

EQUILÍBRIO DO CORPO RÍGIDO

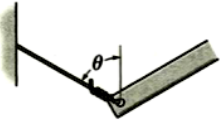
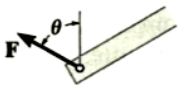

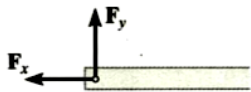

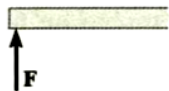

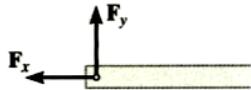



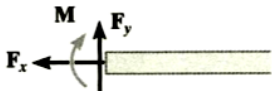
A primeira condição para que um corpo rígido esteja em equilíbrio é que a somatória das forças que agem sobre o corpo seja igual a zero. A segunda condição é que a soma dos momentos de todas as forças, que atuam sobre o corpo, em relação a qualquer ponto desse corpo também seja zero. Essas condições podem ser expressas matematicamente pelas expressões:

$$\Sigma F_x = 0 \quad \Sigma F_y = 0 \quad \Sigma M_z = 0$$

• REAÇÃO DE APOIO

As forças de superfície que se desenvolvem nos apoios ou pontos de contato entre corpos são denominadas reações.

Como regra geral, se um apoio impede a translação de um corpo em dada direção, então uma força é desenvolvida sobre o corpo naquela direção. Da mesma forma, se a rotação é impedida, um momento é aplicado sobre o corpo.

Tipo de acoplamento	Reação	Tipo de acoplamento	Reação
 Cabo	 Uma incógnita: F	 Pino externo	 Duas incógnitas: F_x, F_y
 Rolete	 Uma incógnita: F	 Pino interno	 Duas incógnitas F_x, F_y
 Apoio liso	 Uma incógnita: F	 Apoio fixo	 Três incógnitas: F_x, F_y, M

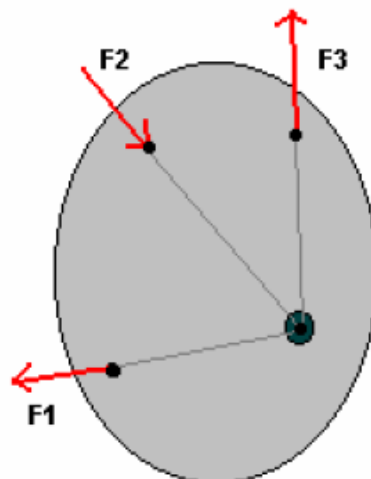
- **EQUILÍBRIO DE UM CORPO SUBMETIDO À AÇÃO DE DUAS FORÇAS**



Um corpo submetido à ação de duas forças está em equilíbrio se as duas forças têm a mesma intensidade, a mesma linha de ação e sentidos opostos.



- **EQUILÍBRIO DE UM CORPO SUBMETIDO À AÇÃO DE TRÊS FORÇAS**

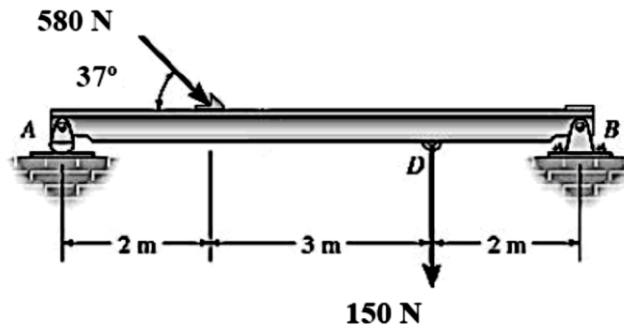


O corpo está em equilíbrio se as linhas de ação das três forças são concorrentes num mesmo ponto.

