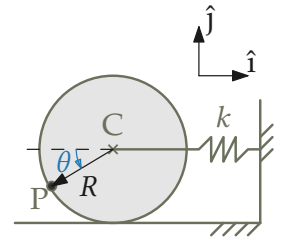




PME 3100 – MECÂNICA I – Exercício E5 – Turma 06 – 2023/2

Um corpo rígido único de massa $3m$ é constituído por um disco homogêneo, de massa $2m$, centro C e raio R , que pode rolar sem escorregar sobre uma pista horizontal, e por uma partícula P , de massa m e dimensões desprezíveis, que se encontra fixa ao bordo do disco. A coordenada θ mede o ângulo entre o segmento CP e a horizontal, como indicado na figura. O ponto C está preso à extremidade de uma mola linear horizontal de constante k que se encontra relaxada na configuração $\theta = 0$. Pede-se:



- (a) [0,6] o vetor posição ($G - C$) do centro de massa G do corpo;
- (b) [0,6] o momento de inércia J_{Cz} do corpo;
- (c) [0,6] o diagrama de corpo livre na configuração $\theta = \pi/2$;
- (d) [0,6] a expressão, em função de $\dot{\theta}$, da componente normal N da força de contato exercida pela pista sobre o corpo na configuração $\theta = \pi/2$.
- (e) [0,6] a expressão da energia cinética T do corpo em função de θ e $\dot{\theta}$;
- (f) [0,6] a expressão da energia potencial V do sistema em função de θ .
- (g) [0,6] admitindo que o sistema parta do repouso da configuração $\theta = 0$ e chegue à configuração $\theta = \pi/2$, determine o valor de $\dot{\theta}^2$ nesta última configuração.
- (h) [0,4] o máximo valor de k que garante a existência da solução encontrada no item anterior.

Observação: os quesitos *apresentação e diagramação* e *notação* valem [0,2] pontos cada.