



PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. – PETROBRAS

Processo Seletivo Público (Aplicação: 30/9/2001)

Cargo:

ENGENHEIRO DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR (MECÂNICA)

Nas questões de 1 a 40, marque, de acordo com o comando de cada uma delas: itens **CERTOS** na coluna C; itens **ERRADOS** na coluna E. Na Folha de Respostas, a marcação na coluna **SR** é facultativa e não contará para efeito de avaliação; servirá somente para caracterizar que o candidato desconhece a resposta correta. Use a Folha de Rascunho para as devidas marcações e, posteriormente, a **Folha de Respostas**.

LÍNGUA PORTUGUESA

Texto LP-I – questões de 1 a 3

Acidentes em alto-mar

Acidentes em alto-mar, envolvendo plataformas exploradoras das riquezas marinhas, entre elas o petróleo, marcaram a história das empresas petrolíferas do mundo, a partir da segunda metade do século XX.

A maior dessas tragédias aconteceu em março de 1980, no campo petrolífero de Ekofisk, no Mar do Norte: a plataforma Alexander Kielland, da Noruega, afundou durante uma tempestade, quando uma das peças metálicas de sua base rachou. Morreram mais de 120 pessoas e cerca de cem foram dadas como desaparecidas.

Dois anos depois, a maior plataforma submarina de exploração de petróleo do mundo na época, a Ocean Ranger, afundou na costa gelada da ilha de Terra Nova, no Canadá. A força das ondas de trinta metros de altura e dos ventos de 130 quilômetros — um furacão! — causou o acidente que matou os 84 tripulantes da embarcação.

Em 1988, uma outra plataforma tombou no Atlântico, quando estava sendo rebocada de Halifax, no Canadá, para o Mar do Norte. Novamente o mau tempo foi o provocador do acidente: uma tempestade rompeu o cabo que ligava a plataforma ao rebocador. A tripulação — 25 canadenses — teve de abandonar a embarcação.

Na década de 70, o mundo assistiu a diversos acidentes. Em 1976, o petroleiro liberiano Sansinena explodiu no cais de uma companhia de petróleo na baía de Los Angeles. Cinco pessoas morreram, três desapareceram e cinquenta ficaram feridas. A explosão foi sentida a 65 quilômetros de distância.

As décadas de 60 e 70 foram palco de grandes vazamentos de óleo do século. Em 1967, o petroleiro Torrey Canyon encalhou no Canal da Mancha, lançando cem mil toneladas de óleo cru na água. Mais de cinquenta mil aves morreram no acidente que foi considerado o maior de todos os tempos. Em 1973, a Baía de Guanabara recebeu um grande despejo de óleo diesel que poluiu toda a extensão da Praia do Flamengo. Na época, a Capitania dos Portos aplicou uma pesada multa ao navio liberiano, responsável pelo vazamento.

Em março de 2001, aconteceu no Brasil a tragédia mais recente: a plataforma P-36 afundou, seis dias após terem acontecido três explosões em uma de suas colunas, causando a morte de dez pessoas. A respeito desse episódio, em entrevista coletiva à imprensa, o presidente da PETROBRAS, Henri Philippe Reichstul, se disse transtornado com as perdas: “Esse é um momento triste e frustrante. Agora nossa maior preocupação é supervisionar os trabalhos ambientais e dar toda assistência às famílias dos mortos”.

Jornal do Brasil, 21/3/2001, “Cidade”, p. 20 (com adaptações).

QUESTÃO 1

A partir da análise das idéias presentes no texto LP-I, julgue os itens a seguir.

- 1 Em relação aos acidentes narrados, os parágrafos iniciais do texto destacam as conseqüências lesivas à espécie humana, enquanto os parágrafos finais referem-se também aos prejuízos ao ambiente natural.
- 2 As causas dos fatos narrados residem no fato de que o ambiente marinho está mais sujeito a acidentes que o espaço terrestre, haja vista que o mar, historicamente, tem despertado no ser humano grande curiosidade e medo, motivando a busca de novas investigações.
- 3 Em todos os acidentes em alto-mar narrados, os motivos apresentados advêm de reações do ambiente marítimo à ação da espécie humana, irresponsável quando se trata de extrair riquezas das profundidades do mar.
- 4 Os fatos narrados dão conta de que o Hemisfério Norte está mais sujeito a acidentes em alto-mar que o Hemisfério Sul, devido ao grande desenvolvimento científico e tecnológico daquela região.
- 5 Quanto ao prejuízo humano, comparando o número de vítimas em acidentes envolvendo plataformas exploradoras de petróleo, a tragédia mais recente foi a menos grave da História.

QUESTÃO 2

Considerando os princípios de tipologia textual, julgue os itens abaixo, relativos ao texto LP-I.

- 1 O texto estrutura-se em uma seqüência cronológica, em ordem crescente, do passado mais remoto aos dias atuais.
- 2 O texto apresentado estrutura-se a partir de dois componentes básicos: uma seqüência de acontecimentos e as implicações de tais ocorrências.
- 3 Mantendo uma estrutura dissertativa, o texto apresenta os fatos ocorridos e os argumentos que sustentam o posicionamento do autor acerca dos acontecimentos.
- 4 O texto descreve, em detalhes, os acidentes em alto-mar acontecidos na segunda metade do século XX, atribuindo sempre a fatores sobrenaturais as perdas sofridas.
- 5 O texto apresenta a estrutura de uma reportagem, em que predomina a narração de fatos, suas causas e conseqüências, sem grandes comentários avaliativos por parte do narrador.

QUESTÃO 3

Os itens seguintes apresentam reescrituras dos parágrafos citados do texto LP-I. Julgue-os quanto à correção gramatical e à manutenção das idéias essenciais do respectivo texto.

- 1 Segundo parágrafo – **Em março de 1980 houve a maior das tragédias, no campo petrolífero de Ekofisk, no Mar do Norte. Uma das peças metálicas da base da plataforma Alexander Kielland, da Noruega, rachou durante uma tempestade, levando à morte mais de 120 pessoas e deixando desaparecidos cerca de cem indivíduos.**
- 2 Terceiro parágrafo – **A maior plataforma submarina de exploração de petróleo do mundo, em 1982, a Ocean Ranger, afundou devido a um furacão cuja força das ondas e dos ventos causou o acidente que matou os oitenta e quatro tripulantes da embarcação, na costa gelada da ilha de Terra Nova, no Canadá.**
- 3 Quarto parágrafo – **Uma plataforma que estava sendo rebocada do Canadá para o Mar do Norte afundou no Atlântico, em 1988; o agente provocador desse acidente foi o mau tempo: o cabo que ligava a plataforma ao rebocador foi rompido por uma tempestade, tendo de abandonar o barco os vinte e cinco canadenses que consistiam na tripulação.**
- 4 Quinto parágrafo – **O mundo assistiu, na década de 70, diversos acidentes, entre eles o do petroleiro liberiano, que explodiu no cais de uma companhia de petróleo na baía de Los Angeles (onde a explosão foi sentida há sessenta e cinco quilômetros), levando cinco pessoas à morte e três à desaparecimento, além de ter provocado ferimentos em 50 pessoas.**
- 5 Sétimo parágrafo – **A respeito do episódio envolvendo a P-36, que afundou após terem acontecido três explosões em uma de suas colunas, causando a morte de dez pessoas, o presidente da PETROBRAS, em entrevista à imprensa, manifestando-se transtornado com as perdas, disse que o momento era triste e frustrante e que, a partir do acidente, a maior preocupação da empresa seria supervisionar os trabalhos ambientais e dar toda a assistência às famílias dos mortos.**

Receitas para sair da crise — opções disponíveis no país, na opinião de líderes empresariais e sindicais

1 Depoimento I – João Pedro Stédile: **Por um outro modelo**

O povo brasileiro vive uma grande crise. Só haverá solução duradoura se as medidas atacarem as verdadeiras causas.

4 E elas se concentram no modelo econômico historicamente adotado e nos desatinos da política mais recente, servil, que subordinou nossa economia aos interesses do capital financeiro internacional. Para sair da crise e construir uma sociedade mais justa, em que todos os brasileiros tenham pelo menos trabalho, moradia digna, terra para trabalhar, escola pública de qualidade e comida na mesa, será necessário um novo modelo econômico.

Depoimento II – Fernando Xavier Ferreira: **Um freio no consumo**

13 O momento exige cautela nas empresas. É preciso que todo investimento seja muito bem avaliado. Por cautela, entenda-se a redução da exposição aos riscos, mas não de maneira absoluta. O endividamento deve ser o menor possível. O mesmo raciocínio vale para as pessoas. Não é hora de adotar um modo de vida absolutamente espartano, mas também não é o momento para exageros consumistas. Temos de entender que nossa economia é saudável e que todas essas adversidades de curto prazo não contaminarão seus fundamentos.

22 Depoimento III – Paulo Pereira da Silva: **À espera da mudança**

Apesar de ter anunciado um programa de desenvolvimento que apoiamos, o governo não conseguiu levá-lo adiante. Isso ocorreu não só por causa dos distúrbios nas economias asiática, russa e, agora, argentina. Ocorreu porque o governo não elegeu prioridades e errou ao concentrar esforços unicamente no necessário ajuste fiscal. Por causa disso, a dívida pública se elevou, os juros estão nas alturas, e os investimentos, em baixa. É preciso, principalmente, reformar a previdência social, para acabar com os privilégios, criar novo sistema tributário e fiscal, para garantir a competitividade das empresas, e fazer a reforma política e judiciária, para consolidar a democracia.

34 Depoimento IV – Manoel Horácio da Silva: **Imprevidência oficial**

A crise de energia traz problemas para a economia, mas provoca também uma conscientização sobre o uso da eletricidade. Todas as pessoas têm uma contribuição a dar nesse esforço, uma vez que hoje gastamos mais do que precisamos. Até as empresas devem aprender a economizar. Alguns setores da indústria usam a energia como insumo básico e vêm tendo sérios problemas para alcançar a meta estabelecida pelo governo. Acredito, porém, que essa situação vai acabar induzindo as indústrias a serem criativas para superar a adversidade.

Depoimento V – Sérgio Andrade: **A lição da sociedade**

46 Creio que o aspecto mais relevante e inesperado do atual momento é a resposta da sociedade civil à crise energética. Isso mostra que a capacidade de mobilização do povo diante de um desafio real é muito maior do que se imaginava. Esse fato nos enche de esperança, porque pode ser aproveitado pelas lideranças políticas para promover melhorias nas condições de vida da população. Afinal, crises comparáveis à de energia elétrica existem na educação, na saúde, na segurança e no funcionamento da máquina administrativa do governo.

Época, n.º 165, 16/7/2001, p. 68-78 (com adaptações).

QUESTÃO 4

Considerando as idéias manifestadas no conjunto de depoimentos que constituem o texto LP-II, julgue os itens subseqüentes.

