Dinámica. Fuerza de Rozamiento
Coeficiente de Rozamiento Dinámico

Laboratorio 1 – 2do. Cuatrimestre de 2020

Lucía Famá - Joaquín Sacanell
Mauro Silberberg - Pedro Schmied

Departamento de Física
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires

Plano Inclinado

2da Ley de Newton: $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$

$$F_r = \mu\, N \quad (1)$$

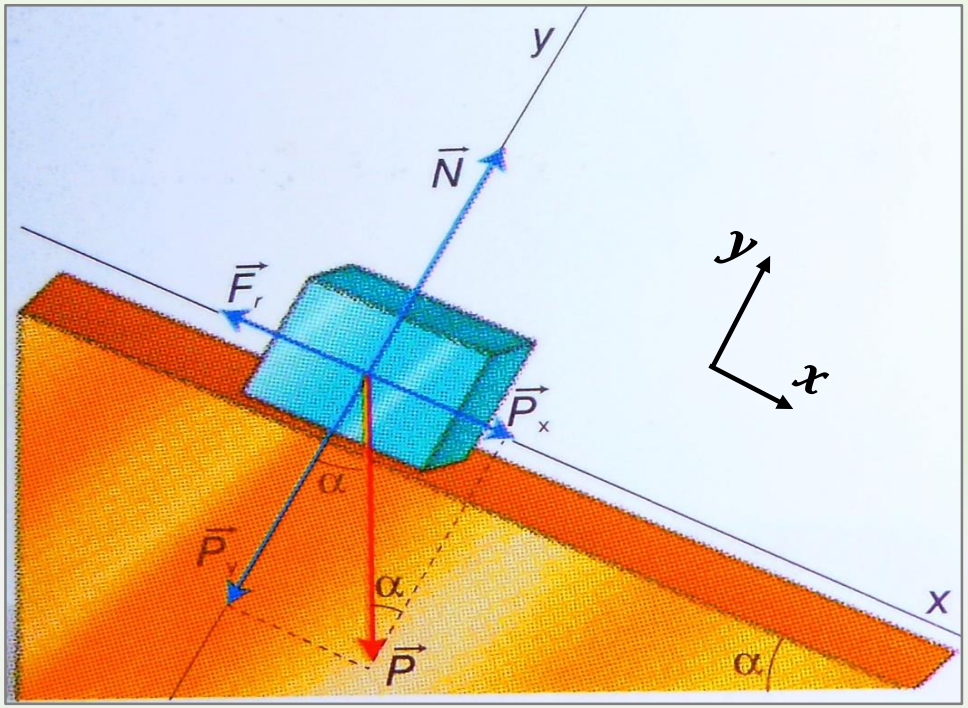
$$\begin{cases} \hat{\boldsymbol{y}}: N - P_y = ma_y \\ \hat{\boldsymbol{x}}: P_x - F_r = ma_x \end{cases}$$

$N - P_y = ma_y$ ➡ $N = mg\, con\alpha \quad (2)$

$P_x - F_r = ma_x$ ➡ $F_r = mg\, sen\alpha - ma_x$

$a_x = 0$ — **ESTÁTICO**

$a_x \neq 0$ — **DINÁMICO**



$$F_{rd} = \mu_d\, N$$

Plano Inclinado

2da Ley de Newton: $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$

$$F_r = \mu\, N \quad (1)$$

$$\begin{cases} \hat{\boldsymbol{y}}: N - P_y = ma_y \\ \hat{\boldsymbol{x}}: P_x - F_r = ma_x \end{cases}$$

$$N = mg\, cos\alpha \quad (2)$$

$$F_r = mg\, sen\alpha - ma_x \quad (3)$$

$a_x = 0$

ESTÁTICO

$$\mu_e = tan\alpha$$

$a_x \neq 0$ → DINÁMICO

$$\mu_d \cancel{m}g\, cos\alpha = \cancel{m}g\, sen\alpha - \cancel{m}a_x$$

Reemplazando Eq. (1) y Eq. (2) en Eq. (3)

