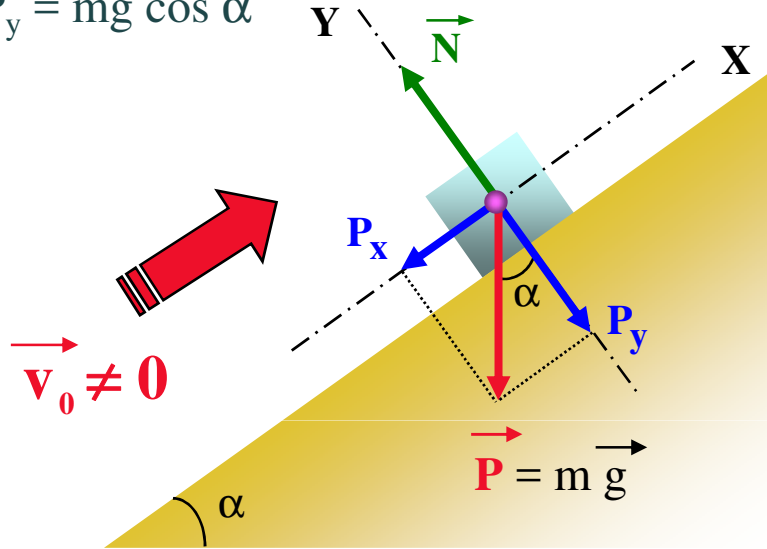


Exemplos de planos inclinados sin rozamiento:

Corpo, que foi impulsado, e sobe por un plano inclinado:

$$\begin{cases} P_x = mg \sin \alpha \\ P_y = mg \cos \alpha \end{cases}$$



A forza inicial impulsora non se contabiliza

• Forzas na dirección do eixo X

$$\sum F_{ix} = m a_x \Rightarrow -P_x = m a_x \Rightarrow$$

$$-mg \sin \alpha = m a_x \Rightarrow a_x = -g \sin \alpha$$

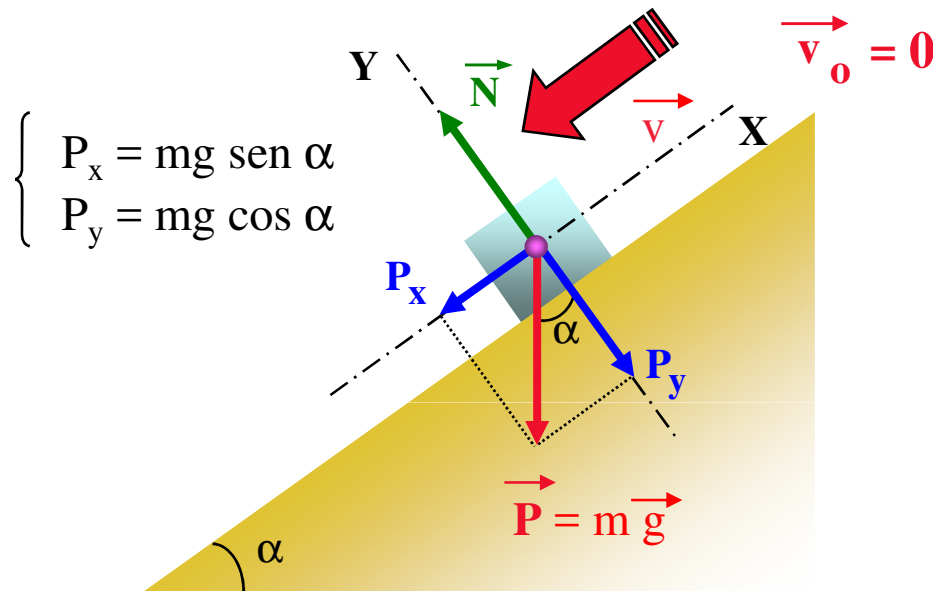
Aceleración de frenado

• Forzas na dirección do eixo Y

$$\sum F_{iy} = m a_y \Rightarrow N - P_y = 0$$

$$N = P_y = mg \cos \alpha$$

Corpo que desciende polo plano inclinado:



- Forzas na dirección do eixo X

$$\sum F_{ix} = m a_x \Rightarrow P_x = m a_x$$

$$mg \sin \alpha = m a_x$$

$$a_x = g \sin \alpha$$

Acelera no descenso

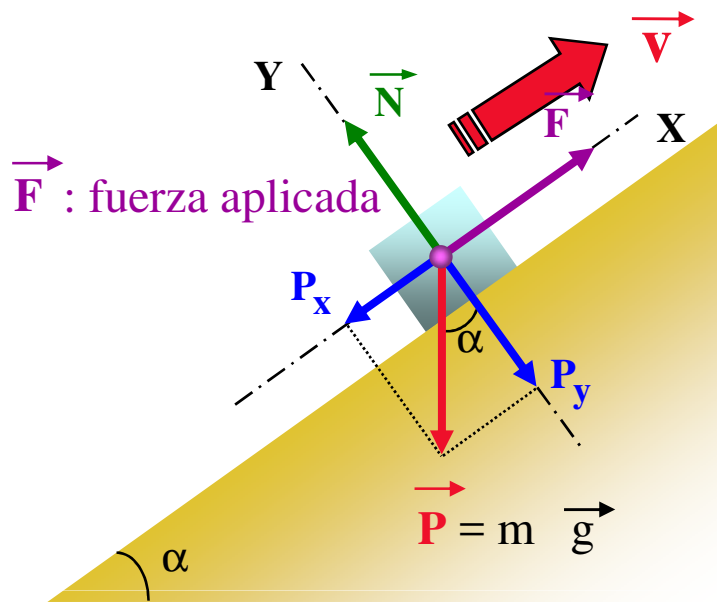
- Forzas na dirección do eixo Y

$$\sum F_{iy} = m a_y \Rightarrow N - P_y = 0$$

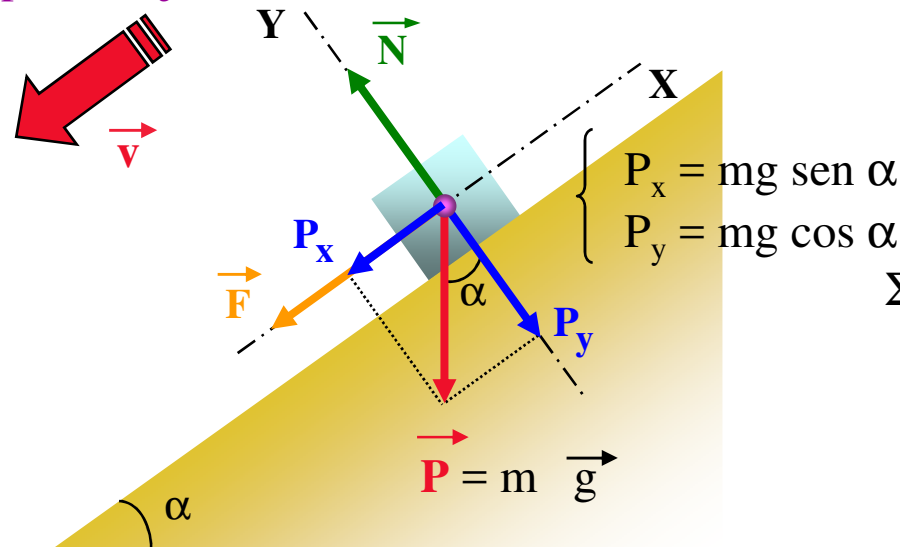
$$N = P_y = mg \cos \alpha$$

Exemplo dun corpo nun plano inclinado, sobre o que exercemos una forza paralela ao plano:

$$\begin{cases} P_x = mg \sin \alpha \\ P_y = mg \cos \alpha \end{cases} \quad \text{Para que el cuerpo suba acelerando,} \\ \mathbf{F} > \mathbf{P}_x$$



