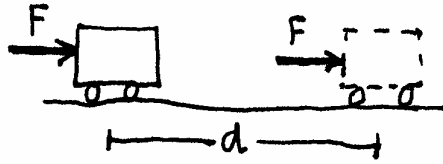
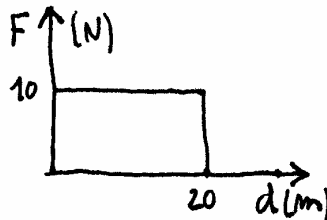


**EL AREA DEL GRAFICO DE F EN FUNCION DE d ES EL L REALIZADO**

Suponete que tenés un carrito que tiene una fuerza aplicada. La fuerza empuja y el carrito acelera. Al moverse la fuerza F está realizando un trabajo.



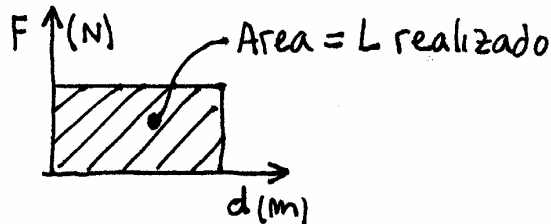
Supongamos que te dan el grafico que muestra cómo varia la fuerza aplicada sobre el carrito en función de la distancia recorrida. Si la fuerza vale 10 Newtons y la distancia recorrida es de 20 m ( por ejemplo ), el gráfico va a dar algo así :



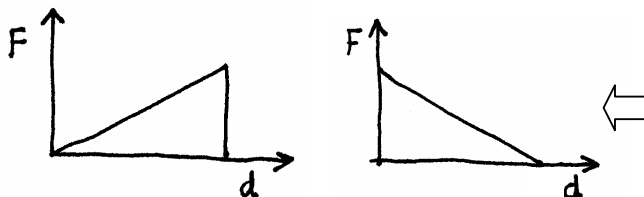
← GRAFICO DE F EN FUNCION DE d

Pensá esto: Quiero calcular el trabajo realizado por F... ¿ que puedo hacer ?

Rta: Para calcular L tengo que multiplicar la fuerza por la distancia recorrida. Quiere decir que la cuenta que tengo que hacer es  $F \times d$ . En este caso esa cuenta da 200 N.m. Bárbaro. Pero si mirás un poco el gráfico te vas a dar cuenta que el valor  $F \times d$  es el área del grafico.

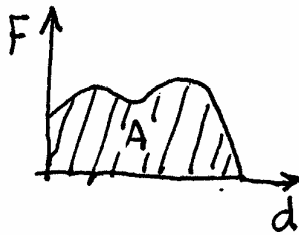


El área del grafico ( = Base x altura ) también da 200 Joule. Este resultado de que el área del gráfico de F en función de d es el trabajo realizado vale en el caso de una fuerza constante. Pero si lo pensás un poco, vas a ver que este razonamiento también es válido para fuerzas variables. Por ejemplo, sería el caso de que tuvieras una fuerza que aumentara o disminuyera a medida que el carrito avanza :



EN ESTOS 2 CASOS EL AREA DEL GRAFICO TAMBIEN REPRESENTA EL TRABAJO REALIZADO

Y si hilás un poco mas fino, se puede llegar a comprobar que esto es válido siempre, cualquiera sea el tipo de variación que la fuerza tenga con la distancia.



← EL AREA EN EL GRAFICO DE  $\underline{F}$  EN FUNCION DE  $\underline{d}$  ES EL  $\underline{L}$  REALIZADO

Demostrar esto es un poco complicado porque para hallar el área bajo la curva habría que integrar.

