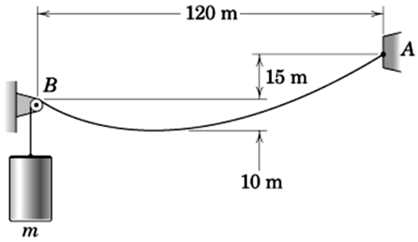
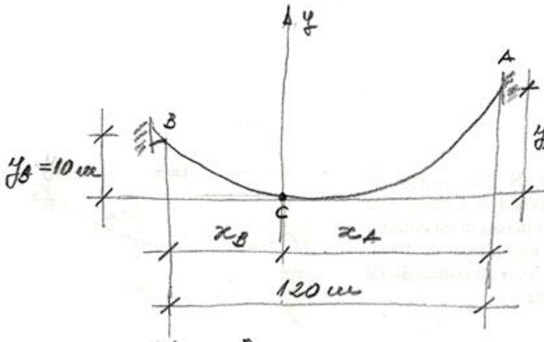
UFF – INSTITUTO DE FÍSICA
Mecânica Geral V – GFI 04.104
Prof. Cary Cassiano
2ª VE – 28/05/2015 – Turma A1

Nome: GABARITO

1. (2,5p) Um cabo pesando 40 N por metro de comprimento está suspenso do ponto A e passa pela pequena polia em B. Determine a massa m do cilindro preso ao cabo, que vai produzir uma flecha de 10 m. Devido à pequena razão flecha/vão, a aproximação de um cabo parabólico pode ser usada.





$\omega = 40\,N/m$

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

$$y_B = \frac{\omega}{2T_0}x_B^2 \qquad y_A = \frac{\omega}{2T_0}x_A^2$$

$$\frac{\omega}{2T_0} = \frac{y_B}{x_B^2} \qquad \frac{\omega}{2T_0} = \frac{y_A}{x_A^2}$$

$$\frac{y_B}{x_B^2} = \frac{y_A}{x_A^2} \qquad \frac{y_B}{y_A} = \frac{x_B^2}{x_A^2} \qquad \frac{x_B}{x_A} = \sqrt{\frac{y_B}{y_A}} = \sqrt{\frac{10}{25}}$$

$$\frac{x_B}{x_A} = 0{,}63 \qquad x_A = 1{,}58\,x_B$$

$$x_A + x_B = 120 \Rightarrow 1{,}58\,x_B + x_B = 120$$

$$x_B = 46{,}49\,m$$

$$T_0 = \frac{\omega}{2y_B}x_B^2 \Rightarrow T_0 = \frac{40}{2\times 10}\times 46{,}49^2 \qquad T_0 = 4.322{,}98\,N$$

$$T_B = \sqrt{T_0^2 + \omega^2 x_B^2} \qquad T_B = 4.705{,}98\,N$$

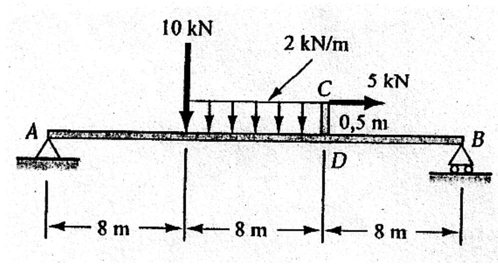
P/ o CILINDRO

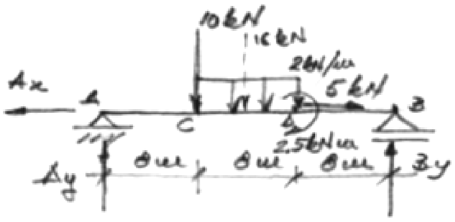
$\uparrow \sum F_y = 0 \qquad P = T_B$

$P = 4.705{,}98$

$$m = \frac{P}{g} \qquad \boxed{m = 480\,kg}$$

2. (2,5p) Uma viga *AB* simplesmente apoiada é ilustrada na figura. Uma barra *CD* é soldada à viga. Trace os diagramas de força cortante e momento de flexão para a viga; obtenha o valor máximo do momento de flexão e localize-o em relação ao ponto *A*.





