

# FA470 - Dinâmica de Corpos Rígidos

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

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

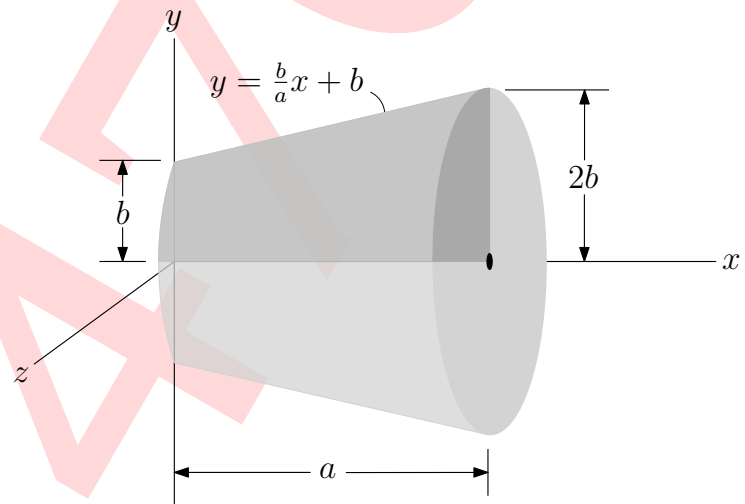
**Professor:** William Martins Vicente    **PAD:** Renan da Silva Guedes

## Capítulo 17

### CINEMÁTICA DO MOVIMENTO PLANO DE UM CORPO RÍGIDO: FORÇA E ACELERAÇÃO

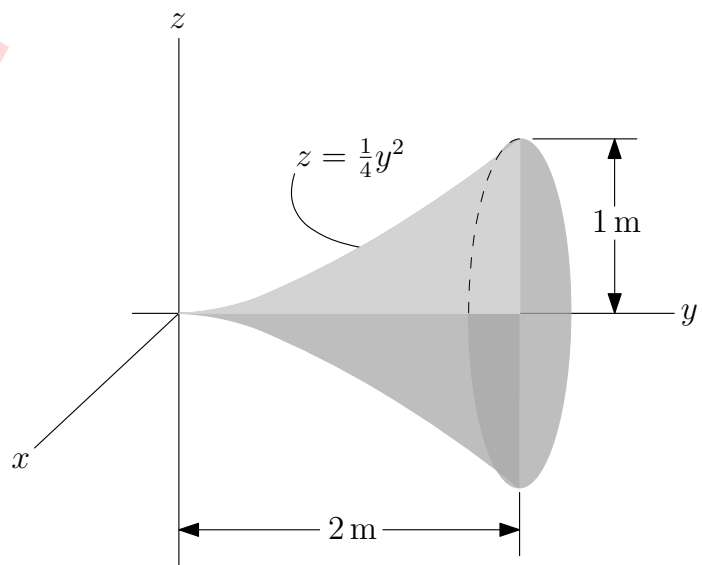
1. O tronco de cone é formado girando-se a área sombreada em torno do eixo  $x$ . Determine o momento de inércia  $I$ , e expresse o resultado em termos da massa total  $m$  do tronco. O tronco tem uma densidade constante  $\rho$ .

**Resposta**  $\Rightarrow I_x = \frac{93 m_b^2}{70}$



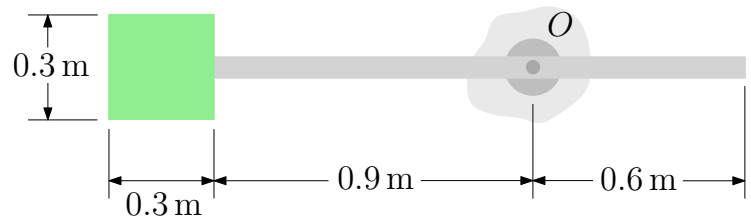
2. Determine o momento de massa de inércia  $I_y$  do sólido formado girando-se a área sombreada em torno do eixo  $y$ . A densidade do material é  $\rho$ . Expresse o resultado em termos da massa  $m$  do sólido.

