

Trabajo y Energía Cinética

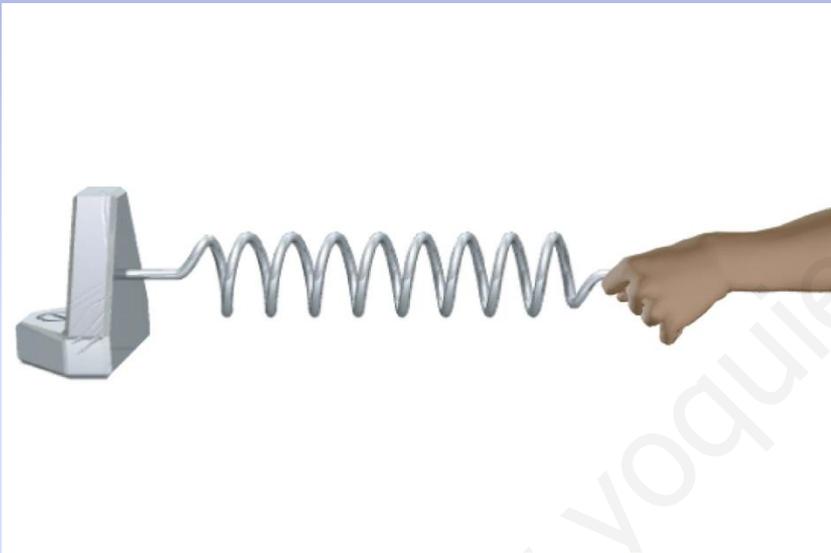


Trabajo y Energía Cinética

- Existen movimientos difíciles de describir con los conceptos que hemos visto hasta este momento.
- Un ejemplo lo constituye la figura presentada anteriormente
- En este capítulo abordaremos el estudio del movimiento a partir de los conceptos de Trabajo y Energía

Trabajo realizado por una fuerza constante

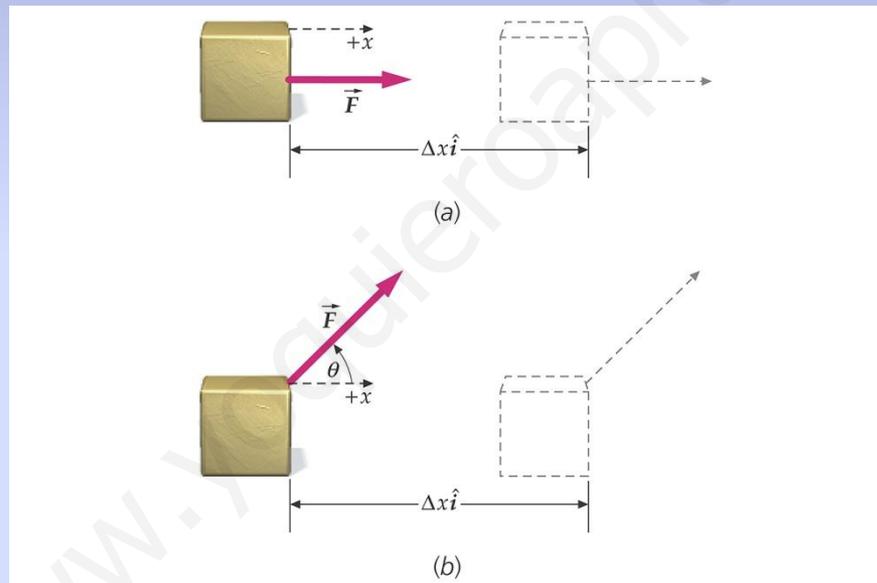
En Física el trabajo es la transferencia de energía mediante una Fuerza.



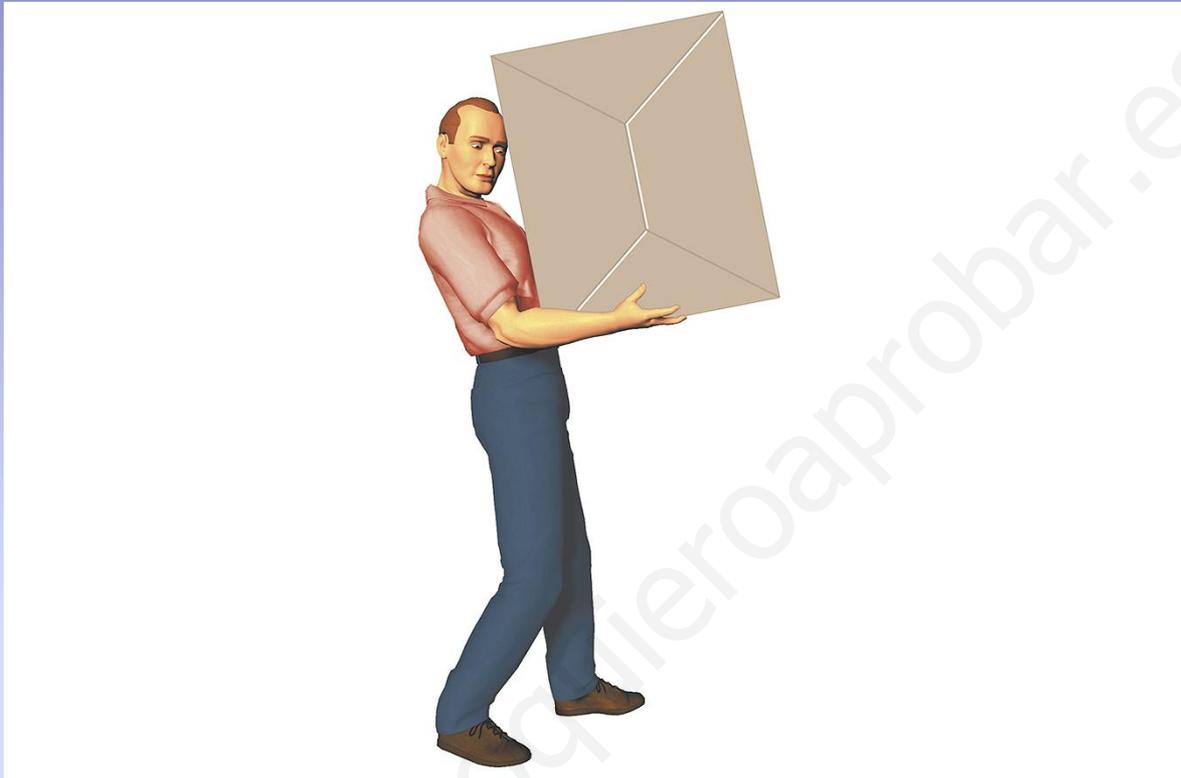
Si nosotros estiramos un muelle la energía transferida al muelle es igual al trabajo realizado por la fuerza de la mano al muelle

El trabajo es una magnitud escalar, que puede ser negativa, positiva o cero.

