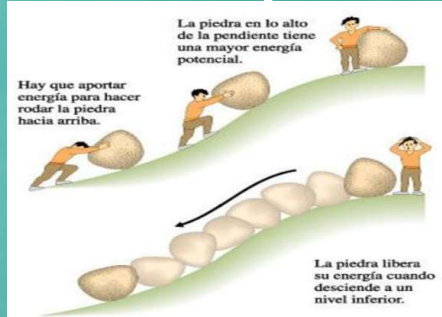


1.2 Dinámica

1.2.2 Trabajo, Potencia y Energía



Objetivos

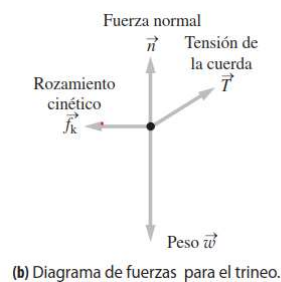
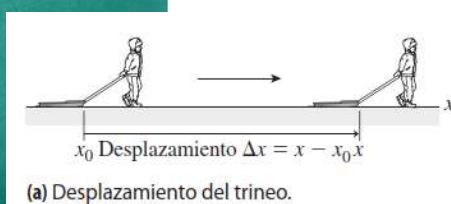
- Comprender el concepto de trabajo y cómo se calcula.
- Enunciar la relación entre trabajo y energía cinética.
- Explicar el concepto de energía cinética y potencial.
- Aplicar el principio de conservación de la energía mecánica.
- Explicar el concepto de potencia y sus diferencias con el de energía

En este subtema vamos a presentar el concepto de energía y otro concepto estrechamente relacionado, el de trabajo. La energía es una de las ideas fundamentales en la Física y dicho concepto proporciona una serie de atajos para la resolución de problemas relativos a la fuerza y el movimiento

Trabajo realizado por una fuerza constante

El trabajo realizado sobre un objeto es una magnitud bien determinada, que depende de las **fuerzas** aplicadas al objeto y del **desplazamiento** de ese objeto.

Ejemplo simple: un objeto del que se tira con una fuerza constante.



En términos generales, el trabajo es la fuerza multiplicada por el desplazamiento

$$W = F_x \Delta x \quad (\text{Trabajo realizado por una fuerza constante en un movimiento unidimensional ; unidades SI: J})$$

El trabajo solo está relacionado con aquella componente de la fuerza que tiene la dirección del desplazamiento. El trabajo es una magnitud escalar.

Si multiplicamos las unidades SI de la fuerza (N) y del desplazamiento (m) obtenemos las unidades correspondientes al trabajo:

James Prescott Joule



James Prescott Joule.

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

Nueva unidad del SI, denominada julio (J)

(1818-1889)

Notable físico de su época

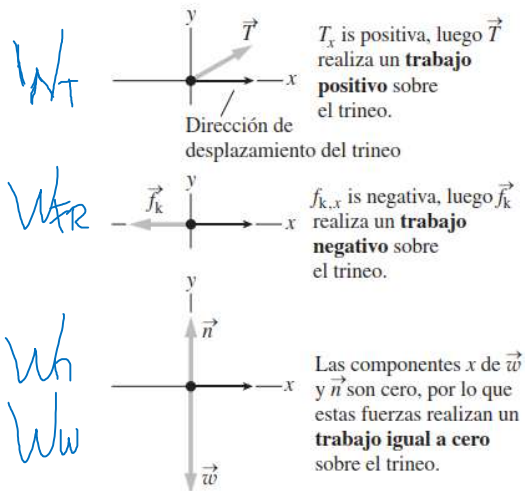
Investigaciones en [electricidad](#), [termodinámica](#) y [energía](#).

Trabajó con [lord Kelvin](#) para desarrollar la [escala absoluta de la temperatura](#)

Las magnitudes F_x y Δx son ambas escalares y pueden ser positivas, negativas o iguales a cero.

Por tanto, el trabajo W puede ser positivo, negativo o igual a cero.

Puesto que $W = F_x \Delta x$, el signo del trabajo depende de los signos de Δx y F_x :



Trabajo neto

Es la suma del trabajo realizado por las fuerzas individuales

$$W_{\text{neto}} = W_1 + W_2 + \dots + W_n \quad (\text{Trabajo neto realizado por varias fuerzas; unidades SI: J})$$

$$\begin{aligned} W_{\text{neto}} &= F_{1x} \Delta x + F_{2x} \Delta x + \dots + F_{nx} \Delta x \\ &= (F_{1x} + F_{2x} + \dots + F_{nx}) \Delta x \end{aligned}$$

$$W_{\text{neto}} = F_{\text{neto}, x} \Delta x \quad (\text{Trabajo neto realizado por varias fuerzas; unidades SI: J})$$

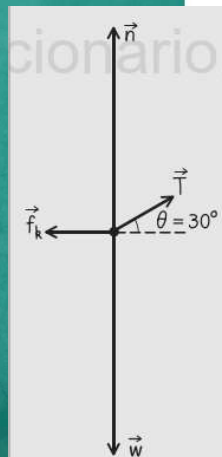


Ejemplo:

El trineo tiene una masa de 6,35 kg y tiramos de él con una velocidad constante durante 5,00 m. La tensión de la cuerda es de 10,6 N y la cuerda forma un ángulo de 30° con la horizontal.

