

Roteiro para atividade experimental

Título: Coeficiente de atrito cinético.

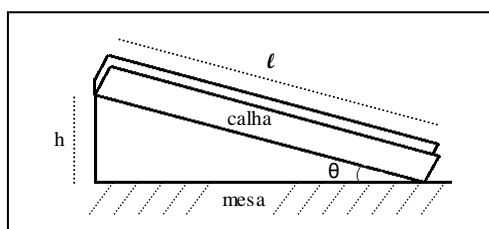
Objetivos:

- Determinar o coeficiente de atrito cinético de diferentes tipos de materiais.

Materiais:

- 01 cronômetro;
- 01 carrinho;
- 01 calha de alumínio;
- 01 pedaço de EVA;
- 01 pedaço de lixa;

Esquema de montagem:



$$\text{sen } \theta = \frac{\text{altura}}{\text{comprimento}} = \frac{h}{l}$$

Fig. 1

Procedimentos:

- 1) Posicione e fixe a calha de forma que esta estabeleça um pequeno ângulo em relação a superfície da mesa (conforme Fig. 1), a fim de aumentar o tempo de execução do movimento e facilitar a tomada de tempo;
- 2) Meça a altura (**h**) em que a calha foi posicionada e o comprimento da calha (**l**). Com essas medidas, calcule o ângulo de inclinação (**θ**).
- 3) No primeiro momento, use somente a calha. Solte o carrinho da posição inicial ($S_0 = 0,00$ cm) e com o auxílio de um cronômetro meça o tempo que ela leva para atingir a posição final assinalada ($S_1 = 80,00$ cm). Complete a tabela 1 com os tempos encontrados. Tome, no mínimo, cinco medidas de tempo obtendo assim, um valor mais confiável, que será o tempo médio (**t_m**). Utilize a expressão:

$$t_m = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5}{5}$$

- 4) Determine a aceleração média com a expressão:

$$S = S_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

- 5) Em seguida, posicione o EVA no leito da calha e repita os itens 3 e 4, anotando os dados na tabela 2.
- 6) Retire o EVA, coloque a lixa no leito da calha e repita os itens 3 e 4, anotando os dados na tabela 3.

Tabela 1 – Material: Calha							Ângulo: _____
S (cm)	t ₁ (s)	t ₂ (s)	t ₃ (s)	t ₄ (s)	t ₅ (s)	t _m (s)	a _m (cm/s ²)
S ₀ = 0,00							a _m =
S ₁ = 80,00						t _m =	

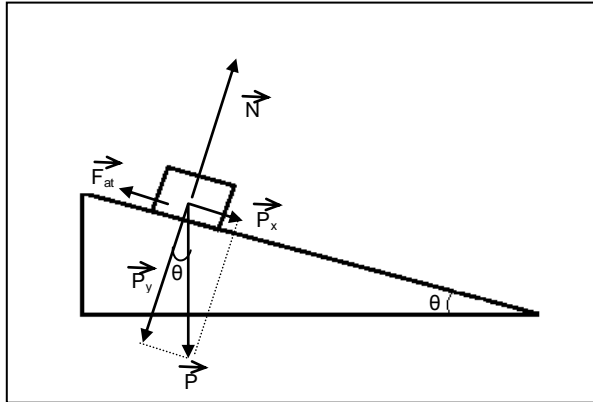
Tabela 2 – Material: EVA							Ângulo: _____
S (cm)	t ₁ (s)	t ₂ (s)	t ₃ (s)	t ₄ (s)	t ₅ (s)	t _m (s)	a _m (cm/s ²)
S ₀ = 0,00							a _m =
S ₁ = 80,00						t _{m1} =	

Tabela 3 – Material: LIXA							Ângulo: _____
S (cm)	t ₁ (s)	t ₂ (s)	t ₃ (s)	t ₄ (s)	t ₅ (s)	t _m (s)	a _m (cm/s ²)
S ₀ = 0,00							a _m =
S ₁ = 80,00						t _{m1} =	

7) Conhecendo o valor da aceleração média (a_m) para cada material utilizado, pode-se determinar os seus respectivos coeficientes de atrito cinético.

- Coeficiente de atrito cinético μ para a calha: _____
- Coeficiente de atrito cinético μ para EVA: _____
- Coeficiente de atrito cinético μ para lixa: _____

Formulário:



$$P_x = P \cdot \sin \theta$$

$$P_y = P \cdot \cos \theta$$

$$F_{at} = \mu \cdot N \text{ (aqui, trata-se da força de atrito cinético)}$$

Somatório das forças no eixo x:

Como há aceleração no eixo x, temos uma força resultante:

$$F_x = m \cdot a_x \rightarrow P \cdot \sin \theta - F_{at} = m \cdot a_x \rightarrow P \cdot \sin \theta - \mu \cdot N = m \cdot a_x \rightarrow P \cdot \sin \theta - \mu \cdot P \cdot \cos \theta = m \cdot a_x \quad (I)$$

Como o módulo da força peso é dado por $P = mg$, substituindo na equação (I) e dividindo os dois lados por m , temos:

$$g \cdot \sin \theta - \mu \cdot g \cdot \cos \theta = a_x \rightarrow a_x = g(\sin \theta - \mu \cdot \cos \theta) \quad (II)$$

A partir de (II), pode-se calcular o coeficiente de atrito cinético: $\mu = \frac{g \sin \theta - a_x}{g \cos \theta}$

Somatório das forças no eixo y:

$$F_y = m \cdot a_y = 0 \rightarrow N - P \cdot \cos \theta = 0 \rightarrow N = P \cdot \cos \theta$$