
TRABAJO MECÁNICO

En la vida cotidiana llamamos "trabajo" a toda labor útil del obrero, ingeniero, científico o estudiante.

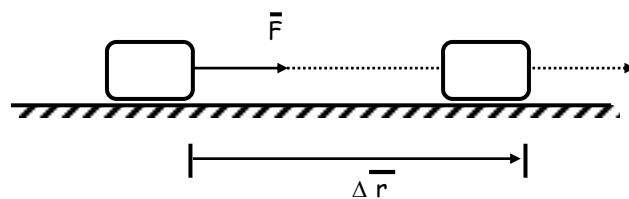
En la física el concepto de trabajo es algo diferente, a saber, es una magnitud física determinada para cuya medición utilizamos unidades especiales. En física se estudia ante todo, el "Trabajo Mecánico".

El trabajo mecánico solo se realiza cuando sobre el cuerpo esta aplicada una fuerza y el esta en movimiento.

Así pues, **el trabajo mecánico** es la medida de la transmisión de movimiento de un participante a otro, con superación de resistencia.

La magnitud que hemos denominado trabajo, apareció en mecánica solo en el siglo XIX (casi 150 años después del descubrimiento de las leyes de Newton), cuando la humanidad empezó a utilizar ampliamente máquinas y mecanismos. Pues, al hablar sobre una maquina en funcionamiento, decimos que "trabaja".

Cuando sobre un cuerpo se ejerce el efecto de una fuerza constante \vec{F} y el cuerpo realiza el desplazamiento $\Delta \vec{r}$, en la dirección que actúa la fuerza, con ello se efectúa trabajo, igual al producto de los módulos de la fuerza y el desplazamiento:

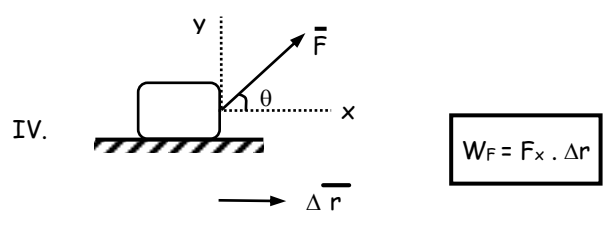
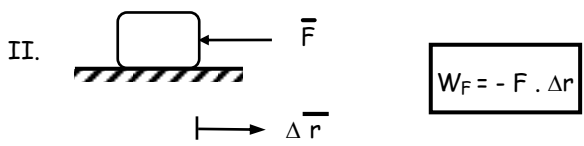
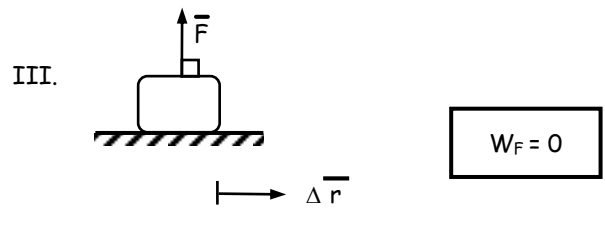
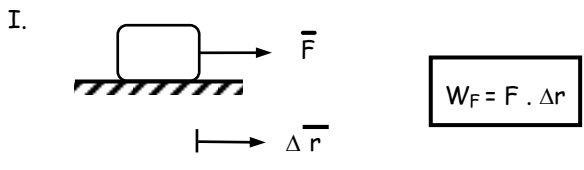


$$W_F = F \cdot \Delta r$$

En el Sistema internacional, (S.I.), se toma por unidad de trabajo mecánico al "Joule (J)" 1 Joule, es el trabajo que realiza una fuerza de 1N al desplazarse su punto de aplicación a 1m.

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

CASOS :



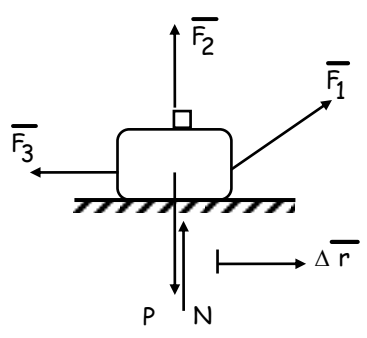
Siendo "F_x", el valor de la componente de la fuerza "F" a lo largo del desplazamiento "Δr"

Obs.: El desplazamiento (Δr) nos indica la dirección del movimiento, al igual que la velocidad (V).