$\vec{F}$: fuerza aplicada
para abaixo



- Forzas na dirección do eixo X:

$$\Sigma F_{ix} = m a_x \Rightarrow F - P_x = m a_x$$

$$F - mg \sin \alpha = m a_x$$

- Forzas na dirección do eixo Y:

$$\Sigma F_{iy} = m a_y \Rightarrow N - P_y = 0 \Rightarrow N = P_y = mg \cos \alpha$$

A aceleración do corpo será:

$$a_x = \frac{1}{m} (F - m g \sin \alpha)$$

- Forzas na dirección do eixo X:

$$\Sigma F_{ix} = m a_x \Rightarrow -F - P_x = m a_x$$

$$-F - mg \sin \alpha = m a_x$$

- Forzas na dirección do eixo Y:

$$\Sigma F_{iy} = m a_y \Rightarrow N - P_y = 0 \Rightarrow N = P_y = mg \cos \alpha$$

$$a_x = -\frac{1}{m} (F + m g \sin \alpha)$$

Exercicio: Calcular a aceleración coa que descende un corpo de 20 kg sobre un plano inclinado 40°, supoñendo que non existe rozamento.

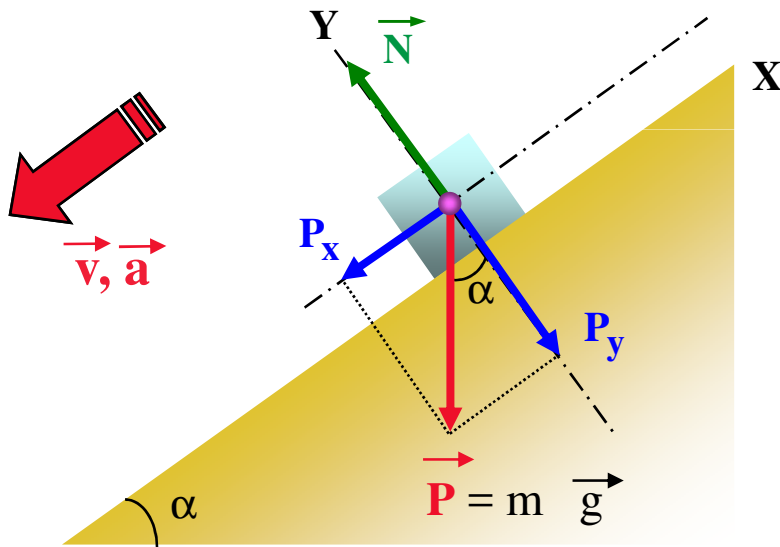
A resultante sobre o corpo é P_x , que fará que o corpo descienda acelerando (tomamos ese sentido como positivo).

$$\begin{cases} P_x = mg \sin \alpha = 126 \text{ N} \\ P_y = mg \cos \alpha = 150 \text{ N} \end{cases}$$

- Forzas na dirección do eixo X

$$P_x = m a \quad \Rightarrow \quad 126 = 20 \cdot a$$

$$a = \frac{126}{20} = 6,3 \text{ m/s}^2$$



Exercicio: Calcular a aceleración coa que ascende un corpo de 20 kg sobre un plano inclinado 40° , supoñendo que non existe rozamiento, si sobre el se realiza unha forza paralela ao plano, e hacia arriba, de 160 N.