- 1 Apenas o depoimento I não exterioriza esperanças de solução para a crise, seja em curto, seja em longo prazo.
- 2 Os depoimentos I e II manifestam-se no sentido de que a crise por que passa o país tem natureza econômica.
- 3 O depoimento III revela que a crise política, derivada da má gestão administrativa do país, tem solução; esta passa por aspectos sociais, tributários, econômicos e jurídicos.
- 4 Os depoimentos IV e V associam a crise energética a problemas nacionais e manifestam expectativas favoráveis à solução, com vistas à superação de adversidades.
- 5 Nos depoimentos de II a V, há “**Receitas para sair da crise**”, mas as propostas de solução são distintas em natureza e teor.

QUESTÃO 5

Considerando os aspectos sintáticos e semânticos dos depoimentos apresentados no texto LP-II, julgue os itens que se seguem.

- 1 No depoimento I, não altera o sentido original do texto a transformação do segundo período em **Haverá solução duradoura se as medidas atacarem só as verdadeiras causas**.
- 2 O depoimento I informa, sintaticamente, que os brasileiros têm, entre suas carências, “menos trabalho, moradia digna, terra para trabalhar, escola pública de qualidade e comida na mesa” (R.8-10).
- 3 No depoimento II, a passagem “Não é hora de adotar um modo de vida absolutamente espartano, mas também não é o momento para exageros consumistas” (R.17-19) apresenta uma construção adversativa que, contextualmente, opõe “espartano” a **consumista**.
- 4 O primeiro período do depoimento III apresenta uma estrutura sintática que favorece o entendimento de que o governo é subordinado ao programa de desenvolvimento que ele próprio formula.
- 5 No depoimento III, as duas orações coordenadas contidas no trecho “Ocorreu porque o governo não elegeu prioridades e errou ao concentrar esforços unicamente no necessário ajuste fiscal” (R.26-28) exercem idêntica circunstância de causa, relativa à forma verbal “Ocorreu”.

QUESTÃO 6

Considerando a manutenção das normas gramaticais, julgue as passagens dos depoimentos do texto LP-II reescritas nos seguintes itens.

- 1 Entre as “**Receitas para sair da crise**”, nomeadas pelo título da reportagem, encontram-se opções disponíveis no país, na opinião de líderes empresariais e sindicais.
- 2 Principalmente é preciso: 1) reformar a previdência social, para acabar com os privilégios; 2) criar novo sistema tributário e fiscal, para garantir a competitividade das empresas; 3) fazer as reformas política e judiciária, para consolidar a democracia.
- 3 As pessoas e até as empresas tem uma contribuição a esse esforço, haja visto, que hoje gastamos mais que precisamos, urge aprender a economizar.
- 4 Os depoentes acreditam a despeito de toda a conjuntura nacional, que a situação vai induzir as indústrias, a buscarem soluções criativas para a superação da adversidade.
- 5 Existe crises no setor energético, na educação, na saúde, na segurança, e no funcionamento da máquina administrativa; todavia um fato enche-nos de esperança: as lideranças políticas estão empenhadas com melhorar as condições de vida da população.

LÍNGUA INGLESA

Text LI-I – questions 7 and 8

PETROBRAS became the latest oil group to benefit from last year's surge in oil prices when the Brazilian company reported that net profits in 2000 had more than quadrupled to R\$ 9.94 bn (US\$ 4.97 bn) — the highest figure ever recorded by a Brazilian company.

The rise in net profits was the result of increases in production and the company's efforts to scale up bureaucracy.

Under the leadership of Henri Philippe Reichstul, who took over as president in 1999, PETROBRAS has embarked on a US\$ 33 bn investment plan over five years to virtually double oil and gas production, clean up the company's financial affairs and expand abroad.

In August last year, PETROBRAS boosted its profile in the international investment community with a successful US\$ 4 bn share offering, the largest made by a Brazilian company.

However, the group's efforts to modernize its image suffered a setback in December when the government forced it to abandon a plan to change its name to "PETROBRAX" which was designed to reflect its increasing international presence.

Internet: <<http://news.ft.com/news/worldnews/americas>> (with adaptations).

QUESTÃO 7

From text LI-I, it can be gathered that

- 1 it took some time for PETROBRAS to benefit from 2000's increase in oil prices.
- 2 in 2000, the relation between dollars and *reais* was, at least once, one to two, respectively.
- 3 US\$ 4.97 bn means four billion and ninety-seven dollars.
- 4 never before last year, had any Brazilian company had the same financial performance as PETROBRAS did.
- 5 PETROBRAS net profit added up to R\$ 39.76 bn in 2000.

QUESTÃO 8

Based on text LI-I, it can be concluded that

- 1 at least three factors contributed to the rise in PETROBRAS's net profits.
- 2 Henri Philippe Reichstul became PETROBRAS's president the year before last.
- 3 three goals were settled when Henri Philippe Reichstul took over PETROBRAS's presidency.
- 4 PETROBRAS's name should be kept as it is according to a special group created to modernize its image.
- 5 PETROBRAS not only got the highest profit ever recorded by a Brazilian company, but it was also the one to offer the largest share in Brazil.

Text LI-II – questions 9 and 10

1 In 1995, the stated-owned PETROBRAS lost the oil monopoly it enjoyed since 1953 and is now starting to face competition. It still dominates almost every segment of the country's upstream and downstream oil industry. But the company is now changing at a fast pace. The new management is grafting modern structures onto the company by dividing it into business units, creating profit centers and introducing benchmarking* for all activities. Though, by law, the government must hold a controlling majority in the company, it plans to sell excess stock, raising a minimum of about US\$ 2 billion.

***benchmarking** – standard example or point of reference for making comparisons.

Internet: <<http://www.buybrazil.org/econ.html>> (with adaptations).

QUESTÃO 9

From text LI-II, it can be deduced that

- 1 PETROBRAS lost the oil monopoly 48 years ago.
- 2 PETROBRAS controls every segment of Brazil's up and downstream oil industry.
- 3 PETROBRAS has always been facing competition.
- 4 the new management is introducing slow changes in the company.
- 5 the modern structures are based on decentralization of PETROBRAS's activities.

QUESTÃO 10

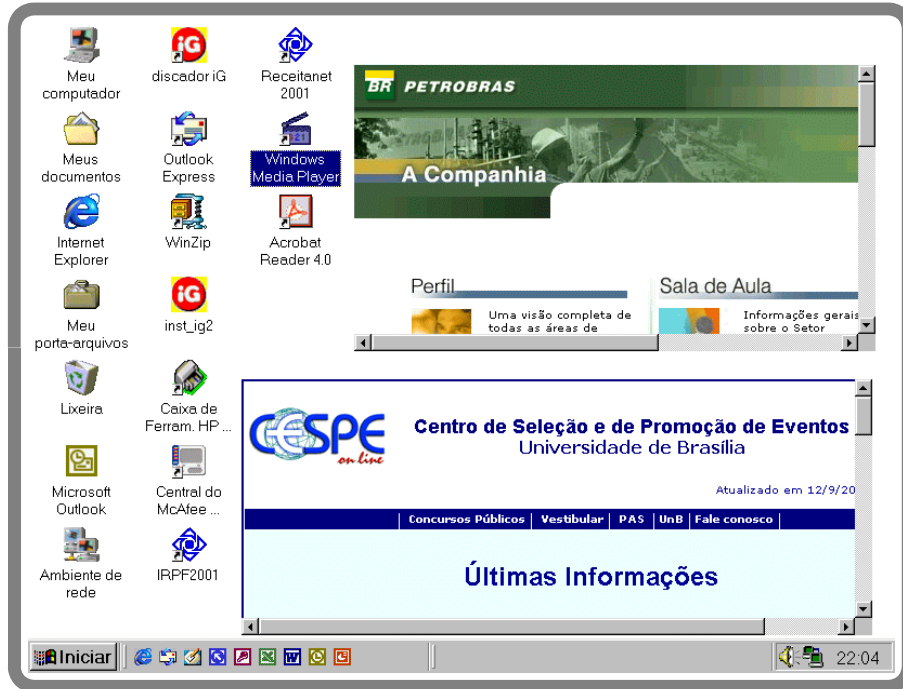
In text LI-II,

- 1 "stated-owned" (R.1) means **owned by the state**.
- 2 "all activities" (R.8) is the same as **every activity**.
- 3 "Though" (R.8) can be correctly replaced by **Although**.
- 4 "must" (R.9) is synonymous with **can**.
- 5 "it" (R.10) refers to PETROBRAS.

CONHECIMENTOS DE INFORMÁTICA

Nas questões de 11 a 15, considere que todos os programas mencionados estão em configuração-padrão, em português, e que o *mouse* está configurado para pessoas destras. Assim, a menos que seja explicitamente informado o contrário, expressões como clicar, clique simples e clique duplo referem-se a cliques com o botão esquerdo do *mouse*. Considere também que não há restrições de proteção e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios e *hardware* utilizados.

QUESTÃO 11




A figura acima ilustra a área de trabalho (*desktop*) de um determinado computador cujo sistema operacional é o Windows 98. Entre as ferramentas disponíveis no Windows 98, encontra-se o *Active Desktop*, que torna possível personalizar o *desktop* e integrá-lo à *Web*. Com o *Active Desktop*, pode-se transformar elementos da *Web* em elementos da área de trabalho, como pode ser observado na figura acima, na qual duas janelas estão integradas ao *desktop*, realizando o acesso por meio da Internet a páginas dos sites <http://www.petrobras.com.br> e <http://www.cespe.unb.br>. Com base na figura acima, julgue os itens seguintes, acerca do Windows 98 e de suas diversas ferramentas.

1 Caso um usuário do computador cujo *desktop* está mostrado na figura queira compactar todos os arquivos armazenados no *winchester*,



será suficiente que ele aplique um duplo clique no ícone WinZip.

2 Dada a existência do ícone  , pode-se concluir que o computador cujo *desktop* está ilustrado na figura acima está conectado a um ambiente de rede denominado LAN (*local area network*). Nesse tipo de ambiente, uma placa de rede se faz necessária, dispensando o uso de uma placa *fax/modem* instalada no computador para o acesso à Internet. A velocidade de transmissão de dados nesse tipo de rede pode chegar a 155 bps por usuário, sendo muito superior à taxa de transmissão obtida em redes *dial-up*.

3 Versões atuais do Windows 98 permitem o compartilhamento de uma conexão à Internet com vários computadores em uma rede doméstica.







4 A partir do *Active Desktop*, pode-se adicionar conteúdo ativo à área de trabalho do computador, ou seja, pode-se adicionar conteúdo da *Web* que possui atualização periódica no *site* de origem e, simultaneamente, uma atualização automática na área de trabalho do computador.

5 É possível inserir no *desktop* um elemento de acesso à *Web* por meio do seguinte procedimento: executar o Internet Explorer 5; na barra de endereços desse *software*, introduzir o URL da página que se deseja inserir no *desktop*; ao final do processo de *download* dessa página, clicar com o botão direito do *mouse* em qualquer local da página obtida; no *menu* que aparece em decorrência dessa ação, selecionar Definir como item da Área de trabalho; proceder às configurações finais.