Trabajo Neto o Total (W_n)

El trabajo neto sobre un cuerpo donde actúan varias fuerzas esta dado por la suma algebraica de los trabajos de cada una de las fuerzas que actúan sobre dicho cuerpo por separado.

También será igual al trabajo realizado por la fuerza resultante (F_R). Analicemos un caso:



$$W_n = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{F_3} + W_P + W_N$$

Donde: $W_{F_2} = W_P = W_N = 0$

$$\rightarrow W_n = W_{F_1} + W_{F_3}$$

En general. $W_n = \pm F_R \cdot \Delta r$ Trabajo de la fuerza resultante.

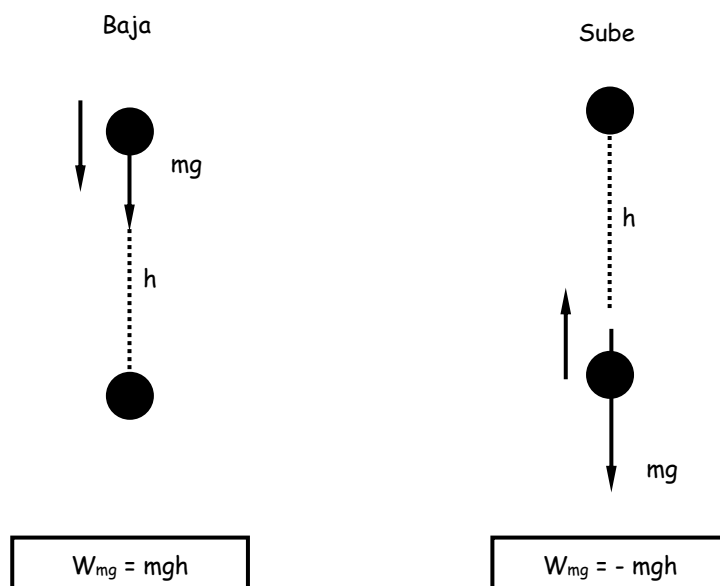
Obs.:

1. Si el movimiento es acelerado : $W_n (+)$
2. Si el movimiento es desacelerado : $W_n (-)$
3. Si el movimiento es a velocidad constante : $W_n = 0$

Trabajo de la Fuerza de Gravedad

Conocemos por fuerza de gravedad aquella con que la Tierra actúa sobre el cuerpo cerca de la superficie, donde ella puede ser considerado constante e igual a $m\bar{g}$ (m es la masa del cuerpo; \bar{g} , la aceleración de la caída libre).

Cuando un cuerpo se mueve verticalmente hacia abajo, la fuerza de gravedad tiene la misma dirección que el desplazamiento, por lo que el trabajo será positivo, pero si el cuerpo se mueve hacia arriba, el trabajo de la fuerza de gravedad será negativo. Ver gráficos:



El trabajo de la fuerza de gravedad no depende de la trayectoria del cuerpo.



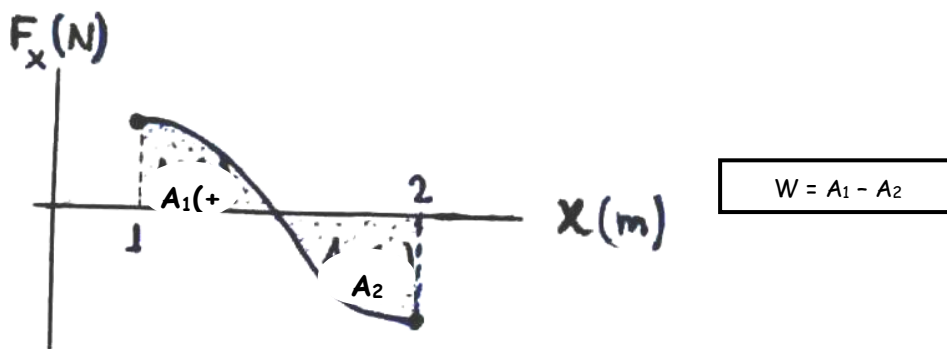
Se cumple:

$$W_{mg} = mgh$$

Si después de elevar un cuerpo, este retorna al punto inicial, en semejante recorrido cerrado, (ida y vuelta), el **trabajo es nulo**.

