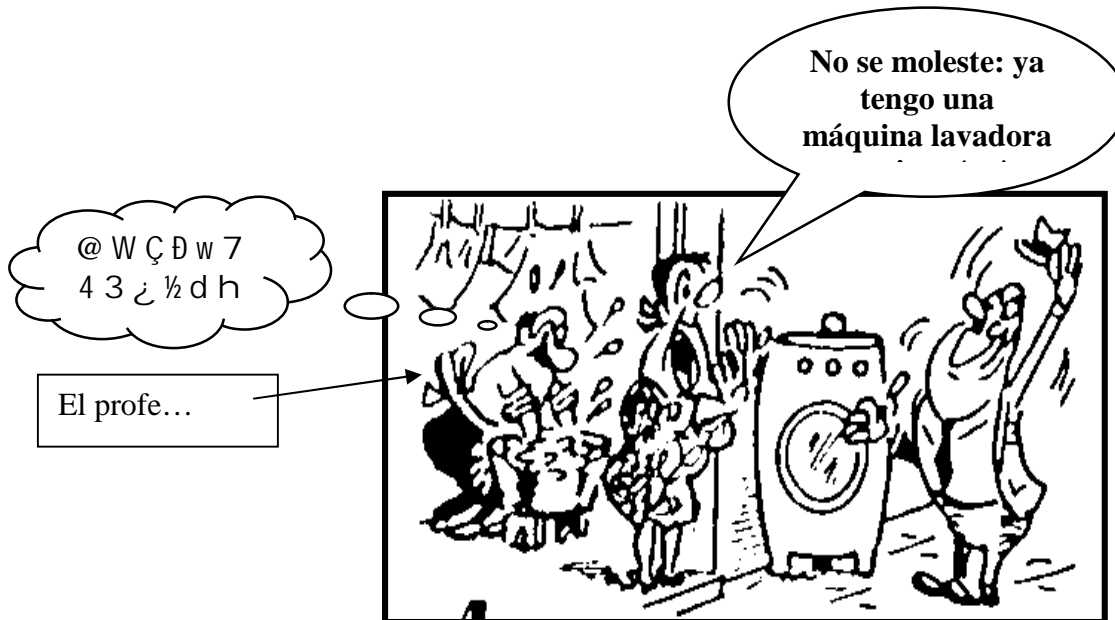


Energía, Trabajo, Potencia.

Objetivos :

- 1.- Procurar un primer acercamiento a los conceptos de Energía, Trabajo, Potencia.
- 2.- Resolver problemas sencillos de aplicación de estos conceptos.



En tu casa se consumen 70[kWh] de energía eléctrica. ¿ Cuántos sacos de cemento ($m \approx 42,5 \text{ kg}$) ? debes levantar desde el piso a una altura de 1,5 [m] (camión pequeño) para devolverle a CHILQUINTA la energía eléctrica en forma de energía Mecánica

- Simule que una silla es un saco de cemento y estime realizando mediciones el tiempo requerido para levantar la silla y colocar sobre el pupitre del profesor. A continuación calcule el tiempo requerido en horas para realizar la tarea encomendada y concretar el pago a la Compañía.
- Investigue : Eficiencia; potencia de entrada, potencia de salida.
- Una máquina elevadora de 70% de eficiencia realiza el trabajo de levantar una carga de 100 kg a una altura de 2 [m] en un tiempo de 5[s]
Calcular la energía disipada, la energía requerida para alimentar a la máquina, y las potencias de entrada, salida y disipada.
- Intente encontrar ejemplos en los cuales se visualice que el trabajo realizado por una máquina siempre es menor que la energía invertida para hacerla operar.

Elementos teóricos básicos y guía de ejercicios:

Trabajo: Si movemos un cuerpo una distancia “d” a lo largo de una línea recta aplicando una fuerza “F” en la misma dirección de la línea recta, diremos que el trabajo realizado es $W = Fd$ en donde F es la fuerza, medida en Newton, simbolizado [N] y d es la longitud de la trayectoria seguida por el cuerpo, medida en [m] (metros). El trabajo se mide en Joule, simbolizado [J]. Una definición más precisa requiere del conocimiento de Matemáticas superiores, para visualizarlo operacionalmente.



