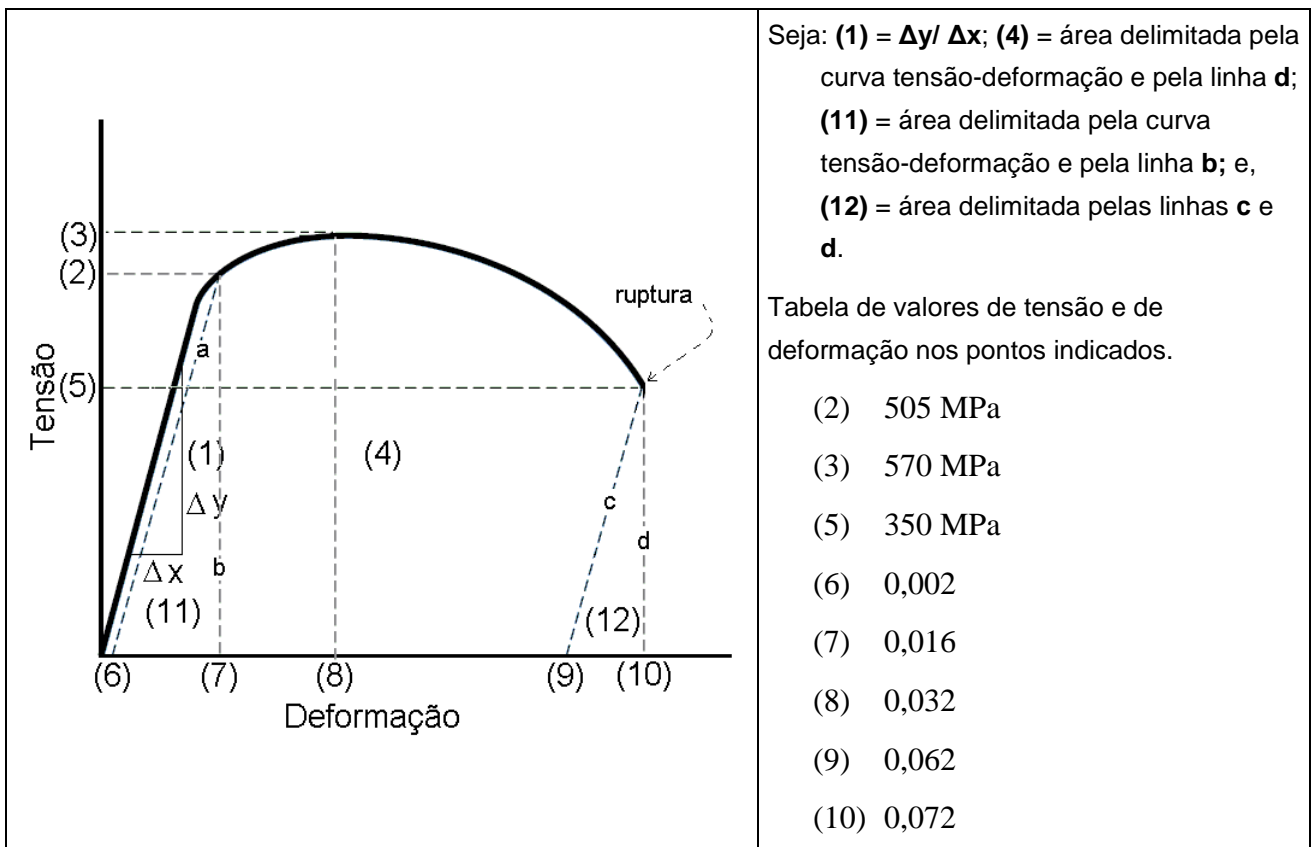


Lista de exercícios adicionais

- 1) O serviço de manutenção de uma fábrica tinha que reparar uma peça de aço alto carbono que apresentou rugosidades numa determinada região. Ele utilizou um rebolo abrasivo para eliminá-las. Durante a operação, houve grande formação de faíscas e a peça se aqueceu até ficar vermelha. Essa peça ao ser colocada em uso quebrou na mesma região em que foi passado o rebolo abrasivo. O que aconteceu?
 - a) O operário retirou tanto material que expôs uma região mole que já estava lá.
 - b) O aquecimento causado durante o serviço modificou a microestrutura da peça localmente, alterando suas propriedades.
 - c) As faíscas causaram danos superficiais ao se chocarem com a peça.
 - d) O aquecimento localizado causado durante o serviço causou alterações de composição química global da peça, mudando as suas propriedades.
 - e) A quebra da peça não teve nada a ver com o serviço de manutenção.