Trabajo de una Fuerza Variable

El trabajo realizado por una fuerza a lo largo del desplazamiento se determinará en una gráfica por el área limitada por la gráfica el eje de las abscisas y por los costados por las ordenadas de los puntos límites.



A_1 y A_2 ; áreas

Potencia

Para efectuar un mismo trabajo, diferentes motores necesitan distinto tiempo, por ejemplo, una grúa eleva en una obra de construcción varias centenas de ladrillos al piso más alto en el transcurso de unos cuantos minutos. Si esa misma cantidad de ladrillos fuera transportada por un obrero, éste necesitaría para ello una jornada entera de trabajo. Otro ejemplo. Una hectárea de tierra puede ser arada por un caballo durante 10-12 h, mientras que un tractor con arado de múltiples surcos verifica ese mismo trabajo en 40-50 minutos.

Está claro que un mismo trabajo es realizado con mayor rapidez por la grúa que por el obrero, por el tractor que por el caballo. La rapidez de realización del trabajo se caracteriza en técnica por una magnitud especial, llamada **potencia**.

La potencia es igual a la razón entre el trabajo y el tiempo, durante el que éste fue realizado.

Para calcular la potencia, hay que dividir el trabajo por el tiempo invertido para realizar dicho trabajo.

$$\text{potencia} = \frac{\text{trabajo}}{\text{tiempo}} \text{ o bien } p = \frac{W}{t}$$

donde p es la potencia; W , el trabajo; t , el tiempo para realizar éste.

Por unidad de potencia se toma aquella con la que en 1 s es realizado un trabajo de 1 J.

Esta unidad recibe el nombre de **vatio** (se designa **W**) en honor del sabio JAMES WATT, inventor de la máquina de vapor.

Así pues,

$$1 \text{ vatio} = \frac{1 \text{ julio}}{1 \text{ segundo}} \quad \text{o bien} \quad 1 \text{ W} = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

En la técnica son utilizadas extensamente unidades mayores de potencia, es decir, el **kilovatio (kW)** y el **megavatio (MW)**:

$$1 \text{ kW} = 1000 \text{ W} ; \quad 1 \text{ MW} = 1\,000\,000 \text{ W}$$

empleada para efectuar trabajo.

Por esta razón cada maquina, motor o mecanismo, se caracteriza por una magnitud especial que muestra la eficacia con la que aquellos utilizan la energía que se les comunica.

Recibe el nombre de rendimiento de un generador, la razón entre el trabajo útil y la energía consumida.

El rendimiento se expresa en tanto por ciento. Si designamos el rendimiento por η (letra griega "eta"), el trabajo útil (o bien la energía útil) por W_{ut} , el trabajo total realizado (o la energía consumida) por W_{con} , obtenemos:

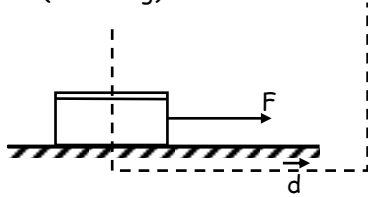
$$\eta = \frac{W_{ut}}{W_{con}} \cdot 100\%$$

Donde: $W_{ut} + W_{perd} = W_{con}$

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

1. Un sujeto jala un bloque con una fuerza de 70 N, como se muestra, y lo desplaza 6 m. ¿Qué trabajo realizó el sujeto? ($m = 10 \text{ kg}$)

- a) 210 J
b) 420
c) 100
d) 700
e) 600



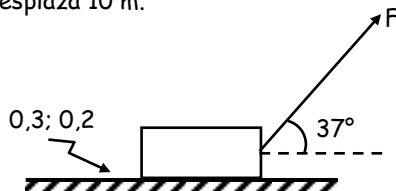
2. En el problema anterior, si el coeficiente de rozamiento cinético es 0,5 ¿Qué trabajo realizó la fuerza de rozamiento?

