



## ENGENHEIRO(A) PLENO - ÁREA MATERIAIS/INSPEÇÃO

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 40 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

LÍNGUA PORTUGUESA I		LÍNGUA INGLESA I		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	2,0	11 a 15	1,5	21 a 25	1,0
6 a 10	4,0	16 a 20	2,5	26 a 30	2,0
				31 a 35	3,0
				36 a 40	4,0

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 3 (TRÊS) 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 I

## O QUE É... DECISÃO

No mundo corporativo, há algo vagamente conhecido como “processo decisório”, que são aqueles insondáveis critérios adotados pela alta direção da empresa para chegar a decisões que o funcionário não consegue entender. Tudo começa com a própria origem da palavra “decisão”, que se formou a partir do verbo latino *caedere* (cortar). Dependendo do prefixo que se utiliza, a palavra assume um significado diferente: “incisão” é cortar para dentro, “rescisão” é cortar de novo, “concisão” é o que já foi cortado, e assim por diante. E *dis caedere*, de onde veio “decisão”, significa “cortar fora”. Decidir é, portanto, extirpar de uma situação tudo o que está atrapalhando e ficar só com o que interessa.

E, por falar em cortar, todo mundo já deve ter ouvido a célebre história do não menos célebre rei Salomão, mas permitam-me recontá-la, transportando os acontecimentos para uma empresa moderna. Então, está um dia o rei Salomão em seu palácio, quando duas mulheres são introduzidas na sala do trono. Aos berros e puxões de cabelo, as duas disputam a maternidade de uma criança recém-nascida. Ambas possuem argumentos sólidos: testemunhos da gravidez recente, depoimentos das parteiras, certidões de nascimento. Mas, obviamente, uma das duas está mentindo: havia perdido o seu bebê e, para compensar a dor, surrupiara o filho da outra. Como os testes de DNA só seriam inventados dali a milênios, nenhuma das autoridades imperiais consultadas pelas litigantes havia conseguido dar uma solução satisfatória ao impasse.

Então Salomão, em sua sabedoria, chama um guarda, manda-o cortar a criança ao meio e dar metade para cada uma das reclamantes. Diante da catástrofe iminente, a verdadeira mãe suplica: “Não! Se for assim, ó meu Senhor, dê a criança inteira e viva à outra!”, enquanto a falsa mãe faz aquela cara de “tudo bem, corta aí”. Pronto. Salomão manda entregar o bebê à mãe em pânico, e a história se encerra com essa salomônica demonstração de conhecimento da natureza humana.

Mas isso aconteceu antigamente. Se fosse hoje, com certeza as duas mulheres optariam pela primeira alternativa (porque ambas teriam feito um curso de Tomada de Decisões). Aí é que entram os processos decisórios dos salomões corporativos. Um gerente salomão perguntaria à mãe putativa A: “Se eu lhe der esse menino, ó mulher, o que dele esperas no futuro?” E ela diria: “Quero que ele cresça com liberdade, que aprenda a cantar com os pássaros e que possa viver 100 anos de felicidade”.

E a mesma pergunta seria feita à mãe putativa B, que de pronto responderia: “Que o menino cresça forte e obediente e que possa um dia, por Vossa glória e pela glória de Vosso reino, morrer no campo de batalha”. Então, sem piscar, o gerente salomão ordenaria que o bebê fosse entregue à mãe putativa B.

Por quê? Porque na salomônica lógica das empresas, a decisão dificilmente favorece o funcionário que tem o argumento mais racional, mais sensato, mais justo ou mais humano. A balança sempre pende para os putativos que trazem mais benefício para o sistema.

GEHRINGER, Max. *Revista Você S/A*, jan. 2002.

**1**  
De acordo com a origem da palavra “decisão” oferecida pelo texto, a paráfrase adequada para “processo decisório” é processo de:

- (A) escolha.
- (B) eliminação.
- (C) seleção.
- (D) definição.
- (E) preferência.

