
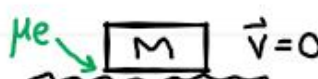


Fuerza de Roce

hecho con cariño por Amparo Guevara

I Hay dos tipos:

1) Fuerza de roce cinético (\vec{F}_{rc}) 
Ocurre cuando un objeto se mueve sobre una superficie rugosa.

2) Fuerza de roce estático (\vec{F}_{re}) 
Ocurre cuando un objeto no se mueve debido a que se encuentra sobre una superficie rugosa.

II ¿Qué es μ_e y μ_k ?

Son constantes que indican el nivel de rugosidad entre el objeto y la superficie.



Del gráfico de arriba se lee lo siguiente:

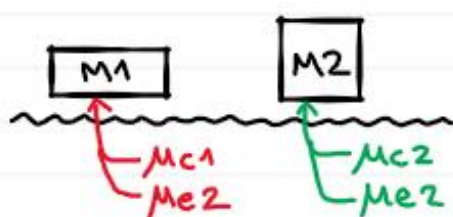
- Si la fuerza aplicada es pequeña, la fuerza de roce estático tomará ese valor
 $\vec{F}_{a1} = \vec{F}_{re} < \mu_e \cdot \vec{N}$
- Esa relación se mantendrá hasta un valor máximo, justo antes de moverse
 $\vec{F}_{a2} = \vec{F}_{re\ max} = \mu_e \cdot \vec{N}$
- Si el valor de la fuerza aplicada aumenta, el objeto comienza a moverse y la fuerza de roce ahora es cte.

$$\vec{F}_{a3} > \vec{F}_{rc} = \mu_k \cdot \vec{N}$$

¡es constante!

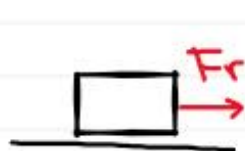
III Datos varios :

- $\mu_e > \mu_c$
- Unidades $[\mu] = 1$, es decir, no tiene unidad!
- Entre diferentes superficies, distintos μ_c y μ_e



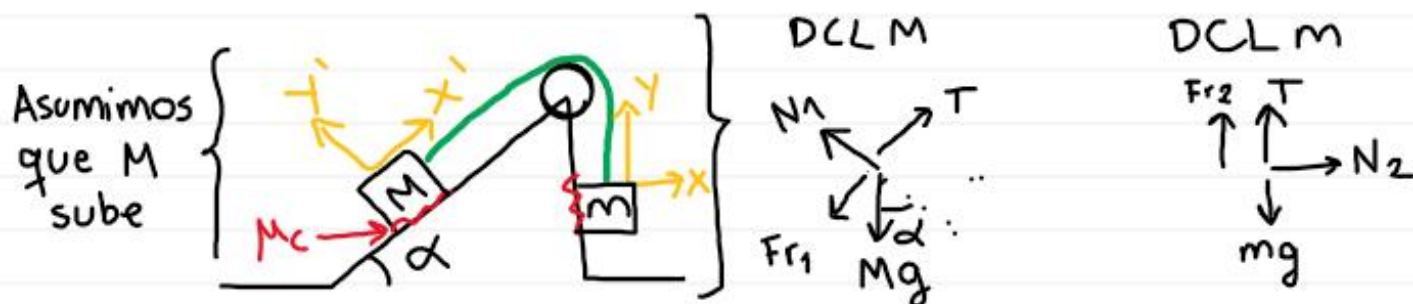
- Como N siempre es una incógnita, también lo será F_r .

- La fuerza de roce va paralela a la superficie de contacto. En circunferencias se considera tangente.



IV

El sentido de F_r es contra el movimiento, pero si no saben hacia dónde se mueve, se puede colocar hacia la izquierda o derecha, después las ecuaciones indicarán el signo.



$$\left. \begin{aligned} T - \mu_c N_1 - Mg \cdot \sin \alpha &= M \cdot a_{x'} \\ N_1 - Mg \cdot \cos \alpha &= 0 \end{aligned} \right\} M$$

$$\left. \begin{aligned} T + \mu_c N_2 - mg &= m a_y \\ N_2 &= 0 \end{aligned} \right\} m$$

Como están
unidas por
la cuerda,
 $a_{x'} = -a_y$

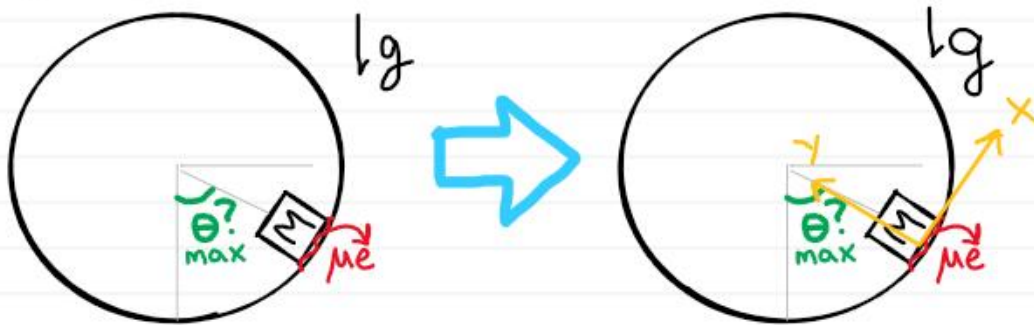
$$\begin{aligned} \rightarrow a_{x'} &= \frac{T}{M} - \mu_c \cdot g \cos \alpha - g \sin \alpha \\ &= \frac{m}{M} (a_y + g) - g (\mu_c \cos \alpha + \sin \alpha) \end{aligned}$$

$$a_{x'} \left(1 + \frac{m}{M}\right) = g \left(-\mu_c \cos \alpha - \sin \alpha + \frac{m}{M}\right)$$

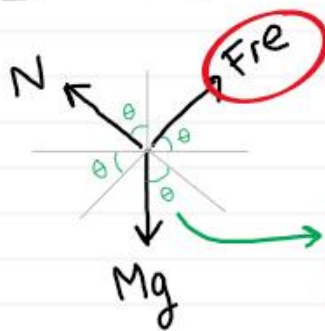
$$a_{x'} = g \left(\frac{\mu_c \cos \alpha - \sin \alpha + \frac{m}{M}}{1 + \frac{m}{M}} \right)$$

Si $\mu_c \cos \alpha + \sin \alpha > \frac{m}{M}$ el signo de la
aceleración se cambia solo.

V Ejemplo roce estático



DCL M



→ lo coloco hacia arriba, ya que el bloque va a querer caer hacia abajo!

Encuentro este ángulo imitando el del enunciado, y luego intercalando; " θ ", " $90-\theta$ ", " θ ", " $90-\theta$ ",...

$$\sum F_x = F_{re} - Mg \cdot \sin \theta = 0 \rightarrow \sin \theta = \frac{F_{re}}{Mg}$$

$$\sum F_y = N - Mg \cdot \cos \theta = 0 \rightarrow \cos \theta = \frac{N}{Mg}$$

Como estamos en un caso crítico, podemos asumir que!
 $F_{re} = \mu_e \cdot N$

$$\frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\mu_e \cdot N / Mg}{N / Mg} = \mu_e$$

$$\arctan(\cancel{\tan(\theta)}^{\theta}) = \arctan(\mu_e)$$

$$\theta_{\max} = \arctan(\mu_e)$$