Trabajo y energía.

1. La energía.

Uno de los conceptos más importantes que interesan a toda la humanidad es la energía.

Podemos definir la energía como la capacidad que tienen los cuerpos de producir transformaciones, cambios o tareas, es decir, la capacidad de realizar un trabajo.

Ejemplos.

- Si observamos un trozo de hielo puesto al Sol, al rato habrá desaparecido, cambiando su estado a líquido. Para que se produzca este cambio en un objeto, en este caso en el trozo de hielo, se necesita energía.

- Para que una bombilla luzca, y por tanto cambie, necesita algo: ese algo es energía.

1.1. Unidades de energía.

La energía es una magnitud, ya que se puede medir.

Es una magnitud de tipo escalar, ya que la energía de un cuerpo queda perfectamente determinada dando un número y su unidad.

La unidad de energía en el Sistema Internacional es el julio (J), es igual al producto de un newton por un metro.

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$$

Otra unidad de energía utilizada con mucha frecuencia es la caloría (cal). La caloría es la cantidad de energía necesaria para aumentar 1 ºC la temperatura de 1 g de agua, desde 14,5 ºC a 15,5 ºC

$$1 \text{ J} = 0{,}24 \text{ cal}$$

$$1 \text{ cal} = 4{,}18 \text{ J}$$

Una unidad conveniente en física atómica y nuclear es el electronvoltio (eV), que es la energía que adquiere un electrón al ser acelerado por una diferencia de potencial de un voltio.

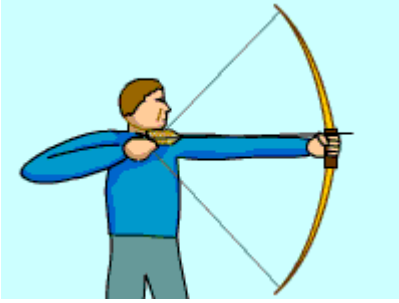
$$1 \text{ eV} = 1{,}6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

1.2. Tipos de energía.

Existen distintos tipos de energía:

a) Energía mecánica.

Es la energía asociada al movimiento de los cuerpos o a la posición que ocupan.

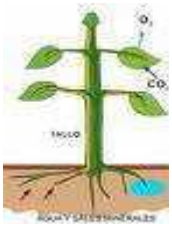


b) Energía térmica.

Es la energía que se transfiere cuando se ponen en contacto dos cuerpos que están a distinta temperatura.

c) Energía química.

Es la energía debida a los enlaces que se establecen entre los átomos que forman una sustancia. Se produce en las reacciones químicas, como en la combustión, la que proporcionan las pilas, la que se da en la respiración de las células, o en la fotosíntesis



d) Energía nuclear.

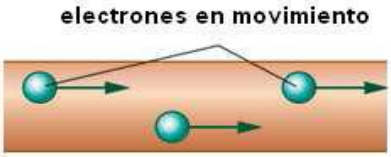
Es la energía que emiten los átomos cuando sus núcleos se rompen (energía de fisión) o se unen (energía de fusión).

e) Energía radiante.

Es la energía que se propaga mediante ondas electromagnéticas, como la luz, rayos X, etc.

f) Energía eléctrica.

Es la energía causada por las cargas eléctricas en el interior de los materiales conductores.



1.3. Propiedades de la energía.

- La energía se transfiere de unos cuerpos a otros. El Sol transfiere energía radiante a la las plantas.
- La energía se puede almacenar y transportar. Las pilas almacenan energía eléctrica, la cual se transporta a través del tendido eléctrico.
- La energía se transforma. Cuando un balón cae desde una altura, su energía potencial se transforma en energía cinética.
- La energía se degrada. En las transformaciones, una parte de la energía se queda en el propio cuerpo, formando parte de su energía interna, o se pierde en forma de energía térmica calentando el ambiente. Cuando una pelota bota, la altura del bote cada vez es menor hasta que se para.
- La energía se conserva. En cada transformación, la cantidad total de energía se conserva.

1.4. Cómo se transfiere la energía.

Las transferencias de energía se pueden hacer de dos formas:

- Por medio de un desplazamiento, bajo la acción de una fuerza: en ese caso se produce trabajo.
- Debido a una diferencia de temperatura: se habla entonces de que se transfiere calor.

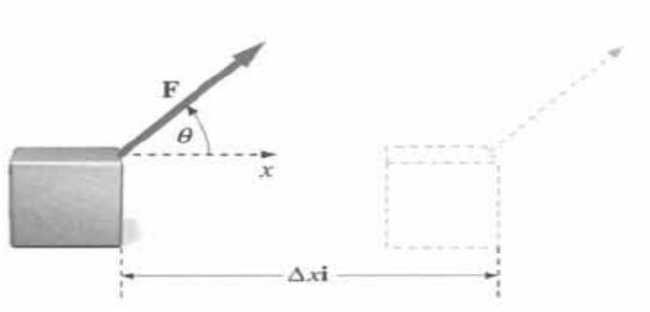
El trabajo y el calor son dos formas de transferencia de energía de unos cuerpos a otros. Ni el calor ni el trabajo son formas de energía. No podemos decir que un cuerpo tiene trabajo ni calor, y sí podemos decir que tiene energía.

