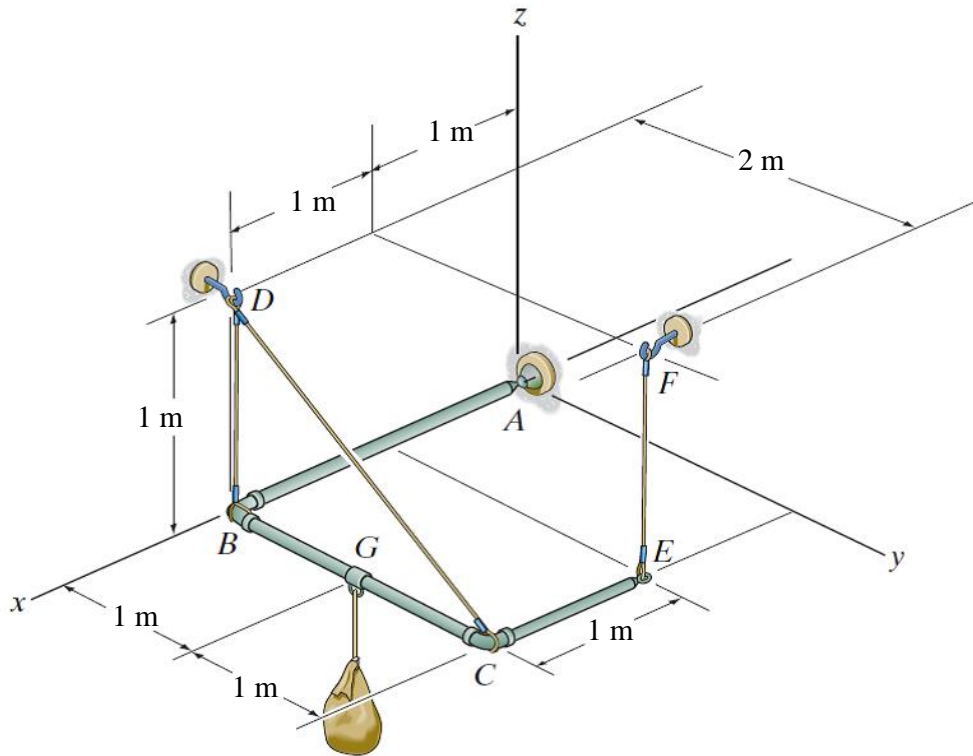


ENG1200 – Mecânica Geral – Semestre 2013.2

Lista de Exercícios 3 – Equilíbrio de Corpos Rígidos

Questão 1 – Prova P2 - 2013.1

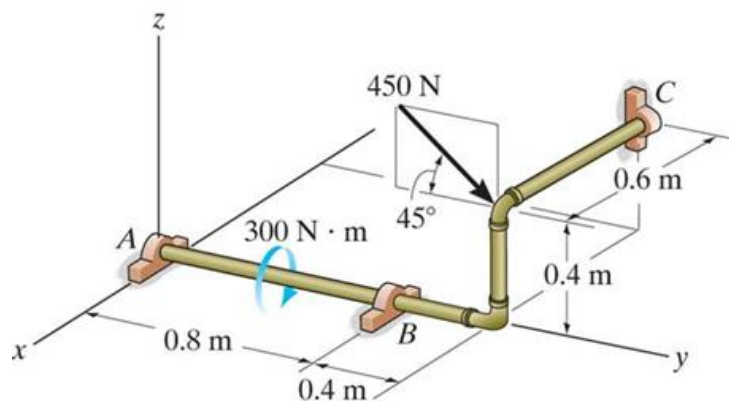
A estrutura ilustrada na figura é sustentada por três cabos (BD, CD e EF) e uma rótula esférica na extremidade A. A estrutura, de peso desprezível, sustenta um peso de 3 kN aplicado em G. Sabendo que a estrutura está em equilíbrio, determine as trações nos três cabos e as reações no apoio A.



Respostas: $A_x = 0$ $A_y = 0$ $A_z = -0,75 \text{ kN}$ $T_{EF} = 1,5 \text{ kN}$ $T_{CD} = 0$ $T_{BD} = 2,25 \text{ kN}$

Questão 2 – Prova P2 – 2012.2

A barra da figura é suportada por 3 mancais lisos, corretamente alinhados (A, B, C). Determinar as correspondentes reações de apoio.