Energía: se dice que un cuerpo o un sistema posee energía si puede realizar trabajo, se mide en Joule, teniendo en Mecánica los siguientes tipos de energía: energía potencial, energía cinética y energía potencial elástica.

- Todo cuerpo que está a cierta altura con relación a una superficie de referencia posee energía potencial gravitatoria, y está dada por la expresión: $E_p = mgh$, en donde: m es la masa del cuerpo, g es la aceleración de gravedad, y h es la altura con respecto a la superficie de referencia. Se trata de una magnitud escalar.
- Todo cuerpo que está en movimiento posee energía cinética y que está dada por la expresión: $E_c = \frac{1}{2}mv^2$, en donde: m es la masa del cuerpo y v es su velocidad (rapidez), también se mide en Joules, y es una magnitud escalar.
- Un resorte que está estirado o comprimido posee energía potencial elástica y que es igual al trabajo realizado sobre él ya sea para estirarlo o comprimirlo. Se mide en Joule y está dada por la expresión: $E = \frac{1}{2}Kx^2$, en donde: K es la constante del resorte y x es el alargamiento o bien el acortamiento producido sobre el resorte, y es una magnitud escalar.

Eficiencia: se trata de un concepto para poder comparar máquinas en cuanto a su capacidad para aprovechar la energía que se le suministra (energía de entrada: W_{in}) y el trabajo que es capaz de realizar (energía de salida: W_{out}). Operacionalmente se define por el cociente: $Eficiencia = W_{out} / W_{in}$; se trata de una cantidad adimensional (es decir no tiene dimensiones). Adicionalmente, la eficiencia se puede tomar como un porcentaje, bastando multiplicar por 100 el cociente señalado.

El valor de la eficiencia es siempre un valor comprendido entre 0 y 1, si se trata de eficiencia porcentual, entonces está comprendido entre 0 % y 100%. No existe la máquina perfecta, es decir aquella máquina que tenga 100% de eficiencia. Por ello se habla de energía disipada, es decir, la cantidad de energía que la máquina no aprovecha. En las máquinas mecánicas el roce es el causante de esta disipación de energía, y en las máquinas eléctricas, la resistencia eléctrica.

Potencia media: Es el trabajo realizado durante un cierto intervalo de tiempo, se designa en nuestro idioma con la letra P y está definido operacionalmente por: $P = W / t$.

En el S.I. se mide en Watt, unidad que se designa por la letra [W] ; con el trabajo o energía W medido en Joule y el tiempo t en segundos. [J] y [s] son los símbolos asociados respectivamente. Para una definición de la potencia instantánea se requiere de matemáticas superiores.(Cálculo diferencial.) En el caso de una máquina se puede hablar de potencia media de entrada y de salida, y potencia disipada.

Teorema de conservación de la energía :

En ausencia de fuerzas disipativas(roce) se cumplen las siguientes relaciones:

$$W = Fd = \frac{1}{2} mv_f^2 - \frac{1}{2} mv_i^2 ; W_{in} = W_{out}$$

En presencia de fuerzas disipativas se cumple en cambio :

$$W = Fd = \frac{1}{2} mv_f^2 - \frac{1}{2} mv_i^2 + W_{dis} ; W_{in} = W_{out} + W_{dis}$$

Ejercicios:

- 1.- Una fuerza de 3[N] actúa a lo largo de una distancia de 12 m en dirección y sentido de la fuerza. Encuéntrese el trabajo realizado.
- 2.- Un objeto de 4 kg se eleva 1,5 m.
 - a) ¿ Qué cantidad de trabajo se realiza contra la gravedad ?
- 3.- Una losa de mármol uniforme rectangular tiene 3,4 m de largo y una masa de 180 kg. Si está originalmente tendida en el suelo plano. ¿ Cuánto trabajo se necesita para ponerla vertical ?
- 4.- ¿ Qué tan grande es la fuerza requerida para acelerar un automóvil de 1300 kg desde el reposo hasta una rapidez de 20 m/s en una distancia de 80 m ?
- 5.- Un automóvil de 1200 kg viaja a 30 m/s , aplica los frenos y derrapa antes de detenerse. Si la fuerza de fricción de las llantas y el pavimento es de 6000 [N]. ¿ Qué distancia recorrerá el coche antes de alcanzar el reposo ?
- 6.- Se empuja lentamente un automóvil de 200 kg hacia arriba de una pendiente. ¿ Cuánto trabajo desarrollará la fuerza que hace que el objeto ascienda la pendiente hasta una plataforma situada a 1,5 m arriba del punto de partida ? Despréciase la fricción.
- 7.- Repetir el problema anterior considerando que la distancia a lo largo de la pendiente hasta la plataforma es de 7 m y que una fuerza de 150 N se opone al movimiento.
- 8.- Una bomba de agua sube el líquido desde un lago hasta un gran tanque colocado 20 m arriba del nivel del lago. ¿ Qué cantidad de trabajo desarrollará la bomba contra la gravedad para transferir 5 m³ de agua al tanque ? (un metro cúbico de agua tiene una masa de 1000 kg)
- 9.- Justamente antes de chocar con el piso, una masa de 2,0 kg tiene 400 [J] de Energía Cinética. Si se desprecia la fricción. ¿ De qué altura se dejó caer dicha masa ? (20,4 m)