- a) 300 J b) 120 c) 150
d) -120 e) -300

3. Respecto al problema # 1 ¿Cuál es el trabajo neto realizado sobre el cuerpo por todas las fuerzas?

- a) 100 J b) 120 c) 300
d) 420 e) 700

4. Un bloque de 20 kg. inicialmente en reposo se encuentra sobre una superficie horizontal si es jalado por una fuerza $F = 100 \text{ N}$, como se muestra y lo desplaza 10 m.



Halle el trabajo de la fuerza "F" y el trabajo del peso.

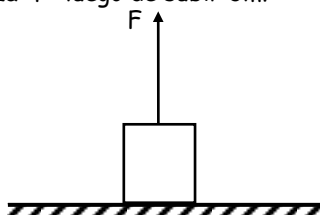
- a) 800J, 200J d) 1000 J, 200
b) 800J, 0 e) 800, -200 J
c) 1000J, 0

5. Respecto al problema anterior, halle el trabajo neto y la velocidad al final de los 10 m.

- a) 520 J, 52 m/s d) 800, $2\sqrt{13}$
b) 520, $2\sqrt{13}$ e) 280, $2\sqrt{13}$
c) 280 J, 52

6. Una fuerza "F" sube verticalmente un objeto de 5 kg. con una aceleración de 6 m/s^2 . ¿Qué trabajo realizó dicha fuerza "F" luego de subir 3m?

- a) 480 J
b) 360
c) 300
d) 240
e) 180

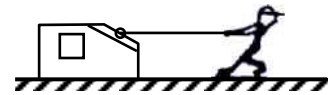


7. En el problema anterior. ¿Qué trabajo realizó el peso del cuerpo?

- a) 150 J b) -150 c) 300
d) -300 e) 100

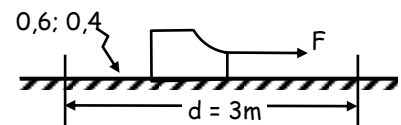
8. Un sujeto arrastra un cuerpo de 4 kg. de masa sobre una superficie horizontal, ejerciendo una fuerza de 10 N. Si el cuerpo se desplaza 5 m con velocidad constante ¿Cuál es el trabajo de la fuerza de rozamiento?

- a) 40 J
b) -40
c) 50
d) -50
e) 0



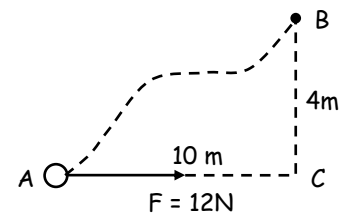
9. El cuerpo se desplaza de (A) a (B) con MRU. Halle el trabajo de la fuerza "F" ($m = 10 \text{ kg}$)

- a) 180
b) 120
c) 0
d) 60
e) -120

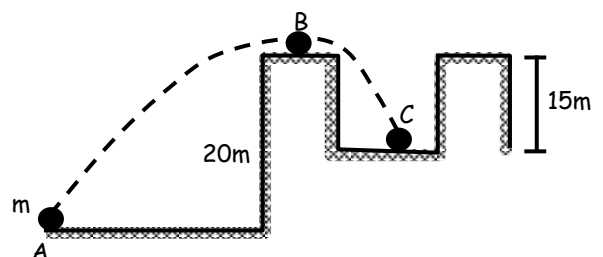


10. Una fuerza de modulo y dirección constante traslada la partícula desde (A) hasta (B). ¿Qué trabajo ha realizado?

- a) 0
b) 120 J
c) 48
d) 60
e) 96



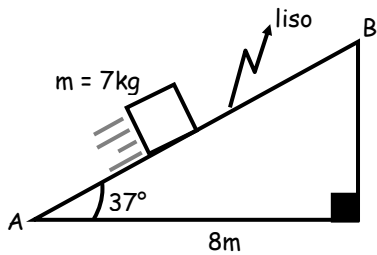
11. De la figura mostrada calcular el trabajo del peso entre A y C. ($m = 5 \text{ kg}$).