Normalmente se define el trabajo como Fuerza por distancia,
Pero esto puede a menudo ser engañoso. Se realiza un trabajo
Cuando el punto de aplicación de la fuerza se mueve a lo largo
Del desplazamiento $W = F \Delta x$



Ahora si la fuerza es aplicada con un angulo determinado
 $W = F \Delta x = F \cos \theta \Delta x$



La unidad de trabajo y energía es el Joule (J)

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

$$1 \text{ eV}$$

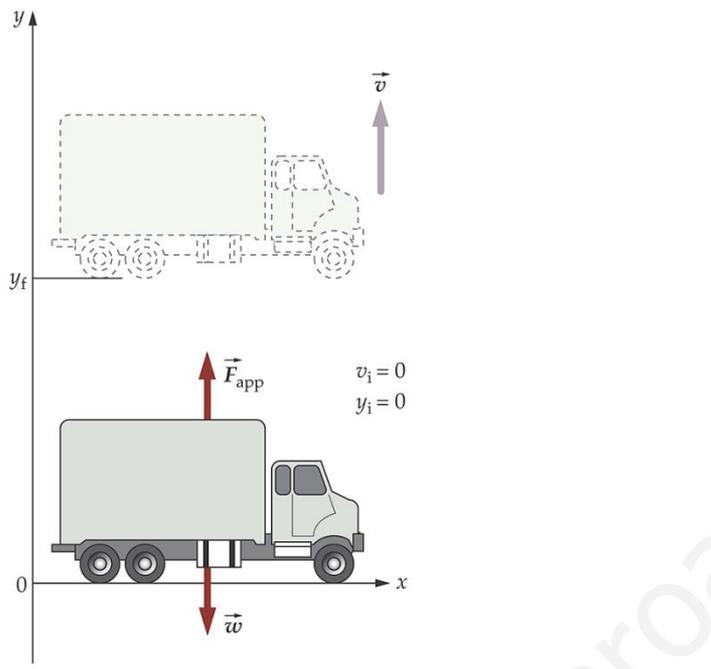
Ejercicio.- Se ejerce una fuerza de 12 N sobre un bloque bajo un ángulo de 20 grados ¿ Que trabajo realiza la fuerza sobre El bloque , si éste se desplaza 3 m a lo largo de la masa

Si sobre un objeto concurren varias fuerzas, el trabajo neto o total se calcula sumando el trabajo realizado por cada una de las fuerzas.

$$W_{\text{total}} = F_{1x}\Delta X_1 + F_{2x}\Delta X_2 + F_{3x}\Delta X_3 + \dots$$

$$W_{\text{total}} = F_{\text{netax}}\Delta X$$

Ejemplo 1.- Un camión de masa 3000kg se carga en un buque mediante una grúa que ejerce una fuerza ascendente de 31 kN sobre el camión. Esta fuerza, que es suficientemente grande, para vencer la fuerza de gravedad y empezar a levantar el camión, se aplica a lo largo de 2m . Determine (a) el trabajo realizado por la grúa (b) el trabajo realizado por la gravedad (c) el trabajo neto realizado sobre el camión.



Trabajo realizado por la Fuerza aplicada

$$W_{ap} = F_{apy} \Delta y = 62 \text{ kJ}$$

Trabajo realizado por la gravedad

$$W_g = mg_y \Delta y = -59 \text{ kJ}$$

Trabajo Total realizado sobre El camión

$$W_{ap} = W_{apy} + W_g = 3 \text{ kJ}$$

Teorema del Trabajo-Energía Cinética

La energía de un sistema mide su capacidad de hacer trabajo

Se utilizan diferentes términos para asociar la energía a diferentes estados o condiciones.

- La energía cinética, esta asociada al estado de movimiento.
- La energía potencial es la asociada la configuración del sistema

$F = ma$

Si F es constante, y a también, el desplazamiento estará relacionado con su velocidad inicial

$$V_f^2 = V_i^2 + 2ax\Delta x$$

$$ax = \frac{1}{2c}(V_f^2 - V_i^2)$$

$$F_{\text{net}}\Delta x = \frac{1}{2}mV_f^2 - \frac{1}{2}mV_i^2 = \text{Trabajo Total (W)}$$

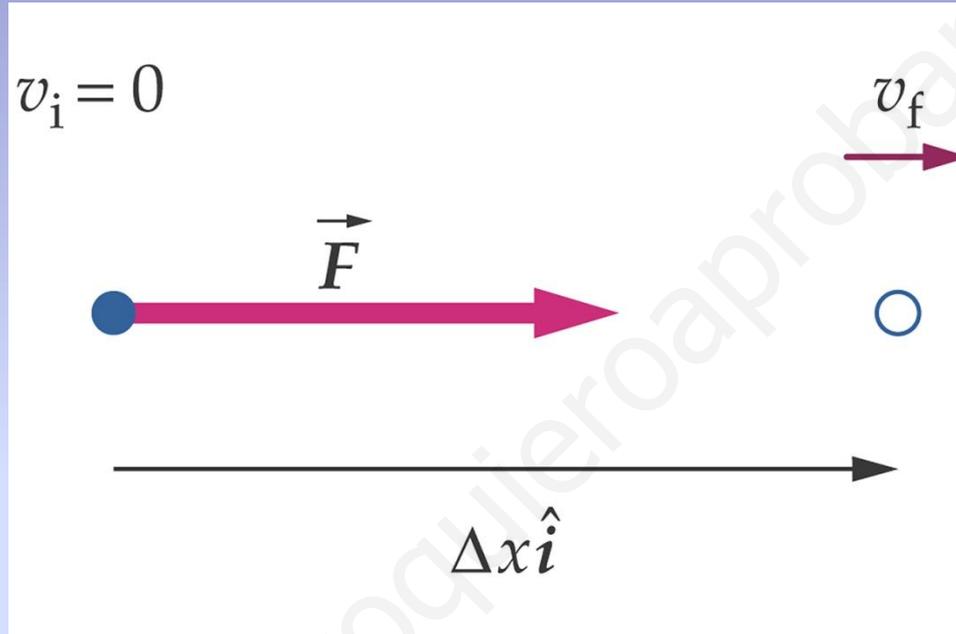
$$\frac{1}{2}mV^2$$

El último término se define como energía cinética del sistema K

$$W_{\text{total}} = \Delta X$$

Teorema del trabajo-energía cinética

En un tubo de televisión se acelera un electrón desde el reposo hasta una energía 2.5 keV a lo largo de una distancia de 2.5 cm. Determine la fuerza que actúa sobre el electrón

