

10

10ma Unidad

Trabajo Energía y Potencia

10.1 Trabajo Mecánico.

El tiempo es amigo y cómplice cuando desarrollamos la capacidad de hacer que cada vivencia sea materia prima de la evolución.

Descripción

Trabajo mecánico

Trabajo y Energía, Trabajo Mecánico, Ejercicio 1

Un auto de 1500 Kg se ha desplazado una distancia de 4m. Si el motor aplicó una fuerza constante de 450 N de manera horizontal al camino. ¿Cuál fue el trabajo efectuado por el motor? ¿Cuáles la aceleración del auto?

$M = 1500\text{Kg}$ $d = 4\text{m}$ $F = 450\text{N}$ $W = ?$ $a = ?$

Nota: Este enunciado, expresa una situación ideal, en la que se está despreciando el roce con el pavimento, y otros elementos que están presentes en el fenómeno de estudio, que el objetivo, es que aprendas a relacionar, las cantidades que están presentes en la definición de trabajo, luego podrás observar ejercicios con mayor exigencias, en la que se tomarán en cuenta más niveles de estudio.

El vehículo se está desplazando en dirección horizontal y la fuerza que hace el motor actúa horizontalmente y en el mismo sentido del desplazamiento, se trata del primer caso, entonces el trabajo es igual al módulo de la fuerza por el módulo del desplazamiento.

Sustituimos los valores de la fuerza y el desplazamiento en la fórmula. El producto de la unidad newton por la unidad metro es la cantidad física trabajo, joule.

Para hallar la aceleración del auto debemos hacer uso de la segunda ley de newton, que matemáticamente está representada por fuerza es igual a masa por aceleración. Recordamos que $N = \text{Kg} \cdot \text{m/s}^2$

$W = F \cdot d$
 $W = 450\text{N} \cdot 4\text{m}$ $W = 1800\text{Joules}$

$F = m \cdot a$
 $450\text{N} = 1500\text{Kg} \cdot a$
 $a = \frac{450\text{N}}{1500\text{Kg}}$
 $a = 0,3\text{m/s}^2$

Trabajo y Energía, Trabajo Mecánico, Ejercicio 2

Un bloque de 2,5kg de masa es empujado 2,2m a lo largo de una mesa horizontal sin fricción por una fuerza constante de 180 dirigida a 25° debajo de la horizontal. Encuentre el trabajo efectuado por: a) la fuerza aplicada, b) la fuerza normal ejercida por la mesa, c) la fuerza de gravedad, d) la fuerza neta sobre el bloque.

$F = 180\text{N}$ $d = 2,2\text{m}$

Nota: No es necesario hallar el valor de la normal, por que el coseno vale cero y multiplicado por los demás factores resulta cero. Esto significa que la normal no realiza trabajo alguno a favor del desplazamiento.

Trabajo Realizado por la Fuerza Aplicada. Sustituimos los valores de fuerza, desplazamiento y ángulo.

Trabajo Realizado por la Normal. Conocemos el desplazamiento y el ángulo, sabemos que $\cos 90^\circ = 0$.

Nota: Tampoco es necesario hallar el valor del peso, por que el coseno de 90° es 0, y multiplicado por los demás factores resulta 0, esto quiere decir, que el peso no realiza trabajo alguno a favor del desplazamiento.

Fuerza Neta Vertical. La componente vertical de la fuerza, el peso y la normal se anulan por que en esa dirección el cuerpo está en equilibrio.

Fuerza Neta Horizontalmente. Como la mesa no realiza fricción la única fuerza que actúa horizontalmente es la componente de la fuerza aplicada dirigida hacia la derecha.

Trabajo Realizado por la Fuerza Neta. Es el efectuado por la componente horizontal de la fuerza aplicada.

$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$
 $W = 180 \cdot 2,2 \cdot \cos 25^\circ$
 $W = 319,2\text{Joules}$

En esta sección cuentas con una breve presentación de trabajo previo al estudio de casos de energía, que es donde se aplica el concepto de trabajo con mayor amplitud, dada la estrecha relación entre las definiciones de trabajo y energía.

Conocimientos Previos Requeridos

Movimiento, Elementos del movimiento, Movimiento rectilíneo, Movimiento uniforme.

Contenido

Definición, Casos Notables de Trabajo Mecánico y Ejercicios .

Videos Disponibles

[TRABAJO Y ENERGÍA. Trabajo Mecánico. Definición, Casos Notables](#)

[TRABAJO Y ENERGÍA. Trabajo Mecánico. Ejercicio 1](#)

[TRABAJO Y ENERGÍA. Trabajo Mecánico. Ejercicio 2](#)

Se sugiere la visualización de los videos por parte de los estudiantes previo al encuentro, de tal manera que sean el punto de partida para desarrollar una dinámica participativa, en la que se use eficientemente el tiempo para familiarizarse con los conceptos nuevos y fortalecer el lenguaje operativo.