- a) - 200 J b) - 150 c) - 100
 d) - 250 e) - 300

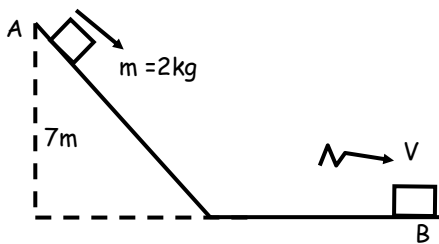
12. Calcular el trabajo desarrollado por el peso. Entre "A" y "B"

- a) 420 J
 b) 320
 c) 300
 d) 220
 e) 120



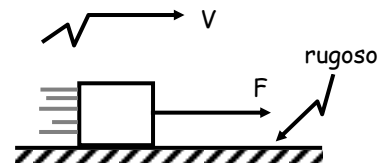
13. Calcular el trabajo desarrollado por el peso entre A y B.

- a) 100 J
 b) 120
 c) 140
 d) 180
 e) 200



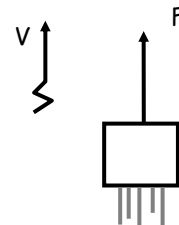
14. Si el bloque mostrado es llevado por $F = 40\text{N}$ a velocidad constante una distancia de 5m durante 2s calcular la potencia del rozamiento.

- a) 100 WATT
 b) - 100
 c) 200
 d) - 200
 e) cero



15. El bloque mostrado es de 4kg y es levantado por "F" a la velocidad de 3m/s. ¿Qué potencia desarrolla "F"?

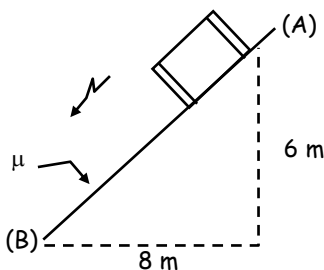
- a) 100 WATT
 b) 120
 c) 140
 d) 160
 e) 180



TAREA DOMICILIARIA

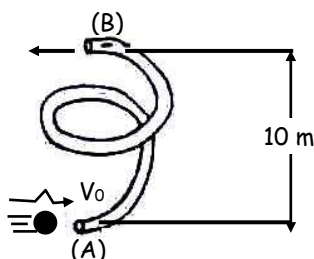
1. Si el cuerpo cae de (A) hacia (B) y su masa es de 8kg. Halle el trabajo realizado por el peso.

- a) 0
 b) 640 J
 c) 480
 d) 800
 e) 80



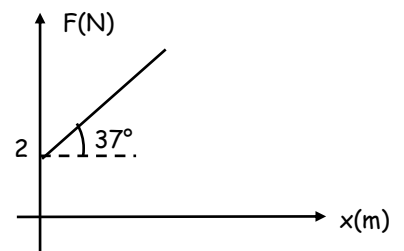
2. Un cuerpo se lanza como se muestra, halle el trabajo realizado por el peso, desde (A) hasta (B); Masa = 12 kg.

- a) 120 J
 b) - 120
 c) + 120
 d) - 1200
 e) - 600



3. Halle el trabajo de la fuerza variable "F" desde $x_i = 0$ hasta $x = 4$

- a) 05
 b) 7
 c) - 7
 d) 14
 e) - 14

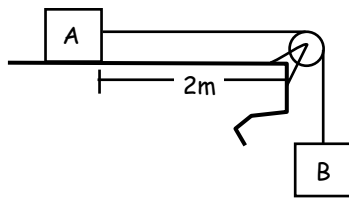


4. Bajo la acción de cierta fuerza resultante, un cuerpo de 1 kg. parte del reposo y se mueve rectilíneamente con $a = 4 \text{ m/s}^2$. ¿Qué trabajo ha realizado dicha fuerza luego de 3s?

- a) 144 J b) 72 c) 0
 d) 200 e) N.A.

5. Halle el trabajo hecho por la cuerda sobre el bloque (B) hasta que el bloque (A) impacte con la polea. No hay fricción. $m_A = 4\text{ kg}$; $m_B = 6\text{ kg}$.