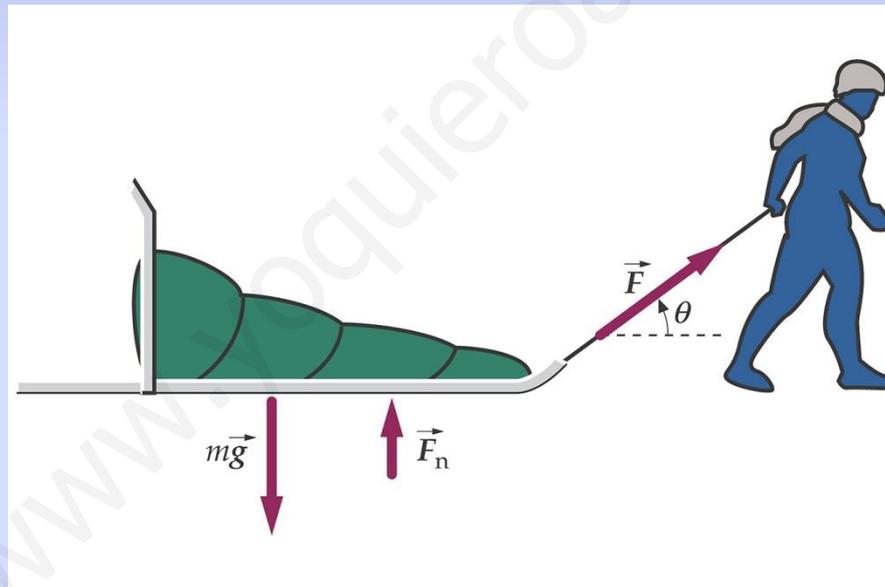


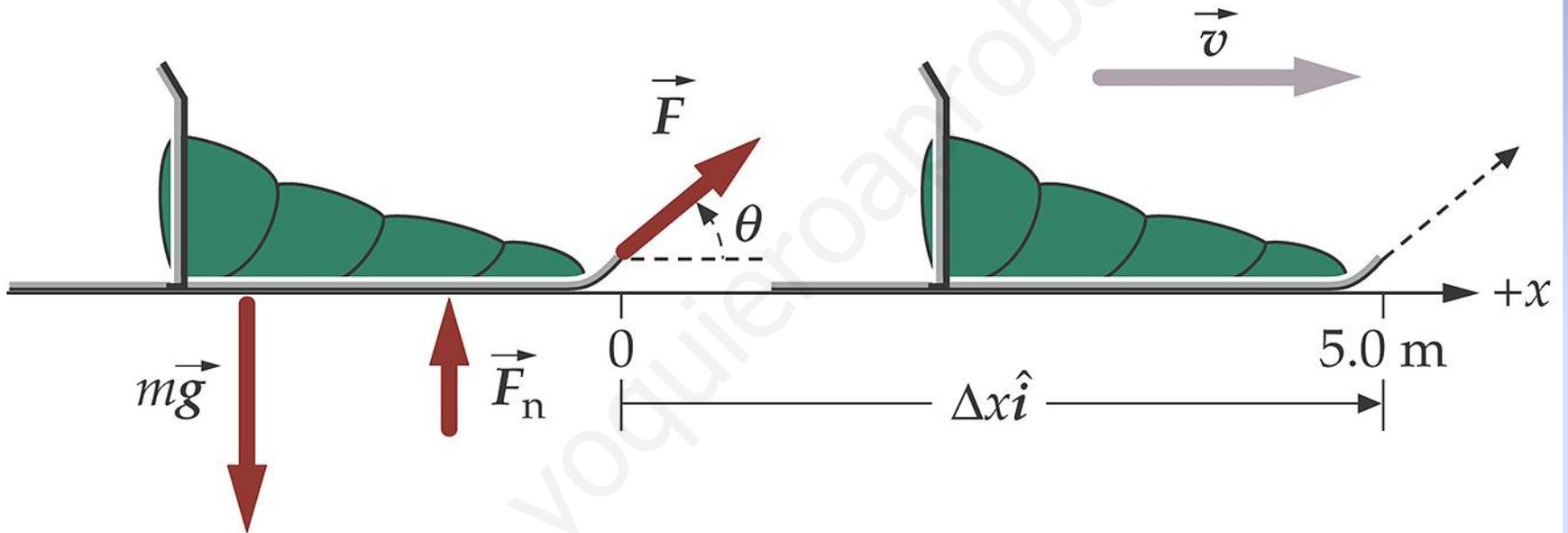
$$W_{\text{total}} = \Delta K = F \Delta x$$

$$F = \frac{K_f - K_i}{\Delta x}$$

$$F = \frac{2500 \text{ eV} - 0}{0.025 \text{ m}} = 1.6 \times 10^{14} \text{ N}$$

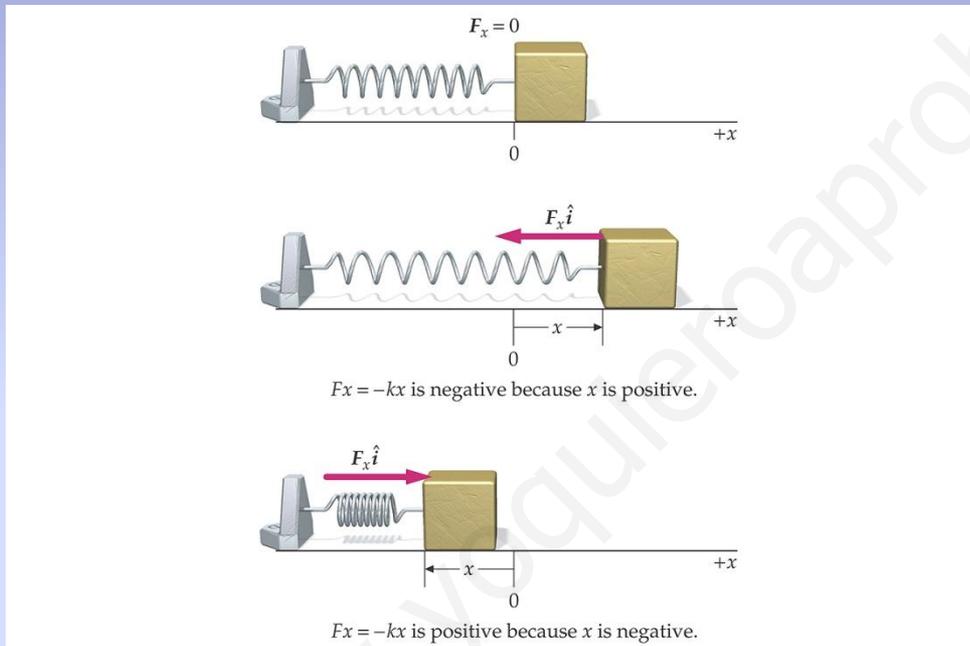
Durante las vacaciones de invierno un estudiante participa en una Carrera de trineos tirados por personas en un lago helado. Para Iniciar la carrera tira de su trineo ($m=80\text{ kg}$) con una fuerza de 180 N Que forma un angulo de 40 grados con la horizontal. Dtermine el Trabajo realizado y la velocidad final del trineo despues de un Recorrido de 5 m .



