

FA470 - Dinâmica de Corpos Rígidos

R.C. HIBBEKER, DINÂMICA. MECÂNICA PARA
ENGENHARIA, PEARSON; EDIÇÃO: 12^a, 2010

<https://github.com/renanGuedes10/FA470-1s2020>

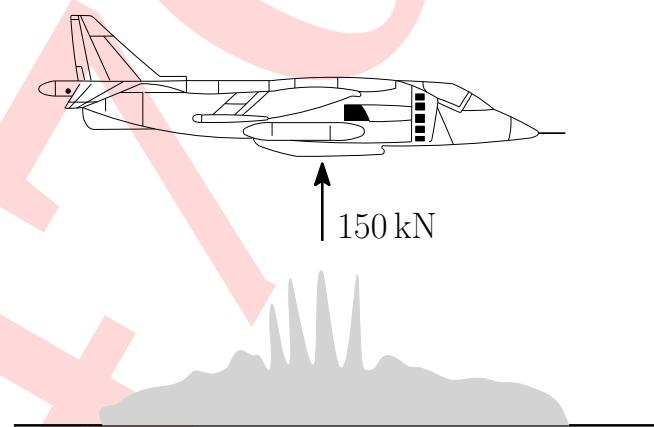
Professor: William Martins Vicente **PAD:** Renan da Silva Guedes

Capítulo 15

CINEMÁTICA DE UMA PARTÍCULA: IMPULSO E QUANTIDADE DE MOVIMENTO

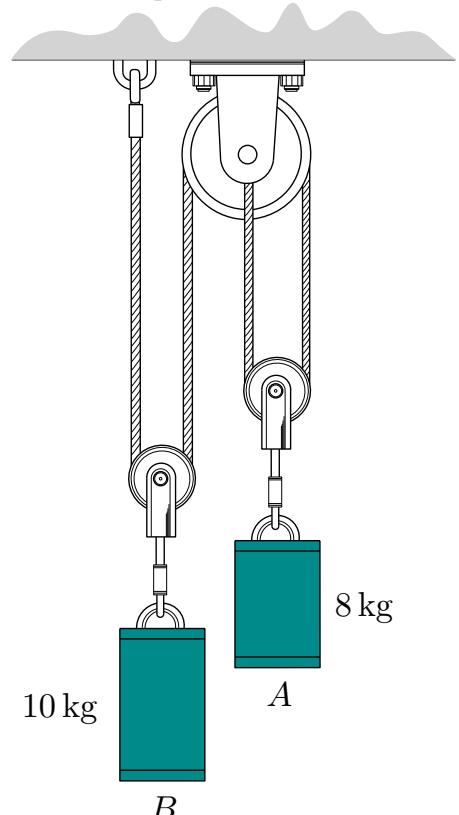
1. O avião a jato de 12 Mg é capaz de decolar verticalmente sobre o tombadilho de um avião. Se o seu jato exerce uma força vertical constante de 150 kN sobre o plano, determine sua velocidade e a altura a que chegará em $t = 6$ s, partindo do repouso. Despreze a perda de combustível durante a subida.

Resposta $\begin{cases} v = 16.1 \text{ m/s} \\ s = 48.2 \text{ m} \end{cases}$



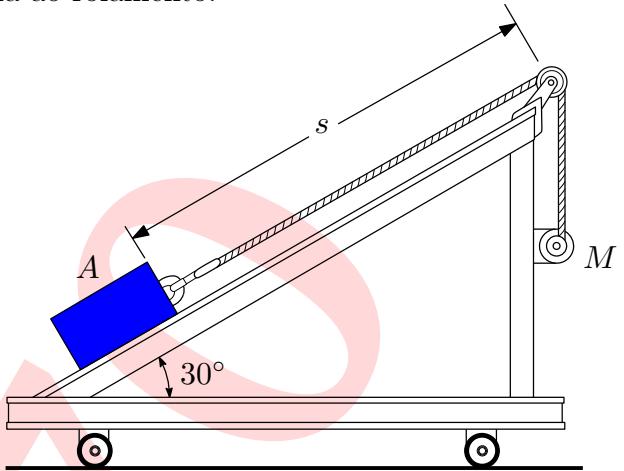
2. Se a um cilindro A é dada uma velocidade descendente inicial de 2 m/s, determine a velocidade de cada cilindro quando $t = 3$ s. Despreze a massa das polias.

