

Física

Energía potencial y equilibrio rotacional.

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/`

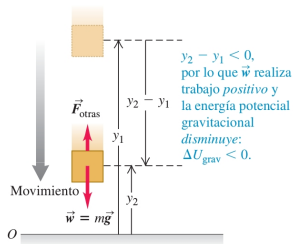
Mayo 23, 2019



Energía potencial Gravitacional

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

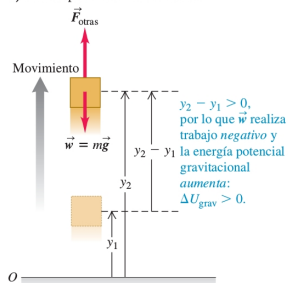
a) Un cuerpo se mueve hacia abajo



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

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

b) Un cuerpo se mueve hacia arriba



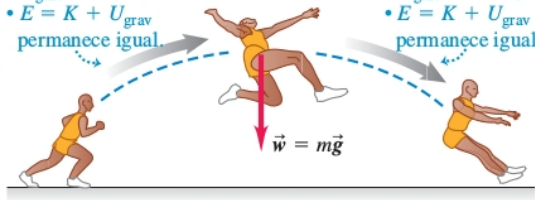
Comparación entre Energía cinética y potencial

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:

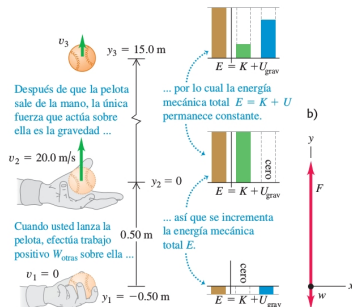
- K aumenta.
- U_{grav} disminuye.
- $E = K + U_{\text{grav}}$ permanece igual.

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 $\Delta K = -f_k d$

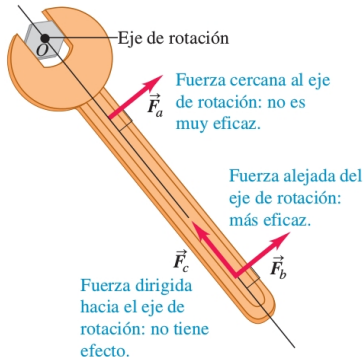
$$\Delta E_{mec} = \Delta K + \Delta U = -f_k d$$

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

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

Dinámica del movimiento rotacional

10.1 ¿Cuál de estas tres fuerzas de igual magnitud tiene mayor probabilidad de aflojar el tornillo apretado?



¿Qué se requiere para generar una aceleración angular a un cuerpo?

Torque

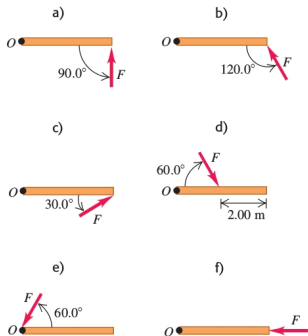
- Permite describir la acción de torsión o giro debido a una fuerza.
- El torque de una fuerza alrededor de un punto es el producto de la magnitud de la fuerza por su brazo de palanca.

$$\tau = |F|l$$

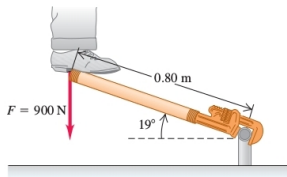
$$\tau = |F|l \sin \theta$$

- Torque en sentido antihorario, Positivo.
- Torque en sentido horario, Negativo
- Unidades de torque Newton-metro

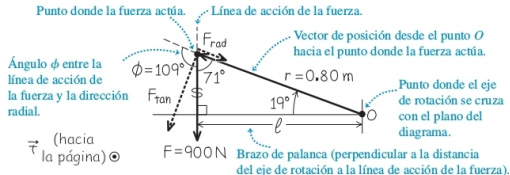
Ejemplos de torque



a) Diagrama de la situación



b) Diagrama de cuerpo



Condiciones de equilibrio

- La sumatoria de fuerzas sobre el cuerpo debe ser cero.

$$\sum \vec{F} = 0$$

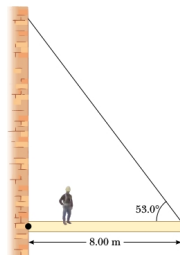
$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

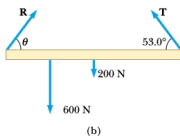
- La sumatoria de torques debe ser cero

$$\sum \tau = 0$$

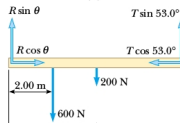
Con esto se garantiza que el cuerpo no tenga tendencia a girar.



(a)



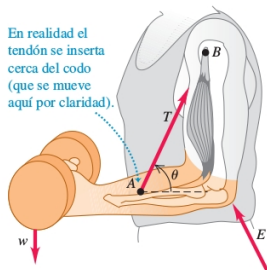
(b)



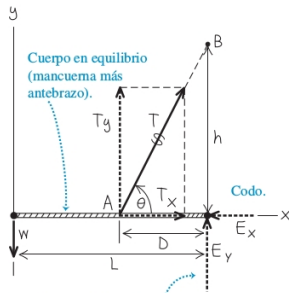
Ejemplo equilibrio

11.10 a) La situación. b) Diagrama de cuerpo libre del antebrazo. Se desprecia el peso del antebrazo y se exagera mucho la distancia D por claridad.

a)



b)



No sabemos el signo de esta componente; la dibujamos como positiva por conveniencia.