**2**  
O autor define “processos decisórios” como “aqueles insondáveis critérios adotados pela alta direção da empresa para chegar a decisões que o funcionário não consegue entender.” (l. 2-5). Assinale a opção que apresenta a justificativa para tal definição.

- (A) Na lógica empresarial, decide-se preferencialmente por soluções que favorecem o sistema e não por aquelas mais racionais.
- (B) Na salomônica lógica adotada pelas empresas, as escolhas recaem sempre sobre argumentos putativos justos e sensatos.
- (C) Para a direção de empresas, os procedimentos que orientam as decisões baseiam-se na observação do comportamento do funcionário.
- (D) Para o alto comando de empresas, métodos que apóiam decisões devem ser sustentados por critérios do interesse do sistema.
- (E) Para o corpo gerencial, as escolhas que são baseadas nos ensinamentos do curso de Tomada de Decisões são as melhores.

**3**  
As palavras “salomônica” em “salomônica demonstração” (l. 37) e “salomão”, em “Um gerente salomão” (l. 43), respectivamente, significam:

- (A) justa e criteriosa – responsável pelas decisões.
- (B) piedosa – conhecedor das regras da empresa.
- (C) fundamentada – conhecedor da natureza humana.
- (D) sábia e consciente – comprometido com o trabalho.
- (E) clara e inquestionável – detentor de muitos poderes.

4

Nas opções abaixo, as palavras ou expressões destacadas representam sínteses de trechos do texto, **EXCETO** em uma. Assinale-a.

- (A) ... palavra “decisão”, **formada** a partir do verbo latino *caedere*... (l. 5-6).  
 (B) Dependendo do prefixo **utilizado**, (l. 7).  
 (C) ... extirpar de uma situação **o atrapalhado**... (l. 12).  
 (D) E, **falando** em cortar, (l. 14).  
 (E) o gerente salomão ordenaria **a entrega do bebê** à mãe putativa B. (l. 52-53).

5

Indique a opção na qual as frases “Se fosse hoje, com certeza as duas mulheres optariam pela primeira alternativa...” (l. 39-41) e “Aí é que entram os processos decisórios dos salomões corporativos.” (l. 42-43) aparecem reescritas em um único período, sem alteração do sentido original.

- (A) Caso isso acontecesse nos dias atuais, as duas mulheres fariam a mesma escolha influenciadas pelas decisões de seu gerente salomão.  
 (B) No mundo de hoje, as duas mulheres levariam em consideração para decidir os critérios do rei Salomão e escolheriam a primeira opção.  
 (C) Atualmente, as duas mulheres poderiam escolher a primeira possibilidade levando em conta os interesses do sistema empresarial.  
 (D) Com a nova mentalidade, a escolha das duas mulheres seria por não dividir a criança, já que conheceriam as regras empresariais.  
 (E) Uma vez que hoje as duas mulheres optariam pela mesma alternativa, os “salomões corporativos” recorreriam a processos de decisão.

6

Com base no período “Como os testes de DNA só seriam inventados dali a milênios, nenhuma das autoridades imperiais consultadas pelas litigantes havia conseguido dar uma solução satisfatória ao impasse.” (l. 26-29), pode-se inferir que:

- (A) os testes de DNA poderiam contribuir para a solução do problema.  
 (B) as soluções encontradas pelas autoridades não satisfizeram às litigantes.  
 (C) as supostas mães das crianças consultaram as autoridades para resolver o impasse.  
 (D) só dali a muitos anos os cientistas inventariam os testes de DNA.  
 (E) não havia autoridade imperial capaz de resolver o impasse.

7

Assinale a opção em que a alteração, assinalada em negrito, feita em relação à forma original está correta.

(A)	“Dependendo do prefixo que se utiliza,” (l. 7)	Dependendo do prefixo <b>de</b> que se utiliza...
(B)	“mas permitam-me recontá-la,” (l. 16)	...mas <b>me</b> permitam recontá-la,
(C)	“autoridades imperiais consultadas pelas litigantes” (l. 27-28)	...autoridades imperiais consultadas pelos litigantes
(D)	“Um gerente salomão perguntaria à mãe putativa A” (l. 43-44)	“ <b>A</b> um gerente salomão perguntaria <b>a</b> mãe putativa A”
(E)	“catástrofe iminente,” (l. 32-33)	...catástrofe <b>eminente</b> ...