Dibuje un diagrama de fuerzas para el trineo.

Calcule el trabajo realizado sobre el trineo por cada una de las cuatro fuerzas, así como el trabajo neto.



Datos: $m=6,35 \text{ kg}$; $T= 10,6 \text{ N}$; $\theta = 30^\circ$; $\Delta x=5 \text{ m}$

La tensión sí que realiza un trabajo:

$$W_T = T_x \Delta x = T \cos \theta \Delta x$$

luego

$$W_T = (10,6 \text{ N})(\cos 30^\circ)(5,00 \text{ m}) = 45,9 \text{ N} \cdot \text{m} = 45,9 \text{ J}$$

Por último, para la fuerza de rozamiento,

$$W_f = f_{kx} \Delta x = -T \cos \theta \Delta x = -45,9 \text{ J}$$

$$W_{\text{neto}} = W_n + W_g + W_T + W_f$$

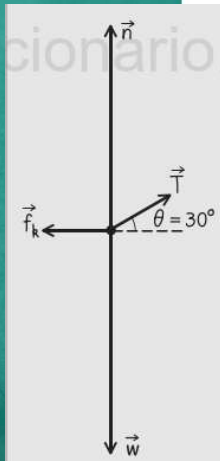
$$W_{\text{neto}} = 0 \text{ J} + 0 \text{ J} + 45,9 \text{ J} - 45,9 \text{ J} = 0 \text{ J}$$

Puesto que el trineo se mueve con velocidad constante, no existe ninguna fuerza neta.

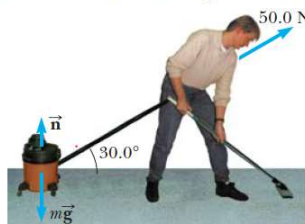
Por tanto, el trabajo neto realizado será cero independientemente del desplazamiento.

Calcule la coeficiente de rozamiento del ejercicio anterior.

Datos: $m=6,35 \text{ kg}$; $T= 10,6 \text{ N}$; $\theta = 30^\circ$; $\Delta x=5 \text{ m}$



Un hombre que limpia un piso jala una aspiradora con una fuerza de magnitud $F = 50.0 \text{ N}$ en un ángulo de 30.0° con la horizontal (figura 7.5). Calcule el trabajo consumido por la fuerza sobre la aspiradora a medida que ésta se desplaza 3.00 m hacia la derecha.

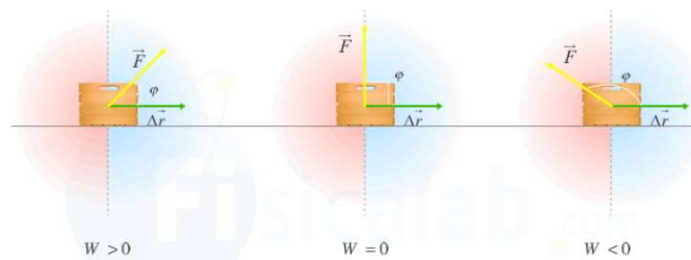


Trabajo como producto escalar

$$W = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r} = F \cdot \Delta r \cdot \cos \phi = F \cdot \Delta s \cdot \cos \phi$$

Según el ángulo que forman la fuerza y el desplazamiento podemos distinguir los siguientes casos:

- $\phi < 90^\circ$: **Trabajo positivo o trabajo motor ($W > 0$)**. Por ejemplo, el trabajo realizado por un caballo que tira de un carruaje
- $\phi > 90^\circ$: **Trabajo negativo o trabajo resistente ($W < 0$)**. Por ejemplo la fuerza de rozamiento
- $\phi = 90^\circ$: **Trabajo nulo ($W = 0$)**. Por ejemplo, el trabajo realizado por tu fuerza peso cuando te desplazas en coche.

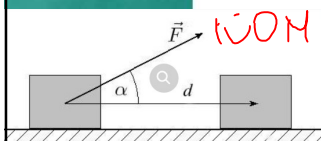


$W > 0$. Si ambos vectores apuntan hacia una zona del mismo color. ($\phi < 90^\circ$)
 $W = 0$. Si uno de los vectores reposa sobre la línea de división. ($\phi = 90^\circ$)
 $W < 0$. Si los vectores apuntan a zonas de color distinta. ($\phi > 90^\circ$)

Ejemplo:

Suponiendo que dispones de una máquina para mover objetos capaz de aplicar una fuerza constante de 100 N a una caja cargada de libros, calcula:

1. El trabajo máximo capaz de desarrollar dicha máquina cuando desplaza la caja 5 metros en sentido horizontal
2. El ángulo que forma la fuerza aplicada por la máquina con el desplazamiento, al desplazar la caja 5 metros en sentido horizontal sabiendo que el trabajo desarrollado por la máquina fue de 250 J