Considere a curva de tensão-deformação e a tabela de valores e responda as questões 2 e 3.



- 2 Para a curva-tensão deformação dada, o módulo de elasticidade e o módulo de resiliência são respectivamente.
 - a) 36,1 GPa e 4 MJ/m³
 - b) 31,6 GPa e 4 MPa
 - c) 42,2 GPa e 1,75 MJ/m³
 - d) 31,6 GPa e 3,54 MPa
 - e) 36,1 GPa e 3 MPa

3 Para a curva-tensão deformação dada, a afirmação correta é:

- a) (1) representa o módulo de elasticidade; (3) é a tensão de escoamento; (9) é a deformação plástica; e (11) é o módulo de resiliência.
- b) (1) é o módulo de resiliência; (2) é tensão de escoamento (ou limite de escoamento); (4) é a tenacidade; e (10) é a deformação total.
- c) (2) é limite de escoamento; (4) é a tenacidade; (9) é a deformação total; e (11) é o módulo de resiliência.
- d) (3) é a tensão máxima (ou limite de resistência); (5) é a tensão de ruptura; (7) é a deformação no escoamento; e (11) é o módulo de resiliência.
- e) (4) é a tenacidade; (7) é a deformação elástica; (9) é a deformação total; e (12) é o módulo de resiliência.

4 Num ensaio de fluência, a temperatura é utilizada para acelerar o processo. Qual é a variação aproximada em porcentagem de taxa de deformação ($d\varepsilon/dt$) para um ensaio de fluência cuja temperatura é aumentada de 22,5 °C para 46 °C?

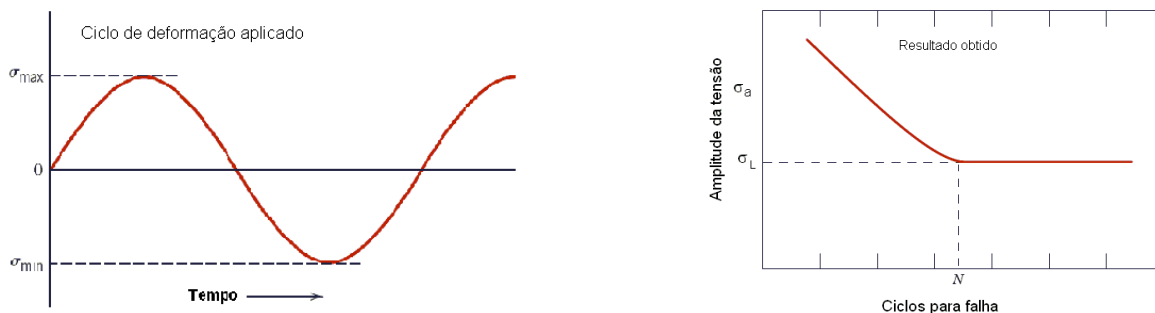
Considerando que no estado estacionário:

$$\frac{d\varepsilon}{dt} = C e^{\frac{-Q_c}{RT}}$$

Constante dos gases, $R = 8,31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$; $(d\varepsilon/dt)_{T=22,5} = 2,5 \times 10^{-5} \text{ /s}$; $Q_c = 79,8 \text{ KJ/mol}$

- a) 90 %
- b) 0,90 %
- c) 1000 %
- d) 700 %
- e) 10 %

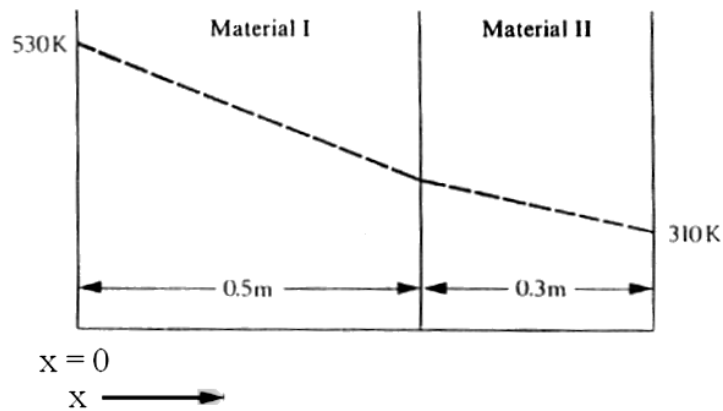
5 A figura a seguir representa um ensaio de fadiga com os resultados obtidos de uma liga de aço, cujo limite de resistência (tensão máxima de engenharia) é 515 MPa.



