

# FA470 - Dinâmica de Corpos Rígidos

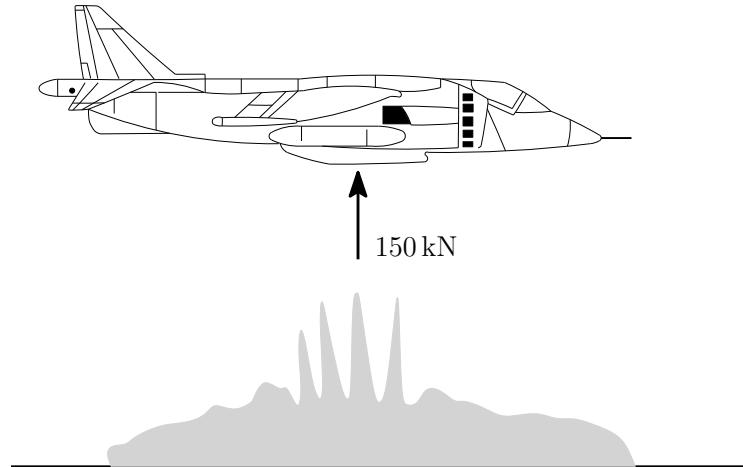
R.C. HIBBELLER, DINÂMICA. MECÂNICA PARA  
ENGENHARIA, PEARSON; EDIÇÃO: 12<sup>a</sup>, 2010

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

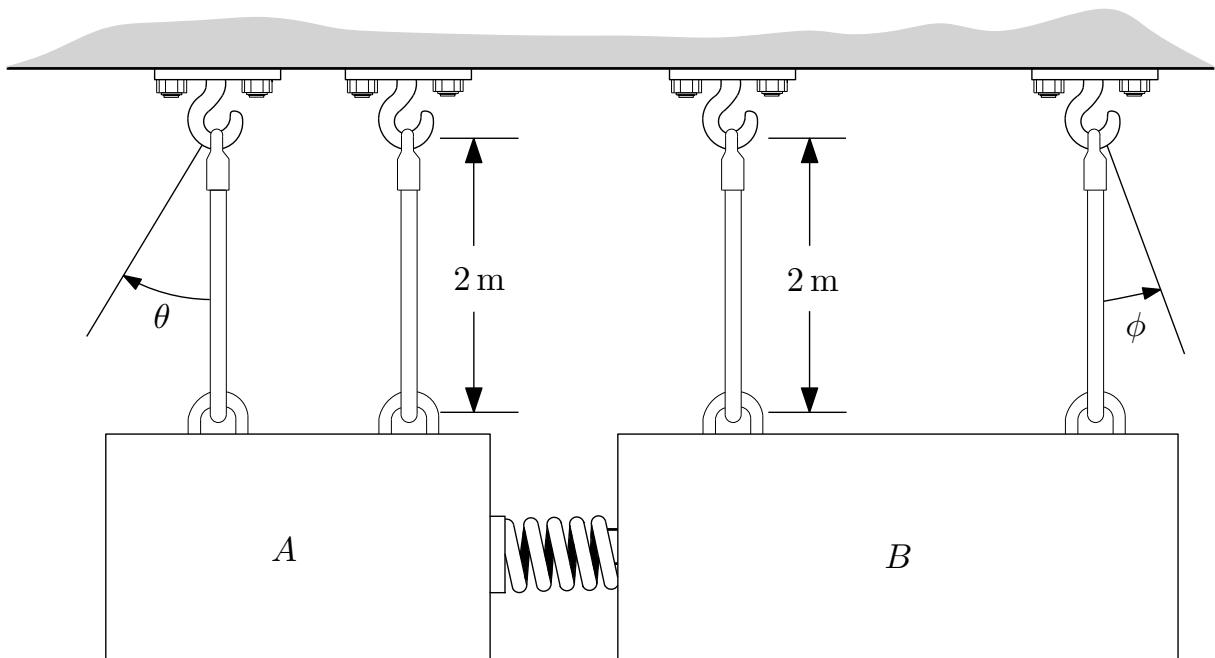
Professor: William Martins Vicente    PAD: Renan da Silva Guedes  
**Capítulo 15**

