

PMT3306 - Mecânica dos Materiais - Prova 1 - Questão 1

A questão abaixo deverá ser resolvida pelo aluno, com calma e consultando o material que achar necessário, e deverá ser entregue no dia 21/09/2016, em que o restante da prova será aplicado. A entrega deverá ser feita pelo sistema moodle até as 23:55 do dia 21/09.

Questão

- 1 . Congratulações! Você se formou e foi contratado(a) para chefiar o laboratório de controle de qualidade de uma empresa de médio porte, mas de alta tecnologia (o laboratório possui dois funcionários, você e um técnico que você ainda não conhece direito). Como uma das suas primeiras tarefas você foi solicitado(a) pelo seu gerente (um engenheiro de materiais formado pela Poli dez anos antes de você) a especificar um corpo de prova e o procedimento de ensaio de tenacidade à fratura no estado plano de deformação (K_{Ic}) segundo a norma ASTM E1820-11 (disponível no moodle) para o material que lhe foi sorteado (novamente, pelo moodle). Consulte a referida norma, bem como a literatura relevante, e prepare um pequeno relatório contendo:
 - a . um croquis do corpo de prova que deverá ser usinado (a partir do produto de que você dispõe, ou seja, barra redonda, quadrada ou placa nas dimensões especificadas), que seja compatível com a norma,
 - b . um tamanho nominal (isto é, que é objetivado) para a pré-trinca de fadiga que deverá ser crescida no CP, compatível com o especificado na norma (o tamanho a ser indicado é o da pré-trinca que vai da raiz do entalhe do corpo de prova até o tamanho nominal da trinca, a , especificado pela norma),
 - c . uma estimativa da **carga** de ruptura (ou seja, não é a tensão de ruptura) e do valor mínimo de CTOD que deveria ser obtido, considerando-se que o CP possui a pré-trinca no tamanho especificado no item anterior e que ele se comporta como um sólido linear elástico,
 - d . um roteiro simplificado para que o técnico responsável do seu laboratório execute o ensaio (não assumo implicitamente que ele é inteligente o suficiente para entender nas entrelinhas o que você quer, ou seja, escreva ordens curtas, no imperativo, que qualquer um consiga seguir) e para que ele calcule os resultados relevantes do mesmo (ou seja, o roteiro deve conter as fórmulas que o técnico usará, usando variáveis que ele medirá na execução do ensaio) e
 - e . sua estimativa sobre a possibilidade de se obter ou não um resultado válido de K_{Ic} para o CP especificado. Se você concluir que não é possível atingir o estado plano de deformação, indique no seu relatório como o resultado do ensaio deverá ser interpretado.

Dicas:

- Escolha a melhor geometria do CP de acordo com as dimensões e forma do material de que você dispõe, ou seja, o CP deve aproveitar o máximo do material, mas o corpo de prova não pode ter nenhuma dimensão maior que o produto disponível.
- Para o item b, assuma que o técnico já sabe como crescer a pré-trinca de fadiga no material em questão, você não precisa se preocupar com este procedimento, somente deve especificar qual é o comprimento de pré-trinca que deve ser objetivado no ensaio, partindo da raiz do entalhe.
- Para o item c, assuma que o material se comporta como um material elástico linear e que o ensaio é realizado no EPD, colete os dados de K_{Ic} e σ_e para o material a partir da literatura e faça os cálculos necessários.
- O roteiro desejado para o ensaio deve ser conciso e simples, porém completo, para que o técnico possa executar o ensaio e fazer as contas necessárias sem precisar consultar você mais tarde (lembre-se que a pré-trinca pode ter um tamanho diferente do especificado por você).
- Lembre-se que o material pode apresentar deformação plástica significativa durante a execução do ensaio e que, em princípio é possível que o material nem sofra falha catastrófica, ignore este fato e proponha o melhor ensaio linear elástico para o seu caso, mas, se for o caso, comente isso em seu relatório para que seu gerente seja informado. Estime a possibilidade disso acontecer com seu material e faça a recomendação sobre qual parâmetro característico da tenacidade do material será obtido no ensaio.
- Todos os materiais, nas condições de processamento que foram especificadas, tem valores de K_{Ic} e σ_e que podem ser encontrados em livros na biblioteca, mas você pode consultar outras fontes de informação. Em tempo: a fonte de informação, bem como os valores escolhidos, devem ser especificados no relatório.
- Por fim, foi-lhe solicitado **um relatório**, portanto, não se esqueça de se preocupar com a aparência do texto (não precisa ser digitado, mas deve ter uma aparência que não assuste o gerente) e lembre-se de identificar-se como o autor do mesmo, isto é, faça uma capa. O desenho do CP pode ser esquemático e feito à mão, desde que contenha todas as cotas e tolerâncias necessárias para permitir usinar o CP (mas se quiser pode usar o CAD e desenhar em escala também). Cada item considerado deve cuidadosamente justificado no relatório e as contas realizadas por você para obter as respostas devem ser explicitamente apresentadas (em princípio seu gerente pode querer checar suas conclusões).