



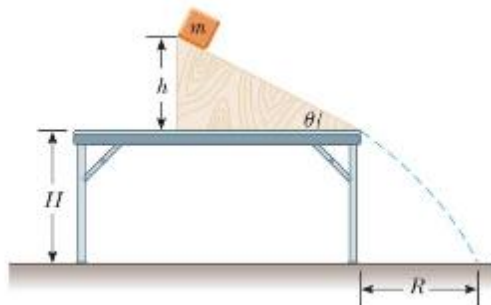
www.estudar.com.br

P1 2015 Poli USP
Resolução
Exercício 7d Plano Inclinado e
Força de Atrito
Explicação





7. Um bloco de massa $m = 2,00 \text{ kg}$ desliza sobre um plano inclinado que faz um ângulo $\theta = \frac{\pi}{4}$ com a horizontal. O plano tem uma superfície rugosa, cujo coeficiente de atrito cinético μ_c é igual a $0,2$. O bloco localiza-se inicialmente no topo do plano, a uma altura $h = 0,50 \text{ m}$ com a horizontal, e inicia seu movimento a partir do repouso. O plano está montado sobre uma mesa de altura $H = 2,25 \text{ m}$. Ao final do deslizamento ao longo do plano, o bloco cai sob ação da força peso e de uma força de resistência do ar. Veja a figura para um esquema da situação.



$$\left(\text{use } \sin \frac{\pi}{4} = \cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$

d. Ignore a resistência do ar e determine o alcance R do bloco.

Ignorando a resistência do ar, após o bloco sair do plano inclinado, a única força que atua nele é o **peso**. Por conta disso, sua aceleração possui apenas componente na direção vertical, com sentido para baixo: $\vec{a} = -g\hat{j} = -10\text{m/s}^2\hat{j}$.

Analisando o movimento do bloco teremos que na direção **horizontal** ele executa um **movimento uniforme**, enquanto que na **vertical**, um **uniformemente variado**. Como queremos encontrar o alcance, podemos calcular o **deslocamento horizontal** ($\Delta S_x = R$) no tempo que dura o movimento (que é igual ao **tempo de queda** t_q na vertical):

$$\text{No eixo } y: \Delta S_y = v_{0y}t + \frac{at^2}{2}$$



Fazendo $a = -10 \text{ m/s}^2$, $v_{0y} = -2,0 \text{ m/s}$ (do item **c.**), e $\Delta S_y = -H = -2,25 \text{ m}$ (do enunciado), teremos:

$$-2,25 = -2t - \frac{10t^2}{2} \Rightarrow 5t^2 + 2t - 2,25 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 0,5\text{s} \\ t_2 < 0 \text{ (n\~{a}o conv\~{e}m)} \end{cases}$$

$$\therefore t_q = 0,5\text{s}$$

Mas:

$$\text{No eixo } x: \Delta S_x = v_{0x} t_q$$

Fazendo $\Delta S_x = R$, $t_q = 0,5 \text{ s}$, e $v_{0x} = 2,0 \text{ m/s}$ (do item **c.**), teremos:

$$R = 2 \cdot 0,5 \Rightarrow R = 1,0 \text{ m}$$

Resposta esperada: $R = 1,0 \text{ m}$.