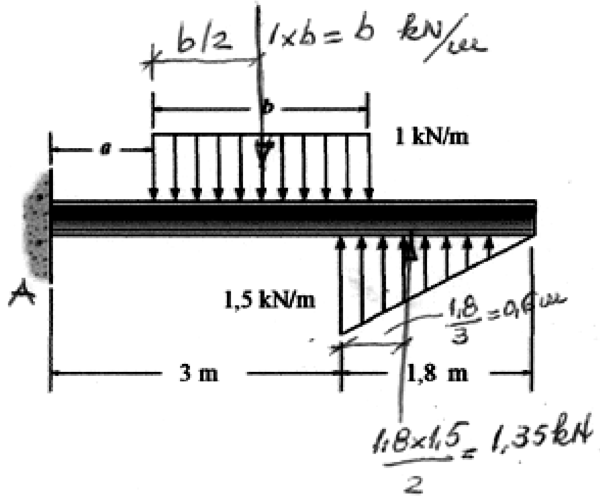
UFF – INSTITUTO DE FÍSICA
Mecânica Geral V – GFI 04.104
Prof. Cary Cassiano
1ª VE – 20/12/2012 – Turma A1
Nome: GABARITO

1. (2,5p) A viga está sujeita ao carregamento distribuído. Determine o comprimento b do carregamento uniforme e sua posição a sobre a viga de modo que a força e o momento de binário resultantes que agem na viga sejam nulos.



$$+\uparrow \sum F_y = 0$$

$$1{,}35 - b = 0$$

$$\boxed{b = 1{,}35\,m}$$

$$\circlearrowleft + \sum M_A = 0$$

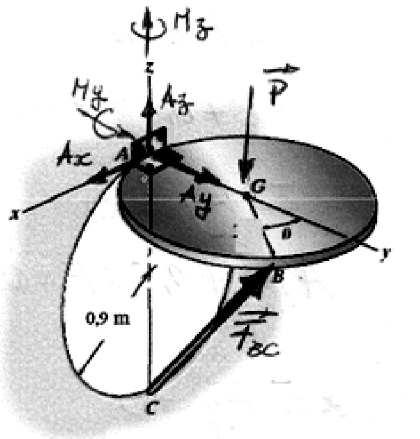
$$b\left(b/2 + a\right) - 1{,}35\left(3 + 0{,}6\right) = 0$$

$$\cancel{1{,}35}\left(\frac{1{,}35}{2} + a\right) - \cancel{1{,}35} \times 3{,}6 = 0$$

$$a = 3{,}6 - 0{,}675$$

$$\boxed{a = 2{,}93\,m}$$

2. **(3,0 p) A porta circular tem peso de 275 N e centro de gravidade em *G*. Determine as componentes *x*, *y*, *z* da reação na dobradiça *A* e a força que age ao longo da estrutura *CB* necessária para manter a porta em equilíbrio. Considere $\Theta = 45°$.**



$$\vec{P} = -(275\,N)\,\vec{k}$$

$$\vec{A} = A_x \vec{i} + A_y \vec{j} + A_z \vec{k}$$

$$\vec{F}_{BC} = F \vec{\lambda}_{CB} = F \frac{\vec{CB}}{|\vec{CB}|}$$

$$\vec{F}_{BC} = F \frac{0{,}9 \operatorname{sen}\theta\, \vec{i} + (0{,}9 + 0{,}9\cos\theta)\vec{j} - (-1{,}8\,\vec{k})}{|\vec{CB}|}$$

$$\vec{F}_{BC} = F \frac{0{,}64\,\vec{i} + 1{,}54\,\vec{j} + 1{,}8\,\vec{k}}{\sqrt{0{,}64^2 + 1{,}54^2 + 1{,}8^2}}$$

$$\vec{F}_{BC} = 0{,}26F\,\vec{i} + 0{,}63F\,\vec{j} + 0{,}73F\,\vec{k}$$

$$\vec{M}_A = M_y\,\vec{i} + M_z\,\vec{k}$$

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

$$\vec{AG} \wedge \vec{P} + \vec{AC} \wedge \vec{F}_{BC} + M_y\vec{j} + M_z\vec{k} = 0$$

$$0{,}9\vec{j} \wedge (-275)\vec{k} + (-1{,}8)\vec{k} \wedge (0{,}26F\vec{i} + 0{,}63F\vec{j} + 0{,}73F\vec{k}) + M_y\vec{j} + M_z\vec{k} = 0$$

$$-247{,}5\,\vec{i} - 0{,}47F\,\vec{j} + 1{,}134F\,\vec{i} + M_y\vec{j} + M_z\vec{k} = 0$$

$$(-247{,}5 + 1{,}134F)\vec{i} + (-0{,}47F + M_y)\vec{j} + M_z\vec{k} = 0$$

$$\Sigma M_x = 0$$
$$-247{,}5 + 1{,}134F = 0 \longrightarrow \boxed{F = 218{,}25\,N}$$