Resposta $\begin{cases} (v_A)_2 = 1.27 \text{ m/s (para cima)} \\ (v_B)_2 = 1.27 \text{ m/s (para baixo)} \end{cases}$



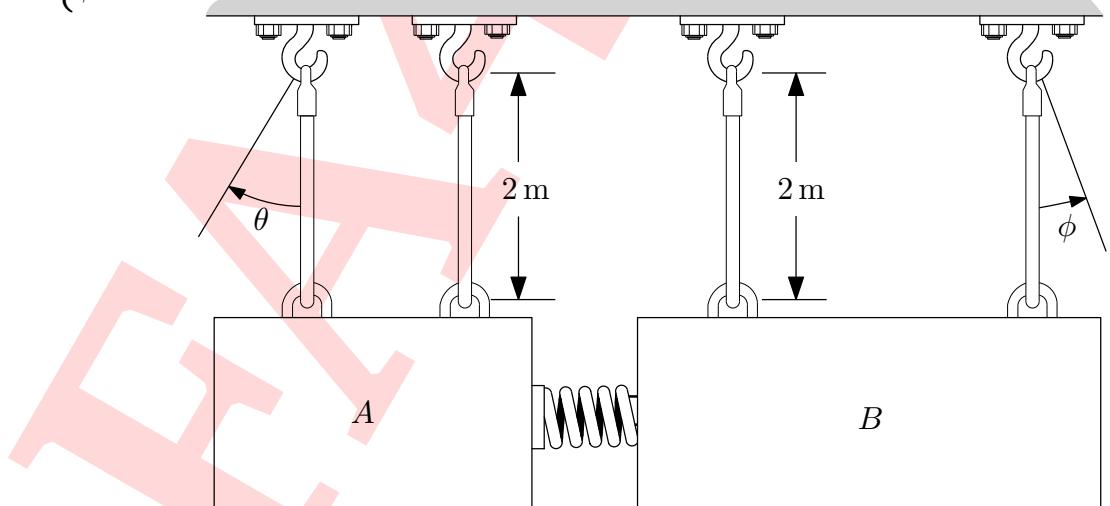
3. O bloco A de 20 kg é rebocado para cima na rampa do carrinho de 40 kg usando-se o motor M montado ao lado do carrinho. Se o motor enrola o cabo a uma velocidade constante de 5 m/s, medida relativamente ao carrinho, determine a distância que o carrinho percorrerá quando o bloco tiver viajado uma distância $s = 2$ m, rampa acima. Tanto o bloco quanto o carrinho estão em repouso quando $s = 0$. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a rampa é $\mu_k = 0.2$. Despreze a resistência ao rolamento.

Resposta $\Rightarrow s_C = 0.577$ m



4. O bloco A tem massa de 4 kg e o B tem massa de 6 kg. Uma mola que tem rigidez $k = 40 \text{ N/m}$ está fixada a B e comprimida de 0.3 m contra A , como mostra a figura. Determine os ângulos máximos θ e ϕ dos cabos após os blocos serem liberados do repouso e a mola tornar-se não deformada.

Resposta $\left\{ \begin{array}{l} \theta = 9.52^\circ \\ \phi = 6.34^\circ \end{array} \right.$

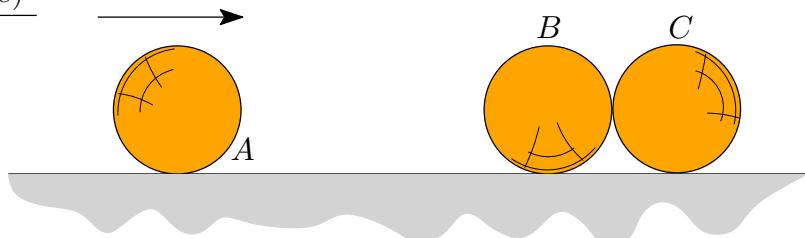


5. Uma bola de 1 kg está viajando horizontalmente a 20 m/s quando atinge um bloco B de 10 kg que está em repouso. Se o coeficiente de restituição entre A e B é $e = 0.6$ e o coeficiente de atrito cinético entre o plano e o bloco é $\mu_k = 0.4$, determine o tempo que o bloco B leva para parar de deslizar.

