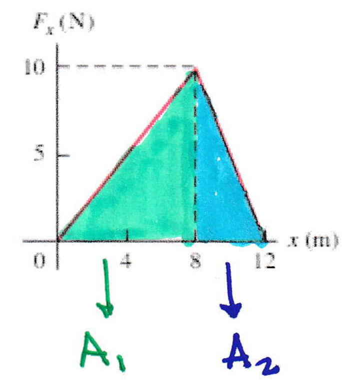
**Universidad de San Carlos** **Nombre:**____________________
**Facultad de Ingeniería** **Carné:**______________
**Departamento de Física** **Sección** ___ **Física Básica**
**Calculo de Trabajo de Fuerzas Variables**

**6.30.** Una niña aplica una fuerza paralela al eje *x* a un trineo de 10.0 kg que se mueve sobre la superficie congelada de un estanque pequeño. La niña controla la rapidez del trineo, y la componente *x* de la fuerza que aplica varía con la coordenada *x* del trineo, como se muestra en la figura 6.31. Calcule el trabajo efectuado por cuando el trineo se mueve *a*) de *x* =0 a *x* =8.0 m; *b*) de *x* = 8.0 m a *x* =12.0 m; *c*) de *x* = 0 a *x* =12.0 m.

Figura 6.31 Ejercicios 6.30 y 6.31.




El trabajo se calcula a partir del área bajo curva del comportamiento de la fuerza. Cada eje de la fuerza debería de tener su propia gráfica.

a) $W \rightarrow x[0,8]m$ $W = \int_{x_1}^{x_2} F(x)dx \rightarrow W = \text{Area Bajo Curva}$

$$W = A_1 = \frac{1}{2} b_1 h_1 = \frac{1}{2}(8)(10) = \boxed{40 J}$$

b) $W \rightarrow x[8,12]m$

$$W = A_2 = \frac{1}{2} b_2 h_2 = \frac{1}{2}(4)(10) = \boxed{20 J}$$

c) $W \rightarrow x[0,12]m$

$$W_{Total} = A_1 + A_2 = \frac{1}{2} b_1 h_1 + \frac{1}{2} b_2 h_2 = \frac{1}{2}(8)(10) + \frac{1}{2}(4)(10)$$

$$\boxed{W_{Total} = 60 J}$$

Para las Fuerzas Variables se puede calcular el trabajo Total con el Teorema de trabajo y Energía Cinetica.

**Universidad de San Carlos**
**Facultad de Ingeniería**
**Departamento de Física**
**Fuerza variable Resorte**

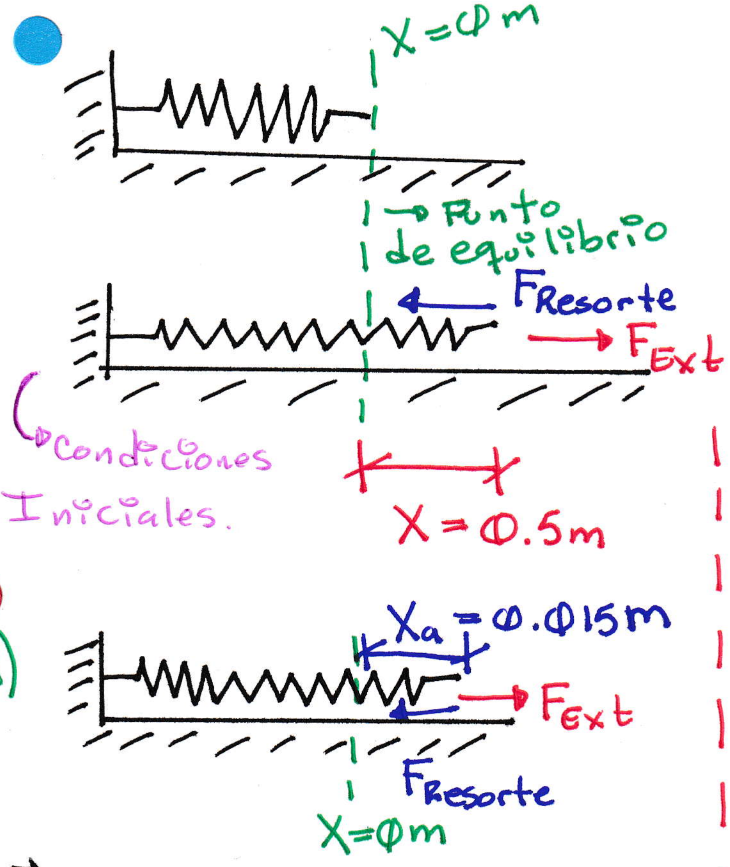
**Nombre:**______________________
**Carné:**__________________
**Sección** ___ **Física Básica**

→ Punto de equilibrio.

