

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS PLENO - INSPEÇÃO

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 80 questões das Provas Objetivas, todas com valor de 1,0 ponto, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

LÍNGUA PORTUGUESA II	LÍNGUA INGLESA II	CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS
Questões 1 a 10	Questões 11 a 20	Questões 21 a 80

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR** ou **MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por razões de segurança, o candidato **não** poderá levar o Caderno de Questões.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS.**

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no segundo dia útil após a realização das provas na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (www.cesgranrio.org.br).

LÍNGUA PORTUGUESA II**Miopia coletiva**

Qual é a relação entre contrair um empréstimo e o dilema de devorar uma sobremesa calórica? O que têm em comum as atividades do Banco Central e a decisão de consumir drogas? O economista Eduardo Giannetti da Fonseca enxerga em todos esses dilemas a lógica dos juros. Segundo ele, ao comer a sobremesa, desfruta-se o momento e pagam-se os juros depois, na forma de exercícios físicos. Para desfrutar alguns momentos de prazer extático, o drogado muitas vezes sacrifica seu patrimônio cerebral futuro. Torna-se agiota de si mesmo. Professor do Ibmec São Paulo, Giannetti acaba de lançar *O Valor do Amanhã*, uma das mais valiosas e legíveis obras já escritas sobre um assunto tão complexo e aparentemente árido como os juros. Sua tese central, exposta na entrevista que se segue, é a de que o mecanismo dos juros encontra similar na vida cotidiana das pessoas, na crença religiosa e até no metabolismo humano. A mesma lógica define o comportamento dos indivíduos e das sociedades. As que atribuem valor exagerado ao presente sujeitam-se a juros elevados. As que se preocupam demais com o futuro deixam passar boas oportunidades de investir e desfrutar o presente. Integrante do primeiro grupo de países, o Brasil padeceria do que Giannetti apelidou de miopia temporal – uma anomalia, alimentada pela impaciência, que leva o país a subestimar os desafios ambientais e sociais e a tentar resolver tudo a carimbadas e canetadas.

Veja – *Como o senhor concluiu que o pagamento de juros não se restringe ao mundo das finanças?*

Giannetti – As leis da economia descrevem muito bem o que ocorre na natureza. Não foi à toa que Charles Darwin, como ele próprio relata, vislumbrou a teoria da evolução lendo o economista Thomas Malthus. A luta para manter-se vivo e se reproduzir é uma forma de economia, e todos os seres vivos, inclusive os vegetais, precisam de algum modo decidir entre usar recursos agora e poupá-los para o futuro. As folhas das árvores captam renda solar para formar um estoque de energia que produzirá frutos e sementes na estação propícia. Toda vez que se abre mão de algo no presente em prol de um benefício futuro (ou vice-versa) está implícita a ocorrência de juros.

Veja – *Como se dão o acúmulo de poupança e o pagamento de juros no mundo biológico?*

Giannetti – Em várias situações. Toda vez que começamos em demasia, nosso organismo cria uma poupança automática na forma de gordura. Pode não parecer correto para quem quer emagrecer, mas, evolucionariamente, faz muito sentido. A existência dessa poupança na forma de gordura permite a um animal fazer um consumo pontual concentrado de energia sem precisar parar a fim de alimentar-se. Daí que o exercício físico “queima” gordura. Mas essa poupança tem custos. Você perde agilidade, perde mobilidade e precisa mantê-la apta para consumo. Mas traz benefícios. Serve de reserva para situações de atividade intensa e permite que um animal mantenha o nível calórico por algum tempo, mesmo que esteja atravessando um período de “vacas magras”. É o que, em economia, chamamos de poupança precaucionária.

(Extraído da **Revista Veja**, 9 nov. 2005)

1

Indique a opção que reproduz a **tese central** do texto.

- (A) Deve ser feito investimento no futuro para que haja prazer, em qualquer setor da vida.
- (B) A economia pode fornecer matéria para se analisarem aspectos da vida humana.
- (C) Há uma estreita relação entre os juros, a crença religiosa e o metabolismo humano.
- (D) A excessiva preocupação com o futuro deve ser substituída pela vivência do presente.
- (E) Identifica-se, no cotidiano, o processo de pagar no futuro o uso de bem no presente.

2

Os termos “miopia” e “juros” usados figuradamente no texto mantêm em comum com os sentidos originais os seguintes aspectos:

- (A) “alteração perceptual, que produz deformação da realidade” e “perda de bem no futuro por causa de uso indevido no presente”.
- (B) “perda de algum grau de visão para longe” e “taxa a ser paga posteriormente por uso de benefício tomado no presente”.
- (C) “anomalia que compromete a visão da sociedade” e “percentual estipulado previamente a ser pago por empréstimo”.
- (D) “deficiência visual que prejudica a visão de perto” e “fração previamente combinada a ser paga pelo tomador de numerário”.
- (E) “incapacidade de visão baseada na impaciência” e “pagamento a ser feito por utilização imprópria de algum bem”.

3

O conceito de economia adotado no texto **NÃO** comporta a noção de:

- (A) valor.
- (B) poupança.
- (C) livre mercado.
- (D) captação de recurso.
- (E) relação custo/benefício.

4

Pela leitura do primeiro par de pergunta/resposta, só **NÃO** se pode dizer que a teoria da evolução:

- (A) remete à sobrevivência das espécies.
- (B) se refere a acontecimentos naturais.
- (C) teve inspiração na economia.
- (D) foi vislumbrada por Thomas Malthus.
- (E) foi criada por Charles Darwin.

5

Indique a única opção que está em desacordo com a expressão “carimbadas e canetadas”.

- (A) Burocracia.
- (B) Imediatismo.
- (C) Planejamento.
- (D) Imprevidência.
- (E) Autoridade.

6

Para o Professor Giannetti, poupança precaucionária corresponde a:

- (A) calorias acumuladas quando as pessoas se alimentam em excesso.
- (B) fundo acumulado para épocas em que se tem pouco dinheiro.
- (C) verba poupada para pagamento de cauções futuras.
- (D) gordura armazenada para uso em atividades intensas.
- (E) benefício de quem sabe economizar dinheiro.

7

Assinale a opção em que a concordância segue a norma culta da língua.

- (A) Dos dois cientistas consultados, nem um nem outro aceitou o cargo.
- (B) Cada um dos jornalistas fizeram uma pergunta ao entrevistado.
- (C) Resta ainda muitas dúvidas sobre o cálculo dos juros.
- (D) Fazem dois meses que o cientista concedeu uma entrevista.
- (E) Os drogados não parecem perceberem o mal que fazem a si mesmos.

8

Assinale a opção que traz, respectivamente, sinônimos de “extático” e “anomalia”.

- (A) Enlevado, anormalidade.
- (B) Exagerado, irregularidade.
- (C) Absorto, estranhamento.
- (D) Imóvel, aberração.
- (E) Histérico, desigualdade.

9

“Como o senhor concluiu que o pagamento de juros não se restringe ao mundo das finanças?” (l.28-29)

Assinale a opção que reescreve a pergunta na forma afirmativa, de acordo com a norma culta e mantendo seu sentido original.

- (A) A conclusão a que se chega é que, no mundo das finanças, não há restrição de pagamento de juros.
- (B) A conclusão de que o mundo das finanças não restringe o pagamento de juros é mostrada.
- (C) A não-limitação do pagamento de juros no mundo das finanças é a conclusão do economista.
- (D) A conclusão aduzida é que pagamento de juros não se reduz só ao mundo das finanças.
- (E) A falta de delimitação do pagamento de juros para o mundo das finanças é o que é deduzido.