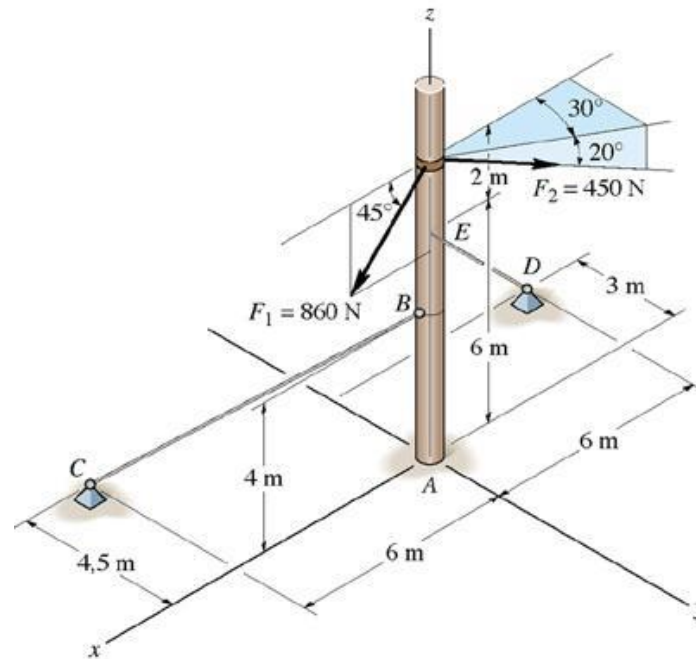
Respostas: $B_x = -A_x = 238,65 \text{ N}$ $A_z = 90,90 \text{ N}$ $B_z = -272,70 \text{ N}$ $C_y = -318,20 \text{ N}$ $C_z = 500 \text{ N}$

Questão 3 – Prova P2 – 2012.1

O poste está sujeito às duas forças mostradas na figura. Determine as reações no apoio A (considerado como junta esférica) e as trações nos cabos de sustentação BC e DE.

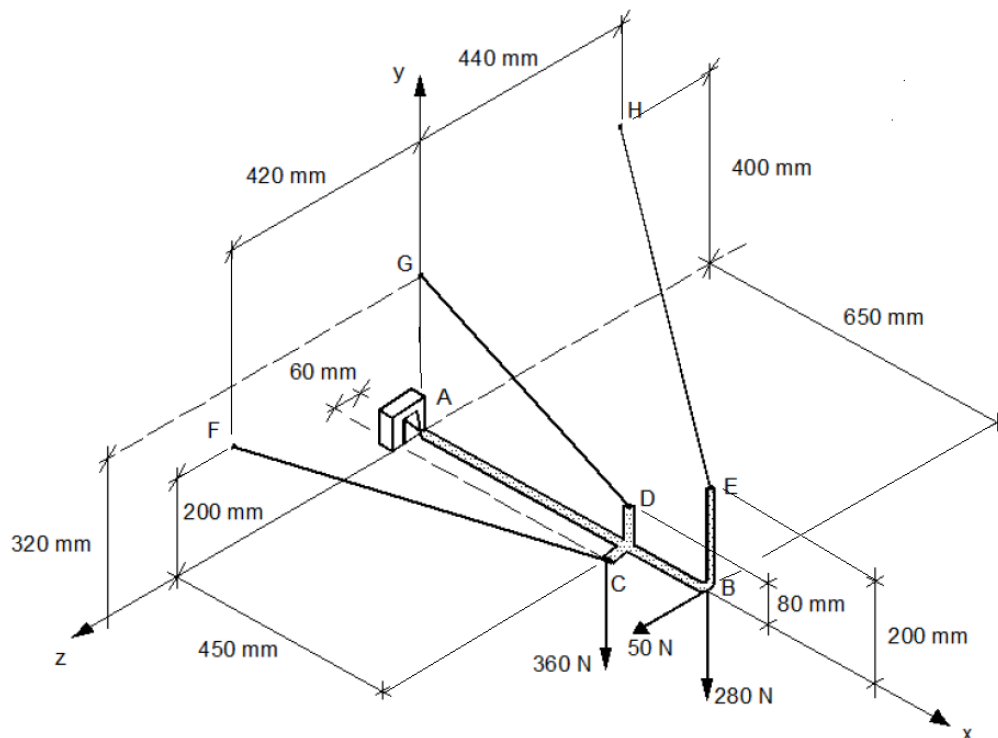
Respostas:

$$T_{BC} = 113,38 \text{ N} \quad T_{ED} = 563,84 \text{ N} \quad A_x = 53,95 \text{ N} \quad A_y = 36,49 \text{ N} \quad A_z = 1191,32 \text{ N}$$