Resposta $\Rightarrow t = 0.741$ s

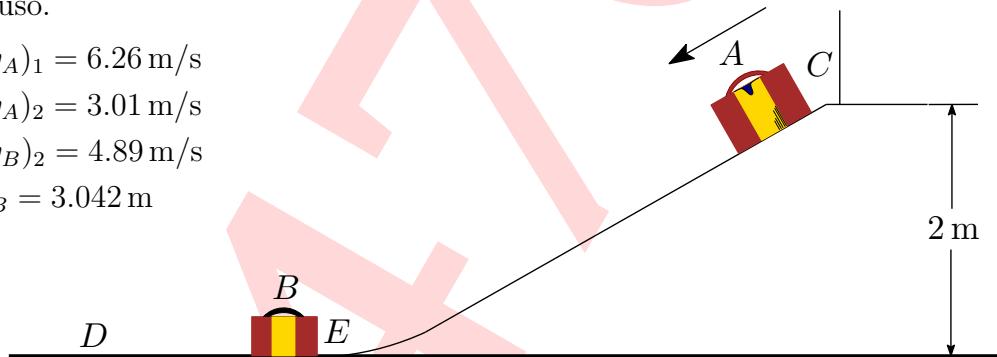
6. Cada uma das três bolas tem uma massa m . Se A tem uma velocidade v imediatamente antes da colisão direta com B , determine a velocidade de C após a colisão. O coeficiente de restituição entre cada bola é e . Despreze a dimensão de cada bola.

$$\text{Resposta} \Rightarrow (v_C)_2 = \frac{v(1+e)^2}{4}$$



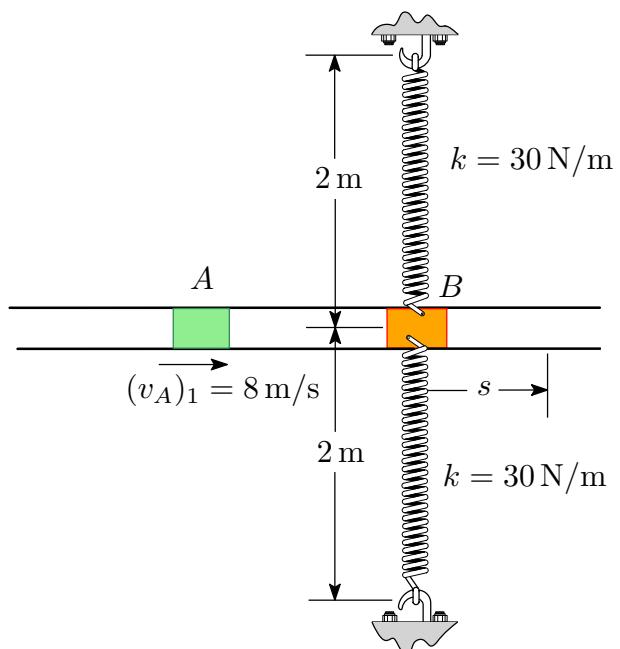
7. A maleta A de 15 kg é liberada do repouso em C . Depois de deslizar por uma rampa lisa, atinge a maleta B de 10 kg que está originalmente em repouso. Se o coeficiente de restituição entre maletas é $e = 0.3$, e o coeficiente de atrito cinético entre o solo DE e cada maleta é $\mu_k = 0.4$, determine: (a) a velocidade de A imediatamente antes do impacto; (b) as velocidades de A e B logo após o impacto; e (c) a distância que B desliza antes de entrar em repouso.

$$\text{Resposta} \left\{ \begin{array}{l} (v_A)_1 = 6.26 \text{ m/s} \\ (v_A)_2 = 3.01 \text{ m/s} \\ (v_B)_2 = 4.89 \text{ m/s} \\ s_B = 3.042 \text{ m} \end{array} \right.$$