Sol. 500J; 60°

$$1) W = F \times \Delta x$$

$$W = 10$$

$$2) W = F \times \Delta x \cos \theta$$

En calculadora
 $\cos^{-1} \text{ans} =$
 $\theta = 60^\circ$

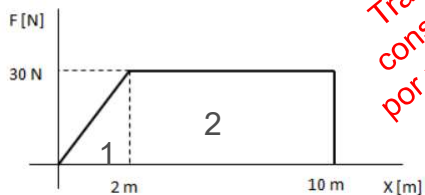
$$250 = 100 (5) \cos \theta$$

$$\cos \theta = 0,5$$

$$\cos^{-1} \theta = 0,5$$

$$\theta = 60^\circ$$

Calcular el trabajo de la siguiente fuerza.



Trabajo consumido por una fuerza variable

Sol: 270J

$$W_1 = \frac{b \cdot h}{2}$$

$$W_2 = b \cdot h$$

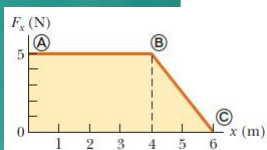
$$W_1 = \frac{2 \times 30}{2} = 30 \text{ J}$$

$$W_2 = 8 \times 30 = 240 \text{ J}$$

$$W_{\text{neto}} = W_1 + W_2$$

$$W_{\text{neto}} = 30 + 240 = 270 \text{ J}$$

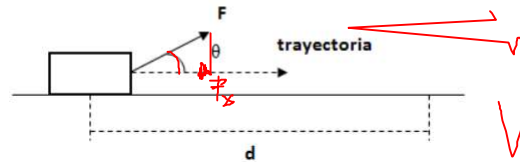
Una fuerza que actúa sobre una partícula varía con x como se muestra en la figura 7.8. Calcule el trabajo consumido por la fuerza en la partícula conforme se traslada de $x = 0$ a $x = 6.0$ m.



Calcular el trabajo que realiza la fuerza F sobre la distancia d .

Datos $F = 15 \text{ N}$, $\theta = 35^\circ$, $d = 2 \text{ m}$.

Sol. 24,57 J



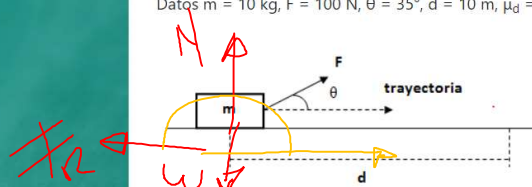
$$W_x = F_x \Delta x$$

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

Calcular el trabajo que realiza la fuerza F y la fuerza de rozamiento F_R sobre la distancia d .

Datos $m = 10 \text{ kg}$, $F = 100 \text{ N}$, $\theta = 35^\circ$, $d = 10 \text{ m}$, $\mu_d = 0,1$.

Sol. 819,15 J; -98 J



$$W_F = 100 \cos 35^\circ \cdot 10$$

$$W_F = 819,15 \text{ J}$$

$$F_R = N \mu$$

$$\sum F_y = 0$$

$$N - W = 0$$

$$N = W$$

$$N = m \cdot g$$

$$N = 10(9,8) = 98 \text{ N}$$

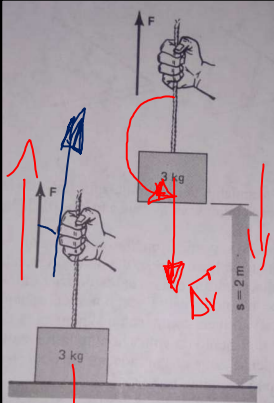
$$F_R = 98 \cdot 0,1$$

$$F_R = 9,8 \text{ N}$$

$$W = F_R \cos \theta \Delta x$$

$$W_{FR} = 9,8 \cos 180^\circ \cdot 10$$

$$W_{FR} = -98 \text{ J}$$



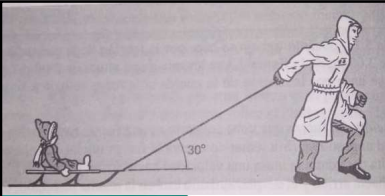
• Cuánto trabajo se hace por la tensión de la cuerda cuando la masa de 3 kg se levanta a una altura de 2 m?
 • Cuánto trabajo se hace por la tensión de la cuerda si la masa se baja a su posición inicial?

$W_F = F \Delta x$
 $\sum F_y = 0$
 $F = w$
 $F - w = 0$
 $F = mg$
 $F = 294 \text{ N}$

$W = F \cos \theta \Delta x$
 $W = 294 \cos 0 \cdot 2$
 $W = 588 \text{ J}$

b) $\rightarrow W_F = F \cos \theta \Delta x$
 $W_F = 294 \cos 180^\circ \cdot 2 = -588 \text{ J}$

$W = mgh$
 $W = 294(2)$
 $W_F = 588 \text{ J}$



Un hombre jala a su niña en un trineo sobre una calle cubierta de nieve. La masa de la niña es de 40 kg y la del trineo de 5 kg. El coeficiente de fricción cinética entre los patines del trineo y la nieve es de 0,10 y el ángulo es de 30°. Cuánto trabajo hace el hombre para jalar a su hija 100m?