QUESTÃO 12

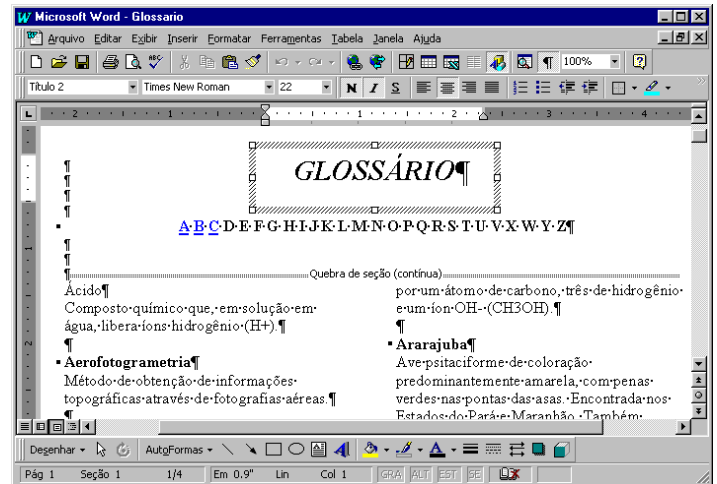


A figura acima ilustra uma janela do Internet Explorer 5. Com base nessa figura, julgue os itens a seguir, acerca do Internet Explorer 5 e do Windows 98.

- 1 O processo de *download* da página ilustrada está concluído.
- 2 Pela figura, não é possível precisar a quantidade de páginas do *site* relacionado a  [www2.petrobras](http://www2.petrobras.com.br) que foram acessadas na seção indicada por .
- 3 Supondo que o acesso à Internet esteja sendo realizado por meio de uma rede *dial-up*, uma forma de reduzir os gastos relacionados ao uso da rede telefônica seria por meio do acionamento do botão  ao término de um processo de *download* de página. A partir desse procedimento, cada vez que o botão  é acionado, a ligação telefônica que estabelece o acesso *dial-up* com o provedor de Internet é suspensa.
- 4 Para um determinado usuário, pode-se tornar a página mostrada na figura uma das favoritas do Internet Explorer 5 por meio do botão . Pode-se alcançar os *sites* favoritos da Web diretamente a partir do *menu* Iniciar ou a partir de diversos outros pontos do ambiente do Windows 98.
- 5 Para que um usuário obtenha informações referentes às condições de acesso à Internet, tais como a taxa de transmissão e o tempo de acesso decorrido em uma determinada sessão, será suficiente que ele clique sobre o botão .






Texto CI-I – questões 13 e 14

Um empregado de uma empresa está elaborando, com o auxílio do editor de textos Word 97, um glossário contendo termos técnicos. A janela mostrada na figura abaixo apresenta parte do referido documento, ainda na fase de edição.



QUESTÃO 13

Considerando o texto CI-I e o Word 97, julgue os itens que se seguem.

- 1 A palavra “GLOSSÁRIO” foi incluída no documento por meio da ferramenta de desenho ativada pelo botão .
- 2 A partir da figura, pode-se concluir que, para a digitação dos termos técnicos na forma mostrada na área de trabalho do Word 97, o empregado inseriu uma tabela com duas colunas e várias linhas.
- 3 Sabendo que o estilo do termo “Ácido” não é o mesmo estilo utilizado para o termo “Ararajuba”, caso o empregado deseje padronizar o estilo do primeiro termo a partir do estilo do segundo, ele obterá sucesso nesse intento por meio da seguinte seqüência de ações: determinar o estilo que está sendo utilizado no segundo termo, posicionando o cursor sobre a palavra “Ararajuba”; posicionar o cursor sobre a palavra “Ácido”; na caixa de estilos , clicar sobre o estilo determinado anteriormente.
- 4 Sabendo que, para facilitar a navegação pelo documento, o empregado está utilizando o recurso de *hyperlinks*, e que, no glossário em elaboração mostrado na figura, essa ferramenta já foi associada às letras A, B e C, para inserir um salto no glossário para o primeiro termo contendo a letra D, é suficiente que o empregado posicione o cursor na esquerda da letra D em  e clique no botão .
- 5 Caso deseje disponibilizar o glossário para acesso via Internet, o empregado tem a opção de salvar o documento no formato HTML. No entanto, essa opção causa alguma perda de formatação. Para visualizar como o documento ficaria nesse formato, é suficiente clicar no botão .

QUESTÃO 14

Julgue os itens abaixo, ainda relativos ao texto CI-I e ao Word 97.

- 1 Caso deseje identificar todas as páginas do documento com o nome da empresa, mantendo o mesmo padrão, será correto o empregado adotar o seguinte procedimento: clicar em **Exibir**; na lista de opções resultante, clicar em Cabeçalho e rodapé; digitar o nome da empresa na área reservada para texto; na barra de ferramentas resultante da segunda ação, clicar em Fechar.
- 2 O empregado conseguirá numerar as páginas do documento por meio da seqüência de ações a seguir: clicar em **Ferramentas**; na lista de opções resultante dessa ação, clicar em Número de páginas; na janela de diálogo resultante, definir a posição do número das páginas; clicar em OK.
- 3 No ambiente Windows 98, os recursos disponíveis no *menu* **Ferramentas** do Word 97 permitem que o usuário salve o documento mostrado na figura em qualquer *site* da Internet, como, por exemplo, o da PETROBRAS.
- 4 Para que o empregado possa salvar o documento do Word 97 em formato PDF, é necessário que o *software* PowerPoint esteja instalado no computador.
- 5 O empregado poderia incluir uma equação no documento, utilizando o editor de equações, disponibilizado na instalação do Word 97. O editor de equações é acessado com sucesso por meio da seguinte seqüência de ações: clicar em **Inserir**; na lista de opções resultante, clicar em Símbolo. Como resultado dessa ação, é disponibilizada uma área na qual a equação pode ser digitada. Para retornar ao documento, é suficiente clicar em um ponto qualquer fora dessa área.

QUESTÃO 15

	A	B	C	D	E
1	Controle de entrada de gasolina				
2					
3	Data	Código	Tipo	Quantidade (litros)	Valor (R\$)
4	10/2/01	1	comum	20.000	22.000
5	21/2/01	2	aditivada	15.000	20.000
6	13/3/01	1	comum	25.000	27.500
7	29/3/01	1	comum	20.000	22.600
8	25/4/01	2	aditivada	20.000	24.000
9					
10					

A janela acima mostra uma planilha do Excel 97, utilizada pelo gerente de um posto de combustíveis para controlar as compras de gasolina comum e aditivada, efetuadas ao longo dos meses de fevereiro a abril de 2001. Na planilha, o tipo de gasolina, mostrado na coluna C, a partir da célula C4, é uma função do código: na coluna B, se o código for “1”, a gasolina é comum; se o código for “2”, a gasolina é aditivada. Julgue os itens a seguir, relativos à janela mostrada e ao Excel 97.

- 1 O Excel permite, a partir da função SE, automatizar o preenchimento da coluna C, de C4 a C8.
- 2 O gerente pode ter mesclado as células e centralizado o texto na primeira linha da planilha por meio da seguinte seqüência de ações: selecionar as células de A1 a D1; clicar em .
- 3 O gerente pode determinar o total de dias decorridos entre as duas compras de gasolina aditivada, pondo o resultado na célula A10, por meio da seqüência de ações a seguir: selecionar a célula A10; formatar essa célula para números; digitar =A8-A5; teclar **<<**.
- 4 Para calcular o valor total gasto na compra de gasolina aditivada, o gerente terá sucesso nesse intento se digitar a expressão =SOMA(C4:C8;"aditivada";E4:E8), na célula E9, e teclar, em seguida, **<<**.
- 5 O gerente obterá imediatamente, na célula E9, o valor total gasto na compra das gasolinas comum e aditivada, realizando a seguinte seqüência de ações: posicionar o cursor na referida célula; selecionar as células de E4 a E8; clicar em **Ferramentas**; na lista de opções que será aberta, clicar em Subtotais.

CONHECIMENTOS GERAIS

QUESTÃO 16

Transmitidas para todo o mundo, as cenas dos ataques terroristas aos Estados Unidos da América (EUA), no dia 11 de setembro de 2001, assinalaram, para diversos analistas, o efetivo início do século XXI. Há consciência, por parte de muitos, de que uma nova era está surgindo, de que as relações internacionais e o próprio sistema de poder mundial não mais serão os mesmos após esses atos que, para além da dimensão material e humana, feriram símbolos incontestáveis do poderio norte-americano. A propósito desses episódios, julgue os itens que se seguem.

- 1 No campo simbólico, a destruição das torres do World Trade Center, em Nova Iorque, e de parte das instalações do Pentágono, em Washington, significou atingir, a um só tempo, edificações emblemáticas do poder econômico e militar dos EUA e desvelou a vulnerabilidade do país a um ataque dessa natureza.
- 2 A relação entre os atos terroristas e a questão do Oriente Médio, como se fez de imediato, torna-se incompreensível e historicamente insustentável; afinal, o governo George W. Bush apenas aprofunda a política de seus antecessores — como Bill Clinton — para a região, marcada pela equidistância e pelo discreto apoio aos países árabes.
- 3 Causaram indignação mundial as cenas veiculadas pela televisão, logo após os atentados: lideranças palestinas, das mais radicais às moderadas, Yasser Arafat à frente, foram unânimes no apoio aos atos terroristas, defendendo esse tipo de atitude como única forma de pressionar o Ocidente a aceitar a instalação do Estado nacional palestino.
- 4 Em torno dos dramáticos episódios que ensanguentaram os EUA, um nome passou a ser insistentemente pronunciado por dirigentes e pela mídia mundial como provável responsável pelo ataque: Osama Bin Laden, considerado o maior terrorista da atualidade, que viveria escondido no Afeganistão, sob a proteção do movimento integrista islâmico Talibã.
- 5 Questionada há algum tempo quanto à eficiência de seus atos, a Organização das Nações Unidas agiu com extrema rapidez, ofuscando a ação do governo norte-americano, imediatamente após os atentados: convocou extraordinariamente o Conselho de Segurança e chancelou a ação da OTAN no ataque ao Afeganistão.

QUESTÃO 17

A declaração de renúncia à Presidência do Senado Federal, feita pelo senador Jader Barbalho (PMDB-PA), é mais um ingrediente adicionado a uma crise política de grande dimensão, que se arrasta desde o ano 2000. A respeito da seqüência de episódios que colocaram o Senado na incômoda posição de centro de um cenário de crise profunda, visivelmente vinculada com a sucessão presidencial de 2002, julgue os itens subseqüentes.

