Solução — Testinho I3

Dado: $[\sigma] = \begin{bmatrix} 10 & 0 & 0 \\ 0 & -10 & -5 \\ 0 & -5 & 15 \end{bmatrix}$

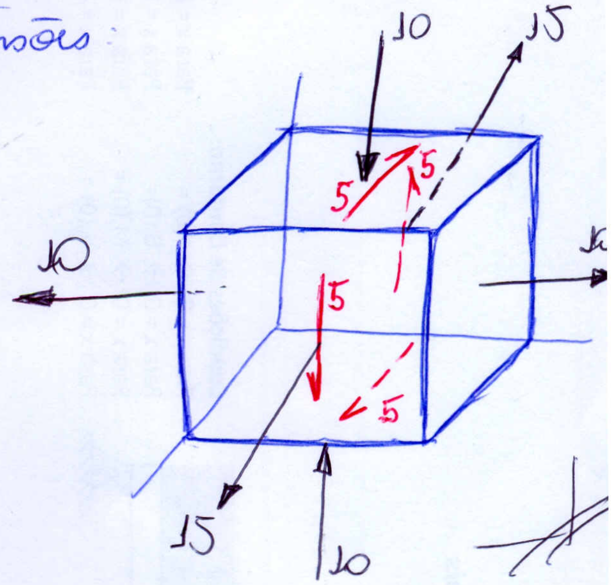
1) Esboçar o tensor graficamente

2) Para a superfície $\vec{n} = \begin{Bmatrix} 1/\sqrt{3} \\ \sqrt{2}/\sqrt{3} \\ 0 \end{Bmatrix}$

determine $\vec{t}, |\vec{t}_n|, |\vec{t}_t|$

---

1) Representação gráfica do tensor de tensões:



$$[\sigma] = \begin{bmatrix} \sigma_{xx} & \sigma_{xy} & \sigma_{xz} \\ \sigma_{yx} & \sigma_{yy} & \sigma_{yz} \\ \sigma_{zx} & \sigma_{zy} & \sigma_{zz} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & 0 & 0 \\ 0 & -10 & -5 \\ 0 & -5 & 15 \end{bmatrix}$$

linha = face ; coluna = direção

2) Pela equação de Cauchy:

$$\{t\} = [\sigma]\{n\} = \begin{bmatrix} 10 & 0 & 0 \\ 0 & -10 & -5 \\ 0 & -5 & 15 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} 1/\sqrt{3} \\ \sqrt{2}/\sqrt{3} \\ 0 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \frac{10}{\sqrt{3}} \\ -10\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \\ -5\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \end{Bmatrix} \therefore \boxed{\{t\} = \begin{Bmatrix} 5,774 \\ -8,165 \\ -4,082 \end{Bmatrix} \quad |\vec{t}| = 10,801}$$

O produto escalar $(\vec{t}\cdot\vec{n})$ dá a projeção de $\vec{t}$ sobre $\vec{n}$, ou seja, $t_{\vec{n}}$.

$$t_{\vec{n}} = (\vec{t}\cdot\vec{n}) = \frac{10}{\sqrt{3}}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}} + \left(-10\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}\right)\cdot\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} + \cancel{\left(-5\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}\right)\cdot 0} = \frac{10}{3} - \frac{20}{3} = -\frac{10}{3}$$

$t_{\vec{n}} = -3,333 \longrightarrow$ logo, há COMPRESSÃO! $\therefore$ $\boxed{|\vec{t}_n| = 3,333}$

Como $\vec{t}_n$ e $\vec{t}_t$ são ortogonais e $\vec{t}$ é a resultante dos dois, vale o Teorema de Pitágoras sobre os módulos.

$$|\vec{t}|^2 = |\vec{t}_n|^2 + |\vec{t}_t|^2$$

$$10,801^2 = 3,333^2 + |\vec{t}_t|^2 \longrightarrow \boxed{|\vec{t}_t| = 10,274}$$