10

Nas opções a seguir encontram-se colunas, que contêm, à esquerda, frases ou expressões do texto e, à direita, novas redações para elas. Indique em qual há **ERRO** nas reescrituras, de acordo com a norma culta e com o sentido original.

(A)	“Giannetti apelidou de miopia temporal – uma anomalia,” (l.23-24)	Giannetti apelidou de miopia temporal: uma anomalia...
(B)	“...vislumbrou a teoria da evolução lendo o economista Thomas Malthus...” (l.32-33)	...vislumbrou a teoria da evolução ao ler o economista Thomas Malthus
(C)	“A luta para manter-se vivo e se reproduzir ...” (l.33-34)	A luta para se manter vivo e reproduzir-se...
(D)	“Como se dão o acúmulo de poupança e o pagamento de juros...?” (l.42-43)	Como se dá o acúmulo de poupança e o pagamento de juros...
(E)	“...permite a um animal fazer um consumo pontual concentrado de energia...” (l.49-50)	...permite a um animal fazer um consumo pontual, concentrado de energia,...

LÍNGUA INGLESA II**Text 1****WHY DO WE NEED OIL AND GAS?**

Oil and natural gas are an important part of your everyday life. Not only do they give us mobility, they heat and cool our homes and provide electricity. Millions of products are made from oil and gas, including plastics, life-saving medications, clothing, cosmetics, and many other items you may use daily.

In the United States, 97% of the energy that drives the transportation sector (cars, buses, subways, railroads, airplanes, etc.) comes from fuels made from oil. Auto manufacturers are developing cars to run on alternate fuels such as electricity, hydrogen and ethanol. However, the electric batteries need to be charged and the fuel to generate the electricity could be oil or gas. The hydrogen needed for fuel cells may be generated from natural gas or petroleum-based products. Even as alternative fuels are developed, oil will be crucially important to assuring that people can get where they need to be and want to go for the foreseeable future. Unless there is an increase in the penetration of new technologies, alternative fuels are not expected to become competitive with oil for transportation before 2025.

World population is currently around 6 billion people, but is expected to grow to approximately 7.6 billion by 2020. That will mean a huge increase in the demand for transportation fuels, electricity, and many other consumer products made from oil and natural gas.

The world economy runs on these fuels. They improve your quality of life by providing you with transportation, warmth, light, and many everyday products. They enable you to get where you need to go, they supply products you need, and they create jobs. Without them, quality of life would decline and people in developing nations would not be able to improve their standard of living.

http://www.spe.org/spe/jsp/basic/0,1104_1008218_1108884,00.html

11

The main purpose of Text 1 is to:

- (A) analyze in detail how global economy works.
- (B) provide all available data on world population growth.
- (C) explain the importance of oil and gas in our daily routines.
- (D) criticize auto manufacturers in the U.S. for using fuels made from oil.
- (E) warn against the explosive population growth expected in the near future.

12

Mark the only true statement according to the second paragraph of Text 1.

- (A) By the year 2025 oil fuels will no longer be used in the transportation sector.
- (B) In the U.S., less than half of the energy used for transportation derives from oil.
- (C) Alternative fuels may become competitive with oil for transportation from 2025 on.
- (D) In the near future all American-made cars will run on alternative fuels such as hydrogen.
- (E) Manufacturers have developed battery-powered cars, whose batteries do not need recharging.

13

Mark the correct statement concerning reference.

- (A) "Your" (line 1) refers to "oil and natural gas".
- (B) "They" (line 17) refers to "alternative fuels".
- (C) "That" (line 24) refers to "6 billion people".
- (D) "These fuels" (line 27) refers to "oil and natural gas".
- (E) "They" in "they enable you" (line 30) refers to "everyday products".

14

In the Text 1, the words "daily" (line 6) and "currently" (line 22) could be replaced with, respectively:

- (A) "seldom" and "actually".
- (B) "frequently" and "now".
- (C) "in daytime" and "today".
- (D) "habitually" and "generally".
- (E) "every day" and "presently".

15

Check the item in which there is a correct correspondence between the underlined words and the idea in italics.

- (A) "Not only do they give..." (line 2) – *Condition*.
- (B) "alternate fuels such as electricity" (lines 10 -11) – *Addition*.
- (C) "However, the electric batteries..." (lines 11 -12) – *Contrast*.
- (D) "Even as alternative fuels are developed". (lines 15 -16) – *Cause*.
- (E) "...but is expected to grow to..." (line 23) – *Result*.

Text 2**CONCEPTS OF LEADERSHIP**

Good leaders are made, not born. If you have the desire and willpower, you can become an effective leader. Good leaders develop through a never ending process of self-study, education, training, and experience.

5 To inspire your workers into higher levels of teamwork, there are certain things you must be, know, and do. These do not come naturally, but are acquired through continual work and study. Good leaders are continually working and studying to improve their leadership skills.

10 Before we get started, let's define leadership. Leadership is a process by which a person influences others to accomplish an objective and directs the organization in a way that makes it more cohesive and coherent. Leaders carry out this process by applying their
15 leadership attributes, such as beliefs, values, ethics, character, knowledge, and skills. Although your position as a manager, supervisor, lead, etc. gives you the authority to accomplish certain tasks and objectives in the organization, this power does not make you a leader...it
20 simply makes you the boss. Leadership differs in that it makes the followers want to achieve high goals, rather than simply bossing people around.

The basis of good leadership is honorable character and selfless service to your organization. In your
25 employees' eyes, your leadership is everything you do that effects the organization's objectives and their well being. Respected leaders concentrate on what they are (such as beliefs and character), what they know (such as job, tasks, and human nature), and what they do (such
30 as implementing, motivating, and providing direction).

<http://www.nwlink.com/~donclark/leader/leadcon.html>

16

Text 2 affirms that good leaders:

- (A) believe that the skills and abilities necessary to leadership are innate.
- (B) should never let themselves be influenced by their subordinates or co-workers.
- (C) must continually teach their co-workers how to develop leadership skills.
- (D) keep on improving their skills through continuous work and education.
- (E) would acquire more work experience if they had greater willpower.

17

"To inspire your workers into higher levels of teamwork" (Text 2, line 5) means to:

- (A) advise your subordinates to form different groups within the organization.
- (B) encourage people under your lead to improve their ability to work together.
- (C) urge all the workers to do their best to achieve higher positions in the company.
- (D) teach your employees how to work cooperatively to increase profits.
- (E) convince the organization's employees that they must work in teams.

18

According to Text 2 (lines 16 - 22), the difference between bosses and leaders is that:

- (A) leaders are more influential and inspiring to their workers.
- (B) leaders are not usually allowed to give orders to people.
- (C) leaders often seem more authoritarian and demanding than bosses.
- (D) bosses tend to be selfish and to neglect the workers' well-being.
- (E) bosses are not fully respected by their employees and peers.

19

In the sentence, "Leaders carry out this process by applying their leadership attributes, such as beliefs, values...and skills" (lines 14 - 16), the underlined expression means the same as:

- (A) plan.
- (B) conduct.
- (C) evaluate.
- (D) call off.
- (E) put an end to.

20

Texts 1 and 2 have in common the fact that they are:

- (A) alarming and ironical.
- (B) pessimistic and hopeless.
- (C) distressing and discouraging.
- (D) indifferent and cynical.
- (E) informative and objective.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**21**

Segundo a Norma do Ministério do Trabalho e Emprego NR 13 – Caldeiras e Vasos de Pressão, em seu item 13.3 – Segurança na Operação de Caldeiras, o conteúdo mínimo do “Manual de Operação”, deve ser constantemente atualizado, em língua portuguesa e em local de fácil acesso. Neste Manual, é dispensável a presença de:

- (A) procedimento de partidas e paradas.
- (B) procedimentos e parâmetros operacionais de rotina.
- (C) procedimentos gerais de segurança, saúde e de preservação do meio ambiente.
- (D) procedimentos para situações de emergência.
- (E) nome do Engenheiro de Segurança responsável pela confecção do Manual.

