



FACULTAD  
DE INGENIERÍA

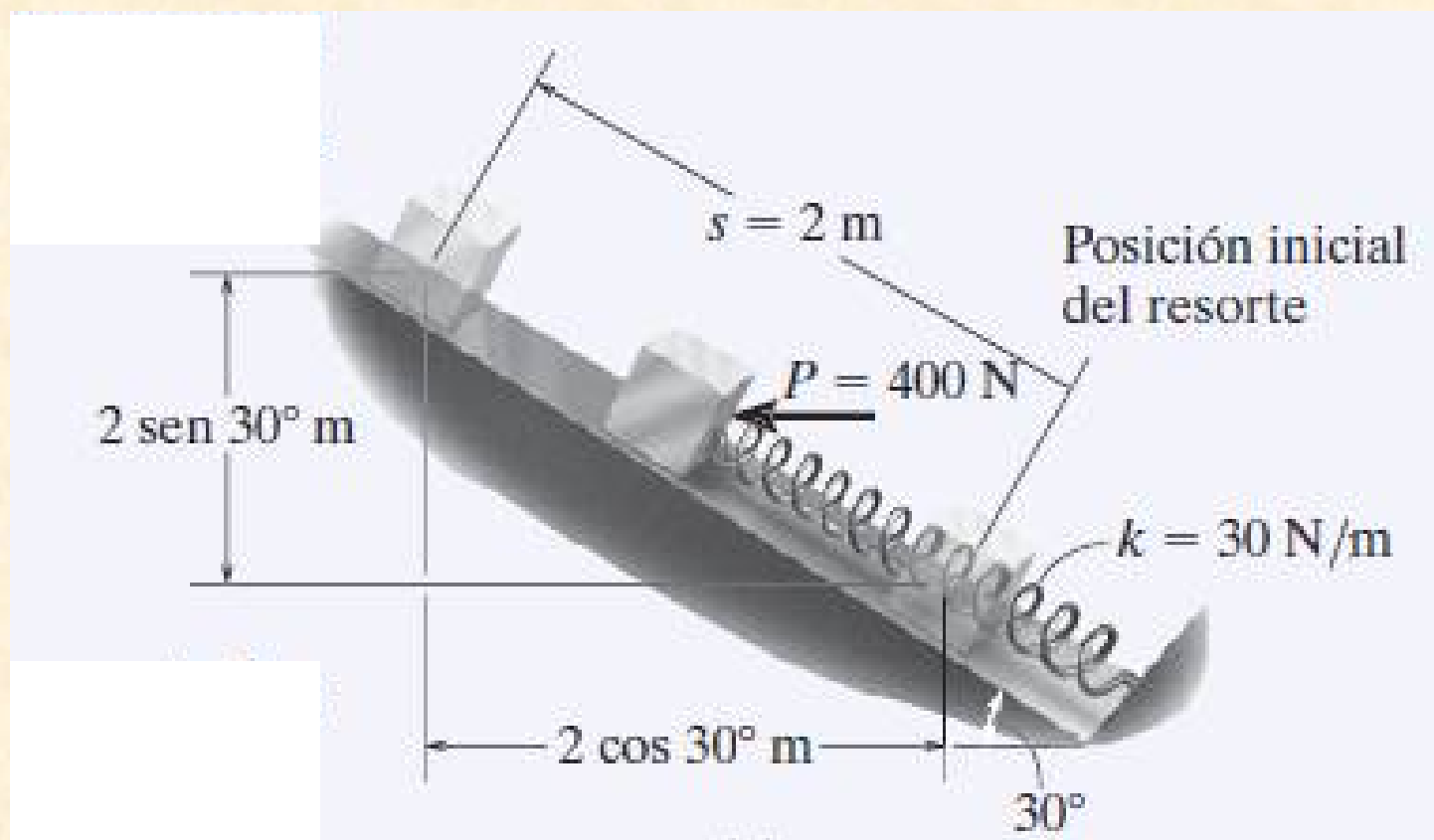
**MECÁNICA APLICADA**  
**MECÁNICA Y MECANISMOS**

# Práctica

# TRABAJO Y ENERGÍA

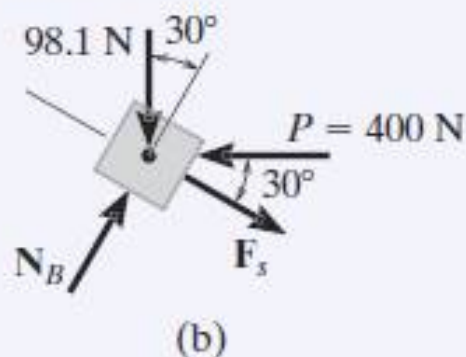
Ing. Carlos Barrera-2023

1) El bloque de 10 kg descansa sobre el plano inclinado. Inicialmente el resorte está estirado 0,5 m, calcular el trabajo total realizado por todas las fuerzas que actúan sobre el bloque cuando una fuerza horizontal de 400 N lo empuja hacia arriba por el plano  $s = 2$  m



$$U_P = 400 \text{ N} (2 \text{ m} \cos 30^\circ) = 692.8 \text{ J}$$

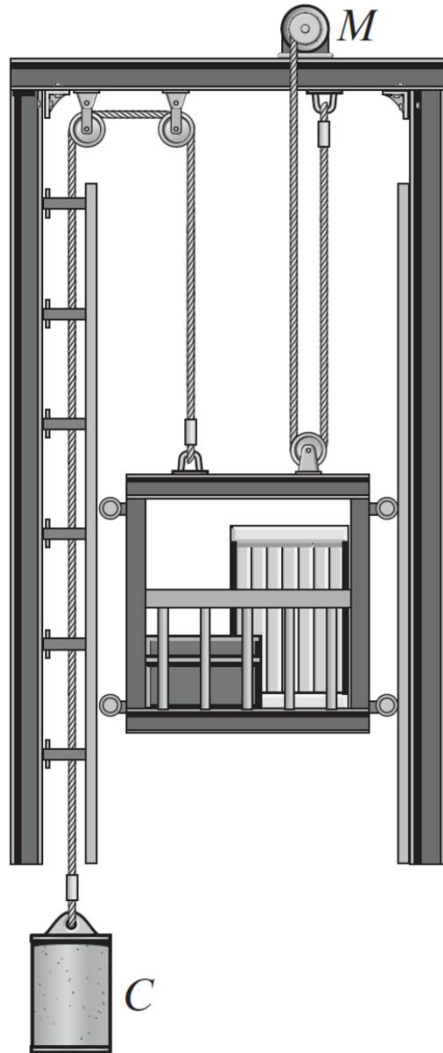
$$U_s = -\left[\frac{1}{2}(30 \text{ N/m})(2.5 \text{ m})^2 - \frac{1}{2}(30 \text{ N/m})(0.5 \text{ m})^2\right] = -90 \text{ J}$$



$$U_W = -(98.1 \text{ N}) (2 \text{ m} \sin 30^\circ) = -98.1 \text{ J}$$

$$U_W = -(98.1 \sin 30^\circ \text{ N}) (2 \text{ m}) = -98.1 \text{ J}$$

$$U_T = 692.8 \text{ J} - 90 \text{ J} - 98.1 \text{ J} = 505 \text{ J}$$



2) La masa total del elevador y la carga es de 800 kg y la del contrapeso C es de 150 kg. Si la velocidad del elevador aumenta en forma uniforme de 0,5 m/s a 1,5 m/s, calcular la potencia promedio generada por el motor durante este tiempo. El rendimiento del motor es del 80%

$$v = v_0 + a_c t$$

$$1,5(= 0,5 + a1,5)$$

$$a = 0,6667 \text{ m/s}^2$$

$$\sum F_y (= ma_y \rightarrow 2T + T' - 800(9,81) = 800(0,6667)$$

$$\sum F_y (= ma_y \rightarrow 150(9,81) - T' = 150(0,6667)$$

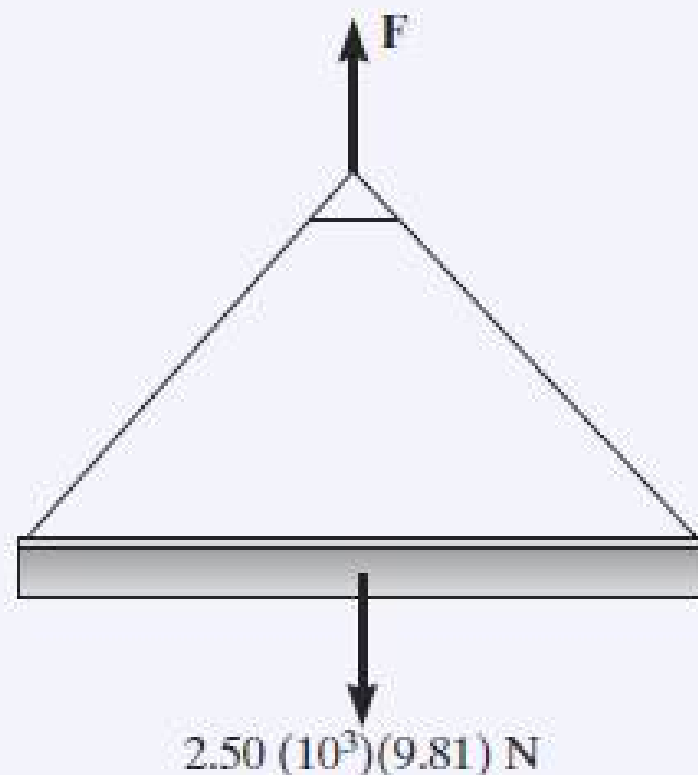
$$T' = 1371,5 \text{ N}$$

$$T = 3504,92 \text{ N}$$

$$(P_o) = 2T v_a = 2(3504,92) \left( \frac{1,5 + 0,5}{2} \right) = 7009,8 \text{ W}$$

$$P = \frac{P_o}{\eta} = \frac{7009,8}{0,8} = 8762,3 \text{ W} = 8,76 \text{ kW}$$

3) La grúa mostrada en la figura, levanta por un corto tiempo la viga de 2,5 Tn con una fuerza  $F=(28 + 3 s^2)$  kN. Calcular la velocidad de la viga cuando se ha levantado 3 m. ¿Cuánto tiempo le toma alcanzar esta altura partiendo del reposo?



$$T_1 + \Sigma U_{1-2} = T_2$$

$$0 + \int_0^s (28 + 3s^2)(10^3) ds - (2.50)(10^3)(9.81)s = \frac{1}{2}(2.50)(10^3)v^2$$

$$28(10^3)s + (10^3)s^3 - 24.525(10^3)s = 1.25(10^3)v^2$$

$$v = (2.78s + 0.8s^3)^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

**Cuando s=3m**

$$v = 5.47 \text{ m/s}$$

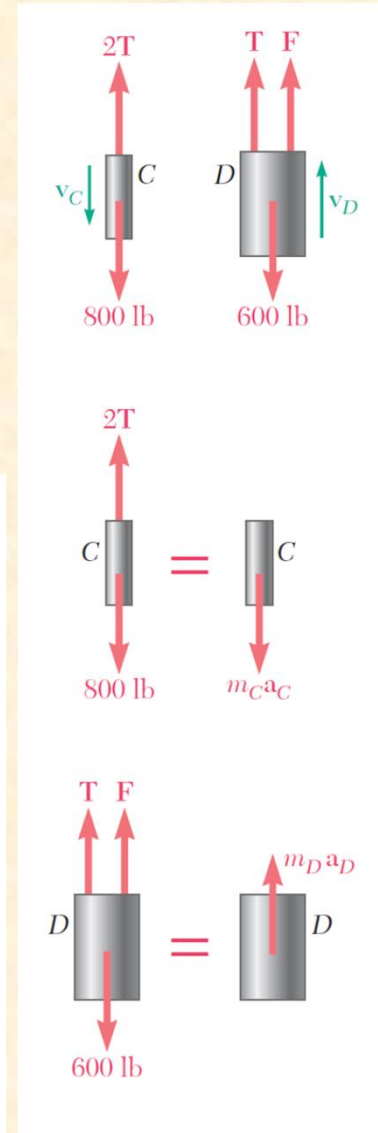
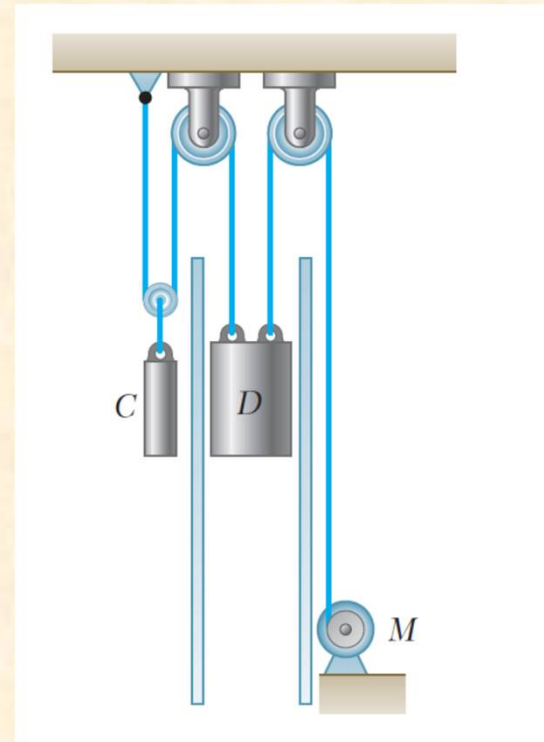
$$(2.78s + 0.8s^3)^{\frac{1}{2}} = \frac{ds}{dt}$$

