11 de setembro de 2018

3ª LISTA DE EXERCÍCIOS

Questão 1 – O campo de deslocamento de um sólido é definido pelas suas componentes cartesianas na base $(\boldsymbol{e_1}, \boldsymbol{e_2}, \boldsymbol{e_3})$ 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 $(\boldsymbol{e_1}, \boldsymbol{e_2}, \boldsymbol{e_3})$ são respectivamente:

$$\varepsilon_l(\boldsymbol{e_1}) = -0{,}001$$

$$\varepsilon_l(\boldsymbol{e_2}) = 0{,}006$$

$$\varepsilon_l(\boldsymbol{e_3}) = 0{,}003$$

Sabe-se ainda que a distorção das fibras paralelas a $\boldsymbol{e_2}$ e $\boldsymbol{e_3}$ é:

$$\gamma\,(\boldsymbol{e_2}, \boldsymbol{e_3}) = 0{,}004$$

i. Determinar as constantes $, b, c$ 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

$$\boldsymbol{n} = 0{,}8\boldsymbol{e_2} + 0{,}6\boldsymbol{e_3};$$

iv. Calcular a distorção entre fibras paralelas a

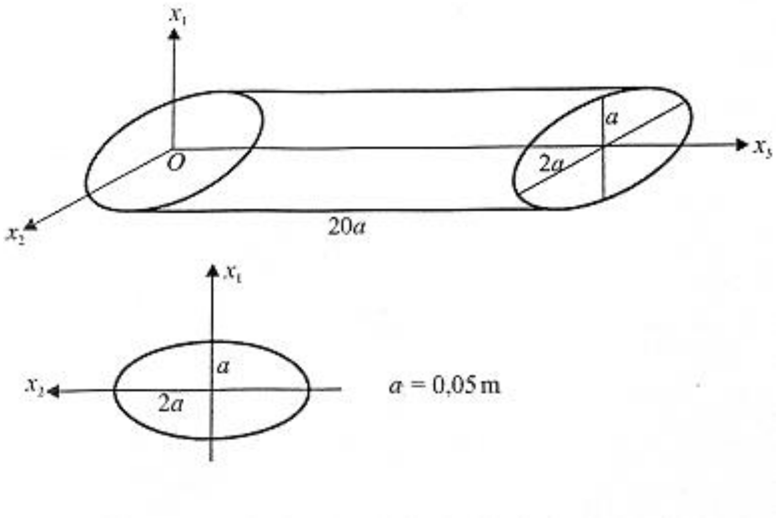
$$\boldsymbol{n} = 0{,}8\boldsymbol{e_2} + 0{,}6\boldsymbol{e_3}$$

$$\boldsymbol{m} = -0{,}6\boldsymbol{e_2} + 0{,}8\boldsymbol{e_3}$$

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:

$$\boldsymbol{u} = (-Ax_2x_3)\boldsymbol{e_1} + (Ax_1x_3)\boldsymbol{e_2} + (\frac{3}{5}Ax_1x_2)\boldsymbol{e_3}$$



i. Calcular o tensor das deformações $[\varepsilon]$;

ii. Obter a constante *A*, sabendo que o alongamento linear da fibra de direção $\boldsymbol{m} = \frac{\sqrt{3}}{3}\boldsymbol{e_1} + \frac{\sqrt{3}}{3}\boldsymbol{e_2} + \frac{\sqrt{3}}{3}\boldsymbol{e_3}$ e com origem no ponto $P\,(\frac{a}{2}, a, 2a)$ é $\varepsilon_l = \frac{20}{3}\,x\,10^{-5}$;

iii. Calcular a distorção *γ* no ponto *P* entre as fibras alinhadas com $\boldsymbol{m}$ e $\boldsymbol{s} = \frac{\sqrt{6}}{6}\boldsymbol{e_1} + \frac{\sqrt{6}}{6}\boldsymbol{e_2} - 2\frac{\sqrt{6}}{6}\boldsymbol{e_3}$;

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:

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

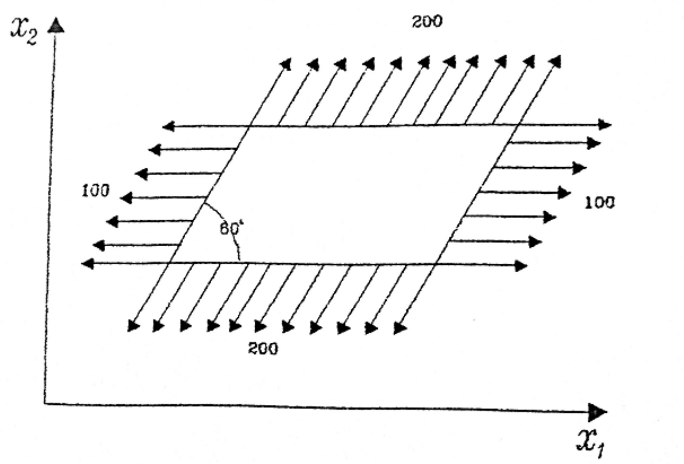
Calcular:

i. A tensão $\boldsymbol{\rho}$ atuante em um plano definido pela normal $\left(\frac{2}{3}, -\frac{2}{3}, \frac{1}{3}\right)$ e sua magnitude;

ii. A respectiva tensão normal $\boldsymbol{\sigma}$;

iii. O ângulo entre $\boldsymbol{\sigma}$ e $\boldsymbol{\rho}$.

Questão 4 – Considere um elemento de chapa carregado com tensões uniformemente distribuídas de *100 kgf/cm²* e *200 kgf/cm²* conforme esquematizado abaixo. As componentes $T_{33},\ T_{31}$ e T_{32} são nulas.



i. Determine a matriz que define o tensor das tensões $[T]$;

ii. Determine a tensão normal para o plano que faz 45º com os eixos $\boldsymbol{x_1}$ e $\boldsymbol{x_2}$, cuja normal exterior é dada por $\boldsymbol{n} = -\frac{\sqrt{2}}{2}\boldsymbol{e_1} + \frac{\sqrt{2}}{2}\boldsymbol{e_2}$.