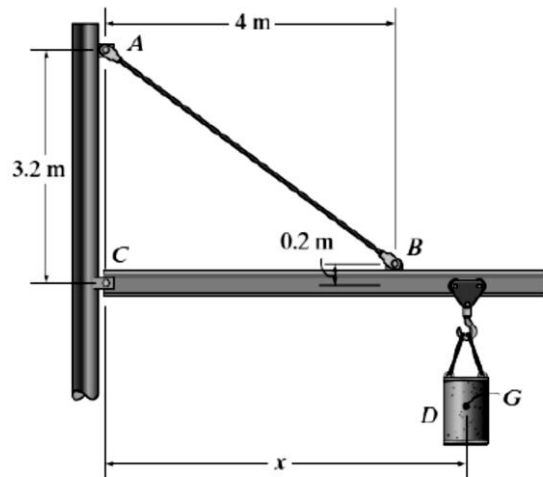
• **EXERCÍCIOS**

Utilize $g = 9,80 \text{ m/s}^2$.

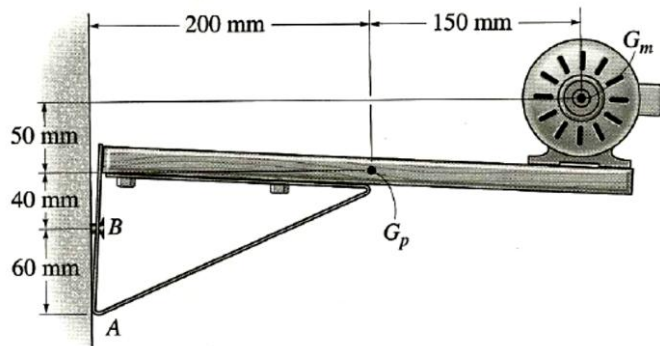
1. Determine as componentes horizontais e verticais da reação para a viga carregada, como mostra a figura abaixo. Despreze o peso da viga em seus cálculos.



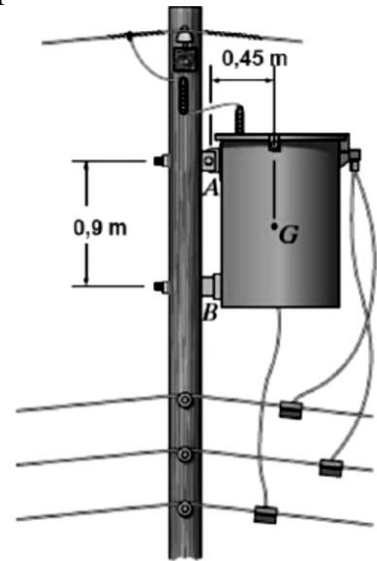
2. A grua é sustentada por um pino em C e um cabo AB. Se uma carga possui uma massa de 2 t com seu centro de massa localizado em G, determine as componentes horizontal e vertical da reação no pino C e a força desenvolvida no cabo AB sobre a grua quando $x = 5 \text{ m}$.



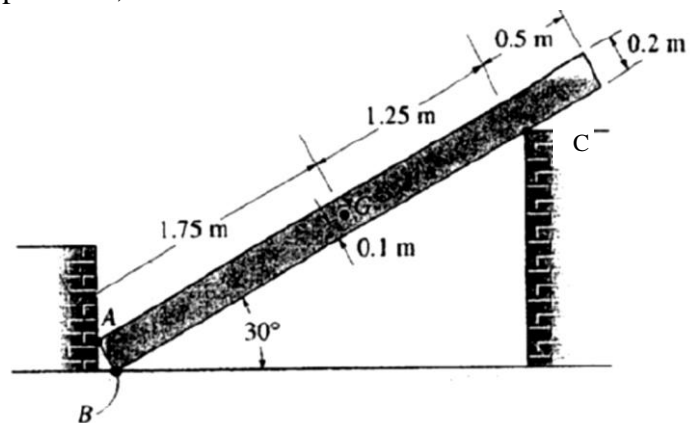
3. A estante sustenta o motor elétrico da figura, que tem massa de 15 kg e centro de massa em G_m . A plataforma tem massa 4 kg e centro de massa em G_p . Supondo que um único parafuso B prenda o suporte na parede lisa em A, determine a força normal em A e os componentes horizontal e vertical da reação do parafuso no suporte.



