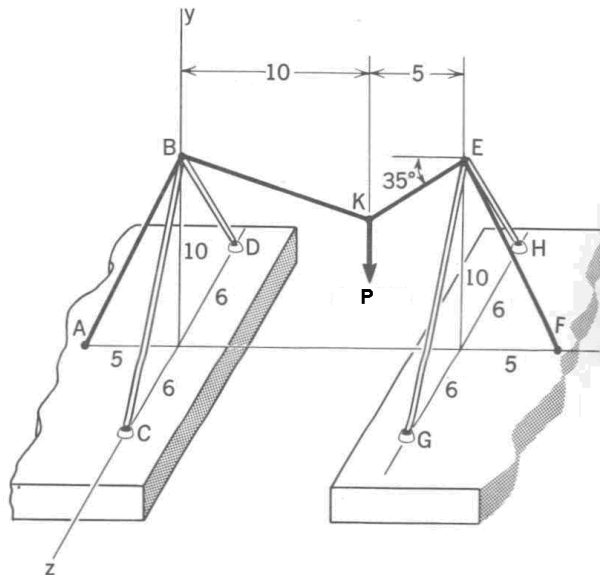


# ENG1200 – Mecânica Geral – 2013.2

## Lista de Exercícios 1 – Equilíbrio da Partícula

### Questão 1 - Prova P1 – 2013.1

Determine o máximo valor da força  $P$  que pode ser aplicada na estrutura abaixo, sabendo que no tripé ABCD (à esquerda) as barras podem suportar uma força axial máxima de 100 kN (tração ou compressão). Indicar se as barras AB, BC, BD estão sob tração (T) ou compressão (C). Todas as dimensões na figura são dadas em metros.

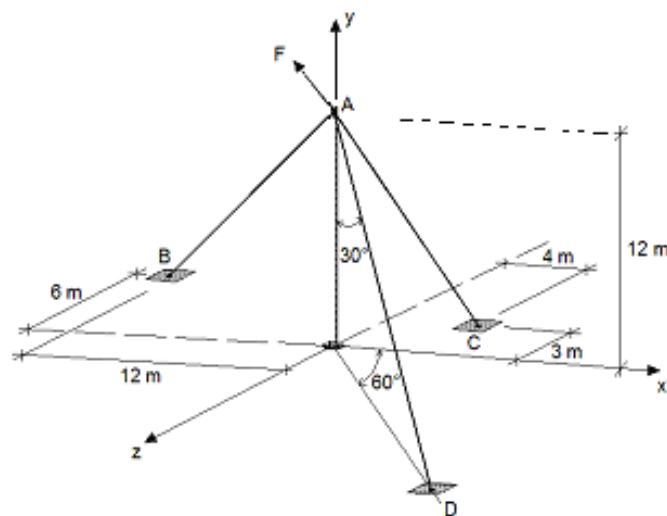


Resposta:  $P = 46,93 \text{ kN}$

### Questão 2 – Prova P1 – 2012.2

Um balão comercial é sustentado por um cabo que transmite ao tripé da figura uma força de tração  $\vec{F} = (-10\vec{i} + 300\vec{j} + 20\vec{k}) \text{ N}$  aplicada no ponto A. Determine utilizando a formulação vetorial:

- os módulos das forças que atuam nas barras AB, AC e AD indicando se são de tração ou de compressão
- a expressão vetorial cartesiana do momento da força  $F$  em relação ao eixo que passa pelos pontos D e C (orientado de D para C).