8

Por meio de uma carta, os funcionários \_\_\_\_\_ aos superiores.

Com respeito à regência, a forma verbal que preenche adequadamente a lacuna acima é:

- (A) chamaram. (B) convidaram.  
 (C) cumprimentaram. (D) pressionaram.  
 (E) responderam.

9

A relação entre a palavra destacada e a expressão a que a mesma se refere está **INCORRETA** em:

- (A) ... **que** [são aqueles insondáveis] ( l. 2-3) – processo decisório.  
 (B) ... **onde** [veio “decisão”] (l. 10-11) – *dis caedere*.  
 (C) ... [recontá]-**la** (l. 16) – a célebre história.  
 (D) **Aí** [é que entram] (l. 42) – primeira alternativa.  
 (E) ... **dele** [esperas no futuro?] (l. 45) – desse menino.

10

Assinale a opção em que o sinal de dois pontos tem a mesma função apresentada em “Mas, obviamente, uma das duas está mentindo: havia perdido o seu bebê e, para compensar a dor, surrupiara o filho da outra.” (l. 24-26)

- (A) O diretor apresentou dados convincentes: a pesquisa de opinião, o último balanço da empresa e cartas de clientes.  
 (B) Os critérios adotados para admissão de funcionários são sempre os mesmos: organização, competência e capacidade de trabalhar em equipe.  
 (C) Tomar decisões em momentos de crise pode ser danoso: muitas vezes um impulso substitui o bom-senso.  
 (D) Dois motivos o levaram a pedir demissão: uma nova oferta de trabalho e a possibilidade de trabalhar no exterior.  
 (E) Quando soube que não seria promovido, ele fez o seguinte: mandou uma carta para a vice-presidência e marcou uma reunião com a equipe.

## LÍNGUA INGLESA I

The oil and natural gas industry has developed and applied an impressive array of innovative technologies to improve productivity and efficiency, while yielding environmental benefits. According to the U.S. Department of Energy, “the petroleum business has transformed itself into a high-technology industry.”

State-of-the-art technology allows the industry to produce more oil and natural gas from more remote places – some previously unreachable – with significantly less adverse effect on the environment. Among the benefits: increased supply to meet the world’s growing energy demand, reduced energy consumption at oil and natural gas facilities and refineries, reduced noise from operations, decreased size of facilities, reduced emissions of pollutants, better protection of water resources, and preservation of habitats and wildlife.

With advanced exploration and production technologies, the oil and gas industry can pinpoint resources more accurately, extract them more efficiently and with less surface disturbance, minimize associated wastes, and, ultimately, restore sites to original or better condition.

Exploration and production advances include advanced directional drilling, slimhole drilling, and 3-D seismic technology. Other segments of the industry have benefited from technological advances as well. Refineries are becoming highly automated with integrated process and energy system controls; this results in improved operational and environmental performance and enables refineries to run harder and produce more products safer than ever before. Also, new process equipment and catalyst technology advances have been made very recently to meet new fuel regulations requiring very low levels of sulfur in gasoline and diesel.

Technology advances such as these are making it possible for the oil and natural gas industry to grow in tandem with the nation’s energy needs while maintaining a cleaner environment. The industry is committed to investing in advanced technologies that will continue to provide affordable and reliable energy to support our current quality of life, and expand our economic horizons.

For example, we are researching fuel cells that may power the vehicles of tomorrow with greater efficiency and less environmental impact. We are investigating ways to tap the huge natural gas resources locked in gas hydrates. Gas hydrates are common in sediments in the ocean’s deep waters where cold temperatures and high pressures cause natural gas and water to freeze together, forming solid gas hydrates. Gas hydrates could be an important future source of natural gas for our nation.