**Resposta**  $\Rightarrow I_y = \frac{5m}{18}$



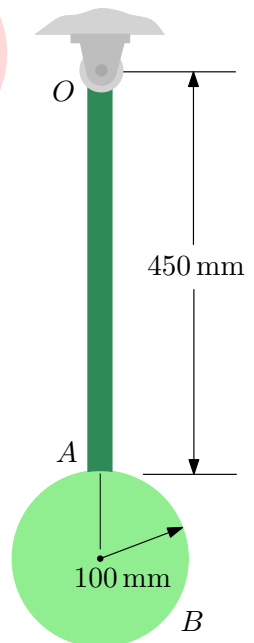
3. O pêndulo consiste de uma placa tendo uma massa de 6 kg e uma barra fina tendo uma massa de 2 kg. Determine o raio de giração do pêndulo em relação a um eixo perpendicular à página e passando pelo ponto  $O$ .

**Resposta**  $\Rightarrow r = 0.944 \text{ m}$



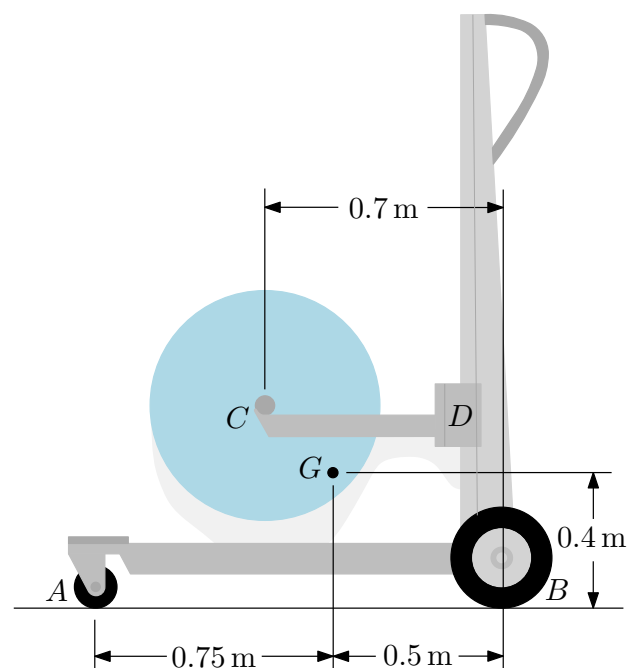
4. Determine o momento de inércia de massa do pêndulo em relação a um eixo perpendicular à página e passando pelo ponto  $O$ . A barra fina tem uma massa de 10 kg e a esfera tem uma massa de 15 kg

**Resposta**  $\Rightarrow I_O = 5.27 \text{ kg m}^2$

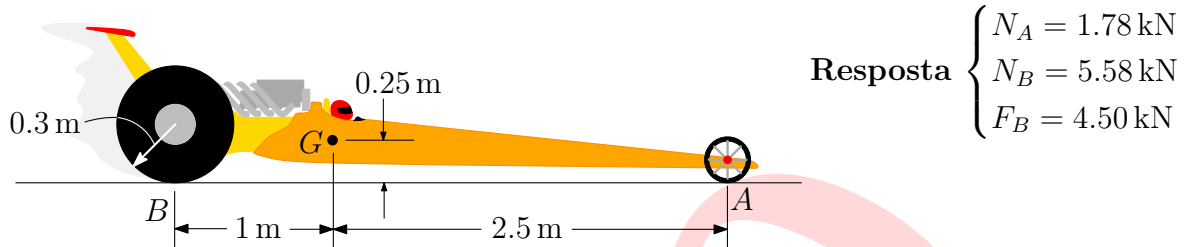


5. A empilhadeira manual tem uma massa de 70 kg e centro de massa em  $G$ . Se ela levanta a bobina de 120 kg com uma aceleração de  $3 \text{ m/s}^2$ , determine as reações em cada uma das quatro rodas. A carga é simétrica. Despreze a massa do braço móvel  $CD$ .