## CINEMÁTICA DE UMA PARTÍCULA: IMPULSO E QUANTIDADE DE MOVIMENTO

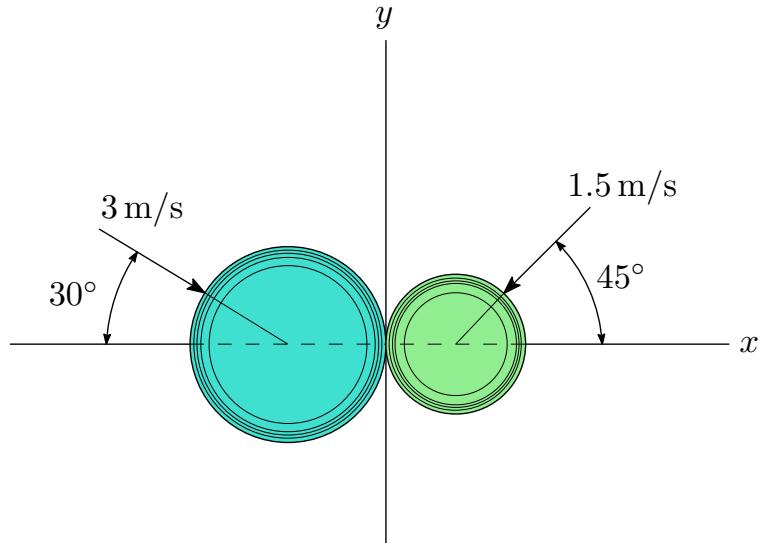
- O avião a jato de 12 Mg é capaz de decolar verticalmente sobre o tombadilho de um avião. Se o seu jato exerce uma força vertical constante de 150 kN sobre o plano, determine sua velocidade e a altura a que chegará em  $t = 6$  s, partindo do repouso. Despreze a perda de combustível durante a subida.



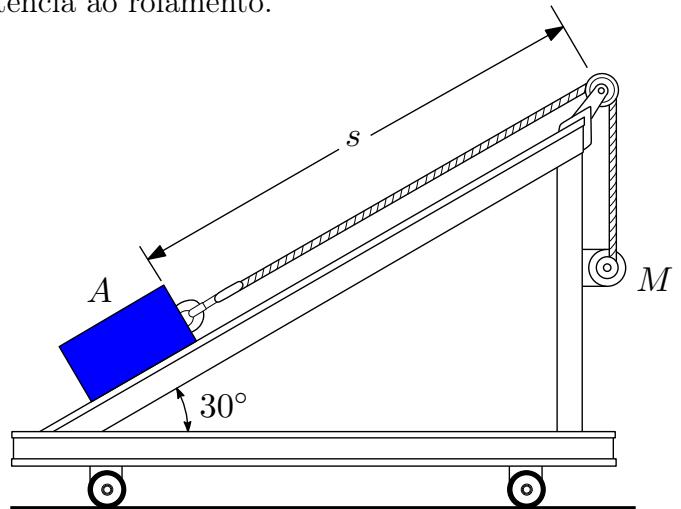
- O bloco  $A$  tem massa de 4 kg e o  $B$  tem massa de 6 kg. Uma mola que tem rigidez  $k = 40 \text{ N/m}$  está fixada a  $B$  e comprimida de 0.3 m contra  $A$ , como mostra a figura. Determine os ângulos máximos  $\theta$  e  $\phi$  dos cabos após os blocos serem liberados do repouso e a mola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



