



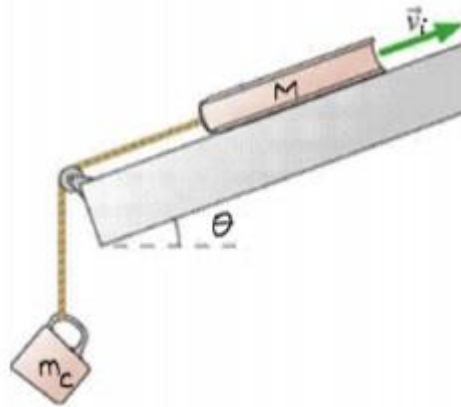
www.estudar.com.br

P1 2017 Poli USP
Resolução
Exercício 5c Dinâmica
Explicação





5. Um livro de massa M está conectado por um fio de massa desprezível à uma caneca de massa m_c , conforme a figura abaixo. É dado um empurrão ligeiro no livro e ele passa a se movimentar com velocidade inicial \vec{v}_i , na direção indicada na figura, sobre o plano inclinado. Sabendo-se que o coeficiente de atrito cinético é μ_c , responda o que se pede, colocando suas respostas em função das grandezas v_i , M , m_c , g (que corresponde à aceleração da gravidade), θ e μ_c :



c. Determine o vetor deslocamento do livro, considerando sua posição final como a posição mais alta atingida pelo livro.

Primeiro, precisamos pensar que na posição mais alta atingida pelo livro, a velocidade dele será nula.

O livro está se movendo para cima com velocidade $\vec{v}_i = v_i \hat{i}$ e aceleração constante igual a $\vec{a} = \frac{-g(m_c + \mu_c M \cos \theta + M \sin \theta)}{M + m_c} \hat{i}$ (que encontramos no item **b.**).

Ou seja, o livro executa um movimento uniformemente variado (**MUV**). Como estamos procurando o deslocamento e não informações sobre o tempo, podemos utilizar a fórmula de **Torricelli** para encontrar o deslocamento escalar:

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta S$$

Com o a calculado no item **b.**



$$0 = v_i^2 + 2 \frac{-g(m_c + \mu_c M \cos \theta + M \sin \theta)}{M + m_c} \Delta S$$
$$\Rightarrow \Delta S = \frac{v_i^2 (M + m_c)}{2g(m_c + \mu_c M \cos \theta + M \sin \theta)}$$

Como em $t = 0$ s o espaço inicial é zero (origem está na posição inicial do centro de massa do livro, conforme o item **a.**) e o livro se movimenta no sentido positivo de x , podemos afirmar que o vetor deslocamento é dado por:

$$\vec{d} = \Delta S \hat{i} = \frac{v_i^2 (M + m_c)}{2g(m_c + \mu_c M \cos \theta + M \sin \theta)} \hat{i}$$

Resposta esperada: $\vec{d} = \frac{v_i^2 (M + m_c)}{2g(m_c + \mu_c M \cos \theta + M \sin \theta)} \hat{i}$