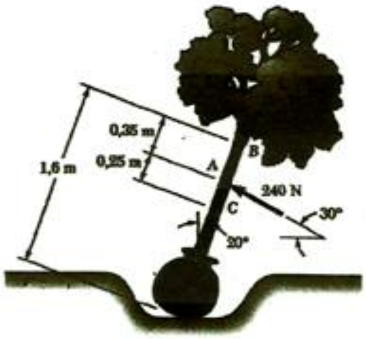
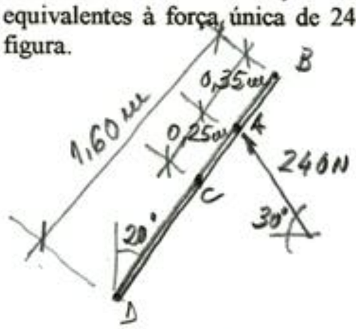
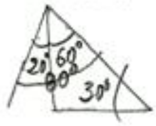
UFF – INSTITUTO DE FÍSICA
Mecânica Geral V – GFI 04.104
Prof. Cary Cassiano
1ª VE – 31/05/2016 – Turma B1

Nome: GABARITO

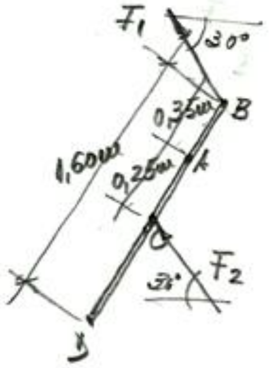
1. (2,5p) Um paisagista tenta aprumar uma árvore aplicando uma força de 240 N, como mostra a figura. Dois ajudantes experimentam então aprumar a mesma árvore, um deles puxando em *B* e o outro empurrando com uma força paralela em *C*. Determine essas duas forças de modo que sejam equivalentes à força única de 240 N mostrada na figura.







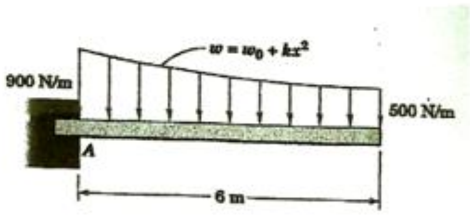
$$M_D = 240 \times \operatorname{sen} 80° \times 1{,}25$$
$$M_D = 295{,}44\,Nm$$
$$R = 240N \quad 30°$$

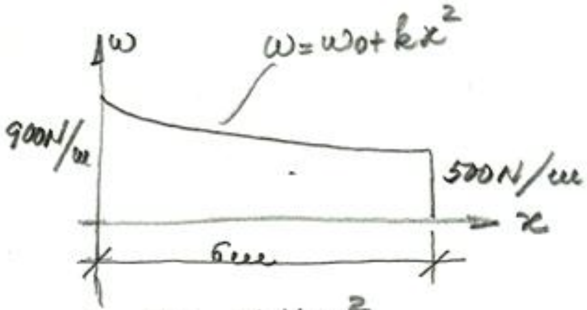


$$F_1 + F_2 = 240 \quad (1)$$
$$M_D = F_1 \times \operatorname{sen} 80° \times 1{,}6 + F_2 \times \operatorname{sen} 80° \times 1{,}0 = 295{,}44$$
$$F_1 \times \operatorname{sen} 80° \times 1{,}6 + (240 - F_1 \operatorname{sen} 80°) = 295{,}44$$
$$F_1 \times \operatorname{sen} 80° \times 0{,}6 = 295{,}44 - 240 \operatorname{sen} 80°$$
$$F_1 = 100\,N$$

$$\boxed{\begin{array}{l} F_1 = 100N \quad 30° \\ F_2 = 140N \quad 30° \end{array}}$$

2. (2,5p) Uma viga em balanço está submetida ao carregamento mostrado. Determine as reações nos apoio A.