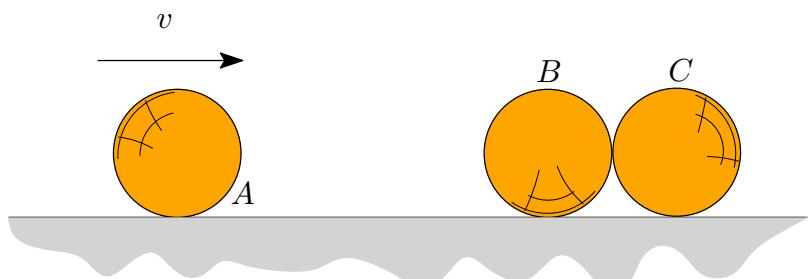
3. Dois discos  $A$  e  $B$  têm massa de 1 kg e 2.5 kg, respectivamente. Se eles deslizam sobre um plano horizontalmente liso com as velocidades mostradas, determine suas velocidades logo após o impacto. O coeficiente de restituição entre os discos é  $e = 0.6$ .



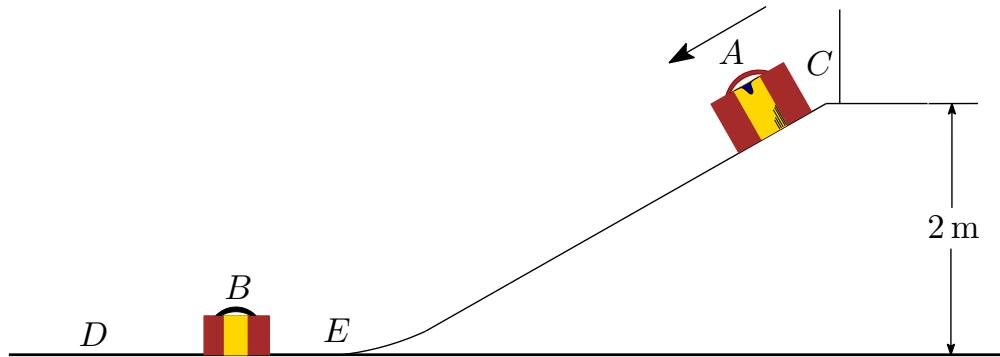
4. O bloco  $A$  de 20 kg é rebocado para cima na rampa do carrinho de 40 kg usando-se o motor  $M$  montado ao lado do carrinho. Se o motor enrola o cabo a uma velocidade constante de 5 m/s, medida relativamente ao carrinho, determine a distância que o carrinho percorrerá quando o bloco tiver viajado 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.



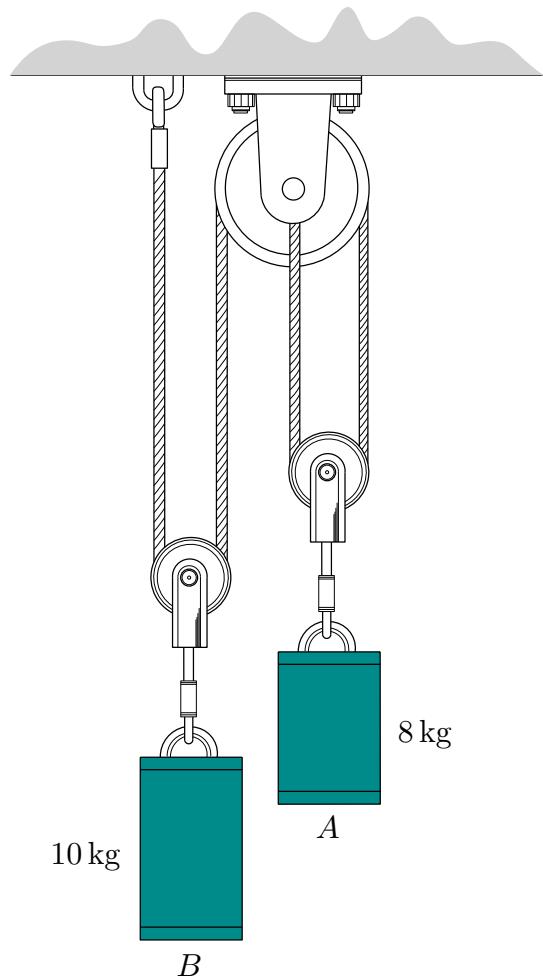
5. Cada uma de três bolas tem uma massa  $m$ . Se  $A$  tem uma velocidade  $v$  imediatamente antes da colisão direta com  $B$ , determine a velocidade de  $C$  após a colisão. O coeficiente de restituição entre cada bola é  $e$ . Despreze a dimensão de cada bola.