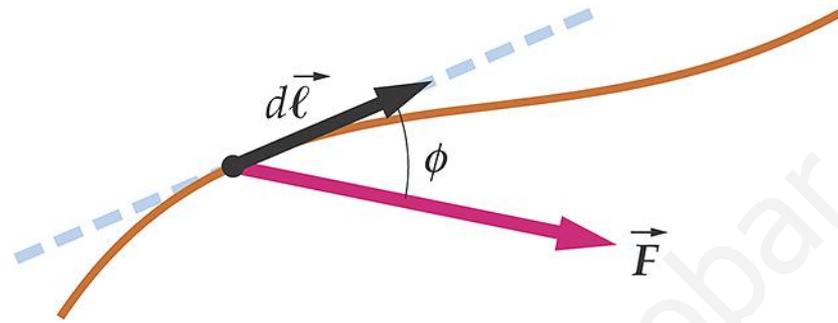


Trabajo realizado por un muelle que obedece la ley de Hooke

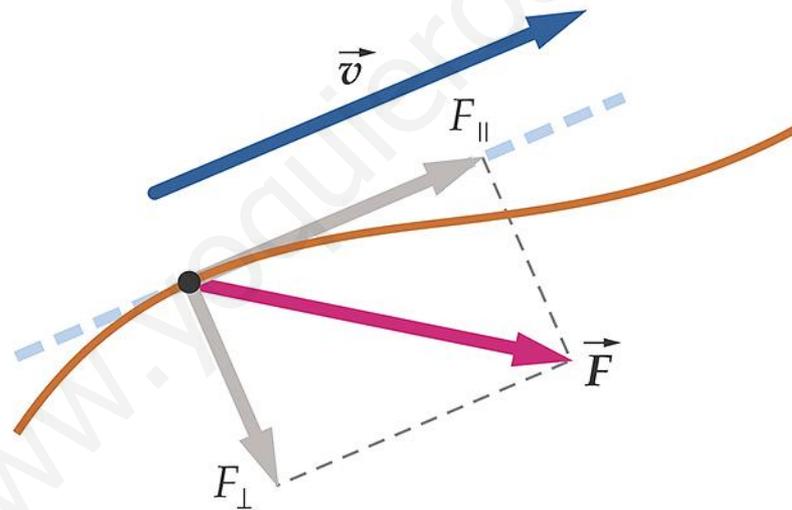
$$F_x = -kx$$



$$W = \frac{1}{2} kx_i^2 - \frac{1}{2} kx_f^2$$



(a)

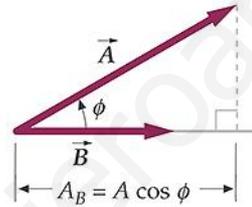
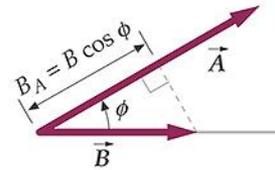
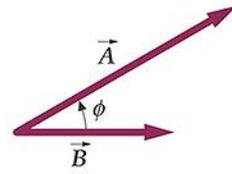


(b)

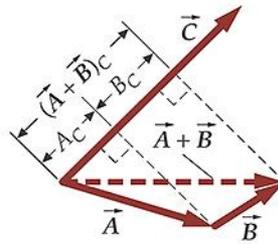
Table 6-1

Properties of Scalar Products

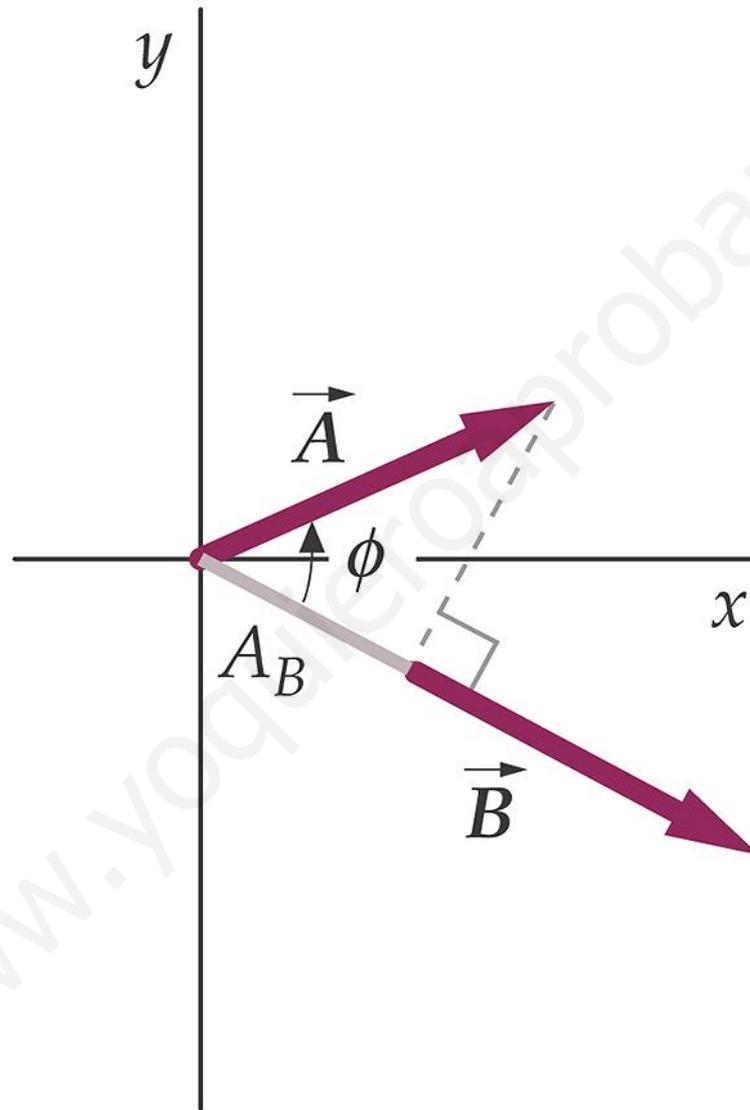
If	Then
\vec{A} and \vec{B} are perpendicular,	$\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$ (because $\phi = 90^\circ$, $\cos \phi = 0$)
\vec{A} and \vec{B} are parallel,	$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB$ (because $\phi = 0^\circ$, $\cos \phi = 1$)
$\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$,	Either $\vec{A} = 0$ or $\vec{B} = 0$ or $\vec{A} \perp \vec{B}$
<i>Furthermore,</i>	
$\vec{A} \cdot \vec{A} = A^2$	Because \vec{A} is parallel to itself
$\vec{A} \cdot \vec{B} = \vec{B} \cdot \vec{A}$	Commutative rule of multiplication
$(\vec{A} + \vec{B}) \cdot \vec{C} = \vec{A} \cdot \vec{C} + \vec{B} \cdot \vec{C}$	Distributive rule of multiplication