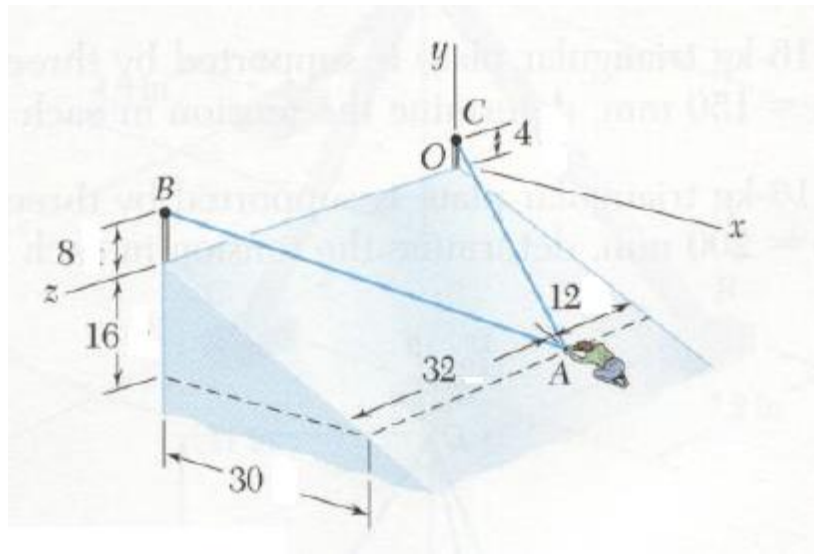


Respostas:

a)  $\vec{F}_{AC} = 152,612 \text{ N}$   $\vec{F}_{AB} = 96,498 \text{ N}$   $\vec{F}_{AD} = 109,440 \text{ N}$ ; b)  $\vec{M}_{DC} = (62,294\vec{i} - 1036,164\vec{k}) \text{ N.m}$

**Questão 3** – Prova P1 – 2012.1

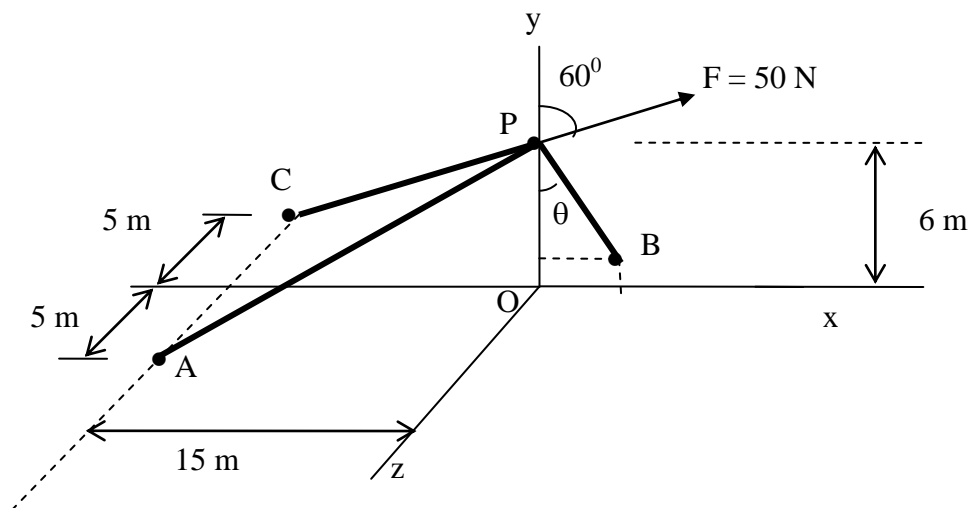
Um homem com peso  $W = 800\text{N}$  tenta mover-se através de uma superfície de gelo, com auxílio das cordas AB e AC, enquanto um amigo o auxilia aplicando em A uma força  $\vec{F} = -(250\vec{k})\text{N}$ . Determinar as forças de tração em cada corda. Distâncias da figura em m.