$m_T = 45 \text{ kg}$
 $\mu = 0.10$
 $\Delta x = 100$

$W_H = F \cos \theta \Delta x$
 $W_H = T \cos 30^\circ (100)$

$\sum F_y = 0$
 $\sum F_x = 0$
 $T_x - F_r = 0$
 $T_x - \mu N = 0$
 $T \cos 30^\circ - \mu N = 0$

$\sum F_y = 0$
 $N + T_y - w = 0$
 $N + T \sin 30^\circ - 45(9.8) = 0$

$$\begin{aligned}
 \textcircled{1} \quad n - T \sin 30 - 441 &= 0 \\
 \textcircled{2} \quad T \cos 30 - 0,10n &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 0,10(n - T \sin 30 - 441) &= 0 \\
 -0,10n + T \cos 30 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 0,10n - 0,05T - 44,1 &= 0 \\
 -0,1n + 0,866T &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &+0,816T - 44,1 = 0 \\
 T &= 54,042 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$W_T = T \cdot \cos 30 (100)$
 $W_T = 4680,25$

$$\begin{aligned}
 \textcircled{1} \quad n + T \sin 30 - 441 &= 0 \\
 \textcircled{2} \quad T \cos 30 - n(0,10) &= 0
 \end{aligned}$$

$$T \cos 30 = 0,10n$$

$$T = \frac{0,10n}{\cos 30} \rightarrow \textcircled{1}$$

$$\textcircled{1} \quad n + \left(\frac{0,10n}{\cos 30} \right) \sin 30 - 441 = 0$$

$$1n + 0,0577n - 441 = 0$$

$$1,0577n = 441$$

$$n = \frac{441}{1,0577} = 416,94 \text{ N}$$

$\hookrightarrow \textcircled{2} \text{ des pe}$
 $\downarrow$

4,169

$$\Downarrow T = \frac{0,10n}{\cos 30} = \frac{0,10(416,94)}{\cos 30}$$

$$T = 48,14 \text{ N}$$

★ $W_H = T \cos 30 (100)$

$$W_H = (48,14)(\cos 30)(100)$$

$$W_H = 4169,04 \text{ J}$$

✓

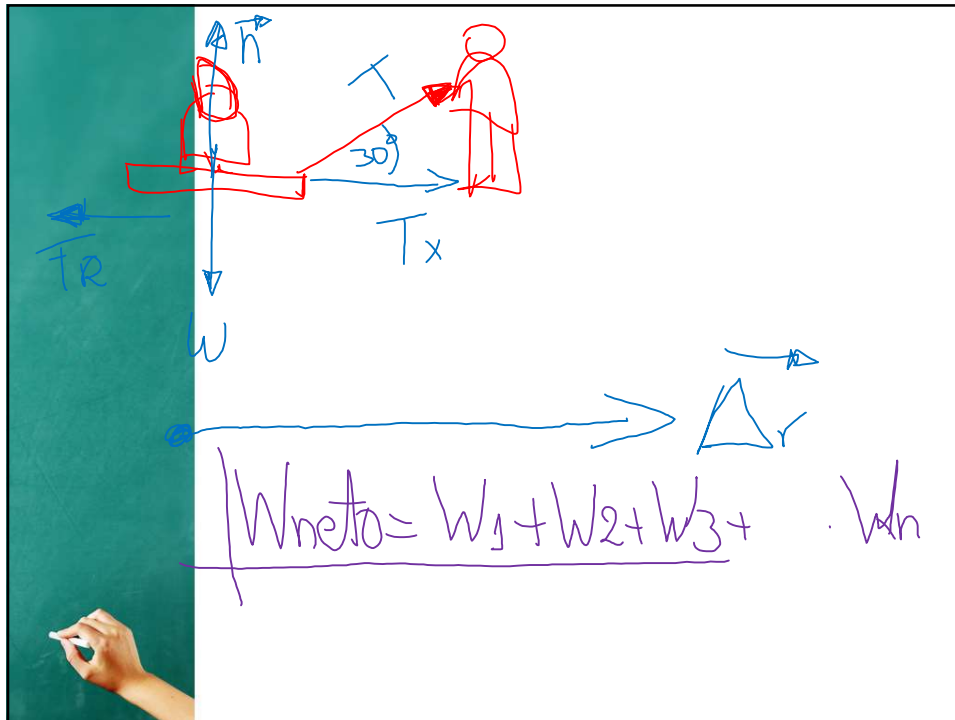
$$W = F \cdot \Delta x \quad (\text{J})$$

15 = M · m

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

$\angle 90 \rightarrow +$
 $= 90 \rightarrow 0$
 $> 90 \rightarrow -$

Diagram showing a person pulling a rope with force T at an angle, and a horizontal force F over a distance Δx (labeled Dpsp).