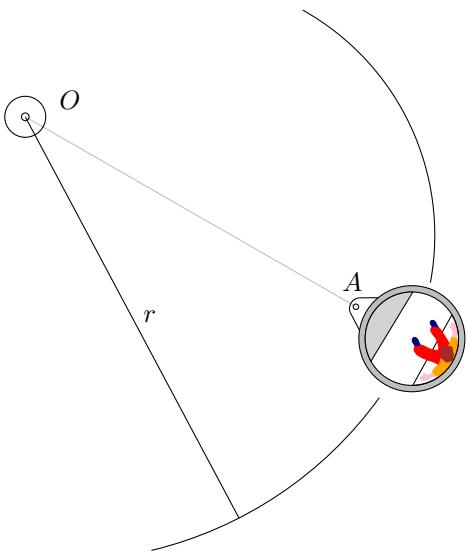
6. A maleta  $A$  de 15 kg é liberada do repouso em  $C$ . Depois de deslizar por uma rampa lisa, atinge a maleta  $B$  de 10 kg que está originalmente em repouso. Se o coeficiente de restituição entre maletas é  $e = 0.3$ , e o coeficiente de atrito cinético entre o solo  $DE$  e cada maleta é  $\mu_k = 0.4$ , 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 de  $B$  desliza antes de entrar em repouso.



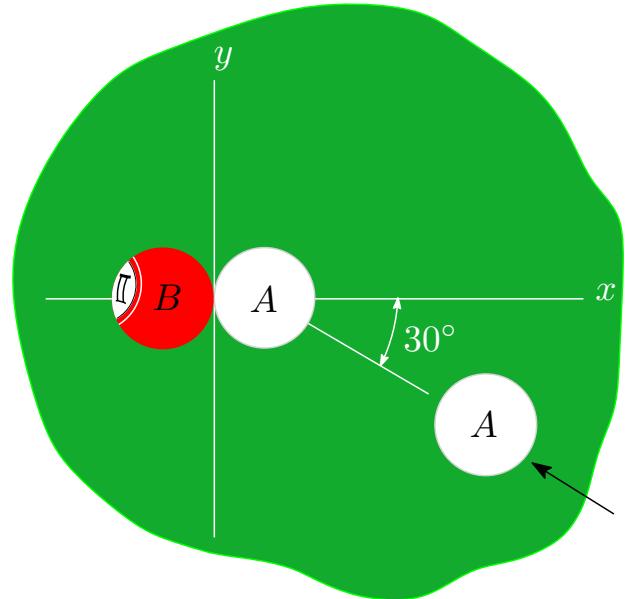
7. Se a um cilindro  $A$  é dada uma velocidade descendente inicial de 2 m/s, determine a velocidade de cada cilindro quando  $t = 3$  s. Despreze a massa das polias.