- 10.- El coeficiente de fricción cinético entre un coche de 900 kg y el pavimento es de 0,80 . Si el automóvil se mueve a 25 m/s a lo largo del pavimento plano cuando comienza a derrapar para detenerse. ¿ Qué distancia recorrerá antes de detenerse ?
- 11.- Una máquina que desarrolla un trabajo efectivo de 12000 [J] , posee una eficiencia de 60%. ¿ Con cuánta energía se la debe alimentar ? Calcular energía disipada, potencia de entrada y salida, si el trabajo que realiza le demanda 3 [min].
- 12.- Calcular la eficiencia de una máquina que desarrolla una potencia media de salida de 5000 [W] en un tiempo de 2 [min] Calcule además trabajo de entrada, de salida, sabiendo que la potencia media de entrada es de 8000 [W]
- 13.- Una máquina disipa 6000 [J] y posee una eficiencia de 70%. Calcular energía de entrada y salida.
- 14.- Un cuerpo es arrastrado por una fuerza de 1200 [N] a lo largo de una distancia de 12 [m], si la fuerza de roce es igual a 400 [N] ; Calcular la energía disipada debido a la fuerza de roce.
- 15.- Se le da un empujón a un objeto de 4 kg de masa a lo largo de una superficie, de modo que adquiere una velocidad de 5 [m/s], y luego se suelta. El objeto alcanza a cubrir una distancia de 3[m] y se detiene. Calcular la fuerza de roce .
- 16.- Un cuerpo de masa 3 [kg] está a una altura de 12[m] y se deja caer al suelo (desde el reposo). Suponiendo que la fuerza de roce es nula, calcular la velocidad con que choca contra el suelo.
- 17.- Con los mismos datos del ejercicio anterior, calcular la velocidad con que choca contra el suelo, considerando una fuerza de roce de 40 [N].
- 18.- Un cuerpo de masa 5 [kg] está a una altura de 22[m] y se deja caer al suelo (desde el reposo). Calcular la fuerza de roce si la velocidad con que choca contra el suelo es de 5 [m/s]
- 19.- Un cuerpo de masa 3 kg, cae desde cierta altura. Si la rapidez con que choca contra el suelo es igual al 70% de la velocidad que tendría si no existiera roce. Calcular la fuerza de roce existente si la altura es de 30 [m] y la velocidad al considerar el roce es de 4[m/s].
- 20.- Un cochecito de juguete masa de 1,5 [kg] con rapidez inicial de 5[m/s] alcanza a recorrer una distancia de 3[m] y se detiene. Calcular la fuerza de roce existente. Calcular el coeficiente de roce, sabiendo que $F_R = \mu N$ y que $N = mg$, en donde μ es el coeficiente de roce y N la fuerza normal.
- 21.- Un resorte de constante elástica igual a $K = 30$ [N/cm] se comprime 5 cm y se suelta, empujando a un pequeño objeto de masa 0,4 [kg]. Calcular la velocidad con que sale despedido el pequeño cuerpo. Se supone roce nulo.
- 22.- Un pequeño objeto de masa 0,6 kg se mueve con una rapidez de 12 [m/s] y comprime un resorte de constante elástica $K = 30$ [N/cm]. Calcular en cuánto se comprime el resorte si se supone que no hay pérdida de energía.