22

Segundo a Norma do Ministério do Trabalho e Emprego, em seu item 13.10 – Inspeção de Segurança em Vasos de Pressão, as “inspeções de segurança extraordinárias” devem ser efetuadas após a ocorrência de eventos na instalação. Este tipo de inspeção **NÃO** se torna obrigatório:

- (A) sempre que o vaso for danificado por acidente ou outra ocorrência que comprometa sua segurança.
- (B) quando o vaso for submetido a reparo ou alterações importantes, capazes de alterar sua condição de segurança.
- (C) quando ocorrer a substituição do operador do sistema, mesmo que por outro profissional qualificado.
- (D) quando houver alteração do local de instalação do vaso.
- (E) antes de o vaso ser recolocado em funcionamento, quando permanecer inativo por mais de 12 (doze) meses.

23

Segundo a Seção XII, da Lei 6514, de 1977, os três itens que, obrigatoriamente, devem ser registrados no prontuário de uma caldeira são:

- (A) Especificação Técnica, Pressão Máxima de Trabalho Permitida e Provas e Testes realizados.
- (B) Desenhos, Características Funcionais e Data de Início de Operação.
- (C) Pressão Máxima de Trabalho Permitida, Provas e Testes realizados e Nome do Fabricante.
- (D) Características Funcionais, Registro do Engenheiro Responsável pelo Projeto e Data de Início de Operação.
- (E) Desenhos, Detalhes e Nome do Fabricante.

24

Durante a execução de obra de reforma em equipamento de uma plataforma marítima, foi verificada e anotada, em relatório técnico do setor de Segurança do Trabalho, a ocorrência de risco de acidente devido à soldagem em local próximo a uma linha de gás. A autoridade habilitada a decretar o embargo da obra ou a interdição do setor ou do equipamento é o:

- (A) supervisor do setor.
- (B) gerente da plataforma.
- (C) engenheiro responsável pela Segurança do Trabalho.
- (D) fiscal do CREA (Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura).
- (E) delegado do Trabalho Marítimo.

25

Ensaio não destrutivo pelo método de líquidos penetrantes são largamente adotados, junto com ensaios radiográficos e por partículas magnéticas, na inspeção de materiais, componentes e estruturas. Tal técnica utiliza um líquido, que ao penetrar nas descontinuidades superficiais permite sua identificação pelos inspetores. Nesta perspectiva, é correto afirmar que:

- (A) não existem restrições à limpeza da superfície do componente com jato de areia, antes da aplicação do líquido “penetrante”.
- (B) este método é mais indicado para detecção de trincas de fadiga.
- (C) após a aplicação do líquido e limpeza da superfície, as forças capilares expulsam o “penetrante” do interior da descontinuidade, permitindo a visualização da mesma.
- (D) a mancha colorida na película do agente revelador é sempre mais larga do que a largura real da descontinuidade.
- (E) o método de líquidos penetrantes somente é indicado para materiais metálicos.

26

A presença de descontinuidades reduz a permeabilidade do material e a seção do componente. Quando um fluxo magnético passa por regiões que possuem descontinuidades, devido a reduções locais de permeabilidade e seção, o fluxo é obrigado a “escapar”, dando origem a um campo de fuga que, uma vez detectado, permitirá a localização da descontinuidade. O fator determinante do sucesso da inspeção por partículas magnéticas é a(o):

- (A) voltagem da bobina magnetizante.
- (B) intensidade do campo magnético produzido.
- (C) tipo de corrente que passa na bobina magnetizante.
- (D) tempo de magnetização do componente.
- (E) material do componente não ser ferroso.

27

A radiografia é um método não destrutivo que utiliza radiação penetrante (raios-X ou raios γ) com a intenção de detectar descontinuidades em materiais e componentes. A intensidade da radiação penetrante é modificada por absorção pela matéria e passagem através de descontinuidades. Variações na absorção da radiação penetrante são indicações da existência de descontinuidades. Quanto ao ensaio radiográfico, está correto afirmar que:

- (A) detecta com maior facilidade trincas que estejam alinhadas com o feixe de radiação.
- (B) não detecta defeitos internos.
- (C) não detecta defeitos de fundição.
- (D) não detecta defeitos de soldagem.
- (E) é indicado para detectar defeitos superficiais.

28

No ensaio de ultra-som, um cabeçote emite ondas que se propagam até o fundo do componente, refletem e voltam ao cabeçote. Quando uma onda passa por uma descontinuidade, parte da sua energia é refletida. Como o tempo para o reflexo na descontinuidade é menor do que no fundo do componente, o cabeçote recebe primeiro o sinal da descontinuidade, revelando sua existência. É característica do ensaio de ultra-som:

- (A) possuir sensibilidade para detectar defeitos somente maiores do que 10 mm.
- (B) poder ser adotado para monitorar perda de espessura em paredes de tubulações e dutos .
- (C) não detectar defeitos superficiais.
- (D) não permitir a determinação da posição do defeito.
- (E) detectar, com facilidade, trincas normais à superfície do componente.

29

São necessárias diversas contribuições de tecnologia nas atividades de inspeção, em função dos diferentes tipos de degradação em componentes estruturais e mecânicos. Quando se comparam os ensaios de corrente parasita com partículas magnéticas, conclui-se, corretamente, que:

- (A) ambos os métodos adotam partículas fluorescentes para a indicação de descontinuidades.
- (B) a inspeção por partículas magnéticas é mais rápida do que por correntes parasitas.
- (C) o método de correntes parasitas pode ser aplicado em materiais que não são ferromagnéticos.
- (D) ambos os métodos podem ser adotados para medir a dureza do material.
- (E) ambos os métodos podem ser adotados para medir a perda de espessura de tubulações.

30

A prática usual para a inspeção de grandes estruturas ocorre por amostragem de áreas selecionadas, em função do histórico de falhas da estrutura ou do conhecimento de regiões de maiores solicitações mecânicas e térmicas. Entretanto, como uma confiabilidade 100% só é garantida com 100% de inspeção, surge o desafio de uma máxima confiabilidade dentro do menor custo operacional, valorizando tecnologias que possam ser aplicadas no menor intervalo de tempo e executadas com a estrutura em serviço. A técnica de emissão acústica atende a tais requisitos, porque:

- (A) pode ser usada também para inspecionar equipamentos quando da parada para manutenção.
- (B) não detecta defeitos internos.
- (C) pode ser adotada para medir a perda de espessura de tubulações.
- (D) permite a caracterização da geometria do dano.
- (E) promove o mapeamento de regiões que apresentem propagação de trincas ou processo de deformação plástica.

31

O ensaio por correntes parasitas possibilita a detecção e o dimensionamento de descontinuidades em, por exemplo, tubos de trocadores de calor da indústria nuclear, como condensadores e geradores de vapor, fornecendo informações que auxiliam na avaliação da degradação durante a vida em serviço. Em relação ao ensaio de correntes parasitas, afirma-se corretamente que o método:

- (A) não é indicado para materiais não ferromagnéticos.
- (B) não é indicado para detecção de trincas de fadiga.
- (C) é indicado para detectar defeitos abaixo de 1 mm de profundidade.
- (D) é indicado para a determinação do nível local de tensões.
- (E) é indicado para inspeção de soldas longitudinais em componentes tubulares.