Questão 4 – Prova P2 – 2011.1

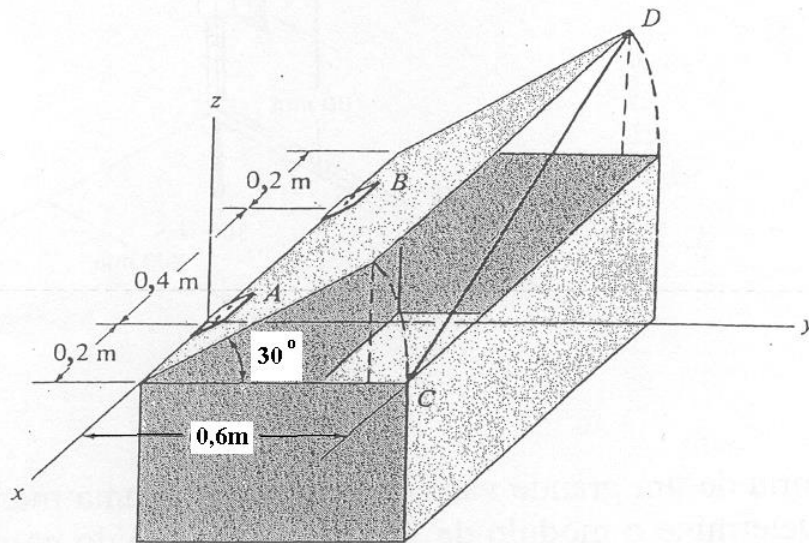
A estrutura ilustrada na figura abaixo está sustentada por três cabos, DG, EH e CF, e por uma rótula esférica em A. Sabendo-se que a estrutura está em equilíbrio estático, determine a tração em cada cabo e as reações em A. Considerando todas as forças (ativas e reativas) qual o valor do momento do sistema de forças em relação ao ponto H?



$$\text{Respostas: } T_{CF} = 100,87 \text{ N} \quad T_{EH} = 180,62 \text{ N} \quad T_{DG} = 959,76 \text{ N} \quad A_x = 1065,81 \text{ N} \quad A_y = 110,25 \text{ N} \\ A_z = -11,44 \text{ N} \quad M_H = 0 \text{ (sistema está em equilíbrio)}$$

Questão 5 – Prova P2 – 2010.2

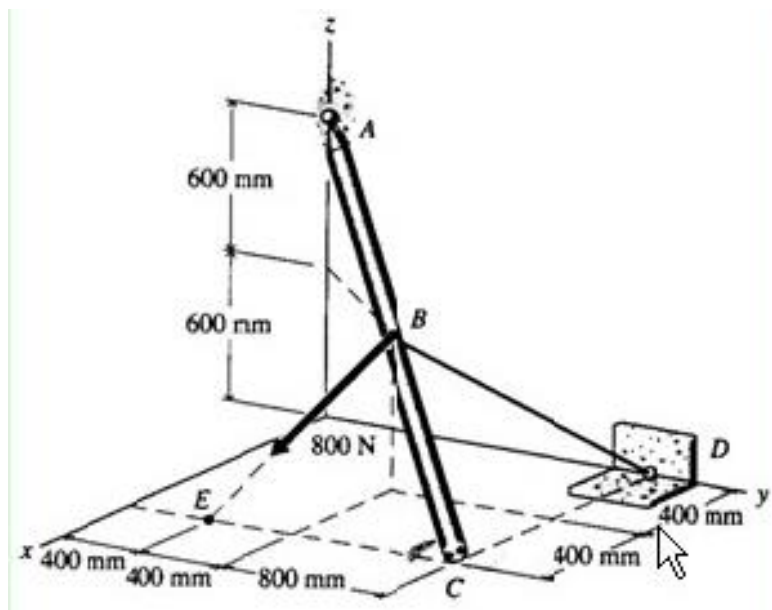
A tampa uniforme de 20kg de um cofre é mantida aberta pela haste de peso desprezível CD. A dobradiça A impede o deslizamento da tampa ao longo do eixo x enquanto que a dobradiça B não oferece resistência nesta direção. Calcule a força F na haste e as componentes x,y,z das reações nas dobradiças A e B.



