



Ref.: 221231

1 de 10





# Objetivos

- Determinar o coeficiente de atrito estático e cinético entre duas superfícies homogêneas indeformáveis via curva de calibração
- Coletar e analisar dados experimentais: massa e comprimento
- Construir tabelas de dados  $(x, y)$
- Construir gráficos lineares:  $y = B \cdot x + A$  e determinar a inclinação  $B$  e o intercepto  $A$ .
- Promover a interpretação física dos resultados.



# Introdução

- Força Atrito Estático Máximo

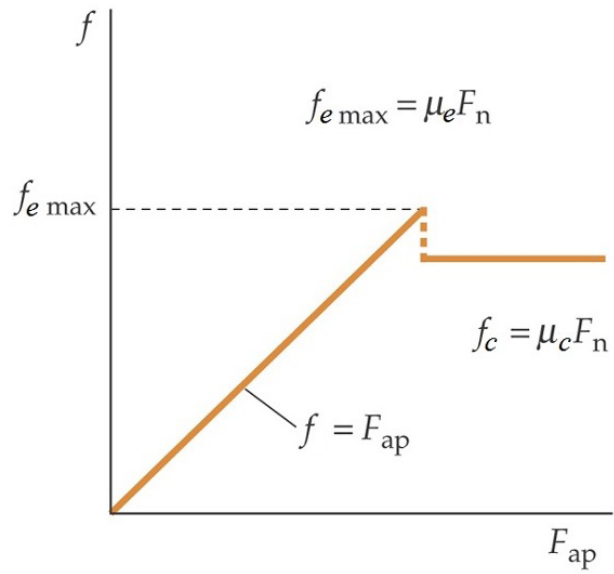
$$f_{e,max} = \mu_e \cdot F_n$$

- Força Atrito Cinético

$$f_c = \mu_c \cdot F_n$$

- Propriedade

$$0 < \mu_c < \mu_e < 1$$



# Experimento: Atrito Estático

- No plano

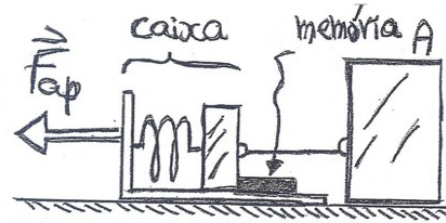
$$F_n = P = m \cdot g$$

- No dispositivo

$$F_{ap} \equiv F_{el} (= k \cdot \Delta x) \equiv T \equiv f_{at}$$

- Pode-se escrever

$$k \cdot \Delta x_{(=fat)} = \mu_e \cdot F_n$$



# Coeficiente Atrito Estático

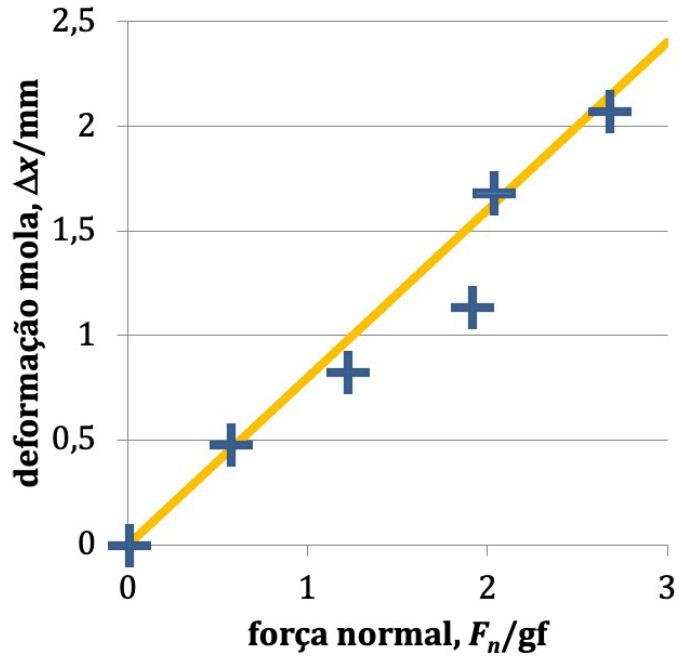
- Equação fundamental

$$\Delta x = \frac{\mu_e}{k} F_n$$



# Gráfico

$F_n/\text{gf}$	$\Delta x/\text{mm}$
0	0
$F_{n,1}$	$\langle \Delta x_1 \rangle$
$F_{n,2}$	$\langle \Delta x_2 \rangle$
$F_{n,3}$	$\langle \Delta x_3 \rangle$
$F_{n,4}$	$\langle \Delta x_4 \rangle$
$F_{n,5}$	$\langle \Delta x_5 \rangle$