Una fuerza variable: el muelle

¿Cómo varía ese desplazamiento del muelle con la fuerza?

El desplazamiento x del extremo muelle con respecto a su posición de reposo (de equilibrio) es directamente proporcional a la fuerza aplicada F_x .

$F_x = -kx$ (Ley de Hooke; unidades SI: N)

Físico inglés Robert Hooke (1635-1703), que trabajó con Newton en los estudios sobre la fuerza y el movimiento.

Los muelles pierden su elasticidad si los estiramos demasiado.
La constante de proporcionalidad k es la constante del muelle y sus unidades en el SI son N/m.

Longitud del muelle en reposo.

x_0

x

$2x$

x Al aplicar una fuerza F_x el muelle se estira una distancia x , siendo $F_x = kx$.
Al duplicar la fuerza ($2F_x$) el estiramiento se duplica ($2x$).

(a) Una fuerza aplicada mediante un peso colgante hace que un muelle se estire según la ley de Hooke.

Energía potencial elástica

$$W = \frac{1}{2} kx^2 \quad (\text{Trabajo realizado al estirar un muelle; unidades SI: J})$$

Los muelles y la tercera ley de Newton

- La fuerza aplicada para estirar un muelle una distancia x desde la posición de equilibrio es $F_{\text{aplicada},x} = kx$.
- La fuerza de restauración del muelle es $F_{\text{muelle},x} = -kx$.
- El trabajo realizado por una fuerza externa para estirar el muelle desde la posición de equilibrio es $W_{\text{aplicado}} = \frac{1}{2} kx^2$.
- El trabajo realizado por la fuerza de restauración del muelle es $W_{\text{muelle}} = -\frac{1}{2} kx^2$.

Suponga que una masa de 0,250 kg estira el muelle 0,120 m. Así, la constante del muelle será,

$$k = \frac{F_x}{x} = \frac{mg}{x} = \frac{(0,250 \text{ kg})(9,80 \text{ m/s}^2)}{0,120} = 20,4 \text{ N/m}$$

La constante del muelle mide la rigidez de este

La ley de Hooke $F_x = kx$ sigue cumpliéndose con x y F_x negativas.

$\vec{F}$ (fuerza aplicada) comprime el muelle desde x_0 a x .

FIGURA 5.12 Compresión de un muelle.

Energía cinética y el teorema del trabajo-energía

Relación del trabajo neto con la variación de la celeridad

Energía se define como la capacidad de hacer un trabajo. Un sistema puede tener energía mecánica como consecuencia de su posición, su estructura interna o su movimiento. Nos centraremos en la energía mecánica potencial y cinética.

La energía cinética es la capacidad de un cuerpo para efectuar un trabajo en virtud de su movimiento.

$$W_{\text{neto}} = \frac{1}{2} mv^2 - \frac{1}{2} mv_0^2 \quad (\text{Teorema del trabajo y la energía; unidades SI: J})$$

$$K = \frac{1}{2} mv^2 \quad (\text{Energía cinética; unidades SI: J})$$

$$W_{\text{neto}} = K - K_0 = \Delta K \quad (\text{Nueva formulación del teorema del trabajo y la energía; unidades SI: J})$$

El trabajo neto realizado sobre un objeto es igual a la variación en su energía cinética.

Exceso de velocidad es muy peligroso

- Calcule la energía cinética E_c o K , si la masa de un vehículo es de 1000Kg cuando tiene una velocidad de 50 km/h y 60 km/h.

Energía potencial gravitacional

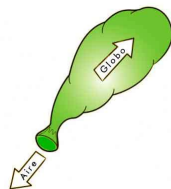
La Energía Potencial es la capacidad de un sistema para hacer un trabajo de acuerdo con su posición o configuración.

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

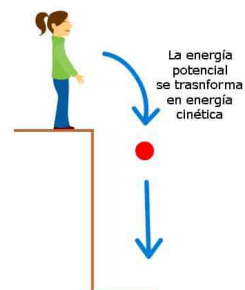
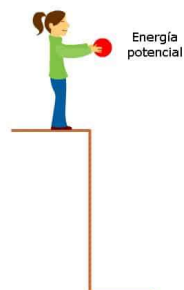
Energía Potencial y Cinética



Energía Potencial



Energía Cinética



© 2007-2010 The University of Waikato | www.sciencelearn.org.nz

Conservación de la energía

Fuerzas conservativas:

$$EC + EP = E(\text{mecánica}) = \text{constante}$$

E es la energía total

Siempre que las fuerzas que actúan sean conservativas, la E mecánica total es constante, esta es la LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

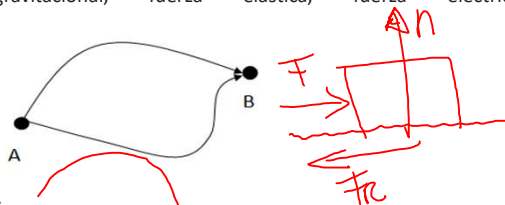
$$EC_i + EP_i = EC_f + EP_f$$



Fuerzas conservativas:

Son aquellas en las que el trabajo realizado sobre un cuerpo en movimiento es independiente de la trayectoria. El trabajo realizado por estas fuerzas solo depende de la posición inicial y final.

