



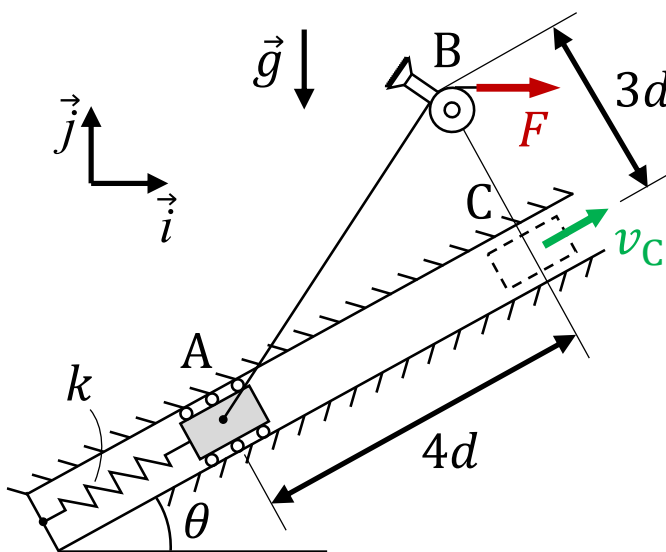
PME 3100 – MECÂNICA I – Reoferecimento 2024 – Atividade E7

- Esta atividade é composta por 1 questão e deve ser realizada *individualmente*.
- Antes de realizar sua submissão, o aluno deve ler as [regras para a realização das atividades remotas](#).

Enunciado

Uma partícula de massa m desliza, sem atrito, em uma guia inclinada, conforme mostrado na figura. A partícula está conectada a uma mola de rigidez k que está distendida de δ_0 na posição inicial A, onde a partícula é liberada a partir do repouso. Uma força horizontal constante de magnitude F puxa a partícula por meio de um fio ideal acoplado a uma polia de massa desprezível que oferece resistência desprezível ao movimento do fio. Admitindo que a direção da força F permanece na horizontal durante todo o movimento da partícula, pede-se:

Dica: para o cálculo do trabalho da força F , considere o deslocamento da extremidade do fio em que a força é aplicada.



- (15 ponto)** O diagrama de corpo livre da partícula para uma posição genérica entre A e C;
- (5 ponto)** A variação da energia cinética da partícula entre as posições A e C;
- (20 ponto)** O trabalho realizado pelas forças aplicadas a partícula entre as posições A e C;
- (10 ponto)** A velocidade da partícula (v_C) na posição C.

Resolução Comentada

a) Veja figura ao lado.

Adote uma nota na escala 0/2 a 2/2 para a resolução do seu colega, atribuindo 2/2 se o diagrama estiver inteiramente correto ou 1/2 se houver apenas um erro. Em caso de mais de um erro, atribuir nota 0/2.

b) Como a partícula parte do repouso em A ($T_A = 0$), a variação de sua energia cinética entre as posições A e C é dada por:

$$\Delta T = T_C - T_A = T_C \Rightarrow \boxed{\Delta T = \frac{mv_C^2}{2}}$$

Adote uma nota na escala 0/1 a 1/1 para a resolução do seu colega, atribuindo 1/1 se a solução estiver inteiramente correta ou 0/1 em caso de erros de qualquer outra natureza.

c) O trabalho total realizado pelas forças externas aplicadas a partícula entre as posições A e C é dado por:

$$W_{A \rightarrow C}^{\text{ext}} = W_{A \rightarrow C}^N + W_{A \rightarrow C}^P + W_{A \rightarrow C}^{\text{Fel}} + W_{A \rightarrow C}^F$$

onde

$$\boxed{W_{A \rightarrow C}^N = 0} \quad (\text{A força normal é sempre perpendicular a direção do movimento})$$

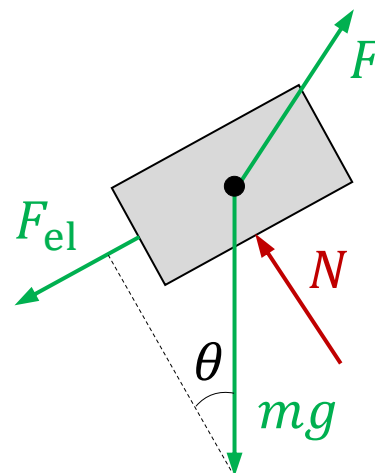
$$W_{A \rightarrow C}^P = -\Delta V_g = U_g^A - U_g^C = mgh_A - mg(h_A + 4d \sin \theta) \Rightarrow \boxed{W_{A \rightarrow C}^P = -4mgd \sin \theta}$$

$$W_{A \rightarrow C}^{\text{Fel}} = -\Delta V_{\text{el}} = V_{\text{el}}^A - V_{\text{el}}^C = \frac{k\delta_0^2}{2} - \frac{k(\delta_0 + 4d)^2}{2} \Rightarrow \boxed{W_{A \rightarrow C}^{\text{Fel}} = -4k(2d^2 + \delta_0 d)}$$

$$W_{A \rightarrow C}^F = F\Delta L = F(5d - 3d) \Rightarrow \boxed{W_{A \rightarrow C}^F = 2Fd}$$

sendo ΔL o deslocamento da extremidade do fio em que a força é aplicada entre as posições A e C.

Para cada termo do trabalho total calculado, dote uma nota na escala 0/2 a 2/2 para a resolução do seu colega, atribuindo 2/2 se a solução estiver inteiramente correta ou 1/2 se houver algum erro de cálculo (que não seja dimensional) e o raciocínio estiver desenvolvido de forma correta. Em caso de erros de qualquer outra natureza, atribuir nota 0/2.





d) Aplicando o Teorema da Energia Cinética (TEC) entre as posições A e C, tem-se:

$$\Delta T = W_{A \rightarrow C}^{\text{ext}} \Rightarrow \frac{mv_C^2}{2} = -4mgd \sin \theta - 4k(2d^2 + \delta_0 d) + 2Fd$$

$$v_C = \frac{4Fd}{m} - 8gd \sin \theta - \frac{8k(2d^2 + \delta_0 d)}{m}$$

Adote uma nota na escala 0/2 a 2/2 para a resolução do seu colega, atribuindo 2/2 se a solução estiver inteiramente correta ou 1/2 se houver algum erro de cálculo (que não seja dimensional) e o raciocínio estiver desenvolvido de forma correta. Em caso de erros de qualquer outra natureza, atribuir nota 0/2.