32

Com frequência, interações dos materiais com o meio ambiente comprometem sua utilização pela deterioração das suas propriedades mecânicas, de outras propriedades físicas ou da sua aparência. São classificações comuns de formas de corrosão:

- (A) uniforme, galvânica, transgranular e sob tensão.
- (B) uniforme, anódica, pites e transgranular.
- (C) heterogênea, galvânica, transgranular e pites.
- (D) galvânica, heterogênea, pites e sob tensão.
- (E) galvânica, pites, intergranular e sob tensão.

33

Células de corrosão galvânica são sistemas eletroquímicos estabelecidos quando dois metais ou ligas de composições diferentes são acoplados e expostos a um eletrólito. Neste caso, uma metade do par atua como anodo, enquanto que a outra metade serve como catodo. Somente o anodo sofre corrosão e isto só ocorre quando existe um contato elétrico com o catodo. Com relação à proteção galvânica, é correto afirmar que:

- (A) em chapas de aço revestidas, a proteção serve como anodo de sacrifício, sofrendo preferencialmente corrosão.
- (B) em chapas de aço galvanizadas e estanhadas, respectivamente, o zinco e o estanho servem de anodo, enquanto o ferro serve de catodo; logo, o ferro sempre será protegido.
- (C) no aço galvanizado, o ferro é protegido, mesmo que esteja exposto por algum tipo de falha na cobertura de zinco.
- (D) no aço estanhado, o ferro é protegido, mesmo que esteja exposto por algum tipo de falha na cobertura de estanho.
- (E) no caso de falhas na cobertura, a taxa de corrosão galvânica não depende das áreas superficiais do anodo e catodo que estão exposta ao eletrólito.

34

Problemas de corrosão não estão somente ligados à integridade estrutural, mas também a fatores econômicos. Estima-se que 5% da receita de nações industrializadas são gastos com prevenção da corrosão, manutenção, substituição de produtos corroídos ou que apresentem reações de corrosão. Dentre as técnicas listadas abaixo, assinale aquela indicada para monitorar, *in situ*, processos de corrosão em tubos.

- (A) Líquidos penetrantes.
- (B) Raios-X.
- (C) Ultra-som.
- (D) Partículas magnéticas.
- (E) Correntes parasitas.

35

Os sistemas reais, quando submetidos a processos corrosivos, não permanecem em equilíbrio eletroquímico, permitindo um fluxo de elétrons do anodo para o catodo. As taxas de corrosão dos materiais são avaliadas por ensaios e expressas como penetração de corrosão ou perda de espessura por unidade de tempo. Nesta perspectiva, a taxa de corrosão em amostras, durante os ensaios:

- (A) é inversamente proporcional à perda de peso e à densidade da amostra.
- (B) é inversamente proporcional à perda de peso e à área da amostra.
- (C) é inversamente proporcional à área e à densidade da amostra.
- (D) não é influenciada pela temperatura do meio.
- (E) não é influenciada pelo estado de tensão do material.

36

Nos processos de análise de falha de peças de máquinas ou equipamentos, um dos aspectos a serem observados é o tipo de fratura do material. Assinale a afirmativa que diferencia a fratura frágil da fratura dútil em metais.

- (A) Na fratura dútil, a propagação da trinca necessita de grande deformação plástica e, na fratura frágil, essa deformação é mínima.
- (B) A fratura frágil é caracterizada por uma superfície paralela à seção da peça e a fratura dútil por uma superfície a 45° com a seção da peça.
- (C) A superfície da fratura dútil é fosca e fibrosa, enquanto a da fratura frágil é granular e brilhante.
- (D) A fratura frágil só pode ser diferenciada da fratura dútil por meio da observação dos planos de clivagem ao microscópio.
- (E) A fratura dútil se propaga por clivagem e a fratura frágil, por cisalhamento.

37

Dois eixos, que deverão ser solicitados em serviço por esforços cíclicos de flexão, serão fabricados em aço, por usinagem. Sabendo-se que um dos eixos terá diâmetro de 10 mm e o outro, de 60 mm, assinale a opção que indica, respectivamente, as propriedades mecânicas do material, um aço para o eixo de 10 mm, um aço para o eixo de 60 mm e o tratamento térmico que deve ser aplicado após a usinagem.

- (A) Dureza, tenacidade, AISI 4140, AISI 4140 e normalização.
- (B) Resiliência, encruamento, AISI 4340, AISI 1040 e têmpera e revenido.
- (C) Resistência a fadiga, ductilidade, AISI 1040, AISI 1060 e recozimento.
- (D) Resistência a fadiga, tenacidade, AISI 1040, AISI 4340 e têmpera e revenido.
- (E) Resistência ao escoamento, dureza, AISI 1020, AISI 4140 e carbonetação.

38

O projeto de equipamentos fabricados em aço que, em serviço, são submetidos a temperaturas altas, deve ser desenvolvido com a preocupação de garantir a resistência do material ao longo de sua vida útil. Assinale a opção que descreve corretamente o nome do fenômeno associado à perda de resistência do material sob temperatura elevada e as condições necessárias para que isso ocorra.

- (A) Fadiga; carga cíclica, temperatura alta, tempo médio (meses).
- (B) Fluência; carga constante, temperatura alta, tempo longo (anos).
- (C) Corrosão; carga cíclica, temperatura alta, tempo longo (anos).
- (D) Flambagem; carga alta, temperatura alta, tempo curto (dias).
- (E) Flambagem; carga constante, temperatura ambiente, tempo médio (meses).

39

Uma mola helicoidal será fabricada a partir de um arame de aço, por processo de enrolamento a frio. Assinale a opção que caracteriza, respectivamente, as propriedades mecânicas da matéria prima (arame), do produto acabado (mola) e o aço adequado para o processo.

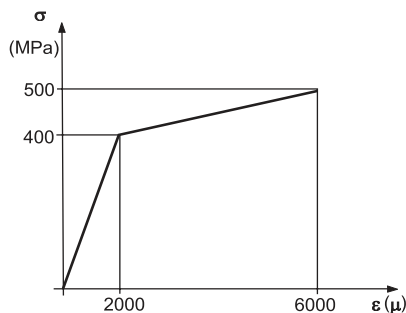
- (A) Tenacidade, tenacidade e aço comum com 0,2% C.
- (B) Dutilidade, resiliência e aço comum com 0,4% C.
- (C) Dutilidade, tenacidade e aço comum com 0,4% C.
- (D) Dutilidade, dutilidade e aço comum com 0,6% C.
- (E) Fragilidade, resiliência e aço comum com 1,0% C.

40

Dependendo do comportamento apresentado no ensaio de tração de um corpo de prova, os materiais são classificados em dúcteis ou frágeis. Essa classificação considera que os materiais:

- (A) frágeis rompem após seu limite de escoamento.
- (B) frágeis, quando sobrecarregados, exibem grandes deformações antes de falhar.
- (C) dúcteis não possuem um patamar de escoamento bem definido.
- (D) dúcteis podem ser submetidos a grandes deformações antes de romper.
- (E) dúcteis rompem imediatamente após seu limite de escoamento.

41

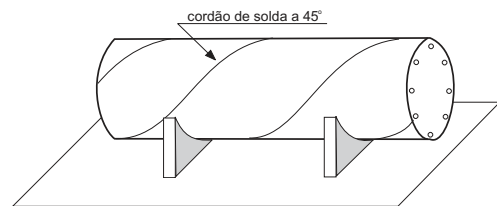


Em alguns projetos, o modelo elástoplástico é utilizado para representar o comportamento de um aço. Considerando a relação tensão-deformação, mostrada na figura, é correto afirmar que quando uma carga axial de 4,5 kN é aplicada a uma barra com área de seção transversal de 0,1 cm² e, em seguida retirada, a deformação específica residual será de:

- (A) 1000 x 10⁻⁶
- (B) 1750 x 10⁻⁶
- (C) 2000 x 10⁻⁶
- (D) 2250 x 10⁻⁶
- (E) 2500 x 10⁻⁶

Considere o texto e a figura a seguir para responder às questões 42 e 43.