- a) 48 J
- b) - 48
- c) 32
- d) - 32
- e) 60

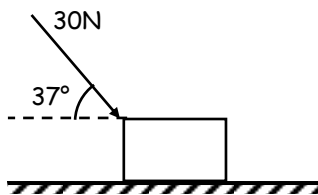


6. Un proyectil de 4kg se lanza verticalmente hacia arriba con $V_i = 10\text{ m/s}$. ¿Qué trabajo realizó la fuerza gravitatoria hasta el punto de altura máxima?

- a) 200 J
- b) -200
- c) 100
- d) - 100
- e) N.A.

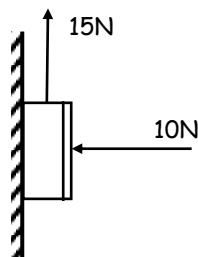
7. Determinar el trabajo neto realizado sobre el bloque de 2kg para un desplazamiento de 3m. $\mu_c = 0,5$

- a) 5 J
- b) 10
- c) 15
- d) 20
- e) 25



8. Un bloque de 1kg. sube con velocidad constante, halle el trabajo realizado por el rozamiento para un desplazamiento de 2m.

- a) 15 J
- b) - 15
- c) 0
- d) + 10
- e) - 10



9. Un bloque de 100 kg. desciende por un plano inclinado 37° con la horizontal. Calcular el trabajo total si $\mu = 0,3$; $0,2$ y desciende 10 m.

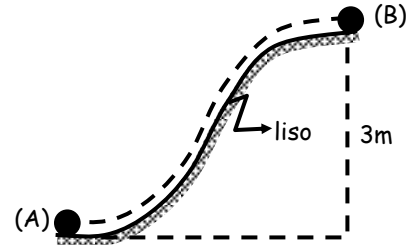
- a) 440 J
- b) 520
- c) 260
- d) 720
- e) 900

10. Se usa una cuerda para bajar un bloque de masa "m" una altura "H" con una aceleración hacia abajo de $g/4$, encontrar el trabajo realizado por la cuerda sobre el bloque.

- a) $- mgH/2$
- b) $- mgH$
- c) $mgH/4$
- d) $- 2 mgH$
- e) $- 3/4 mgH$

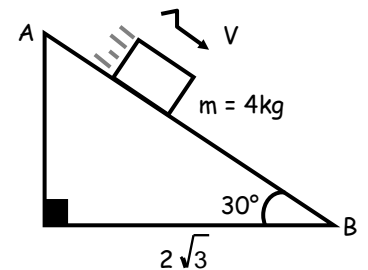
11. El bloque es llevado de (A) hasta (B). Hallar el trabajo realizado por el peso si su masa vale 7kg

- a) 210 J
- b) - 210
- c) 110
- d) - 110
- e) 50

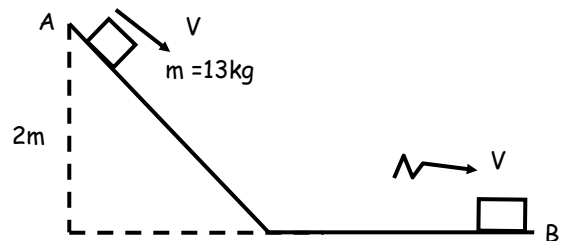


12. Calcular el trabajo desarrollado por el peso entre "A" y "B"

- a) - 80 J
- b) 80
- c) 100
- d) - 100
- e) - 150



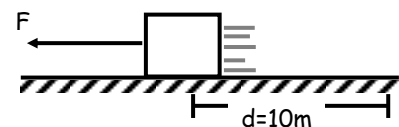
13. Calcular el trabajo desarrollado por el peso entre "A" y "B"



- a) + 160 J
- b) + 260
- c) + 130
- d) + 20
- e) + 40

14. Si el bloque avanzó a la derecha 10m en 4s. Hallar la potencia desarrollada por $F = 10\text{ N}$

- a) 25 WATT
- b) 20
- c) - 20
- d) - 25
- e) 30



15. El cohete mostrado avanza a la velocidad de 40 m/s venciendo la resistencia del aire que vale 20N. ¿Cuál es la potencia que desarrolla sus propulsores?

- a) 200 WATT
- b) 400
- c) 600
- d) 800
- e) 900