$$t = \int_0^3 \frac{ds}{(2.78s + 0.8s^3)^{\frac{1}{2}}}$$

$$t = 1.79 \text{ s}$$



4) El montacargas  $D$  y su carga tienen un peso combinado de  $600 \text{ lb}$ , en tanto que el contrapeso  $C$  pesa  $800 \text{ lb}$ . Hallar la potencia entregada por el motor eléctrico  $M$  cuando el montacargas a) se mueve hacia arriba a una velocidad constante de  $8 \text{ pies/s}$ . b) tiene una velocidad instantánea de  $8 \text{ pies/s}$  y una aceleración de  $2,5 \text{ pie/s}^2$  ambas dirigidas hacia arriba.



$$\mathbf{a}_C = \mathbf{a}_D = 0$$

Cuerpo libre  $C$ :  $+\uparrow \Sigma F_y = 0: \quad 2T - 800 \text{ lb} = 0 \quad T = 400 \text{ lb}$

Cuerpo libre  $D$ :  $+\uparrow \Sigma F_y = 0: \quad F + T - 600 \text{ lb} = 0$

$$F = 600 \text{ lb} - T = 600 \text{ lb} - 400 \text{ lb} = 200 \text{ lb}$$

$$Fv_D = (200 \text{ lb})(8 \text{ ft/s}) = 1\,600 \text{ ft} \cdot \text{lb/s}$$

$$\text{Potencia} = (1\,600 \text{ ft} \cdot \text{lb/s}) \frac{1 \text{ hp}}{550 \text{ ft} \cdot \text{lb/s}} = 2.91 \text{ hp}$$

$$\mathbf{a}_D = 2.5 \text{ ft/s}^2 \uparrow \quad \mathbf{a}_C = -\frac{1}{2}\mathbf{a}_D = 1.25 \text{ ft/s}^2 \downarrow$$

Cuerpo libre C:  $+\downarrow \Sigma F_y = m_C a_C: \quad 800 - 2T = \frac{800}{32.2} (1.25) \quad T = 384.5 \text{ lb}$

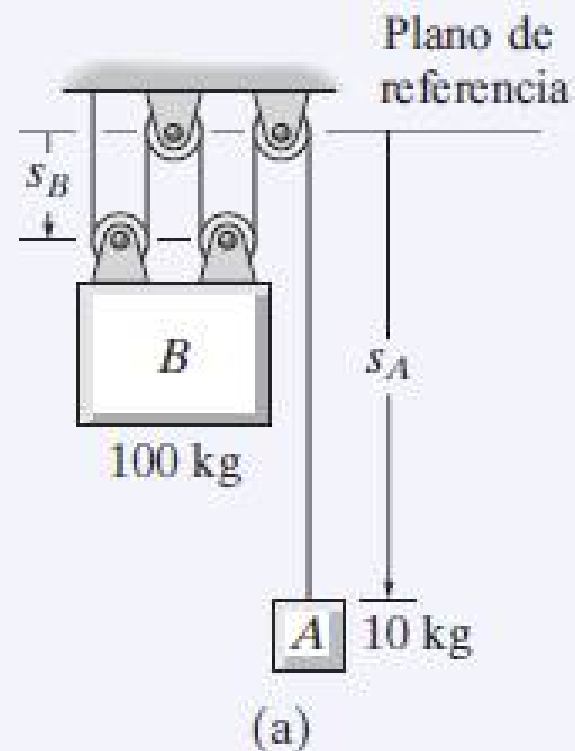
Cuerpo libre D:  $+\uparrow \Sigma F_y = m_D a_D: \quad F + T - 600 = \frac{600}{32.2} (2.5)$

$$F + 384.5 - 600 = 46.6 \quad F = 262.1 \text{ lb}$$

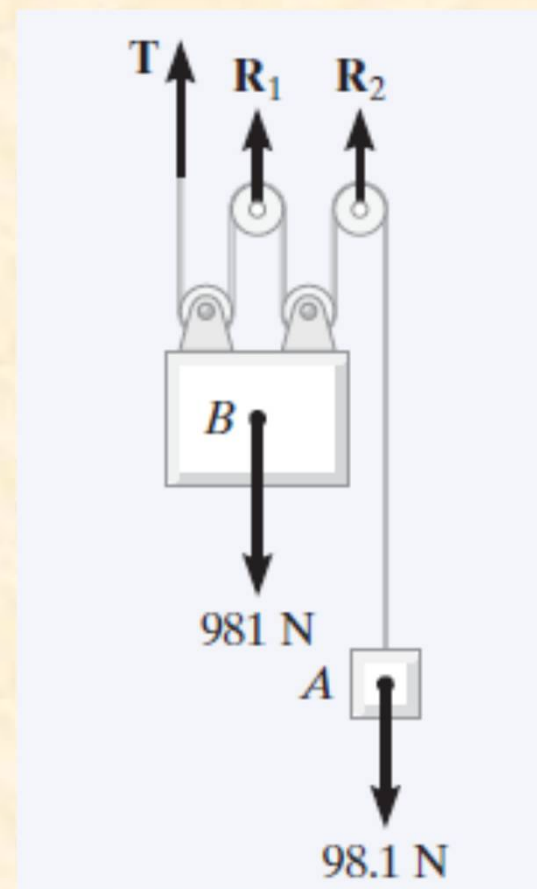
$$Fv_D = (262.1 \text{ lb})(8 \text{ ft/s}) = 2097 \text{ ft} \cdot \text{lb/s}$$

$$\text{Potencia} = (2097 \text{ ft} \cdot \text{lb/s}) \frac{1 \text{ hp}}{550 \text{ ft} \cdot \text{lb/s}} = 3.81 \text{ hp} \quad \blacktriangleleft$$

**Ejerc. N ° 5 ) La masa de los bloques A y B es de 10 kg y 100 kg respectivamente. Calcule la distancia que B se desplaza cuando se suelta desde el punto de reposo hasta el punto donde su velocidad es de 2 m/s**



## Principio de Trabajo y Energía



$$\Sigma T_1 + \Sigma U_{1-2} = \Sigma T_2$$

$$\left\{ \frac{1}{2} m_A (v_A)_1^2 + \frac{1}{2} m_B (v_B)_1^2 \right\} + \{ W_A \Delta s_A + W_B \Delta s_B \} = \left\{ \frac{1}{2} m_A (v_A)_2^2 + \frac{1}{2} m_B (v_B)_2^2 \right\}$$

$$\{ 0 + 0 \} + \{ 98.1 \text{ N } (\Delta s_A) + 981 \text{ N } (\Delta s_B) \} =$$

$$\left\{ \frac{1}{2} (10 \text{ kg}) (v_A)_2^2 + \frac{1}{2} (100 \text{ kg}) (2 \text{ m/s})^2 \right\} \quad (1)$$

## Empleando conceptos de Cinemática

$$s_A + 4s_B = l$$

$$\Delta s_A + 4 \Delta s_B = 0$$

$$\Delta s_A = -4 \Delta s_B$$

$$v_A = -4v_B = -4(2 \text{ m/s}) = -8 \text{ m/s}$$

$$\Delta s_B = 0.883 \text{ m} \downarrow$$