

FA470 - Dinâmica de Corpos Rígidos

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

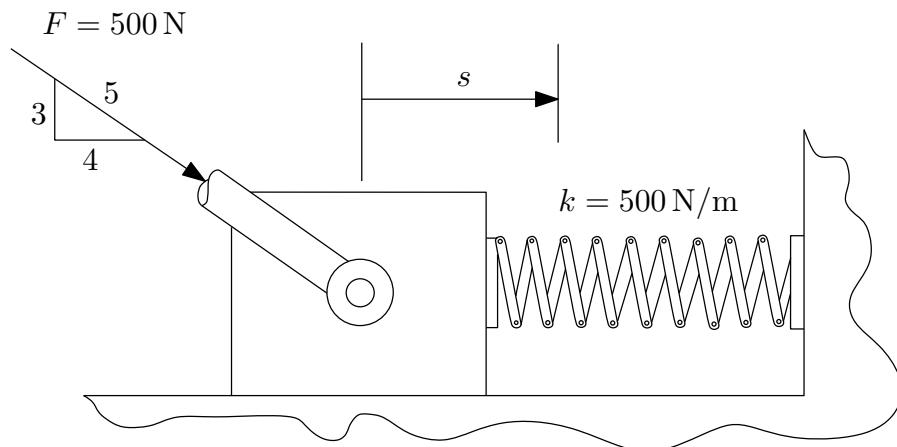
Professor: William Martins Vicente **PAD:** Renan da Silva Guedes

Capítulo 13

CINEMÁTICA DE UMA PARTÍCULA: FORÇA E ACELERAÇÃO

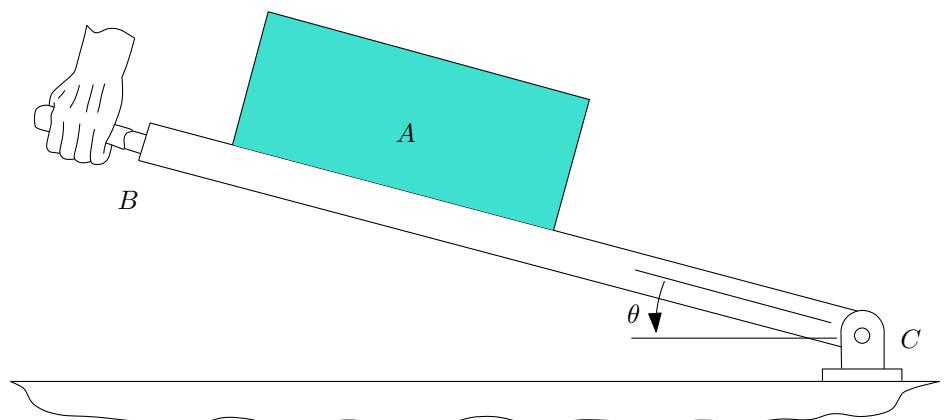
- Uma mola de rigidez $k = 500 \text{ N/m}$ está montada contra o bloco de 10 kg. Se o bloco está sujeito à força $F = 500 \text{ N}$, determine a sua velocidade em $s = 0.5 \text{ m}$. Quando $s = 0$, o bloco está em repouso e a mola está descomprimida. A superfície de contato é lisa.

Resposta $\Rightarrow v = 5.24 \text{ m/s}$



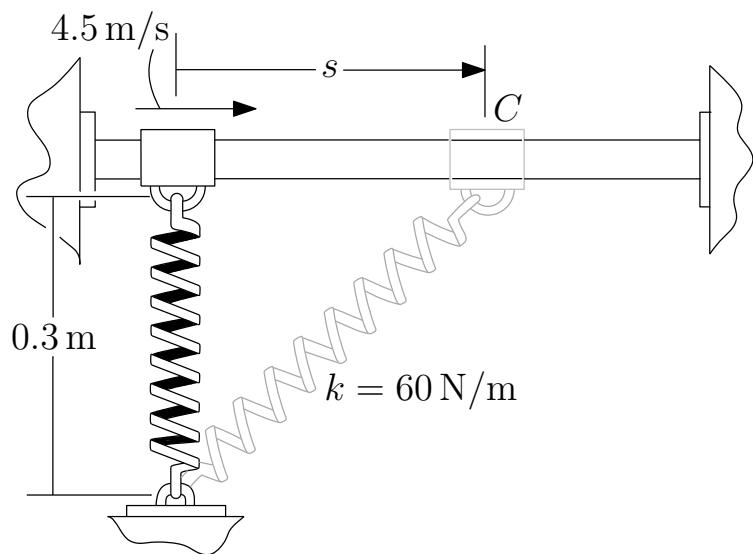
- Se o bloco A de 5 kg escorrega para baixo no plano inclinado com uma velocidade constante quando $\theta = 30^\circ$, determine a aceleração do bloco quando $\theta = 45^\circ$