Some of our companies are also investigating renewable energy resources such as solar, wind, biomass and geothermal energy. By conducting research into overcoming the many technological hurdles that limit

55 these energy resources, they hope to make them more reliable, affordable and convenient for future use. Although the potential for these energy resources is great, scientists do not expect them to be a significant part of the nation’s energy mix for many decades. For this reason, the industry must continue to invest in conventional resources such as oil and natural gas. We will need to rely on these important energy resources for many decades to come.

In: <http://api-ec.api.org/focus/index>

11

The fragment “...an impressive array of innovative technologies...” (line 2) could best be substituted by a/an:

- (A) careful selection of up-to-date technologies.
- (B) remarkable number of well-known technologies.
- (C) unsatisfactory arrangement of brand-new technologies.
- (D) extraordinary collection of creative technologies.
- (E) immense display of useful technologies.

12

According to the second paragraph, state-of-the-art technology brings many benefits, **EXCEPT**:

- (A) protecting habitats and wildlife.
- (B) using larger facilities.
- (C) decreasing emissions of pollutants.
- (D) running less noisy operations.
- (E) preserving water resources.

13

The function of the fourth paragraph is to:

- (A) describe in detail the automation process in oil refineries.
- (B) list some technological advances that are benefiting the oil industry.
- (C) criticize the new regulations that have reduced sulfur levels in fuels.
- (D) demand that refineries become more automated to improve performance.
- (E) explain how 3-D seismic technology can help oil production.

14

According to lines 44-50, gas hydrates:

- (A) can be found in deep-water sediments.
- (B) are contained in natural gas resources.
- (C) have been used as a source of natural gas.
- (D) may cause water to freeze under the ocean.
- (E) form sediments under low temperatures and pressures.

15

In “... the industry must continue to invest in conventional resources such as oil and natural gas.” (lines 60-61), the word that could replace “must” without changing the meaning of the sentence is:

- (A) ought to.
- (B) could.
- (C) has to.
- (D) may.
- (E) will.

16

According to the last paragraph:

- (A) people will be able to count on renewable fuels in the near future.
- (B) scientists do not believe that alternative energy resources are useful.
- (C) societies will depend on traditional energy resources for still many years.
- (D) the limitations of renewable energy resources have finally been conquered.
- (E) oil companies do not intend to make energy resources cheaper in the future.

17

The only correct statement concerning reference is:

- (A) "itself" (line 5) refers to "U.S. Department of Energy".
- (B) "some" (line 9) refers to "oil and natural gas".
- (C) "them" (line 19) refers to "exploration and production technologies".
- (D) "it" (line 35) refers to "new fuel regulations".
- (E) "they" (line 55) refers to "some of our companies".

18

The only pair of antonyms is:

- (A) "unreachable" (line 9) – inaccessible.
- (B) "to meet" (line 11) – to reduce.
- (C) "accurately" (line 19) – incorrectly.
- (D) "recently" (line 33) – lately.
- (E) "reliable" (line 40) – dependable.

19

Check the item in which there is a verb in the passive voice.

- (A) "The oil and natural gas industry has developed and applied..." (lines 1 - 2)
- (B) "Other segments of the industry have benefited from technological advances as well." (lines 25-26)
- (C) "Also, new process equipment and catalyst technology advances have been made very recently..." (lines 31-33)
- (D) "The industry is committed to investing in advanced technologies..." (lines 38-39)
- (E) "Gas hydrates could be an important future source of natural gas..." (lines 49-50)

20

Mark the title that best expresses the main idea of the text.

