

# FA470 - Dinâmica de Corpos Rígidos

R.C. HIBBELLER, DINÂMICA. MECÂNICA PARA  
ENGENHARIA, PEARSON; EDIÇÃO: 12<sup>a</sup>, 2010  
<https://github.com/renanGuedes10/FA470-1s2020>

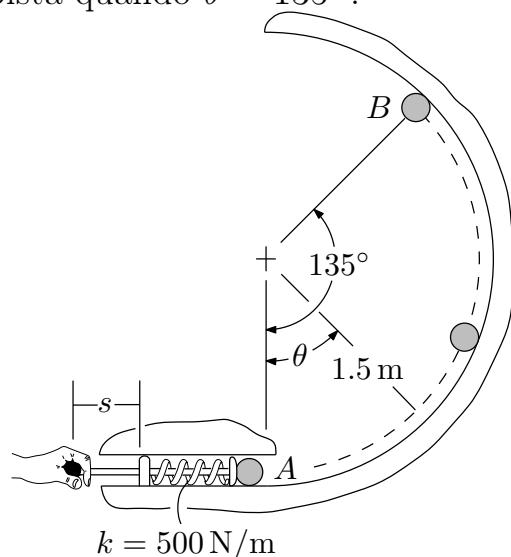
**Professor:** William Martins Vicente    **PAD:** Renan da Silva Guedes

## Capítulo 14

### CINEMÁTICA DE UMA PARTÍCULA: TRABALHO E ENERGIA

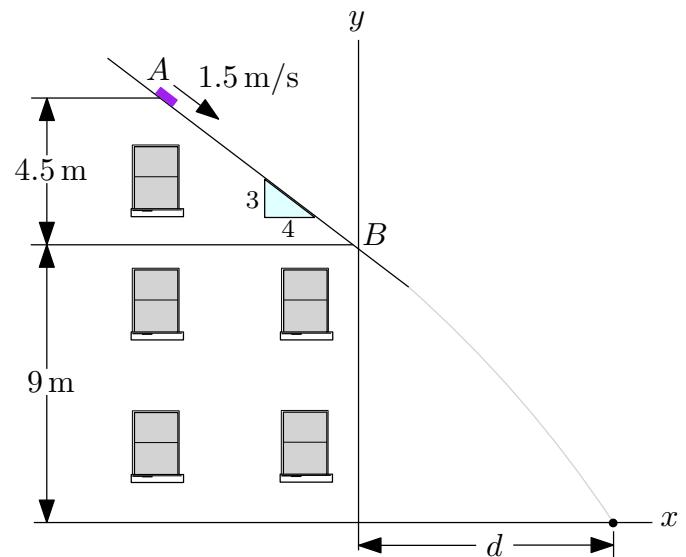
1. A bola de 0.5 kg de dimensão desprezível é lançada para cima na pista circular lisa usando o pistão com mola. O pistão mantém a mola comprimida 0.08 m quando  $s = 0$ . Determine até que  $s$  ele deve ser puxado para trás e solto de maneira que a bola vá começar a deixar a pista quando  $\theta = 135^\circ$ .

**Resposta**  $\Rightarrow s = 179 \text{ mm}$



2. O tijolo de 1 kg desliza para baixo por um telhado liso de tal maneira que quando ele está em  $A$  tem velocidade de 1.5 m/s. Determine a velocidade do tijolo imediatamente antes de ele deixar a superfície em  $B$ , a distância  $d$  da parede até atingir o solo e a velocidade com a qual ele bate no solo.