2. Trabajo.

En nuestro lenguaje diario llamamos «trabajo» a la realización de un esfuerzo físico o intelectual que efectúa el obrero, médico, estudiante, etc. En Física el concepto de trabajo es algo diferente, será una magnitud para cuya medición utilizamos determinadas unidades, y lo denominamos trabajo mecánico.

El trabajo (W) es una magnitud que nos ayuda a medir cuánta fuerza ejercemos para desplazar un objeto de un punto a otro.

Si la fuerza es constante, en una dimensión, el trabajo W realizado por una fuerza constante F cuyo punto de aplicación se mueve a lo largo de una distancia Δx, es:



$$W = F_x \cdot \Delta x = F \cdot \Delta x \cdot \cos\theta$$

donde F es la fuerza aplicada, Δx es el desplazamiento y θ es el ángulo entre las direcciones de F y el eje x.

2.1. Unidades del trabajo

Es trabajo es una magnitud escalar.

Como el trabajo es una diferencia de energías, su unidad en el SI también será el julio. El julio es el trabajo que realiza una fuerza de 1 N al desplazar su punto de aplicación 1 m en su misma dirección y sentido.

2.2. Signo del trabajo

Todo trabajo supone una variación de energía. Si un cuerpo tiene una energía inicial E_i y se realiza sobre él un trabajo, adquiere una nueva energía final, E_f, de tal forma que:

$$W = E_f - E_i = \Delta E$$

.Si $E_f < E_i$ entonces el trabajo será negativo ($W < 0$) y el trabajo lo realiza el objeto.

Si $E_f > E_i$ entonces el trabajo será negativo ($W > 0$) y el trabajo lo realizamos sobre el objeto.

Por ejemplo, al golpear un balón parado, realizamos un trabajo, pues el comunicamos energía al balón; esta energía le permite vencer el rozamiento con el suelo y con el aire. Cuando está en movimiento, el balón se ve frenado por la fuerza de rozamiento que el aire ejerce sobre él, de forma que va perdiendo energía hasta pararse, quedándose sin energía como al principio. Así pues, hemos realizado un trabajo sobre el balón, trabajo que se ha traducido en que éste adquiera una energía, que después se ha consumido en realizar un trabajo contra la fuerza de rozamiento del aire.

2.3. Trabajo total realizado sobre un cuerpo

Si sobre una partícula actúan varias fuerzas, el trabajo de la resultante es igual a la suma de los trabajos de cada una de ellas.

$$W_{total} = \Sigma W$$

O lo que es lo mismo, será igual al trabajo de la fuerza resultante que actúe sobre el cuerpo.

$$W_{total} = \Sigma F_x \cdot \Delta x$$

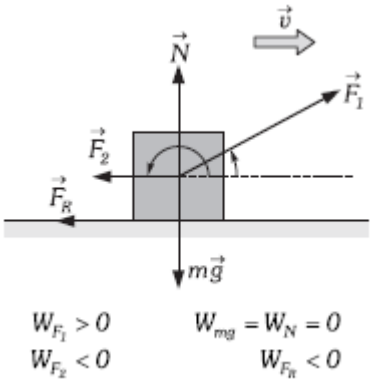
2.4. Casos particulares frecuentes de trabajo

a) Si la fuerza F es constante y la trayectoria seguida por la partícula es recta entonces: $W = \vec{F} \cdot \vec{s} = F \cdot s \cdot \cos\theta$

en la que hemos llamado $\vec{s}$ a la magnitud desplazamiento (camino recorrido); y si la dirección de la fuerza y el espacio ($\vec{s}$) es la misma, entonces: $W = F \cdot s$

b) ¿Cuándo el trabajo de una fuerza es nulo? Evidentemente, si la fuerza es nula; pero también si no hay desplazamiento o bien si, siendo F y Δx no nulos, forman un ángulo de $\pi/2$ rad, como es por ejemplo el caso del peso en un desplazamiento horizontal o el de la fuerza centrípeta en un movimiento circular.

c) El trabajo de una fuerza determinada, ¿tiene siempre el mismo signo? El signo depende de la dirección y sentido del desplazamiento. Si el ángulo entre $\vec{F}$ y $\vec{v}$ es $-\pi/2 < \alpha < \pi/2$, el trabajo será positivo, pero si se verifica $\pi/2 < \alpha < 3\pi/2$, será negativo. La fuerza de rozamiento realiza siempre un trabajo negativo, por ser siempre de sentido contrario a $\vec{v}$.



3. Potencia.

Una grúa eleva, en una obra en construcción, varias centenas de ladrillos al piso más alto en pocos minutos, mientras que un obrero necesita para ello muchas horas de trabajo. Esta rapidez de realización de un trabajo se caracteriza en tecnología por la magnitud potencia. Así se define potencia, como el trabajo realizado en la unidad de tiempo.

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

siendo W el trabajo realizado y t el tiempo empleado en su realización.

Teniendo en cuenta que $W = F \cdot \Delta x = F \cdot v \cdot \Delta t$

La Potencia suministrada es: $P = \dfrac{W}{t} = F \cdot v$

Fórmula que nos relaciona la potencia con la velocidad instantánea de un móvil.