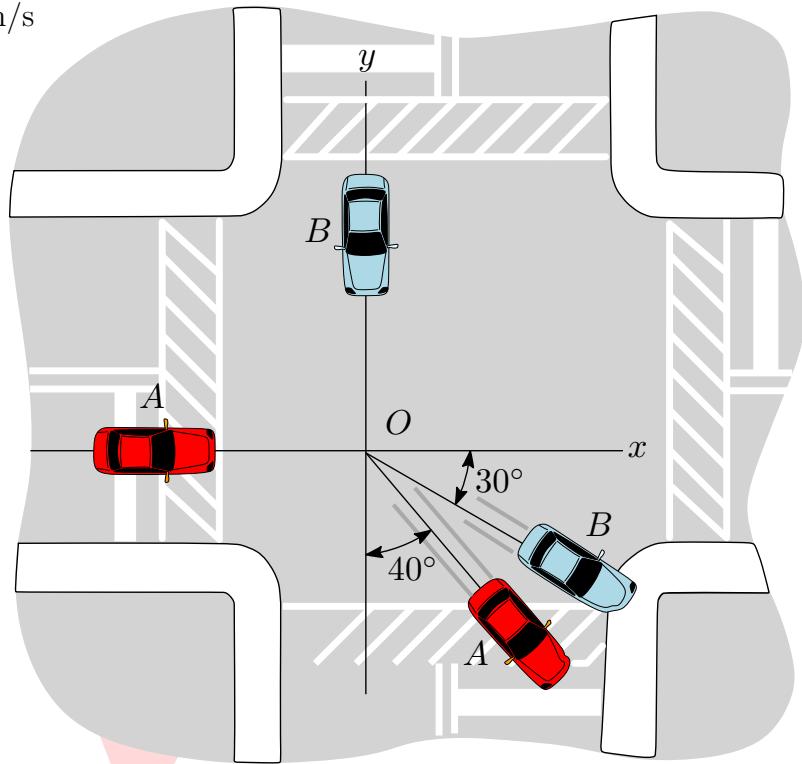
8. O bloco deslizante B está limitado a mover-se dentro da ranhura lisa. Ele está conectado a duas molas, cada uma com uma rigidez $k = 30 \text{ N/m}$. As molas estão originalmente estendidas 0.5 m quando $s = 0$, como mostrado. Determine a distância máxima, $s_{máx}$, que o bloco B move-se após ser atingido pelo bloco A , que está originalmente movendo-se a $(v_A)_1 = 8 \text{ m/s}$. Considere que $e = 0.4$ e a massa de cada bloco seja 1.5 kg.

$$\text{Resposta} \Rightarrow s_{máx} = 1.53 \text{ m}$$



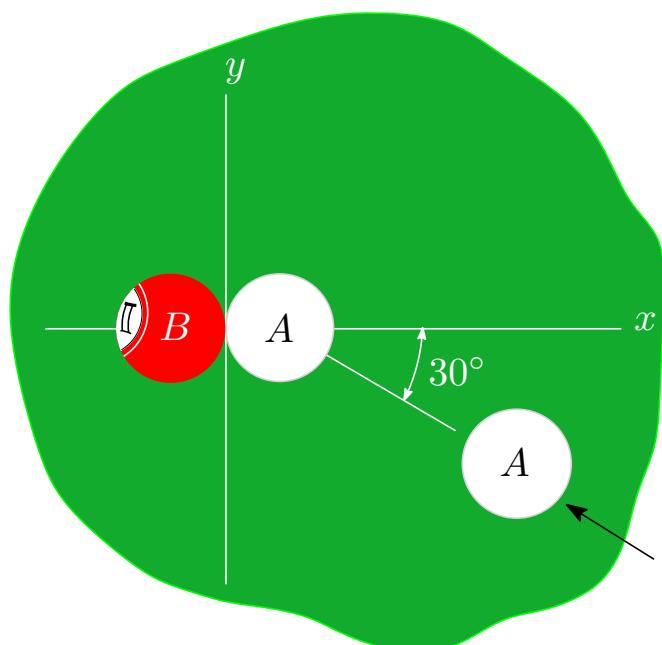
9. Dois carros A e B têm massa de 2000 kg e colidem no pavimento escorregadio de um cruzamento. A direção do movimento de cada carro após a colisão é medida pelos rastros deixados, como mostrado. Se o motorista A afirma que vinha a 15 m/s (54 km/h) imediatamente antes da colisão e que, após a mesma, acionou os freios de modo que o carro derrapou 3 m antes de parar, determine a velocidade aproximada do carro B imediatamente antes da colisão. Suponha que o coeficiente de atrito cinético entre as rodas do carro e o pavimento é $\mu_k = 0.15$. Nota: a linha de impacto não é definida; no entanto, essa afirmação não é necessária para a solução.