Respostas:  $T_{AB} = 421,14\text{ N}$      $T_{AC} = 61,84\text{ N}$

**Questão 4** – Prova P1 – 2011.2

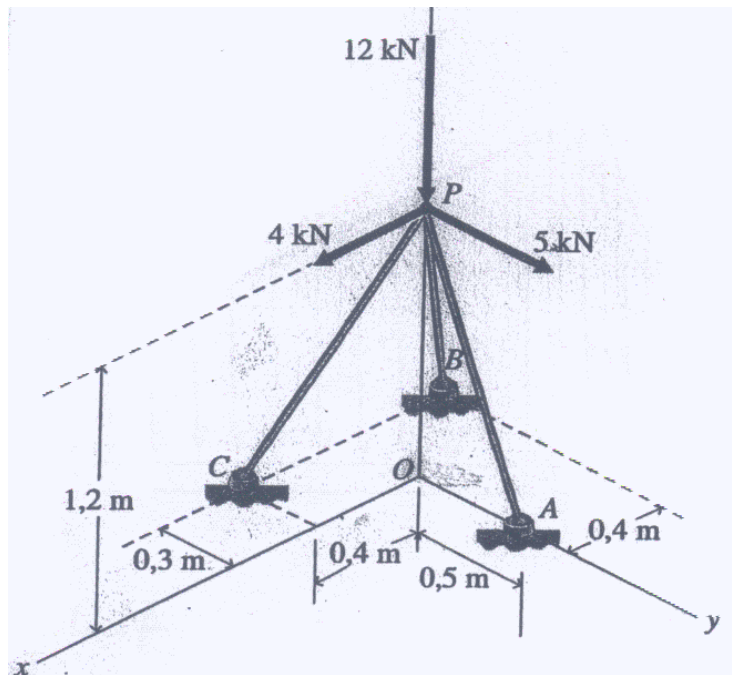
- O tripé mostrado na figura suporta uma força  $F = 50\text{N}$  aplicada no seu topo. Pede-se obter as forças atuantes nas barras PA, PB e PC, indicando se são de tração (T) ou de compressão (C). A barra PB e a força F estão contidas no plano xy e o ângulo  $\theta = 30^\circ$ .
- Determine o ângulo  $\theta$  para que o módulo da força na barra PB seja mínima.



Respostas:  $F_{PB} = 7,2\text{ kN}$  (tração)     $F_{PA} = F_{PC} = 26,6\text{ kN}$  (tração)     $\theta = 21,8^\circ$

**Questão 5** – Prova P1 – 2010.2

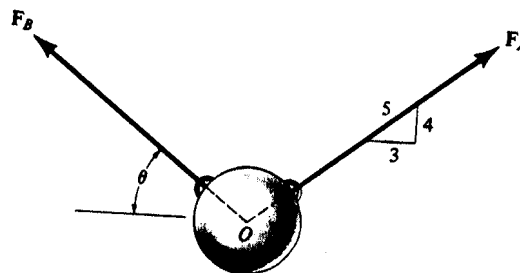
Determinar as forças atuantes em cada barra do tripé da figura abaixo, indicando se são de tração (T) ou de compressão (C).



Respostas:  $F_{PA} = 13 \text{ kN}$  (C)  $F_{PB} = 6,5 \text{ kN}$  (T)  $F_{PC} = 6,5 \text{ kN}$  (C)

**Questão 6** – Prova P1 – 2010.1

Determine a direção  $\theta$  da força  $F_B$  para que seu módulo seja mínimo. A esfera tem massa de 10 kg e as forças são concorrentes no centro O. Calcule os módulos de  $F_B$  e  $F_A$  para este caso. Considere  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ .



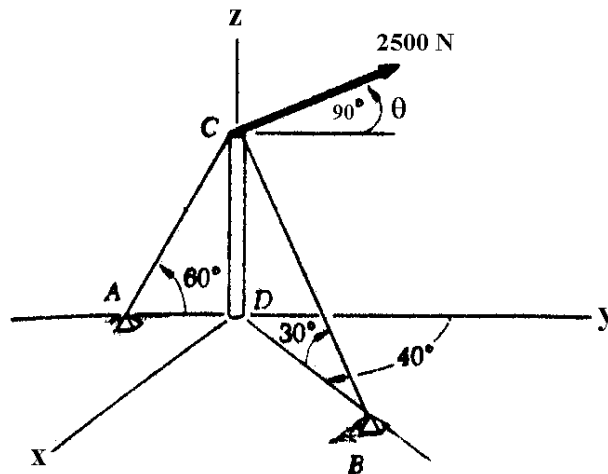
Respostas:  $F_A = 78,4 \text{ N}$   $F = 58,8 \text{ N}$   $\theta = 36.87^\circ$