- (A) Fuel cell research and the latest automobile developments.
- (B) How to reduce energy consumption in the U.S.
- (C) The role of technology in generating environmental benefits.
- (D) The impact of advanced technology on the oil and natural gas industry.
- (E) Automating oil refineries to improve operational and environmental performance.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

O item 3.1 da Norma NR-3 - Embargo ou interdição de obra em instalação marítima dispõe:

O Delegado Regional do Trabalho ou Delegado do Trabalho Marítimo, conforme o caso, à vista de laudo técnico do serviço competente que demonstre grave e iminente risco para o trabalhador, poderá interditar estabelecimento, setor de serviço, máquina ou equipamento, ou embargar obra, indicando na decisão tomada, com a brevidade que a ocorrência exigir, as providências que deverão ser adotadas para prevenção de acidentes do trabalho e doenças profissionais. Indique a opção que **CONTRARIA** o disposto no item da Norma em questão.

- (A) Considera-se grave e iminente risco toda condição ambiental de trabalho que possa causar acidente do trabalho ou doença profissional com lesão grave à integridade física do trabalhador.
- (B) O Delegado Regional do Trabalho ou o Delegado do Trabalho Marítimo dará ciência imediata da interdição ou do embargo à empresa, para o seu cumprimento.
- (C) Durante a paralisação do serviço, em decorrência da interdição ou do embargo, os empregados receberão os salários como se estivessem em efetivo exercício.
- (D) O embargo importará na paralisação total ou parcial da obra.
- (E) As autoridades federais, estaduais ou municipais, após análise e julgamento das considerações contidas no laudo técnico, poderão ou não apoiar as medidas determinadas pelo Delegado Regional do Trabalho ou Delegado do Trabalho Marítimo.

22

Conforme disposto na Seção XII da Lei 6514, de 1977, o proprietário da caldeira deverá organizar, manter atualizado e apresentar, quando exigido pela autoridade competente, o Registro de Segurança, no qual serão anotados, sistematicamente, alguns dados importantes. Os três dados que devem constar obrigatoriamente deste Registro são:

- (A) nome do responsável pela execução do reparo, Razão Social da firma executora do reparo e identificação do operador do equipamento.
- (B) indicações das provas efetuadas, inspeções realizadas e reparos efetivados.
- (C) modelo e ano de fabricação do equipamento, identificação do operador do equipamento e nome do fabricante.
- (D) modelo e ano de fabricação do equipamento, data de início de operação e nome do fabricante.
- (E) Razão Social da firma executora do reparo, registro do engenheiro responsável pelo serviço e data de início de operação.

**23**

A energia de deformação é a energia armazenada em um material devido à sua deformação. Essa energia por unidade de volume é chamada densidade de energia de deformação. Em um ensaio de tração, os módulos de resiliência e de tenacidade representam, respectivamente, a medida dessa densidade nos pontos de:

- (A) limite de proporcionalidade e de ruptura.
- (B) escoamento e de limite de proporcionalidade.
- (C) máxima resistência e de ruptura.
- (D) máxima resistência e de escoamento.
- (E) máxima deformação elástica e de escoamento.

**24**

Em relação aos ensaios radiográficos, assinale a afirmativa correta.

- (A) O processo de produção de raios gama gera altas temperaturas, sendo necessário um sistema de refrigeração eficiente para a remoção do calor.
- (B) O equipamento de raios X é relativamente menor que o de raios gama e independe do suprimento de energia elétrica.
- (C) O tempo de exposição mais longo é uma desvantagem na utilização dos raios X em relação aos raios gama.
- (D) Por causa do menor comprimento de onda dos raios X, a penetração é maior que no ensaio com raios gama, permitindo o ensaio de objetos de espessuras maiores.
- (E) A avaliação da qualidade de uma radiografia exige a utilização de dispositivos comumente denominados penetrômetros ou IQI.

**25**

O ultra-som é um ensaio bastante utilizado para avaliação ou inspeção de qualidade de componentes nas indústrias. De um modo geral, para os ensaios de materiais por ultra-som podem ser aplicados dois métodos diferentes: o de transparência e o de reflexão. Nesse sentido, está correto afirmar que:

- (A) o método de reflexão utiliza vibrações constantes ultra-sônicas, enquanto o método de transparência utiliza pulsos ultra-sônicos.
- (B) o método de transparência é recomendado para a determinação da profundidade do defeito.
- (C) no método de reflexão, quanto maior for o comprimento de onda utilizado, menor será o tamanho do defeito detectável.
- (D) no método de transparência, quanto menor a frequência, maior a absorção do sinal, principalmente para materiais mais elásticos, como a borracha.
- (E) nos dois métodos, quanto maior a frequência de vibração, menor é o tamanho do defeito possível de ser detectado.