Respostas: $F = 242,67\text{N}$ $A_x = 226,17\text{N}$ $A_y = -305,03\text{N}$ $A_z = -29,40\text{N}$
 $B_x = 0$ $B_y = 327,6\text{N}$ $B_z = 140,47\text{N}$

Questão 6 – Prova P2 – 2010.1

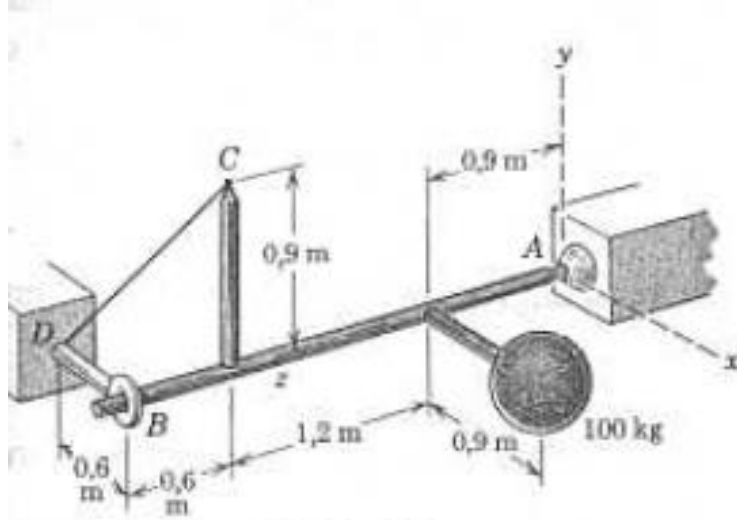
Uma força de 800N é aplicada sobre a barra AC, conforme figura. A barra é suportada por uma rótula esférica na extremidade A, por um plano horizontal liso na extremidade C e por um cabo sem peso conectando seu ponto médio B à dobradiça D. Determinar as reações de apoio que asseguram o equilíbrio da barra AC.



Respostas: a) $T = 778.4\text{ N}$ b) $C_z = 437.9\text{ N}$ c) $A_x = 96\text{ N}$, $A_y = 192\text{ N}$, $A_z = 582\text{ N}$

Questão 7 – Prova P2 – 2009.2

A estrutura tubular de peso desprezível é suportada por uma rótula em A, por um anel liso em B e por um cabo que vai da extremidade C da haste ao ponto fixo D. A estrutura está carregada por um esfera de massa 100 kg, soldada à haste horizontal. Calcular todas as reações de apoio. Considerar $g = 9.8 \text{ m/s}^2$



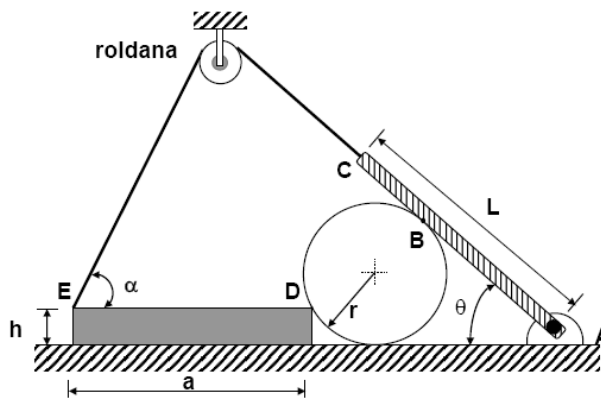
Respostas: a) $T = 2025,3 \text{ N}$ b) $B_x = 762,2 \text{ N}$ $B_y = 1796,7 \text{ N}$ c) $A_x = 217,8 \text{ N}$, $A_y = -653,3 \text{ N}$, $A_z = -980 \text{ N}$

Questão 8 – Prova P2 – 2009.1

A barra ABC de 1 m de comprimento (L) e 20 kg de massa, está articulada em A e encostada no ponto B em cilindro de 7,5 kg de massa e raio $r=0,4 \text{ m}$. A extremidade C da barra está ligada, através de um cabo que passa por uma pequena roldana fixa, a um bloco de 10 kg de massa, de altura $h=0,25 \text{ m}$ e comprimento $a=0,5 \text{ m}$.