La unidad de potencia en el SI es el vatio (W).

$$1W = \frac{1J}{1s}$$

Un vatio es la potencia necesaria para realizar un trabajo de un julio en un segundo.

Como es vatio es una unidad relativamente pequeña se utilizan del kilovatio (kW) o el caballo de vapor (CV). Un caballo de vapor es la potencia necesaria para elevar verticalmente un peso de 1 kp (1kp = 9,8 N) a 1 m de altura en 1 s.

$$1kW = 1000\ W$$

$$1\ CV = 735\ W$$

Al pagar la factura de consumo de electricidad o de gas a la compañía suministradora, pagamos la energía consumida, no la potencia. La factura viene expresada en kilovatios-hora (kW · h). Un kilovatios-hora es una unidad de trabajo equivalente al trabajo realizado durante una hora por un agente que desarrolla una potencia de un kilovatio: 1kW · h = 1000 · 3600 = 3 600 000 J.

4. Energía cinética y energía potencial: la energía mecánica.

4.1. Energía cinética. Teorema de las fuerzas vivas.

La Energía cinética (E_c) es la energía que tienen los cuerpos por el hecho de estar en movimiento. Es una magnitud escalar que para una partícula de masa m que en un instante determinado posea una velocidad v toma el valor:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

La energía cinética se mide en julios (J), la masa en kilogramos (kg) y la velocidad en metros por segundo (m/s).

La energía cinética del viento es utilizada para mover el rotor hélice de un aerogenerador y convertir esa energía en energía eléctrica mediante una serie de procesos. Es el fundamento de la energía eólica.

4.1.1. Teorema de las fuerzas vivas.

Hay una relación importante entre el trabajo total realizado sobre una partícula y las velocidades inicial y final de la partícula.

Si F_{neta} es la fuerza neta actuante sobre una partícula, según segunda ley de Newton tenemos: $F_{neta\ x} = m \cdot a_x$. Mientras el trabajo realizado por la fuerza neta es igual al trabajo total realizado sobre la partícula: $W_{total} = F_{neta\ x} \cdot \Delta x = ma_x \cdot \Delta x$

Si la fuerza es constante, la aceleración es constante, y el desplazamiento está relacionado con la velocidad inicial y su velocidad final mediante la fórmula: $v_f^2 - v_i^2 = 2a_x\Delta x$. A partir de la expresión anterior se obtiene: $a_x\Delta x = \frac{1}{2}v_f^2 - \frac{1}{2}v_i^2$

Sustituyendo esta expresión en el W_{total} se obtiene:

$$W_{total} = F_{netax} \cdot \Delta x = ma_x \cdot \Delta x = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 = E_{c_f} - E_{c_i} = \Delta E_c$$

La magnitud $\frac{1}{2}mv^2$ recibe el nombre de energía cinética E_c de la partícula:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

De la expresión $W_{total} = \Delta E_c$ se deduce que:

«El trabajo realizado por la fuerza (variable o no) que produce o modifica el movimiento de una partícula, es igual a la variación de la energía cinética de ésta».

Se conoce como teorema de trabajo – energía cinética o teorema de las fuerzas vivas.

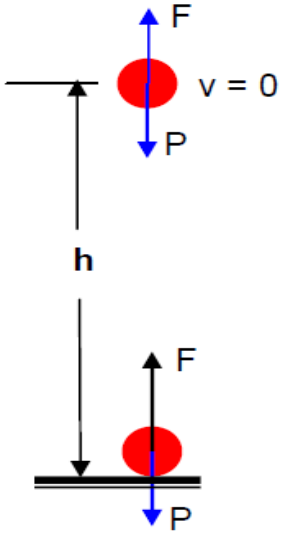
4.2. Energía potencial.

Es la energía que tienen los cuerpos por ocupar una determinada posición. Podemos hablar de energía potencial gravitatoria y de energía potencial elástica.

4.2.1. Energía potencial gravitatoria.

La energía potencial gravitatoria es la energía que tiene un cuerpo por estar situado a una cierta altura sobre la superficie terrestre.

Sea un objeto de masa m situado a una altura $h_{inicial}$ sobre la superficie terrestre y deseamos situarlo a una altura h_{final}, de forma que $\Delta h = h_{final} - h_{inicial}$. El trabajo realizado por una fuerza F, igual y de signo contrario al peso, desde el nivel $h_{inicial}$ al nivel h_{final}, será:



$$W_p = P \cdot \Delta h \cdot \cos 180 = -m \cdot g \cdot \Delta h =$$
$$W_p = -(m \cdot g \cdot h_{final} - m \cdot g \cdot h_{inicial})$$

A cada uno de los términos del último miembro de la ecuación se denomina energía potencial gravitatoria (E_p)

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

La energía potencial se mide en julios (J), la masa en kilogramos (kg), la aceleración de la gravedad en metros por segundo al cuadrado (m/s^2) y la altura en metros (m).

4.2.1.1. El trabajo modifica la energía potencial

De la misma forma que el trabajo puede modificar la energía cinética de un cuerpo, también puede modificar su energía potencial.

