

DEFORMAÇÃO ELÁSTICA DE UMA HASTE

INTRODUÇÃO

Sob a ação de uma força de tração ou de compressão, todo objeto deforma-se. Se, ao cessar a atuação dessa força, o corpo recupera sua forma primitiva, diz-se que a deformação é elástica. Em geral, existe um limite para o valor da força a partir do qual acontece uma deformação permanente no corpo. Dentro do limite elástico, há uma relação linear entre a força aplicada e a deformação.

Considere-se o caso de uma haste presa por uma de suas extremidades (Fig.1). Se uma força \mathbf{F} vertical, for aplicada na extremidade livre, esta provocará uma flexão y na haste. Essa flexão depende do valor da força aplicada, bem como do material e da forma geométrica da haste. Dentro do limite elástico, tem-se

$$F = k_f y, \quad (1)$$

Em que F é o módulo de \mathbf{F} e k_f é a constante de flexão.

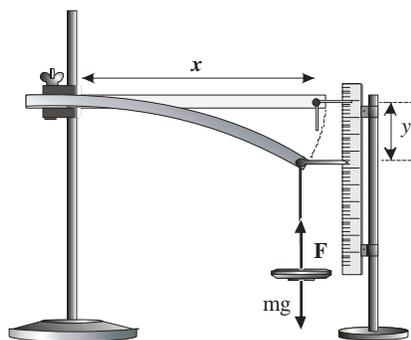


Figura 1 - Deformação de flexão y de uma barra sujeita a uma força F .

PARTE EXPERIMENTAL

Objetivo

- Determinar a constante de flexão de uma haste metálica, no regime elástico.

Material utilizado

- Haste, prendedor, suporte, objetos de massa ($m_i \pm \Delta m_i$) e régua milimetrada.

Procedimentos

O experimento consiste em aplicar várias forças na extremidade da haste fixa horizontalmente e medir a flexão correspondente a cada uma delas.

- Mantendo uma das extremidades da haste fixa, coloque os objetos na extremidade livre, um a um, de forma a produzir forças F de diferentes valores. Meça a flexão y correspondente a cada força aplicada.
- Obtenha pares de valores para F e y em número suficiente que possibilite definir, experimentalmente, a relação entre essas duas grandezas. Ao se traçar o gráfico de F versus y , pode-se observar que existe uma relação linear:

$$F = A + B y.$$

Então, tendo como base a equação 1, utilize uma regressão linear para obter as constantes A e B. Indique a grandeza física associada à constante B e escreva-a com sua respectiva incerteza.

- A constante elástica k_f é uma propriedade da haste e depende de suas dimensões — comprimento x , largura l e espessura e — bem como do material de que é feita. O Módulo de Young para Flexão E , por outro lado, é uma propriedade apenas do material de que a haste é feita. Essas duas grandezas estão assim relacionadas

$$k_f = \frac{E l e^3}{4 x^3}$$

Meça as dimensões da haste e calcule o valor de E , com sua respectiva incerteza.