$$\Sigma M_y = 0$$
$$-0{,}47F + M_y = 0 \longrightarrow \boxed{M_y = 102{,}58\,N.m}$$

$$\Sigma M_z = 0$$
$$M_z = 0 \longrightarrow \boxed{M_z = 0}$$

$\Sigma F_x = 0$

$A_x + 0{,}26F = 0 \Longrightarrow \boxed{A_x = -56{,}75\,N}$

$\Sigma F_y = 0$

$A_y + 0{,}63F = 0 \Longrightarrow \boxed{A_y = -137{,}50\,N}$

$\Sigma F_z = 0$

$A_z + 0{,}73F - 275 = 0 \Longrightarrow \boxed{A_z = 115{,}68\,N}$

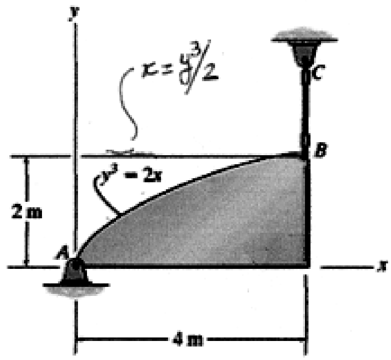
RESPOSTAS:

$F = 218{,}25\,N$

$\vec{A} = -(56{,}75\,N)\vec{i} - (137{,}50\,N)\vec{j} + (115{,}68\,N)\vec{k}$

$\vec{M}_A = (102{,}58\,Nm)\vec{j}$

3. (3,0 p) A placa é feita de aço com uma massa específica de 7850 kg/m³. Se a espessura da placa é 10 mm, determine as componentes horizontal e vertical da reação no pino *A* e a tração no cabo *BC*. Utilize $g = 9{,}81$ m/s².



$$\mu = 7850\ kg/m^3$$

$$A = \int dA = \int dx\,dy$$

$$A = \int_0^2 \left(\int_{y^3/2}^4 dx \right) dy = \int_0^2 \left(4 - \frac{y^3}{2}\right) dy$$

$$A = 4y\Big|_0^2 - \frac{y^4}{8}\Big|_0^2 = 8 - 2 = 6\ m^2$$

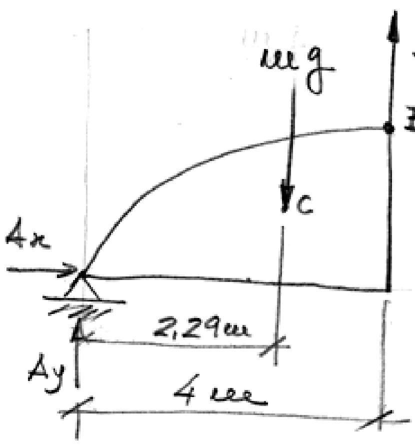
$$e = 10\ mm = 10 \times 10^{-3}\ m$$

$$V = A \times e = 60 \times 10^{-3}\ m^3$$

$$m = 7850\ \frac{kg}{m^3} \times 60 \times 10^{-3}\ m^3 \qquad m = 471\ kg$$

$$\bar{x} = \frac{\int x\,dA}{\int dA} = \frac{\int_0^2 \int_{y^3/2}^4 x\,dx\,dy}{6} = \frac{\int_0^2 \left[\frac{x^2}{2}\right]_{y^3/2}^4 dy}{6}$$

$$\bar{x} = \frac{\int_0^2 \left(8 - \frac{y^6}{8}\right) dy}{6} = \frac{8y\Big|_0^2 - \frac{y^7}{56}\Big|_0^2}{6} = \frac{16 - \frac{2^7}{56}}{6} = 2{,}29\ m$$



$$\Sigma F_x = 0 \qquad \boxed{A_x = 0}$$

$$\circlearrowright + \ \Sigma M_B = 0$$

$$A_y \times 4 - mg \times (4 - 2{,}29) = 0$$

$$A_y = \frac{471 \times 9{,}81 \times 1{,}71}{4}$$

$$A_y = 1975{,}27\ N \qquad \boxed{A_y = 1{,}98\ kN}$$

$$\uparrow \Sigma F_y = 0$$

$$A_y + T - mg = 0 \qquad \boxed{T = 2{,}65\ kN}$$

$$T = 2645\ N$$

4. (1,5 p) Para um sistema de forças tridimensional, que procedimentos devem ser tomados a fim de determinar o eixo resultante do sistema de forças (linha de ação da força resultante do sistema)?

Resposta:

Para a determinação do eixo resultante de um sistema de forças tridimensional, deve-se reduzir o sistema a um TORSOR e determinar a posição do eixo do torsor. O eixo do torsor é o eixo resultante do sistema de forças.