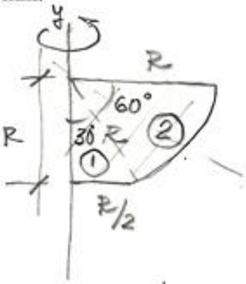
UFF – INSTITUTO DE FÍSICA
Mecânica Geral V – GFI 04.104
Prof. Cary Cassiano
1ª VE – 16/04/2015 – Turma A1

GABARITO

1. (2,5p) Determine a capacidade, em litros, da taça de ponche representada, sabendo que $R = 250$ mm.



$60° = \frac{\pi}{6}$ rad

O volume pode ser obtido pela rotação de um triângulo (A_1) e de um setor circular (A_2) em torno do eixo y.

$$V = 2\pi \bar{x} A$$

$$V = 2\pi \left(x_1 A_1 + x_2 A_2 \right)$$

$$V = 2\pi \left[\left(\frac{1}{3} \frac{R}{2} \right) \times \left(\frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} R \times \frac{R}{2} \right) + \left(\frac{2R \operatorname{sen} 30°}{3 \times \frac{\pi}{6}} \right) \left(\frac{\pi}{6} R^2 \right) \right]$$

$$V = \frac{3\sqrt{3}}{8} \pi R^3$$

$R = 0,25$ m

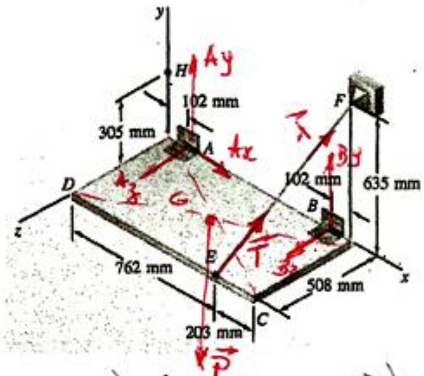
$$V = \frac{3\sqrt{3}}{8} \pi \times 0,25^3 \qquad V = 0,031883\, m^3$$

$10^3 \ell = 1\, m^3$

$$V = 0,031883\, m^3 \times \frac{1000\, \ell}{1\, m^3}$$

$$\boxed{V = 31,9\, \ell}$$

2. (2,5p) A placa retangular representada na figura pesa 334 N e é mantida na posição ilustrada por duas dobradiças em *A* e em *B*, e por um cabo *EF*. Supondo que a dobradiça em *B* não exerce empuxo axial, determine:
(*a*) a força de tração no cabo,
(*b*) as reações em *A* e em *B*.



$$\vec{P} = -334N\,\vec{j}$$

$$\vec{A} = Ax\,\vec{i} + Ay\,\vec{j} + Az\,\vec{k}$$

$$\vec{B} = By\,\vec{j} + Bz\,\vec{k}$$

$$\vec{T} = T\vec{\lambda} = T\,\frac{\vec{EF}}{|\vec{EF}|} = T\,\frac{(0{,}965\vec{i} + 0{,}635\vec{j}) - (0{,}762\vec{i} + 0{,}508\vec{k})}{|\vec{EF}|}$$

$$\vec{T} = T\,\frac{0{,}203\vec{i} + 0{,}635\vec{j} - 0{,}508\vec{k}}{\sqrt{0{,}203^2 + 0{,}635^2 + (-0{,}508)^2}}$$

$$\vec{T} = 0{,}242T\vec{i} + 0{,}758T\vec{j} - 0{,}606T\vec{k}$$

$$\Sigma \vec{M}_A = 0$$

$$\vec{AB} \wedge \vec{B} + \vec{AG} \wedge \vec{P} + \vec{AE} \wedge \vec{T} = 0$$

$$0{,}761\vec{i} \wedge (By\vec{j} + Bz\vec{k}) + (0{,}3805\vec{i} + 0{,}254\vec{k}) \wedge -334\vec{j} +$$
$$+ (0{,}660\vec{i} + 0{,}508\vec{k}) \wedge (0{,}242T\vec{i} + 0{,}758T\vec{j} - 0{,}606T\vec{k}) = 0$$

$$(84{,}836 - 0{,}3851T)\vec{i} + (-0{,}761Bz + 0{,}5229T)\vec{j} +$$
$$+ (0{,}761By - 127{,}087 + 0{,}5003T)\vec{k} = 0$$

$$\Sigma M_x = 0 \Rightarrow 84{,}836 - 0{,}3851T = 0 \Rightarrow T = 220{,}296N$$

$$\Sigma M_y = 0 \Rightarrow (-0{,}761Bz + 0{,}5229T) = 0 \Rightarrow Bz = 151{,}37N$$

$$\Sigma M_z = 0 \Rightarrow (0{,}761By - 127{,}087 + 0{,}5003T) = 0 \Rightarrow By = 22{,}17N$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow Ax = -53{,}31N$$

