

FA470 - Dinâmica de Corpos Rígidos

Professor William Martins Vicente

PAD Renan da Silva Guedes

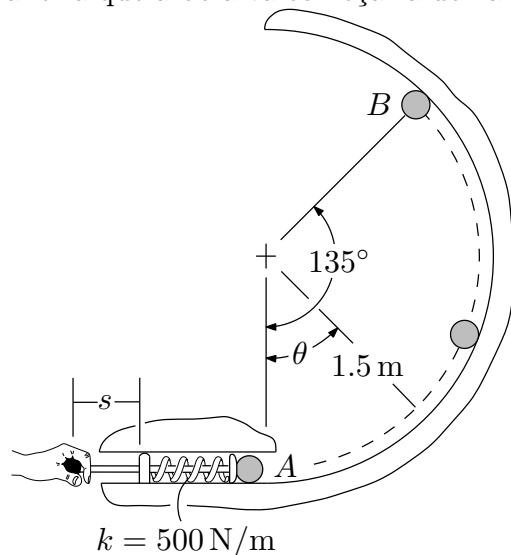
R. C. Hibbeler, Dinâmica. Mecânica Para Engenharia, Pearson;
Edição: 12^a, 2010

Capítulo 14

CINEMÁTICA DE UMA PARTÍCULA: TRABALHO E ENERGIA

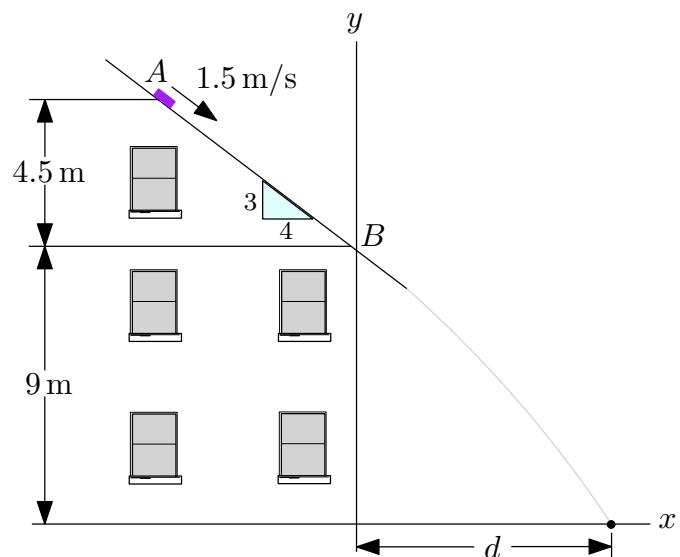
1. A bola de 0.5 kg de dimensão desprezível é lançada para cima na pista circular lisa usando o pistão com mola. O pistão mantém a mola comprimida 0.08 m quando $s = 0$. Determine até que s ele deve ser puxado para trás e solto de maneira que a bola vá começar a deixar a pista quando $\theta = 135^\circ$.

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 $\left\{ \begin{array}{l} v_B = 9.515 \text{ m/s} \\ d = 6.79 \text{ m} \\ v_C = 16.34 \text{ m/s} \end{array} \right.$