$x = 0 \rightarrow \omega_0 = 900\,N/m$

$x = 6m \rightarrow \omega = 500\,N/m$

$500 = 900 + k \times 6^2$

$-\frac{400}{36} = k \Rightarrow k = -11,11\,N/m^3$

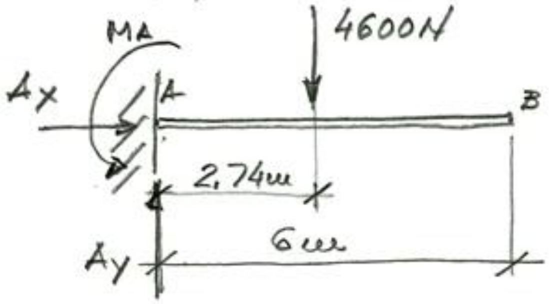
$\omega = 900 - 11,11\,x^2$

$$\bar{x} = \frac{\int x\,dA}{\int dA}$$

$$\bar{x} = \frac{\int_0^6 \int_0^{900-11,11x^2} dy\,x\,dx}{\int_0^6 \int_0^{900-11,11x^2} dy\,dx} = \frac{\int_0^6 900x\,dx - \int_0^6 11,11x^3\,dx}{\int_0^6 900\,dx - \int_0^6 11,11\,x^2\,dx} = \frac{900 \times \frac{6^2}{2} - 11,11 \times \frac{6^4}{4}}{900 \times 6 - 11,11 \times \frac{6^3}{3}}$$

$W = A = 4600N$

$\bar{x} = 2,74m$



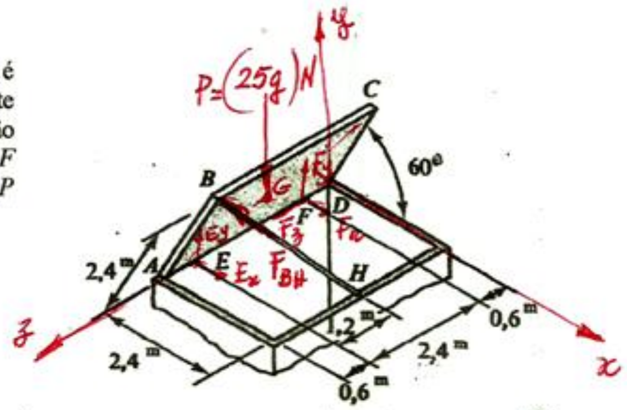
$\xrightarrow{+} \sum F_x = 0 \Longrightarrow \boxed{A_x = 0}$

$+\uparrow \sum F_y = 0 \longrightarrow A_y - 4600 = 0 \qquad \boxed{A_y = 4600\,N \uparrow}$

$\circlearrowleft + \sum M_A = 0 \Longrightarrow M_A - 4600 \times 2,74 = 0 \qquad \boxed{M_A = 12604\,N \cdot m \circlearrowright}$

$$\boxed{\begin{array}{l} A_y = 4,6\,kN \uparrow \\ M_A = 12,60\,kN/m \circlearrowright \end{array}}$$

3. (2,5p) A porta retangular de acesso com 25 kg é mantida na posição aberta a 60º, por uma haste simples *BH*. As conexões em *E* e *F* são dobradiças lisas, e somente a dobradiça em *F* pode exercer empuxo axial. Determine a força *P* exercida na porta, pelo apoio *BH*.
Utilize g = 9,81m/s².



$$\vec{F}_{BH} = F_{BH}\,\frac{\vec{HB}}{|\vec{HB}|} = F_{BH}\,\frac{2{,}4\cos 60°\,\vec{i} + 2{,}4\,\text{sen}\,60°\,\vec{j} + 3{,}6\,\vec{k} - (2{,}4\,\vec{i} + 1{,}8\,\vec{k})}{\sqrt{(-1{,}2)^2 + (2{,}08)^2 + (1{,}8)^2}}$$

$$\vec{F}_{BH} = -0{,}4\,F_{BH}\,\vec{i} + 0{,}69\,F_{BH}\,\vec{j} + 0{,}6\,F_{BH}\,\vec{k}$$