**Questão 7** – Prova P1 – 2010.1

Dois cabos estão ligados ao topo de um poste CD, em cujo topo está aplicada uma força horizontal (paralela ao plano xy)  $F = 2500 \text{ N}$ . Pede-se:

- o diagrama de corpo livre da partícula C
- se a força horizontal  $F$  forma um ângulo  $\theta = 90^\circ$ , determine a tração em cada cabo
- qual o valor do ângulo  $\theta$  para que a tração no cabo AC se torna máxima

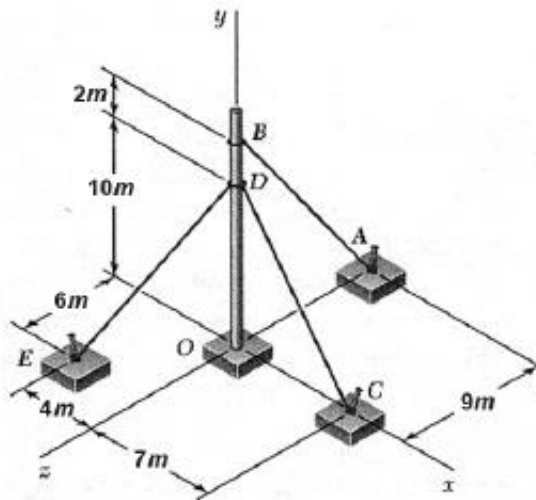
Respostas: a) não esquecer da reação normal do poste sobre a partícula C; b)  $T_A = 5952 \text{ N}$ ,  $T_B = 4488 \text{ N}$  ; c)  $\theta = 50^\circ$  (observar que  $\theta = 130^\circ$  corresponde à tração mínima no cabo AC)



**Questão 8** – Prova P1 – 2009.2

O mastro  $ODB$  está engastado no chão em  $O$  e é suportado por 3 cabos, como mostrado na figura. Sabendo que o mastro está em equilíbrio e que a força de tração no cabo  $DE$  é de  $1000\text{ N}$ , pede-se determinar:

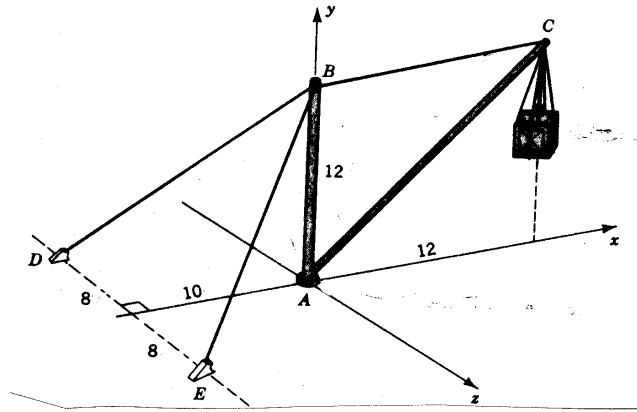
- As forças de tração nos cabos  $DC$  e  $BA$  de modo que a resultante das trações aplicadas pelos cabos no mastro seja vertical, ao longo do seu eixo;
- O momento da força exercida pelo cabo  $BA$  no mastro em relação ao ponto  $C$  ;
- O momento da força exercida pelo cabo  $BA$  no mastro na direção de  $CE$ .



Respostas: a)  $T_{BA} = 811,7\text{N}$  e  $T_{DC} = 565,4\text{N}$ ; b)  $\vec{M}_C = (-5844,6\vec{i} - 3409\vec{j} + 4545,8\vec{k})\text{N.m}$   
 c)  $\vec{M}_{CE} = (-6417,3\vec{i} + 3501\vec{k})\text{N.m}$