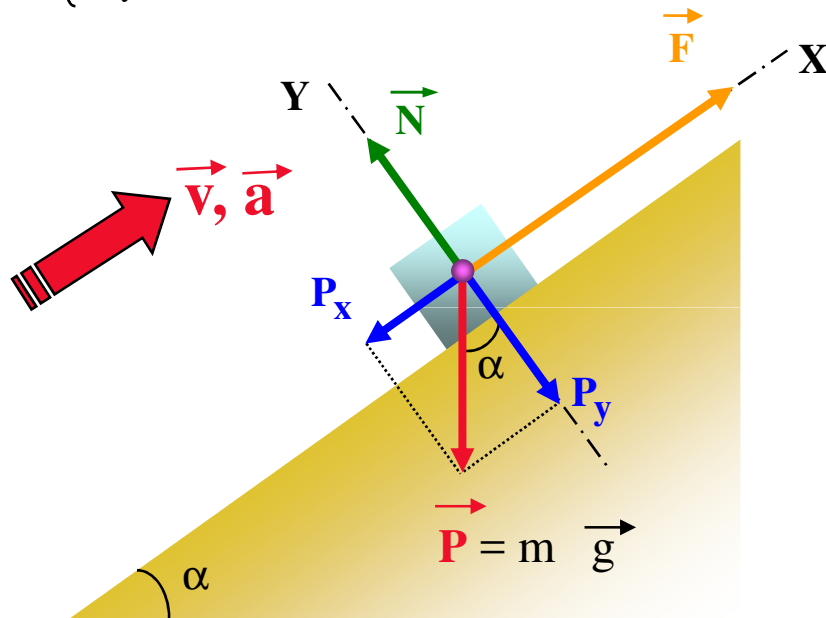
Tomamos sentido positivo (eje X) o da aceleración.

$$\begin{cases} P_x = mg \sin \alpha = 126 \text{ N} \\ P_y = mg \cos \alpha = 150 \text{ N} \end{cases}$$

- Forzas na dirección do eixo X

$$F - P_x = m a_x \Rightarrow 160 - 126 = 20 \cdot a$$

$$a = \frac{160 - 126}{20} = 1,7 \text{ m/s}^2$$



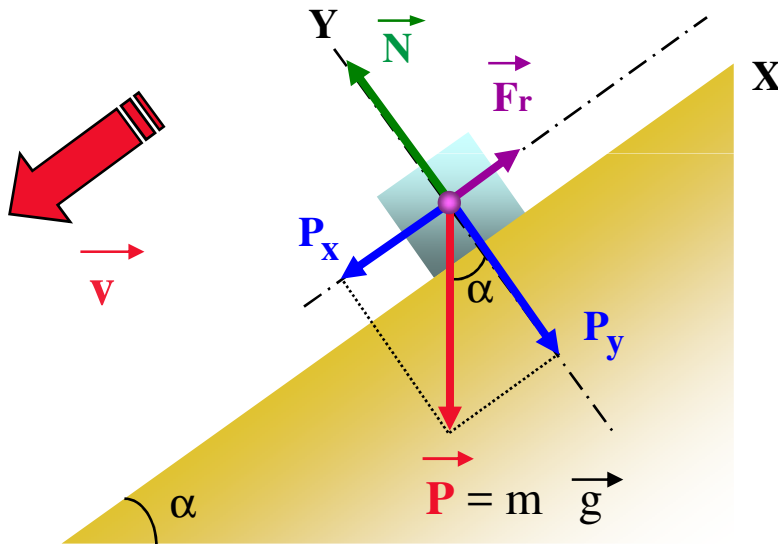
$\vec{F}$: forza aplicada

Exemplos de planos inclinados con rozamiento.