Guiones Didácticos

▶ TRABAJO Y ENERGÍA. Trabajo Mecánico. Definición, Casos Notables.

Trabajo. Producto del vector fuerza por el vector desplazamiento.

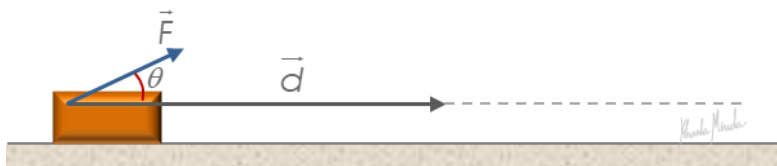
El producto con el que se define el trabajo, es un producto escalar, que se calcula multiplicando el módulo de la fuerza, por el módulo del desplazamiento, por el coseno del ángulo que forman los vectores.

$$W = \vec{F} \cdot \vec{d}$$

W = Trabajo

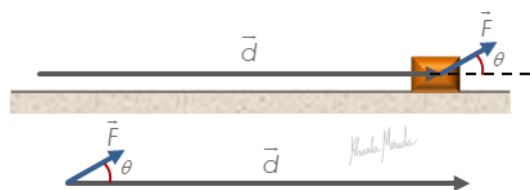
\vec{d} = desplazamiento

\cdot = Producto Escalar



$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

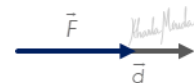
El ángulo entre los vectores, el menor ángulo que se mide colocando los vectores origen con origen



Casos notables de las posiciones entre los vectores Fuerza y Desplazamiento

Vectores fuerza y desplazamiento paralelos. Esto es con igual dirección y sentido, entonces el ángulo que forman es de 0° .

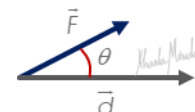
$$W = F \cdot d \cdot \cos 0^\circ \rightarrow W = F \cdot d \quad \cos 0^\circ = 1$$



$$W = F \cdot d$$

Vectores fuerza y desplazamiento Formando Ángulo Agudo. El ángulo que forman es menor de 90° . El coseno de ángulos agudos es positivo, entonces el trabajo es positivo.

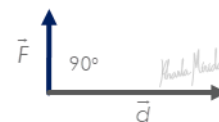
$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta \rightarrow W = F \cdot d > 0 \quad \cos \theta > 0$$



$$W = F \cdot d > 0$$

Vectores fuerza y desplazamiento Formando Ángulo Recto. El ángulo que forman es de 90° . El coseno de 90° es cero, entonces el trabajo es nulo.

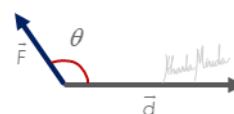
$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta \rightarrow W = F \cdot d = 0 \quad \cos 90^\circ = 0$$



$$W = F \cdot d = 0$$

Vectores fuerza y desplazamiento Formando Ángulo Obtuso. El ángulo que forman es mayor de 90° . El coseno de un ángulo obtuso es negativo, entonces el trabajo es negativo.

$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta \rightarrow W = F \cdot d < 0 \quad \cos \theta < 0$$



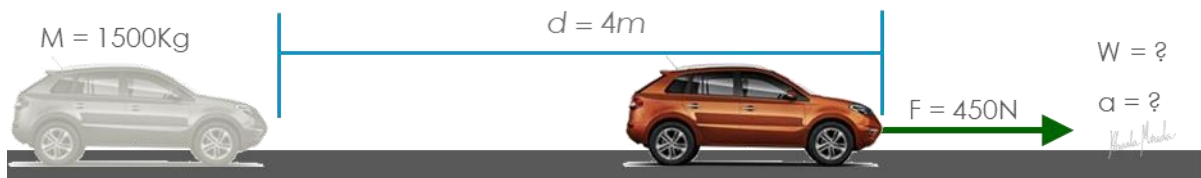
$$W = F \cdot d < 0$$

De esto podemos concluir, que:

- Una fuerza realiza el mayor trabajo posible cuando actúa en la misma dirección y sentido en que ocurre el desplazamiento.
- Una fuerza que actúa en dirección perpendicular al desplazamiento, no realiza trabajo alguno en dicho desplazamiento.

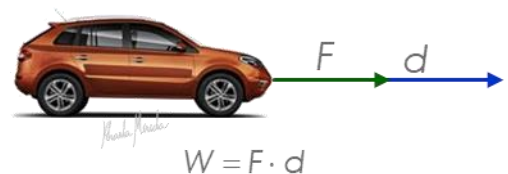
▶ TRABAJO Y ENERGÍA. Trabajo Mecánico. Ejercicio 1

Un auto de 1500 Kg se ha desplazado una distancia de 4m. Si el motor aplicó una fuerza constante de 450 N de manera horizontal al camino. ¿Cuál fue el trabajo efectuado por el motor?, ¿Cual es la aceleración del auto?