**26**

Em relação aos tipos e formas de corrosão, considere as afirmações a seguir.

- I - A corrosão eletroquímica, também denominada corrosão em meio aquoso, se caracteriza pela presença de água no estado líquido, e formação de uma pilha ou célula de corrosão, com a circulação de elétrons na superfície metálica.
- II - A corrosão alveolar é uma corrosão localizada que consiste na formação de cavidades de pequena extensão e grande profundidade e que ocorre em determinados pontos da superfície enquanto o restante pode permanecer praticamente sem ataque.
- III - A corrosão por pite se dá sob forma localizada, com o aspecto de crateras ou cavidades na superfície metálica, apresentando fundo arredondado onde a profundidade geralmente é menor que o seu diâmetro.
- IV - A corrosão sob tensão ocorre quando um material, submetido a tensões de tração (aplicadas ou residuais), é colocado em contato com um meio corrosivo específico, formando-se trincas no material, sendo a perda de espessura, muitas vezes, desprezível.

São corretas apenas as afirmações:

- (A) I e II
- (B) I e III
- (C) I e IV
- (D) II e III
- (E) III e IV

**27**

Quanto ao efeito dos elementos de liga nos aços, é correto afirmar que:

- (A) aumentam a temperabilidade, tornando possível a têmpera de seções mais grossas, e aumentam a temperatura de revenido.
- (B) diminuem a tenacidade, impedindo a têmpera de seções mais grossas, e diminuem a temperatura de revenido.
- (C) diminuem a temperabilidade, tornando possível a têmpera de seções mais finas, e diminuem a temperatura de revenido.
- (D) não alteram a tenacidade, impedindo a têmpera de seções mais finas, e aumentam a temperatura de revenido.
- (E) não alteram a temperabilidade, impedindo a têmpera de seções mais grossas, e aumentam a temperatura de revenido.

**28**

Os aços rápidos para ferramentas têm, como principais propriedades mecânicas, alta resistência ao desgaste e alta dureza a frio e quente. Os três elementos de liga presentes na composição química desses aços, responsáveis por garantir essas propriedades, são:

- (A) P, S e Si
- (B) Cr, Mo e Ni
- (C) W, S e Ni
- (D) W, Mo e Co
- (E) Mn, S e Co

29

A análise química de um aço desconhecido resultou em: C = 0,48%; Mn = 0,80%; P = 0,025% max; S = 0,025%; Si = 0,25%; Cr = 0,80% e V = 0,15%. A partir desses resultados, é correto afirmar que se trata de um aço:

- (A) comum, com teor de carbono baixo.  
 (B) comum, com teor de carbono alto.  
 (C) de baixa liga, com teor de carbono alto.  
 (D) de baixa liga, com teor de carbono médio.  
 (E) inoxidável, com teor de carbono médio.

30

Dois corpos de prova, um de aço (típico) e outro de ferro fundido (típico) são submetidos a um carregamento progressivo de tração até a ruptura. Considerando a natureza desses dois materiais, é correto afirmar que:

- (A) o aço escoava antes da ruptura.  
 (B) a ruptura do aço é frágil.  
 (C) a ruptura do ferro fundido ocorre após o escoamento.  
 (D) tanto o aço quanto o ferro fundido rompem sem escoar.  
 (E) tanto o aço quanto o ferro fundido têm um escoamento bem definido.

31

A aplicação da tinta é uma importante etapa no processo de proteção por pintura de um equipamento ou tubulação, em uma planta industrial. As condições atmosféricas (relativamente ao ar ambiente) têm grande influência na qualidade e eficiência no resultado desta fase do processo.