A barra está em equilíbrio, formando um ângulo $\theta=60^\circ$ com o solo. Desprezando o atrito entre todas as superfícies, e considerando $\alpha=30^\circ$, pede-se determinar:

- A força que o cilindro exerce na barra, no ponto B.
- A força que a aresta D do bloco exerce sobre o cilindro.
- A força de tração no cabo.

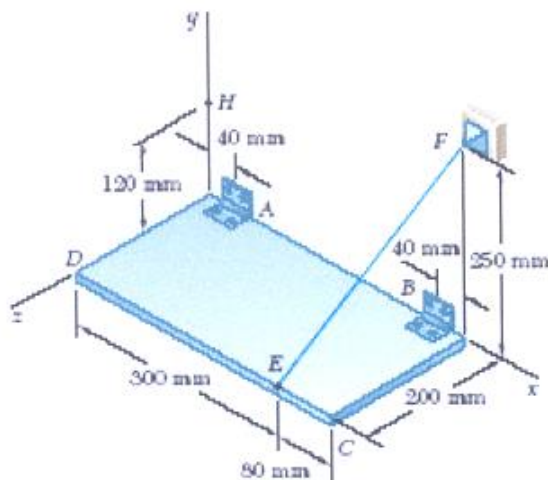


Respostas: a) $N_B = 70,73 \text{ N}$ b) $N_D = 60,07 \text{ N}$ c) $T = 70,73 \text{ N}$

Questão 9 – Prova P2 – 2008.2

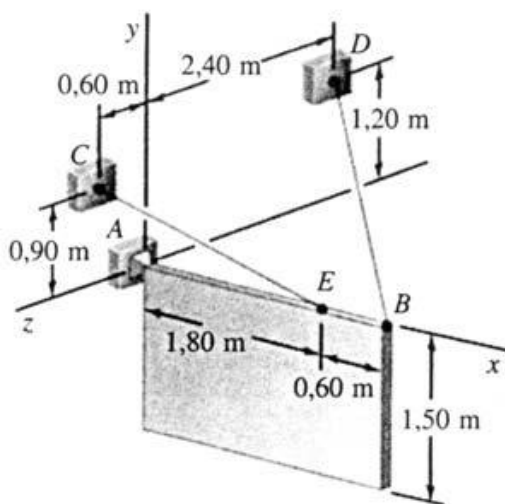
A placa retangular mostrada tem massa 15 kg. Assumindo que a dobradiça B não exerce reação axial (B_x), determine a tração no cabo e as componentes das reações nas dobradiças A e B. Considerar $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Respostas: a) $T = 97,12 \text{ N}$ b) $B_x = 0$ $B_y = 3,43 \text{ N}$ $B_z = 66,71 \text{ N}$ c) $A_x = -23,50 \text{ N}$ $A_y = 70,14 \text{ N}$ $A_z = -6,64 \text{ N}$



Questão 10 – Prova P2 – 2007.2

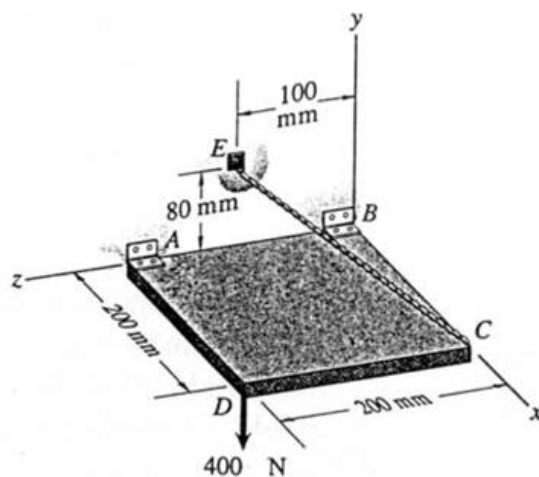
Um placa com 1,5m x 2,4m de área, massa de 120 kg, está vinculada por uma rótula esférica em A e pelos cabos EC e BD. Calcule as reações na rótula e as trações nos cabos. Considerar $g = 9.8 \text{ m/s}^2$