**6.29.** Una fuerza de 160 N estira un resorte 0.50 m más allá de su longitud no estirada. *a*) ¿Qué fuerza se requiere para un estiramiento de 0.015 m de este resorte? ¿Y para comprimirlo 0.020 m? *b*) ¿Cuánto trabajo debe efectuarse para estirar el resorte 0.015 m más allá de su longitud no estirada? ¿Y para comprimirlo 0.02 m desde su longitud sin estirar?

$F_{Ext} = 160N$ estira al resorte de su Punto de equilibrio, Pero todo Resorte genera una Fuerza de misma magnitud Pero dirección contraria.

a)




* Para realizar cualquier Calculo del Resorte es necesario el valor de Constante de Resorte $K_R$ [N/m].

$$\vec{F}_{Resorte} + \vec{F}_{Ext} = \emptyset$$

$$-K_R X + \vec{F}_{ext} = \emptyset$$

$$\cancel{-}K_R X = \cancel{-}F_{Ext}$$

$$K_R = \frac{F_{Ext}}{X} = \frac{160N}{\emptyset.5m}$$

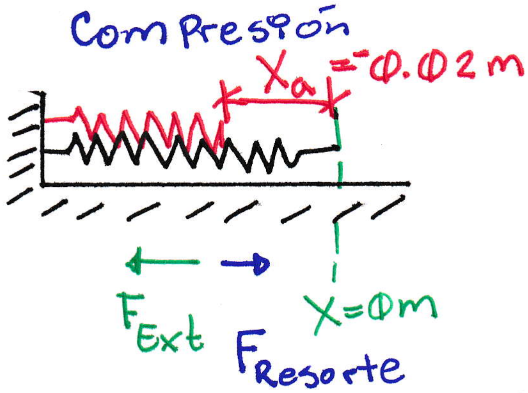
$$K_R = 32\emptyset \, N/m$$

$$\vec{F}_{Ext} = \vec{F}_{Resorte} = K_R X_a$$

$$F_{Ext} = \left(320\frac{N}{\cancel{m}}\right)(\emptyset.\emptyset15\cancel{m})$$

$$\boxed{F_{Ext} = 4.8N \hat{i}}$$

la dirección de la Fuerza del Resorte siempre es contraria al movimiento.




$$\vec{F}_{Resorte} + \vec{F}_{Ext} = 0$$

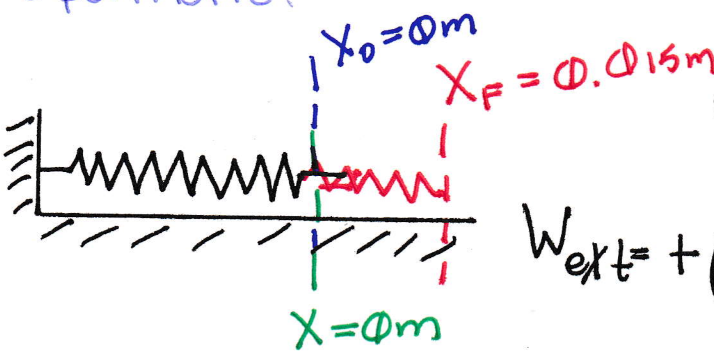
$$\vec{F}_{Resorte} = -\vec{F}_{Ext}$$

$$\cancel{-}K_R X_a = \cancel{-}\vec{F}_{Ext}$$

$$F_{Ext} = K_R X_a = \left(320\frac{N}{\cancel{m}}\right)(-0.02\cancel{m}) = \boxed{-6.4N\hat{i}}$$

la Fuerza del Resorte siempre Busca regresar a su Punto de equilibrio.

