pero sé que el tema del presupuesto del presidente de Los Estados Unidos es un tema importante hoy por hoy. Ellos discutían como Estados Unidos es una potencia mundial y podía hablar de potencia a potencia con Alemania, algo que nosotros los chupines, no podemos.

Contra todo pronóstico, el Profesor Mam tocó el pizarrón y provocó el silencio en todos. Sus palabras fueron claras y contundentes.

“Potencia es la rapidez con la que se realiza un trabajo en un cierto periodo de tiempo”

Pensé: “Sin duda las clases con Lunático habían surtido efecto, era hora de escuchar qué podía compartirnos”.



En la vida cotidiana, interesa saber no sólo el trabajo que se pueda efectuar, sino también la rapidez con que se realiza.

Una persona está limitada en el trabajo que pueda efectuar, no sólo por la energía total necesaria, sino también por la

rapidez con que transforma esa energía.

Se define potencia como la rapidez a la cual se efectúa trabajo, o bien, como la rapidez de transferencia de energía en el tiempo.

$$\text{Potencia} = \frac{W}{t}$$

Donde:

$W$  = Trabajo

$t$  = tiempo

o

$$\text{Potencia} = \frac{\text{energía transformada}}{t}$$

En el Sistema Internacional la potencia se expresa en Joules por segundo, unidad a la que se le da el nombre Watt (W).

Un Watt (W) equivale a:

$$W = \frac{J}{s}$$

Cuando decimos que una bombilla consume 60 watts, estamos diciendo que, transforma en cada segundo, 60 Joules de energía eléctrica en energía luminosa o térmica.

Para potencias elevadas se usa el caballo de fuerza, abreviado hp por sus siglas en inglés, horse power, que equivale a 746 Watts.

$$1 \text{ hp} = 746 \text{ watts}$$

A veces conviene expresar la potencia en términos de la fuerza neta  $F$  aplicada a un objeto y de su velocidad

$$P = \frac{F \cdot v}{t}$$



Como,  $T = \text{trabajo} = Fx$

$$T = Fx$$

Entonces

$$P = \frac{Fx}{t}$$

Si la velocidad  $v$  es constante,  $v = \frac{x}{t}$  entonces  $x = vt$ , de donde obtenemos,

$$P = \frac{Fvt}{t}$$

$P = Fv$ , esto es, fuerza por velocidad.

$$P = \frac{dW}{dt}$$

Veamos un ejemplo:

Una grúa levanta un carro de 2,000 kg a 15 metros del suelo en 10 segundos. ¿Qué potencia ha empleado la grúa para realizar este trabajo?

Datos:

$$m = 2,000\text{kg}$$

$$h = 15\text{ m}$$

$$t = 10\text{ s}$$

Desarrollemos el ejemplo:

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{Fd}{t}$$

En donde  $d = x =$  distancia

Por otra parte, recordar que  $F = mg$



$$P = \frac{mgd}{t}$$

$$P = \frac{(2,000\text{kg})(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(15\text{m})}{10\text{s}}$$

$$P = \frac{294,000}{10\text{s}}$$

$$P = 29,400 \text{ W}$$

### Otro ejemplo:

En la Blockera San Antonio se encuentra una máquina que eleva 20 ladrillos de 500 gramos cada uno a una altura de 2 metros desde el suelo en 1 minuto. Considerando que no hay cambio de velocidad al levantar los ladrillos, calcula la potencia de la máquina.



### Datos:

$m = 500$  gramos, debemos utilizarla en kg por lo que dividimos por 1000. 0.5 kg

$h = 2\text{m}$

$t = 1$  min, debemos utilizarla en segundos por lo que usamos 60 segundos.

### Desarrollemos el ejemplo:

Primero debemos calcular la masa total que la máquina levanta por minuto.

$$M_{\text{total}} = (20 \text{ ladrillos}) \cdot 0.5 \text{ kg}$$

$$M_{\text{total}} = 10 \text{ kg}$$

No hay variación de la velocidad, por lo tanto tampoco varía la energía cinética:

$$\Delta E_c = E_{c_1} - E_{c_0} = 0$$

La variación o cambio de energía potencial será:

$$\Delta E_p = E_{p_1} - E_{p_0}$$

$$\Delta E_p = mgh$$

$$\Delta E_p = (10 \text{ kg}) (10 \text{ m/s}^2) (2 \text{ m})$$

$$\Delta E_p = 200 \text{ J}$$

Luego, el trabajo realizado será igual a la variación de energía potencial:

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{200J}{60s}$$

$$P = 3.33 \text{ W}$$

### Un ejemplo más completo.

Un tren de 95 toneladas de masa que desarrolla una velocidad 40 m/s, cuando frena emplea 6.4 km para detenerse completamente. Calcula.