**Questão 9** – Prova P1 – 2009.1

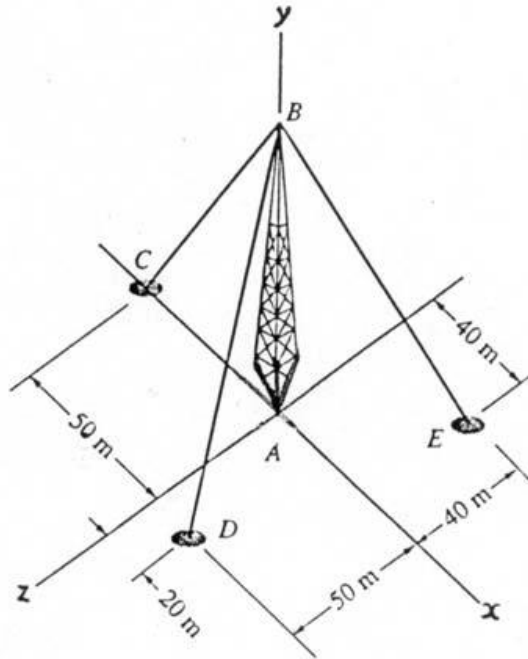
Determinar as trações nos cabos  $BD$  e  $BE$  que suportam o guindaste mostrado na figura. Considerar o peso  $W = 100\text{ kN}$ . Medidas em m.



Resposta:  $T_{BD} = T_{BE} = 87,75 \text{ kN}$

**Questão 10** – Prova P1 – 2008.1

A torre AB, de massa desprezível e 70 m de altura, está em equilíbrio sob ação de 3 cabos BC, BD e BE. Se a intensidade da tração no cabo BC é 2 kN, determine as intensidades das forças atuantes nos cabos BD e BE.

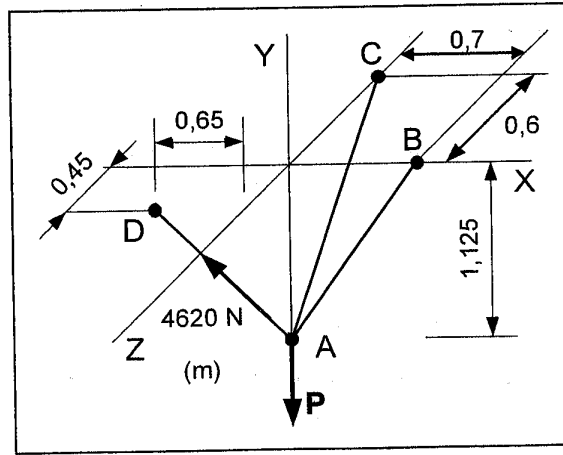


Respostas:  $T_{BD} = 1,467 \text{ kN}$ ;  $T_{BE} = 1,870 \text{ kN}$

**Questão 11** – Prova P1 – 2007.2

Uma caixa está suspensa por 3 cabos como mostrado na figura. Determine o peso da caixa sabendo-se que a força no cabo AD é de 4620N. Distâncias em m.