- 1 Há íntima relação entre os casos envolvendo os senadores Jader Barbalho e Luiz Estevão, o primeiro a ser cassado por seus pares: em ambas as situações, prevaleceu a acusação de uso do cargo de senador para auferir elevados ganhos em suas atividades empresariais.
- 2 Os senadores José Roberto Arruda e Antonio Carlos Magalhães tiveram seus mandatos cassados e isso se deveu a questões éticas: ambos foram flagrados contratando especialistas de uma universidade paulista para fraudarem o painel eletrônico de votações do Senado.
- 3 Mesmo sem ter ocupado cargo de destaque na cúpula do PMDB, o senador Jader Barbalho recebeu, até o fim, o apoio incondicional dos dirigentes de seu partido, ao qual retribuiu, apoiando a candidatura vitoriosa do senador goiano Maguito Vilela na recente convenção peemedebista.
- 4 Entre as acusações levantadas contra o senador Jader Barbalho, figuram a manipulação de recursos do BANPARÁ a fim de obter vantagens financeiras e o exercício de forte influência na aprovação de projetos — e liberação dos respectivos financiamentos — na área da SUDAM.
- 5 Os processos de cassação e de renúncias trouxeram ao debate a peculiar situação dos suplentes que assumem o cargo de senador, para completar o mandato dos titulares afastados: já há quem questione a figura desses suplentes tal como hoje se apresentam, propondo alteração na forma de sua eleição e nas condições em que poderão assumir o cargo.

QUESTÃO 18

O termo **globalização**, bastante conhecido na atualidade, é utilizado para definir o quadro mundial contemporâneo, particularmente no aspecto econômico, que se consolida a partir das últimas décadas do século XX. Assentado na alta tecnologia, que amplia a capacidade produtiva e agiliza a circulação de produtos e de capitais, esse processo de **mundialização** da economia supera barreiras tradicionais, defende políticas públicas liberais e flexíveis, além de proceder a uma espécie de sacralização do mercado. Relativamente a esse quadro global, julgue os itens seguintes.

- 1 O que se denomina atualmente de globalização é, em verdade, uma nova etapa no processo evolutivo do sistema capitalista e que, apesar de suas inegáveis especificidades, mostra-se muito semelhante ao que se chamava antes de imperialismo.
- 2 Nesse quadro de globalização, é de fundamental importância o aporte que, sob variadas formas, lhe é dado pela tecnologia; uma área em que a tecnologia mostra-se indispensável é o mercado financeiro, cujo funcionamento, nos padrões atuais, requer uso intensivo da informática, da comunicação instantânea e da rede mundial de computadores.
- 3 Nos últimos anos, amplia-se o número de vezes que se levantam na contestação aos rumos seguidos pela globalização: é o “espírito de Seattle”, marcado pelas manifestações de rua sempre que se reúnem dirigentes dos países capitalistas mais poderosos ou integrantes de organismos internacionais, como o FMI e o Banco Mundial, identificados com os rumos da economia mundializada.
- 4 O último encontro dos dirigentes do G-7 (na realidade, G-8, com a inclusão da Rússia no grupo formado pelos sete países capitalistas mais ricos), ocorrido em Gênova, na Itália, produziu, a partir do confronto com as forças policiais, a primeira morte entre os manifestantes contrários à forma pela qual a globalização está sendo conduzida.
- 5 O Fórum Social Mundial, como o ocorrido em Porto Alegre, pretende ser mais do que mera contestação à globalização: como uma resposta ao Fórum Econômico Mundial, busca encontrar alternativas ao modelo econômico hoje hegemônico, especialmente no que concerne à redução de seus efeitos considerados injustos e socialmente perversos, como o desemprego.

QUESTÃO 19

Para boa parte dos analistas, uma das características marcantes — e dramáticas, dependendo do ponto de vista — da sociedade contemporânea é a acentuada mercantilização de suas mais variadas atividades. O sociólogo Domenico de Masi, por exemplo, refere-se ao tetracampeão de Fórmula 1 Michael Schumacher como um *manufaturado* tecnológico. A propósito dessa acentuada presença dos interesses financeiros e empresariais nos diversos setores da vida social, julgue os itens abaixo.

- 1 Atualmente, as competições esportivas internacionais, malgrado toda a estrutura de negócios que envolvem, como elevados investimentos na expectativa de retorno financeiro compensador, aproximam-se mais e mais do ideal olímpico que os gregos antigos cultuavam e que, na Idade Contemporânea, o Barão de Coubertin procurou recuperar.
- 2 Quando o citado autor italiano define o piloto alemão como um “*manufaturado* tecnológico”, faz indisfarçável elogio ao atleta que, pressionado pela necessidade de vencer em ambiente de acirrada competição, não abriu mão de sua individualidade e mesmo assim tornou-se tetracampeão.
- 3 Se, no campo esportivo, a mercantilização domina amplamente a cena, o mesmo não pode ser dito em relação às artes de maneira geral: cinema e música popular, por exemplo, conseguiram chegar ao início do século XXI sem se transformarem em “indústria do entretenimento”.
- 4 Mais do que em qualquer outro período da História, a civilização contemporânea vive sob o domínio da imagem e do espetáculo; daí, a força e o prestígio da mídia, sobretudo a eletrônica, nos dias de hoje; eis porque a informação e o conhecimento — produtos ainda não-mercantilizados — atingem de modo equânime o conjunto da população mundial.
- 5 Tem-se como indiscutível, na atualidade, a crise pela qual passa o futebol brasileiro; uma explicação plausível talvez seja o fato de que, em um mundo em que os praticantes do esporte profissional tornaram-se uma espécie de engrenagens da grande máquina consumista, o Brasil não tenha conseguido profissionalizar seu esporte mais popular.

QUESTÃO 20

Há incertezas quanto ao futuro do mundo, e elas não são apenas reflexo dos atos de terror que abalaram os EUA na manhã de 11 de setembro de 2001. Bem antes disso, uma voz abalizada — a do historiador Eric Hobsbawm — já alertava para o fato de não se saber para onde seguir ante uma nova realidade: após o fim da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), o colapso do socialismo no Leste europeu e a emergência isolada do predomínio norte-americano na cena internacional. Relativamente a esse quadro, julgue os itens que se seguem.

- 1 O fim da guerra fria, símbolo do confronto americano-soviético e do embate socialismo *versus* capitalismo, não eliminou os fabulosos arsenais nucleares existentes no mundo nem criou mecanismos eficientes de controle de ações bélicas, sejam elas deflagradas por Estados, grupos ou indivíduos.
- 2 O desaparecimento da URSS não significou a imediata e incontestável hegemonia dos EUA; para muitos estudiosos da política internacional, a velha ordem bipolar foi substituída, até o momento, por algo passível de ser definido como uma ordem unimultipolar, apesar da inegável ascendência norte-americana.
- 3 O ponto mais positivo da era pós-guerra fria foi a paz estabelecida no Oriente Médio: o fim da competição entre Moscou e Washington possibilitou a implantação do Estado palestino e o fim das hostilidades nessa região estratégica para o mundo, devido às suas reservas de petróleo.
- 4 Na América Latina, a superação da recente crise argentina consolidou o Mercado Comum do Sul, o MERCOSUL, afastando as divergências entre seus integrantes, a começar pela harmonização das taxas alfandegárias e pela adoção de uma política cambial comum.
- 5 O recrudescimento das diversas manifestações de fundamentalismos (não necessariamente religiosos) e de nacionalismos exacerbados (quase sempre acompanhados de xenofobia e de intolerância) é motivo de acentuada preocupação mundial, hoje, sobretudo por seu extraordinário poder de gerar conflitos armados.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

QUESTÃO 21

A Termodinâmica é a ciência que trata do calor e do trabalho e das propriedades das substâncias relacionadas ao calor e ao trabalho. É objetivo dessa ciência determinar as relações gerais entre a energia interna e outras propriedades internas de um sistema com os parâmetros termodinâmicos (parâmetros macroscópicos que dependem do estado interno de um sistema), associando-as às mudanças no estado do sistema e às suas interações com o ambiente. Julgue os itens abaixo, relativos a conceitos e definições da Termodinâmica.

- 1 Um sistema termodinâmico é uma quantidade de matéria de massa e de características definidas, sobre a qual é dirigida a atenção, separada da vizinhança (tudo o que é externo ao sistema) por meio de fronteiras que podem ser fixas ou móveis.
- 2 Um processo realizado de tal modo que ao seu final o sistema e sua vizinhança local sejam restaurados aos seus estados iniciais, sem produzir qualquer mudança no resto do universo, é dito irreversível.
- 3 Um processo que ocorre dentro de um sistema envolvido por uma fronteira impermeável ao calor é um processo adiabático, nele não podendo ocorrer fluxo de calor.
- 4 Se um corpo A tem a mesma temperatura de um corpo B e o corpo B tem a mesma temperatura de um corpo C, então, a temperatura de A não será necessariamente igual à de C.
- 5 Uma máquina térmica é um sistema termodinâmico que, operando segundo um ciclo termodinâmico, realiza um trabalho líquido positivo à custa da transferência de calor de um corpo em temperatura elevada para um corpo em temperatura mais baixa.

QUESTÃO 22

No escoamento em dutos, uma parte da energia mecânica é convertida em energia térmica e perdida por transferência de calor. Essa energia perdida, em dimensões de energia por unidade de massa de fluido em escoamento, é denominada perda de carga e pode ser usada para calcular a diferença de pressão entre dois pontos quaisquer de um sistema de dutos. A perda de carga total entre dois pontos de um escoamento em dutos é a soma das perdas devidas aos efeitos de atrito no escoamento inteiramente desenvolvido nos trechos de seção constante, com as perdas localizadas devidas a entradas, acessórios, mudanças de área etc. A respeito da perda de carga em dutos, julgue os itens que se seguem.

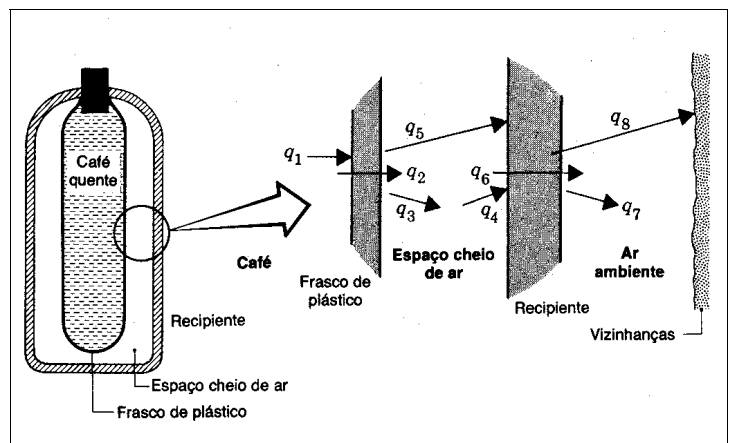
- 1 Nas perdas devidas aos efeitos de atrito, quando o escoamento é laminar, o fator de atrito depende exclusivamente do número de Reynolds.
- 2 As perdas de carga localizadas devidas a acessórios como curvas e mudanças de área podem ser expressas em função do coeficiente de perda, K , ou do comprimento equivalente, L_e , de tubo retilíneo, determinados experimentalmente para cada situação.
- 3 Entradas e saídas bruscas, com cantos vivos, não causam perdas de carga quando estão exatamente no início e no fim do escoamento.
- 4 A perda de carga em uma curva é igual àquela para o escoamento inteiramente desenvolvido em um trecho retilíneo de igual comprimento.
- 5 As correlações empíricas para escoamento em tubos cilíndricos podem ser estendidas com precisão aceitável para dutos retangulares por meio da aplicação do conceito do diâmetro hidráulico, desde que a razão de aspecto, $r_a = h/b$, do duto ($h =$ altura e $b =$ largura) fique no intervalo $\frac{1}{4} < r_a < 4$.