A figura abaixo mostra um vaso de pressão cilíndrico, de raio interno r , fabricado a partir de um material com módulo de elasticidade E e coeficiente de Poisson ν . O vaso de pressão é fabricado pela soldagem de chapas de espessura t , com o cordão de solda posicionado a 45° com seu eixo longitudinal.



42

Na tentativa de improvisar a medição da pressão interna do gás armazenado no vaso, um engenheiro colocou um extensômetro em sua superfície externa na direção circunferencial e desenvolveu uma relação entre a pressão interna p e a deformação específica medida ϵ_c . Considerando a teoria de vasos de pressão de paredes finas, em que a tensão circunferencial na parede pode ser calculada pela expressão $\sigma_c = \frac{pr}{t}$ e a longitudinal por $\sigma_l = \frac{pr}{2t}$ a relação obtida pelo engenheiro é:

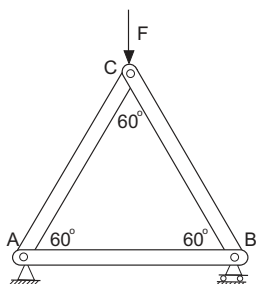
- (A) $p = \frac{Et}{r} \epsilon_c$
- (B) $p = \frac{Et}{2r} \epsilon_c$
- (C) $p = \frac{2Et}{r(2-\nu)} \epsilon_c$
- (D) $p = \frac{2Et}{r(1+2\nu)} \epsilon_c$
- (E) $p = \frac{2Et}{r(1-2\nu)} \epsilon_c$

43

Se a pressão interna for de 4 MPa, o raio interno de 1,50 m e a espessura da parede de 15 mm, as tensões normal e cisalhante, em MPa, atuantes no cordão de solda, respectivamente, são:

- (A) 100 e 50
- (B) 200 e 80
- (C) 300 e 100
- (D) 400 e 200
- (E) 450 e 100

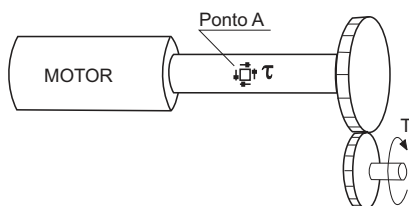
44



A treliça da figura é constituída por barras de aço com área A. Considerando que as tensões nas barras não deva ultrapassar a σ_y , a tensão limite de resistência elástica do aço, a carga F máxima que pode ser aplicada à treliça é de:

- (A) $\sigma_y A$
- (B) $\sqrt{2}\sigma_y A$
- (C) $\sqrt{3}\sigma_y A$
- (D) $\frac{\sigma_y A}{3}$
- (E) $\frac{\sigma_y A}{\sqrt{3}}$

45

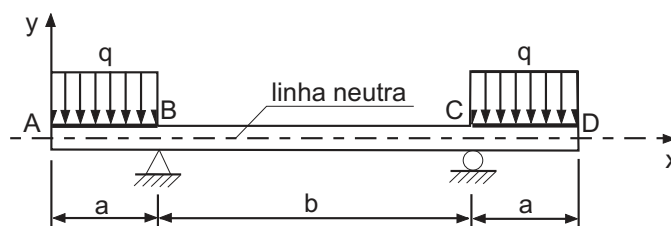


O eixo mostrado na figura transmite torque a outro eixo através de um par de engrenagens. O ponto A é um ponto da superfície externa do eixo e está sujeito às tensões cisalhantes indicadas. As tensões principais nesse ponto podem ser representadas pelo tensor:

- (A) $S = \begin{bmatrix} \tau & 0 & 0 \\ 0 & \tau & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
- (B) $S = \begin{bmatrix} \tau & 0 & 0 \\ 0 & -\tau & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
- (C) $S = \begin{bmatrix} \tau & 0 & 0 \\ \tau & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
- (D) $S = \begin{bmatrix} 0 & \tau & 0 \\ \tau & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
- (E) $S = \begin{bmatrix} \tau & \tau & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

Considere o texto e a figura a seguir para responder às questões 46 e 47.

A viga bi-apoiada mostrada na figura está sujeita a uma carga uniformemente distribuída q em suas duas extremidades em balanço.



46

Considerando que as dimensões dos trechos AB e CD sejam idênticas, é correto afirmar que o:

- (A) momento fletor é constante entre A e B.
- (B) momento fletor é constante entre B e C.
- (C) esforço cortante é constante entre A e B
- (D) esforço cortante não varia com x entre C e D.
- (E) esforço cortante varia linearmente com x entre B e C.

47

A linha neutra dessa viga, nos trechos AB, BC e CD, é representada, respectivamente, por polinômios de que ordem?

- (A) quarta, terceira e quarta.
- (B) quarta, segunda e quarta.
- (C) segunda, quarta e segunda.
- (D) segunda, terceira e segunda.
- (E) primeira, segunda e primeira.

48

Ao içar um equipamento submerso, é requerida, do motor que aciona um tambor com raio de R metros a uma rotação de N rpm, uma potência de P watts. Nessa operação, a carga içada, em newtons vale:

- (A) $\frac{30 P}{\pi NR}$
- (B) $\frac{60 P}{\pi NR}$
- (C) $\frac{120 P}{\pi NR}$
- (D) NRP
- (E) $\frac{NRP}{60}$

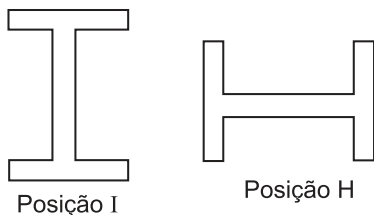
49

Na trefilação, operando em condições de fluxo normal, isto é, sem a ocorrência de zona morta ou de descascamento, é correto afirmar que o trabalho reduntante:

- (A) e as perdas por atrito não variam com o ângulo de trefilação.
- (B) e as perdas por atrito aumentam com o aumento do ângulo de trefilação.
- (C) e as perdas por atrito diminuem com o aumento do ângulo de trefilação.
- (D) aumenta com o aumento do ângulo de trefilação, enquanto as perdas por atrito diminuem com o aumento do ângulo de trefilação.
- (E) diminui com o aumento do ângulo de trefilação, enquanto as perdas por atrito aumentam com o aumento do ângulo de trefilação.

50

Um perfil estrutural W610 x 113, cuja seção transversal possui a forma mostrada na figura abaixo, deve trabalhar sob flexão.



Como as tensões normais de flexão dependem fortemente do momento de inércia da seção transversal, deve-se utilizar esse perfil na posição:

- (A) I, porque possui maior resistência à flexão.
- (B) I, porque as tensões normais na linha neutra são nulas.
- (C) I, porque as tensões cisalhantes de flexão são menores do que as normais.
- (D) H, porque a maior tensão cisalhante ocorre na linha neutra.
- (E) H, porque possui maior resistência nas proximidades da linha neutra.

51

Com relação à extrusão, é correto afirmar que:

- (A) só pode ser aplicada à produção de peças cilíndricas ou tubos.
- (B) só pode ser realizada a quente, devido ao grande esforço necessário para a deformação.
- (C) na extrusão indireta, o atrito é menor do que na extrusão direta.
- (D) o carregamento que produz a deformação do material é tipicamente um esforço de tração.
- (E) na extrusão a quente, o material é puxado através do orifício de uma matriz, de modo a ter a sua seção transversal modificada.