$\xrightarrow{+} \Sigma F_x = 0 \quad A_x = 5\,kN$

$\circlearrowleft^{+} \Sigma M_B = 0$

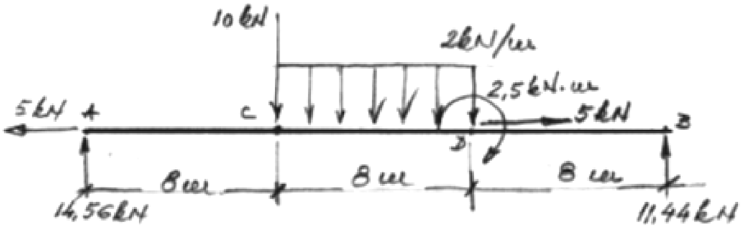
$A_y \times 24 - 10 \times 16 - 16 \times 12 + 2{,}5 = 0$

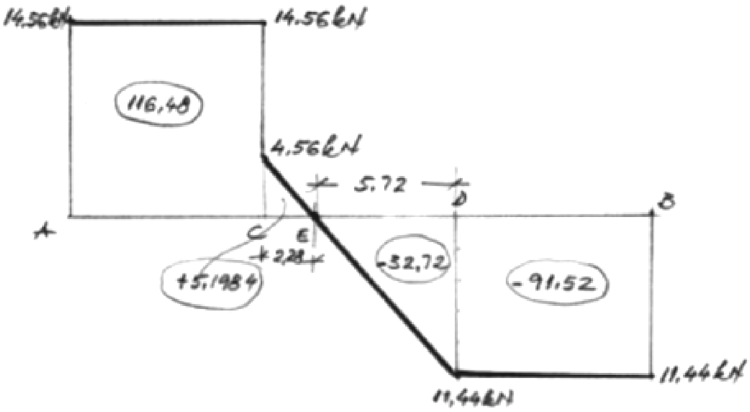
$A_y = 14{,}56\,kN \uparrow$

$\uparrow \Sigma F_y = 0$

$A_y + B_y = 26$

$B_y = 11{,}44\,kN$





D.E.C.