$$\vec{P} = -(25g)\,N\,\vec{j}$$

$$\Sigma M_z = 0$$

$$(\vec{DG} \wedge \vec{P} + \vec{DH} \wedge \vec{F}_{BH}) \cdot \vec{k} = 0$$

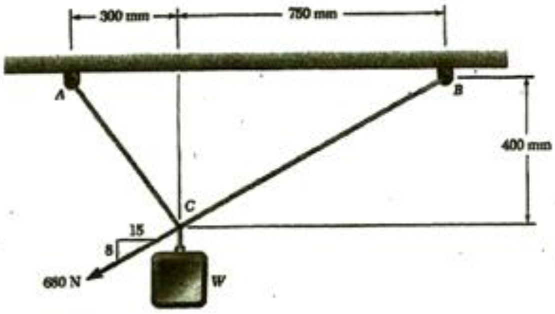
$$\left[\left(1{,}2\cos 60°\,\vec{i} + 1{,}2\,\text{sen}\,60°\,\vec{j} + 1{,}8\,\vec{k}\right) \wedge \left(-25g\,\vec{j}\right)\right] \cdot \vec{k} +$$

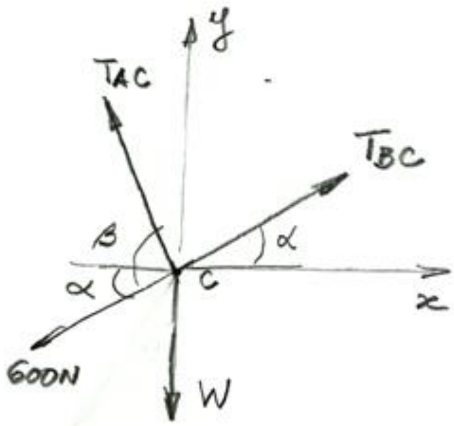
$$\left[\left(2{,}4\,\vec{i} + 1{,}8\,\vec{k}\right) \wedge \left(-0{,}4\,F_{BH}\,\vec{i} + 0{,}69\,F_{BH}\,\vec{j} + 0{,}6\,F_{BH}\,\vec{k}\right)\right] \cdot \vec{k} = 0$$

$$-147{,}15 + 1{,}656\,F_{BH} = 0$$

$$\boxed{F_{BH} = 88{,}9\ N}$$

4. **(2,5p)** Dois cabos ligados em *C* são carregados tal como mostra a figura. Determine a faixa dos valores de *W* para os quais a tração não irá exceder 1.050 N em qualquer dos cabos.





$tg\,\alpha = \frac{8}{15}$; $\cos\alpha = \frac{15}{17}$; $sen\,\alpha = \frac{8}{17}$

$tg\,\beta = \frac{400}{300}$; $\cos\beta = 0{,}60$; $sen\,\beta = 0{,}80$

$\xrightarrow{+} \Sigma F_x = 0$

$$T_{BC}\cos\alpha - T_{AC}\cos\beta - 600\cos\alpha = 0$$

$$T_{BC} = \frac{0{,}8\,T_{AC} + 600 \times \frac{15}{17}}{\frac{15}{17}}$$

$$T_{BC} = 0{,}907\,T_{AC} + 600 \implies T_{BC} > T_{AC}$$

CONCLUSÃO: $T_{AC} < 1050\,N \Rightarrow T_{AC}$ NÃO ATINGE O VALOR MÁXIMO

$$T_{BC} \leq 1050\,N \longrightarrow T_{AC} \leq 496{,}141\,N$$

$+\uparrow \Sigma F_y = 0$

$$T_{AC}\,sen\,\beta + T_{BC}\,sen\,\alpha - 600\,sen\,\alpha - W = 0$$

$$W = 496{,}14 \times 0{,}8 + 1050 \times \frac{8}{17} - 600 \times \frac{8}{17} = 608{,}6\,N$$

$$\boxed{0 \leq W \leq 608\,N}$$