QUESTÃO 23

A figura ao lado ilustra um frasco fechado, cheio de café quente. Nela, o frasco está dentro de um recipiente cujo ar e cujas paredes estão sob uma temperatura fixa e $q_1, q_2 \dots q_n$ indicam os processos relevantes de transferência de calor.

Na figura ao lado,

- 1 todas as trocas de calor por convecção existentes podem ser representadas por q_1, q_3, q_4 e q_7 .
- 2 as trocas por condução são as representadas por q_5 e q_8 .
- 3 a evacuação do espaço com ar não contribuiria para reduzir a perda de calor para o ambiente.
- 4 a utilização de paredes espelhadas nas paredes do frasco e do recipiente reduziria a radiação líquida e, por consequência, a perda de calor para o ambiente.
- 5 a troca de calor por condução através da parede do recipiente é representada por q_6 .

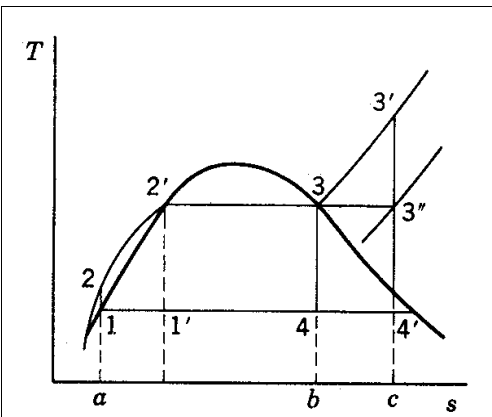
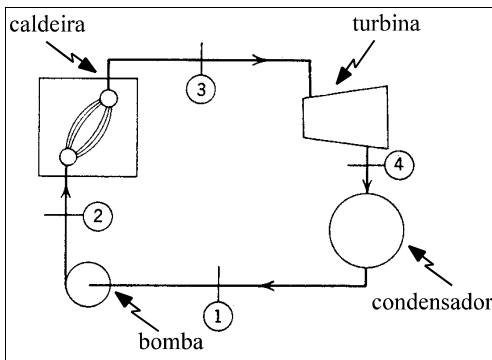


F. P. Incropera e D. P. Witt Fundamentos da transferência do calor e massa. p. 13.

QUESTÃO 24

Unidades motoras operam segundo um ciclo termodinâmico, isto é, o fluido de trabalho parte de um estado inicial, sofre uma série de processos e retorna ao estado inicial. As figuras abaixo mostram o ciclo de operação de uma máquina a vapor simples, que compreende os seguintes processos:

- 1-2: bombeamento adiabático reversível, na bomba;
- 2-3: troca de calor sob pressão constante, na caldeira;
- 3-4: expansão adiabática reversível, na turbina ou em uma máquina a vapor;
- 4-1: troca de calor a pressão constante, no condensador.



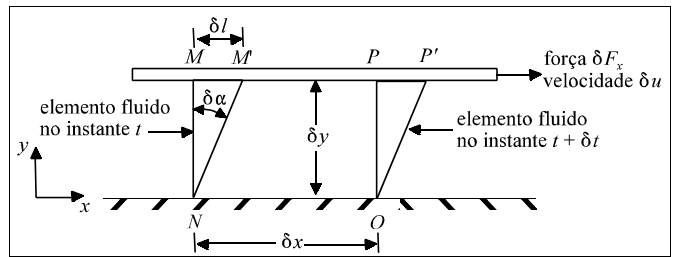
J. VanWylen e R. E. Sonntag, Fundamentos da termodinâmica clássica. p. 221.

Acerca do ciclo termodinâmico mostrado nas figuras, julgue os itens seguintes.

- 1 O ciclo 1-2-3-4-1 é um ciclo de Rankine, ideal para uma máquina a vapor simples.
- 2 O ciclo 1-2-3'-4'-1 corresponde à possibilidade de superaquecimento do vapor.
- 3 O calor transferido ao fluido de trabalho é representado pela área delimitada por a-1-4-b-a.
- 4 O calor transferido do fluido de trabalho é representado pela área delimitada por a-2-2'-3-b-a.
- 5 O ciclo 1'-2'-3-4-1' corresponde ao ciclo de Carnot.

QUESTÃO 25

Um fluido é definido como uma substância que se deforma continuamente sob a ação de uma tensão de cisalhamento. Não havendo tensão de cisalhamento atuante, não haverá deformação.



J. E. Shigley, Mechanical engineering design. Métrica. p. 422.

Considerando o comportamento de um elemento fluido situado entre duas placas infinitas em que uma delas se move a velocidade constante, *u , sob influência de uma força constante aplicada, *F_x , a tensão de cisalhamento, J_{yx} , aplicada ao elemento fluido é dada por:

$$\tau_{yx} = \lim_{\delta A_y \rightarrow 0} \frac{\delta F_x}{\delta A_y} = \frac{dF_x}{dA_y}$$

em que *A_y é a área do elemento fluido em contato com a placa. Durante um intervalo de tempo *t , o elemento fluido sofre uma deformação cisalhante $^*\alpha$ e a taxa de deformação do fluido é dada por:

$$\lim_{\delta t \rightarrow 0} \frac{\delta \alpha}{\delta t} = \frac{d\alpha}{dt}$$

Para expressar d''/dt em função de quantidades facilmente mensuráveis, pode-se demonstrar que

$$\frac{d\alpha}{dt} = \frac{du}{dy}$$

Assim, o elemento fluido, quando submetido à tensão de cisalhamento, J_{yx} , sofre uma taxa de deformação (taxa de cisalhamento) proporcional a du/dy , ou seja,

$$\tau_{yx} \propto \frac{du}{dy} \quad \text{ou} \quad \tau_{yx} = \mu \frac{du}{dy}$$

em que a constante de proporcionalidade μ é denominada viscosidade absoluta. O comportamento dos fluidos em relação à viscosidade permite classificá-los em newtonianos e não-newtonianos.

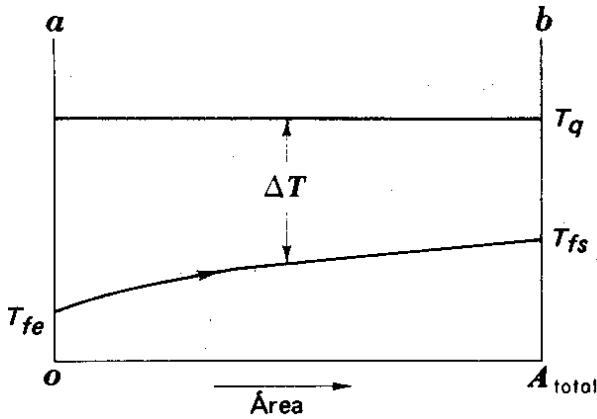
Com relação às informações acima, julgue os itens a seguir.

- 1 Um fluido para o qual a tensão de cisalhamento é diretamente proporcional à taxa de deformação é denominado fluido não-newtoniano.
- 2 Um fluido para o qual a tensão de cisalhamento não é diretamente proporcional à taxa de deformação é denominado fluido newtoniano.
- 3 Os fluidos não-newtonianos podem apresentar tanto comportamentos independentes quanto dependentes do tempo.
- 4 Fluidos como o ar, a água e a gasolina são, em condições normais, classificados como newtonianos.
- 5 Um fluido que se comporte como um sólido até que uma tensão mínima, J_y , seja excedida e, subsequentemente, passe a apresentar uma relação linear entre tensão e taxa de deformação é denominado plástico Bingham, ou ideal. Suspensões de argila, lama de perfuração e pasta dental são exemplos de substâncias com esse tipo de comportamento.

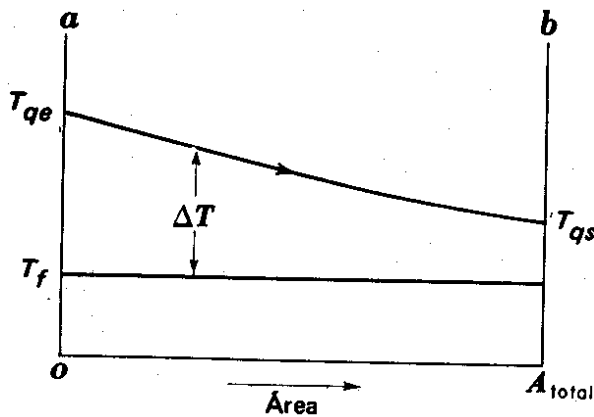
QUESTÃO 26

Trocadores de calor são dispositivos que efetuam a transmissão de calor de um fluido para outro. As temperaturas dos fluidos não são, em geral, constantes, mas variam de ponto para ponto à medida que o calor é transferido do fluido mais quente para o mais frio. Mesmo para uma resistência térmica constante, a quantidade de calor transmitida por unidade de tempo varia ao longo do caminho do escoamento, pois seu valor depende da diferença de temperatura entre os fluidos quente e frio em cada seção. As figuras abaixo, nas quais T_{fe} e T_{qe} indicam as temperaturas de entrada dos fluidos frio e quente, respectivamente, e, analogamente, T_{fs} e T_{qs} são as temperaturas de saída dos fluidos frio e quente, ilustram alguns casos de variações de temperatura que podem ocorrer em um ou em ambos os fluidos de trocadores de calor simples do tipo tubo-e-carcaça. A partir dessas informações, julgue se está correta a descrição do gráfico apresentado em cada um dos itens abaixo.

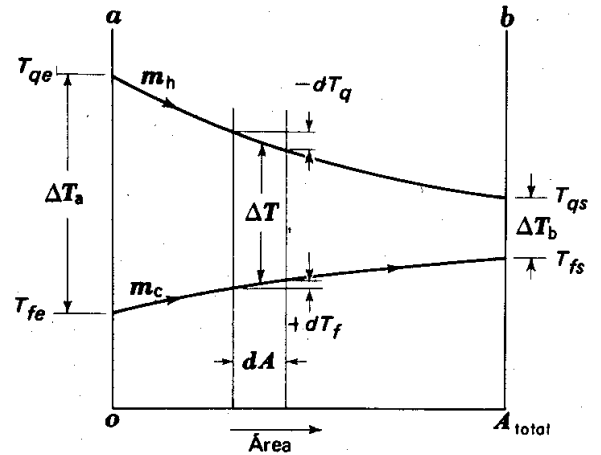
- 1 Distribuição de temperatura em um condensador de passe único no qual um vapor se está condensando enquanto o outro fluido está sendo aquecido.