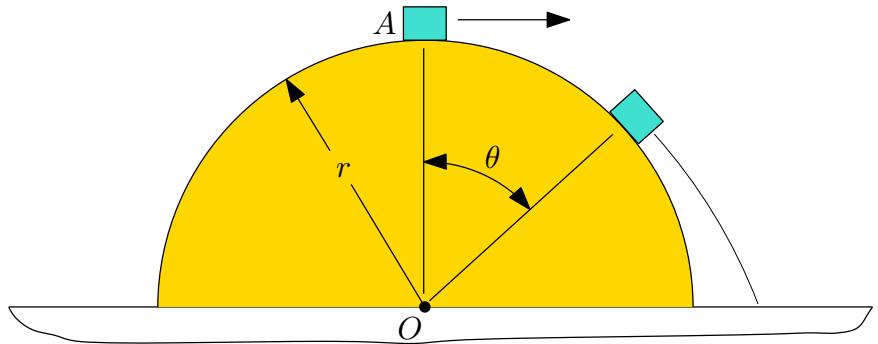


3. A uma caixa pequena de massa m é dada uma velocidade de

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

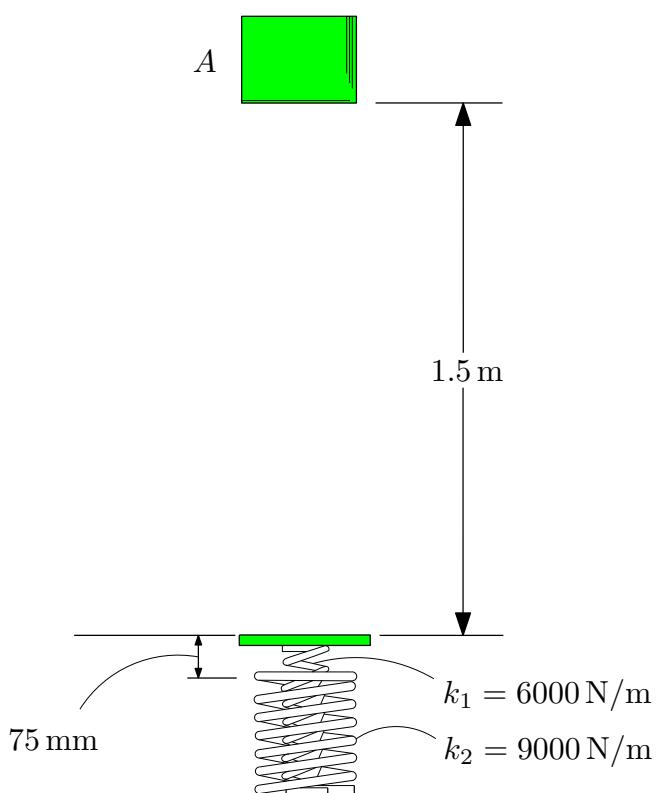
no topo do meio-cilindro liso. Determine o ângulo θ no qual a caixa deixa o cilindro.

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



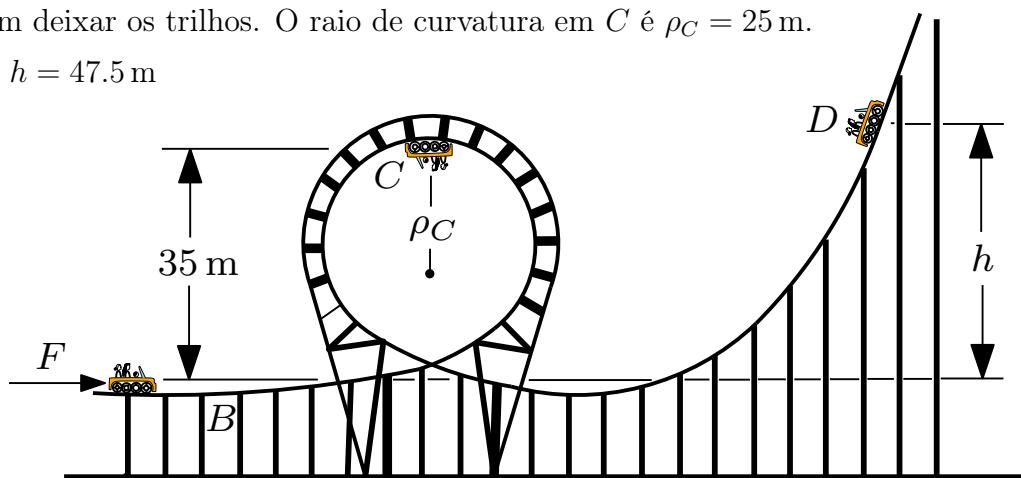
4. O bloco de 5 kg é solto do repouso em A . Determine a compressão de cada uma das molas após o bloco atingir a plataforma e ser levado instantaneamente ao repouso. Inicialmente, ambas as molas não estão deformadas. Suponha que a plataforma tenha massa desprezível.