$M_A = 0$

$M_C - M_A = 116{,}48$

$M_C = 116{,}48\,kNm$

$M_E - M_C = 5{,}1984$

$M_E = 121{,}69\,kNm$

$M_D - M_E = -32{,}72$

$M_D = 88{,}96\,kNm$

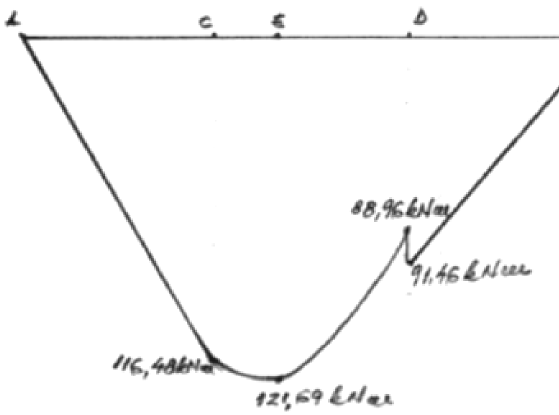
$M_{D'} = 88{,}96 + 2{,}5$

$M_{D'} = 91{,}46\,kNm$

$M_B - M_{D'} = -91{,}52$

$M_B = -0{,}06$

$M_B \simeq 0$

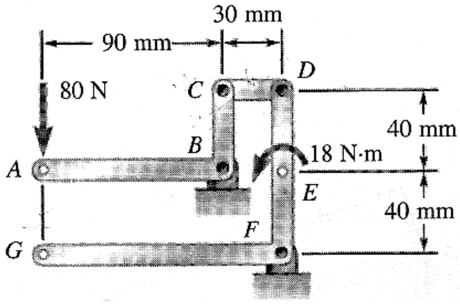


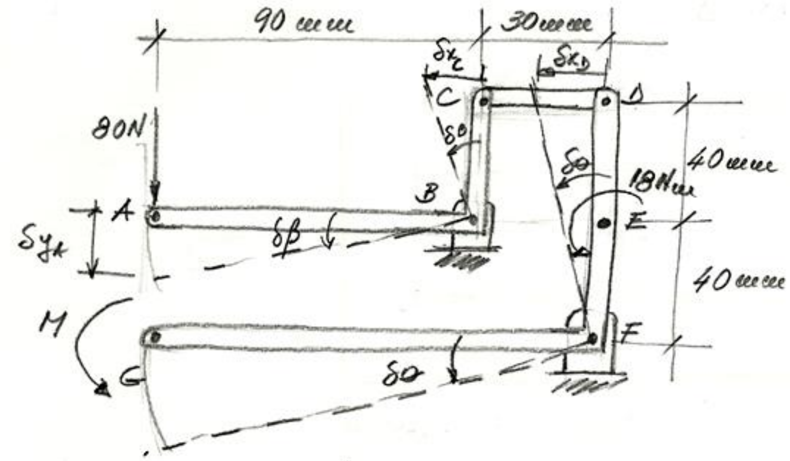
D.M.F

$\boxed{M_{max} = 121{,}69\,kNm}$

localização: 10,28m à direita de A

3. (2,5p) Determine o binário **M** que deve ser aplicado ao elemento *DEFG* para manter o sistema articulado em equilíbrio.





$$\delta x_D = \delta x_C$$

$$40\delta\beta = 80\delta\theta \qquad \delta\beta = 2\delta\theta$$

$$\delta y_A = 90\delta\beta = 180\delta\theta$$

$$\delta U = 80\delta y_A + 18000\delta\theta + M\delta\theta$$

$$\delta U = \delta\theta(80\times 180 + 18000 + M)$$

EQUILÍBRIO $\longrightarrow$ $\delta U = 0$

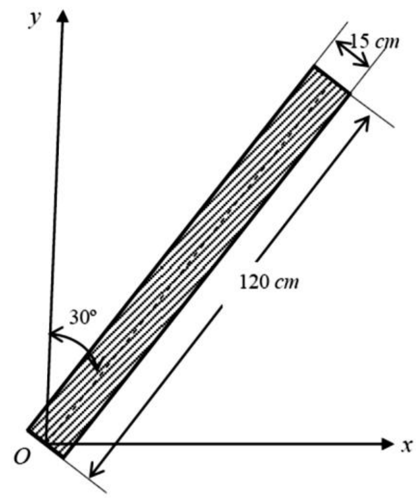
$$\delta\theta \neq 0$$

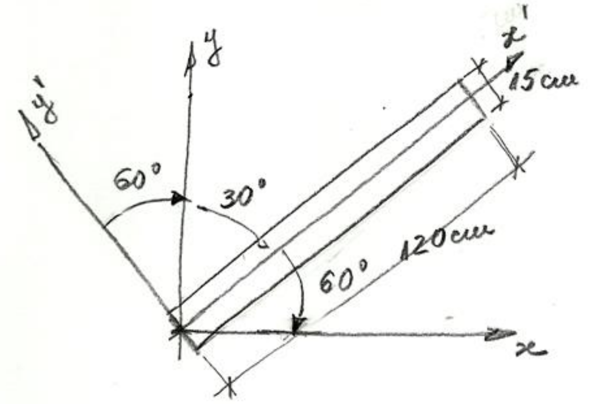
$$80\times 180 + 18000 + M = 0$$

$$M = -32400 \text{ N mm}$$

$$\boxed{M = 32{,}40 \text{ Nm}}$$

4. (2,5p) Para a superfície retangular mostrada na figura, determine os momentos de inércia e produto de inércia em relação aos eixos *x*-*y*.





$$I_{x'} = \frac{120 \times 15^3}{12} = 33{,}75 \times 10^3 \text{ cm}^4$$

$$I_{y'} = \frac{15 \times 120^3}{3} = 8640 \times 10^3 \text{ cm}^4$$

$$P_{x'y'} = 0 \qquad \theta = -60^\circ$$

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

$$I_x = \left(\frac{33{,}75 + 8640}{2} + \frac{33{,}75 - 8640}{2} \cos 2 \times (-60^\circ) \right) \times 10^3$$

$$I_x = 6.488 \times 10^3 \text{ cm}^4 \qquad \boxed{I_x = 6{,}49 \times 10^6 \text{ cm}^4}$$

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

$$I_y = \left(\frac{33{,}75 + 8640}{2} - \frac{33{,}75 - 8640}{2} \cos (-120^\circ) \right) \times 10^3$$

$$I_y = 2.185 \times 10^3 \text{ cm}^4 \qquad \boxed{I_y = 2{,}19 \times 10^6 \text{ cm}^4}$$

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

$$P_{xy} = \left(\frac{33{,}75 - 8640}{2} \operatorname{sen} (-120^\circ) \right) \times 10^3$$

$$P_{xy} = 3.726 \times 10^3 \text{ cm}^4 \qquad \boxed{P_{xy} = 3{,}73 \times 10^6 \text{ cm}^4}$$