Resposta $\Rightarrow a = 2.9318 \text{ m/s}^2$



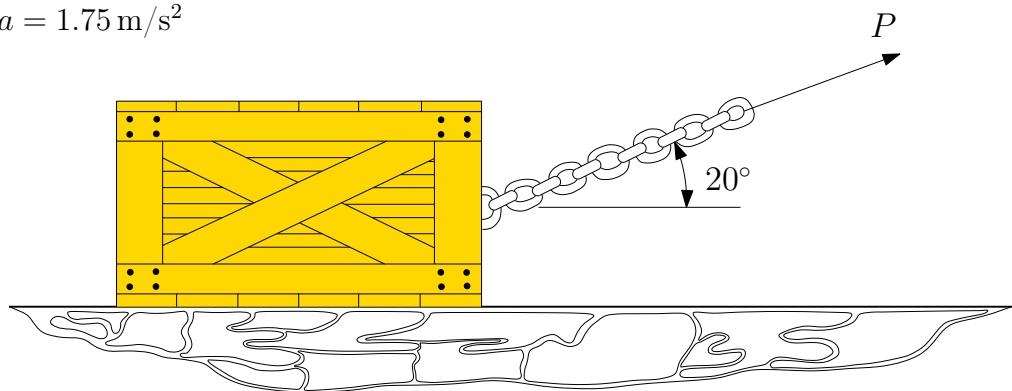
3. O anel C de 1 kg ajusta-se livremente no eixo liso. Se a mola está livre quando $s = 0$ e ao anel é dada uma velocidade de 4.5 m/s, determine a velocidade do anel quando $s = 0.3$ m

Resposta $\Rightarrow v = 4.445$ m/s



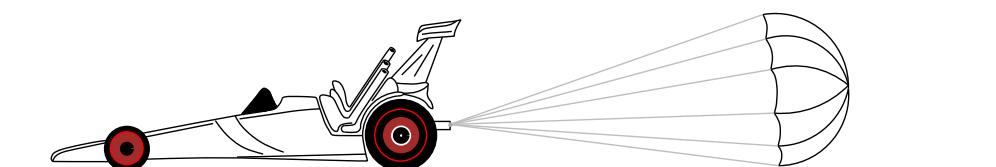
4. A caixa tem massa de 80 kg e está sendo puxada por uma corrente que está sempre direcionada a 20° da horizontal, como mostrado. Determine a aceleração da caixa em $t = 2$ s se o coeficiente de atrito estático é $\mu_s = 0.4$, o coeficiente de atrito cinético é $\mu_k = 0.3$, e a força de reboque é $P = (90t^2)$, onde t é dado em, segundos

Resposta $\Rightarrow a = 1.75$ m/s²



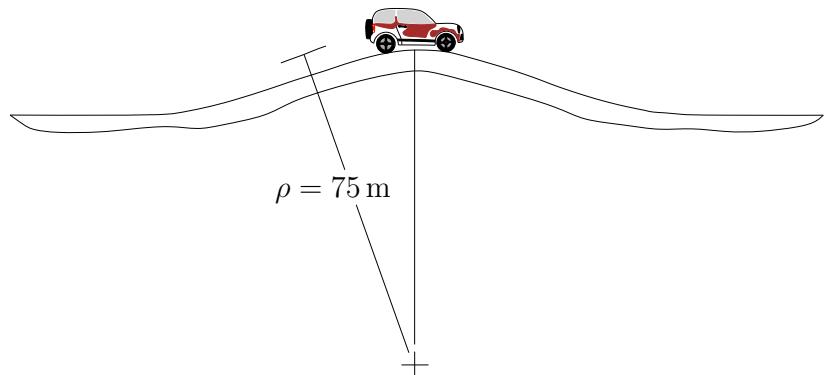
5. O carro de corrida tipo *dragster* de 600 kg está se movendo com velocidade de 125 m/s quando o motor é desligado e o paraquedas de freio é aberto. Se a resistência do ar imposta sobre o *dragster* devido ao paraquedas é $F_D = (6000 + 0.9v^2)$ N, onde v é dado em m/s, determine o tempo necessário para o *dragster* chegar ao repouso.

