

Exemplo 2.05:

Uma camada de compósito ortotrópica geral está sujeita a tensões $\sigma_x = 120 \text{ N/mm}^2$, $\sigma_y = 45 \text{ N/mm}^2$ e $\sigma_{xy} = 70 \text{ N/mm}^2$ referentes a um sistema de eixos de carregamento xy . Se o ângulo da camada for 45° , determine as tensões equivalentes referentes aos eixos do material.

As tensões nas direções do material são calculadas a partir da *equação (2.45)*.
Dado que a camada está inclinada 45° relativamente aos eixos xy , então

$$m = n = \cos \theta = \sin \theta = \cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

e

$$m^2 = n^2 = mn = nm = \frac{1}{2}$$

$$(m^2 - n^2) = 0$$

Substituindo estes valores na matriz de transformação obtém-se

$$\begin{Bmatrix} \sigma_1 \\ \sigma_2 \\ \sigma_{12} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.5 & 1 \\ 0.5 & 0.5 & -1 \\ -0.5 & 0.5 & 0 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} 120 \\ 45 \\ 70 \end{Bmatrix}$$

o que dá

$$\sigma_1 = 0.5 \times 120 + 0.5 \times 45 + 1 \times 70 = 152.5 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_2 = 0.5 \times 120 + 0.5 \times 45 - 1 \times 70 = 12.5 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{12} = -0.5 \times 120 + 0.5 \times 45 + 0 \times 70 = -37.5 \text{ N/mm}^2$$