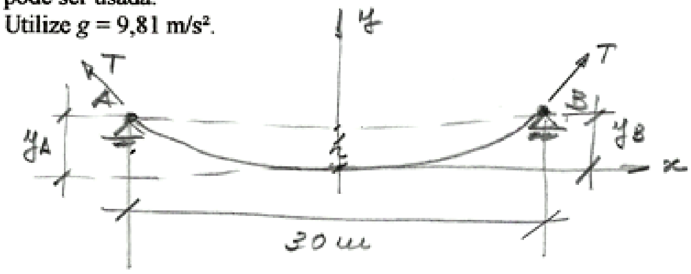
UFF – INSTITUTO DE FISICA
Mecânica Geral V – GFI 04.104
Prof. Cary Cassiano
2ª VE – 23/02/2016 – Turma A1

Nome: GABARITO

1. (2,5p) Um rolo de uma trena com 30 m de comprimento tem uma massa de 0,283 kg. Calcule a flecha h na metade da fita quando ela é esticada entre dois pontos, situados em um mesmo nível, por uma força trativa de 42 N em cada extremidade. Devido à pequena razão flecha/vão, a aproximação de um cabo parabólico pode ser usada.
Utilize $g = 9{,}81$ m/s².



$$\omega = \frac{0{,}283 \times 9{,}81}{30} = 0{,}0925\ N/m$$

$$x_A = x_B = 15\ m \qquad y_A = y_B = h$$

$$T = 42\ N$$

$$T^2 = T_0^2 + \omega^2 x_A^2$$

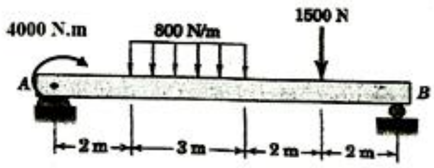
$$42^2 = T_0^2 + (0{,}0925 \times 15)^2 \longrightarrow T_0 = 41{,}98\ N$$

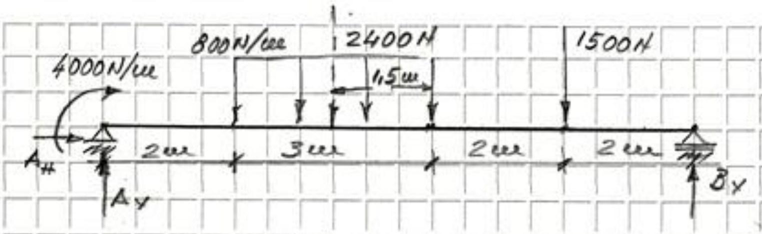
$$y = \frac{\omega}{2T_0} x^2$$

$$h = \frac{0{,}0925}{2 \times 41{,}98} \times 15^2$$

$$h = 0{,}25\ m \qquad \boxed{h = 25\ cm}$$

2. (2,5p) Para a viga biapoiada e o carregamento mostrados, pede-se traçar os diagramas de cortante e momento de flexão.





$\rightarrow \Sigma F_x = 0 \quad A_H = 0$

$\circlearrowleft + \Sigma M_B = 0$

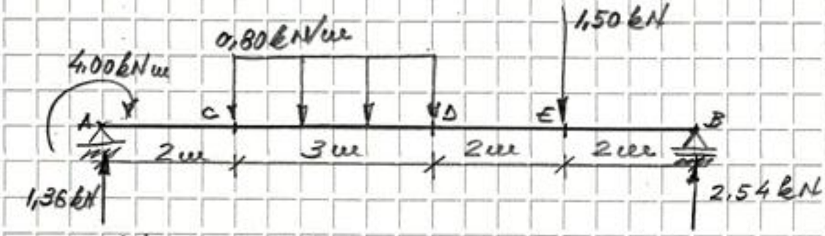
$4000 + A_Y \times 9 - 2400 \times 5{,}5 - 1500 \times 2 = 0$