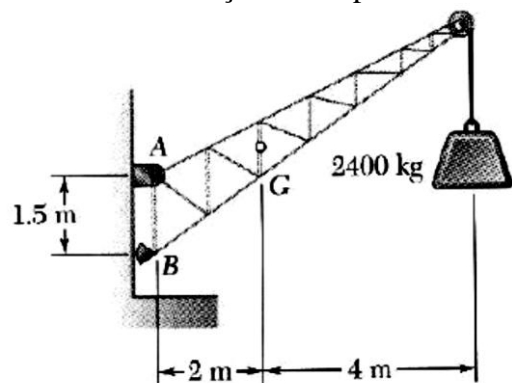
4. O transformador elétrico de peso igual a 1.500 N com centro de gravidade em G é sustentado por um pino em A e uma sapata lisa em B . Determine as componentes horizontal e vertical da reação no pino A e a reação da sapata B sobre o transformador.



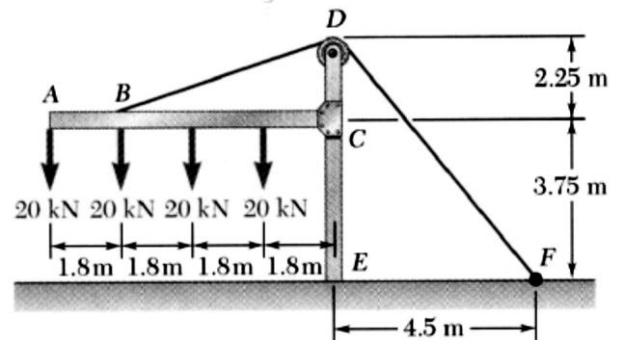
5. A barra uniforme mostrada na figura, tem massa de 100 kg e o centro de massa em G . Determine a reação de apoio nos pontos A , B e C da barra.



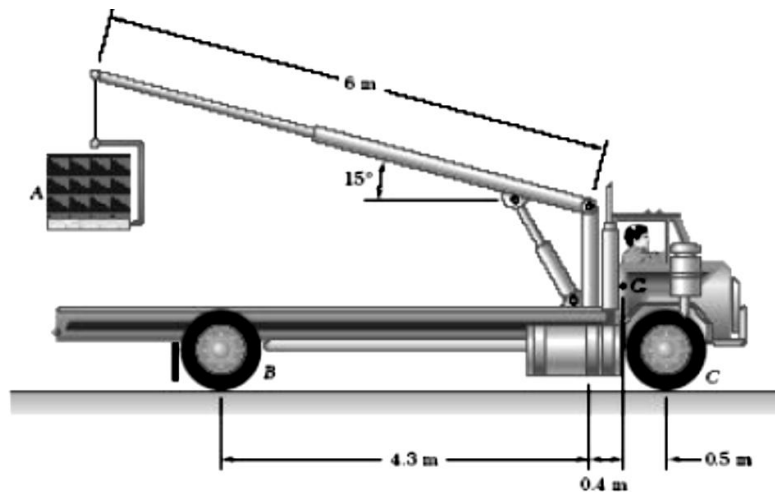
6. Uma grua fixa tem massa igual a 1000 kg e é utilizada para levantar uma caixa de 2400 kg. O centro de massa da grua está no ponto G . Determine as reações nos apoios A e B .



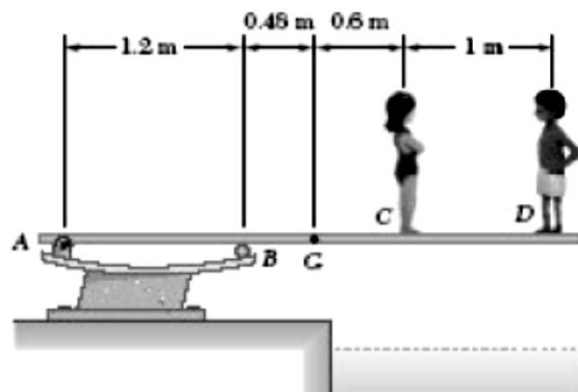
7. A estrutura da figura suporta parte de um telhado de um parque de exposições. Sabendo que a tração no cabo é de 150 kN, determine a reação no engaste em E .