Cuando sobre un cuerpo actúa una fuerza vertical que le hace desplazarse en esa misma dirección con velocidad constante, el trabajo desarrollado coincide con la variación de energía potencial que experimenta el cuerpo.

$$W_F = F \cdot \Delta h \cdot \cos 0 = m \cdot g \cdot \Delta h = m \cdot g \cdot h_{final} - m \cdot g \cdot h_{inicial} = \Delta E_p$$

$$W_F = \Delta E_p$$

El trabajo que realiza el peso al trasladar verticalmente un objeto es:

$$W_p = -(m \cdot g \cdot h_{final} - m \cdot g \cdot h_{inicial}) = -(E_{p\,final} - E_{p\,inicial}) = -\Delta E_p$$

De esta expresión se deduce que el trabajo debido al peso es igual y de signo contrario a la variación de energía potencial del cuerpo.

4.2.1.2. Fuerzas conservativas. (AMPLIACIÓN)

Sin embargo el concepto de energía potencial es mucho mas general, ya que está relacionado con un tipo de fuerzas llamas fuerzas conservativas. La gravedad, que estamos tomando de ejemplo, no es la única. También lo son la fuerza elástica y la fuerza eléctrica.

Al subir un objeto el trabajo que realiza el peso:

$$W_p = P \cdot \Delta h \cdot \cos 180 = -m \cdot g \cdot \Delta h$$

Al bajar un objeto, el trabajo que realiza su peso:

$$W_p = P \cdot \Delta h \cdot \cos 0 = m \cdot g \cdot \Delta h$$

De modo que el trabajo total realizado por el peso en todo el ciclo cerrado (subida + bajada) será cero.

$$W_{total} = W_{subir} + W_{bajar} = -m \cdot g \cdot \Delta h + m \cdot g \cdot \Delta h = 0$$

Una fuerza conservativa es aquella para la cual el trabajo realizado sobre una partícula es cero si el trayecto recorrido por la partícula es una trayectoria cerrada, independientemente de la forma de la trayectoria cerrada.

4.2.2. Energía potencial elástica.

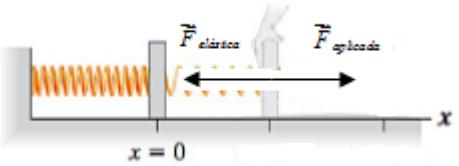
Supongamos que un cuerpo de masa m está unido a un resorte de constante elástica K y se tira de él, mediante un proceso suficientemente lento como para que no se modifique la velocidad del cuerpo. Sobre el cuerpo actúa la fuerza aplicada y la fuerza elástica del muelle, que tiende a llevar al conjunto a la posición inicial. La fuerza

aplicada tiene la misma dirección y sentido que el desplazamiento del cuerpo y la fuerza elástica el sentido contrario.

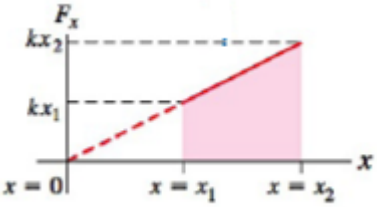
Aplicando la ley de Hooke y eligiendo como origen de un sistema de referencia la posición del cuerpo cuando el muelle mide su longitud inicial y el eje x situado a lo largo del muelle, resulta que:

$$\vec{F}_{aplicada} = K \cdot x_i$$

$$\vec{F}_{elástica} = -K \cdot x_i$$



El módulo de estas fuerzas no es contante en cada instante, sino que es proporcional a la cantidad que se alarga o se comprime el muelle, por lo que el trabajo sobre el resorte para estirarlo desde la posición x_1 a la posición x_2 es igual al área del trapecio de la figura, que tiene como bases los módulos de las fuerzas aplicadas en esas posiciones, F_1 y F_2 y por altura el desplazamiento del cuerpo $\Delta x = x_2 - x_1$.



$$W_{F_{elástica}} = \frac{F_1 + F_2}{2} \cdot (x_2 - x_1) = \frac{-K \cdot x_1 - K \cdot x_2}{2} \cdot (x_2 - x_1) = -\frac{K}{2} \cdot (x_1 + x_2) \cdot (x_2 - x_1)$$

Operando:

$$W_{F_{elástica}} = -\left(\frac{1}{2} K \cdot x_2^2 - \frac{1}{2} K \cdot x_1^2 \right)$$

Los últimos términos de esta ecuación se denominan energía potencial elástica.

$$E_{P_{elástica}} = \frac{1}{2} K \cdot x^2$$

La energía potencial elástica es la que tienen los cuerpos que sufren una deformación

Y sustituyendo en la ecuación anterior se deduce:

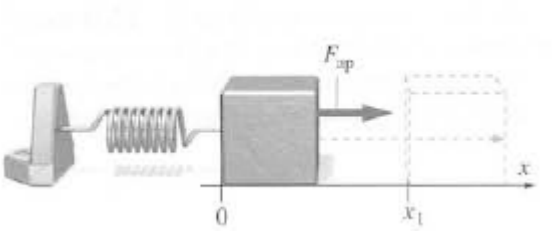
$$W_{F_{elástica}} = -\left(E_{P_{elática2}} - E_{P_{elática1}} \right) = -\Delta E_{P_{elástica}}$$

El trabajo que realiza la fuerza elástica sobre un cuerpo es igual a la variación de energía potencial elástica cambiada de signo.