52

Com relação aos processos de soldagem a arco elétrico, assinale a afirmação correta.

- (A) No processo de soldagem a arco submerso, é utilizado um eletrodo não consumível, que consiste em um arame metálico, coberto com um revestimento fundente, que é consumido através de um arco gerado entre sua extremidade livre e o metal que se deseja soldar.
- (B) No processo de soldagem a arco elétrico com eletrodo revestido, é utilizado um eletrodo consumível, que consiste em um arame metálico, coberto com um revestimento fundente, que é consumido através de um arco gerado entre sua extremidade livre e o metal que se deseja soldar.
- (C) No processo de soldagem MIG, é utilizado um eletrodo não consumível, que consiste em um arame metálico, sendo a zona do arco e a poça de fusão protegidas da contaminação atmosférica pelo gás alimentado pela tocha de solda, e os gases tradicionalmente utilizados para esta finalidade são o hélio e o argônio.
- (D) No processo de soldagem MAG é utilizado um eletrodo não consumível, que consiste em um arame metálico, sendo a zona do arco e a poça de fusão protegidas da contaminação atmosférica pelo gás alimentado pela tocha de solda, e o gás tradicionalmente utilizado para esta finalidade é o CO₂.
- (E) No processo de soldagem TIG é utilizado um eletrodo consumível, coberto com um revestimento fundente, que é consumido através de um arco gerado entre sua extremidade livre e o metal que se deseja soldar.

53

Assinale a opção que apresenta corretamente os tipos de defeitos e suas possíveis causas, na soldagem manual a arco elétrico.

- (A) Mordeduras – corrente excessiva, arco muito longo. Falta de penetração – diâmetro da alma do eletrodo muito grande, corrente insuficiente, velocidade de avanço alta.
- (B) Falta de fusão – corrente excessiva. Inclusão de escória – corrente excessiva, arco muito curto.
- (C) Porosidades – corrente insuficiente, sujeira na zona de solda (óleo, graxa, ferrugem, tinta etc). Mordeduras – corrente insuficiente, arco muito curto.
- (D) Falta de penetração – diâmetro da alma do eletrodo muito pequeno, corrente excessiva, velocidade de avanço baixa. Falta de fusão – corrente insuficiente.
- (E) Inclusão de escória – corrente insuficiente, arco muito longo. Porosidades – corrente excessiva, ângulo do chanfro inadequado.

54

Segundo o critério do mecanismo físico, os processos de soldagem se classificam em soldagem por fusão, por pressão e brasagem. São exemplos de processos por fusão e por pressão, respectivamente, as soldagens:

- (A) MIG e TIG.
- (B) por pontos e MAG.
- (C) por arco submerso e por feixe de elétrons.
- (D) fraca e oxiacetilênica.
- (E) por eletroescória e por resistência.

55

Na soldagem por fricção, também chamada soldagem por atrito, pode-se afirmar que:

- (A) cada parte a ser soldada é aquecida separadamente pelo atrito com uma ferramenta especial, para em seguida serem reunidas e soldadas uma à outra pela aplicação de altas pressões e neste momento atingindo a temperatura de fusão.
- (B) cada parte a ser soldada é aquecida separadamente, pelo atrito com uma ferramenta especial, para em seguida serem reunidas e soldadas uma à outra pela aplicação de altas pressões, sem que seja atingida a temperatura de fusão.
- (C) as partes a serem soldadas são postas em contato e aquecidas por atrito até que seja atingida a temperatura de fusão, sendo freqüente a existência de altas pressões na região da solda.
- (D) as partes a serem soldadas são postas em contato e aquecidas por atrito, sem que seja atingida a temperatura de fusão, sendo freqüente a existência de altas pressões na região da solda.
- (E) as partes a serem soldadas são postas em contato e aquecidas por atrito, juntamente com o metal de adição, até que seja atingida a temperatura de fusão, sendo freqüente a existência de altas pressões na região da solda.

56

Na laminação de produtos planos, o ponto onde a velocidade periférica do cilindro coincide com a velocidade da placa é chamado de ponto neutro, e o ângulo correspondente a este ponto é chamado ângulo neutro. Considere a laminação de uma chapa com uma espessura inicial de 20 mm e espessura final de 10 mm, sendo a velocidade de entrada da chapa no laminador igual a v_0 . Supondo que não haja alargamento da chapa, pode-se afirmar que a velocidade de saída da chapa do laminador é:

- (A) maior que a do ponto neutro e igual a $0,5 v_0$.
- (B) maior que a do ponto neutro e igual a $2 v_0$.
- (C) igual à do ponto neutro e igual a v_0 .
- (D) menor que a do ponto neutro e igual a $0,5 v_0$.
- (E) menor que a do ponto neutro e igual a $2 v_0$.

57

Para qualificar os procedimentos de soldagem podem ser realizados diversos tipos de ensaios e inspeções. Os ensaios podem ser classificados em ensaios destrutivos, como por exemplo: ensaios de tração, dobramento e impacto e ensaios não destrutivos. Com relação aos ensaios não destrutivos e sua capacidade de detecção de defeitos, é correto afirmar que o ensaio:

- (A) ultra-sônico e o ensaio de líquido penetrante não são adequados para detectar defeitos no interior da solda.
- (B) ultra-sônico e de partículas magnéticas só são adequados para detectar defeitos no interior da solda.
- (C) radiográfico e o ensaio ultra-sônico só são adequados para detectar defeitos na superfície ou próximos a ela.
- (D) radiográfico é adequado para detectar defeitos no interior ou na superfície da solda, enquanto o ensaio de líquido penetrante só é adequado para detectar defeitos abertos para a superfície.
- (E) de partículas magnéticas só é adequado para detectar defeitos no interior da solda, enquanto o ensaio radiográfico permite detectar defeitos no interior ou na superfície da solda.

58

A seguir são descritos, sumariamente, alguns fornos e processos para a produção de aço.

- I - O forno Thomas é um forno horizontal longo, com aberturas laterais por onde é feito o carregamento. O escoamento do aço, depois de pronto, é realizado por um canal no fundo. No processo Thomas o aquecimento é obtido pela queima de um combustível que é insuflado com ar pré-aquecido por uma das extremidades do forno e os produtos da combustão saem pela extremidade oposta, passando através de dispositivos abaixo do forno onde cedem seu calor, dirigindo-se depois para a chaminé.
- II - O conversor Bessemer é um forno basculante que se inclina para receber o gusa líquido e para verter o aço depois de pronto, possui orifícios no fundo por onde passa ar sob pressão; o ar insuflado é frio e o calor do banho é mantido pelas reações exotérmicas do oxigênio com os elementos dissolvidos no metal líquido.
- III - O conversor LD é um conversor a oxigênio. A conversão a oxigênio permite elevar a percentagem de sucata no banho devido ao sensível aumento na temperatura de conversão, bem como elimina a presença do nitrogênio absorvido do ar soprado nos antigos conversores, melhorando a qualidade do aço.