**Resposta** 
$$\begin{cases} v_B = 9.515 \text{ m/s} \\ d = 6.79 \text{ m} \\ v_C = 16.34 \text{ m/s} \end{cases}$$

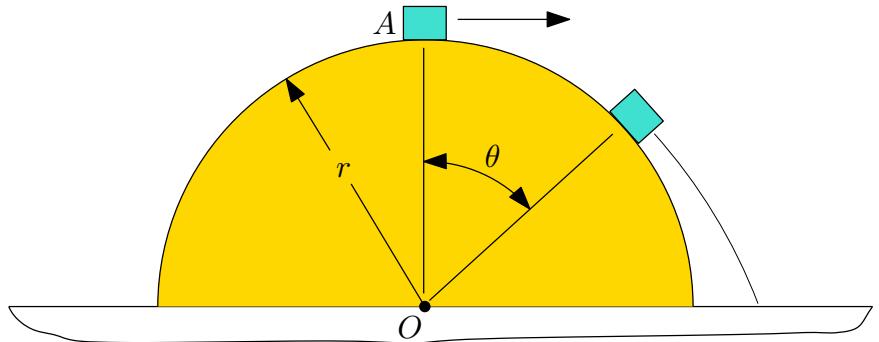


3. A uma caixa pequena de massa  $m$  é dada uma velocidade de

$$v = \sqrt{\frac{1}{4} gr} \quad (1)$$

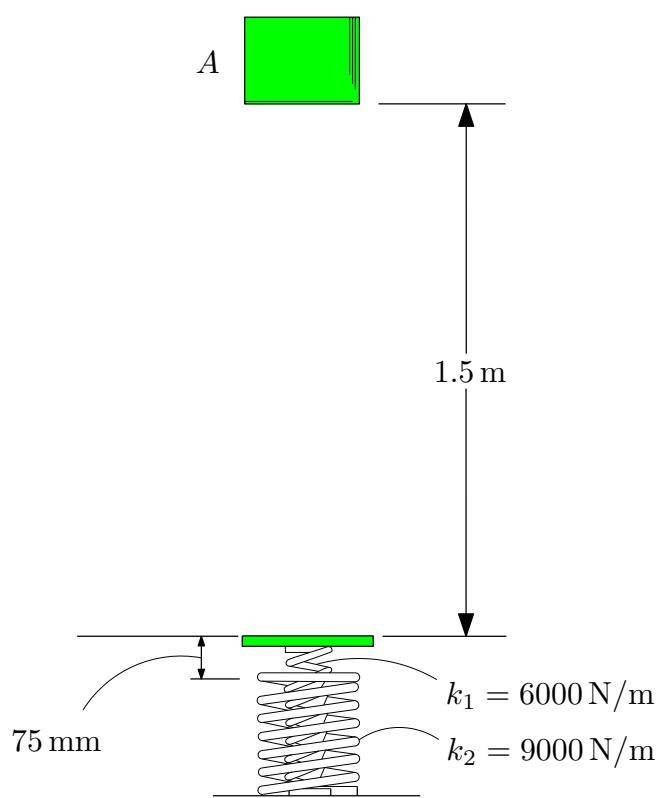
no topo do meio-cilindro liso. Determine o ângulo  $\theta$  no qual a caixa deixa o cilindro.

**Resposta**  $\Rightarrow \theta = 41.4^\circ$



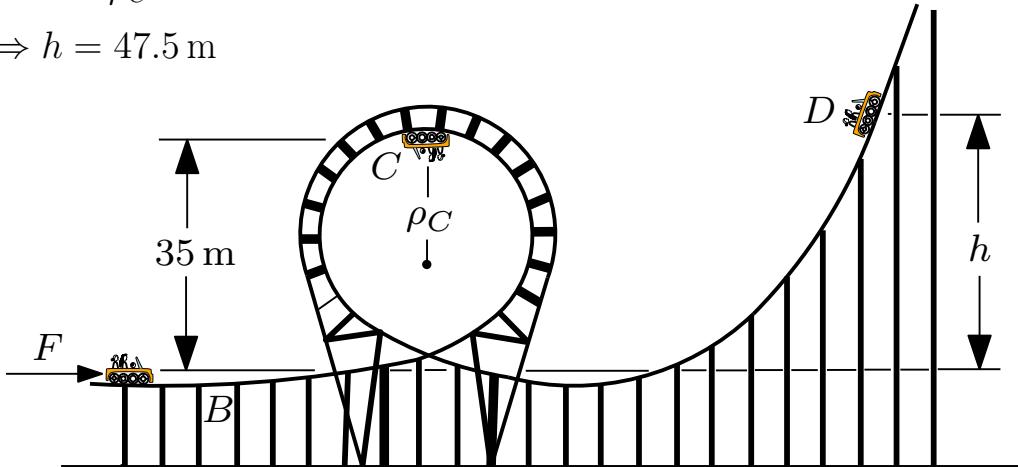
4. O bloco de 5 kg é solto do repouso em A. Determine a compressão de cada uma das molas após o bloco atingir a plataforma e ser levado instantaneamente ao repouso. Inicialmente, ambas as molas não estão deformadas. Suponha que a plataforma tenha massa desprezível.