Resposta $\Rightarrow (v_B)_1 = 9.833 \text{ m/s}$



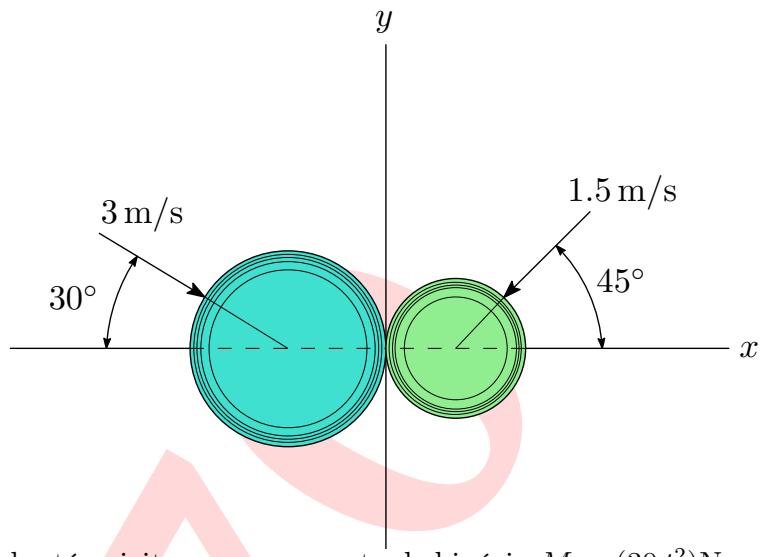
10. A bola de bilhar A move-se com uma velocidade de 10 m/s imediatamente antes de atingir a bola B , que está em repouso. Se as massas de A e B são 200 g cada e o coeficiente de restituição entre elas é $e = 0.8$, determine a velocidade de ambas as bolas logo após o impacto.

Resposta $\begin{cases} v'_A = 5.07 \text{ m/s} \\ v'_B = 7.79 \text{ m/s} \end{cases}$



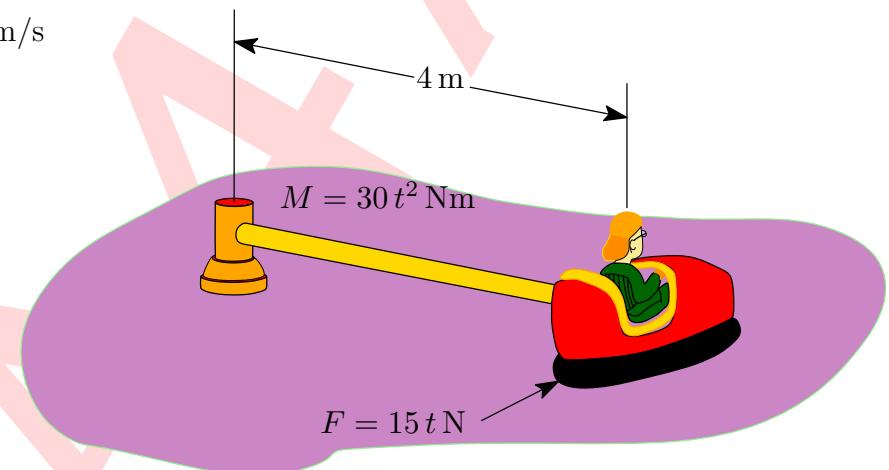
11. Dois discos A e B têm massa de 1 kg e 2.5 kg, respectivamente. Se eles deslizam sobre um plano horizontalmente liso com as velocidades mostradas, determine suas velocidades logo após o impacto. O coeficiente de restituição entre os discos é $e = 0.6$.