Al igual que en el caso del peso, al estirar un muelle se precisa el concurso de una fuerza externa. El trabajo realizado para desplazar un muelle desde la posición inicial a la posición final es:

$$W_F = \Delta E_{P_{elástica}}$$

4.2.2.1. Fuerzas conservativas. (AMPLIACIÓN)



Otro ejemplo de una fuerza conservativa es la que ejerce un muelle estirado (o comprimido). Supongamos que tiramos de un cuerpo atado a un muelle y lo desplazamos de una posición inicial x = 0 (equilibrio) a otra x_1. El muelle realiza un trabajo negativo porque su fuerza se opone a la dirección del movimiento. Si ahora dejamos el bloque en libertad, el muelle realiza un trabajo positivo, al acelerar el cuerpo hacia su posición inicial. El trabajo total realizado por el muelle para mover el cuerpo hasta su posición inicial $x = x_1$ y devolverlo luego a x = 0 es cero, independientemente del valor de x_1 (siempre que el alargamiento no supere el límite de elasticidad del muelle). La fuerza que ejerce el muelle, es por tanto, una fuerza conservativa.

5. Conservación de la energía.

5.1. Conservación de la energía mecánica

Se denomina energía mecánica a la suma de las energías cinética y potencial que posee un cuerpo.

$$E_{mecánica} = E_c + E_p$$

Aplicando el teorema de las fuerzas vivas

$$W = \Delta E_c = E_{c_2} - E_{c_1}$$

Y teniendo en cuenta que el trabajo que realiza el peso es igual a la variación de energía potencial gravitatoria cambiada de signo.

$$W = -\Delta E_p = E_{p_1} - E_{p_2}$$

Igualando nos queda:

$$E_{c_2} - E_{c_1} = E_{p_1} - E_{p_2} \Rightarrow E_{c_2} + E_{p_2} = E_{c_1} + E_{p_1}$$

Expresión que podemos generalizar poniendo:

$$E_m = E_c + E_p = cte$$

Que expresa la ley o principio de conservación de la energía mecánica. Esta ley dice que:

"Si no se aplica ninguna fuerza exterior y no hay rozamiento la energía mecánica se conserva".

5.2. Ley o principio de conservación de la energía

Cuando dejamos caer una pelota desde una determinada altura, la pelota acaba en reposo sobre el suelo y no se conserva la energía mecánica. La pelota al caer roza con el aire y la botar parte de su energía se transforma en ruido y en calor. Por lo tanto la fuerza de rozamiento disminuye la energía mecánica pero va acompañada de un aumento de energía térmica.

Por tanto podemos generalizar el principio anterior diciendo que:

"La energía no se crea ni se destruye; solo se transforma de unas formas en otras. En estas transformaciones, la energía total permanece constante; es decir, la energía total es la misma antes y después de cada transformación"

Que se conoce como principio de conservación de la energía.

6. Máquinas mecánicas.

Las máquinas son dispositivos que transforman una energía o un trabajo en otro que resulte más provechoso.

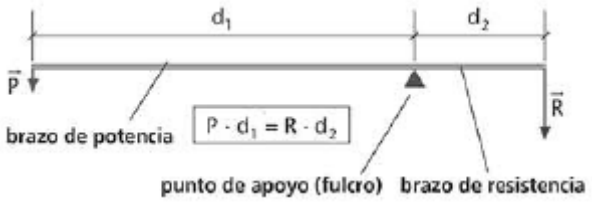
En una máquina se distinguen tres elementos fundamentales:

- El punto donde se aplica la fuerza motriz o potencia (F_M).
- El punto donde está aplicada la fuerza resultante o resistencia (F_R).
- El punto de apoyo o fulcro.

La palanca

La palanca consiste en una barra rígida que apoyamos sobre un punto, alrededor del cual gira. En una palanca se puede distinguir:

- El brazo de la fuerza motriz (d_1): parte de la palanca comprendida entre el punto de apoyo y el punto donde se aplica la fuerza motriz o potencia.
- El brazo de resistencia (d_2): parte de la palanca comprendida entre el punto de apoyo y el punto donde se aplica la fuerza resultante o resistencia.

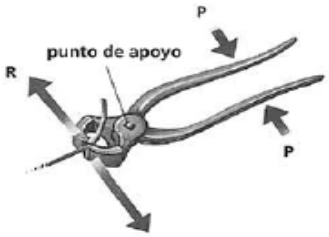


Entre las fuerzas y las distancias respectivas al punto de apoyo, se cumple la denominada ley de la palanca:

$$F_M \cdot d_1 = F_R \cdot d_2$$

La ley de la palanca dice que:

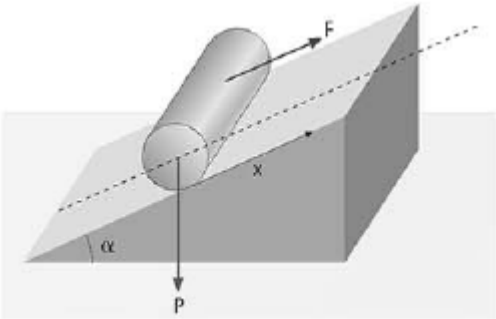
"Para que una palanca esté en equilibrio el trabajo de la fuerza motriz debe ser igual al trabajo de la fuerza resistente".