**Resposta**  $\begin{cases} s_1 = 0.142 \text{ m} \\ s_2 = 0.067 \text{ m} \end{cases}$



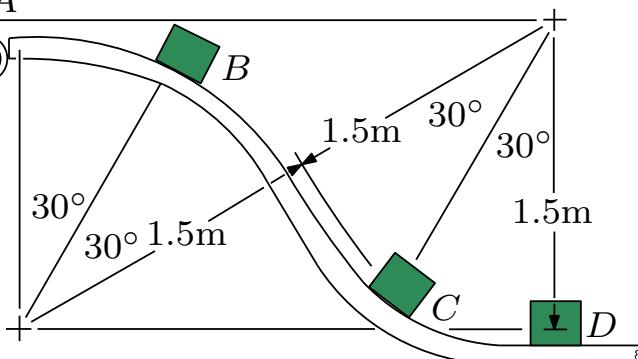
5. Determine a altura  $h$  da rampa  $D$  que o carrinho da montanha-russa de 200 kg atingirá se for lançado em  $B$  com uma velocidade apenas suficiente para dar a volta no topo de *loop* em  $C$  sem deixar os trilhos. O raio de curvatura em  $C$  é  $\rho_C = 25$  m.

**Resposta**  $\Rightarrow h = 47.5$  m



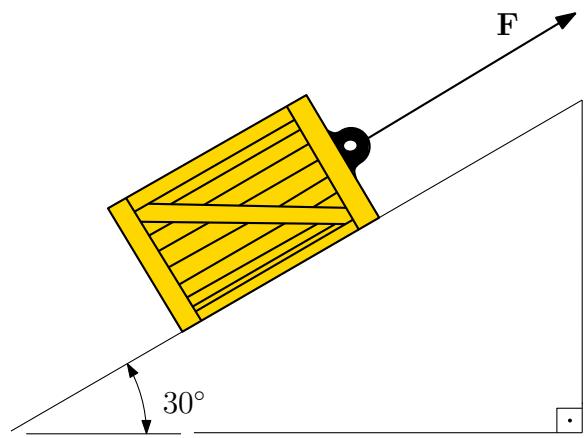
6. Pacotes tendo massa de 25 kg são passados para a calha de escoamento a  $v_A = 0.9$  m/s utilizando-se uma calha transportadora. Determine suas velocidades quando eles chegam aos pontos  $B$ ,  $C$  e  $D$ . Calcule também a força normal da calha sobre os pacotes em  $B$  e  $C$ . Despreze o atrito e a dimensão dos pacotes.

$$\text{Resposta} \left\{ \begin{array}{l} v_B = 2.18 \text{ m/s} \\ N_B = 133.2 \text{ N} \quad v_A = 0.9 \text{ m/s} \\ v_C = 5.128 \text{ m/s} \\ N_C = 650.7 \text{ N} \\ v_D = 5.50 \text{ m/s} \end{array} \right.$$



