



## LISTA DE EXERCÍCIOS

### Propriedade Mecânica

1. Prove que:  $\sigma' = \sigma \cos^2 \theta$  e que  $\tau' = \sigma \sin\theta \cos\theta$ , onde  $\sigma'$  é a tensão normal e  $\tau'$  é a tensão cisalhante paralela que atuam em um plano orientado segundo um ângulo  $\theta$  em relação ao plano da face na extremidade do corpo-de-prova e  $\sigma$  é a tensão aplicada ao longo da direção.
2. (a) em um monocristal sob carregamento, como você poderia orientar o cristal em relação ao eixo de carregamento para levar a uma tensão de cisalhamento resolvida crítica nula? (b) qual o significado físico disto, ou seja, nessas condições, o que acontece com o cristal quando a tensão aumenta?
3. Considerar um arame cilíndrico feito de níquel com 2,0mm de diâmetro e  $3 \times 10^4$  mm de comprimento. Calcular o seu alongamento quando uma carga de 300N é aplicada. Admitir que a deformação seja totalmente elástica.
4. Para uma liga de latão, a tensão na qual a deformação plástica tem seu início é de 345Mpa e o módulo de elasticidade é de 103GPa.
  - a. Qual é a carga máxima que pode ser aplicada a um corpo de prova com uma área da seção reta de  $130\text{mm}^2$  sem que ocorra deformação plástica?
  - b. Se o comprimento original do corpo de prova é de 76mm, qual é o comprimento máximo para o qual ele poderá ser esticado sem a ocorrência de deformação plástica?
5. Uma tensão de tração deve ser aplicada ao longo do eixo do comprimento de um bastão cilíndrico de latão com diâmetro de 10 mm. Determinar a magnitude da carga máxima necessária para produzir uma alteração de  $2,5 \times 10^{-3}$  mm no diâmetro do bastão se a deformação for puramente elástica. Dados:  $E_{\text{latão}} = 97\text{GPa}$ ,  $\nu = 0,34$
6. Um corpo de prova cilíndrico de alumínio com diâmetro de 19mm e comprimento de 200mm é deformado elasticamente em tração com uma força de 48800N. Sabendo que  $E_{\text{Al}} = 69\text{GPa}$ , determinar:
  - a. A magnitude segundo a qual esse corpo de prova irá se alongar na direção da tensão aplicada.
  - b. A variação no diâmetro do corpo de prova. O diâmetro irá aumentar ou diminuir?
7. Um bastão cilíndrico de 100mm de comprimento e 10mm de diâmetro deve ser deformado usando uma força de 27500N. Não deve sofrer deformação plástica ou redução do diâmetro superior a  $7,5 \times 10^{-3}$ mm. Analise a lista de materiais da tabela abaixo e escolha os possíveis candidatos. Justifique a sua resposta.

Material	Módulo de Elasticidade (GPa)	Tensão de Escoamento (MPa)	Coefficiente de Poisson
Liga de Alumínio	70	200	0,33
Latão	101	300	0,35
Aço	207	400	0,27
Titânio	107	650	0,36

8. Um ensaio de tração é realizado com um corpo de prova metálico. Determina-se que uma deformação plástica verdadeira de 0,20 é produzida quando se aplica uma tensão verdadeira de 575Mpa. Calcular a deformação verdadeira que resulta da aplicação de uma tensão verdadeira de 600Mpa. Dado valor de  $K = 860\text{Mpa}$ .
9. Analise o gráfico abaixo e determine as seguintes propriedades mecânicas
- Módulo de elasticidade
  - Tensão limite de escoamento a um nível de pré-deformação de 0,002.
  - A carga máxima que pode ser suportada por um corpo de prova cilíndrico com um diâmetro original de 12,8mm.
  - A variação no comprimento de um corpo de prova que tinha originalmente 250mm de comprimento e que foi submetido a uma tensão de tração de 345MPa.

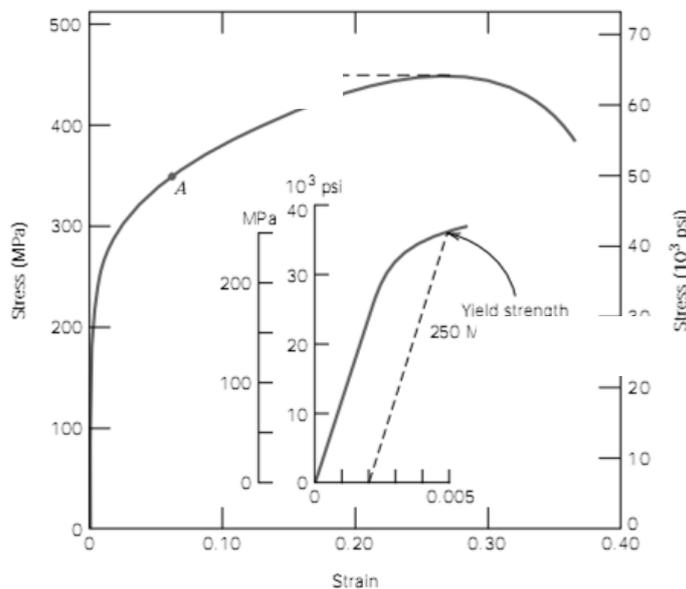


Figura 1: Curva tensão deformação para o corpo de prova de latão.

10. O corpo de prova com formato cilíndrico, com diâmetro original de 12,8mm e comprimento útil de 50,80mm, é puxado em tração até a sua fratura. O diâmetro no ponto de fratura é de 6,60mm, e o comprimento útil na fratura é de 72,14mm. Calcular a ductilidade em termos da redução percentual na área e do alongamento percentual.
11. (a) Comparar as densidades planares para os planos (100), (110) e (111) de uma estrutura CFC. Obter expressões em termos do raio atômico. (b) fazer uma análise sobre a relação entre densidade atômica e sistema de escorregamento e deformação por escorregamento.
12. Considerando um monocristal metálico orientado de tal modo que a normal ao plano de escorregamento e a direção do escorregamento estão em ângulos de  $60^\circ$  e  $35^\circ$ , respectivamente, com o eixo de tração. Se a tensão de cisalhamento resolvida crítica for de 6,2Mpa, dizer se a aplicação de uma tensão de 12Mpa irá causar o escoamento do monocristal. Em caso negativo, qual será a tensão necessária para tal?
13. O limite de escoamento inferior para uma amostra de ferro com diâmetro médio de grão de  $5 \times 10^{-2}\text{mm}$  é de 135Mpa. Em um diâmetro de grão de  $8 \times 10^{-3}\text{mm}$ , o limite de escoamento aumenta para 260Mpa. Qual o tamanho de grão médio do material para que a tensão limite de escoamento seja de 205MPa?