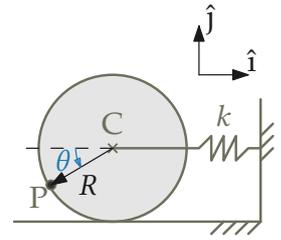




## PME 3100 – MECÂNICA I – Exercício E5 – Turma 06 – 2023/2

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  $\theta$  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  $\theta$  e  $\dot{\theta}$ ;
- (f) [0,6] a expressão da energia potencial  $V$  do sistema em função de  $\theta$ .
- (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.