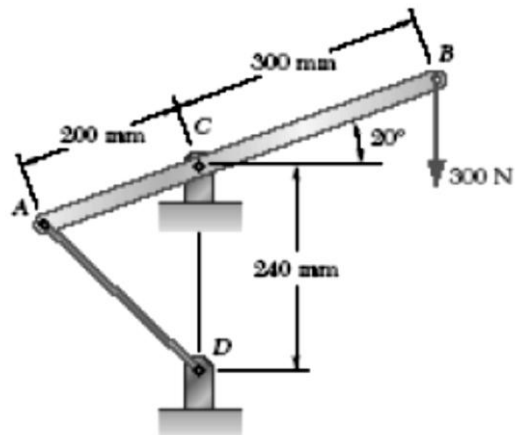
8. A grua de um caminhão de 4300 kg é usada para elevar uma caixa de 1600 kg. Determine a reação nas rodas traseiras e dianteiras.



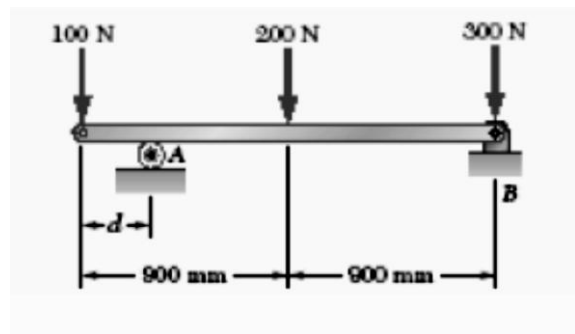
9. Duas crianças encontram-se paradas numa prancha de 65 kg. Sabendo que as massas das crianças C e D são respectivamente, 29 kg e 40 kg, determine as reações nos apoios A e B .



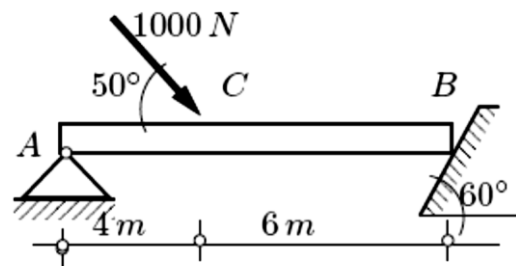
10. A barra AB é sujeita a uma força vertical de 300N aplicada em B . Determine a reação em C e a força no cabo AD .



11. O valor máximo admissível para a reação em cada um dos apoios A e B , é de 360N. Desprezando o peso da viga, determine a faixa de valores da distancia d , para que a viga se encontre em equilíbrio.



12. Determine as reações em A e B . Considere em B que a superfície é lisa.



RESPOSTAS:

1. $A_y = 292 \text{ N}$; $B_x = 463 \text{ N}$; $B_y = 207 \text{ N}$

2. $F_{AB} = 38,3 \text{ kN}$; $C_x = 30,7 \text{ kN}$; $C_y = 3,37 \text{ kN}$

3. $B_x = A_x = 989 \text{ N}$; $B_y = 186 \text{ N}$

4. $N_B = 750 \text{ N}$; $A_y = 1500 \text{ N}$; $A_x = 750 \text{ N}$

5. $N_C = 493 \text{ N}$; $N_B = 554 \text{ N}$; $N_A = 247 \text{ N}$

6. $A_y = 33,3 \text{ kN}$; $A_x = -107 \text{ kN}$; $B_x = 107 \text{ kN}$

7. $E_y = 200 \text{ kN} \uparrow$; $E_x = 90,0 \text{ kN} \leftarrow$; $M_E = 180 \text{ kN.m}$ ↻

8. $B_y = 12 \text{ kN}$; $C_y = 17 \text{ kN}$

9. $A_y = 1,2 \text{ kN} \downarrow$; $B_y = 1,7 \text{ kN} \uparrow$

10. $T = 477 \text{ N}$; $C = 715 \text{ N}$ ↗ $60,5^\circ$

11. $300 \text{ mm} \leq d \leq 800 \text{ mm}$

12. $B = 612,8 \text{ N}$ ↗ 30° ; $A_y = 460 \text{ N} \uparrow$; $A_x = 113 \text{ N} \leftarrow$