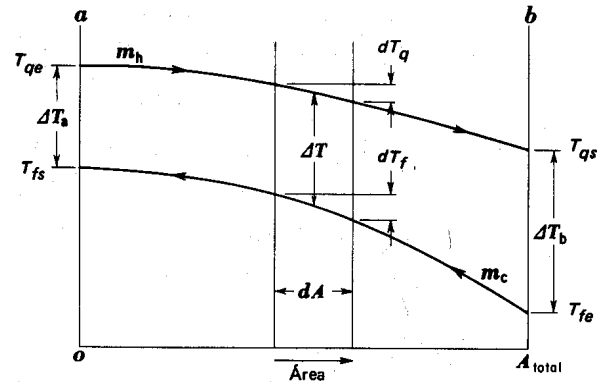
- 2 Distribuição de temperatura em um evaporador de passe único em que um líquido se evapora sob temperatura constante enquanto recebe calor de um fluido mais quente, cuja temperatura diminui à medida que ele passa pelo trocador de calor.



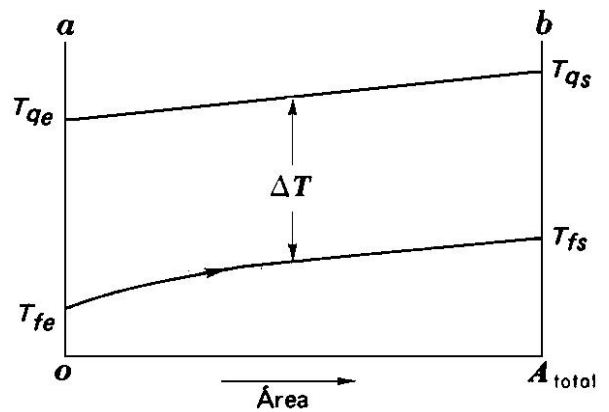
- 3 Distribuição de temperatura em um trocador de calor de correntes paralelas de passe único, sem mudança de fase dos fluidos. A temperatura final do fluido frio nunca alcançará a temperatura de saída do fluido quente, qualquer que seja o comprimento do trocador.



- 4 Distribuição de temperatura em um trocador de calor de correntes opostas de passe único, sem mudança de fase dos fluidos. A temperatura final do fluido frio poderá exceder a temperatura de saída do fluido quente, já que existe um gradiente de temperatura favorável ao longo do trocador de calor.



- 5 Distribuição de temperatura em um trocador de calor de correntes cruzadas com passe único, com mudança de fase dos fluidos e com variação dos calores específicos dos fluidos.



Vasos de pressão de parede fina, esféricos ou cilíndricos, são largamente utilizados para armazenar e transportar produtos derivados do petróleo. Nesses vasos, a relação da espessura da parede para o raio do vaso é tão pequena que a distribuição de tensões normais em um plano perpendicular à superfície é essencialmente uniforme através da espessura da parede. Em tanques esféricos de armazenamento de gases, a pressão interna, p , provoca o aparecimento de tensões na parede do tanque, F_n , ilustradas na figura I abaixo, cujo valor é dado pela equação

$$\sigma_n = \frac{pr}{2t}$$

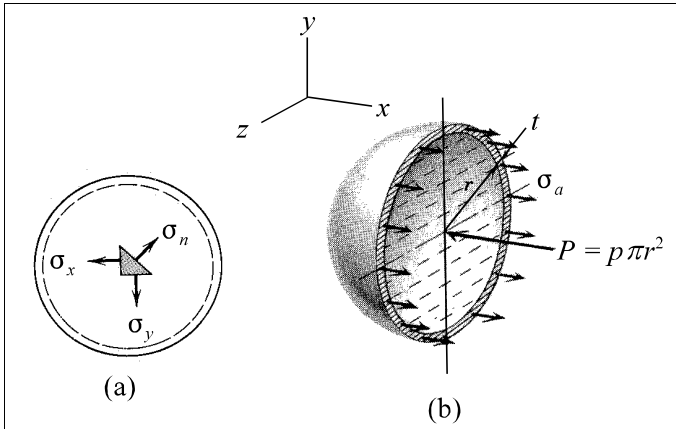


Figura I

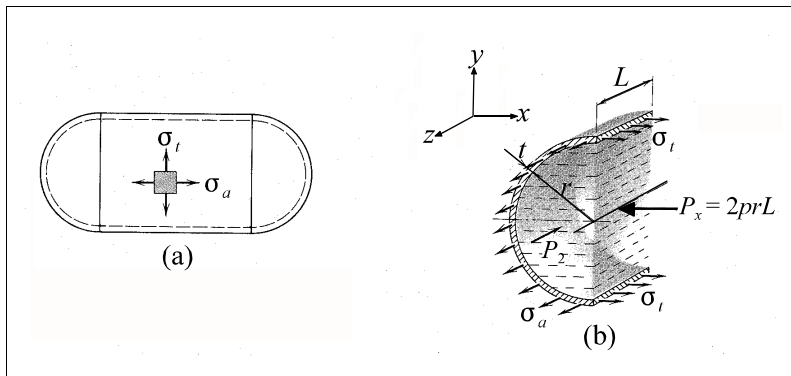


Figura II

Riley e Zachary. *Introduction to mechanics of materials*. p. 130-1.

No caso de tanques cilíndricos, as tensões na parede devidas à pressão interna p , nas direções tangencial (F_t) e axial (F_a), ambas ilustradas na figura II acima, são dadas respectivamente pelas seguintes equações

$$\sigma_t = \frac{pr}{t} \quad \text{e} \quad \sigma_a = \frac{pr}{2t},$$

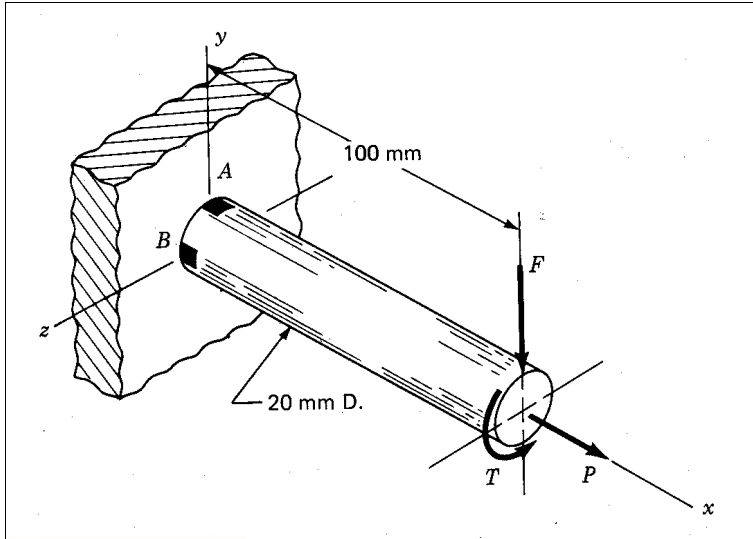
em que r é o raio do tanque e t , a espessura da parede do tanque em ambos os casos.

Considerando o estado de tensões na parede dos tanques esféricos e cilíndricos de paredes finas submetidos a pressão interna, p , julgue os seguintes itens.

- 1 Em ambos os casos, a distribuição de tensões nas paredes caracteriza um estado plano de tensões.
- 2 A máxima tensão cisalhante na parede do tanque cilíndrico é dada por $\tau_{m\acute{a}x} = pr/2t$.
- 3 A tensão cisalhante que atua em qualquer plano perpendicular à parede do tanque esférico é dada por $\tau_{xy} = pr/4t$.
- 4 Qualquer direção na superfície do tanque esférico é uma direção principal.
- 5 Para fabricar um tanque cilíndrico juntando duas metades por solda, não haveria diferença, em relação à resistência da solda, em juntar duas metades transversais ou duas metades longitudinais. A resistência da solda poderia ser a mesma nas duas situações.

QUESTÃO 28

Para dimensionar o componente estrutural mostrado na figura abaixo, devem ser calculadas as tensões atuantes nos elementos *A* e *B* na seção de engaste. O elemento *A* está localizado no topo da barra e é paralelo ao plano *xz*. O elemento *B* está na lateral da barra e é paralelo ao plano *xy*. As forças atuantes são $F = 0,55 \text{ kN}$, $P = 8 \text{ kN}$ e $T = 30 \text{ N}\cdot\text{m}$.



J. E. Shigley. *Mechanical engineering design*. Métrica. p. 89.

Com relação ao problema exposto, julgue os itens subsequentes, desprezando a parte fracionária nos resultados numéricos obtidos.

- 1 A tensão normal atuante em *A*, na direção *x*, é $F_x = 95 \text{ MPa}$.
- 2 A tensão normal atuante em *B*, na direção *x*, é $F_x = 125 \text{ MPa}$.
- 3 A tensão devida ao carregamento de torção é $J_{xy} = 19 \text{ MPa}$.
- 4 A tensão cisalhante atuante em *B* é maior do que a tensão cisalhante atuante em *A*.
- 5 A tensão normal atuante em *B* é toda devida à carga *F*.

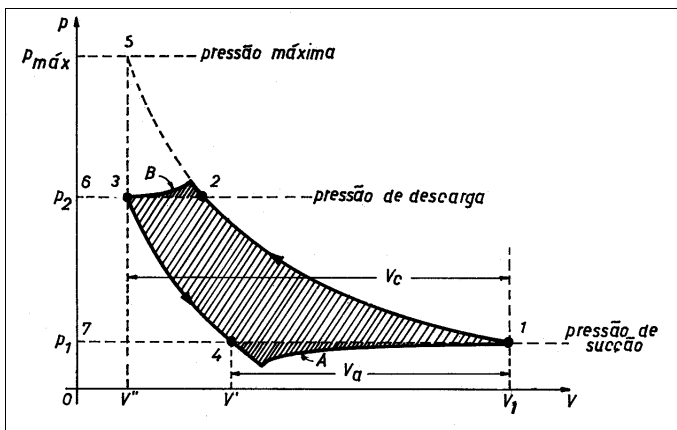
QUESTÃO 29

Sistemas de compressão formados pela instalação de compressores centrífugos em série ou em paralelo são comumente encontrados em instalações industriais. As instalações em série caracterizam-se pela disposição sucessiva de dois ou mais compressores, normalmente dotados de múltiplos estágios, entre os quais pode haver uma injeção ou extração de fluxo ou, ainda, um simples resfriamento. Na maioria das instalações em série, um eixo único atravessa todas as carcaças, em uma construção denominada **em tandem**, à qual muitos preferem se referir como um único compressor dotado de várias seções. Nas instalações em paralelo, o gás provém de uma mesma fonte de suprimento e, por isso, os sistemas trabalham submetidos aos mesmos parâmetros característicos do serviço, a menos que haja pequenas diferenças em razão de dissimilaridades entre as ligações físicas dos equipamentos. A respeito de sistemas de compressão com compressores centrífugos, julgue os itens a seguir.

- 1 As instalações em série proporcionam elevada relação de compressão, impossível de ser conseguida com um único compressor.
- 2 Instalações em paralelo permitem a realização de resfriamento intermediário do gás para evitar que sejam atingidos níveis exagerados de temperatura ou para reduzir a potência de compressão.
- 3 As instalações em paralelo permitem a obtenção de uma vazão elevada, incapaz de ser proporcionada por um único compressor.
- 4 As instalações em série proporcionam ampla flexibilidade operacional, em razão da possibilidade de desligamento individual de cada compressor.
- 5 As instalações em série permitem a injeção ou a extração de fluxo em níveis intermediários de pressão.