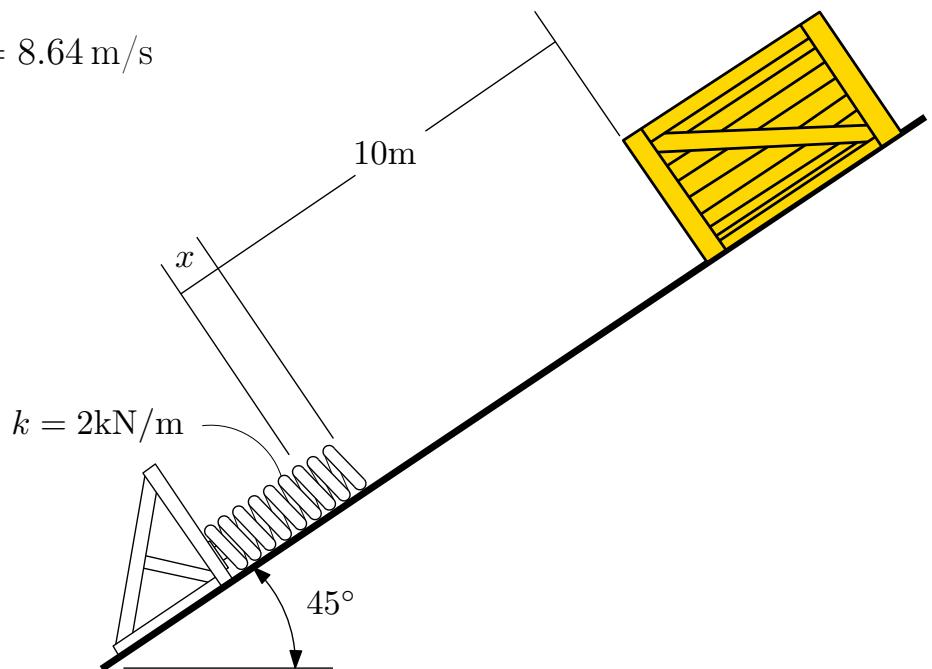
7. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco de 20 kg e o plano inclinado é  $\mu_k = 0.2$ . Se o bloco está se deslocando para cima no plano inclinado com uma velocidade constante de  $v = 5$  m/s, determine a potência da força  $\mathbf{F}$ .

**Resposta**  $\Rightarrow P = 660$  W



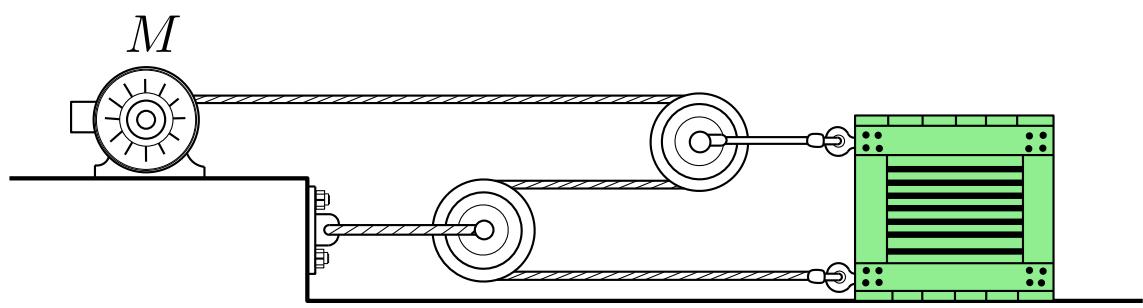
8. Se o coeficiente de atrito cinético entre a caixa de 100 kg e o plano é  $\mu_k = 0.25$ , determine a velocidade da caixa no instante que a compressão da mola é  $x = 1.5 \text{ m}$ . Inicialmente, a mola não está deformada e a caixa está em repouso.