Primero imos ver un corpo libre sobre un plano inclinado:

Supoñendo que $P_x > F_r$, entón o corpo descenderá acelerando.

$$\begin{cases} P_x = mg \sin \alpha \\ P_y = mg \cos \alpha \end{cases}$$



- Forzas en la dirección del eje X

$$\left. \begin{array}{l} P_x - F_r = m a \\ F_r = \mu N \end{array} \right\} \Rightarrow m g \sin \alpha - \mu N = m a$$

- Forzas na dirección do eixo Y

$$N - P_y = 0 \Rightarrow N = P_y = m g \cos \alpha$$

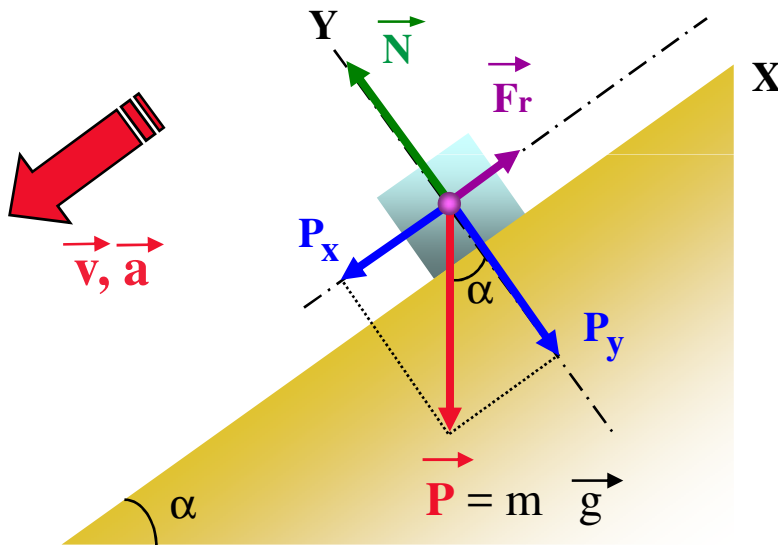
$$a = g \sin \alpha - g \mu \cos \alpha$$

Ejercicio: Calcular a aceleración coa que descende un corpo de 20 kg sobre un plano inclinado 40° , supoñendo que existe un coeficiente de rozamento de 0,2.

Primeiro ver as forzas sobre o corpo en cuestión:

Supoñendo que $P_x > F_r$, entón o corpo descenderá acelerando.

$$\begin{cases} P_x = mg \sin \alpha = 126 \text{ N} \\ P_y = mg \cos \alpha = 150 \text{ N} \end{cases}$$



- Forzas na dirección do eixo X

$$\left. \begin{array}{l} P_x - F_r = m a \\ F_r = \mu N \end{array} \right\} \Rightarrow 126 - 0,2 \cdot N = 20 \cdot a$$

- Forzas na dirección do eixo Y

$$N - P_y = 0 \Rightarrow N = P_y = 150$$

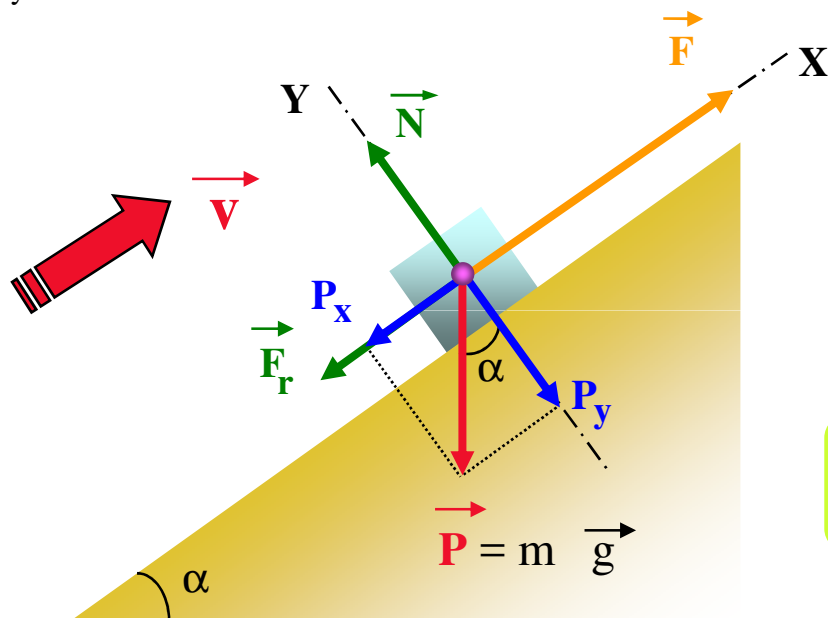
Polo tanto:

$$126 - 0,2 \cdot 150 = 20 \cdot a$$

$$a = \frac{126 - 0,2 \cdot 150}{20} = 4,8 \text{ m/s}^2$$

Corpo sobre o plano sometido a unha **forza paralela ao plano e cara arriba de forma que fai que o corpo ascenda acelerando:**

$$\begin{cases} P_x = mg \sin \alpha \\ P_y = mg \cos \alpha \end{cases}$$



$\vec{F}$: forza aplicada

- Forzas na dirección do eixo X

$$\left. \begin{aligned} F - P_x - F_r &= m a_x \\ F_r &= \mu N \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$F - P_x - \mu N = m a$$

- Forzas na dirección do eixo Y

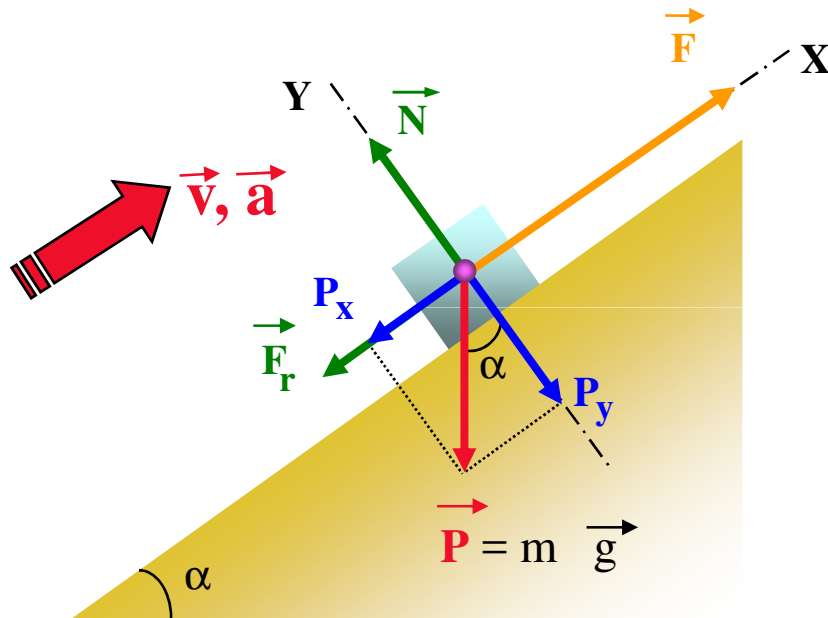
$$N - P_y = 0 \Rightarrow N = P_y = m g \cos \alpha$$

$$a = \frac{1}{m}(F - mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha)$$

Exercicio: Calcular a aceleración coa que ascende un corpo de 20 kg sobre un plano inclinado 40° , supoñendo que existe un coeficiente de rozamento de 0,2, si sobre el se realiza unha forza paralela ao plano, e cara arriba, de 160 N.

$\vec{F}$: forza aplicada

$$\begin{cases} P_x = mg \sin \alpha = 126 \text{ N} \\ P_y = mg \cos \alpha = 150 \text{ N} \end{cases}$$



- Forzas na dirección do eixo X

$$\left. \begin{aligned} F - P_x - F_r &= m a_x \\ F_r &= \mu N \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 160 - 126 - 0,2 \cdot N = 20 \cdot a$$

- Forzas na dirección do eixo Y

$$N - P_y = 0 \Rightarrow N = P_y = 150$$

Polo tanto:

$$160 - 126 - 0,2 \cdot 150 = 20 \cdot a$$

$$a = \frac{160 - 126 - 0,2 \cdot 150}{20} = 0,2 \text{ m/s}^2$$