Com relação ao ensaio realizado e os resultados obtidos, é **incorreto** afirmar:

- a) O valor da amplitude da tensão σ_a é σ_{max} .
- b) N corresponde ao número mínimo de ciclos que a amostra de aço suporta em σ_a superior a σ_L .
- c) O valor do intervalo de tensão σ_i é $2 \sigma_{max}$.
- d) O aumento de σ_a acima de σ_L reduz o tempo de vida da liga.
- e) Nos aços existe uma correlação entre σ_L e o limite de resistência, sendo que σ_L é sempre menor.

- 6) Considere duas paredes planas e verticais construídas com os materiais **I** e **II**, como mostra a figura abaixo. O perfil de temperaturas através das paredes também é mostrado na figura. Sabe-se que o material **I** tem condutividade térmica constante no intervalo de temperaturas considerado e igual a $k_I = 52 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.



O fluxo de calor que atravessa as paredes segundo a direção x e em regime permanente é $q_x = 12,6 \times 10^3 \text{ W.m}^{-2}$. O fluxo de calor q_x pode ser descrito pela equação:

$$q_x = -k \left(\frac{\Delta T}{\Delta x} \right) \quad \text{onde: } k = \text{condutividade térmica do material.}$$

A temperatura T_2 (interface entre material I e material II e a condutividade térmica do material II, k_{II} , são, respectivamente:

- $T_2 = 408,8 \text{ K}$ e $k_{II} = 38,3 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- $T_2 = 310 \text{ K}$ e $k_{II} = k_I = 52 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- $T_2 = 408,8 \text{ K}$ e $k_{II} = 310 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- $T_2 = 530 \text{ K}$ e $k_{II} = k_I = 52 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- Nenhuma das repostas acima.

- 7) Luz visível é a parte do espectro eletromagnético que pode ser percebida pelo olho humano. Corresponde à faixa de comprimentos de onda de 400 nm (azul) até 700 nm (vermelho).

Considere então as seguintes afirmações:

- O fóton mais energético da luz visível é o da luz vermelha.
- A energia do fóton da luz azul é de 3,1 eV.
- A frequência da radiação eletromagnética correspondente à luz vermelha é maior do que a frequência correspondente à luz azul.

São dados: $E = hc/\lambda$, $\nu = c/\lambda$, onde E = energia do fóton (eV), h = constante de Plank = $4,13 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$, c = velocidade da luz no vácuo = $2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$, λ = comprimento de onda (m), ν = frequência da radiação (s^{-1}).

Assinale a alternativa **correta**:

- I é verdadeira
- II é falsa
- III é verdadeira
- II é verdadeira
- todas são falsas

8) Considere as afirmações.

I Os diamantes das jóias apresentam baixo índice de refração da luz.

II A presença de numerosos poros pequenos num material cerâmico pode causar sua opacidade.

III Nem toda a luz incidente sobre um material transparente é refratada, parte é refletida pela superfície e a fração refletida (refletância R) é tanto maior quanto maior for o índice de refração do material.

Sabendo que o índice de refração de diamante $n = 2,42$ e refletância R é:

$$R = \left(\frac{n-1}{n+1} \right)^2$$

Assinale a alternativa **correta** com relação às afirmações:

- a) Somente a I é verdadeira.
- b) Apenas II e III são verdadeiras.
- c) Somente a III é verdadeira.
- d) Somente a II é verdadeira.
- e) I, II e III são falsas.

9) Escolha a alternativa **falsa** sobre o efeito da temperatura nas propriedades mecânicas de um material policristalino.

- a) O aumento da temperatura aumenta a velocidade de fluência.
- b) O aumento da temperatura de ensaio diminui o limite de escoamento.
- c) O aumento da temperatura de deformação facilita a movimentação das discordâncias.
- d) O aumento da temperatura aumenta a ductilidade.
- e) O aumento da temperatura diminui a tenacidade.

10) Escolha a alternativa **falsa** sobre o ensaio de impacto.

- a) Os corpos de prova utilizados em ensaios de impacto geralmente apresentam entalhes para facilitar e localizar a fratura.
- b) Os ensaios de impacto são geralmente realizados em várias temperaturas.
- c) Nem todos os materiais apresentam uma temperatura de transição dúctil-frágil bem definida.
- d) Existe uma proporcionalidade entre a área sob a curva tensão *versus* deformação (ensaio de tração) e a energia absorvida em um ensaio de impacto.
- e) Em geral, as estruturas metálicas sujeitas a impacto são construídas utilizando materiais que apresentem a temperatura de transição dúctil-frágil acima da temperatura de serviço.