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



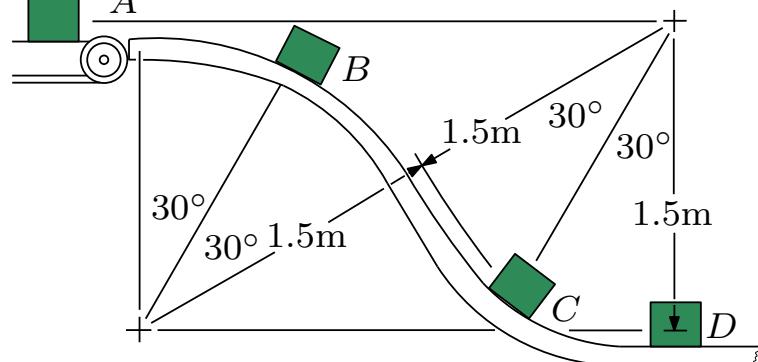
5. Determine a altura h da rampa D que o carrinho da montanha-russa de 200 kg atingirá se for lançado em B com uma velocidade apenas suficiente para dar a volta no topo de loop em C sem deixar os trilhos. O raio de curvatura em C é $\rho_C = 25\text{ m}$.

Resposta $\Rightarrow h = 47.5\text{ m}$



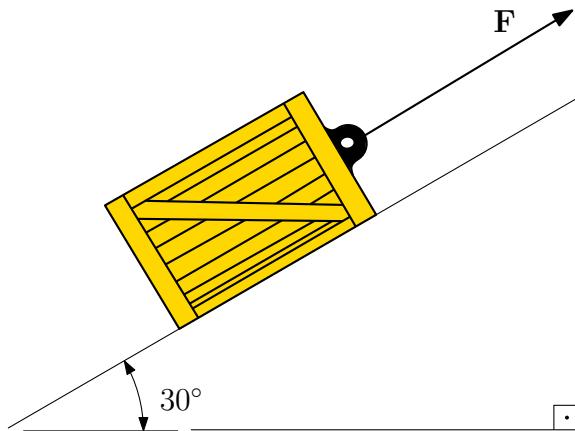
6. Pacotes tendo massa de 25 kg são passados para a calha de escoamento a $v_A = 0.9\text{ m/s}$ utilizando-se uma calha transportadora. Determine suas velocidades quando eles chegam aos pontos B , C e D . Calcule também a força normal da calha sobre os pacotes em B e C . Despreze o atrito e a dimensão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

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



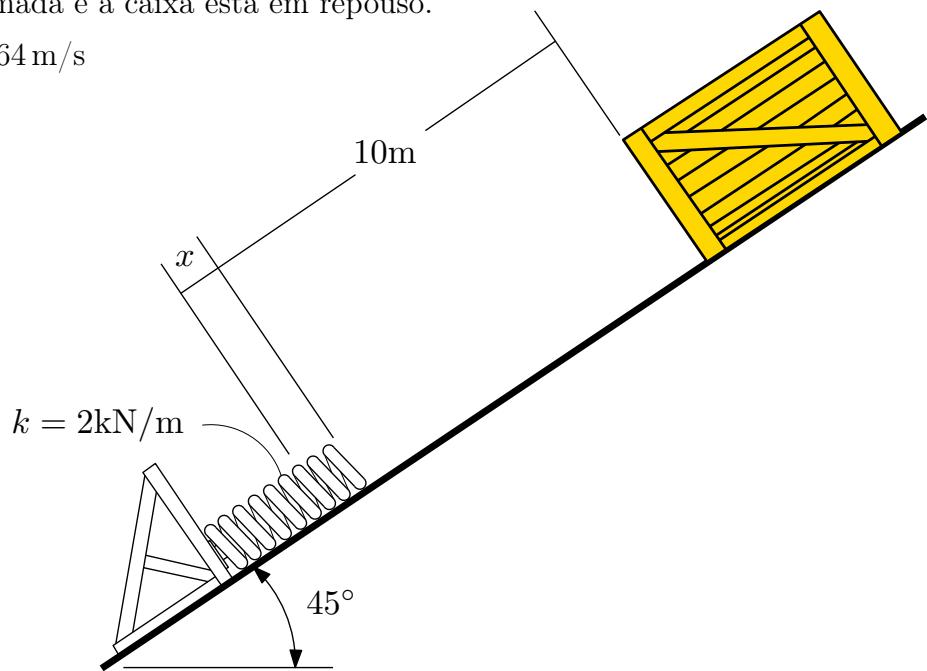
7. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco de 20 kg e o plano inclinado é $\mu_k = 0.2$. Se o bloco está se deslocando para cima no plano inclinado com uma velocidade constante de $v = 5\text{ m/s}$, determine a potência da força \mathbf{F} .