**Resposta**  $\begin{cases} N_A = 568 \text{ N} \\ N_B = 544 \text{ N} \end{cases}$

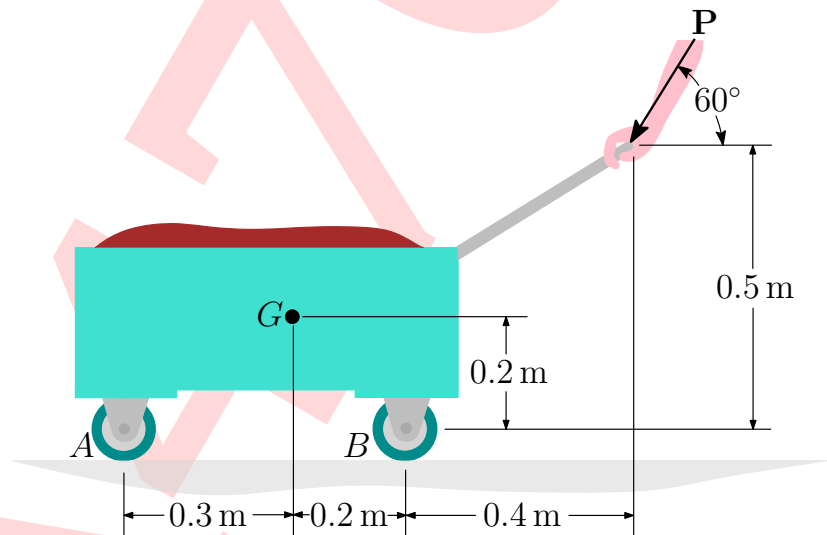


6. O *dragster* tem uma massa de 1500 kg e um centro de massa em  $G$ . Se não ocorre nenhum deslizamento, determine a força de atrito  $F_B$  que tem de ser desenvolvida em cada uma das rodas motrizes traseiras  $B$  a fim de criar uma aceleração  $a = 6 \text{ m/s}^2$ . Quais são as reações normais de cada roda sobre o solo? Despreze a massa das rodas e suponha que as rodas dianteiras estão livres para rodar.



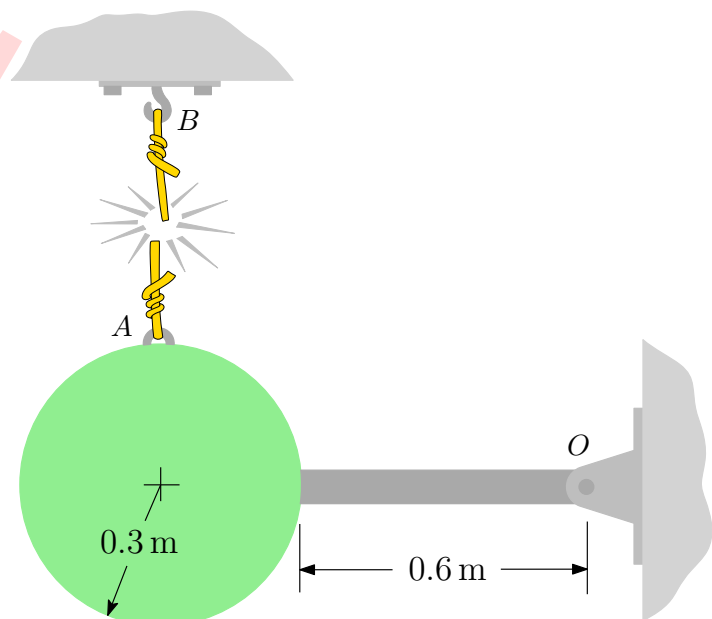
7. O carrinho de mão tem uma massa de 200 kg e centro de massa em  $G$ . Determine as reações normais em cada uma das duas rodas em  $A$  e em  $B$  se uma força de  $P = 50 \text{ N}$  for aplicada à alça. Despreze a massa das rodas.

