

Círculo de Mohr

O Círculo de Mohr é uma forma gráfica de resolver um estado de tensões.

Para que seja possível o uso do Círculo de Mohr, é necessário que cada plano seja representado por um ponto em um sistema de coordenadas $(\sigma; \tau)$, como mostra a figura 9.

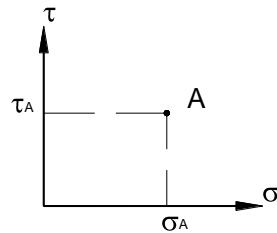


Figura 9- Plano representado pelas tensões que nele atuam no sistema $\sigma; \tau$.

Neste tipo de representação, é possível notar que:

- Os planos das tensões principais são representados por pontos que se encontram no eixo σ , já que neles a tensão de cisalhamento é igual a zero.
- As tensões de cisalhamento, máxima e mínima, são representadas por pontos que são simétricos em relação ao eixo σ . Lembrar que nestes planos ocorre a mesma tensão normal e que as tensões de cisalhamento são iguais e de sinais opostos.

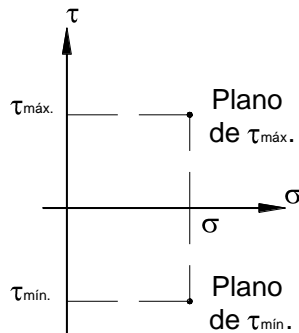


Figura 10- Planos das tensões de cisalhamento, máxima e mínima.

- A tensão normal que atua nos planos das tensões de cisalhamento, máxima e mínima, é igual à média aritmética das tensões principais.
- Planos perpendiculares entre si são representados por pontos que à mesma distância do eixo σ , porém em lados opostos. Note-se aqui que a tensão normal média dos dois planos é igual à tensão média das tensões principais

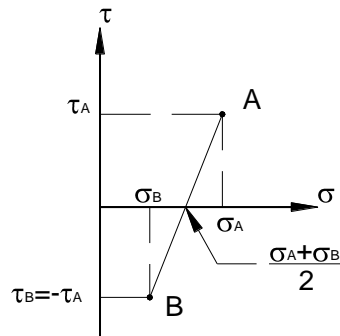


Figura 11- Planos perpendiculares entre si no sistema σ ; τ .

e) A figura geométrica que satisfaz a todas estas condições simultaneamente é um círculo. A este círculo se dá o nome de **Círculo de Mohr**.

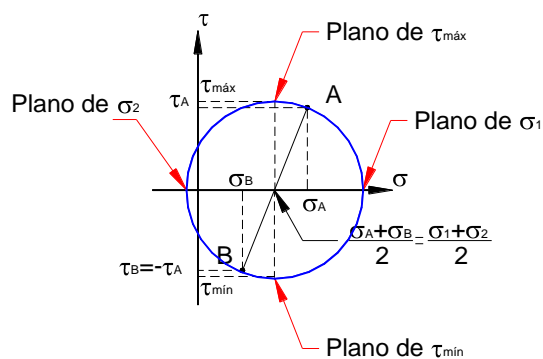


Figura 12- Círculo de Mohr.

De acordo com o exposto, é possível traçar o Círculo do Mohr para qualquer estado duplo. Para tal, se deve observar:

1. Planos perpendiculares entre si são representados por pontos diametralmente opostos.
2. O centro do Círculo de Mohr se encontra no eixo σ .
3. A tensão principal σ_1 se determina intersecção entre o eixo σ e o lado direito do círculo
4. A tensão principal σ_2 se determina intersecção entre o eixo σ e o lado esquerdo do círculo
5. As tensões de cisalhamento, máxima e mínima, são determinadas pelas tangentes horizontais ao círculo.
6. Conhecidas as tensões em dois planos perpendiculares entre si, o centro do círculo de Mohr se encontra na média entre as tensões normais que atuam nestes planos. Isto pode ser observado na figura 12.
7. Conhecidas as tensões em dois planos perpendiculares entre si, o raio do círculo de Mohr pode ser determinado pela hipotenusa do triângulo hachurado na figura 13.

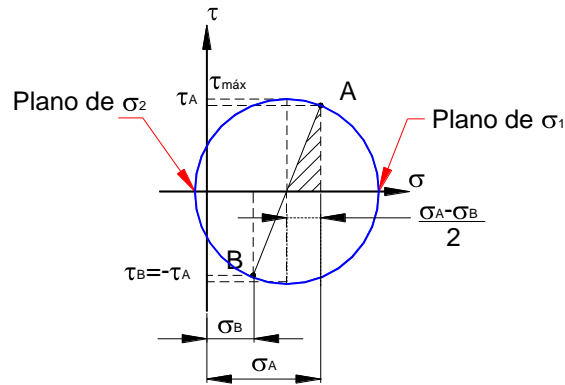


Figura 12- Determinação do raio do Círculo de Mohr.

8. A tensão principal máxima pode ser determinada pela soma entre o raio do círculo e a tensão normal média dos planos perpendiculares entre si.
9. A tensão principal mínima pode ser determinada pela diferença entre o raio do círculo e a tensão normal média dos planos perpendiculares entre si.
10. O ângulo entre um plano do estado duplo e o plano onde atua σ_1 , pode ser determinado por:

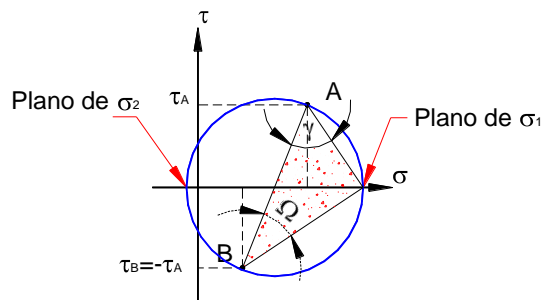
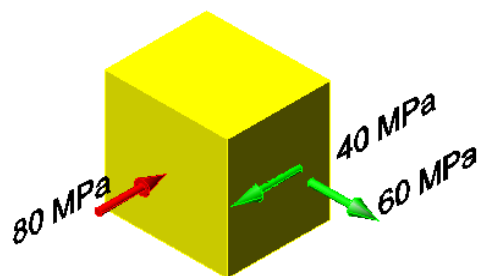


Figura 13- Determinação do ângulo entre dois planos no Círculo de Mohr.

Na figura 13, o ângulo Ω é o ângulo entre o plano A e o plano de σ_1 . Na mesma figura o ângulo γ é o ângulo entre o plano B e o plano de σ_1 .

Exemplo

A figura mostra um ponto material limitado por planos. As tensões indicadas caracterizam o estado duplo de tensões para este plano. Determinar o Círculo de Mohr; as tensões principais e a máxima tensão de cisalhamento.



Resposta:

