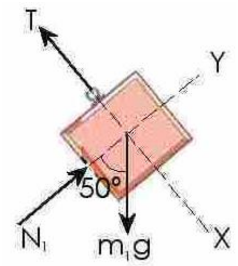
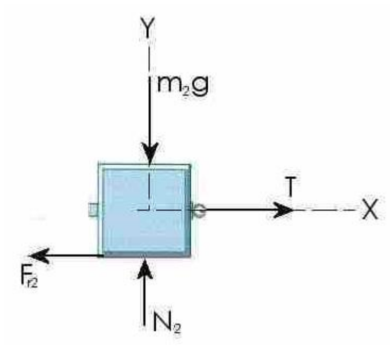




a) Veamos en primer lugar que el rozamiento no es suficiente como para impedir el deslizamiento. Supongamos que el rozamiento es suficiente como para impedir el deslizamiento y que el sistema permanece en equilibrio. Los diagramas de sólido libre serán los que aparecen en la figura. Aplicamos la segunda ley de Newton al bloque 1, el que está en el plano inclinado:

$$\Sigma F_x=0 \Rightarrow m_1 g sen50º-T=0 \Rightarrow 10 \cdot 9{,}8 sen50º-T=0 \Rightarrow T=75{,}072\ N$$

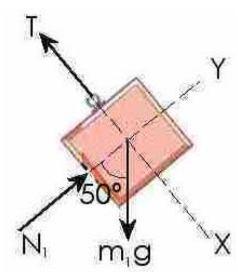
Y ahora para el bloque 2, que es el que está en el plano horizontal:

$$\Sigma F_y=0 \Rightarrow N_2-m_2 g=0 \Rightarrow N_2=m_2 g=5 \cdot 9{,}8=49\ N$$
$$\Sigma F_x=0 \Rightarrow T-F_{r2}=0 \Rightarrow 75{,}072-F_{r2}=0 \Rightarrow F_{r2}=75{,}072\ N$$

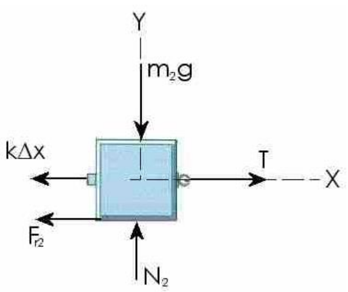
Esta fuerza de rozamiento tiene que ser inferior a la fuerza de rozamiento máxima, que es:

$$(F_{r2})_{máx}=\mu_e N_2=0{,}3 \cdot 49=14{,}7\ N$$

Vemos que no es así, la fuerza de rozamiento es superior a la máxima, lo cual no es posible, de modo que los bloques inician el movimiento y el equilibrio no puede mantenerse.



b) Vamos a determinar en primer lugar el alargamiento que tiene el resorte en el instante en que la velocidad es máxima. Puesto que el movimiento de los bloques es rectilíneo, si la velocidad es máxima su derivada, es decir, la aceleración, tiene que ser nula. Así, hacemos el diagrama de sólido libre de los bloques y aplicamos la segunda ley de Newton teniendo en cuenta esto. Del bloque de 10 kg (que marcaremos con el subíndice 1) tendremos:



$$\Sigma F_y=0 \Rightarrow N_1-m_1 g cos50º=0 \Rightarrow N_1=m_1 g cos50º=10 \cdot 9{,}8 cos50º=62{,}993\ N$$
$$\Sigma F_x=0 \Rightarrow m_1 g sen50º-T=0 \Rightarrow 10 \cdot 9{,}8 sen50º-T=0 \Rightarrow T=75{,}072\ N$$

Y ahora hacemos lo mismo con el bloque que está sobre la superficie horizontal, y que marcaremos como 2:

$$\Sigma F_y=0 \Rightarrow N_2-m_2 g=0\ g=0 \Rightarrow N_2=m_2 g=5 \cdot 9{,}8=49\ N$$
$$F_{r2}=\mu_c N_2=0{,}2 \cdot 49=9{,}8\ N$$
$$\Sigma F_x=0 \Rightarrow T-k\Delta x-F_{r2}=0 \Rightarrow 75{,}072-1000\Delta x-9{,}8=0 \Rightarrow \Delta x=0{,}0653\ m$$

$$\underline{\Delta x=0{,}0653\ m}$$

Y sabiendo la elongación del resorte aplicamos el teorema de las fuerzas vivas entre la posición inicial, que denominaremos A, y la final, donde la velocidad es máxima, y que denominaremos B. Tomamos los dos bloques junto con la cuerda (que no pesa), y así nos evitamos calcular el trabajo realizado por la tensión. Puesto que inicialmente el resorte está sin deformar, los bloques se desplazan 0,0653 m. Así:

$$W_{AB}=\Delta E_C \Rightarrow W_{mg}+W_{k\Delta x}+W_{Fr2}+W_N=\Delta E_C$$

De los dos pesos, sólo realiza trabajo el del bloque 1, ya que el bloque 2 no varía su altura, y las normales no realizan trabajo porque son perpendiculares al desplazamiento. Así, tendremos:

$$W_{mg}+W_{k\Delta x}+W_{Fr2}+W_N=\Delta E_C \Rightarrow W_{m1g}+W_{k\Delta x}+W_{Fr2}=\Delta E_C \Rightarrow -\Delta U+W_{Fr2}=\Delta E_C$$

$$U_A-U_B+F_{r2}\cdot \Delta x=E_{CB} \Rightarrow m_1 g(h_A-h_B)-\frac{1}{2}k\Delta x^2+F_{r2}\Delta x\cos 180º=\frac{1}{2}(m_1+m_2)v^2_{máx}$$

$$10\cdot 9,8\cdot 0,0653\operatorname{sen}50º-\frac{1}{2}1000\cdot 0,0653^2-9,8\cdot 0,0653=\frac{1}{2}(10+5)v^2_{máx}$$

$\underline{v_{máx}=0,533 \text{ m/s}}$

c) Ahora aplicamos el teorema de las fuerzas vivas entre la posición inicial (A) y la posición en que el desplazamiento es máximo (C). En este caso la variación de energía cinética será nula, ya que el sistema parte del reposo y termina en reposo (se detiene instantáneamente para invertir después el sentido del movimiento). Tendremos entonces lo mismo que en el apartado a) pero el segundo miembro es nulo y lo que tenemos que determinar es lo que se desplazan los bloques, es decir, el alargamiento máximo del resorte. Operando de igual modo:

$$W_{AC}=\Delta E_C \Rightarrow W_{mg}+W_{k\Delta x}+W_{Fr2}+W_N=0 \Rightarrow W_{m1g}+W_{k\Delta x}+W_{Fr2}=0 \Rightarrow -\Delta U+W_{Fr2}=0$$

$$m_1 g(h_A-h_B)-\frac{1}{2}k\Delta x^2_{máx}+F_{r2}\Delta x_{máx}\cos 180º=0 \Rightarrow m_1 g\Delta x_{máx}\operatorname{sen}50º-\frac{1}{2}k\Delta x^2_{máx}+F_{r2}\Delta x_{máx}=0$$

$$10\cdot 9,8\operatorname{sen}50º-\frac{1}{2}1000\Delta x_{máx}-9,8=0 \Rightarrow \Delta x_{máx}=0,131 \text{ m}$$

$\underline{\Delta x_{máx}=0,131 \text{ m}}$