$A_Y = 1355{,}56\,N = 1{,}36\,kN$

$\uparrow \Sigma F_y = 0$

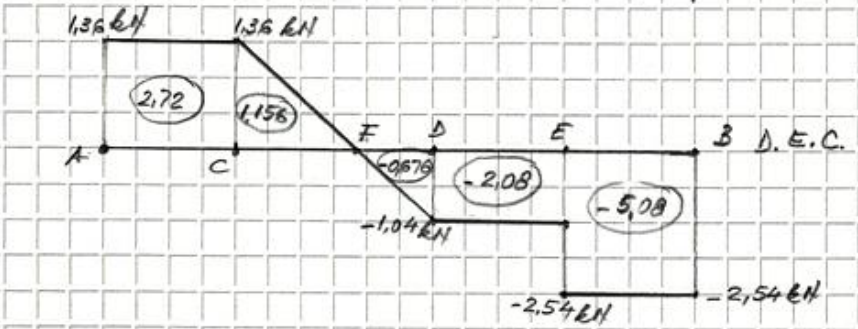
$A_V - 2400 - 1500 + B_V = 0$

$B_Y = 2544{,}44\,N = 2{,}54\,kN$



$$\frac{1{,}36 + 1{,}04}{3{,}0} = \frac{1{,}36}{\overline{CF}}$$

$\overline{CF} = 1{,}7\,m \quad \overline{FD} = 1{,}3\,m$



$M_A = 4{,}0\,kNm$

$M_C - M_A = 2{,}72\,kNm$

$M_C = 6{,}72\,kNm$

$M_F - M_C = 1{,}156$

$M_F = 7{,}88\,kNm$

$M_D - M_F = -0{,}676$

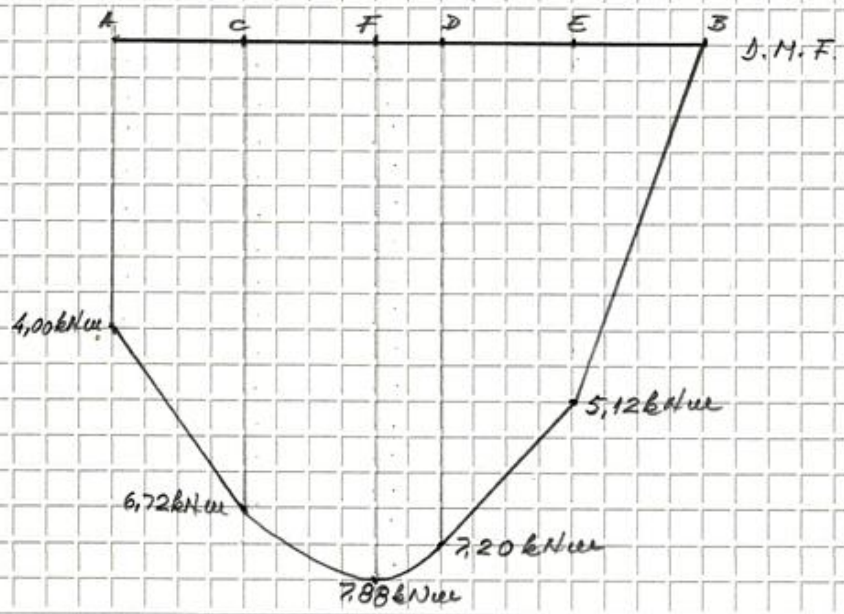
$M_D = 7{,}20\,kNm$

$M_E - M_D = -2{,}08$

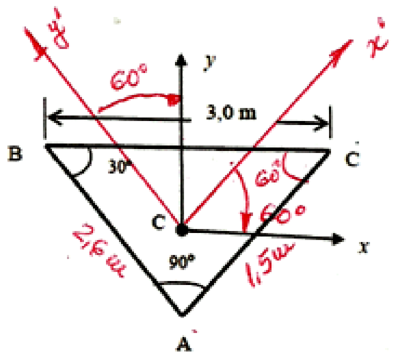
$M_E = 5{,}12\,kNm$

$M_B - M_E = -5{,}08$

$M_B = 0{,}04 \cong 0$



3. (2,5p) Para a placa triangular mostrada na figura, determine os momentos de inércia e produto de inércia em relação aos eixos centroidais x e y.



$$I_{x'} = \frac{bh^3}{36} = \frac{1,5 \times 2,6^3}{36}$$

$$I_{x'} = 0,73\ m^4$$

$$I_{y'} = \frac{hb^3}{36} = \frac{2,6 \times 1,5^3}{36}$$

$$I_{y'} = 0,24\ m^4$$

$$P_{x'y'} = -\frac{h^2 b^2}{72} = -\frac{2,6^2 \times 1,5^2}{72}$$

$$P_{x'y'} = -0,21\ m^4 \qquad \theta = -60°$$

$$I_x = \frac{I_{x'} + I_{y'}}{2} + \frac{I_{x'} - I_{y'}}{2}\cos 2\theta - P_{x'y'}\,\text{sen}\, 2\theta$$

$$I_x = \frac{0,73+0,24}{2} + \frac{0,73-0,24}{2}\cos 2\times(-60°) - (-0,21)\,\text{sen}\, 2\times(-60°)$$

$$\boxed{I_x = 0,18\ m^4}$$

$$I_y = \frac{I_{x'} + I_{y'}}{2} - \frac{I_{x'} - I_{y'}}{2}\cos 2\theta + P_{x'y'}\,\text{sen}\, 2\theta$$

$$I_y = \frac{0,73+0,24}{2} - \frac{0,73-0,24}{2}\cos 2\times(-60°) + (-0,21)\,\text{sen}\, 2\times(-60°)$$

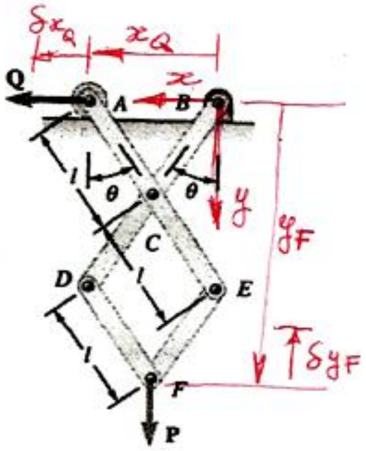
$$\boxed{I_y = 0,79\ m^4}$$

$$P_{xy} = \frac{I_{x'} - I_{y'}}{2}\,\text{sen}\, 2\theta + P_{x'y'}\cos 2\theta$$

$$P_{xy} = \frac{0,73-0,24}{2}\,\text{sen}\, 2\times(-60°) + (-0,21)\cos 2\times(-60°)$$

$$\boxed{P_{xy} = -0,11\ m^4}$$

4. (2,5p) No mecanismo representado atua a força **P**; deduza uma expressão para a intensidade da força **Q** necessária para o equilíbrio.



$$x_Q = 2l \operatorname{sen} \theta$$

$$\delta x_Q = 2l \cos\theta \, \delta\theta$$

$$y_F = 3l \cos\theta$$

$$\delta y_F = -3l \operatorname{sen}\theta \, \delta\theta$$

$$\delta U = Q \delta x_Q - P \delta y_F$$

$$\delta U = \delta\theta (2Ql \cos\theta - 3Pl \operatorname{sen}\theta)$$

EQUILÍBRIO $\Longrightarrow \delta U = 0$

$$\delta\theta \neq 0$$

$$2Q\cancel{l} \cos\theta - 3P\cancel{l} \operatorname{sen}\theta = 0$$

$$\boxed{Q = \frac{3}{2} P \operatorname{tg}\theta}$$