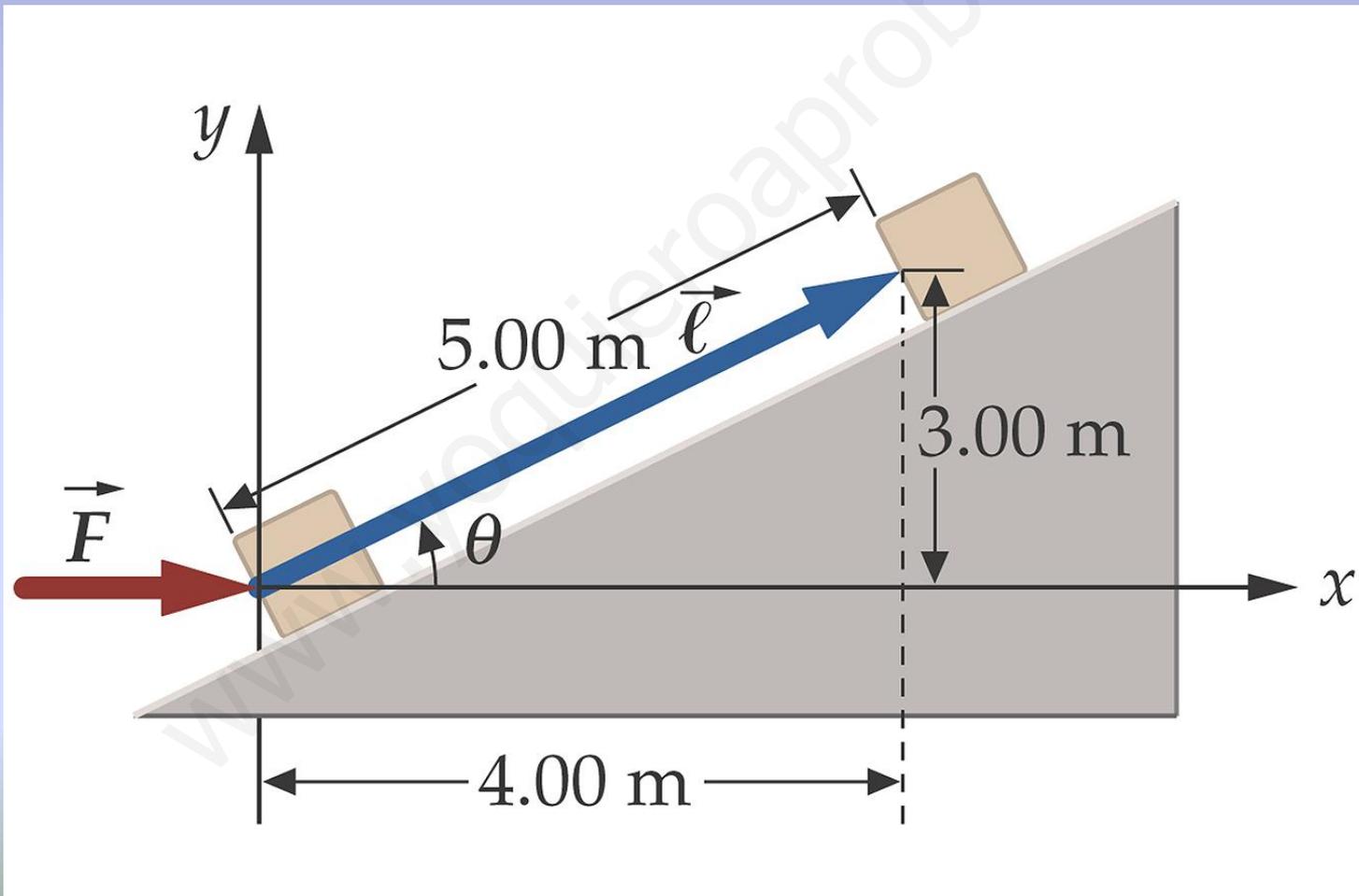
(a)



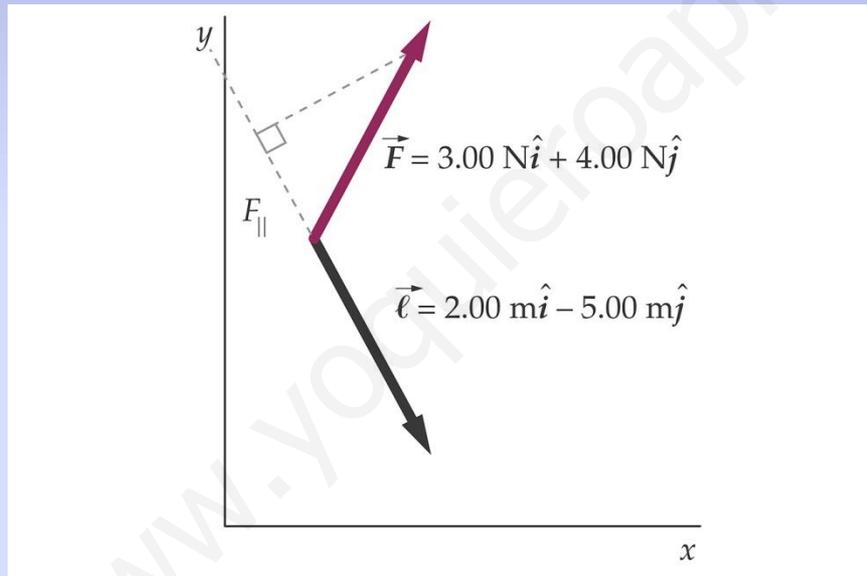
(b)



Se empuja una caja por la pendiente de una rampa con una fuerza Horizontal de 100 N. Por cada 5m que se recorren la caja sube 3m
Calcular el trabajo realizado por la fuerza cada 5m de recorrido por
De la caja por la rampa



Ejercicio. Una partícula experimenta un desplazamiento $\vec{l} = (2 \hat{i} - 5\hat{j}) \text{ m}$. Durante el desplazamiento, una fuerza constante $\vec{F} = (3 \hat{i} + 4\hat{j}) \text{ m}$ actúa sobre la partícula. Determinar (a) el trabajo realizado por la fuerza (b) la componente de la fuerza en la dirección del desplazamiento