**Resposta**  $\Rightarrow v = 8.64 \text{ m/s}$



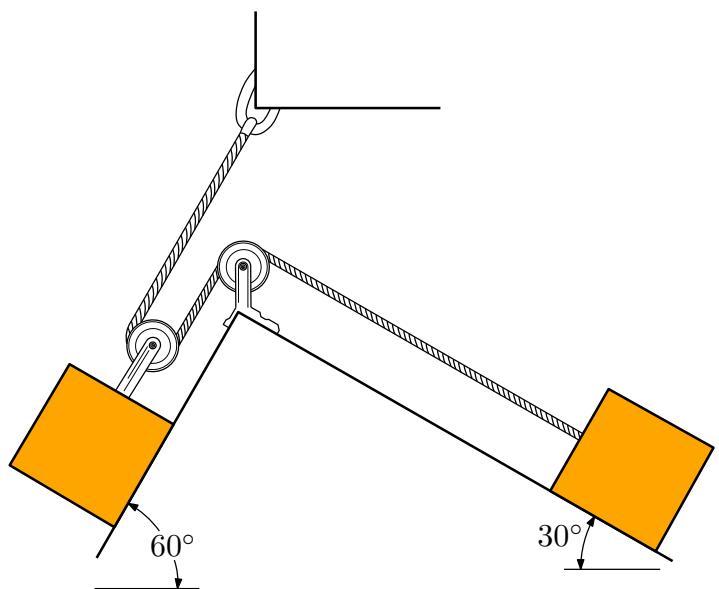
9. A caixa tem massa de 150 kg e repousa em uma superfície para a qual os coeficientes de atrito estático e cinético são  $\mu_s = 0.3$  e  $\mu_k = 0.2$ , respectivamente. Se o motor  $M$  fornece uma força no cabo  $F = (8t^2 + 20) \text{ N}$ , onde  $t$  é dado em segundos, determine a potência de saída desenvolvida pelo motor quando  $t = 5 \text{ s}$ .

**Resposta**  $\Rightarrow P = 1.12 \text{ W}$



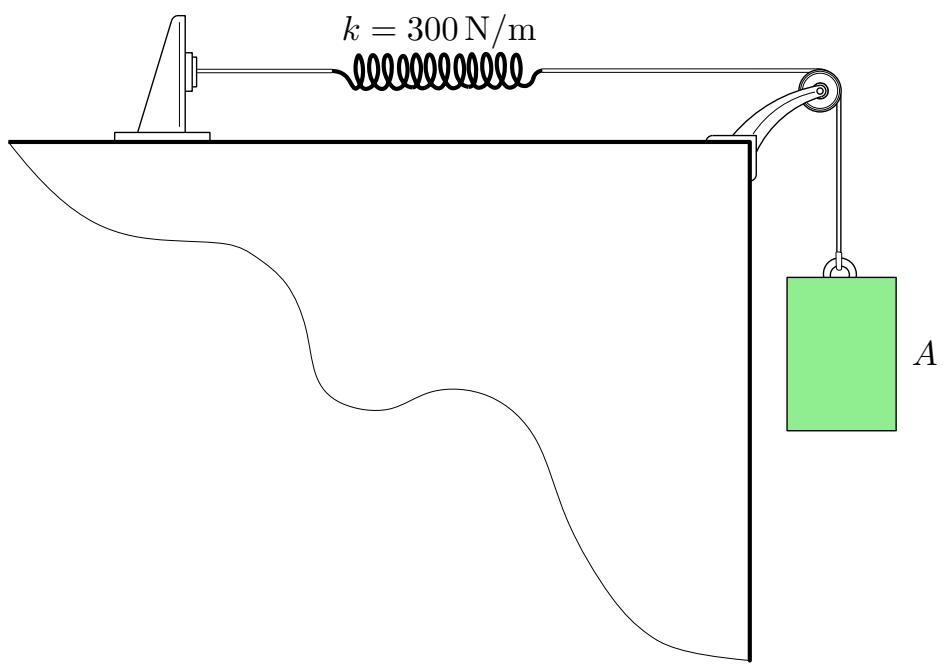
10. Determine a velocidade do bloco  $A$  de 30 kg se os dois blocos são soltos do repouso e o bloco  $B$  de 20 kg se desloca 0.6 m subindo o plano inclinado. O coeficiente de atrito cinético entre ambos os blocos e os planos inclinados é de  $\mu_k = 0.10$ .