Las tenazas son un ejemplo de palanca en el que el punto de apoyo está entre la resistencia y la potencia.

El plano inclinado

El plano inclinado es una superficie plana que forma un ángulo agudo con la horizontal.



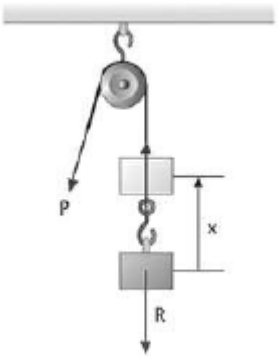
Su utilidad está en que la fuerza necesaria para subir los objetos es inferior al peso de estos y, por tanto, menor que si los subimos en vertical. Sin embargo, el trabajo que se efectúa en ambos casos es el mismo ya que, aunque la fuerza necesaria es mejor debe de actuar a lo largo de un desplazamiento mayor. Por tanto, tendremos que:

$$W_M = W_R$$

$$F_M \cdot x = P \cdot h$$

La polea fija.

Una polea consiste en una rueda por la que pasa una cuerda en cuyos extremos actúan, respectivamente, la potencia y la resistencia.



Con esta cuerda se sube por uno de sus extremos un peso, resistencia, ejerciendo por el otro extremo una fuerza, potencia, del mismo valor pero hacia abajo, en lugar de hacia arriba. El valor del desplazamiento efectuado por la potencia y por la resistencia es el mismo, pero en sentidos opuestos, por lo que el trabajo motor y el trabajo resistente, también será iguales:

$$P \cdot x = R \cdot x \Rightarrow P = R \Rightarrow W_M = W_R$$

La polea móvil.

Una polea móvil está formada por dos poleas: una está fija a un soporte, y la segunda es móvil y está conectada a la primera mediante una cuerda.

La potencia, que se ejerce por el extremo libre de la cuerda, resulta valer la mitad que la resistencia, ya que la otra mitad se ejerce por el lado fijo de la cuerda:

$$P = \frac{R}{2}$$

El desplazamiento efectuado por la potencia es el doble que el de la resistencia, por lo que el trabajo motor es igual al resistente:

$$W_M = P \cdot 2x = W_R = R \cdot x$$

6.1. Rendimiento de una máquina.

Para que una máquina funcione es necesario comunicarle energía (eléctrica, térmica, atómica...); por efecto del rozamiento, parte de esa energía comunicada se transforma en calor aumentando la energía térmica de sus componentes y del ambiente, decimos que «parte de la energía comunicada se ha disipado». Es imposible la máquina ideal en que toda la energía comunicada se transforme íntegramente en energía realizada y siempre ocurren las pérdidas antes dichas.

Llamaremos:

«Rendimiento (η) de una máquina al cociente entre el trabajo que realiza (o útil: W_u) en un intervalo de tiempo determinado y el trabajo consumido (o motor: W_m) durante el mismo intervalo de tiempo».

y teniendo en cuenta la definición dada de potencia de una máquina podemos poner:

$$\eta = \frac{W_u}{W_m} = \frac{P_u}{P_m} \qquad (0 < \eta < 1)$$

que es siempre menor que la unidad debido a que las pérdidas de energía ya indicadas implican: $W_u < W_m$. Si multiplicamos por 100 el rendimiento η obtenemos el «tanto por ciento» de la energía utilizada respecto a la comunicada a la máquina.

7. Fuentes de energía.

Una fuente de energía es cualquier material o recurso natural del cual se puede obtener energía, bien para utilizarla directamente, o bien para transformarla.

Las fuentes de energía se clasifican en dos grandes grupos: renovables y no renovables; según sean recursos "ilimitados" o "limitados".

Las fuentes de energía también se clasifican en contaminantes (si generan residuos que contaminan, como el carbón o el petróleo) y limpias (si no generan residuos contaminantes, como la eólica o la solar).

7.1. Energías renovables

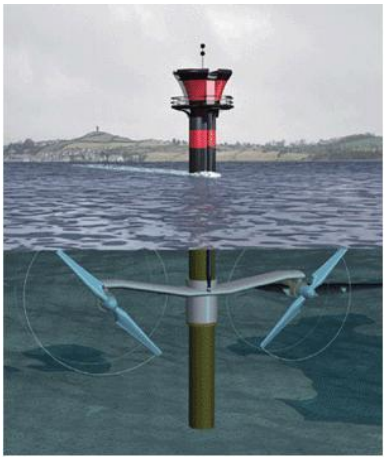
Las fuentes de energía renovables son aquellas que, tras ser utilizadas, se pueden regenerar de manera natural o artificial. Algunas de estas fuentes renovables están sometidas a ciclos que se mantienen de forma más o menos constante en la naturaleza.