Ejem: Fuerza gravitacional, fuerza elástica, fuerza eléctrica



Fuerzas no conservativas:

en contraposición, las fuerzas no conservativas son aquellas en las que el trabajo realizado sobre un cuerpo en movimiento depende de la trayectoria.

Cuando actúan fuerzas no conservativas la energía mecánica del sistema no se conserva.

Ejem: fuerza de rozamiento, cuanto mayor sea la trayectoria mayor será el trabajo realizado.

$$F_r = N \cdot \mu$$

- Que pasa con la conservación de la energía cuando actúan fuerzas no conservativas?

En general sobre un sistema actúan los dos tipos de fuerzas.

El trabajo de la fuerza no conservativa, disminuye la energía mecánica de forma aparente ya que se transforma en energía térmica que es tema de estudio de otro capítulo.

La ley de la conservación de la energía quedaría así:

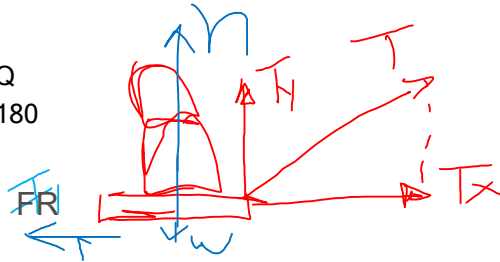
$$E_{Ci} + E_{Pi} + W = E_{Cf} + E_{Pf}$$

Donde W es el trabajo efectuado por las fuerzas no conservativas

$$W = FR \cdot x \cdot \cos Q$$

$$W = FR \cdot x \cdot \cos 180$$

$$W = -$$

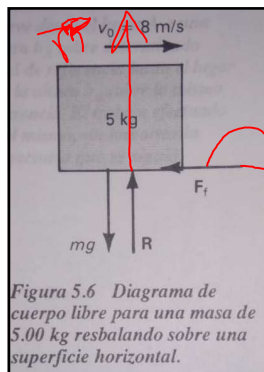


Energía Mecánica

$\Rightarrow W = F \Delta x$
 $\Rightarrow W = F \Delta x \cos \theta$

$K = EC = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow E_{cinética}$
 $E_P = W = mgh \rightarrow E_{potencial}$
 $W = \frac{1}{2}kx^2 \rightarrow E_{elástica}$

$E_{Mec. inicial} = E_{Mec. final}$
 $E_{Ci} + E_{Pi} = E_{Cf} + E_{Pf} \quad (F.C)$
 $E_{Ci} + E_{Pi} + W = E_{Cf} + E_{Pf} \quad (F.NC)$



1 A una masa de 5 kg se le da un impulso en un plano horizontal para que su velocidad inicial sea de 8 m/s. el coeficiente de fricción entre el plano y la masa es de 0,40. Qué distancia recorrerá esta masa antes de detenerse?

$$m = 5 \text{ kg}$$

$$V_0 = 8 \text{ m/s}$$

$$\mu = 0.40$$

$$V_f = 0$$

$$\Delta x = ?$$

$$F_f = \mu N$$

$$F_f = 49 (0.40)$$

$$F_f = 19.6 \text{ N}$$

$$W_{\text{neto}} = F_f \Delta x \cos \theta$$

$$W_{\text{neto}} = 19.6 (\Delta x) \cos 180^\circ$$

$$W_{\text{neto}} = -19.6 \Delta x$$

$$W_{\text{neto}} = \frac{1}{2} m V_f^2 - \frac{1}{2} m V_0^2$$

$$-19.6 \Delta x = -\frac{1}{2} (5) (8)^2$$

$$\Delta x = 8.16 \text{ m}$$

$$\Sigma F_x = 0$$

$$n - w = 0$$

$$n = w$$

$$n = mg$$

$$n = 5 \cdot 9.8$$

$$n = 49 \text{ N}$$

2 Un automóvil de 2000kg arranca desde el reposo con aceleración constante de 3 m/s². determinar el cambio de k (energía cinética) del auto durante el primer segundo y en el segundo siguiente.