Resposta $\Rightarrow P = 660\text{ W}$



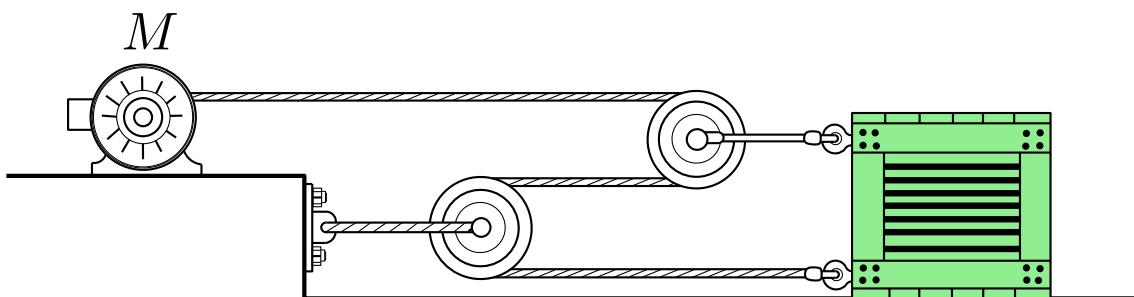
8. Se o coeficiente de atrito cinético entre a caixa de 100 kg e o plano é $\mu_k = 0.25$, determine a velocidade da caixa no instante que a compressão da mola é $x = 1.5$ m. Inicialmente, a mola não está deformada e a caixa está em repouso.

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



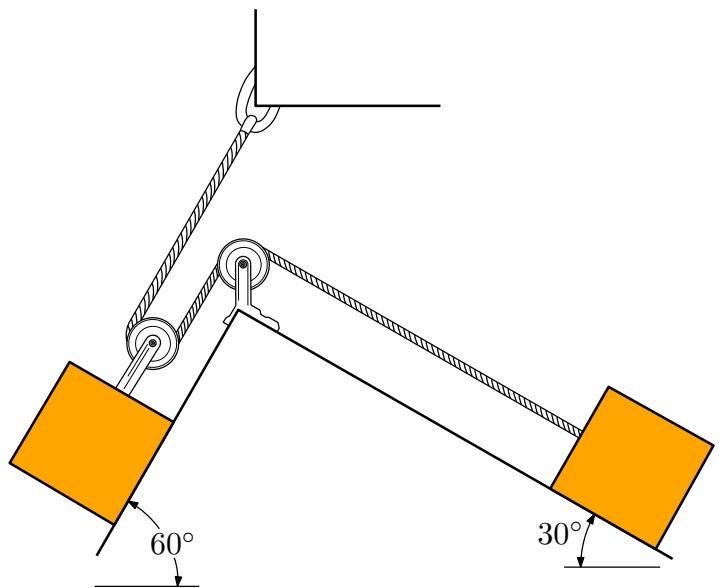
9. A caixa tem massa de 150 kg e repousa em uma superfície para a qual os coeficientes de atrito estático e cinético são $\mu_s = 0.3$ e $\mu_k = 0.2$, respectivamente. Se o motor M fornece uma força no cabo $F = (8t^2 + 20) \text{ N}$, onde t é dado em segundos, determine a potência de saída desenvolvida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