Existen varias fuentes de energía renovables, como son:

- Energía mareomotriz (Mareas)
- Energía hidráulica (Embalses y presas)
- Energía eólica (Viento)
- Energía solar (Sol)
- Energía de la biomasa (Vegetación)
- Energía geotérmica (Tierra)

a) Energía mareomotriz

La energía mareomotriz es la producida por el movimiento de las masas de agua, generado por las subidas y bajadas de las mareas, así como por las olas que se originan en la superficie del mar por la acción del viento.



Ventajas: Es una fuente de energía fácil de usar y de gran disponibilidad.

Inconvenientes: Sólo pueden estar en zonas marítimas, pueden verse afectadas por desastres climatológicos, dependen de la amplitud de las mareas y las instalaciones son grandes y costosas.

El coste económico y ambiental de instalar los dispositivos para su proceso ha impedido una proliferación notable de este tipo de energía.

b) Energía hidráulica.

La energía hidráulica es la producida por el agua retenida en embalses o pantanos a gran altura (que posee energía potencial gravitatoria). Si en un momento dado se deja caer hasta un nivel inferior, esta energía se convierte en energía cinética y, posteriormente, en energía eléctrica en la central hidroeléctrica.

Ventajas: Es una fuente de energía limpia, sin residuos y fácil de almacenar. Además, el agua almacenada en embalses situados en lugares altos permite regular el caudal del río.

Inconvenientes: La construcción de centrales hidroeléctricas es costosa y se necesitan grandes tendidos eléctricos. Además, los embalses producen pérdidas de suelo productivo y fauna terrestre debido a la inundación del terreno destinado a ellos.

c) Energía eólica.

La energía eólica se obtiene a partir de la fuerza del viento. Se transforma en electricidad en unos aparatos llamados aerogeneradores (molinos de viento especiales).

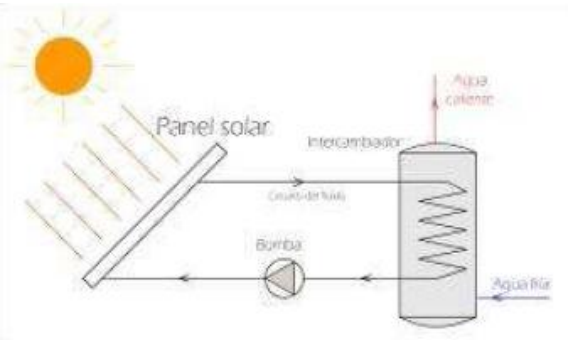
Ventajas: Es una fuente de energía inagotable y, una vez hecha la instalación, gratuita. Además, no contamina: al no existir combustión, no produce lluvia ácida, no contribuye al aumento del efecto invernadero, no destruye la capa de ozono y no genera residuos.

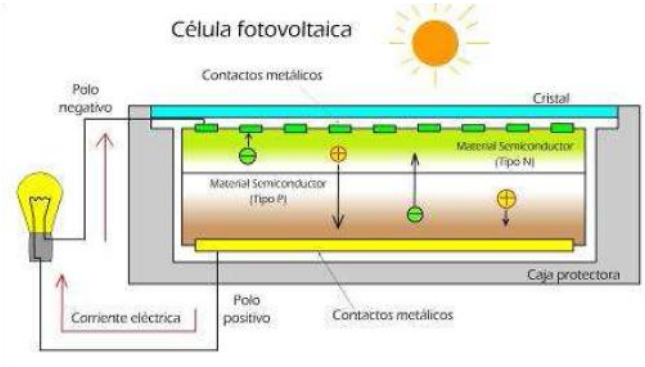
Inconvenientes: Es una fuente de energía intermitente, ya que depende de la regularidad de los vientos. Además, los aerogeneradores son grandes y caros.

d) Energía solar.

La energía solar es la que llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética (luz, calor y rayos ultravioleta principalmente) procedente del Sol, donde ha sido generada por un proceso de fusión nuclear.

El aprovechamiento de la energía solar se puede realizar de dos formas: por conversión térmica (consiste en transformar la energía solar en energía térmica almacenada en un fluido) de alta temperatura (sistema fototérmico) y por conversión fotovoltaica (consiste en la transformación directa de la energía luminosa en energía eléctrica) (sistema fotovoltaico).





Ventajas: Es una energía no contaminante y proporciona energía barata en países no industrializados.

Inconvenientes: Es una fuente energética intermitente, ya que depende del clima y del número de horas de Sol al año. Además, su rendimiento energético es bastante bajo.

e) Energía de la biomasa

La energía de la biomasa es la que se obtiene de los compuestos orgánicos mediante procesos naturales. Con el término biomasa se alude a la energía solar, convertida en materia orgánica por la vegetación, que se puede recuperar por combustión directa o transformando esa materia en otros combustibles, como alcohol, metanol o aceite. También se puede obtener biogás, de composición parecida al gas natural, a partir de desechos orgánicos.

Ventajas: Es una fuente de energía limpia y con pocos residuos que, además son biodegradables. También, se produce de forma continua como consecuencia de la actividad humana.

Inconvenientes: Se necesitan grandes cantidades de plantas y, por tanto, de terreno. Se intenta "fabricar" el vegetal adecuado mediante ingeniería genética. Su rendimiento es menor que el de los combustibles fósiles y produce gases, como el dióxido de carbono, que aumentan el efecto invernadero.

f) Energía geotérmica.

