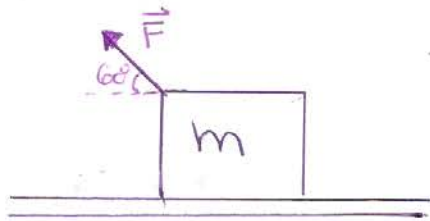


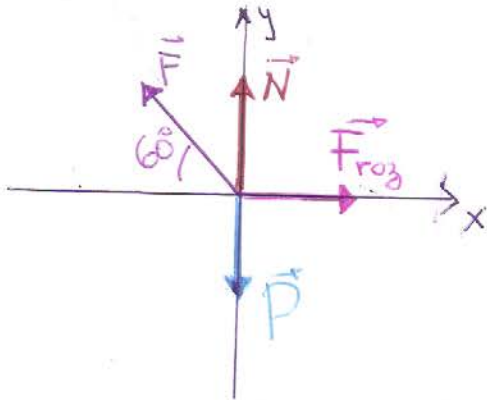
Guía Dinámica. Ejercicio 9



Datos

$$m = 45 \text{ kg}$$
$$\theta = 60^\circ$$
$$\mu_e = 0,48$$
$$\mu_d = 0,23$$

(a) Diagrama de cuerpo libre



\vec{F} : fuerza aplicada

\vec{N} : reacción normal

\vec{P} : peso

\vec{F}_{roz} : fuerza de rozamiento

(b) $|\vec{F}| = 150 \text{ (N)}$

Veamos cuánto es la fuerza de rozamiento estática máxima $\vec{F}_{roz\max} = \mu_e \vec{N}$

$$\sum \vec{F}_y = F_y + N - P = 0$$

$$N = P - F_y$$

$$N = P - F \sin(60^\circ)$$

$$N = 45 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 150 \text{ N} \sin 60^\circ$$

$$N = 441 \text{ (N)} - 129,9 \text{ (N)} = \boxed{311,09 \text{ (N)} = N}$$

$$\vec{F}_{roz\max} = 0,48 \times 311,09 \text{ (N)} = \boxed{149,3 \text{ (N)} = F_{roz\max}} \quad (1)$$

(1)

Ahora veamos el valor de \vec{F} en la componente x

$$F_x = 150\text{N} \cos(60^\circ) = \boxed{75\text{N} = F_x} \quad (2)$$

Comparando (1) y (2) vemos que la componente de F en x no es suficiente para vencer la estática máxima.

$$|F_x| < |F_{roz\max}|$$

$$75\text{N} < 149,3\text{N}$$

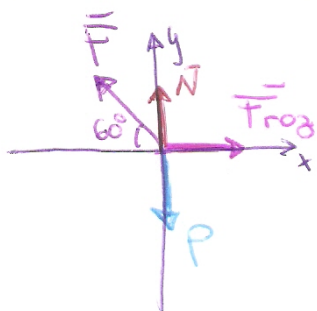
Con lo cual el cuerpo está en reposo.

$$-F_x + F_{roz} = 0$$

$$F_{roz} = F_x = 75\text{N}$$

La fuerza de rozamiento es de 75N.

(c) Se duplica el valor de $\vec{F} \Rightarrow |\vec{F}| = 300\text{N}$



$$\sum F_y = 0$$

$$F_y + N - P = 0$$

$$N = P - F_y$$

$$N = 441\text{N} - 300 \sin 60$$

$$\boxed{N = 181,19\text{N}}$$

(2)

Al cambiar el valor del módulo de la reacción normal cambia el valor de la fuerza de rozamiento estático máxima.

$$\vec{F}_{r\max} = \mu_e \vec{N}$$

$$\vec{F}_{r\max} = 0,48 \times 181,19 \text{ (N)}$$

$$\boxed{\vec{F}_{r\max} = 86,97 \text{ (N)}} \Rightarrow \text{estático}$$

Ahora veamos la componente en x de \vec{F}

$$F_x = 300 \text{ (N)} \cos(60^\circ) = 150 \text{ (N)}$$

Con lo cual se superó el valor máximo y el objeto se moverá con aceleración en la dirección x.

$$\sum F_x = m a_x$$

$$-\vec{F}_x + \vec{F}_{roz} = m a_x \Rightarrow \vec{F}_{roz} = 0,23 \times 181,19 \text{ (N)}$$

$$-150 \text{ (N)} + 41,67 \text{ (N)} = 45 \text{ kg } a_x \quad \vec{F}_{roz} = 41,67 \text{ (N)} \Rightarrow \text{dinámico}$$

$$\frac{-108,33 \text{ (N)}}{45 \text{ kg}} = \boxed{-2,4 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2} = a_x}$$