É(São) correta(s) a(s) descrição(ões):

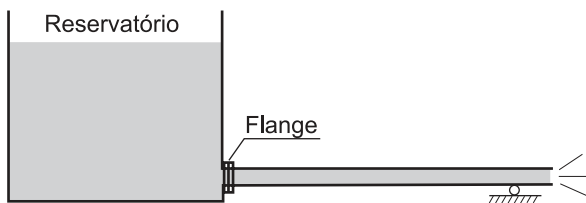
- (A) III, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

59

Na fabricação de uma peça pelo processo de fundição, a contração sofrida pelo metal, após a solidificação, deve ser levada em consideração, ao se utilizar dimensões:

- (A) maiores para o modelo do que as da peça a ser fundida e caso a peça fundida apresente alguma cavidade será necessário prever, no modelo, partes salientes que permitam a colocação posterior do macho no molde.
- (B) maiores para o modelo do que as da peça a ser fundida e caso a peça fundida apresente alguma cavidade será necessário prever, no modelo, partes salientes que permitam a colocação posterior do macho no modelo.
- (C) maiores para o modelo do que as da peça a ser fundida e caso a peça fundida apresente alguma cavidade será necessário prever, no molde, partes salientes que permitam a colocação posterior do macho no modelo.
- (D) menores para o modelo do que as da peça a ser fundida e caso a peça fundida apresente alguma cavidade será necessário prever, no modelo, partes salientes que permitam a colocação posterior do macho no molde.
- (E) menores para o modelo do que as da peça a ser fundida e caso a peça fundida apresente alguma cavidade será necessário prever, no molde, partes salientes que permitam a colocação posterior do macho no modelo.

60



Ao analisar a flexão da tubulação de descarga de um reservatório, um engenheiro constatou que, por ser flangeada ao reservatório e apoiada em sua extremidade livre, esta tubulação deveria ser considerada uma viga estaticamente indeterminada porque:

- (A) todos os sistemas flangeados são estaticamente indeterminados.
- (B) o peso da massa fluida introduz uma reação de apoio adicional ao problema.
- (C) do ponto de vista estrutural, o apoio na extremidade livre se comporta como se fosse um flange.
- (D) as equações de equilíbrio estático não são suficientes para a determinação das reações de apoio.
- (E) além da carga devida ao peso próprio da tubulação, deve ser considerado o peso do fluido em seu interior.

61

Na soldagem oxiacetilênica, utilizando-se chama:

- (A) neutra, o oxigênio e o acetileno são fornecidos em partes iguais através do maçarico e o restante do oxigênio necessário para a combustão é fornecido pelo ar ambiente.
- (B) neutra, todo o oxigênio utilizado para a combustão é fornecido pelo ar ambiente.
- (C) redutora, o oxigênio e o acetileno são fornecidos em partes iguais através do maçarico e o restante do oxigênio necessário para a combustão é fornecido pelo ar ambiente.
- (D) oxidante, todo o oxigênio utilizado para a combustão é fornecido através do maçarico.
- (E) oxidante, o oxigênio e o acetileno são fornecidos em partes iguais através do maçarico e o restante do oxigênio necessário para a combustão é fornecido pelo ar ambiente.

62

Os rebolos, utilizados em operações de retificação, possuem características próprias que devem ser especificadas para a sua escolha. Assinale a opção que apresenta corretamente, uma destas características.

- (A) Estrutura, que corresponde ao formato do rebolo e se divide em rebolos para retificação interna e para retificação externa.
- (B) Ligante ou liga, que corresponde à forma de fixação do rebolo no equipamento, podendo ser montado em haste ou em placa.
- (C) Granulometria, que corresponde às dimensões externas do rebolo, sendo fornecidas sempre em milímetros.
- (D) Dureza, que corresponde à dureza do abrasivo contido no rebolo, sendo avaliada pelo ensaio de dureza Brinell.
- (E) Tipo de abrasivo, que corresponde ao material utilizado como grão abrasivo no rebolo, que pode ser natural ou artificial.

63

Um quadrado, com 10 mm de lado, será cortado de uma chapa com 2 mm de espessura. Sabendo-se que o material da chapa tem resistência ao cisalhamento de 200 MPa, calcule, em kN, o esforço necessário para o corte da peça utilizando uma matriz.

- (A) 1,6
- (B) 16
- (C) 20
- (D) 40
- (E) 200

64

Na fabricação de uma peça por forjamento, utilizando uma matriz fechada, foi observada a formação de rebarba. A razão para este fato pode ser explicada pela(o):

- (A) falta de precisão na dilatação do material, no caso de forjamento a quente.
- (B) erro na determinação do volume de material da peça a ser forjada.
- (C) excesso de pressão aplicado durante a operação.
- (D) uso de temperatura demasiadamente elevada para o material.
- (E) uso de excesso de material para garantir o preenchimento da matriz.

65

Acerca das finalidades dos isolantes térmicos, é correto afirmar que:

- (A) O isolamento térmico tem por finalidade geral reduzir a perda de calor de um tubo para o meio ambiente, bem como oferecer proteção pessoal aos operadores; para isso, todas as tubulações quentes devem ser isoladas.
- (B) Os tubos cujas temperaturas de operação sejam inferiores à temperatura ambiente não precisam ser isolados, porque as perdas de calor são desprezíveis e não apresentam risco de causar queimaduras.
- (C) Um isolamento térmico, por mais bem feito que seja, evitará, no máximo, 20% das trocas de calor que haveria se o tubo não fosse isolado; portanto, o custo do isolamento deve ser considerado na decisão de se isolar um tubo.
- (D) A decisão de se isolar uma tubulação pode se dar pela necessidade de serviço, independentemente de razões econômicas ou por motivo econômico, para minimizar o desperdício de energia representado pelas perdas de calor ou frio para o exterior.
- (E) O isolamento térmico, quando motivado pela proteção pessoal, deve ser aplicado em todas as tubulações com temperatura acima de 100 °C, situadas a menos de 2 m de altura, ou a menos de 1 m de distância de qualquer piso de operação.

66

Numa indústria de petróleo, uma tubulação conduz um fluido a 600 °C, em um ambiente com umidade alta, onde a tubulação fica sujeita a cargas externas. O material isolante mais apropriado para esta situação é:

- (A) sílica diatomácea com amianto.
- (B) hidrossilicato de cálcio com fibras de amianto.
- (C) lã mineral ou lã de rocha.
- (D) lã de vidro.
- (E) composição de magnésio 85%, com fibras de amianto.

67

Um dos processos de fabricação de tubos consiste em dobrar, na forma de um cilindro, uma chapa de aço de baixo teor de carbono, e, a seguir soldá-la longitudinalmente. O aço e o tratamento térmico adequados para a matéria prima (chapa), respectivamente, são:

- (A) AISI 1010, temperado e revenido.
- (B) AISI 1050, normalizado.
- (C) AISI 1020, recozido.
- (D) AISI 4140, temperado e revenido.
- (E) AISI 5160, recozido.

68

Em algumas instalações industriais é necessária a utilização de materiais especiais em função de atmosferas agressivas, fluido transportado, temperaturas envolvidas, etc. Admitindo o caso de uma tubulação em que seja imprescindível o emprego de tubos de alumínio de paredes finas, o processo de soldagem adequado é:

- (A) brasagem.
- (B) solda Elétrica com Eletrodo Tubular.
- (C) solda por Oxi-Acetileno.
- (D) solda por Resistência.
- (E) solda pelo processo TIG.

69

Nas plataformas, o espaço disponível para alocação de todos os componentes que estão envolvidos no processo de produção de óleo e gás deve ser otimizado, visando a minimizar os custos referentes à construção e a manutenção da Planta. O projeto do item Tubulação demanda grande esforço devido à sua complexidade e dimensão e, para otimizá-lo, são realizados desenhos funcionais e de construção. As etapas usualmente envolvidas no projeto de tubulação, na ordem correta, são:

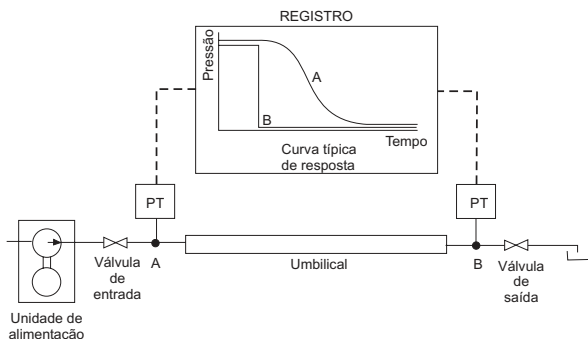
- (A) fluxograma, desenho isométrico, desenho de detalhamento.
- (B) fluxograma, epura, desenho isométrico.
- (C) epura, corte transversal, fluxograma.
- (D) corte transversal, perspectiva cavaleira, epura.
- (E) desenho de detalhamento, fluxograma, epura.