Nota: Este enunciado, expresa una situación ideal, en la que se está despreciando el roce con el pavimento, y otros elementos que están presentes en el fenómeno de estudio, pues el objetivo, es que aprendas a relacionar, las cantidades que están presentes en la definición de trabajo, luego podrás observar ejercicios con mayor exigencias, en la que se tomarán en cuenta más niveles de estudios.

El vehículo se está desplazando en dirección horizontal, y la fuerza que hace el motor, actúa horizontalmente y en el mismo sentido del desplazamiento, se trata del primer caso, entonces el trabajo es igual al módulo de la fuerza por el módulo del desplazamiento



$$W = F \cdot d$$

Sustituimos los valores de la fuerza y el desplazamiento en la fórmula. El producto de la unidad newton por la unidad metro en la cantidad física trabajo, es joule.

$$W = 450 \text{ N} \cdot 4 \text{ m} \quad \text{N} \cdot \text{m} = \text{Joule}$$

$$W = 1800 \text{ Joules}$$

Para hallar la aceleración del auto debemos hacer uso de la segunda ley de Newton, que matemáticamente está representada por, fuerza es igual, a masa por aceleración.

$$F = m \cdot a$$

$$450 \text{ N} = 1500 \text{ Kg} \cdot a$$

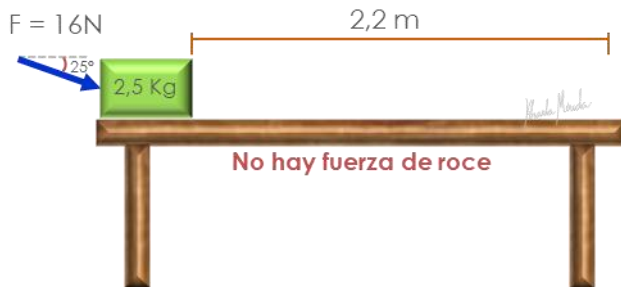
Despejamos aceleración, y simplificamos unidades. Recordemos que $\text{N} = \text{Kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$

$$a = \frac{450 \text{ N}}{1500 \text{ Kg}}$$

$$a = 0,3 \text{ m}/\text{s}^2$$

▶ TRABAJO Y ENERGÍA. Trabajo Mecánico. Ejercicio 2

Un bloque de 2,5kg de masa es empujado 2,2m a lo largo de una mesa horizontal sin fricción por una fuerza constante de 16N dirigida a 25° debajo de la horizontal. Encuentre el trabajo efectuado por: a) la fuerza aplicada, b) la fuerza normal ejercida por la mesa, c) la fuerza de gravedad, d) la fuerza neta sobre el bloque.



$$W = ?$$

$$a) F = 16N ; \theta = 25^\circ$$

$$b) N = ?$$

$$c) P = ?$$

$$d) F_n = ?$$

Sabemos que trabajo es igual a módulo de la fuerza por módulo del desplazamiento por el coseno del ángulo que forman.

$$W = F \cdot d \cdot \cos\theta$$

Trabajo Realizado por la Fuerza Aplicada. Sustituimos los valores de Fuerza, desplazamiento y ángulo.

$$W = 16N \cdot 2,2m \cdot \cos 25^\circ$$

$$W = 31,9 \text{ Joules}$$

Trabajo Realizado por la Normal. Conocemos el desplazamiento y el ángulo. Sabemos que $\cos 90^\circ = 0$.

$$W = N \cdot 2,2m \cdot \cos 90^\circ = 0$$

$$W = 0$$

Nota: No es necesario hallar el valor de la normal, por que el coseno vale cero y multiplicado por los demás factores resulta cero. Esto significa que la normal no realiza trabajo alguno a favor del desplazamiento.

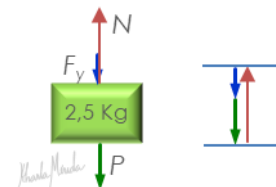
Trabajo Realizado por el Peso. el peso actúa perpendicular a la superficie, por lo tanto también es perpendicular al desplazamiento. y $\cos 90^\circ = 0$.

$$W = P \cdot 2,2m \cdot \cos 90^\circ = 0$$

$$W = 0$$

Nota: Tampoco es necesario hallar el valor del peso, por que el coseno de 90° es 0, y multiplicado por los demás factores resulta 0. esto quiere decir, que el peso no realiza trabajo alguno a favor del desplazamiento.

Fuerza Neta Vertical, la componente vertical de la fuerza, el peso y la normal se anulan por que en esa dirección el cuerpo esta en equilibrio.



Fuerza Neta Horizontalmente, como la mesa no realiza fricción la única fuerza que actúa horizontalmente es la componente de la fuerza aplicada dirigida hacia la derecha.

$$F_y = F \cdot \cos 25^\circ$$

Trabajo Realizado por la Fuerza Neta. Es el efectuado por la componente horizontal de la fuerza aplicada.

$$W = 16N \cdot 2,2m \cdot \cos 25^\circ$$

$$W = 31,9 \text{ Joules}$$

Emparejando el Lenguaje

Trabajo. Producto del vector fuerza por el vector desplazamiento.