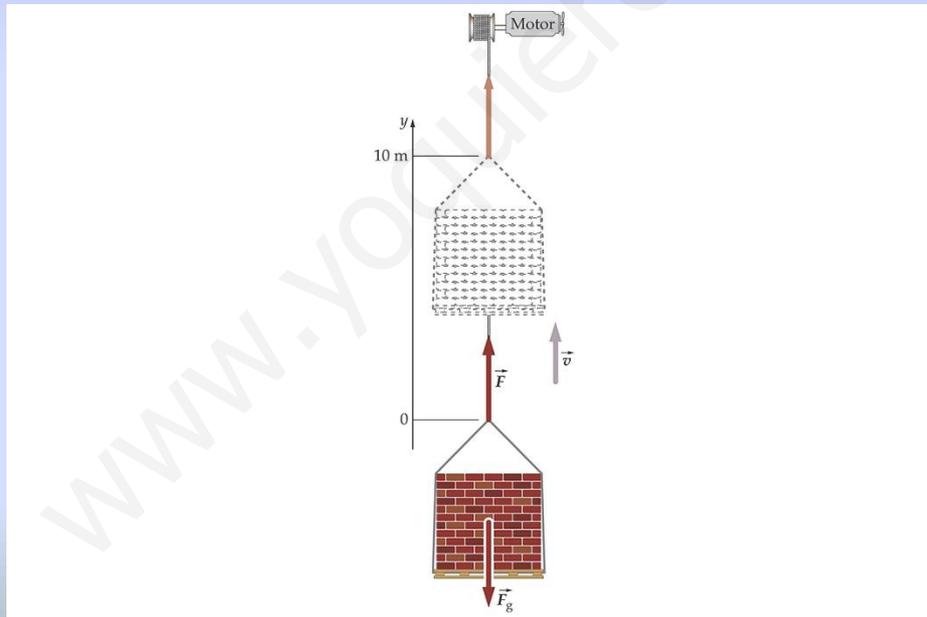
Ejercicio.- Un bloque de masa $m=11.7$ kg se empuja una distancia de $s=4.65$ m por una pendiente de manera que sub una distancia $h =2.86$ m. Suponiendo que las superficies no tengan fricción, calcule cuanto trabajo realizaría en el bloque si aplicara una fuerza paralela a la pendiente para empujarlo hacia arriba con rapidez constante.

Ejercicio.- Un niño jala un trineo de 5.6 kg, una distancia de $s=12$ m Con una rapidez constante sobre una superficie horizontal ¿Qué Trabajo realizará en él si el coeficiente de fricción dinámico es 0.2 Y la cuerda forma un ángulo de 45 grados con la horizontal.

Potencia.- Si nos hemos percatado en ninguno de los casos que hemos visto, no hemos reparado en el tiempo que se realiza el trabajo. Obviamente la rapidez con que se realiza el trabajo es de gran importancia. Para eso definimos el concepto de Potencia. Definimos potencia como la rapidez con que se realiza un trabajo

$$P = W/t$$

La unidad de la potencia es el Watt y $1W = 1J/s$



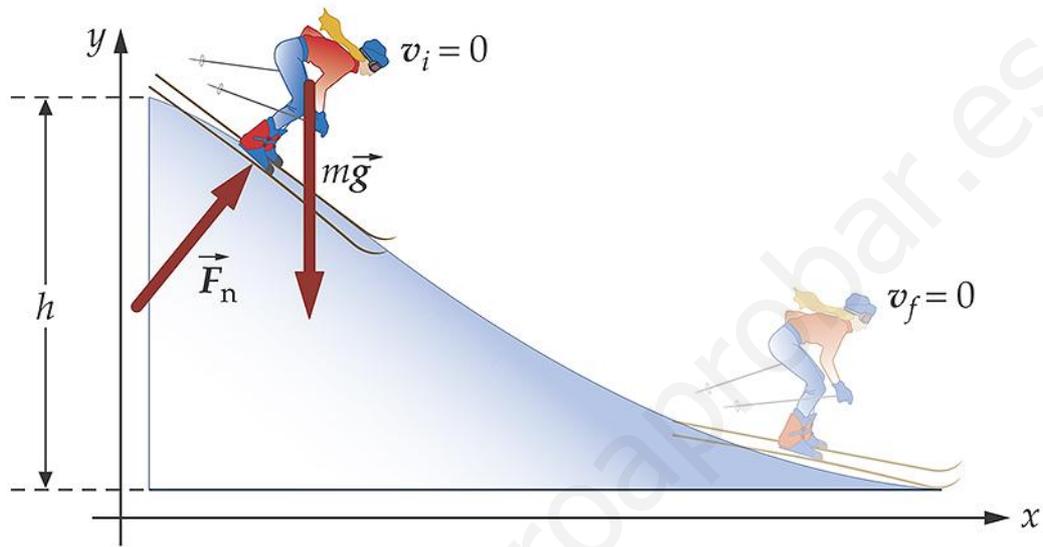
Ejercicio.- Un elevador vacío pesa 5160 N. Está diseñado para transportar en 18 segundos, una carga máxima de 20 pasajeros de la planta baja al piso 20 de un edificio.. Suponiendo que el peso promedio de un pasajero sea 710 N y que la distancia entre pisos sea 3.5 m, ¿ qué potencia promedio ha de generar el motor del elevador

Ejercicio.- Se suelta un cuerpo de $m = 4.5$ g del reposo, desde una altura $h = 10.5$ m sobre la superficie terrestre. Despreciando la resistencia del aire ¿ qué velocidad tendrá poco antes de caer al suelo.

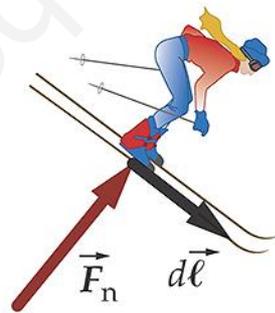
Ejercicio.-Un bloque de masa $m = 3.63$ kg resbala por una mesa horizontal sin fricción con una rapidez $v = 1.22$ m/s. Se detiene al comprimir un resorte que se encuentra en su trayectoria. ¿Cuánto se comprimirá el resorte si la constante de fuerza k es 135 N/m.