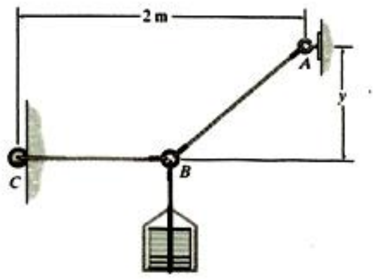
$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow Ay = 144{,}85N$$

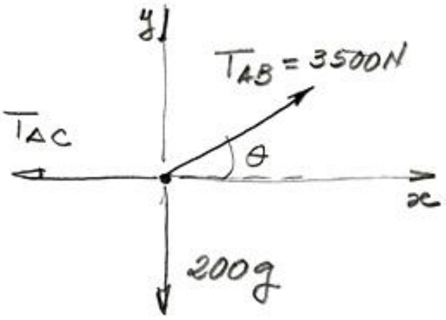
$$\Sigma F_z = 0 \Rightarrow Az = -17{,}87N$$

a) $\boxed{T = 220{,}30N}$

b) $\boxed{\begin{aligned} \vec{B} &= 22{,}17N\vec{j} + 151{,}37N\vec{k} \\ \vec{A} &= -53{,}31N\vec{i} + 144{,}85N\vec{j} - 17{,}87N\vec{k} \end{aligned}}$

3. (2,5p) Se a corda AB de 1,5 m pode suportar uma força máxima de 3500 N, determine a força na corda BC e a distância y, de modo que a caixa de 200 kg possa ser suportada.





$$\Sigma F_y = 0$$

$$T_{AB}\,\text{sen}\,\theta - 200g = 0$$

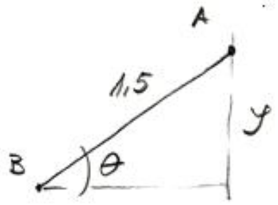
$$\text{sen}\,\theta = \frac{200g}{3500} \qquad \theta = 34{,}10^\circ$$

$$\Sigma F_x = 0$$

$$3500\cos 34{,}10^\circ - T_{AC} = 0$$

$$T_{AC} = 2\,898{,}37\ N$$

$$\boxed{T_{AC} = 2{,}90\ kN}$$

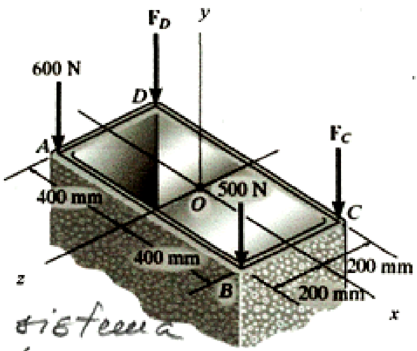


$$\text{sen}\,\theta = \frac{y}{1{,}5}$$

$$y = 1{,}5 \times \text{sen}\,34{,}10^\circ$$

$$\boxed{\begin{array}{l} y = 0{,}84\ m \\ y = 841\ mm \end{array}}$$

4. (2,5p) O duto suporta as quatro forças paralelas. Determine as intensidades das forças $\mathbf{F}_C$ e $\mathbf{F}_D$ que agem em C e D de modo que a força equivalente do sistema de forças atue no ponto médio O do duto.



Se a resultante do sistema está aplicada em O, tem-se:

$$\sum \vec{M_O} = 0$$

$$\vec{OD} \wedge -F_D\vec{j} + \vec{OA} \wedge -600\vec{j} + \vec{OB} \wedge -500\vec{j} + \vec{OC} \wedge -F_C\vec{j} = 0$$

$$(-0{,}4\vec{i} - 0{,}2\vec{k}) \wedge -F_D\vec{j} + (-0{,}4\vec{i} + 0{,}2\vec{k}) \wedge -600\vec{j} +$$

$$+ (0{,}4\vec{i} + 0{,}2\vec{k}) \wedge -500\vec{j} + (0{,}4\vec{i} - 0{,}2\vec{k}) \wedge -F_C\vec{j} = 0$$

$$(-0{,}2F_D + 220 - 0{,}2F_C)\,\vec{i} + (0{,}4F_D - 0{,}4F_C + 40)\,\vec{k} = 0$$

$$F_C + F_D = 1100$$

$$F_C - F_D = 100$$

$$\boxed{\begin{aligned} F_C &= 600\,N \\ F_D &= 500\,N \end{aligned}}$$