# Experimento: Atrito Cinético

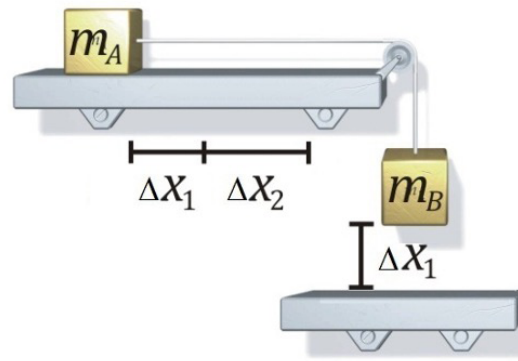
- Força de atrito cinético

$$f_{at} = \mu_c \cdot F_n$$

- No plano

$$F_n = m \cdot g$$

- Experimento:  
Dois movimentos



	2ª Lei de Newton	Eq. Torricelli
Trecho 1 Acelerado	$P_B - f_{at} = (m_A + m_B)a_1$	$v_1^2 = 2 \cdot a_1 \cdot \Delta x_1$
Trecho 2 Desacelerado	$-f_{at} = m_A \cdot a_1$	$0 = v_2^2 - 2 \cdot a_2 \cdot \Delta x_2$



# Coeficiente Atrito Cinético

- Combinando as equações

$$\Delta x_2 = \frac{\Delta x_1}{M} \left( 1 + \frac{1}{\mu_c} \right) m_B - \Delta x_1$$

onde  $\Delta x_1$  e  $M (= m_A + m_B)$  são constantes.



Ref.: 221231

8 de 10

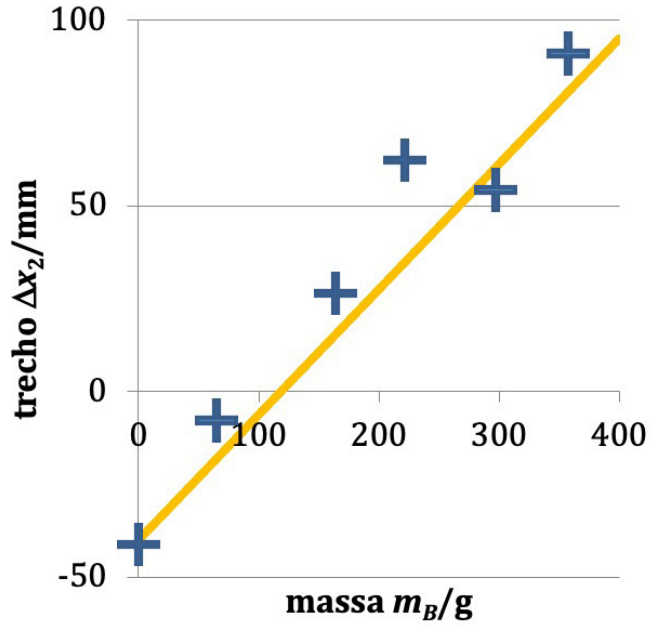






# Gráfico

$m_B$	$\Delta x_2$
0	$-\langle \Delta x_1 \rangle$
$m_{B,1}$	$\langle \Delta x_{2,1} \rangle$
$m_{B,2}$	$\langle \Delta x_{2,2} \rangle$
$m_{B,3}$	$\langle \Delta x_{2,3} \rangle$
$m_{B,4}$	$\langle \Delta x_{2,4} \rangle$
$m_{B,5}$	$\langle \Delta x_{2,5} \rangle$



# Referências

- CUTNELL, JOHNSON. Física. Vol. 1, 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- HALLIDAY D., RESNICK, JEARL WALKER. Fundamentos de Física. Vol. 1, 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- Dirceu D'Alkmin TELLES (org.), João MONGELLI Neto (org.). Física com Aplicação Tecnológica: Mecânica. Vol. 1. São Paulo: Blucher, 2011.



Ref.: 221231

10 de 10

