

Física

Trabajo y Energía.

Ph. D. Jorge Luis Navarro Sánchez

Universidad Autónoma de Entre Ríos
Facultad de Ciencias de la Vida y la Salud FCVvS
Podología Universitaria

`jorge.navarro@santafe-conicet.gov.ar`
`https://fisicaparallevar.wordpress.com/`

Mayo 9, 2019



Resumen de la Clase

- Trabajo
- Tipos de Energía
- Energía cinética
- Energía Potencial gravitacional
- Principio de conservación de la energía Mecánica

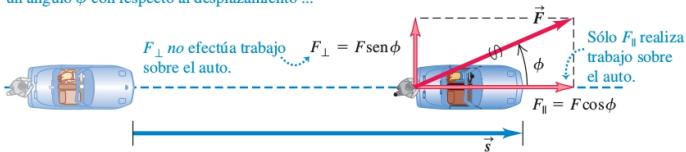
Trabajo hecho por una fuerza constante

Para fuerzas constantes se define el trabajo como: $W_f = F \Delta x \cos \alpha$

El trabajo realizado por una fuerza constante que actúa con un ángulo relativo al desplazamiento.

Si el automóvil se mueve con un desplazamiento \vec{s} mientras una fuerza constante \vec{F} actúa sobre él, con un ángulo ϕ con respecto al desplazamiento ...

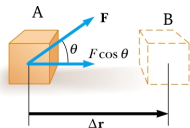
... el trabajo efectuado por la fuerza sobre el auto es $W = F_{\parallel} s = (F \cos \phi) s = F s \cos \phi$.



Unidades

El trabajo se mide en Joules.

$$1 \text{ Joule} = (1 \text{ Newton})(1 \text{ metro}) = 1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$$

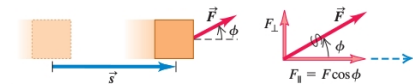


Trabajo positivo, negativo o cero

6.4 Una fuerza constante \vec{F} puede efectuar trabajo positivo, negativo o cero, dependiendo del ángulo entre \vec{F} y el desplazamiento \vec{s} .



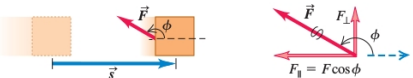
a)



La fuerza tiene una componente en la dirección del desplazamiento:

- El trabajo sobre el objeto es positivo.
- $W = F_{\parallel}s = (F \cos \phi)s$

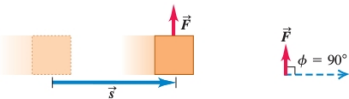
b)



La fuerza tiene una componente opuesta a la dirección del desplazamiento:

- El trabajo sobre el objeto es negativo.
- $W = F_{\parallel}s = (F \cos \phi)s$
- Matemáticamente, $W < 0$ porque $F \cos \phi$ es negativo para $90^\circ < \phi < 270^\circ$.

c)



La fuerza es perpendicular a la dirección del desplazamiento:

- La fuerza *no* realiza trabajo sobre el objeto.
- De forma más general, cuando una fuerza que actúa sobre un objeto tiene una componente F_{\perp} perpendicular al desplazamiento del objeto, dicha componente no efectúa trabajo sobre el objeto.

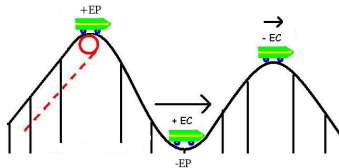
Energía

Energía



Tipos de Energía

Cinética y potencial



Nuclear



Solar



Eólica

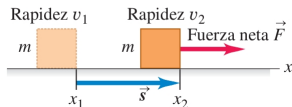


Energía Cinética

La energía no se crea ni se destruye; en una transformación puede cambiar de forma, pero la energía total permanece constante.

Teorema del trabajo y la energía cinética

Una fuerza neta constante \vec{F} efectúa trabajo sobre un cuerpo en movimiento.



$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

Se define a la energía cinética como:

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

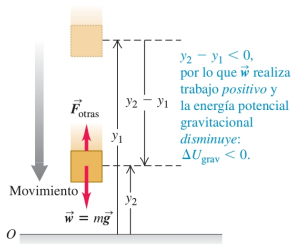
Y se encuentra el teorema del trabajo y la energía cinética como:

$$W_{tot} = \Delta K$$

Energía potencial Gravitacional

Es la energía asociada a la posición y al peso del objeto.

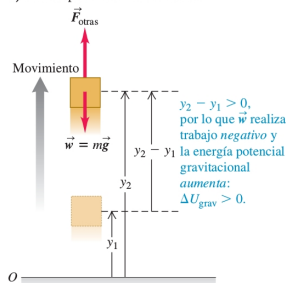
a) Un cuerpo se mueve hacia abajo



$$U_{\text{grav}} = mg(y_2 - y_1)$$

$$U_{\text{grav}} = mgh$$

b) Un cuerpo se mueve hacia arriba



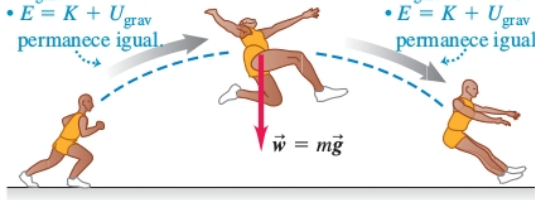
Comparación entre Energía cinética y potencial

Mientras el atleta está en el aire, sólo la gravedad efectúa trabajo sobre él (si despreciamos los efectos menores de la resistencia del aire). La energía mecánica (la suma de las energías cinética y potencial gravitacional) se conserva.



Al subir:

- K disminuye.
- U_{grav} aumenta.
- $E = K + U_{\text{grav}}$ permanece igual.



Al bajar:

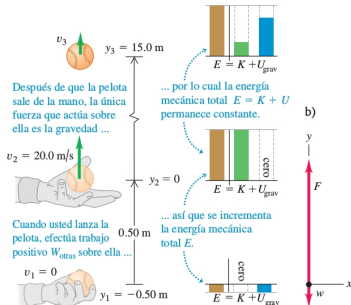
- K aumenta.
- U_{grav} disminuye.
- $E = K + U_{\text{grav}}$ permanece igual.

Conservación de energía mecánica

Se define la Energía mecánica del sistema como

$$E_{mec} = K + U_{grav}$$

Fuerzas conservativas



Fuerzas No conservativas

- Si solo la fuerza de gravedad efectúa trabajo, E_{mec} se conserva.
- Si actúa algunas fuerzas no conservativas, por ejemplo la fuerza de fricción, E_{mec} cambia.
- La fuerza de fricción tiende a disminuir la energía cinética $\Delta K = -f_k d$

$$\Delta E_{mec} = \Delta K + \Delta U = -f_k d$$

$$\Delta K = -\Delta U_{grav}$$

$$E = K + U_{grav} = cte$$