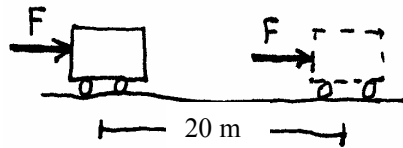
CONCLUSION ( IMPORTANTE )

EL AREA DEL GRAFICO DE  $\underline{F}$  EN FUNCION DE  $\underline{d}$  ES EL  $\underline{L}$  REALIZADO

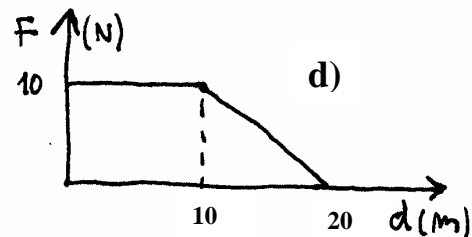
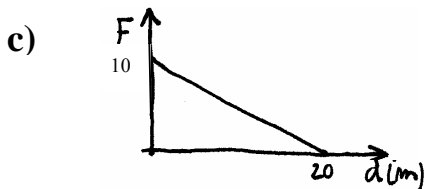
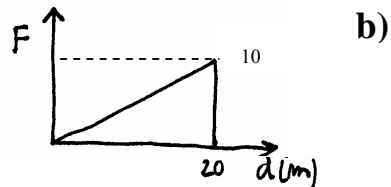
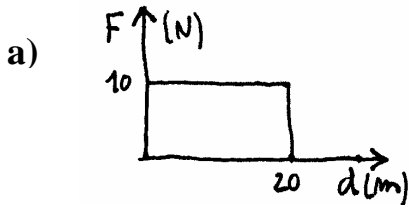
← VER

Vamos a uno ejemplo:

UNA FUERZA EMPUJA UN CARRITO DE MASA 2 Kg A LO LARGO DE UNA DISTANCIA DE 20 m. PARA LOS SIGUIENTES CASOS CALCULAR:

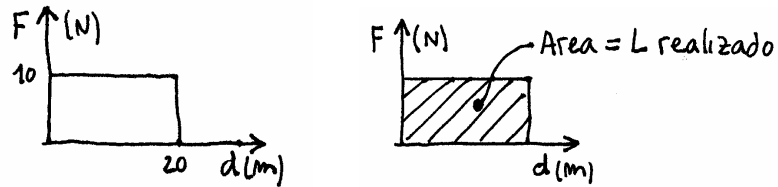


- a) - EL TRABAJO REALIZADO POR LA FUERZA.
  - b) - LA VELOCIDAD DEL CARRITO LUEGO DE RECORRER ESOS 20 m
  - c) - DESCRIBIR EL MOVIMIENTO DEL CARRITO EN SU RECORRIDO.
- SUPONER QUE EL CARRITO ESTA INICIALMENTE QUIETO



Solución: En cada caso el trabajo realizado por el carrito es el área del gráfico. Entonces calculo el área en cada uno de los casos:

**CASO a)**



$$\text{Área} = \text{Base} \times \text{Altura} = 20 \text{ m} \times 10 \text{ N} = \underline{200 \text{ Joule}}$$

El trabajo realizado por la fuerza es la variación de la energía cinética. Entonces:

$$L_F = \Delta E_{\text{CIN}} = E_{\text{Cf}} - E_{\text{C0}}$$

Inicialmente el carrito está quieto, entonces  $E_{\text{CIN Inicial}} = 0 \rightarrow L_F = E_{\text{CIN final}}$

$$\rightarrow L_F = \frac{1}{2} m V_F^2$$

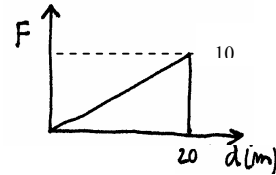
$$\rightarrow 200 \text{ J} = \frac{1}{2} 2 \text{ kg } V_F^2$$

$$\rightarrow \underline{V_F = 14,14 \text{ m/s}}$$

El movimiento del carrito será un MRUV. Partirá de  $V_0 = 0$  y empezará a acelerar hasta llegar a la velocidad final de 14,14 m/seg después de recorrer los 20 m.