Resposta $\Rightarrow t = 8.10$ s



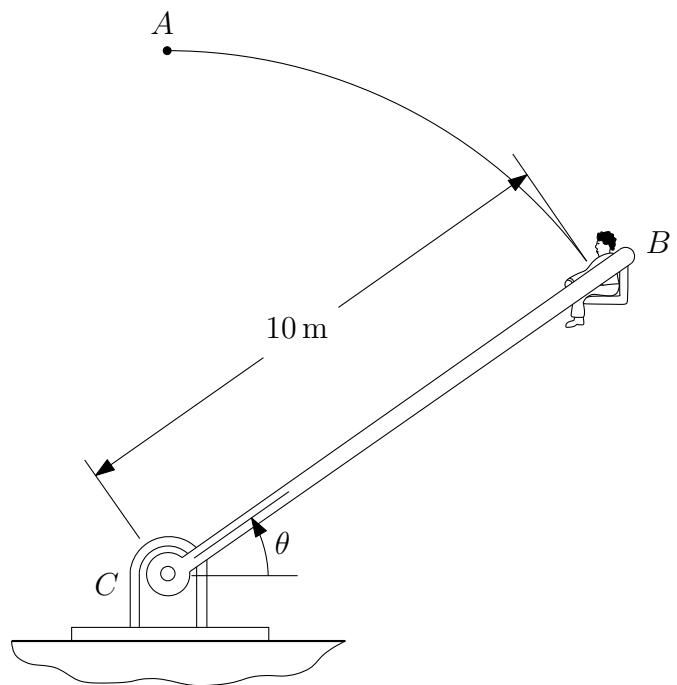
6. Determine a velocidade máxima que o jipe pode se mover sobre o cume do monte sem perder o contato com a estrada.

Resposta $\Rightarrow v = 27.12 \text{ m/s}$



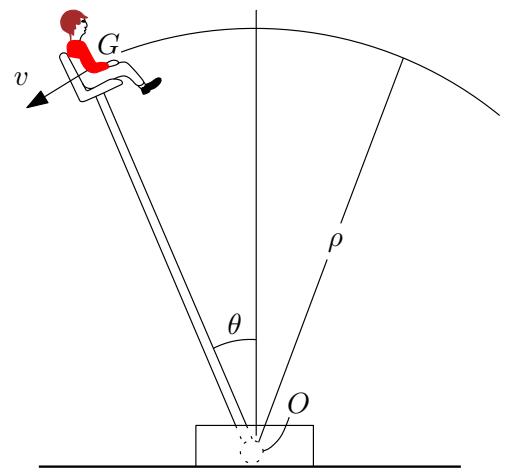
7. Um homem tendo massa de 75 kg senta na cadeira que está presa por um pino à estrutura BC . Se o homem está sempre sentado em uma posição vertical, determine as reações horizontal e vertical da cadeira sobre o homem no instante $\theta = 45^\circ$. Neste instante ele tem uma velocidade de 6 m/s que está acelerando a 0.5 m/s^2

$$\text{Resposta} \left\{ \begin{array}{l} R_x = 217 \text{ N} \\ R_y = 517 \text{ N} \end{array} \right.$$



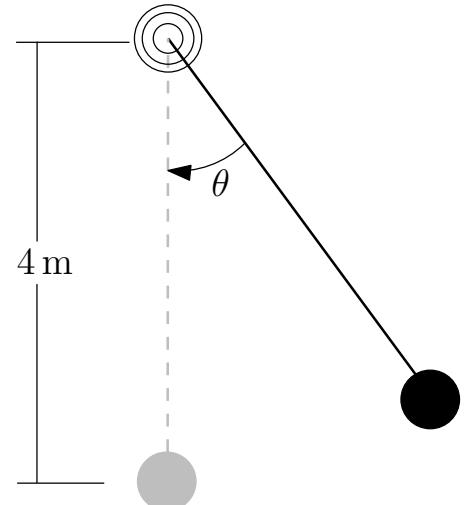
8. Um acrobata tem peso de 750 N ($m \approx 75 \text{ kg}$) e está sentado em uma cadeira que está fixada no topo de um mastro, como mostrado. Se por um acionamento mecânico o mastro gira para baixo com uma razão constante a partir de $\theta = 0^\circ$ de tal maneira que o centro de massa G do acrobata mantenha uma velocidade constante $v = 3 \text{ m/s}$, determine o ângulo θ no qual ele começa a "voar" para fora da cadeira. Despreze o atrito e suponha que a distância do eixo O a G é $\rho = 4.5 \text{ m}$