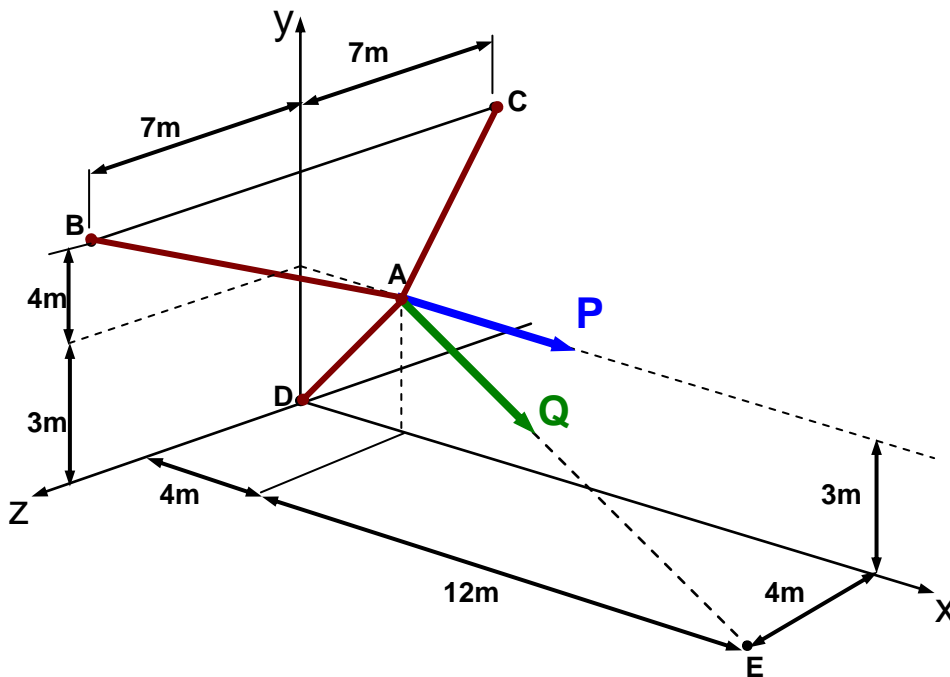
Resposta:  $P = 10,16 \text{ kN}$



**Questão 12 – Prova P1 – 2006.2**

Três cabos estão atados em "A", onde são aplicadas as forças  $P$  e  $Q$ , como mostra a figura. Sabendo que  $Q = 7,28$  kN e que a tração no cabo AD é zero, pede-se determinar as trações nos cabos AB e AC.

Respostas:  $T_{AB} = 0,45$  kN;  $T_{AC} = 3,33$  kN

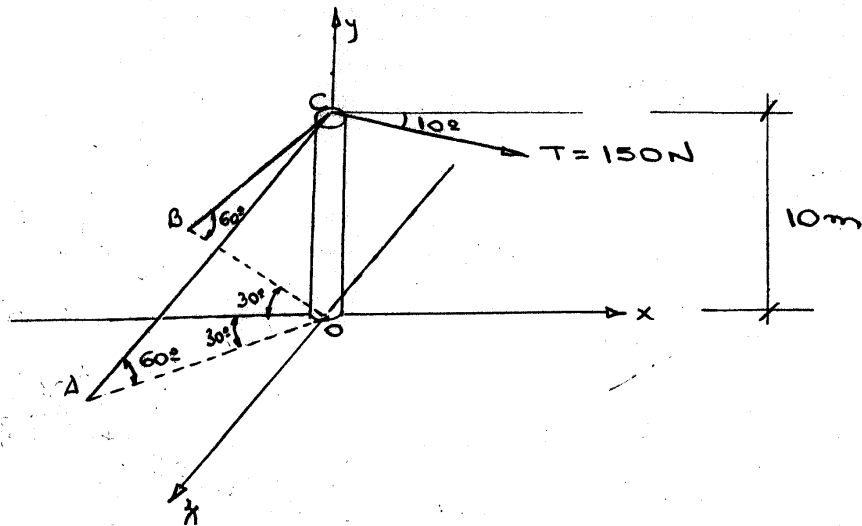


**Questão 13 – Prova P1 – 2004.2**

A figura mostra um poste de 10m de altura suportando um cabo contido no plano xy, exercendo em seu topo uma força de tração de 150N inclinada de  $10^\circ$  em relação ao plano horizontal xz. Dois outros cabos **AC** e **BC** estão também fixados no topo do poste conforme figura. Pede-se:

- Desenhar o DCL da partícula C e aplique as equações de equilíbrio para determinar todas as forças que sobre ela atuam considerando uma análise vetorial do problema.
- Confira os valores das trações nos cabos **AC** e **BC** calculados no item anterior através da equação  $\vec{M}_O = 0$ .

Respostas:  $T_{CA} = T_{CB} = 170,57$  N  $R_y = 321,48$  N (reação vertical do poste sobre a partícula)



**Questão 14 – Prova P1 – 2004.1**

A caixa de 30 kg é mantida sobre um plano inclinado por um cabo AB e por uma força horizontal **H**, que está dirigida paralelamente ao eixo z. Visto que a caixa está montada sobre rodízios, a força exercida pelo plano inclinado sobre ela é perpendicular ao plano inclinado. Determine os módulos da força **H** e da tração no cabo AB.

Respostas:  $H = 101,87 \text{ N}$      $T_{AB} = 210,88 \text{ N}$      $R = 181,11 \text{ N}$  (reação normal do plano inclinado)