**CASO b)**  $L_F = \text{Area}$

$$\text{Area} = \text{Base} \times \text{Altura} / 2 = 20 \text{ m} \times 10 \text{ N} / 2 = \underline{100 \text{ Joule}}$$



El trabajo realizado por la fuerza es la variación de la energía cinética. Entonces:

$$L_F = \Delta E_{\text{CIN}} = E_{\text{Cf}} - E_{\text{C0}}$$

Inicialmente el carrito está quieto, entonces  $E_{\text{CIN Inicial}} = 0 \rightarrow L_F = E_{\text{CIN final}}$

$$\rightarrow L_F = \frac{1}{2} m V_F^2$$

$$\rightarrow 100 \text{ J} = \frac{1}{2} 2 \text{ kg } V_F^2$$

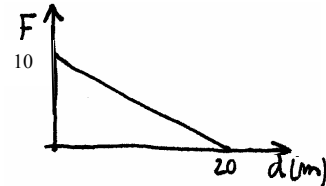
$$\rightarrow \underline{V_F = 10 \text{ m/s}}$$

Ahora el movimiento del carrito **NO** será un MRUV. Partirá de  $V_0 = 0$  y empezará a acelerar cada vez con mayor aceleración hasta llegar a la velocidad final de 10 m/seg después de recorrer los 20 m. La aceleración en este caso no es constante. Es variable. La aceleración aumenta a medida que el carrito avanza. Es una especie de movimiento "variado - variado".

**CASO c)**

$$L_F = \text{Area}$$

$$\text{Area} = \text{Base} \times \text{Altura} / 2 = 20 \text{ m} \times 10 \text{ N} / 2 \rightarrow$$



$$\rightarrow \text{Area} = \underline{100 \text{ Joule}}$$

El trabajo realizado por la fuerza es la variación de la energía cinética. Entonces:

$$L_F = \Delta E_{\text{CIN}} = E_{\text{Cf}} - E_{\text{C0}}$$

Inicialmente el carrito está quieto, entonces  $E_{\text{CIN Inicial}} = 0 \rightarrow L_F = E_{\text{CIN final}}$

$$\rightarrow L_F = \frac{1}{2} m V_F^2$$

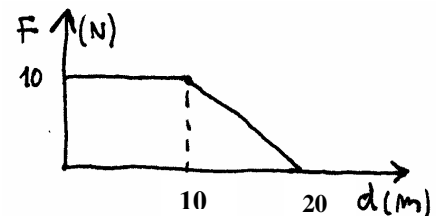
$$\rightarrow 100 \text{ J} = \frac{1}{2} 2 \text{ kg } V_F^2$$

$$\rightarrow \underline{V_F = 10 \text{ m/s}}$$

Otra vez el movimiento del carrito **NO** será un MRUV. Partirá de  $V_0 = 0$  y empezará a acelerar cada vez con menor aceleración hasta llegar a la velocidad final de 10 m/seg después de recorrer los 20 m. Otra vez la aceleración no es constante. Es variable. La aceleración disminuye a medida que el carrito avanza. Otra vez es una especie de movimiento "variado - variado" pero ahora con aceleración decreciente hasta hacerse cero cuando el carrito llega a los 20 m.

**CASO d)**

$$L_F = \text{Area}$$



$$\text{Área} = \text{Área del rectángulo} + \text{Área del triángulo}$$

$$\text{Área} = \text{Base} \times \text{Altura} + \text{Base} \times \text{Altura} / 2$$

$$\text{Area} = 10 \text{ m} \times 10 \text{ N} + 10 \text{ m} \times 10 \text{ N} / 2 \rightarrow$$

$$\rightarrow \text{Area} = 100 \text{ Joule} + 50 \text{ Joule}$$

$$\rightarrow \underline{\text{Area} = 150 \text{ Joule}}$$

El trabajo realizado por la fuerza es la variación de la energía cinética. Entonces:

$$L_F = \Delta E_{\text{CIN}} = E_{Cf} - E_{C0}$$

Inicialmente el carrito está quieto, entonces  $E_{\text{CIN Inicial}} = 0 \rightarrow L_F = E_{\text{CIN final}}$

$$\rightarrow L_F = \frac{1}{2} m V_F^2$$

$$\rightarrow 150 \text{ J} = \frac{1}{2} 2 \text{ kg } V_F^2$$

$$\rightarrow \underline{V_F = 12,24 \text{ m/s}}$$

El movimiento del carrito **NO** será un MRUV. Partirá de  $V_0 = 0$  y empezará a acelerar primero con aceleración constante hasta llegar a los 10 m. Después acelerará cada vez con menor aceleración hasta llegar a la velocidad final de 12,24 m/seg después de recorrer los últimos 10 m. Otra vez la aceleración no es constante. Es variable. Y varía de manera bastante rara.

---