

Fundamentos da Mecânica dos Materiais e das Estruturas - Lista 4

1) Sendo A , B e C constante, dizer se a distribuição de tensão ao lado está em equilíbrio para forças de volume nulas. Se o corpo para o qual esta distribuição de tensões está definida é um disco de centro na origem $(0;0;0)$ e espessura 1, calcular as forças de superfície no ponto $(5\sqrt{2}; 5\sqrt{2}; 0)$. Observar que as unidades foram omitidas, porém são coerentes.

$$\begin{cases} \sigma_{11} = Ax_1x_2 \\ \sigma_{12} = \frac{A}{2}(B^2 - x_2^2) + Cx_3 \\ \sigma_{13} = -Cx_2 \\ \sigma_{22} = \sigma_{33} = \sigma_{23} = 0 \end{cases}$$

2) Mostre que a distribuição de tensão ao lado estão em equilíbrio para forças de volume nulas. Se o corpo é uma esfera com centro na origem e raio $R=10$, calcular as forças de superfície nos pontos

$A = \left(\frac{10\sqrt{3}}{3}; \frac{10\sqrt{3}}{3}; \frac{10\sqrt{3}}{3} \right)$ e

$B = \frac{5\sqrt{6}}{3}(1;1;2)$ Observar que as unidades foram omitidas,

porém são coerentes.

$$\begin{cases} \sigma_{11} = 3x_1^2 + 3x_2^2 - x_3 \\ \sigma_{22} = 3x_2^2 \\ \sigma_{33} = 3x_1 + x_2 - x_3 + 5/4 \\ \sigma_{12} = x_3 - 6x_1x_2 - 3/4 \\ \sigma_{13} = x_1 + x_2 - 3/2 \\ \sigma_{23} = 10 \end{cases}$$

3) Calcule as tensões e direções principais para o estado de tensões do exercício anterior no ponto $C = (1/2; ;1; 3/4)$. Esboce os resultados.

4) Mostre que a distribuição de tensões ao lado está em equilíbrio para forças de domínio nulas. Se o corpo é uma chapa elíptica definida pela expressão $x_1^2 + 3x_2^2 = 100$ e de espessura $t = 1$, calcular as forças de superfície para $x_3 = 0$ na intersecção da elipse com a reta $x_1 = x_2$. Esboce os resultados.

$$\begin{cases} \sigma_{11} = 3x_1^2 + 4x_1x_2 - 8x_2^2 \\ \sigma_{22} = 2x_1^2 + x_1x_2 + 3x_2^2 \\ \sigma_{12} = -x_1^2/2 - 6x_1x_2 - 2x_2^2 \\ \sigma_{33} = \sigma_{33} = \sigma_{23} = 0 \end{cases}$$

5) Para a distribuição de tensões $\{\sigma_{11} = -x_1^2; \sigma_{22} = x_3^2; \sigma_{33} = x_2^2; \sigma_{12} = x_1; \sigma_{13} = x_2; \sigma_{23} = -x_3$ em um cubo equilibrado, centrado na origem e de lado 2, pede-se:

- a) Calcular as forças de volume que garantem o equilíbrio local
- b) As forças de superfície nas faces do cubo
- c) Resultante das forças de volume no corpo
- d) Resultante das forças de volume no corpo
- e) Verificar o equilíbrio global em forças

- f) Calcular as resultantes de momentos no cetro para as forças de volume
- g) Calcular as resultantes de momentos no cetro para as forças de superfície
- h) Verificar o equilíbrio global em momentos