Dentre as opções abaixo, assinale a mais recomendada para a efetivação da aplicação da tinta.

	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)
(A)	10	10
(B)	14	85
(C)	22	55
(D)	30	90
(E)	35	15

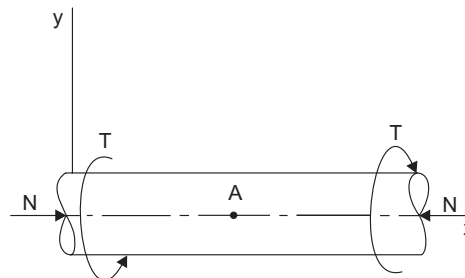
32

O sistema de pintura que proporciona melhor proteção para um equipamento construído em aço carbono, instalado em uma planta industrial próxima ao mar e operando com temperaturas na faixa de 200 a 300 °C é o(a):

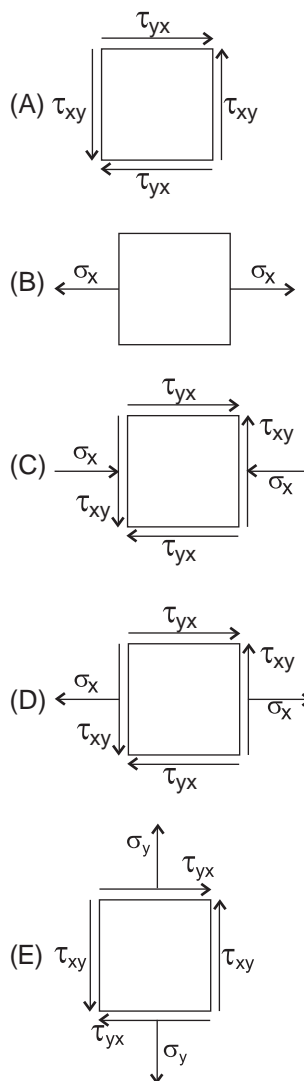
- (A) Fundo à base de Resina Alquílica com acabamento de Esmalte Alquílico.  
 (B) Epóxi.  
 (C) Acrílico.  
 (D) Primer à base de Etil Silicato de Zinco com acabamento à base de Silicone.  
 (E) Borracha Clorada.

33

Observe a figura abaixo.



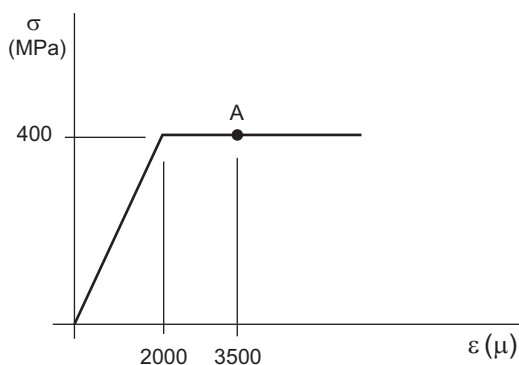
Um eixo de seção circular foi ensaiado de forma a ser solicitado por uma carga axial compressiva e um torque, conforme indicado. As tensões atuantes em um ponto A na superfície do eixo contido no plano xz são representadas pelo seguinte elemento:





34

O teste experimental de um corpo de prova de aço, sujeito a uma carga de tração, apresentou uma relação constitutiva que foi aproximada à de um material elasto-plástico ideal, conforme ilustrado abaixo.



Uma peça desse aço foi solicitada por tração até atingir o ponto A na região plástica e, em seguida, foi descarregada até que a tensão nela atuante atingiu o valor de 200 MPa. Nessas condições, a deformação permanente, em  $\mu$ , nesta peça, é de:

- (A) 1000
- (B) 1500
- (C) 2000
- (D) 2500
- (E) 3500

35

Na soldagem a arco elétrico utilizando eletrodos revestidos, algumas das funções desempenhadas pelo revestimento do eletrodo são:

- I - promover a formação de escória e de gases para proteger a poça de fusão e auxiliar o refino do metal depositado;
- II - adicionar elementos de liga ao metal depositado, caso necessário;
- III - conduzir a corrente elétrica até a ponta do eletrodo;
- IV - estabilizar o arco e promover a transferência das gotas de metal de modo estável.