**Resposta**  $\begin{cases} v_A = 0.233 \text{ m/s} \\ v_B = -0.117 \text{ m/s} \end{cases}$



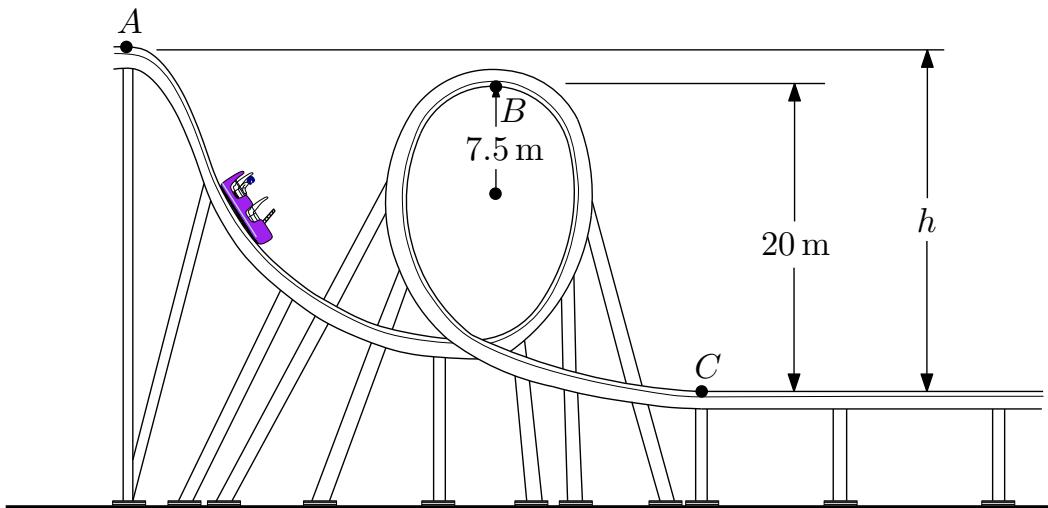
11. Quando o cilindro de 50 kg é solto do repouso, a mola é submetida a uma tração de 60 N. Determine a velocidade do cilindro após ele ter caído 200 mm. Qual é a distância que ele caiu antes de parar instantaneamente?

**Resposta**  $\begin{cases} (v_A)_2 = 1.42 \text{ m/s} \\ \Delta s_A = 617.5 \text{ mm} \end{cases}$



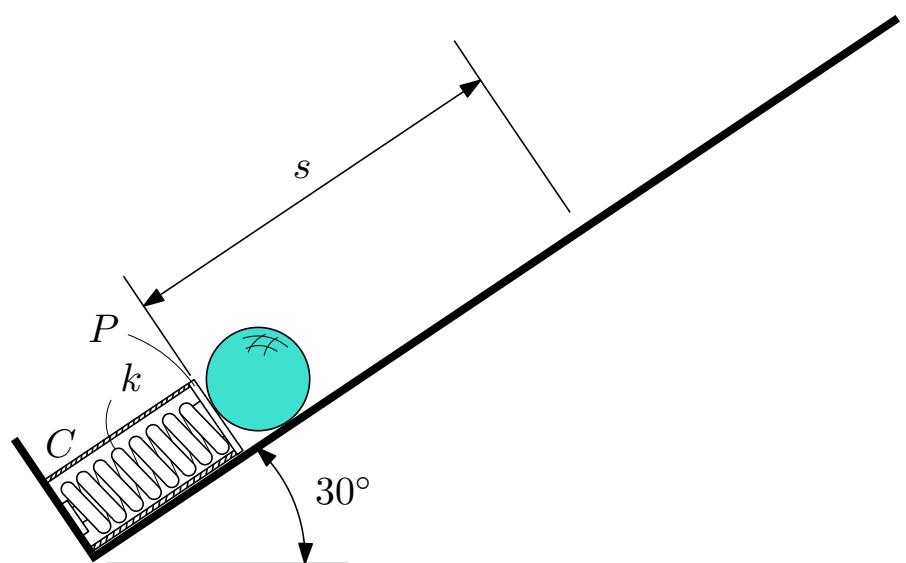
12. O carrinho de montanha-russa tendo massa  $m$ , é solto do repouso no ponto  $A$ . Se a pista precisa ser projetada de maneira que o carrinho não a deixe em  $B$ , determine a altura necessária  $h$ . Além disso, determine a velocidade do carrinho quando ele chega ao ponto  $C$ . Despreze o atrito.