**Resposta**  $\begin{cases} N_A = 383 \text{ N} \\ N_B = 620 \text{ N} \end{cases}$



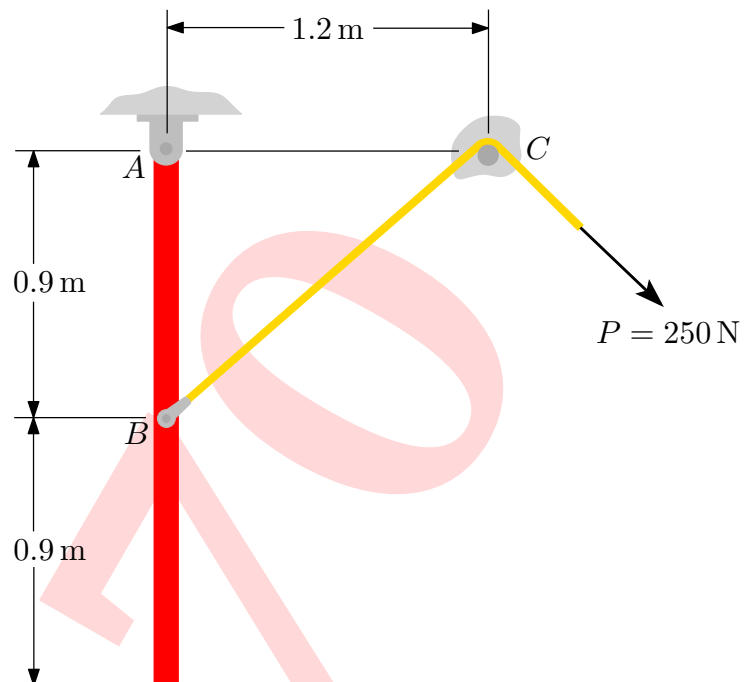
8. O pêndulo consiste de uma esfera de 15 kg e uma barra fina de 5 kg. Calcule a reação no pino  $O$  logo após a corda  $AB$  ser cortada.

**Resposta**  $\Rightarrow F_O = 30.12 \text{ N}$



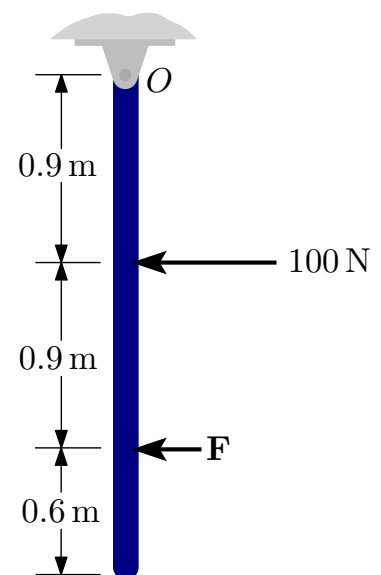
9. A barra uniforme de 50 kg está em repouso em uma posição vertical quando a corda fixada a ela em  $B$  é submetida a uma força  $P = 250$  N. Determine a aceleração angular inicial da barra e a intensidade da força reativa que o pino  $A$  exerce sobre a roda. Despreze a dimensão do pino liso em  $C$ .

Resposta  $\begin{cases} \alpha = 3.33 \text{ rad/s}^2 \\ F_A = 344.2 \text{ N} \end{cases}$



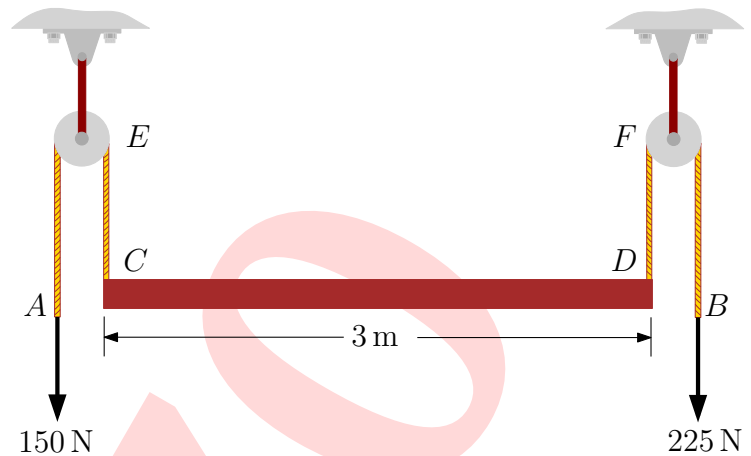
10. No instante mostrado, duas forças atuam sobre a barra fina de 15 kg que está presa com pino em  $O$ . Determine a intensidade da força  $F$  e a aceleração angular inicial da barra, de maneira que a reação horizontal que o pino exerce sobre a barra seja 25 N direcionada para a direita.