Respostas: a) $T_C = 1372\text{N}$ b) $T_D = 441\text{N}$ c) $A_x = 1470\text{N}$ $A_y = 441\text{N}$ $A_z = 98\text{N}$

Questão 11 – Prova P2 – 2007.2

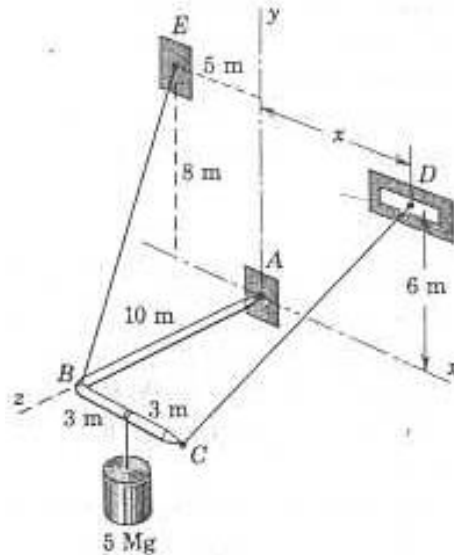
A placa da figura está suportada pelas dobradiças A e B e pelo cabo CE. Sabendo-se que a dobradiça A não exerce força de reação na direção seu eixo (i.e. $A_z = 0$) pede-se calcular as demais reações de apoio e a tração no cabo CE. Desconsiderar o peso da placa.



Respostas: a) $T = 1187\text{N}$ b) $A_x = 500\text{N}$ $A_y = 400\text{N}$ $A_z = 0$ c) $B_x = 500\text{N}$ $B_y = 400\text{N}$ $B_z = 500\text{N}$

Questão 12 – Prova P2 – 2007.1

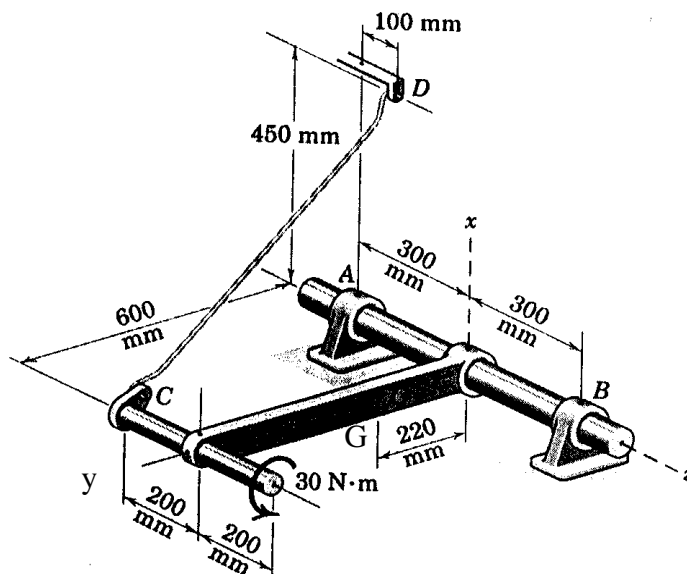
A peça rígida ABC está ligada à superfície vertical xy por meio de uma rótula em A e suportada pelos cabos BE e CD. Existe uma posição para o ponto D, na ranhura horizontal, através da qual o cabo deve ser passado e preso para que a peça mantenha a posição mostrada na figura. Determina o valor de x e as reações na rótula e cabos. Considerar $g = 10\text{ m/s}^2$



Respostas: a) $x = 3,75\text{m}$ b) $T_{BE} = 43\text{ kN}$ c) $T_{CD} = 49,5\text{ kN}$ d) $A_x = 6,3\text{ kN}$; $A_y = 0$; $A_z = 73\text{ kN}$

Questão 13 – Prova P2 – 2006.2

Eixo, manivela e manete são soldados e constituem um único corpo rígido. A massa do conjunto é de 30 kg com centro de gravidade em $G = G(0; 220; 0)\text{mm}$. O conjunto é montado nos mancais A e B, e a rotação é evitada pela barra CD. Determine as reações nos mancais quando um conjugado de 30N é aplicado no manete, conforme figura. Estas reações são alteradas se o conjugado for aplicado no eixo AB em vez de no manete? Explique.

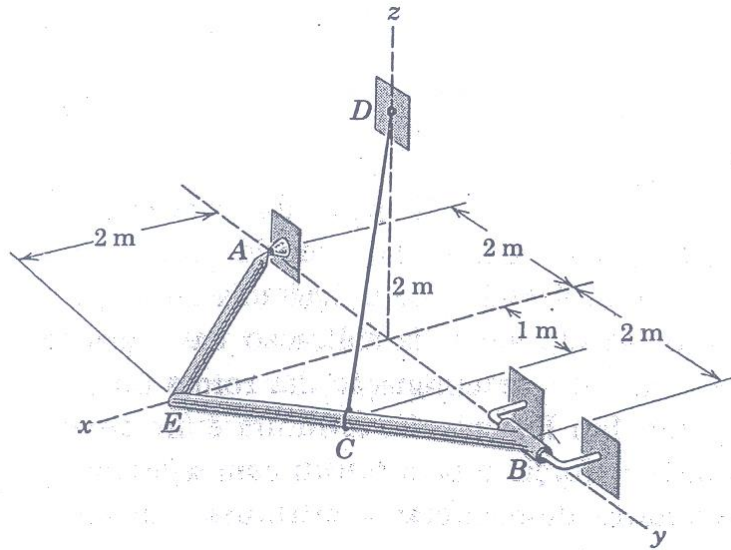


Respostas: a) $F_{CD} = 263,18\text{N}$ b) $A_x = 15,56\text{N}$ $A_y = 175,45\text{N}$ c) $B_x = 120,83\text{N}$ $B_y = 35,09\text{N}$

d) Não, porque o momento de um conjugado é vetor livre.

Questão 14 – Prova P2 – 2006.1

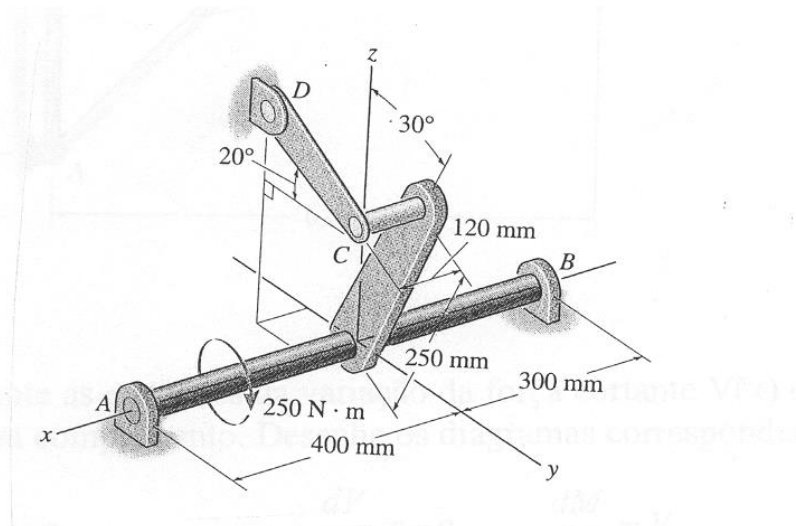
A estrutura da figura abaixo tem 2 pernas com massa de 50 kg cada uma. Um cabo, ligado de C para D, impede que a estrutura gire em torno de um eixo que passa pelo mancal liso B e pela rótula A, permanecendo sempre no plano horizontal. Determinar a tração T no cabo e as reações nos apoios A e B. Considerar $g = 9.81 \text{ m/s}^2$



Respostas: a) $T = 1201,47\text{N}$; b) $A_x = 245,25\text{N}$ $A_y = 490,5\text{N}$ $A_z = 245,25\text{N}$ c) $B_x = 245,25\text{N}$ $B_z = 245,25\text{N}$