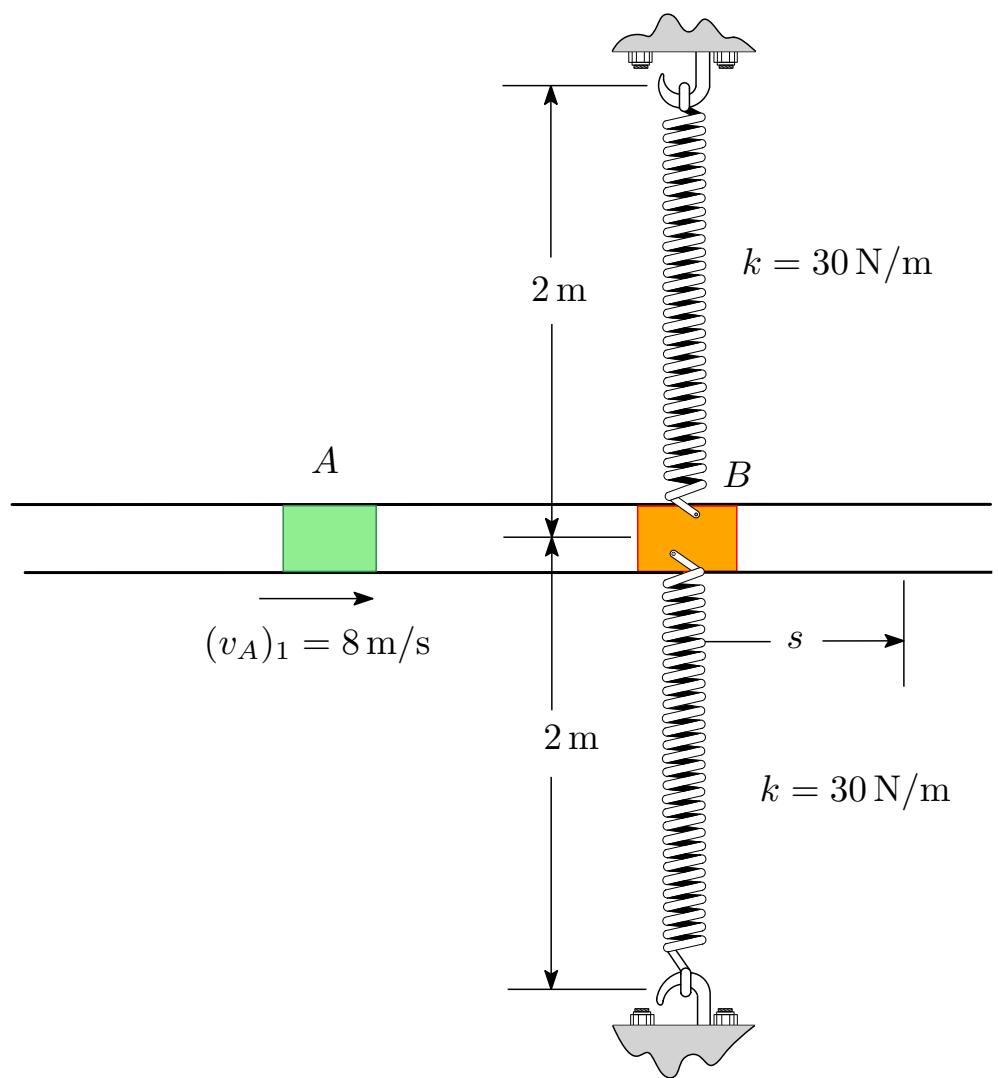
8. Uma atração de parque de diversões consiste de uma carro que está fixo ao cabo  $OA$ . O carro gira em uma trajetória circular horizontal e atinge velocidade  $v_1 = 1.2 \text{ m/s}$ , quando  $r = 3.6 \text{ m/s}$ . O cabo é então recolhido a uma taxa constante de  $0.15 \text{ m/s}$ . Determine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



9. 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 eles é  $e = 0.8$ , determine a velocidade de ambas as bolas logo após o impacto.