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



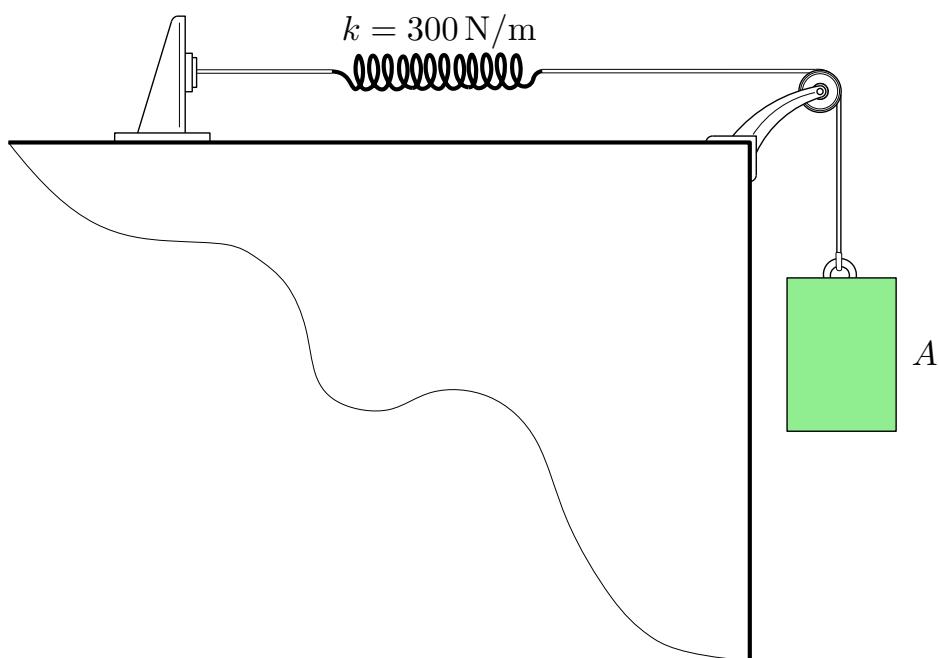
10. Determine a velocidade do bloco A de 30 kg se os dois blocos são soltos do repouso e o bloco B de 20 kg se desloca 0.6 m subindo o plano inclinado. O coeficiente de atrito cinético entre ambos os blocos e os planos inclinados é de $\mu_k = 0.10$.

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



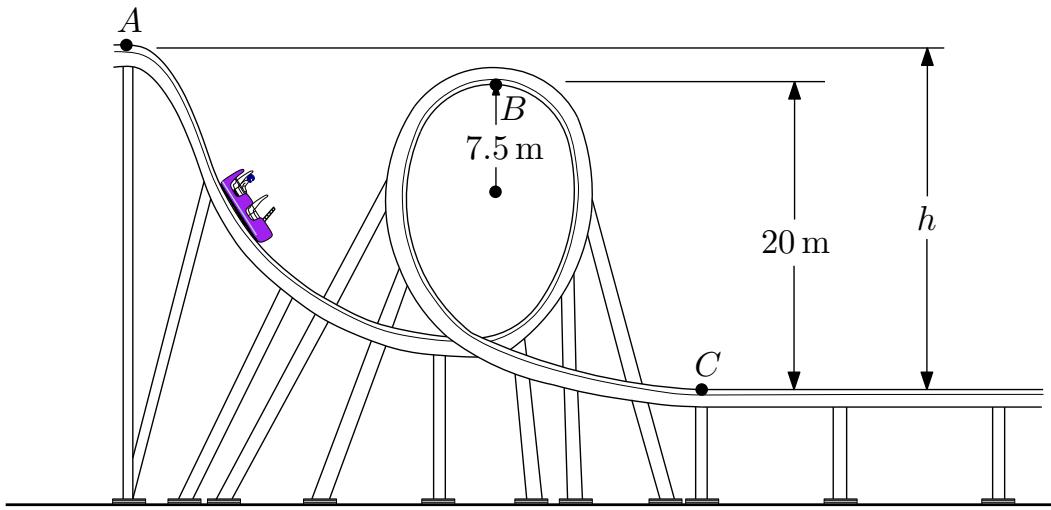
11. Quando o cilindro de 50 kg é solto do repouso, a mola é submetida a uma tração de 60 N. Determine a velocidade do cilindro após ele ter caído 200 mm. Qual é a distância que ele caiu antes de parar instantaneamente?