Resposta $\begin{cases} v'_A = 3.296 \text{ m/s} \\ v'_B = 1.763 \text{ m/s} \end{cases}$



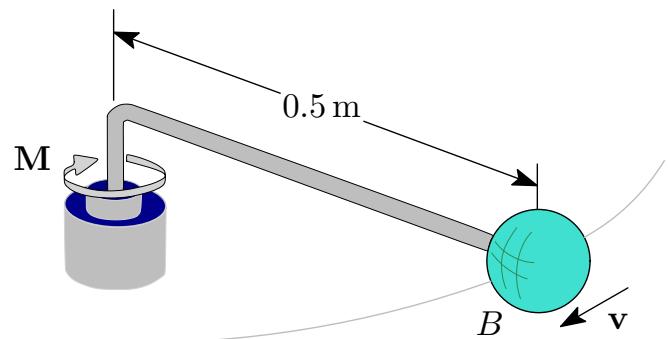
12. Se uma barra de massa desprezível está sujeita a um momento de binário $M = (30 t^2) \text{ Nm}$, e o motor do carro fornece uma força de tração $F = (15 t) \text{ N}$ às rodas, onde t está em segundos, determine a velocidade do carro no instante $t = 5 \text{ s}$. O carro parte do repouso. A massa total do carro e do motorista é de 150 kg. Despreze a dimensão do carro.

Resposta $\Rightarrow v = 3.33 \text{ m/s}$



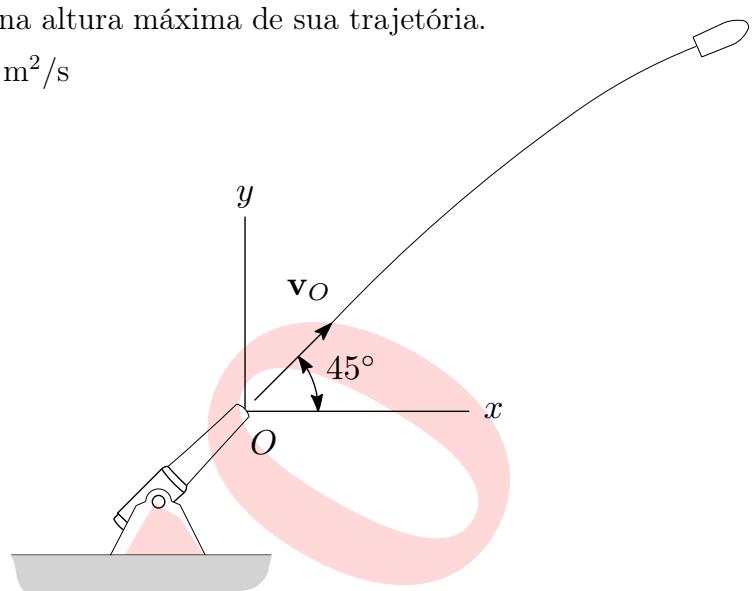
13. A bola B tem massa de 10 kg e está fixada à ponta de uma barra cuja massa pode ser desprezada. Se o eixo é submetido a um torque $M = (2t^2 + 4) \text{ Nm}$, onde t está em segundos, determine a velocidade da bola quanto $t = 2 \text{ s}$. A bola tem uma velocidade $v = 2 \text{ m/s}$ quanto $t = 0$.

Resposta $\Rightarrow v = 4.67 \text{ m/s}$



14. O projétil de massa 3 kg é disparado de um canhão a uma velocidade na boca do canhão $v_0 = 500\text{ m/s}$. Determine a quantidade de movimento angular do projétil em relação ao ponto O no instante que ele está na altura máxima de sua trajetória.

Resposta $\Rightarrow H_O = 6.76 \times 10^6 \text{ kg m}^2/\text{s}$



15. Uma atração de parque de diversões consiste de uma carro que está fixo ao cabo OA . O carro gira em uma trajetória circular horizontal e atinge velocidade $v_1 = 1.2\text{ m/s}$, quando $r = 3.6\text{ m}$. O cabo é então recolhido a uma taxa constante de 0.15 m/s . Determine a velocidade do carro em 3 segundos.

Resposta $\Rightarrow v_2 = 1.38\text{ m/s}$