**Resposta**  $\left\{ \begin{array}{l} h = 23.75 \text{ m} \\ v_C = 21.6 \text{ m/s} \end{array} \right.$



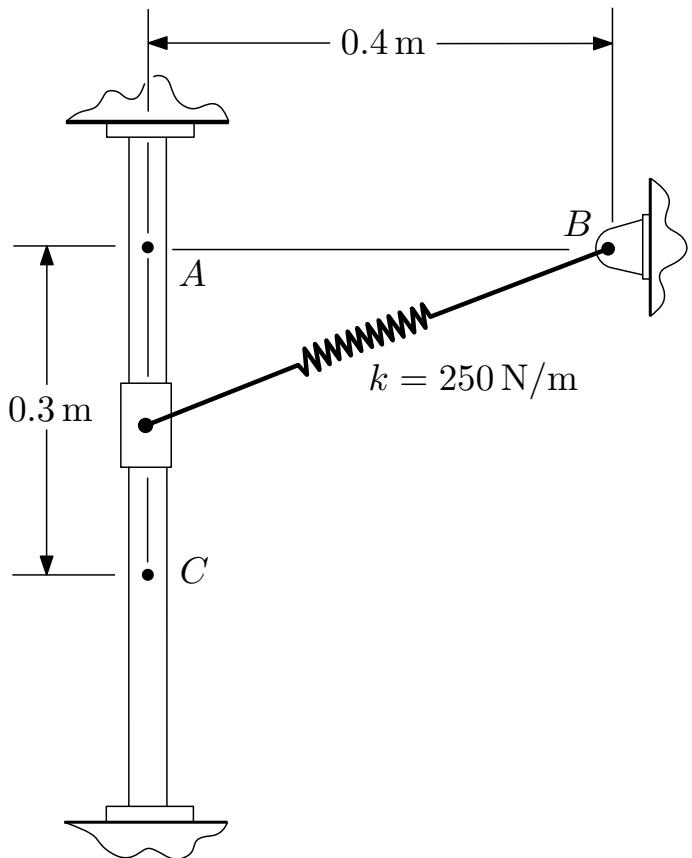
13. A bola de 0.5 kg é disparada pelo dispositivo com mola mostrado. Determine a menor rigidez  $k$  necessária para disparar a bola a uma distância máxima  $s = 750 \text{ mm}$  plano acima após a mola ser empurrada para trás 75 mm e a bola ser solta do repouso. Os quatro cabos  $C$  e a placa  $P$  mantêm a mola comprimida 50 mm quando não há nenhuma carga sobre a placa.

**Resposta**  $\Rightarrow k = 280.2 \text{ N/m}$



14. O guia vertical é liso, e o anel de 5 kg é solto do repouso em *A*. Determine a velocidade do anel quando ele está na posição *C*. A mola tem um comprimento não deformado de 300 mm.

**Resposta**  $\Rightarrow v_C = 2.09 \text{ m/s}$



15. O carrinho de montanha-russa tem massa de 800 kg, incluindo seu passageiro. Se ele é solto do repouso no topo da estrutura *A*, determine a altura mínima *h* da estrutura de maneira que o carrinho dê a volta nos dois *loops* internos sem deixar os trilhos. Despreze o atrito, a massa das rodas, e a dimensão do carrinho. Qual é a reação normal sobre o carrinho quando ele está em *B* e *C*?

$$\text{Resposta} \left\{ \begin{array}{l} h = 25 \text{ m} \\ N_B = 0 \\ N_C = 16.8 \text{ kN} \end{array} \right.$$

