

# Laboratorio 1

Turno D

Clase 7

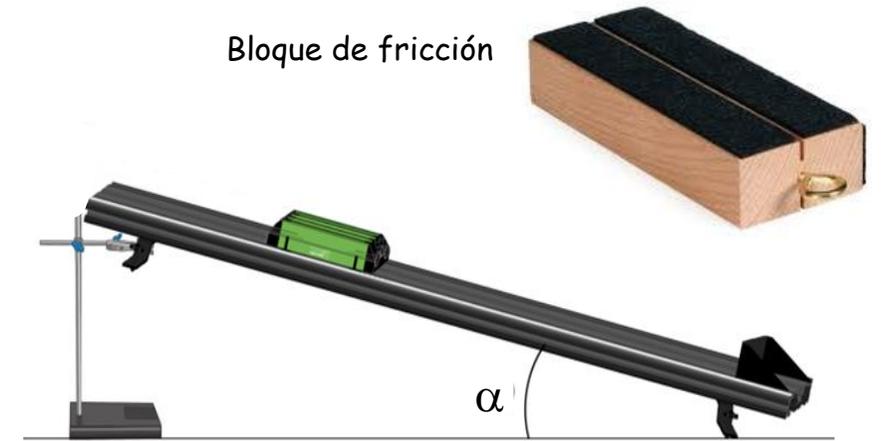
Trabajo Práctico N° 4  
Rozamiento estático y  
dinámico

(13/05/2023)

# Trabajo Práctico N° 4 - Rozamiento Estático y Dinámico

## Experiencia 1 - Determinación del coeficiente de rozamiento (fricción) estático

- Asegurarse de que la pista esté limpia. Partes sucias en la pista darán lugar a coeficientes de fricción no uniformes. ¿Por qué?
- Pesarse el bloque de fricción y un carrito.
- Coloque un bloque de fricción con la superficie ancha de madera contra la pista. Ubique el transportador Pasco en el riel.
- Comenzando en ángulos pequeños, aumente la inclinación del riel (el ángulo  $\alpha$ ) hasta que el bloque comience a moverse.
- Registrar el ángulo. (Cuando el bloque que comienza a moverse significa que estamos en el límite superior de la fricción estática).
- Repita esta medida dos veces más (total tres medidas).
- Repita las medidas para el lado angosto de madera, el lado ancho de fieltro y el lado angosto de fieltro.



$$\bar{\alpha}_c = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \alpha_{c_k}$$

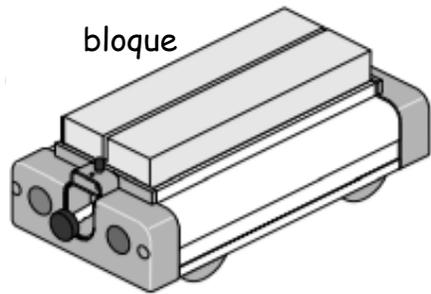
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^N (\alpha_{c_k} - \bar{\alpha}_c)^2}{N - 1}} \quad \sigma_e = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

$$\sigma_T = \sqrt{\sigma_i^2 + \sigma_e^2}$$

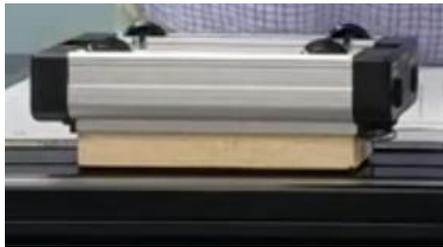
Superficie	$\alpha_c$ (°)	$\sigma_i$ (°)	$\bar{\alpha}_c$ (°)	$\sigma$ (°)	$\sigma_e$ (°)	$\sigma_T$ (°)
Madera ancho						
Madera angosta						
Fieltro ancho						
Fieltro angosto						

$$\sigma_i = \text{resolución}/2$$

- Con los valores obtenidos para cada caso calculamos el coeficiente de fricción estático y su error.
- Elija la configuración ancha del bloque (superficie lisa o fieltro), coloque una masa conocida sobre el bloque de fricción y repita las medidas (tres intentos).



Carrito invertido



- Coloque un segundo bloque de metal para aumentar la masa y tome otro conjunto de medidas

$$\mu_e = \tan(\bar{\theta}_c)$$

$$\sigma_y^2 = \sum_{i=1}^N \left( \frac{\partial y}{\partial x_i} \right)^2 \sigma_{x_i}^2$$

$$\sigma_{\mu_e}^2 = \left( \frac{\partial \mu_e}{\partial \bar{\theta}_c} \right)^2 \bar{\theta}_c^2$$

$$\sigma_{\mu_e}^2 = \left( \frac{\partial \tan(\bar{\theta}_c)}{\partial \bar{\theta}_c} \right)^2 \sigma_{\bar{\theta}_c}^2$$

$$\sigma_{\mu_e} = \sec^2(\bar{\theta}_c) \sigma_{\theta_c} \quad (\sigma_{\theta_c} \text{ en } ^\circ)$$

$$\sigma_{\mu_e} = \sec^2(\bar{\theta}_c) \sigma_{\theta_c} \left( \frac{\pi}{180^\circ} \right)$$

$$\sigma_{\mu_e} = \sec^2(\bar{\theta}_c) \underbrace{\sigma_{\theta_c} (0,0174533)}_{\text{(en radianes)}}$$

(en radianes)

$$\sigma_{\mu_e} = \sec^2(\bar{\theta}_c) \underbrace{\sigma_{\theta_c} (0,0174533)}_{\text{(en radianes)}}$$

- ¿Observa alguna dependencia del coeficiente de fricción con el área de contacto?
- ¿Observa alguna dependencia con el material?
- ¿Observa alguna diferencia cuando se agrega el bloque pesado encima?

## Trabajo Práctico N° 4 - Rozamiento Estático y Dinámico

### Experiencia 2 - Determinación del coeficiente de rozamiento (fricción) dinámico

- Coloque el sensor de posición en un extremo del riel. Conéctelo al Sensor DAQ. Ejecute el programa Motion DAQ y calíbrelo.
- Fije un ángulo de inclinación donde el bloque de madera deslice libremente.
- Coloque el bloque (con la superficie de madera sobre el riel) a 20 cm del sensor, suéltelo y registre su movimiento (usando el sistema de adquisición de datos). Repetir la experiencia cuatro veces. Calcule la aceleración en cada caso con su error.
- Repita esta medida con otros 5 ángulos.
- Obtenga el coeficiente de fricción dinámico,  $\mu_d$ , usando la relación,

$$\mu_d = \tan\alpha - \frac{a_x}{g \cos\alpha}$$

ajustando por cuadrados mínimos.

- ¿ Como transformaría la ecuación?
- Repita la experiencia con la superficie de fieltro del bloque sobre el riel.