- a El trabajo ejercido por los frenos.
- b La Fuerza ejercida por los frenos.
- c El tiempo en que demora el tren en detenerse.
- d La Potencia que empleo en frenar.
- e ¿Qué potencia se requiere para hacer andar de nuevo el tren, a la misma velocidad de antes con el mismo tiempo que se requiere para frenarla?



Datos:

$m = 95$  toneladas, lo debemos utilizar en kg por lo que multiplicamos por 1000. 95,000 kg.

$d = 6.4$  km, lo debemos utilizar en metros por lo que multiplicamos por 100. 6400 m.

$$v_0 = 40 \text{ m/s}$$

$$v_f = 0 \text{ m/s}$$

Desarrollemos el ejemplo:

- a La pérdida de energía cinética durante el frenado se traduce en el trabajo de la fuerza de frenado. En otras palabras, el trabajo de frenado debe ser igual al cambio total de energía cinética, que en este caso llega a 0.

Energía Cinética:

$$E_{c_0} = \frac{1}{2} m v_0^2$$

$$E_{c_0} = \frac{1}{2} (95,000) (40)^2$$

$$E_{c_0} = \frac{1}{2} (95,000)(1,600)$$

$$E_{c_0} = 76,000,000 \text{ J}$$

Final:

$$E_{c_f} = \frac{1}{2} m v_f^2$$

$$E_{c_f} = \frac{1}{2} (95,000)(0)^2$$

$$E_{c_f} = 0$$

$$\Delta E_C = 0 \text{ J} - 76.000.000 \text{ J} = -76.000.000 \text{ J}$$

Trabajo:

$$T = Fd$$

Luego, el trabajo realizado por los frenos será igual a la variación de energía cinética:

$$T = \Delta EC = -76.000.000 \text{ J}$$

(b) La fuerza aplicada por los frenos se obtiene del trabajo realizado por éstos:

$$T = Fd$$

$$T = \Delta EC = -76.000.000 \text{ J}$$

Iguamos:

$$Fd = -76.000.000 \text{ J}$$

$$(F)(6,400 \text{ m}) = -76,000,000 \text{ J}$$

$$F = \frac{76,000,000 \text{ Nm}}{6,400 \text{ m}}$$

$F = -11.875 \text{ N}$  (Ojo que esta fuerza va en sentido contrario al desplazamiento)

(c) Para determinar el tiempo de frenado, sabemos que la velocidad inicial de la locomotora es de 40 m/s y que su velocidad final es de 0 m/s. Además, sabemos que la distancia recorrida es de 6,400 m.

Tenemos:

$$v_{\text{media}} = (40 + 0)/2 = 20 \text{ m/s}$$

$$v_{\text{media}} = d/t$$

$$t = d/v_{\text{media}}$$

$$t_{\text{frenado}} = d_{\text{frenado}} / v_{\text{media}}$$

$$t_{\text{frenado}} = 6.400 \text{ m} / 20 \text{ m/s}$$

$$t_{\text{frenado}} = 320 \text{ s}$$

(d) Potencia =  $T / t$

$$\text{Potencia} = -76.000.000 \text{ J} / 320 \text{ s}$$

$$\text{Potencia} = -237.500 \text{ Watt}$$

(e) La potencia requerida para echar a andar la locomotora en los 320 s es la misma que se necesita para frenarla en ese período, pero con signo +.

$$\text{Potencia} = 237.500 \text{ Watt}$$

# Glosario

**Fuerza:** Es una magnitud vectorial que mide la intensidad del intercambio de momento lineal entre dos partículas o sistemas de partículas.

**Joule:** Unidad del Sistema Internacional de Unidades para energía en forma de calor y trabajo.

**Potencia:** Es la cantidad de trabajo efectuado por unidad de tiempo.

**Velocidad:** Es una magnitud física de carácter vectorial que expresa el desplazamiento de un objeto por unidad de tiempo.

**Watt:** (vatio), unidad de potencia del Sistema Internacional de Unidades, equivalente a 1 Joule/segundo



Por: Juan Piloña

Palabras: 1,285

Imágenes: 123rtf

Fuentes:

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/pegrav.html>

<https://sites.google.com/site/timesolar/cinematica/aceleracion>

<http://fisica1bgc.blogspot.com/p/trabajo-energia-y-potencia.html>