

23 de agosto de 2016

Questão 1 – O campo de deslocamento de um sólido é definido pelas suas componentes cartesianas na base $(\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \mathbf{e}_3)$ por:

$$u_1(x_1, x_2, x_3) = ax_1 + dx_2 + ex_3$$

$$u_2(x_1, x_2, x_3) = -dx_1 + bx_2 + fx_3$$

$$u_3(x_1, x_2, x_3) = -ex_1 + cx_3$$

Sendo a, b, c, d, e e f constantes.

Sabe-se que em um ponto qualquer do sólido, os alongamentos lineares nas direções dos versores da base $(\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \mathbf{e}_3)$ são respectivamente:

$$\varepsilon_l(\mathbf{e}_1) = -0,001$$

$$\varepsilon_l(\mathbf{e}_2) = 0,006$$

$$\varepsilon_l(\mathbf{e}_3) = 0,003$$

Sabe-se ainda que a distorção das fibras paralelas a $\mathbf{e}_2$ e $\mathbf{e}_3$ é:

$$\gamma(\mathbf{e}_2, \mathbf{e}_3) = 0,004$$

- i.* Determinar as constantes a, b, c e f e o tensor $[\varepsilon]$ das deformações infinitesimais;
- ii.* Determinar os versores próprios do tensor das deformações infinitesimais de forma que constituam uma base ortonormal e os seus alongamentos lineares correspondentes;
- iii.* Calcular o alongamento linear da fibra na direção

$$\mathbf{n} = 0,8\mathbf{e}_2 + 0,6\mathbf{e}_3;$$

- iv.* Calcular a distorção entre fibras paralelas a

$$\mathbf{n} = 0,8\mathbf{e}_2 + 0,6\mathbf{e}_3$$

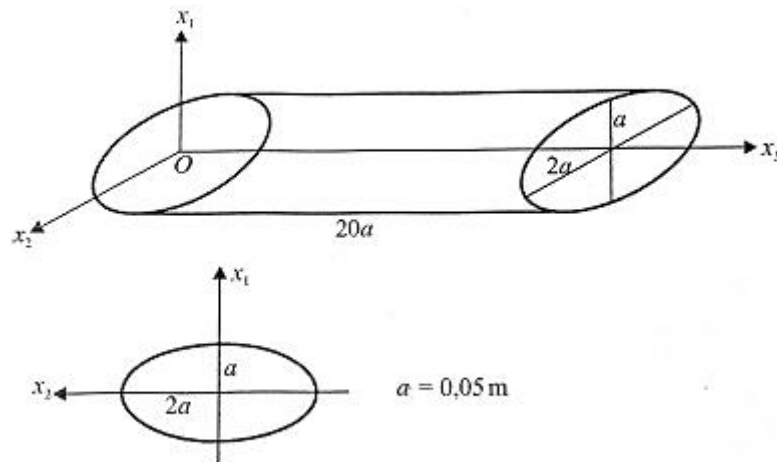
$$\mathbf{m} = -0,6\mathbf{e}_2 + 0,8\mathbf{e}_3$$

O ângulo entre essas fibras na configuração deformada aumenta ou diminui?

Questão 2 – Considere o corpo da figura abaixo que é uma barra prismática de seção transversal elíptica. Esse corpo foi solicitado de tal maneira que resultou no seguinte campo de deslocamento:

$$\mathbf{u} = (-Ax_2x_3)\mathbf{e}_1 + (Ax_1x_3)\mathbf{e}_2 + \left(\frac{3}{5}Ax_1x_2\right)\mathbf{e}_3$$

23 de agosto de 2016



- i. Calcular o tensor das deformações $[\varepsilon]$;
- ii. Obter a constante A , sabendo que o alongamento linear da fibra de direção $\mathbf{m} = \frac{\sqrt{3}}{3}\mathbf{e}_1 + \frac{\sqrt{3}}{3}\mathbf{e}_2 + \frac{\sqrt{3}}{3}\mathbf{e}_3$ e com origem no ponto $P(\frac{a}{2}, a, 2a)$ é $\varepsilon_l = \frac{20}{3} \times 10^{-5}$;
- iii. Calcular a distorção γ no ponto P entre as fibras alinhadas com $\mathbf{m}$ e $\mathbf{s} = \frac{\sqrt{6}}{6}\mathbf{e}_1 + \frac{\sqrt{6}}{6}\mathbf{e}_2 - 2\frac{\sqrt{6}}{6}\mathbf{e}_3$;
- iv. Calcular, no ponto P , os alongamentos lineares máximo e mínimo e determinar suas direções associadas.

Questão 3 – A matriz que define o tensor das tensões em um ponto é dada por:

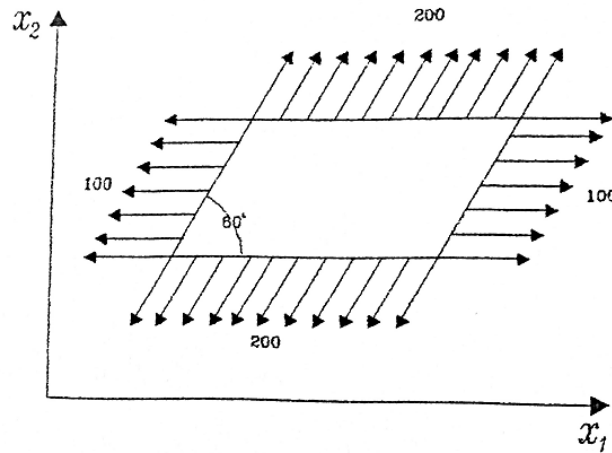
$$[T] = \begin{bmatrix} 36 & 27 & 0 \\ 27 & -36 & 0 \\ 0 & 0 & 18 \end{bmatrix}$$

Calcular:

- i. A tensão ρ atuante em um plano definido pela normal $(\frac{2}{3}, -\frac{2}{3}, \frac{1}{3})$ e sua magnitude;
- ii. A respectiva tensão normal σ ;
- iii. O ângulo entre σ e ρ .

Questão 4 – Considere um elemento de chapa carregado com tensões uniformemente distribuídas de 100 kgf/cm^2 e 200 kgf/cm^2 conforme esquematizado abaixo. As componentes T_{33} , T_{31} e T_{32} são nulas.

23 de agosto de 2016



- i. Determine a matriz que define o tensor das tensões $[T]$;
- ii. Determine a tensão normal para o plano que faz 45° com os eixos x_1 e x_2 , cuja normal exterior é dada por $\mathbf{n} = -\frac{\sqrt{2}}{2}\mathbf{e}_1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\mathbf{e}_2$.