



## Guía de materia Energía potencial

Hablamos de energía potencial, cuando un cuerpo en virtud de su posición es capaz de efectuar trabajo.  
Por ejemplo



### ¿Cómo calcular la energía potencial gravitatoria?

para ello debemos calcular el trabajo que efectúa el peso del cuerpo hasta el nivel de referencia. Sabemos que el peso de un objeto es  $mg$  y además supongamos que se encuentra a una altura  $h$  luego el trabajo desde la altura  $h$  hasta el nivel será:

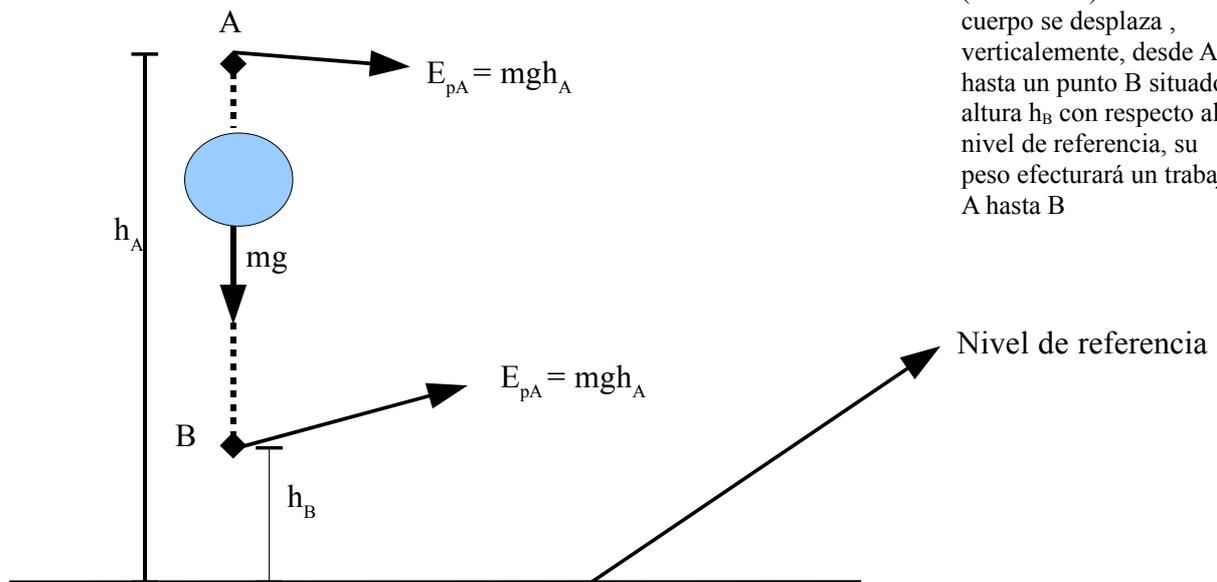
$$w = mgh$$

Por lo tanto su energía potencial gravitatoria en un punto dado será  $E_p = mgh$

### Relación entre trabajo y energía:

Consideremos un cuerpo de masa  $m$  inicialmente en un punto A, a una altura  $h_A$  por arriba de un nivel de referencia (observador). Cuando este cuerpo se desplaza, verticalmente, desde A hasta un punto B situado a altura  $h_B$  con respecto al nivel de referencia, su peso efectuará un trabajo A hasta B

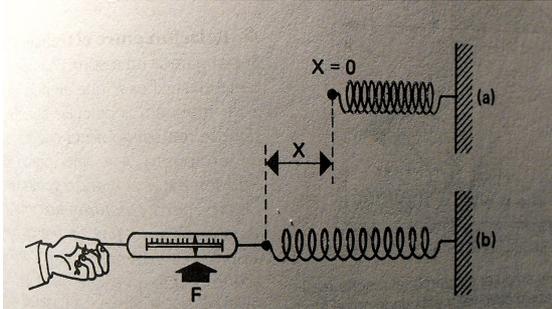
una  
de



Por  $W_{AB} = mgh_A - mgh_B$  lo tanto el  $W_{AB} = E_{PA} - E_{PB}$  trabajo hecho por la fuerza peso es la variación de la energía potencial en esos puntos.

### ¿Cómo calcular la energía potencial elástica?

La figura muestra un resorte no desformado (a). Luego con la ayuda de un dinamómetro, se mide la fuerza hecha por el resorte. Se puede observar que X representa los incrementos en la longitud del resorte y podemos comprobar



experimentalmente que:

1) Al duplicar el alargamiento a (2X), la fuerza se duplica a (2 F).

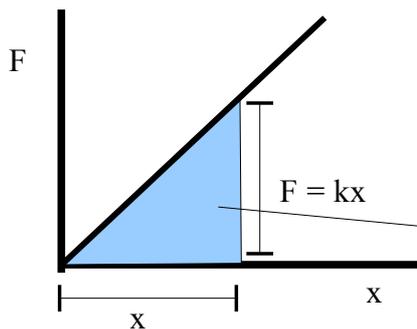
2) Al triplicar el alargamiento a 3X, la fuerza se triplica en 3F.