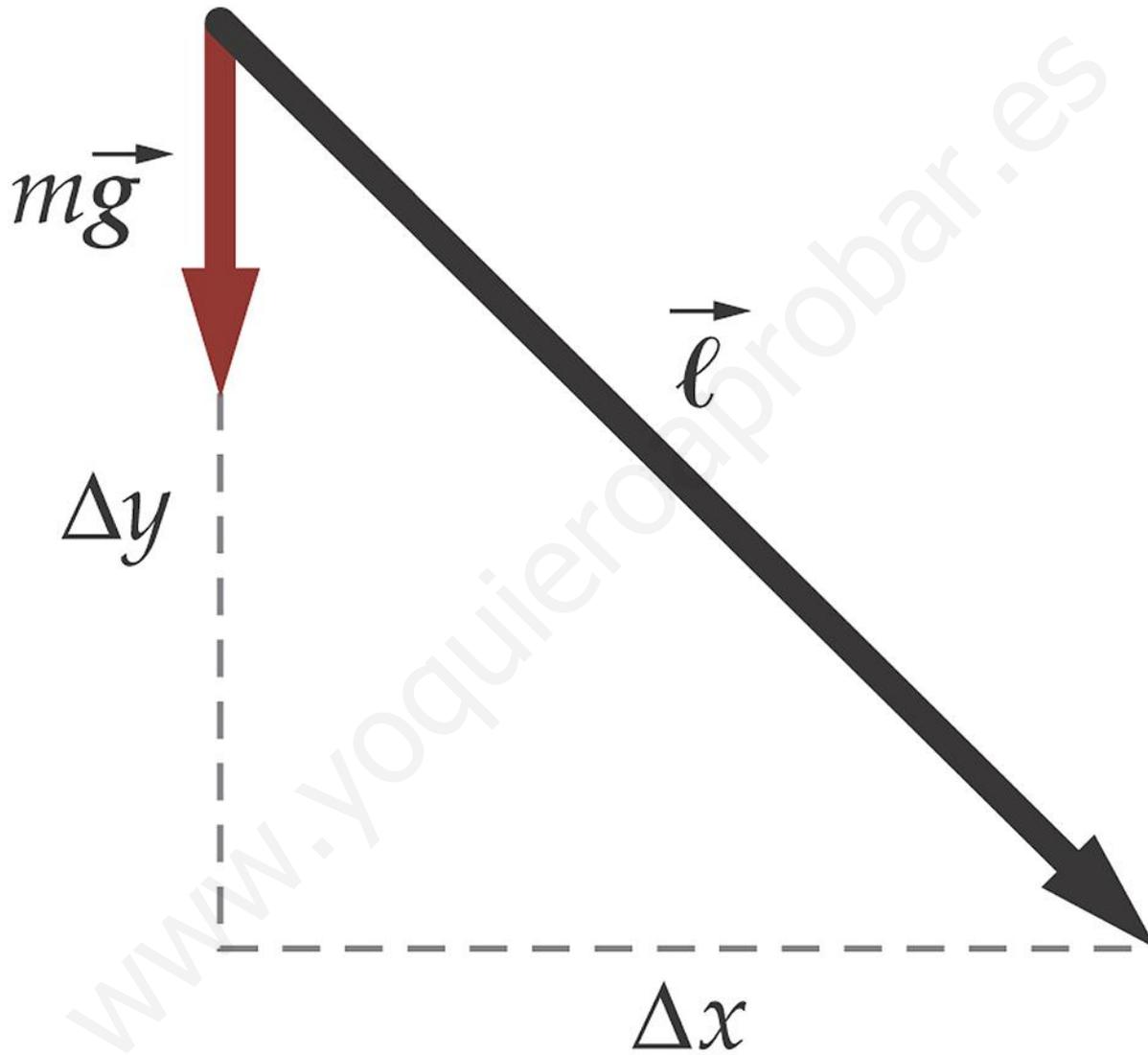
©2008 by W.H. Freeman and Company

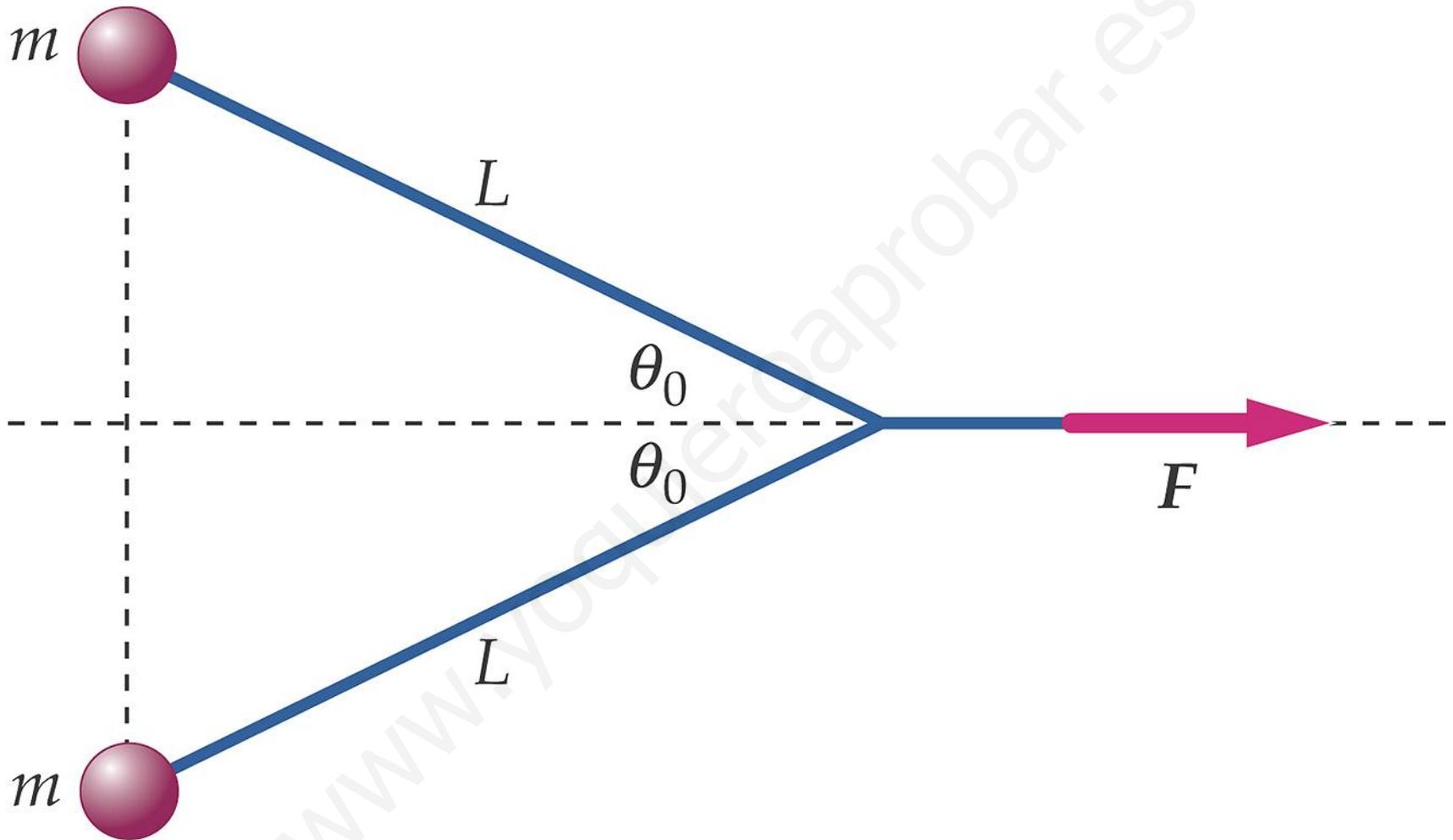