Resposta $\Rightarrow \theta = 78.2^\circ$



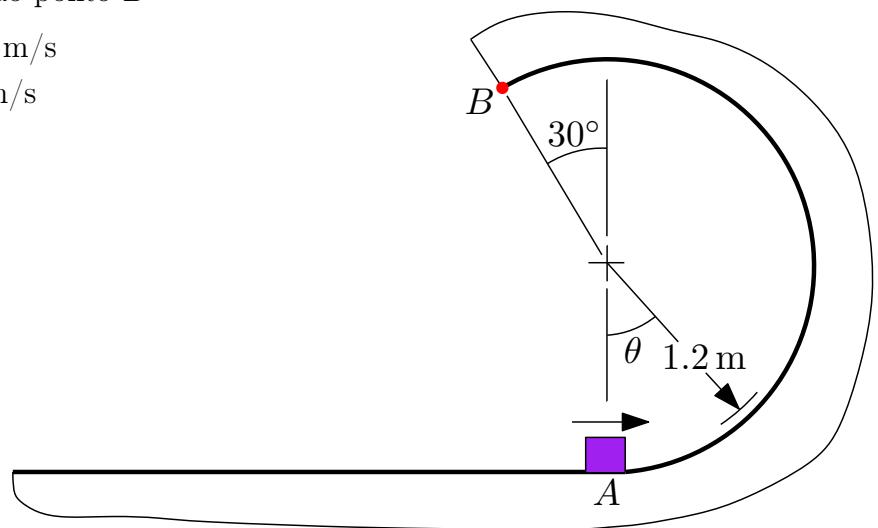
9. Se uma bola tem massa de 30 kg e velocidade de $v = 4 \text{ m/s}$ no instante que ela está no ponto mais baixo, $\theta = 0^\circ$. Determine a tração na corda e a taxa na qual a velocidade da bola está desacelerando no instante $\theta = 20^\circ$. Despreze a dimensão da bola.

Resposta $\begin{cases} T = 361 \text{ N} \\ a_t = 3.36 \text{ m/s}^2 \end{cases}$



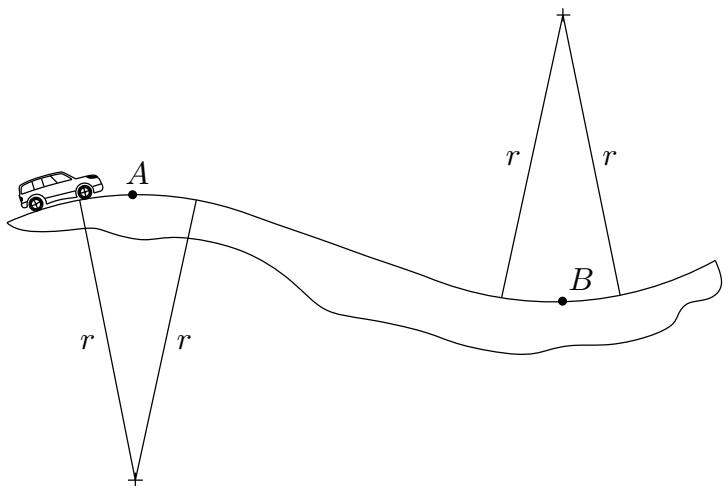
10. Determine a velocidade mínima que deve ser dada à caixa de 2.5 kg em A a fim de que ela permaneça em contato com a trajetória circular. Determine também a velocidade da caixa quando ela chega ao ponto B

Resposta $\begin{cases} v_{min} = 7.67 \text{ m/s} \\ v_B = 3.86 \text{ m/s} \end{cases}$



11. Determine a velocidade máxima na qual o carro com massa m pode passar sobre o ponto mais alto A da estrada em curva vertical e ainda manter o contato com a estrada. Se o carro mantém essa velocidade, qual é a reação normal que a estrada exerce sobre o carro quando ele passa pelo ponto mais baixo B na estrada?

