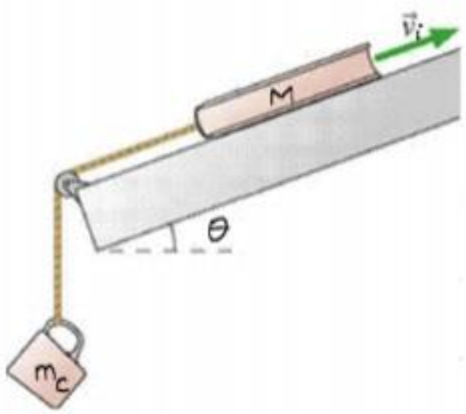
www.estudar.com.vc

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 movimento para cima com velocidade $\vec{v}_i = v_i\hat{\imath}$ e aceleração constante igual a $\vec{a} = \frac{-g(m_c+\mu_c M cos\theta + M sen\theta)}{M+m_c}\ \hat{\imath}$ (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.**

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

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

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:

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

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