Resposta  $\begin{cases} \alpha = 12.5 \text{ rad/s}^2 \\ F_A = 150 \text{ N} \end{cases}$



11. A tábua de 25 kg está suspensa pelas cordas em  $C$  e  $D$ . Se essas cordas estão submetidas a forças constantes de 150 N e 225 N, respectivamente, determine a aceleração inicial do centro da tábua e sua aceleração angular. Suponha que a tábua seja uma placa fina. Despreze a massa das polias em  $E$  e  $F$ .

**Resposta**  $\begin{cases} a_G = 5.19 \text{ m/s}^2 \\ \alpha = 6 \text{ rad/s}^2 \end{cases}$

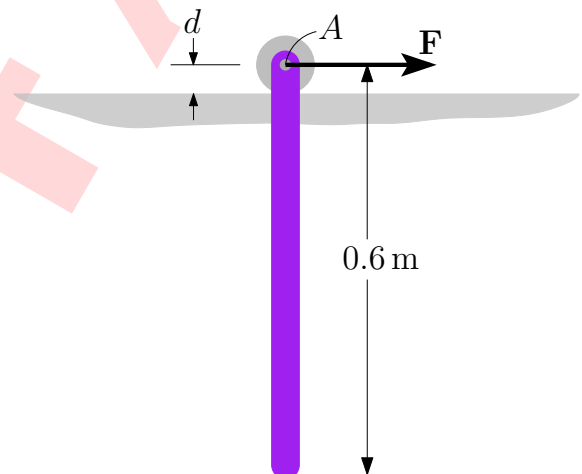


12. Uma barra uniforme tendo uma massa de 5 kg é suportada por um pino em  $A$  de um rolete que corre sobre um trilho horizontal. Se a barra está originalmente em repouso, e uma força horizontal  $F = 75 \text{ N}$  é aplicada ao rolete, determine a aceleração do rolete. Despreze a massa do rolete e sua dimensão  $d$  nos cálculos.

**Resposta**  $\Rightarrow a_A = 60 \text{ m/s}^2$

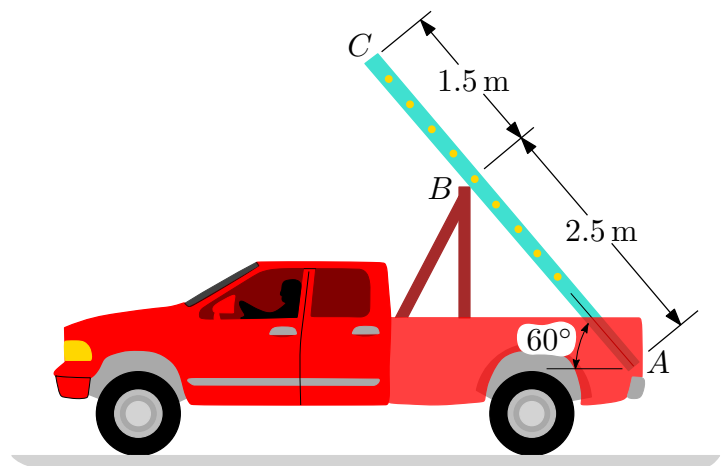
13. Resolva o Problema 12 supondo que o rolete em  $A$  é substituído por um bloco deslizando tendo uma massa desprezível. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco e o trilho é  $\mu_k = 0.2$ . Despreze a dimensão  $d$  e a dimensão do bloco nos cálculos.

**Resposta**  $\Rightarrow a = 52.15 \text{ m/s}^2$



14. Se o caminhão acelera a uma razão constante de  $6 \text{ m/s}^2$ , partindo do repouso, determine a aceleração angular inicial da escada de 20 kg. A escada pode ser considerada como uma barra fina uniforme. O apoio em  $B$  é liso.

**Resposta**  $\Rightarrow \alpha = 0.109 \text{ rad/s}^2$



15. A bobina tem uma massa de 100 kg e um raio de giração  $k_G = 0.3$  m. Se os coeficientes de atrito cinético e estático em  $A$  são  $\mu_s = 0.2$  e  $\mu_k = 0.15$ , respectivamente, determine a aceleração angular da bobina se  $P = 600$  N

**Resposta**  $\Rightarrow \alpha = 15.6 \text{ rad/s}^2$