Resposta $\begin{cases} v = \sqrt{rg} \\ N = 2mg \end{cases}$

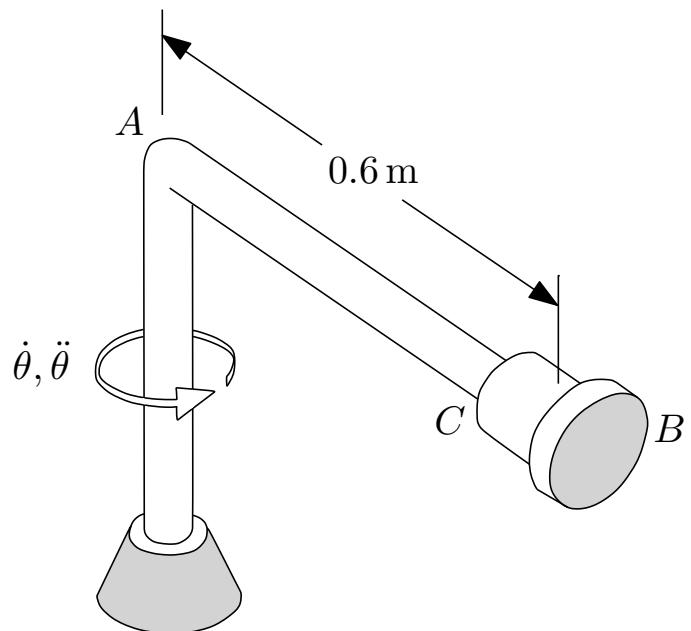


12. A trajetória do movimento de uma partícula de 5 kg no plano horizontal é descrita em termos das coordenadas polares como $r = (2t + 1)$ e $\theta = (0.5t^2 - t)$, onde t é dado em segundos. Determine a intensidade da força resultante atuando sobre a partícula quando $t = 2$ s.

Resposta $\Rightarrow F = 51.5 \text{ N}$

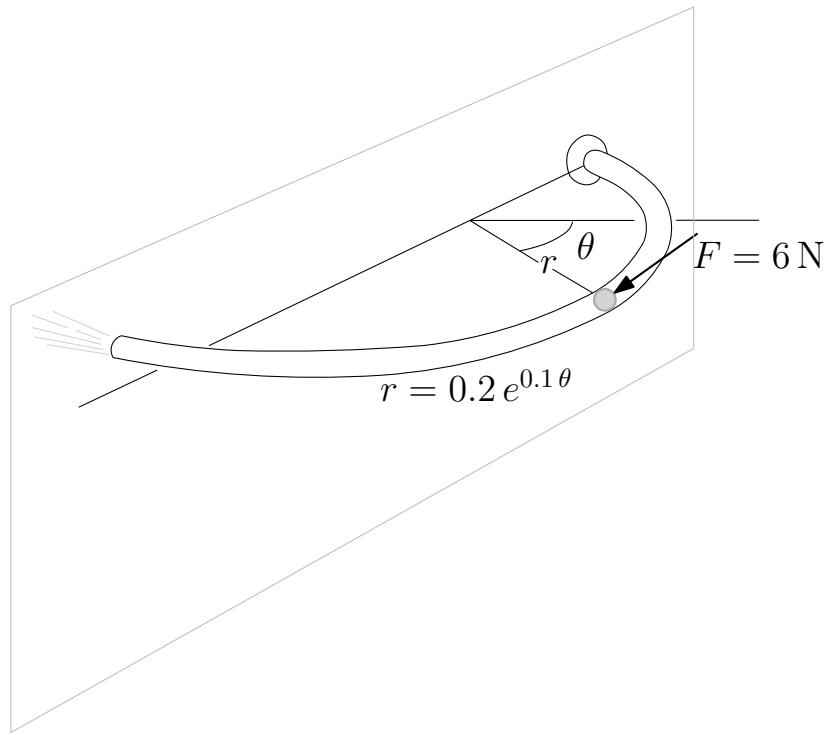
13. O anel C de 0.5 kg pode deslizar livremente ao longo da barra lisa AB . EM um dado instante, a barra AB está girando com uma velocidade angular de $\dot{\theta} = 2 \text{ rad/s}$ e tem aceleração constante de $\ddot{\theta} = 2 \text{ rad/s}^2$. Determine a força normal da barra AB e a reação radial da placa na extremidade B sobre o anel neste instante. Despreze a massa da barra e a dimensão do anel.

Resposta $\begin{cases} N_B = 1.20 \text{ N} \\ F_{AB} = 0.6 \text{ N} \end{cases}$



14. Utilizando a pressão do ar, a bola de 0.5 kg é forçada a se mover por um tubo colocado no plano horizontal com o formato de uma espiral logarítmica. Se a força tangencial exercida sobre a bola devida à pressão do ar é de 6 N, determine a taxa de aumento na velocidade da bola no instante $\theta = \pi/2$.

Resposta $\Rightarrow a_t = 12 \text{ m/s}$



15. Um brinquedo do parque de diversões gira com uma velocidade angular constante de $\dot{\theta} = 0.8 \text{ rad/s}$. Se a trajetória do brinquedo é definida por $r = (3 \sin \theta + 5) \text{ m}$ e $z = (3 \cos \theta) \text{ m}$, determine as componentes da força r , θ e z exercidos pelo assento sobre o garoto de 20 kg quando $\theta = 120^\circ$.

$$\text{Resposta} \left\{ \begin{array}{l} F_r = -131 \text{ N} \\ F_\theta = -38.4 \text{ N} \\ F_z = 215 \text{ N} \end{array} \right.$$