$$\mu_d = \frac{gsen\alpha - a_x}{gcos\alpha}$$

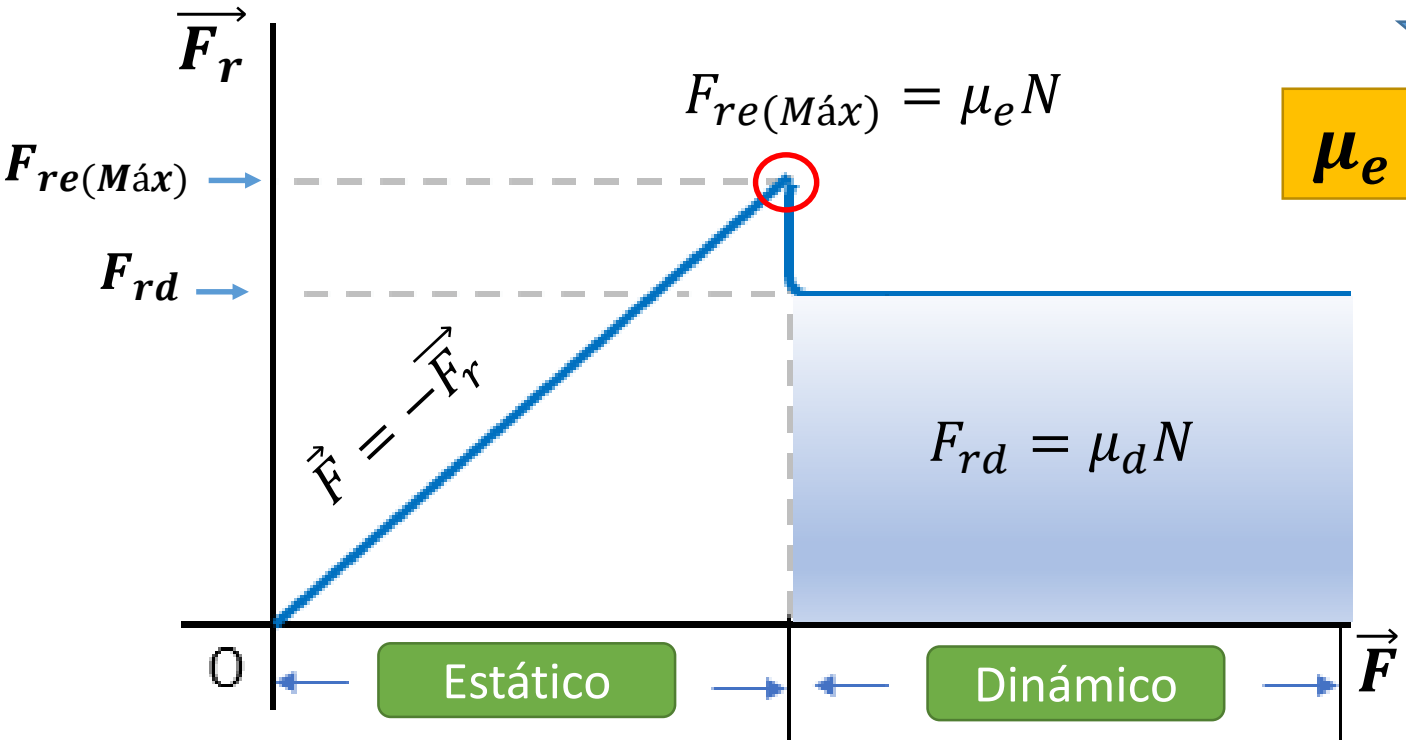
$$\mu_d = tan\alpha - \frac{a_x}{gcos\alpha}$$

Fuerza de rozamiento

A partir de las características de F_r en el caso estático y dinámico, es posible inferir que:

$$F_{re(Máx)} > F_{rd}$$

$$\mu_e > \mu_d$$



EXPERIMENTO

OBTENCIÓN DEL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DINÁMICO

MATERIALES

- **Moneda** (elijan **la misma que la clase pasada**)
- Material para el **plano inclinado (con al menos 50 cm de largo). El mismo de la clase pasada**
- *Optativo*: material con superficie muy diferente a la de la moneda (puede pegarlo en la superficie de la moneda)
- Programa ***Tracker*** para análisis de videos.

EXPERIMENTO

OBTENCIÓN DEL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DINÁMICO

Al menos 1 Sistema

- Sistema 1: → **Moneda-Superficie original**
  (la superficie que tiene el plano inclinado)

- Sistema 2 (*optativo*): → **Moneda modificada-Superficie original**

EXPERIMENTO

OBTENCIÓN DEL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DINÁMICO

$$\mu_d = tan\alpha - \frac{a_x}{gcos\alpha}$$

$$\alpha = \overline{\alpha} \pm \Delta\alpha$$

$$a_x = \overline{a_x} \pm \Delta a_x$$

- Colocar el plano con un ángulo $\boldsymbol{\alpha}$ (mayor al que obtuvo como $\boldsymbol{\alpha_f}$ en la clase anterior para asegurarse de que la moneda se deslice).
- Medir ese ángulo (α) ya que lo utilizará en la experiencia.
- Soltar la moneda y filmar el recorrido.

EXPERIMENTO

Obtención de la aceleración (a)

¿Qué clase de movimiento realiza la moneda?

MRUV

$$x = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$$

Ci

$$x = \frac{1}{2}a t^2$$

Graficando $x(t^2)$ o $t^2(x)$

¿Cómo obtenemos x y t?

- Obtener $a = \bar{a} \pm \Delta a$ utilizando el **método de cuadrados mínimos**

Tracker

EXPERIMENTO

Obtención del coeficiente de rozamiento dinámico ($\boldsymbol{\mu_d}$):

$$\mu_d = tan\alpha - \frac{a_x}{gcos\alpha}$$

$$\alpha = \overline{\alpha} \pm \Delta\alpha$$

$$a_x = \overline{a_x} \pm \Delta a_x$$

$$\mu_d = \overline{\mu_{ed}} \pm \Delta\mu_d$$

PROPAGANDO