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



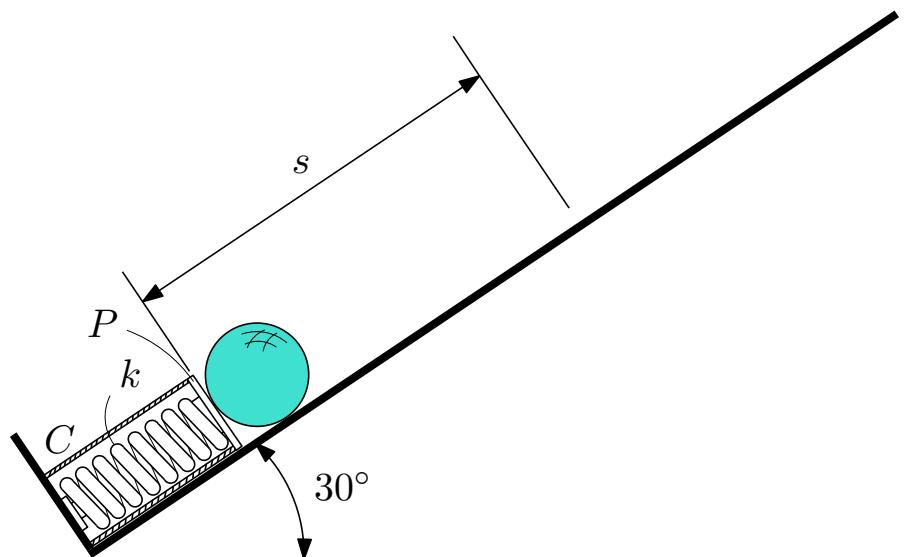
12. O carrinho de montanha-russa tendo massa m , é solto do repouso no ponto A . Se a pista precisa ser projetada de maneira que o carrinho não a deixe em B , determine a altura necessária h . Além disso, determine a velocidade do carrinho quando ele chega ao ponto C . Despreze o atrito.

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



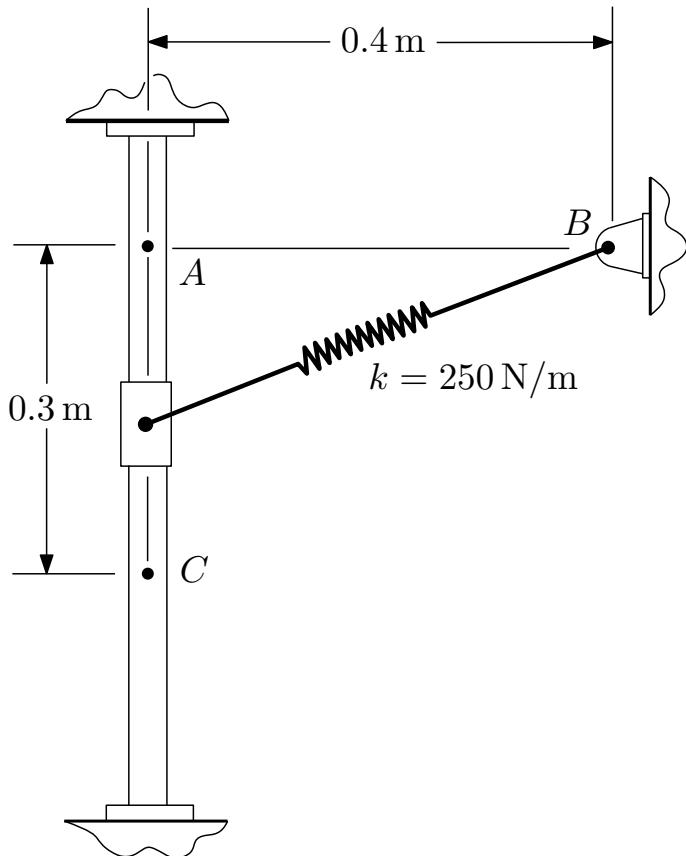
13. A bola de 0.5 kg é disparada pelo dispositivo com mola mostrado. Determine a menor rigidez k necessária para disparar a bola a uma distância máxima $s = 750 \text{ mm}$ plano acima após a mola ser empurrada para trás 75 mm e a bola ser solta do repouso. Os quatro cabos C e a placa P mantêm a mola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

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