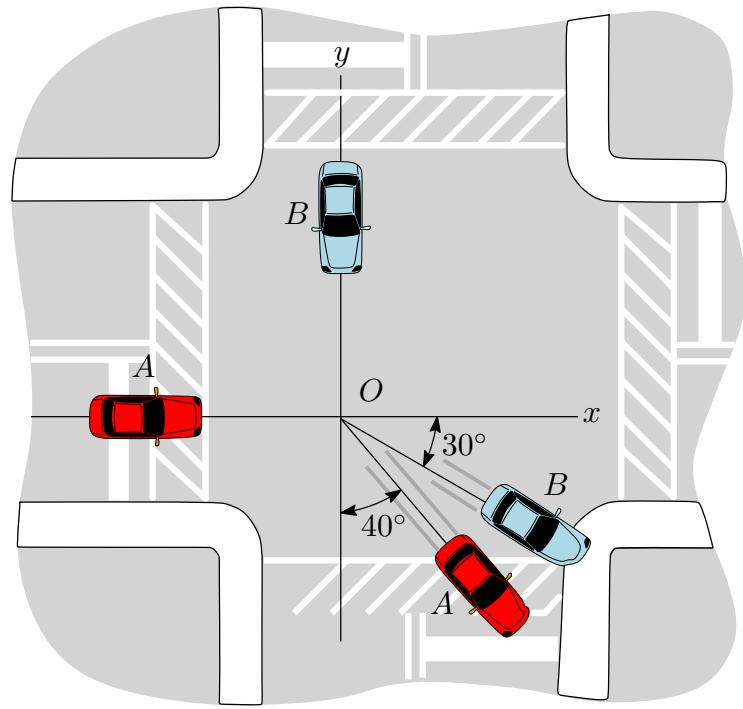


10. O bloco deslizante  $B$  está limitado a mover-se dentro da ranhura lisa. Ele está conectado a duas molas, cada uma com uma rigidez  $k = 30 \text{ N/m}$ . As molas estão originalmente estendidas 0.5 m quando  $s = 0$ , como mostrado. Determine a distância máxima,  $s_{\max}$ , que o bloco  $B$  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.

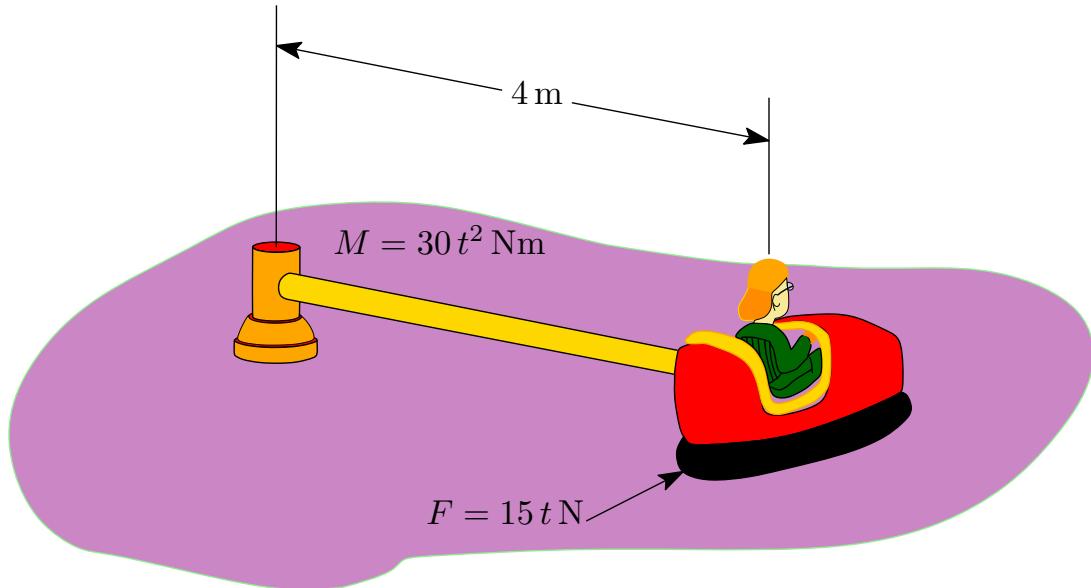


11. Dois carros  $A$  e  $B$  têm massa de 2000 kg e colidem no pavimento escorregadio de um cruzamento. A direção do movimento de cada carro após a colisão é medida pelos rastros deixados, como mostrado. Se o motorista  $A$  afirma que vinha a 15 m/s (54 km/h) imediatamente antes da colisão e que, após 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