QUESTÃO 30

Traçar o ciclo ideal de funcionamento de compressores alternativos envolve a formulação de várias hipóteses simplificadoras que, embora sejam úteis para a análise do funcionamento dessas máquinas, não correspondem às condições reais presentes na operação desses sistemas. Utilizando-se instrumentação adequada, é possível estabelecer o traçado do ciclo real efetuado por um compressor alternativo, que difere um pouco do ciclo ideal correspondente. A diferença básica está na incorporação de áreas na parte superior e inferior do diagrama ideal, em função de limitações no funcionamento das partes mecânicas do compressor.

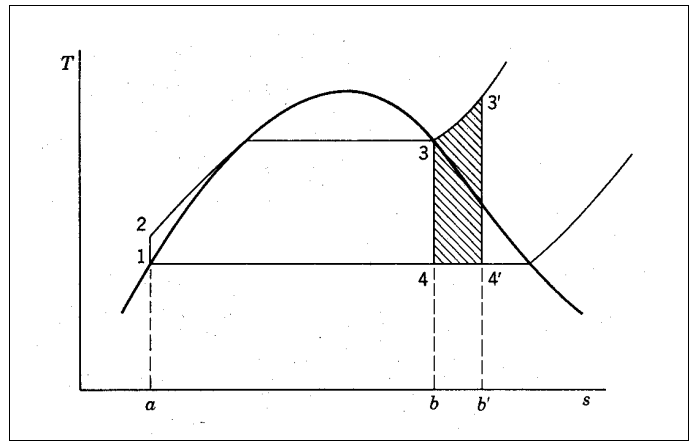


Ennio C. Costa. Compressores alternativos. p. 43.

No funcionamento real de compressores alternativos, cujo diagrama real de funcionamento está esquematizado na figura acima,

- 1 a depressão A em relação à pressão de sucção surge em função da inércia das válvulas e das resistências nos condutos de admissão, filtros etc.
- 2 a sobrepressão B em relação à pressão de descarga surge em função da inércia das válvulas e das resistências nos condutos de escapamento.
- 3 devido à existência de uma folga entre o cabeçote e o pistão, há um volume residual de fluido comprimido que não é descarregado e que se expande no início da fase seguinte, reduzindo a fase de aspiração.
- 4 a compressão do volume residual V'' , correspondente à folga entre cabeçote e pistão quando este atinge o ponto máximo superior, acarreta aumento de trabalho real do compressor.
- 5 para uma determinação precisa do trabalho real de compressão, dado pela área hachurada 1-2-3-4, em um compressor alternativo em cada ciclo, não é necessário corrigir o valor das pressões de sucção e descarga, pois estas se compensam.

QUESTÃO 31



J. VanWylen e Sonntag. Fundamentos da termodinâmica clássica. p. 224.

O ciclo de funcionamento ideal de uma máquina térmica é o ciclo de Carnot. Na prática, entretanto, o ciclo que mais se aproxima dessas condições é o ciclo de Rankine, que constitui o ciclo de funcionamento das instalações térmicas a vapor d'água. A figura acima mostra o efeito do superaquecimento do vapor na caldeira sobre o rendimento do ciclo de Rankine. Na figura, pode-se observar que, com o superaquecimento, o trabalho aumenta o equivalente à área 3-3'-4'-4-3, enquanto o calor transmitido na caldeira aumenta o equivalente à área 3-3'-b'-b-3.

Com relação ao ciclo de Rankine e aos efeitos do superaquecimento do vapor na caldeira a que se refere o texto acima, julgue os itens a seguir.

- 1 O superaquecimento só causará aumento do rendimento do ciclo se a relação entre as áreas 3-3'-4'-4-3 (aumento de trabalho) e 3-3'-b'-b-3 (aumento do calor transmitido na caldeira) for maior do que a relação entre o trabalho líquido e o calor fornecido no restante do ciclo.
- 2 O aumento da temperatura média na qual o calor é transferido ao vapor, em virtude do superaquecimento, não contribui para o aumento do rendimento.
- 3 O superaquecimento do vapor não tem influência sobre o título do vapor na saída da turbina.
- 4 O rendimento do ciclo pode ser também aumentado pela redução da pressão de saída e pelo aumento da pressão na caldeira.
- 5 Quanto maior o grau de superaquecimento no ciclo de Rankine, mais este se aproxima do ciclo de Carnot correspondente.

As turbinas a gás funcionam segundo o ciclo Brayton, mostrado na figura I abaixo. Elas podem ser de ciclo aberto, que utilizam um processo de combustão interna, em que um combustível é queimado misturado com ar tomado na atmosfera, e de ciclo fechado, que utiliza processos de troca de calor nos quais o calor é transferido a um fluido de trabalho, que pode ser diferente do ar, a partir de uma fonte de energia (reator nuclear, por exemplo). O trabalho líquido, que é a diferença entre o trabalho total da turbina menos o trabalho do compressor, pode ser utilizado para acionar uma hélice, um gerador ou qualquer outra máquina.

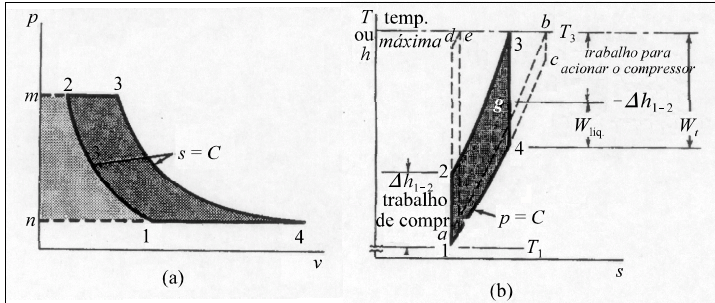


Figura I

V. M. Faires e C. M. Simmang. *Termodinâmica*. p. 381.

O rendimento de um ciclo Brayton depende da razão entre as pressões no compressor, da temperatura inicial T_1 e da temperatura de entrada na turbina T_3 . A figura II abaixo mostra as curvas de rendimento em função da razão de pressão, r_p , para diferentes valores de temperatura de entrada na turbina.

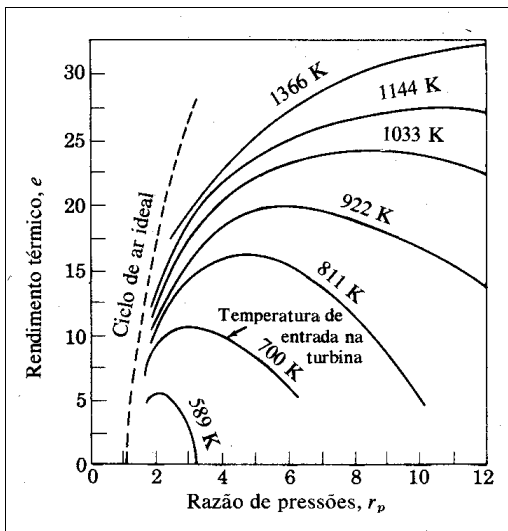


Figura II

Idem, p. 384.

Com relação ao rendimento do ciclo Brayton, julgue os itens abaixo.

- 1 Em uma turbina a gás real, a temperatura T_3 é fixada em função da temperatura máxima que o material da turbina pode suportar e, portanto, o máximo rendimento só pode ser obtido variando-se a razão de pressões.
- 2 O rendimento térmico real não poderia crescer indefinidamente com a razão de pressão, aproximando-se do rendimento teórico do ciclo de ar ideal, ainda que o material usado na turbina permitisse que a temperatura T_3 crescesse também indefinidamente.
- 3 Como as perdas de atrito nas fases 1-2 e 3-4 aumentam à medida que se aumenta a razão de compressão, seria possível, pelo menos teoricamente, anular o trabalho líquido obtido na turbina (rendimento zero), aumentando-se a razão de compressão.
- 4 O rendimento térmico das turbinas a gás pode ser melhorado por meio de resfriamento intermediário no processo de compressão, que causa redução do trabalho feito nos compressores.
- 5 A introdução de um regenerador em uma turbina a gás de ciclo aberto, no qual o calor dos gases descarregados pela turbina seriam aproveitados para preaquecer o ar que alimenta o combustor, não influiria no rendimento do ciclo.

QUESTÃO 33

O tipo mais comum de corrosão envolve um processo de oxidação eletroquímica de um metal. A perda de elétrons dá origem, dependendo das condições em torno do metal, a outras reações químicas, como, por exemplo, a formação de ferrugem nos aços-carbono. A energia necessária para remover elétrons dos átomos varia de metal para metal, gerando diferentes potenciais de oxidação. Além disso, os elétrons podem ser mais facilmente removidos em certas circunstâncias que em outras. Por exemplo, a presença de água e oxigênio facilita a remoção de elétrons do ferro, assim como os íons cloreto facilitam a retirada de elétrons do alumínio. Ao se fazer contato elétrico entre dois metais (dois eletrodos), um deles, o de maior potencial de eletrodo (catodo), fornecerá elétrons para o circuito, e o outro, o de menor potencial de eletrodo (anodo), receberá os elétrons, formando um circuito elétrico denominado célula galvânica. Para haver corrosão galvânica, é necessário que se forme uma célula galvânica, ou seja, um circuito elétrico formado por um eletrólito e dois eletrodos com potenciais diferentes. A respeito do processo de corrosão eletroquímica, julgue os itens a seguir.

- 1 A umidade do ar atmosférico é insuficiente para permitir a formação de uma célula galvânica na superfície de uma peça de aço-carbono e enferrujá-la.
- 2 O mecanismo de eletrodeposição de um metal sobre outro (cromagem, niquelagem etc.) é o mesmo da corrosão. A peça que vai receber a deposição é usada como catodo e uma fonte externa força os elétrons para o catodo, fazendo que os íons liberados pelo anodo, feito do metal a ser depositado, se depositem no catodo.
- 3 A presença de tensões em componentes estruturais que estejam operando em ambientes corrosivos não afeta a velocidade da corrosão, pois tensões não têm influência no mecanismo de funcionamento das células galvânicas.
- 4 Pode ocorrer corrosão em mecanismos hidráulicos de aço-carbono apoiados em mancais de latão, pois ele pode formar uma célula galvânica de composição tendo o aço como catodo.
- 5 A acumulação de sujeiras em superfícies dificulta o acesso de oxigênio, formando um anodo, e contribui para acelerar a corrosão.

QUESTÃO 34

Apenas em condições ideais a corrosão pode ser completamente evitada. Entretanto, é possível minimizá-la consideravelmente por meio de três métodos principais: utilização das camadas protetoras que isolam os eletrodos dos eletrólitos; utilização de técnicas que evitam a formação de pares galvânicos; uso de proteção galvânica, na qual se lança mão do próprio mecanismo de corrosão para fins de proteção, bastante utilizada em dutos subterrâneos, como os utilizados para o transporte de óleo, gás e produtos derivados do petróleo. Com relação ao método de proteção galvânica, julgue os seguintes itens.