La energía geotérmica es la que se obtiene mediante el calor del centro de la Tierra. El centro de nuestro planeta es muy caliente, y parte de ese calor llega a la corteza terrestre (5.000º) a través de las aguas subterráneas, y se aprovecha para generar energía.

Ventajas: Los residuos que produce son mínimos y ocasionan menor impacto ambiental que los originados por el petróleo y el carbón. No genera ruidos exteriores. Los recursos geotérmicos son mayores que los de carbón, petróleo, gas natural y uranio combinados.

Inconvenientes: En algunos yacimientos se han producido microseismos.

7.2. Energías no renovables.

Las fuentes de energía no renovables proceden de recursos que existen en la naturaleza de forma limitada y que pueden llegar a agotarse con el tiempo. Las más importantes son:

- Combustibles fósiles (Petróleo, carbón y gas natural).
- Energía nuclear (Fisión y fusión nuclear).

a) Combustibles fósiles.

Los combustibles fósiles como el carbón, el gas natural o el petróleo, que provienen de los restos fósiles de seres vivos sepultados bajo la tierra hace millones de años.

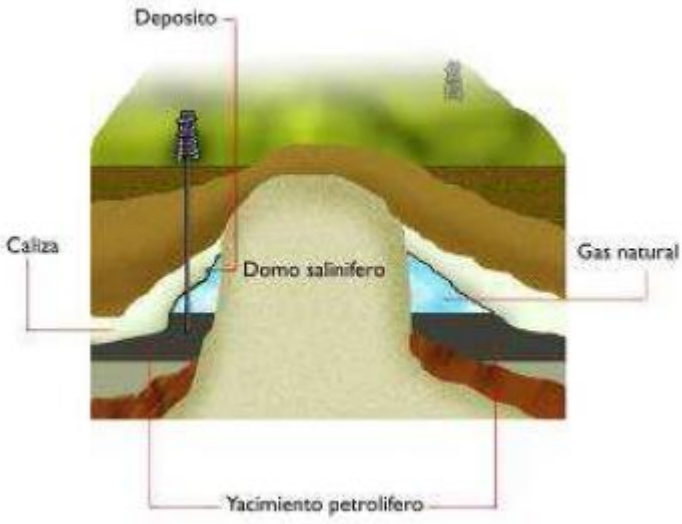
Ventajas: Es una fuente de energía fácil de usar y de gran disponibilidad.

Inconvenientes: Emisión de gases contaminantes que aceleran el "efecto invernadero" y el probable agotamiento de las reservas en un corto-medio plazo.

- **Carbón:** es el principal combustible fósil en cuanto a la cantidad existente. El carbón o carbón mineral es una roca sedimentaria utilizada como combustible fósil, de color negro, muy rico en carbono. Suele localizarse bajo una capa de pizarra y sobre una capa de arena y tiza. Se cree que la mayor parte del carbón fue formado durante la era carbonífera (hace 280 a 345 millones de años).

- **Petróleo:** es una mezcla compleja no homogénea de hidrocarburos insolubles en agua. Es de origen orgánico, fósil, fruto de la transformación de materia orgánica procedente de zooplancton y algas, que, depositados en grandes cantidades en fondos de mares o zonas lacustres del pasado geológico, fueron posteriormente enterrados bajo pesadas capas de sedimentos. Se puede transportar fácilmente, y en refinerías como en complejos petroleoquímicos se pueden obtener muy diversos e importantes productos para la vida cotidiana actual (por ejemplo, los plásticos).

- **Gas natural:** es una mezcla de gases que se encuentra frecuentemente en yacimientos fósiles, no-asociado (solo), disuelto o asociado con (acompañando al)



petróleo o en depósitos de carbón. Está compuesto principalmente por metano en cantidades que pueden superar el 90 ó 95% y suele contener otros gases como nitrógeno, etano, CO_2, H_2S, butano y propano. Es un combustible limpio y con buenas aplicaciones en los más diversos sectores.

b) Energía nuclear.

La energía nuclear es la energía almacenada en el núcleo de los átomos, que se desprende en la desintegración de dichos núcleos.

Una central nuclear es una central eléctrica en la que se emplea uranio-235, que se fisiona en núcleos de átomos más pequeños y libera una gran cantidad de energía, la cual se emplea para calentar agua que, convertida en vapor, acciona unas turbinas unidas a un generador que produce la electricidad.

Ventajas: Pequeñas cantidades de combustible producen mucha energía. Es más barata que otras energías.

Inconvenientes: Se generan residuos radiactivos de difícil eliminación. Sus productos pueden tener aplicaciones bélicas.

La Central Nuclear de Almaraz fue la primera central nuclear de segunda generación construida en España. Se encuentra en el término municipal de Almaraz, en la provincia de Cáceres, en la comarca de Campo Arañuelo, y está refrigerada por el río Tajo. Posee dos reactores nucleares: Almaraz I, de 973.5 MW, y Almaraz II, de 982.6 MW. Produce el 9% de toda la energía que se origina en España.