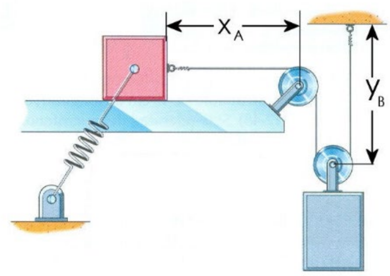


a) Marcaremos con el subíndice A al bloque de 2 kg y con el subíndice B al bloque de 3 kg. En primer lugar, vamos a ver la relación entre las velocidades y aceleraciones de los dos bloques. Marcamos como x_A la posición en cada instante del bloque A y como y_B la posición en cada instante del bloque B, todo ello respecto de un origen fijo. Así, tendremos que:

$$\frac{dx_A}{dt}=-v_A;\ \frac{dy_B}{dt}=v_B;\ \frac{dv_A}{dt}=a_A;\ \frac{dv_B}{dt}=a_B$$

Ahora expresamos en función de x_A e y_B la longitud de la cuerda que une los dos bloques y tendremos:

$$L=x_A \pm ctes+2y_B$$

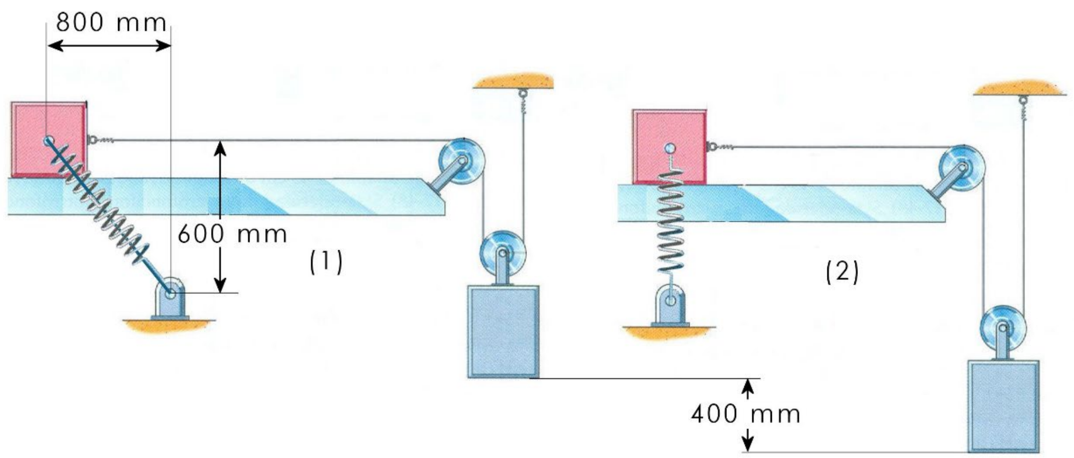
Derivando respecto del tiempo y teniendo en cuenta que la longitud de la cuerda es constante:

$$L=x_A+2y_B \pm ctes \Rightarrow 0=\frac{dx_A}{dt}+2\frac{dy_B}{dt} \Rightarrow 0=-v_A+2v_B \Rightarrow v_A=2v_B$$

Y volviendo a derivar otra vez respecto del tiempo:

$$v_A=2v_B \Rightarrow \frac{dv_A}{dt}=2\frac{dv_A}{dt} \Rightarrow a_A=2a_B$$

Ahora vamos a aplicar el teorema de las fuerzas vivas entre la situación inicial (1), cuando el bloque A está 800 mm a la izquierda de O, y la situación final (2), cuando el bloque A pasa por O. Determinamos el alargamiento de los resortes en las dos posiciones:



$$x_1=l_1-l_0=\sqrt{800^2+600^2}-400=600\ mm=0,6\ m$$
$$x_2=l_2-l_0=600-400=200\ mm=0,2\ m$$

En cuanto a las alturas, si el bloque A se mueve 800 mm, el bloque B descenderá la mitad, 400 mm. Tendremos entonces que solo realizan trabajo el peso y la fuerza elástica, ya que la normal es perpendicular al desplazamiento, y el trabajo realizado por la tensión sobre el bloque A es igual y de signo contrario al realizado por la tensión sobre el bloque B, de modo que se anulan:

$$W_{12}=\Delta E_C \Rightarrow W_{mg}+W_{kx}=\Delta E_C \Rightarrow m_B g(h_{B1}-h_{B2})+\frac{1}{2}k\left(x_1^2-x_2^2\right)=\frac{1}{2}m_A v_A^2+\frac{1}{2}m_B v_B^2$$

$$3 \cdot 9,8 \cdot 0,4+\frac{1}{2}500\left(0,6^2-0,2^2\right)=\frac{1}{2}2(2v_B)^2+\frac{1}{2}3v_B^2 \Rightarrow v_B=4,085\ m/s$$

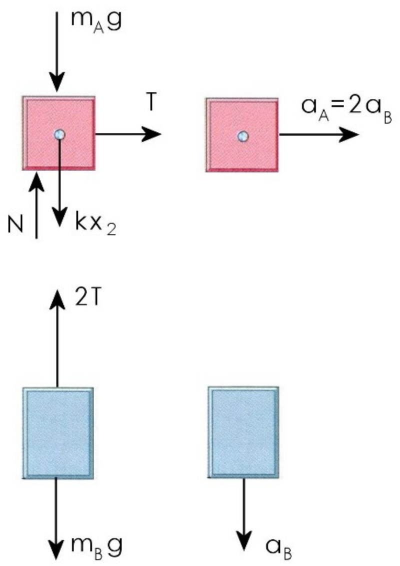
$\underline{v_B=4,085\ m/s}$

Y la otra velocidad:

$$v_A=2v_B=2 \cdot 4{,}085=8{,}169 \text{ m/s}$$

$$\underline{v_A=8{,}169 \text{ m/s}}$$

c) Ahora hacemos el diagrama de sólido libre de los dos bloques y tendremos lo que aparece en la figura.



Para el bloque A:

$$\Sigma F_x=m_A a_{Ax} \Rightarrow T=m_A 2a_B \Rightarrow T=2 \cdot 2a_B \Rightarrow T=4a_B$$

Y para el bloque B:

$$\Sigma F_y=m_B a_{By} \Rightarrow 2T-m_B g=-m_B a_B$$

$$2T-3 \cdot 9{,}8=-3a_B \Rightarrow 2T-29{,}4=-3a_B$$

Tenemos un sistema de dos ecuaciones y dos incógnitas: $T=4a_B$

$$2T-29{,}4=-3a_B$$

Sustituimos la primera en la segunda:

$$2T-29{,}4=-3a_B \Rightarrow 2 \cdot 4a_B-29{,}4=-3a_B \Rightarrow a_B=2{,}673 \text{ m/s}^2$$

$$\underline{a_B=2{,}673 \text{ m/s}^2}$$

$$a_A=2a_B=2 \cdot 2{,}673=5{,}345 \text{ m/s}^2$$

$$\underline{a_A=5{,}345 \text{ m/s}^2}$$

b) Y la tension en la cuerda:

$$T=4a_B=4 \cdot 2{,}673=10{,}691 \text{ N}$$

$$\underline{T=10{,}691 \text{ N}}$$

d) Y por último, para el bloque A:

$$\Sigma F_y=m_A a_{Ay} \Rightarrow N-m_A g-kx_2=0 \Rightarrow N=m_A g+kx_2=2 \cdot 9{,}8+500 \cdot 0{,}2=119{,}6 \text{ N}$$

$$\underline{N=119{,}6 \text{ N}}$$