$V_0 = 0$
 $a = 3 \text{ m/s}^2$
 $\Delta k = ?$
 $t = 1 \text{ seg}$
 $t = 2 \text{ seg}$

1) $t = 1 \text{ seg}$

$$V_f = V_0 + at$$

$$V_f = 0 + 3(1)$$

$$V_f = 3 \text{ m/s}$$

$$k = \frac{1}{2} m V_f^2$$

$$k = \frac{1}{2} (2000) (3)^2$$

$$k = 9000 \text{ J}$$

2) $t = 2 \text{ seg}$

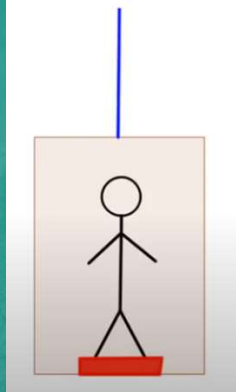
$$V_f = 6 \text{ m/s}$$

$$k = 36000 \text{ J}$$

$$\Delta k = W_{\text{neto}} = k_f - k_0 = 27000 \text{ J}$$

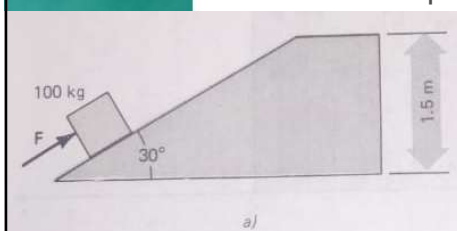
Ejemplo: Un elevador a velocidad constante jalado por un cable.

La tensión efectúa un trabajo
La energía cinética no cambia (V constante)



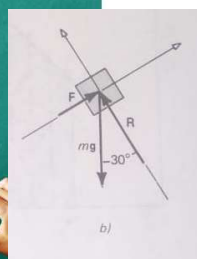
$$W = mgh$$

- 3 Una caja de 100kg se empuja hacia arriba por un plano inclinado a 30° , sin fricción, por una plataforma de 1,50 m de altura. Cuánto trabajo se efectúa en este proceso?



$$W_x =$$

$$W_y =$$



4 Fuerzas conservativas

Una masa de 2 kg resbala hacia abajo de un plano inclinado 30° con la horizontal. La masa parte del reposo. Cuál es su velocidad después de haber resbalado una distancia de 3 m? Sol. 5,42 m/s

$V_i = ?$

$V_o = 0$

$h = 1.5 \text{ m}$

$W = m \cdot g \cdot h$

$K = \frac{1}{2} m V^2$

$h = 3 \cdot \sin 30^\circ = 1.5 \text{ m}$ Ley de la conservación de la EM

$EM_A = EM_B$

$E_{ci} + E_{pi} = E_{cf} + E_{pf}$

$0 + mgh = \frac{1}{2} m V_f^2 + 0$

$2 \cdot 9.8 = V_f^2$

$2(9.8)(1.5) = \frac{1}{2}(2)V_f^2$

$V_f = 5.42 \text{ m/s}$

5 Fuerzas conservativas

Trayectoria de una pelota arrojada desde un puente. La piedra se lanza horizontalmente con una velocidad de 30 m/s desde un punto a 20 m sobre la superficie del agua. Supóngase que sólo se quiere conocer la velocidad de la piedra al momento del impacto sobre el agua. Sol. 35,9 m/s

$V_i = 30 \text{ m/s}$

20 m

$V_f = ?$

$EM_o = EM_f$

$E_{ci} + E_{pi} = E_{cf} + E_{pf}$

$\frac{1}{2} m V_o^2 + mgh = \frac{1}{2} m V_f^2$

$\frac{1}{2} V_o^2 + gh = \frac{1}{2} V_f^2$

$\frac{1}{2} (30)^2 + (9.8)(20) = \frac{1}{2} V_f^2$

$450 + 196 = \frac{1}{2} V_f^2$

$\sqrt{1292} = V_f \rightarrow V_f = 35.94 \text{ m/s}$

Fórmula

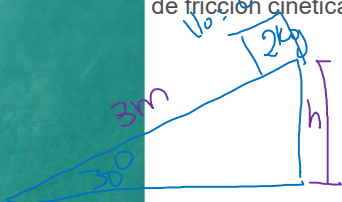
$-c = \frac{1}{2}$

6
Fuerzas NO conservativas

Suponga el mismo ejercicio de:
Una masa de 2 kg resbala hacia abajo de un plano inclinado 30° con la horizontal. La masa parte del reposo. Cuál es su velocidad después de haber resbalado una distancia de 3 m?

Asumiendo que hay fricción en el plano inclinado y el coeficiente de fricción cinética entre el bloque y el plano es 0,20?

