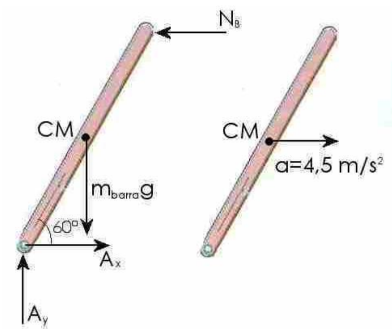
a) Las masas de la barra y el carrito son:

$$m_{barra}=\frac{P_{barra}}{g}=\frac{300}{9,8}=30,612 \text{ kg}$$
$$m_{carrito}=\frac{P_{carrito}}{g}=\frac{250}{9,8}=25,510 \text{ kg}$$



Ahora hacemos el diagrama de sólido libre de la barra, teniendo en cuenta que sólo hay traslación y que por tanto α=0. Además, puesto que la barra está en contacto siempre con el carrito, su aceleración es la misma, es decir, 4,5 m/s^2. Nos queda entonces lo que aparece en la figura. Aplicando la segunda ley de Newton:

$$\Sigma F_x=m_{barra}a_x \Rightarrow A_x-N_B=m_{barra}a$$
$$A_x-N_B=30,612 \cdot 4,5 \Rightarrow A_x-N_B=137,755$$
$$\Sigma F_y=m_{barra}a_y \Rightarrow A_y-m_{barra}g=0 \Rightarrow A_y=m_{barra}g=300 \text{ N}$$

$\underline{A_y=300 \text{ N}}$

$$\Sigma M_{CM}=0 \Rightarrow N_B \cdot 0,45sen60º+A_x \cdot 0,45sen60º-A_y \cdot 0,45cos60º=0$$
$$0,3897N_B+0,3897A_x-300 \cdot 0,45cos60º=0 \Rightarrow 0,3897N_B+0,3897A_x-67,5=0$$

Tenemos un sistema de dos ecuaciones y dos incógnitas:

$$A_x-N_B=137,755$$
$$0,3897N_B+0,3897A_x-67,5=0$$

De la primera ecuación:

$$A_x-N_B=137,755 \Rightarrow A_x=137,755+N_B$$

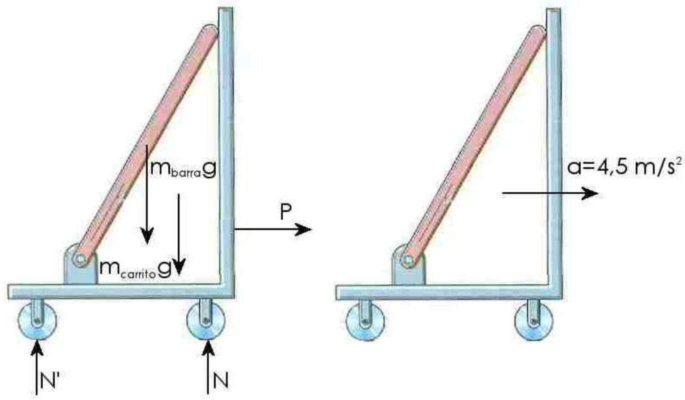
Y sustituyendo en la segunda:

$$0,3897N_B+0,3897A_x-67,5=0 \Rightarrow 0,3897N_B+0,3897(137,755+N_B)-67,5=0$$
$$0,3897N_B+53,683+0,3897N_B-67,5=0 \Rightarrow N_B=17,728 \text{ N}$$

$\underline{N_B=17,728 \text{ N}}$

$$A_x=137,755+N_B=137,755+17,728=155,483 \text{ N}$$

$\underline{A_x=155,483 \text{ N}}$



b) Ahora hacemos el diagrama de sólido libre conjunto, del carrito con la barra y planteamos la ecuación del eje X, con la cual nos sale ya el módulo de la fuerza P:

$$\Sigma F_x=(m_{barra}+m_{carrito})a_x$$
$$P=(m_{barra}+m_{carrito})a=$$
$$=(30,612+25,510) \cdot 4,5=252,549 \text{ N}$$

$\underline{P=252,549 \text{ N}}$

c) Por último, resolvemos el sistema que aparece en el apartado a) pero con la normal en el punto B nula. En el eje Y no tendríamos ninguna modificación, luego obtendríamos igual que en el apartado a) que A_y=300 N. Con ello, en la ecuación de momentos nos quedaría:

$$\Sigma M_{CM}=0 \Rightarrow A_x \cdot 0,45sen60º-A_y \cdot 0,45cos60º=0 \Rightarrow A_x sen60º-300cos60º=0 \Rightarrow A_x=173,205\ N$$

En la ecuación del eje X:

$$\Sigma F_x=m_{barra}a_x \Rightarrow A_x=m_{barra}a \Rightarrow 173,205=30,612a \Rightarrow a=5,658\ m/s^2$$

Y por último, en la ecuación del sistema completo:

$$P=(m_{barra}+m_{carrito})a=(30,612+25,510) \cdot 5,658=317,54\ N$$

$$\underline{P=317,54\ N}$$