Universidade do Minho

Física Meios Contínuos **1º Teste** **Data:** 26/10/2016

Curso: Licenciatura em Física

1. Considere o tensor $\hat{T}$ descrito pela matriz abaixo, escrita no sistema de eixos $Ox_1x_2x_3$:

$$\hat{T} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

a) Determinar a sua parte simétrica e a sua parte anti-simétrica

b) Determinar o traço do tensor, $T_{1m}T_{m2}$ e o resultado de $\nabla_i x_j$

2. Um fio de cobre (ρ = 8.9 g/cm^3) encontra-se sujeito à força gravítica, cuja densidade de força mássica é $\vec{f}_m = -g\,\hat{e}_3$ (g = 9.81 m/s^2), e simultaneamente encontra-se sujeito um campo de tensões, expresso pelo respectivo tensor (α = 87.3 kPa/m): $\hat{\sigma} = \alpha \cdot \begin{pmatrix} y & -z & 0 \\ -z & 0 & -y \\ 0 & -y & S_{33} \end{pmatrix}$, onde S_{33} é uma função de x, y e z, que se anula na origem das coordenadas.

a) Mostre que se o fio está em equilíbrio, então $S_{33} = z$

b) Nessa situação, determine a componente tangencial da tensão que atua no ponto (1,1,0) do plano cuja normal é $\hat{n} = (4\hat{e}_2 + 3\hat{e}_3)/5$.

3. Uma placa isotrópica de cobre (E_{cobre}=110GPa, α = 0.30) com as dimensões 10×0.5×0.1 cm^3 sofre uma deformação originada por uma força de tração aplicada ao longo do comprimento da placa. A tensão originada por essa força é σ = 100 MPa. Determine:

a) O valor da força aplicada na placa e o seu comprimento final

b) A variação percentual da largura da placa.

4. Um conjunto de tensões é aplicado num cubo com lado L = 2 m, como se mostra na figura, originando um vetor deslocamento com as componentes:

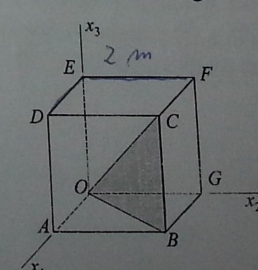
$u_x = \beta\, y\, z$ $u_y = \beta\, z^2$ $u_z = \beta\, x^2$

onde $\beta = 5\times10^{-3}$. Determinar:

a) O tensor das deformações e das rotações puras.

b) As direções e as deformações principais, no ponto (1,1,0)

c) Qual o ângulo entre os lados ED e EF após a deformação ?



$f_i + \sigma_{ij,j} = 0$ ou $f_i + \nabla_j \sigma_{ij} = 0$