



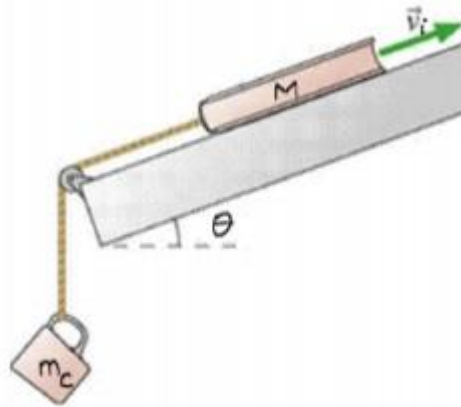
www.estudar.com.br

P1 2017 Poli USP
Resolução
Exercício 5a Dinâmica
Explicação





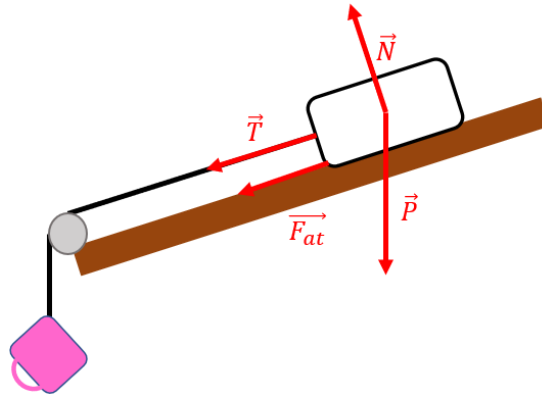
5. Um livro de massa M está conectado por um fio de massa desprezível à uma caneca de massa m_c , conforme a figura abaixo. É dado um empurrão ligeiro no livro e ele passa a se movimentar com velocidade inicial \vec{v}_i , na direção indicada na figura, sobre o plano inclinado. Sabendo-se que o coeficiente 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 :



a. Defina um sistema de coordenadas apropriado para o problema e desenhe um diagrama das forças que atuam sobre o livro no instante em que ele começa a se movimentar.

Para definir um sistema de coordenadas apropriado para o problema, precisamos antes **analisar as forças** que atuam no livro. Vale lembrar que a força **peso** (\vec{P}) é sempre **vertical para baixo**, por conta da aceleração gravitacional; a **normal** (\vec{N}) é sempre **perpendicular** à superfície de apoio; a **tração** (\vec{T}) atua na **direção** do próprio **fio** e a **força de atrito** (\vec{F}_{at}) atua de forma a ser **oposta ao movimento**.

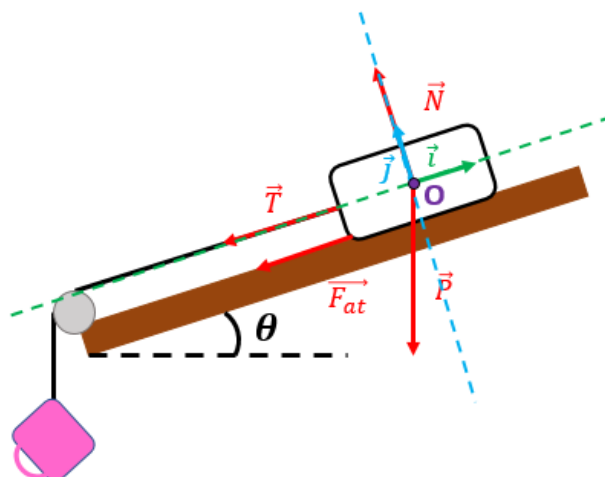
Ou seja, pegando a superfície da rampa para estudo. \vec{T} e \vec{F}_{at} são **paralelos à superfície** da rampa, e \vec{N} é **perpendicular** a ela. Apenas a força peso (\vec{P}) é “diferente”, ou seja, não é exatamente paralela ou perpendicular à superfície da rampa. O diagrama de forças abaixo ilustra esse parágrafo:



Um sistema de coordenadas é composto de: uma **origem** e uma **base de versores**. A **base** que mais se aplica seria a que conseguisse ter o maior número possível de forças sobre seus eixos. Fazemos isso para termos que **decompor o menor número possível de vetores**.

Nesse caso, o mais aplicável é escolher eixos x e y perpendiculares entre si (com versores \hat{i} e \hat{j} , com o eixo x paralelo à superfície da rampa, e o eixo y perpendicular a ela. Com ele, apenas o peso terá que ser decomposto em componentes na direção x e y .

Além disso, de forma a facilitar possíveis cálculos de deslocamentos, adotaremos a **origem** na posição inicial do centro de massa do livro. Representando os eixos x e y pelos seus versores \hat{i} e \hat{j} , respectivamente, teremos:





Resposta esperada: Diagrama representado acima. Uma possível alteração seria trocar a representação por vetores, na imagem, para a representação do plano cartesiano convencional (eixos x e y).