70

O controle de materiais para fabricação de tubos é um item importante para a segurança operacional desses componentes. No caso de tubos fabricados em aço, a partir de chapas, tiras ou tarugos, é imprescindível caracterizar o material e, para isso, os engenheiros recorrem a ensaios de laboratório. Três ensaios empregados em procedimentos para caracterização de materiais metálicos são:

- (A) análise química, ensaio de dureza, ensaio de dobramento.
- (B) ultra-som, impressão de Baumann, ensaio de tração.
- (C) líquidos penetrantes, raios X, ultra-som.
- (D) análise química, análise metalográfica, ensaio de tração.
- (E) raios X, análise metalográfica, ensaio de impacto.

Considere a figura e o texto a seguir para responder às questões 71 e 72.



A figura acima apresenta o arranjo esquemático do teste para determinação da resposta dinâmica de um umbilical, segundo a norma API 17E, editada pelo *American Petroleum Institute*. Um umbilical é um tubulão montado com diversas mangueiras rígidas e/ou flexíveis em paralelo e é empregado, por exemplo, para enviar sinais hidráulicos desde as plataformas até os sistemas de controle de produção submarinos. Os elementos indicados com PT são transdutores de pressão que medem a variação, no tempo, das pressões, nos pontos A (na entrada do umbilical) e B (na saída do umbilical), como mostrado no gráfico de registro.

71

No teste ilustrado, ao se abrir a válvula na saída do umbilical, que se encontra inicialmente pressurizado, gerando uma variação de pressão no ponto B instantânea, a variação de pressão no ponto A tem a evolução no tempo de acordo com a curva típica de resposta mostrada na figura, que é devida somente aos efeitos de:

- (A) flexibilidade das mangueiras e compressibilidade do fluido.
- (B) transporte de massa fluida, ao longo do umbilical.
- (C) perda de carga no umbilical.
- (D) perda de carga, transporte de massa fluida, flexibilidade das mangueiras e compressibilidade do fluido.
- (E) perda de carga na válvula e nos transdutores.

72

Quando o sistema está sendo alimentado com uma vazão constante, a válvula da saída do umbilical se encontra fechada e a da entrada está aberta. Nesta condição, a variação de pressão no ponto B terá um comportamento no tempo:

- (A) inverso ao do ponto A mostrado na figura.
- (B) semelhante ao do ponto A mostrado na figura.
- (C) constante com o do ponto B mostrado na figura.
- (D) crescente com valor máximo em um patamar.
- (E) crescente até o limite de resistência do umbilical.

73

Um trecho de tubulação que conduz um fluido com características abrasivas necessita ser inspecionado, periodicamente, para acompanhamento da diminuição de espessura da parede do tubo. Sabendo-se que a tubulação em questão não permite a utilização de “PIGs” e que o processo não pode ser interrompido para a inspeção, deverá ser realizado o Ensaio de:

- (A) ultra-som.
- (B) tração.
- (C) impacto.
- (D) líquidos penetrantes.
- (E) raio X.

74

O processo que **NÃO** se refere à preparação de superfícies para aplicação de pintura é a(o):

- (A) zincagem.
- (B) decapagem.
- (C) brasagem.
- (D) fosfatização.
- (E) jateamento de areia.

75

Qual a afirmativa representa as características das tintas de base EPOXI, quando aplicadas sobre superfícies de aço-carbono e concreto?

- (A) Alta dureza e grande resistência química e mecânica.
- (B) Resistência ao intemperismo, manutenção da cor e grande retenção de brilho.
- (C) Grande resistência a altas temperaturas, grande flexibilidade e dispensam pré-cura.
- (D) Alta aderência, elasticidade e formação do filme.
- (E) Elevada proteção anticorrosiva, em função de sua resistência à umidade, a solventes e às soluções ácidas ou alcalinas.

76

A temperatura e o teor de umidade, incorretos da superfície (substrato) que vai receber a aplicação de camada de tinta no processo de pintura, são fatores que podem ocasionar imperfeições ou defeitos no produto acabado.

Para evitar a ocorrência de defeitos devidos a estes dois fatores, indique o par de condições do substrato mais adequado para aplicação da tinta.

	Temperatura	Teor de umidade
(A)	30 °C	85%
(B)	40 °C	12%
(C)	10 °C	30%
(D)	35 °C	50%
(E)	20 °C	12%

77

A correta aplicação de um adequado esquema de pintura é importante fator na redução dos custos de operação e manutenção de equipamentos e instalações (rede de dutos, estruturas metálicas, etc.). Para a avaliação da execução do processo de pintura, usualmente são empregados ensaios específicos.

Três ensaios específicos para avaliação de processo de pintura são:

- (A) aderência, cor, espessura de película.
- (B) espessura de película, torção, charpy.
- (C) cor, alcalinidade, charpy.
- (D) dureza, aderência, tração.
- (E) líquido penetrante, dureza, tração.

78

O projeto de vasos de pressão, de acordo com a Teoria da máxima tensão cisalhante (Tresca), estabelece que a maior tensão cisalhante ocorrente no vaso não deve ultrapassar a maior tensão cisalhante ocorrente em um ensaio de tração

$\tau_{\text{máx}} = \frac{\sigma_y}{2}$, onde σ_y é a tensão de escoamento do material.

Assim, segundo a Teoria das membranas, as tensões principais ocorrentes na parede de um vaso esférico são $\sigma_1 = \sigma_2 = \frac{pr}{2t}$ e $\sigma_3 = 0$, onde p é a pressão interna, r é o raio da esfera e t a espessura da parede. A dimensão da espessura da parede, segundo esse critério, e admitindo um fator de segurança igual a 1, deve atender à condição:

- (A) $t \geq \frac{pr}{4\sigma_y}$
- (B) $t \geq \frac{pr}{2\sigma_y}$
- (C) $t \geq \frac{2pr}{\sigma_y}$
- (D) $t \geq \frac{4pr}{\sigma_y}$
- (E) $t \geq \frac{pr}{\sigma_y}$

79

Em um forno para tratamento térmico de materiais, os transientes são de fundamental importância. Para que as variações no tempo das variáveis envolvidas no seu projeto possam ser tratadas, deve-se considerar as trocas de calor por:

- (A) condução, apenas.
- (B) radiação, apenas.
- (C) convecção, apenas.
- (D) convecção, condução e radiação.
- (E) convecção, radiação e condução, e o armazenamento de calor nas massas térmicas.

80

Por um descuido no setor do almoxarifado, 14 válvulas sem defeitos foram armazenadas juntamente com 4 válvulas com defeitos de categoria 1 e duas outras com defeitos de categoria 2. Se um engenheiro necessita de duas válvulas, a probabilidade de serem selecionadas válvulas com qualquer tipo de defeito é:

- (A) inferior a 2%.
- (B) superior a 2% e inferior a 4%.
- (C) superior a 4% e inferior a 6%.
- (D) superior a 6% e inferior a 8%.
- (E) superior a 12%.