Questão 15 – Prova P2 – 2005.1

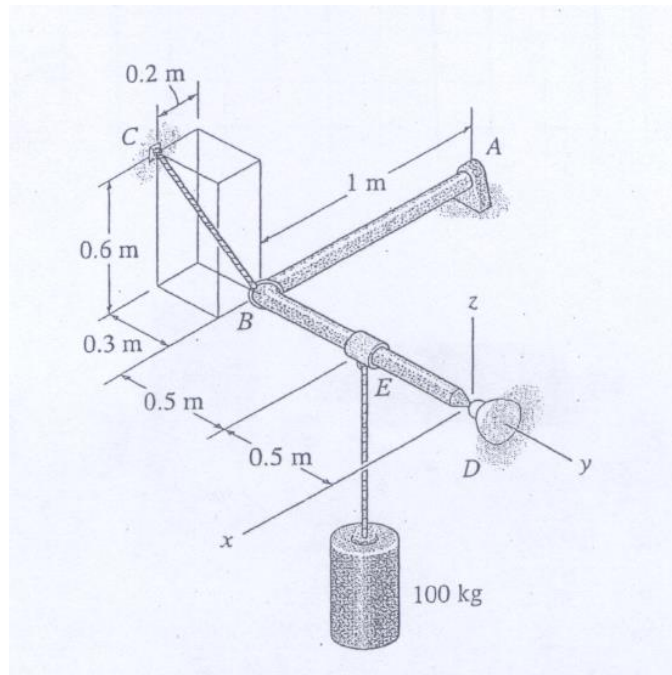
A estrutura da figura é apoiada por 2 mancais lisos em A e B e por uma barra CD. Se um momento $M = 250 \text{ N}\cdot\text{m}$ for aplicado no eixo, como mostrado, determine as componentes das reações de apoio. A barra CD situa-se em um plano paralelo ao plano y-z e os mancais lisos estão corretamente alinhados



Respostas: a) $F_{CD} = 1015,43\text{N}$ b) $A_y = 572,52\text{N}$ $A_z = 208,38\text{N}$ c) $B_y = 381,68\text{N}$ $B_z = 138,92\text{N}$

Questão 16 – Prova P2 – 2004.2

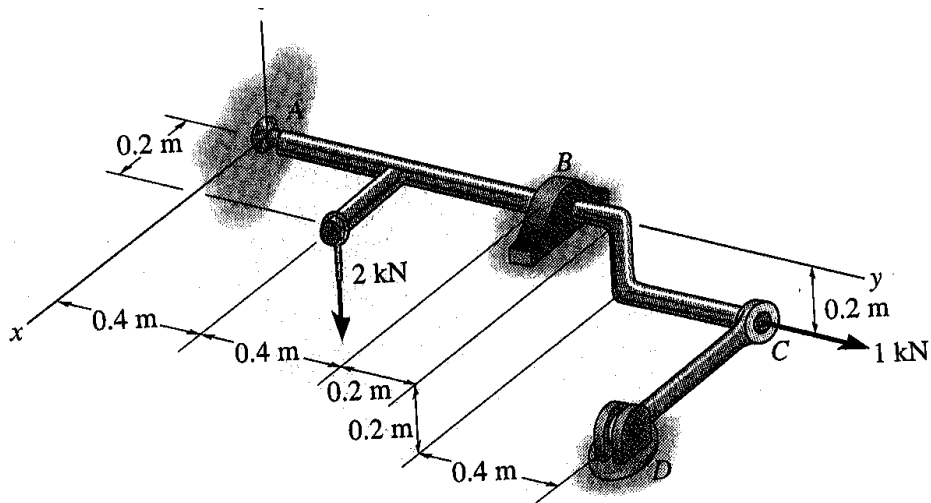
A barra dobrada da figura abaixo é suportada em A por um mancal liso, em D por uma rótula e em B por um cabo. Determine o valor da tração no cabo BC. Considerar $g = 9.81 \text{ m/s}^2$



Resposta: $T = 572,25\text{N}$

Questão 17 – Prova P2 – 2004.1

Determine as componentes das reações nos apoios A (rótula), B (mancal liso) e na barra CD.



Respostas: a) $A_x = 1,5\text{kN}$ $A_y = 1\text{kN}$ $A_z = 1,25\text{kN}$ b) $B_x = 3,5\text{kN}$ $B_z = 0,75\text{kN}$ c) $F_{CD} = 2\text{kN}$