

Fundamentos de Mecânica do Contínuo

Anderson Moraes

1. Discuta a afirmação: “as rocha fraturadas são sempre anisotrópicas e, portanto, não podem ser formuladas pela mecânica do contínuo”.
2. Qual é a principal força volumétrica em ambientes geológicos?
3. De acordo com a figura abaixo, estime a tensão aplicada pela bailarina no solo.



4. Estime a pressão no centro da Terra.
5. Complete o tensor de tensão dado abaixo.

$$\begin{pmatrix} -40 & ? & ? \\ 20 & -30 & -7 \\ 0 & ? & -20 \end{pmatrix} \text{ MPa}$$

6. Qual é o vetor normal unitário à superfície $x_1^2 + x_2^2 + x_3 - 3 = 0$ no ponto $(1, 1, 1)$?
7. Considere o estado de tensão e o vetor normal unitário a um plano dados abaixo. Determine as componentes do vetor de tensão que agem neste plano. Qual é a norma do vetor de tensão?

$$\begin{pmatrix} -36 & 27 & 0 \\ 27 & -36 & 0 \\ 0 & 0 & -18 \end{pmatrix} \text{ MPa}$$

$$(0,5 \quad -0,3 \quad 0,81)$$

8. Determine as tensões principais para o tensor de tensão abaixo representado.

$$\begin{pmatrix} -40 & 20 & 0 \\ 20 & -30 & 0 \\ 0 & 0 & -20 \end{pmatrix} \text{ MPa}$$

9. Calcule as tensões normal e cisalhante que agem no plano com vetor normal unitário $\left(\frac{3}{4} \frac{1}{4} \frac{\sqrt{6}}{4}\right)$ quando se tem o estado de tensão abaixo agindo no plano.

$$\begin{pmatrix} -20 & -10 & 9 \\ -10 & -15 & -5 \\ 9 & -5 & -10 \end{pmatrix} \text{ MPa}$$

10. Escreva o tensor de tensões desviadoras para o tensor de tensão que se segue.

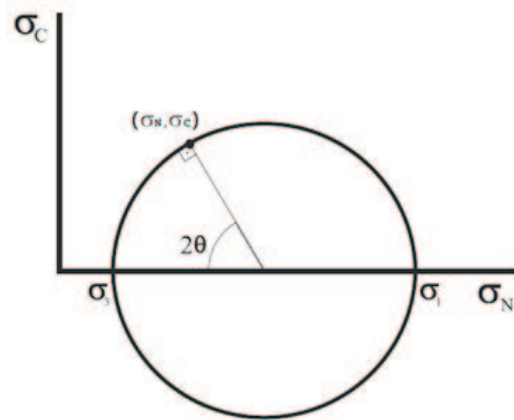
$$\begin{pmatrix} -4 & 0 & -1 \\ 0 & -2 & 2 \\ -1 & 2 & -3 \end{pmatrix} \text{ MPa}$$

11. Estime a tensão litostática efetiva a 6 km de profundidade em uma bacia sedimentar e no embasamento.

12. Calcule os invariantes para o tensor de tensão seguinte.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 5 \\ 0 & 3 & -1 \\ 5 & -1 & 3 \end{pmatrix} \text{ MPa}$$

13. Esboce geometricamente o segmento congruente à norma do vetor de tensão na figura abaixo.



14. Discuta as vantagens e as desvantagens quando da representação de estados de tensão nos espaços $p^e x q$ e $\sigma_N^e x \sigma_C$.
15. Escreva na forma matricial os tensores de tensões principais para estados de tensão uniaxial, biaxial, triaxial, de caráter hidrostático e de cisalhamento puro.
16. Calcule as componentes do deslocamentos quando se passa da posição inicial $(0, -1, 1)$ para a posição final $(3, 3, -2)$.
17. Dado o tensor gradiente de deslocamento abaixo, calcule ϵ_{11} , ϵ_{22} e ϵ_{13} .

$$\begin{pmatrix} -0,0001 & 0,00015 & 0,001 \\ 0 & 0,0002 & -0,0001 \\ 0,0002 & 0 & 0,0003 \end{pmatrix}$$

18. Calcule a deformação volumétrica para um meio contínuo que encerra o tensor de deformação infinitesimal abaixo representado.

$$\begin{pmatrix} 4 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & -3 \end{pmatrix} 10^{-3}$$

19. Estime qual o tempo necessário para se alcançar uma deformação de 10% em um terremoto e no fluxo intracristalino.
20. Tomando-se o quadro de deformação pelo tensor gradiente de deslocamento em termos das coordenadas finais dado abaixo, calcule a deformação infinitesimal ϵ_{11} e a deformação finita E_{11} . Discuta as implicações dos resultados obtidos.

$$\begin{pmatrix} 0,05 & 0,01 \\ 0,02 & -0,05 \end{pmatrix}$$

21. Deduza a equação da continuidade para um meio contínuo através da definição de densidade.
22. Escreva a equação da continuidade para um meio contínuo incompressível.
23. O que significa o escalar $\sigma_{ij}\epsilon_{ij}$?