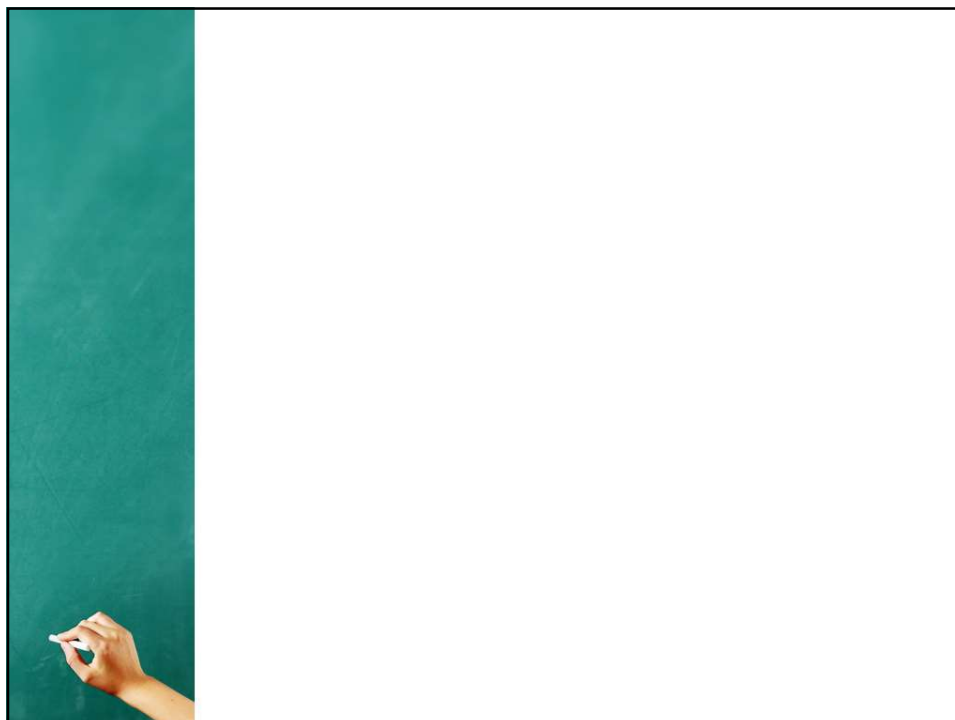
$F_R \rightarrow$ Fuerza NO Conservativa



$m = 2 \text{ kg}$
 $v_0 = 0$
 $\Delta x = 3$
 $h = 1.5$
 $v_f = ?$
 $\mu = 0.20$

$F_R = \mu N$
 $\Sigma F_y = 0$
 $N - w = 0$
 $N = w$
 $w = m \cdot g$

$n = 2 (9.8)$
 $n = 19.6 \text{ N}$
 $F_R = 19.6 (0.2)$
 $F_R = 3.92 \text{ N} //$



- Ejercicios

7

Calcule la energía potencial que posee un libro de 500 g que está colocado sobre una mesa de 80 cm de altura. Sol. 3,92 J

8

En una curva peligrosa, con límite de velocidad 40 km/h, circula un coche a 36 km/h. Otro de la misma masa, 2000 kg, no respeta la señal y marcha a 72 km/h. Sol. 100000 J; 400000 J

- a) Qué energía cinética posee cada uno?
- b) Qué consecuencias deduce de los resultados?

9

Calcular la energía cinética de un coche de 500 kg de masa que se mueve a una velocidad de 100 km/h. Sol. 192901,2 J.

Potencia

Cuando estudiamos el movimiento desde el [punto de vista energético](#), basándonos en el concepto de [trabajo mecánico](#), no tenemos en cuenta el factor tiempo.



Máximo trabajo en el menor tiempo posible

Las tuneladoras (imagen izda.) se usan para realizar tuneles en la roca y las grúas (imagen dcha.) se emplean para levantar grandes pesos. Ambas se caracterizan porque realizan su tarea en un tiempo muy inferior que el que se tardaría por otros métodos. Realizan un trabajo en un tiempo "reducido".

Se define la **potencia** como la **rapidez** con la que se realiza un **trabajo**. Su expresión viene dada por:

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

Donde:

- P : Potencia desarrollada por la fuerza que realiza el trabajo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Vatio (W)
- W : Trabajo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Julio (J)
- t : Tiempo durante el cual se desarrolla el trabajo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el segundo (s).

Otra unidad de potencia es el caballo de fuerza
horsepower
 $1 \text{ hp} = 746 \text{ W}$

La potencia también se puede escribir de la siguiente manera:

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

$$P = \frac{F \cdot \Delta x \cdot \cos \phi}{t}$$

$$\frac{\Delta x}{t} = v$$

$$P = F \cdot v \cdot \cos \phi$$

Donde

F es la fuerza neta que actúa sobre el cuerpo

v es la velocidad

ϕ es el ángulo entre los vectores **F** y velocidad

Concepto	Definición	Fórmula Común	Unidad en el S.I.
Trabajo (W)	Es una magnitud escalar que representa la transferencia de energía cuando una fuerza causa un desplazamiento en la dirección de la fuerza aplicada.	$W = F \cdot d$ $W = F \cdot \Delta r \cdot \cos \Phi$	Joule (J)
Energía (E)	Es la capacidad de un sistema o cuerpo para realizar trabajo. Se presenta en muchas formas (cinética, potencial, térmica, etc.).	Varía según el tipo.	Joule (J)
		Energía Cinética $E_c = 1/2 m v^2$ Energía Potencial Gravitatoria $E_p = m g h$	
Potencia (P)	Es la rapidez con la que se realiza trabajo o se transfiere energía, es decir, el trabajo efectuado por unidad de tiempo.	$P = W / t$ o $P = (F \cdot \Delta r \cdot \cos \Phi) / t$ $P = F \cdot v \cdot \cos \Phi$	Watt (W)