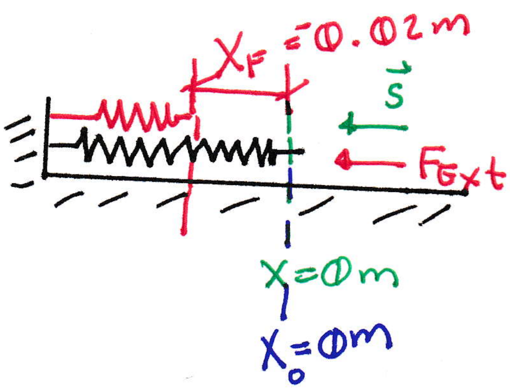
b)




$$W_{ext} = +\Delta U_{el} = +(U_{el_F} - U_{el_0})$$

$$W_{ext} = +\left(\frac{1}{2}K_R X_F^2 - \cancel{\frac{1}{2}K_R X_0^2}^{\,0}\right) = +\frac{1}{2}K_R X_F^2$$

$$W_{ext} = +\frac{1}{2}(320)(0.015)^2 = \boxed{+0.036\ J}$$




$$W_{Ext} = +\Delta U_{el} = +(U_{el_F} - \cancel{U_{el_0}}^{\,0})$$

$$W_{Ext} = \frac{1}{2}K_R X_F^2 = \frac{1}{2}(320)(-0.02)^2$$

$$\boxed{W_{Ext} = +0.064\ J}$$

* En el Punto de equilibrio no existira $U_{el} = 0\ J$

* Existen dos trabajos $W_{Ext}$ y $W_{el}$

# Potencia

La definición de trabajo no hace referencia al tiempo utilizado para realizarlo. Esto indica que un trabajo en particular puede realizarse en una n cantidad de tiempos, por lo cual será necesario definirlos en términos de la potencia.

Potencia: Es la rapidez con que se efectúa un trabajo.

$P \rightarrow$ Potencia, característica escalar. $\left[\frac{J}{s} \text{ ó Watts}\right]$

**Potencia media**

$$P_{media} = \frac{\Delta W}{\Delta t}$$

$\Delta W \rightarrow$ trabajo

$\Delta t \rightarrow$ intervalo de tiempo

**Potencia instantanea**

$$P_{ins} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{dW}{dt}$$

**Potencia instantanea**

$$P_{ins} = \vec{F} \cdot \vec{v} = F_x v_x + F_y v_y + F_z v_z$$

Otra unidad para definir la potencia es el caballo de fuerza [hp]

$$1hp = 746\,W$$

$\hookrightarrow$ Watts

**Universidad de San Carlos**
**Facultad de Ingeniería**
**Departamento de Física**
**Calculo de Potencia**

**Nombre:**____________________
**Carné:**________________
**Sección** ___ **Física Básica**

**6.43.** ¿Cuántos joules de energía consume una bombilla eléctrica de 100 watts cada hora? ¿Con qué rapidez tendría que correr una persona de 70 kg para tener esa cantidad de energía cinética?

a)

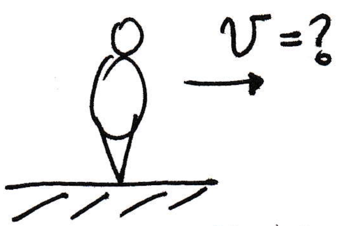
$P_{Bom} = 100\,\text{Watts}$ $\qquad \Delta t = 1\,\cancel{\text{hora}} \times \dfrac{3{,}600\,s}{1\,\cancel{\text{hora}}} = 3{,}600\,s$

$$P_{Bom} = \frac{W_{Bom}}{\Delta t} \rightarrow W_{Bom} = P_{Bom}\,\Delta t = 360{,}000\,J$$

$$\boxed{\approx 360\,KJ}$$

Todos los Valores en el S.I. Para la Potencia.

b)




$m = 70\,Kg$

Una Persona Corre y genera la misma energía cinetica, que la Produce la Bombilla.

$$W_{Bom} = K_{Persona}$$

$$W_{Bom} = \frac{1}{2} m v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2W_{Bom}}{m}} = \sqrt{\frac{2(360 \times 10^3)}{70}} = \boxed{101.42\,m/s}$$