Estão corretas as funções:

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

36

Considerando  $D$  o diâmetro da broca helicoidal,  $n$  a rotação por minuto da broca e  $f_z$  o avanço por dente, assinale a opção que apresenta a expressão para o cálculo da taxa de remoção de material de uma operação de furação.

- (A)  $(\pi / 2) D^2 f_z n$
- (B)  $(\pi / 4) D^2 f_z n$
- (C)  $(\pi / 8) D^2 f_z n$
- (D)  $\pi D f_z n$
- (E)  $2\pi D f_z n$

37

Em relação ao processo de trefilação, observe as afirmações a seguir.

- I - Define-se a tensão de trefilação como a força necessária para executar a operação dividida pela área de seção transversal do metal após a trefilação.
- II - A tensão de trefilação não poderá exceder a tensão de escoamento do metal já trefilado, sob pena de danificar o produto final.
- III - Existe uma redução máxima que pode ser aplicada em cada passe do material em processo, que, em condições ideais, é aproximadamente 60%.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões):

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

38

Em relação à fabricação de tubos com costura, é correto afirmar que:

- (A) existem duas disposições da costura soldada que são a longitudinal e a circunferencial.
- (B) são empregadas bobinas de chapas finas enroladas para a fabricação contínua de tubos de pequeno diâmetro, quando utilizada a solda longitudinal.
- (C) é utilizada a solda de topo em todos os tubos soldados por qualquer dos processos sem adição de metal.
- (D) é empregada a solda sobreposta nos tubos de pequeno diâmetro, soldados por resistência elétrica.
- (E) consideram-se os tubos com costura de qualidade superior aos sem costura, mas com uso pouco generalizado por serem mais caros.

**39**

Acerca do processo de inspeção das soldas em tubulações, considere as afirmações abaixo.

- I - Os métodos de inspeção empregados em ordem crescente de confiabilidade são: visual, partículas magnéticas, líquido penetrante, ultra-som e radiografia.
- II - A inspeção visual é sempre exigida e deve ser feita obrigatoriamente em todas as soldas, mesmo quando devam ser empregados também outros processos de inspeção.
- III - O exame com líquido penetrante serve para detecção de defeitos sub-superficiais e trincas e costuma ser empregado para o exame de cada camada da solda (antes da deposição da camada seguinte).
- IV - Em tubulações de vapor são exigidos a radiografia de pelo menos 5% das tubulações de mais de 2" e o exame com partículas magnéticas ou líquido penetrante das tubulações menores, sempre que a temperatura for superior a 400 °C.
- V - Alguns defeitos de solda, como fusão incompleta, trincas e inclusões de escória, são tolerados dentro de certos limites, detalhadamente especificados em norma.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmação(ões):

- (A) I
- (B) II
- (C) II e III
- (D) III e IV
- (E) I, IV e V

**40**

Em relação aos materiais utilizados para o isolamento térmico externo de tubulações na indústria do petróleo, é correto afirmar que a(o):

- (A) sílica diatomácea com amianto é um material muito usado para tubulações de baixas temperaturas.
- (B) composição de magnésio 25% com fibras de amianto é um material de custo elevado e de condutibilidade térmica relativamente alta, resultando em maior perda de calor devendo, por isso, ser usada para temperaturas superiores a 650 °C.
- (C) lã mineral é flexível e capaz de absorver grandes dilatações do tubo, porém, é de manuseio perigoso, exigindo cuidados especiais.
- (D) poliestireno expandido é um material de custo mais elevado, podendo, entretanto, ser mais econômico, devido à menor condutibilidade térmica.
- (E) hidrossilicato de cálcio com fibras de amianto e a lã mineral não são recomendados para tubulações sujeitas a cargas externas.