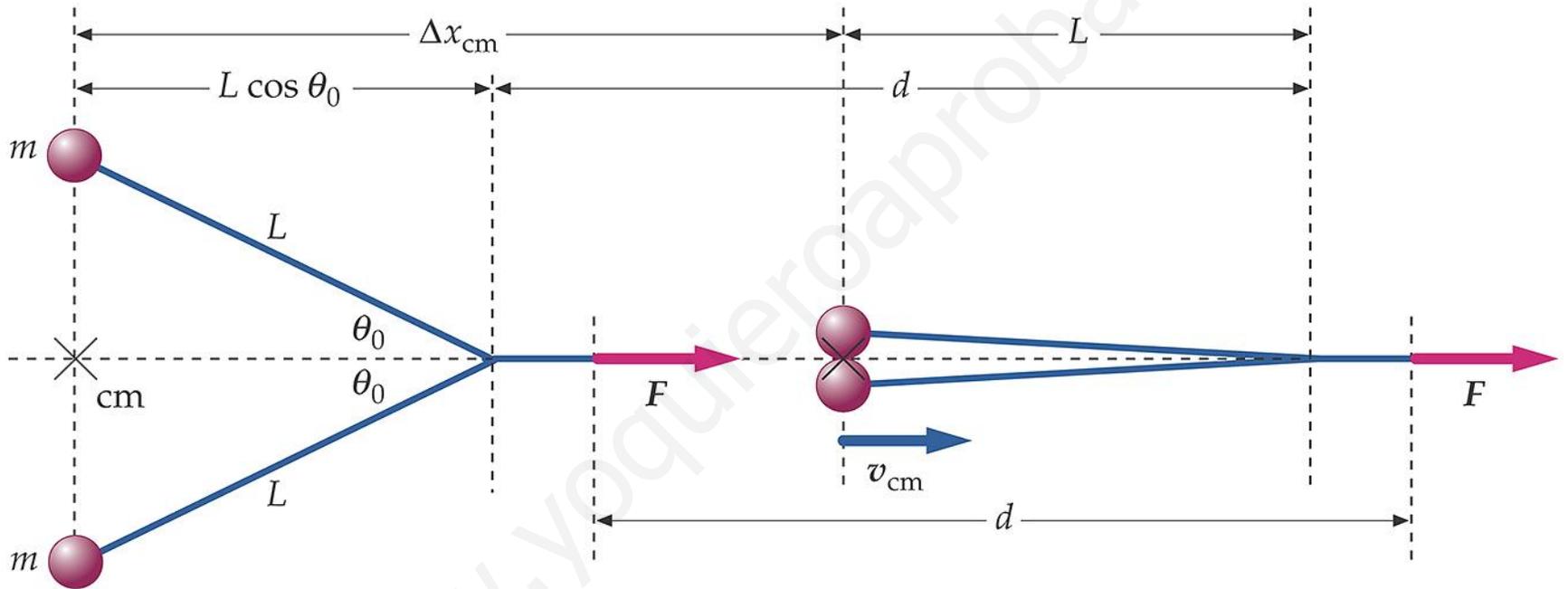
(a)

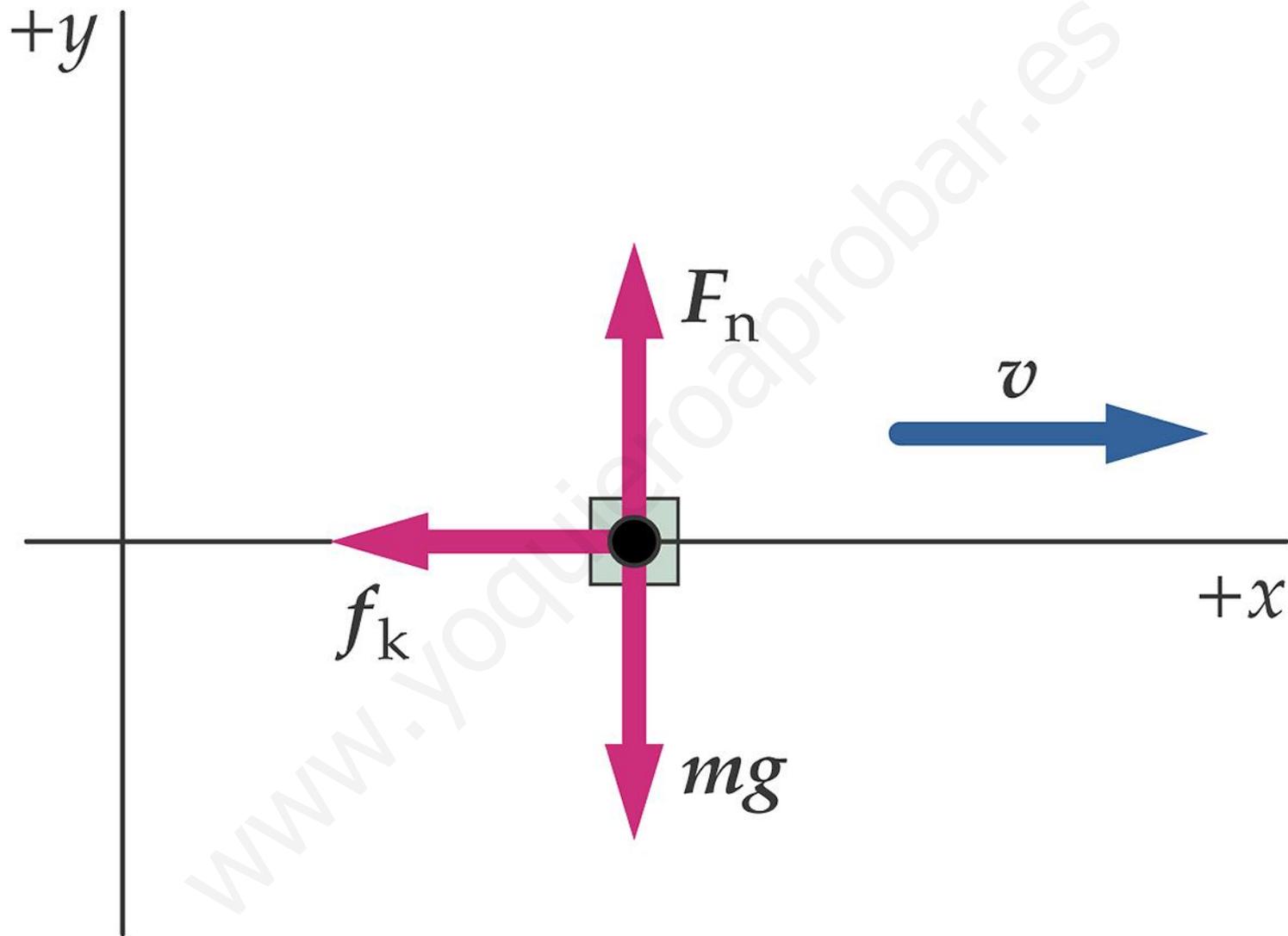


(b)











©2008 by W.H. Freeman and Company