Podemos decir finalmente que: **La fuerza ejercida por un resorte es directamente proporcional a su deformación. (Ley de Hooke)**

$$F = kX \text{ donde } k \text{ es la constante elástica del resorte.}$$

### Energía potencial de un resorte

Al graficar la fuerza ejercida por el resorte versus deformación obtenemos



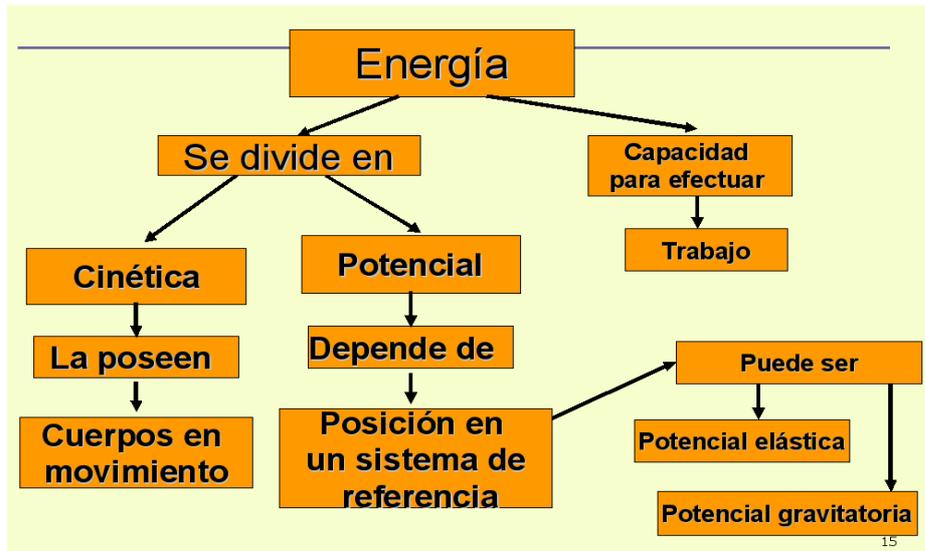
El área bajo la curva representa el trabajo hecho por fuerzas no constantes

así para el mover un resorte de una posición A a una B, calcularemos el área del triángulo que nos dará el trabajo. Uno de los catetos mide X y el otro kx, luego el área de un triángulo es base por altura partido por dos.

$$W_{AB} = \frac{1}{2} k x_A^2 - \frac{1}{2} k x_B^2 \quad W_{AB} = E_{PA} - E_{PB}$$

Por consiguiente la energía potencial elástica de un cuerpo unido a un resorte de constante k, y con una deformación x, será:

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2$$



### Ejercicios

- ¿Cuál es la energía potencial de un cuerpo que masa 100 [kg] y que se encuentra a una altura de 100 [m] con respecto al suelo?
- ¿Cuál es el trabajo hecho por el peso del cuerpo si sabe que masa 100 [Kg] y está a una altura de 100 [m] y después a 50 [m] con respecto al piso?
- ¿Cuál es la energía cinética de una piedra de masa 50 [gr], si llega con una velocidad de 20 [m/s]?
  - ¿Cuál es la energía cinética justo antes de soltarse?
  - ¿Cuál es el trabajo hecho para aumentar la velocidad de 10 [m/s] a 20 [m/s]
- ¿Cuál es la fuerza elástica de un resorte de constante 0,2 [N/m] si

  - se comprime 1 [cm] el resorte
  - se comprime 2 [cm] el resorte
  - se comprime 3 [cm] el resorte

Haga un gráfico pequeño y calcule el trabajo efectuado por el resorte para mover una masa desde una compresión de 3 [cm] hasta 1 [cm].
- Suponga que para comprimir una resorte una distancia  $x = 30$  [cm], fuese necesario ejercer una fuerza de  $F = 15$  [N]

  - ¿Cuál es la constante elástica del resorte?
  - Si el resorte se encuentra comprimido  $x_A = 20$  [cm] y después  $x_B = 10$  [cm] ¿Cuáles son los valores de la energía potencial elástica en A y B?
  - ¿Qué trabajo realizó el resorte para empujar el cuerpo desde A hasta B?
- Un niño se halla en una azotea de un edificio cuya altura es de 80 [m], deja caer un cuerpo de masa  $m = 10$  [kg] (considere  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>)

  - ¿Cuál es la energía potencial gravitatoria del cuerpo en lo alto del edificio?
  - ¿Cuál es la  $E_p$  al pasar por piso del edificio situado a 2 [m] por arriba del suelo?
  - ¿Cuánto vale el trabajo realizado por el peso del cuerpo en el desplazamiento desde A hasta B?