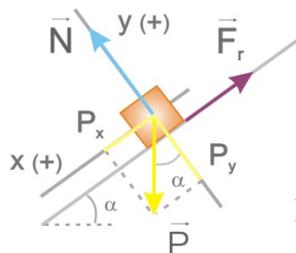
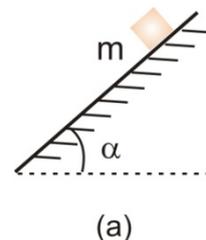


Problema de dinámica - 1 partícula

Se tiene una masa puntual $m = 4 \text{ kg}$ en un plano inclinado un ángulo $\alpha = 30^\circ$. Entre la masa y el plano existe rozamiento de coeficientes estático $\mu_s = 0.3$ y dinámico $\mu_d = 0.12$.

- a) Razonar si la masa desliza por el plano. En caso afirmativo, calcular la aceleración con la que baja. Figura (a).

Fuerzas que actúan: peso (\vec{P}), normal (\vec{N}) y rozamiento (\vec{F}_r)



Para que deslice:

$$\text{eje } x : P_x > F_{r\text{máx}} \Rightarrow m g \text{sen} \alpha > F_{r\text{máx}}$$

$$\text{eje } y : P_y + N = 0 \Rightarrow m g \text{cos} \alpha = N$$

$$\text{Máximo valor de } F_r : F_{r\text{máx}} = \mu_s N = \mu_s m g \text{cos} \alpha$$

$$m g \text{sen} \alpha > \mu_s m g \text{cos} \alpha \Rightarrow \text{sen} 30 > 0.3 \text{cos} 30 \Rightarrow \text{Desliza}$$

En movimiento $F_r = \mu_d N$ $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_r = m \vec{a}$

$$\left. \begin{array}{l} x : m g \text{sen} \alpha - F_r = m a \\ y : N - m g \text{cos} \alpha = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \cancel{m} g \text{sen} \alpha - \mu_d \cancel{m} g \text{cos} \alpha = \cancel{m} a \quad a = 3.96 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Se aplica ahora una fuerza \vec{F} perpendicular al plano. Figura (b).

- b) Calcular el módulo de \vec{F} para que la masa baje con velocidad constante.

Fuerzas: peso (\vec{P}), normal (\vec{N}), fuerza (\vec{F}) y rozamiento (\vec{F}_r)

Velocidad constante $\Rightarrow \vec{a} = 0$

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_r + \vec{F} = 0 \quad F_r = \mu_d N$$

$$x : m g \text{sen} \alpha - F_r = 0 \quad (1)$$

$$y : N - F - m g \text{cos} \alpha = 0 \Rightarrow N = m g \text{cos} \alpha + F$$

$$(1) \quad m g \text{sen} \alpha - \mu_d (m g \text{cos} \alpha + F) = 0 \quad F = \frac{m g \text{sen} \alpha - \mu_d m g \text{cos} \alpha}{\mu_d} = 132 \text{ (N)}$$

- c) Calcular el trabajo realizado por cada una de las fuerzas que actúan cuando la masa ha bajado una distancia $d = 0.8 \text{ m}$. Explicar el resultado.

Trabajo de una fuerza \vec{F} $W_F = \int \vec{F} \cdot d\vec{r}$

Fuerza (\vec{F}) y normal (\vec{N}) no hacen trabajo, por ser perpendiculares al desplazamiento.

$$\left. \begin{array}{l} \cdot W_r = \vec{F}_r \cdot \int d\vec{r} = F_r d \cos 180 = -\mu_d (m g \text{cos} \alpha + F) d = -16 \text{ J} \\ \cdot W_p = \vec{P} \cdot \int d\vec{r} = P d \cos(90 - \alpha) = (m g \text{sen} \alpha) d = 16 \text{ J} \end{array} \right\} W_{\text{Total}} = \Delta E_{\text{cinética}} = 0 \quad (\vec{v} \text{ cte})$$