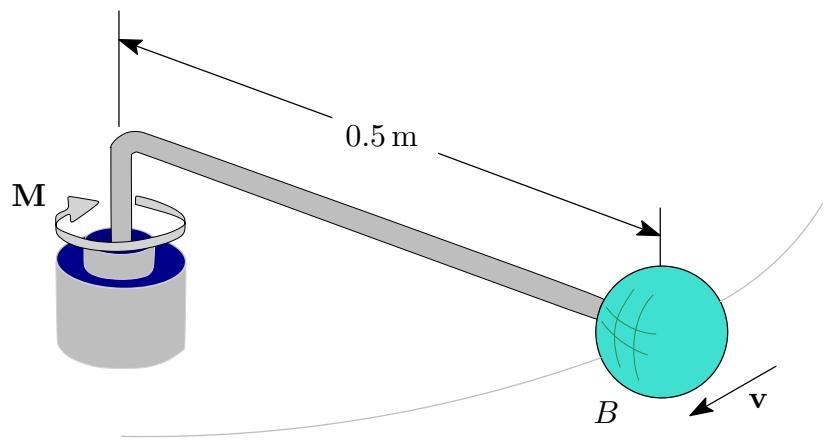
do carro e o pavimento é  $\mu_k = 0.15$ . Nota: a linha de impacto não é definida; no entanto, essa afirmação não é necessária para a solução.



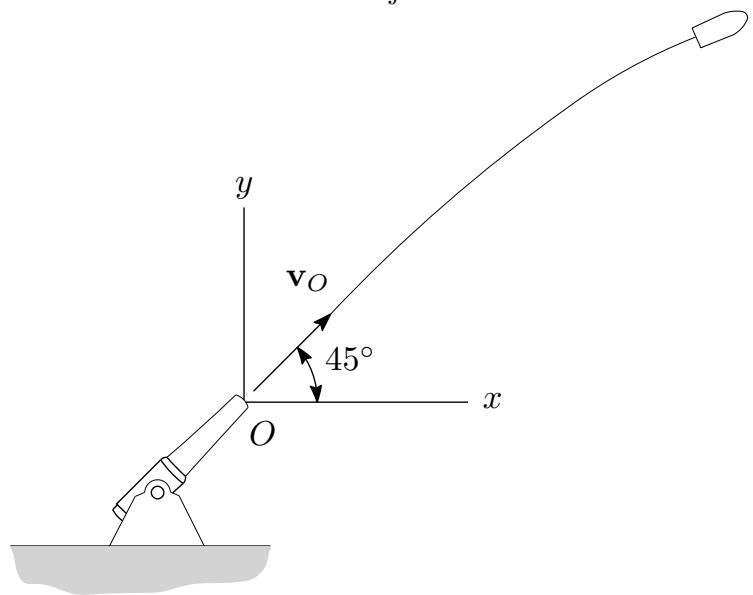
12. Se uma barra de massa desprezível está sujeita a um momento de binário  $M = (30 t^2) \text{ N m}$ , e o motor do carro fornece uma força de tração  $F = (15 t) \text{ N}$  às rodas, onde  $t$  está em segundos, determine a velocidade do carro no instante  $t = 5 \text{ s}$ . O carro parte do repouso.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



13. A bola  $B$  tem massa de  $10 \text{ kg}$  e está fixada à ponta de uma barra cuja massa pode ser desprezada. Se o eixo é submetido a um torque  $M = (2t^2 + 4) \text{ N m}$ , 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  $t = 0$ .



14. O projétil de massa  $3\text{ kg}$  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.



- 15.