- 1 No aço galvanizado, a camada de zinco serve como anodo de sacrifício, corroendo-se no lugar do aço.
- 2 A aplicação de uma tensão elétrica contínua a uma tubulação subterrânea torna-a catódica, impedindo as reações de corrosão.
- 3 Uma cobertura de estanho sobre uma peça de aço-carbono só protege o aço da corrosão enquanto a superfície do mesmo estiver completamente coberta. Se a camada for perfurada por um risco, por exemplo, o estanho passa a atuar como catodo, acelerando a corrosão.
- 4 A colocação de placas de magnésio enterradas e conectadas a um oleoduto de aço é uma forma de proteção galvânica, pois essas placas se tornam anodos de sacrifício, corroendo-se em lugar do aço.
- 5 Em um tanque industrial de água quente feito de aço, a colocação de uma barra de magnésio no seu interior não o protegeria, pois a temperatura da água torna o magnésio catódico em relação ao aço.

QUESTÃO 35

A seleção dos materiais e de processos utilizados para a fabricação é um passo-chave no projeto de produtos industriais e componentes de máquinas com ou sem função estrutural. Confiabilidade e durabilidade em serviço derivam diretamente da escolha feita entre uma gama de materiais possíveis de serem utilizados em uma determinada aplicação. Resistência e rigidez são tradicionalmente os fatores mais importantes a serem considerados. Custo e disponibilidade são igualmente importantes, mas podem variar com o tempo, o que resulta em engenheiros sendo frequentemente chamados a avaliar diferentes opções de materiais para uma determinada aplicação.

As especificações funcionais ou de desempenho de uma aplicação delineiam os parâmetros de desempenho em função dos quais o projeto será desenvolvido e definem o que será necessário em termos de propriedades dos materiais que serão utilizados. Essas propriedades são usualmente expressas em termos de características físicas, mecânicas, térmicas, elétricas ou químicas e formam o elo entre a composição e estrutura básica e os requisitos de desempenho dos materiais.

Com o auxílio das informações do texto acima, julgue os itens subsequentes, com relação às propriedades mecânicas de materiais metálicos.

- 1 Limite elástico é o mais elevado valor de tensão a que um material pode ser submetido e ainda retornar à sua exata dimensão original quando descarregado.
- 2 A capacidade de um material de absorver energia até a ruptura é denominada resiliência.
- 3 Embora usualmente assumido como independente da temperatura, o coeficiente de dilatação térmica depende da temperatura e, em geral, cresce com o aumento desta.
- 4 A ductilidade é uma medida da deformação elástica do material, medida em relação a um comprimento preestabelecido que, em geral, é de 50 mm ou 2 pol.
- 5 Um material apropriado para fabricar a haste de uma chave de fenda deveria ter elevado módulo de elasticidade, alta resistência ao escoamento, alta dureza e uma baixa tenacidade à fratura para reduzir a fragilidade.

QUESTÃO 36

Metais, polímeros e cerâmicas compõem as três grandes classes de materiais disponíveis para aplicações em engenharia mecânica. Cada uma dessas classes possui variações de materiais com características que permitem um vasto espectro de utilização e, em muitos casos, materiais de classes diferentes são alternativas para uma mesma aplicação. Entretanto, são as propriedades particulares de cada material que irão determinar o tipo de utilização que ele poderá ter em função do que é requerido pela aplicação. Julgue os itens abaixo, relativos à aplicabilidade industrial de alguns materiais.

- 1 A precipitação de carbono na forma de lamelas de grafite reduz marcadamente a resistência à tração e a ductilidade dos ferros fundidos cinzentos, mas proporciona uma boa usinabilidade, facilidade de enchimento de moldes intrincados e boa capacidade de amortecimento, o que torna os ferros fundidos cinzentos recomendados para aplicações como blocos de motores e bases de máquinas pesadas.
- 2 Os aços conhecidos como aços de baixa liga e alta resistência (HSLA) são um tipo de aço de custo relativamente baixo em relação a outros aços-liga, mas com resistência mais elevada que aços-carbono, o que permite a redução de peso em componentes de máquinas, praticamente sem acréscimo de custo em relação à utilização de aços-carbono.
- 3 Ligas de titânio são magnéticas, possuem excelente resistência à corrosão e uma relação resistência/peso bastante favorável. Por não terem custo elevado e serem fáceis de usinar e conformar, são recomendadas para aplicações em que se requeira resistência à corrosão, combinada com elevada resistência mecânica.
- 4 Embora estejam sendo largamente utilizados em aplicações não-estruturais, em função do peso reduzido e da excelente resistência específica, os polímeros reforçados por fibras contínuas de carbono, vidro ou aramidas não são considerados para aplicações estruturais em razão da baixa rigidez específica.
- 5 Cerâmicas piezoelétricas têm grande aplicação na fabricação de sensores para instrumentação de sistemas de engenharia em função da propriedade de produzirem uma diferença de potencial elétrico quando submetidas a variações de temperatura.

QUESTÃO 37

O tratamento térmico é o método mais comum de se alterar microestruturas das ligas ferro-carbono. Cada tipo de tratamento térmico é destinado a produzir uma estrutura específica e, conseqüentemente, propriedades mecânicas específicas no material. Acerca de tratamentos térmicos para as ligas ferro-carbono, julgue os itens a seguir.

- 1 Denomina-se coalescimento o tratamento térmico destinado a homogeneizar e aliviar tensões nos aços. O tratamento consiste no aquecimento do aço até a formação de austenita, seguido da sua remoção do forno para que se resfrie ao ar.
- 2 Quando as transformações isotérmicas ocorrem a uma temperatura abaixo do *joelho* da curva T-T-T, obtém-se, em vez de perlita, uma microestrutura em que a cementita fica finamente dispersa na matriz de ferrita, que é conhecida como bainita.
- 3 A maleabilização tem como objetivo dar alguma ductilidade aos ferros fundidos brancos por meio da dissociação da cementita no estado sólido, após reaquecimento, formando aglomerados de grafita.
- 4 A martêmpera é um tratamento térmico para aços que tem a finalidade de endurecê-los sem provocar a formação de trincas de têmpera. Consiste da têmpera no campo austenítico até uma temperatura abaixo do *joelho* da curva T-T-T, mas acima da temperatura de formação da martensita, na qual é mantida até haver a homegeinização da temperatura entre a superfície e o interior da peça; em seguida, o aço é resfriado lentamente, para formar martensita. A martêmpera é seguida pelo revenido.
- 5 A martensita é uma fase metastável dos aços na qual o carbono está em solução sólida em uma estrutura cúbica de corpo centrado. Essa estrutura dificulta o escorregamento, aumentando a ductilidade e reduzindo a dureza e resistência dos aços.

QUESTÃO 38

Motores elétricos absorvem energia elétrica da rede e transformam-na em energia mecânica, disponível no eixo para o acionamento de máquinas. São largamente utilizados em instalações industriais pela sua versatilidade, facilidade de operação, confiabilidade e eficiência. Existem diversos tipos de motores elétricos, cada tipo com vantagens e desvantagens, dependendo da aplicação a que se destina. Em relação a motores elétricos, julgue os itens que se seguem.

- 1 Uma vantagem do motor síncrono é que o seu fator de potência pode ser regulado e, por isso, ele pode ser utilizado para compensar o fator de potência em atraso de motores de indução da mesma instalação.
- 2 Os motores de indução sempre absorvem corrente em atraso e, portanto, o seu fator de potência aumenta à medida que a carga diminui.
- 3 Método estrela-triângulo é a denominação que se dá à forma de partida às vezes utilizada em motores trifásicos. Durante a partida, os enrolamentos são ligados em estrela, passando a triângulo durante o funcionamento normal.
- 4 Se uma das fases de um motor de indução bifásico for interrompida enquanto o motor estiver girando, a máquina continuará a girar e suportará a carga.
- 5 Usualmente, motores de indução monofásicos só são utilizados para aplicações de baixa potência, pois a construção em uma única fase não permite a obtenção de grandes conjugados de partida.

QUESTÃO 39

Os metais caracterizam-se por possuírem uma estrutura cristalina, ou seja, um arranjo atômico que se repete nas três dimensões de uma unidade básica, denominada cristal. As formas possíveis de empacotamento atômico determinam os vários tipos de cristais encontrados nos metais e também várias propriedades físicas e mecânicas dos mesmos. Com relação à estrutura cristalina dos metais, julgue os itens seguintes.

- 1 O ferro possui estrutura cúbica de face centrada (CFC) e, por isso, vários aços apresentam um fenômeno chamado de transição da fratura dúctil para a fratura frágil a baixas temperaturas, que é uma característica dos metais CFC e não dos metais de estrutura cúbica de corpo centrado (CCC).
- 2 Os metais não se cristalizam na estrutura cúbica simples porque essa estrutura possui um fator de empacotamento atômico (a relação entre o volume dos átomos e o volume da célula unitária) muito baixo.
- 3 As estruturas cúbica de face centrada e hexagonal compacta recebem também os nomes de cúbica de empacotamento fechado e hexagonal de empacotamento fechado, respectivamente, por serem as estruturas que têm o maior fator de empacotamento atômico que é possível para um metal puro.
- 4 Dois cristais de diferentes composições são ditos polimorfos quando têm estruturas cristalinas iguais.
- 5 O movimento das discordâncias, que são defeitos de linha que surgem no interior de um cristal, constitui o principal mecanismo da deformação elástica.

QUESTÃO 40

O controle de processo no qual variáveis de saída como temperatura, pressão, fluxo, nível de líquido ou pH são reguladas automaticamente é exaustivamente empregado na indústria. Nos sistemas de controle em malha fechada, o sinal de saída possui um efeito direto na ação de controle do sistema, ou seja, a diferença entre o sinal de entrada e o sinal realimentado (que pode ser o sinal de saída ou uma função do mesmo e suas derivadas) é alimentado no controlador, de modo a reduzir o erro (a diferença entre entrada e saída) e manter a saída do sistema em um valor desejado. Nos sistemas de controle em malha aberta, a saída não tem efeito na ação do controle, isto é, a saída não é medida nem realimentada para comparação com a entrada. A cada entrada de referência, corresponde uma condição de operação fixa, ou seja, uma saída predeterminada cuja precisão depende de uma calibração.

Com o auxílio do texto acima, julgue os seguintes itens, a respeito dos sistemas de controle em malhas fechada e aberta.

- 1 Do ponto de vista da estabilidade, sistemas em malha aberta são mais fáceis de construir, já que a estabilidade não constitui um problema significativo nesse tipo de sistema.
- 2 Sistemas de controle em malha fechada são bastante sensíveis a distúrbios externos e a variações internas em seus parâmetros, permitindo a utilização de componentes baratos e sem muita precisão para se obter o controle preciso de um dado processo.
- 3 Na presença de distúrbios internos ou externos, um sistema de controle em malha aberta continuará a desempenhar a sua função corretamente, já que a relação entre entrada e saída é predeterminada.
- 4 O regulador de Watt para máquinas a vapor é um exemplo de sistema de controle em malha aberta.
- 5 O controle de temperatura em refrigeradores domésticos é um exemplo de sistema de controle em malha fechada.