



# BANCO DA AMAZÔNIA S.A.

## CARGO 8 TÉCNICO CIENTÍFICO

## ÁREA ENGENHARIA MECÂNICA

# MANHÃ



### LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Confira atentamente se os seus dados pessoais e os dados identificadores do seu cargo transcritos acima coincidem com o que está registrado em sua folha de respostas. Confira também o seu nome e seu cargo em cada página numerada deste caderno de provas. Em seguida, verifique se ele contém a quantidade de itens indicada em sua folha de respostas, correspondentes às provas objetivas. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente divergência quanto aos seus dados pessoais ou quanto aos dados identificadores do seu cargo, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- 2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, no espaço apropriado da **folha de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:  
*Reconhecimento é o segredo para a libertação.*
- 3 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização de fiscal de sala.
- 4 Na duração das provas, está incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas — e ao preenchimento da folha de respostas.
- 5 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e deixe o local de provas.
- 6 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes em edital, no presente caderno ou na folha de respostas poderá implicar a anulação das suas provas.

#### OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o estabelecido em edital.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet – [www.cespe.unb.br](http://www.cespe.unb.br).
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

- De acordo com o comando a que cada um dos itens a seguir se refira, marque na **folha de respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. Para as devidas marcações, use a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas respostas.
- Nos itens que avaliam conhecimentos de informática, a menos que seja explicitamente informado o contrário, considere que: todos os programas mencionados estão em configuração-padrão, em português; o *mouse* está configurado para pessoas destras; expressões como **clicar**, **clique simples** e **clique duplo** referem-se a cliques com o botão esquerdo do *mouse*; **teclar** corresponde à operação de pressionar uma tecla e, rapidamente, liberá-la, acionando-a apenas uma vez. Considere também que não há restrições de proteção, de funcionamento e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios, recursos e equipamentos mencionados.

## CONHECIMENTOS BÁSICOS

### Texto para os itens de 1 a 8

1 A discussão acerca da influência do pensamento econômico na teoria moderna é aparentemente uma discussão metateórica, ou seja, de caráter metodológico. Mas, na ciência econômica, como de resto nas ciências sociais em geral, não há consenso sobre a forma de evolução dos paradigmas. Contrariamente ao que, em regra, acontece no mundo das ciências naturais, há aqui dúvidas a respeito de se o conhecimento mais recente é necessariamente o melhor, o mais verdadeiro, ou seja, aquele que incorporou produtivamente os desenvolvimentos teóricos até então existentes, tendo deixado de lado aqueles que não se mostraram adequados a seu objeto.

13 O economista Pérsio Arida tratou desse problema em um texto que se tornou clássico muito antes de ser publicado. Afirma ali que o aprendizado da teoria econômica tem sido efetuado de acordo com dois modelos distintos: o que ele chama de *hard science*, que ignora a história do pensamento e segundo o qual o estudante deve familiarizar-se de imediato com o estágio atual da teoria, e o que ele chama de *soft science*, que considera que o estudante deve conhecer bem, e, se possível, dominar, os clássicos do passado, mesmo que em prejuízo de sua familiaridade com os desenvolvimentos mais recentes. Acrescenta a esse enquadramento que, por trás do modelo *hard science*, está a ideia de uma “fronteira do conhecimento”: o estudante não precisaria perder tempo com antigos pensadores, porque todas as suas eventuais contribuições já estariam incorporadas ao estado atual da teoria. De outro lado, subjacente à visão do modelo *soft science*, estaria a ideia de que o conhecimento está disperso historicamente, ensejando a necessidade de os estudantes se dedicarem a esses pensadores.

Leda Maria Paulani. Internet: <www.fipe.org.br> (com adaptações).

Acerca do texto, julgue os itens a seguir.

- 1 O texto constitui uma argumentação em defesa de determinada linha de pesquisa dentro das ciências econômicas.
- 2 Pela leitura do texto, depreende-se que a *hard science* e a *soft science* correlacionam-se, respectivamente, às ciências naturais e às ciências humanas.
- 3 Infere-se do texto que o conhecimento recente da área econômica pode não ser, necessariamente, o que incorporou as melhores facetas do conhecimento historicamente desenvolvido.
- 4 Os pronomes “aqui” (l.7) e “ali” (l.14), que geralmente denotam referência a lugar, são usados no texto para retomar objetos concretos.

A autora defende que, na economia e nas ciências sociais em geral, não há consenso sobre a verdadeira qualidade da informação teórica incorporada ao conhecimento recente na área. Tal afirmação pode ser inferida da leitura do primeiro parágrafo. Cada um dos itens de 5 a 8 apresenta uma proposta de reescrita dessa asserção, devendo ser julgado certo se mantiver, com correção gramatical, o sentido dessa assertiva, ou errado, em caso contrário.

- 5 Não existem, segundo a autora, uniformidade de opiniões, nas ciências sociais, às quais se englobariam a ciência econômica, quanto à verdadeira qualidade da informação teórica incorporada ao conhecimento recente na área.

- 6 A autora defende não haver consenso na ciência econômica, a exemplo do que ocorre nas demais ciências sociais, a respeito da verdadeira qualidade da informação incorporada ao conhecimento recente na área.

- 7 Quanto ao consenso nas ciências sociais sobre a verdadeira qualidade da informação teórica incorporada para o conhecimento recente em ciência econômica, a autora defende que não há.

- 8 A respeito da qualidade real da informação teórica juntada ao conhecimento recente na área, a autora defende não haver consenso seja na ciência econômica, seja nas demais ciências sociais.

### Texto para os itens de 9 a 17

1 Frederick August von Hayek concebe o indivíduo como uma singularidade e o conhecimento como algo subjetivamente determinado, particular e intransferível. Esse conhecimento, portanto, não está, para Hayek, fundamentado nem em fatos objetivos, que a teoria pudesse captar, nem em uma sorte qualquer de razão transcendental. Mas, além de seus propósitos particulares e do conhecimento subjetivo que cada um possui do mundo, a ação humana é, para Hayek, constituída também por regras, que os homens seguem meio inquestionadamente, por um processo de imitação. Essas regras, por sua vez, não são postuladas, não são produtos de um suposto contrato original resultante da ação intencional de indivíduos autocentrados, não podendo, pois, ser reduzidas às ações de indivíduos racionais, como rezam os preceitos metodológicos por trás da *rational choice* (escolha racional).

16 Ora, o que Hayek está então sugerindo é que nem toda ação humana é produto de indivíduos racionais, autônomos e independentes, autodeterminados e soberanos, tal como requer a teoria econômica moderna. Ao contrário, as ações humanas são fortemente dependentes de um processo que é social e socialmente determinado. Afirma, por isso, que, em uma sociedade complexa como a nossa, o homem não tem outra escolha a não ser se adaptar às forças cegas do processo social. E, em função de tudo isso, afirma que, palavras dele, “a desgraça do mecanismo de mercado é dupla, porque, por um lado, ele não é produto do desígnio humano e, por outro, as pessoas que são guiadas por ele normalmente não sabem por que são levadas a fazer o que fazem”.

Idem, *ibidem*.

Com referência às ideias e à tipologia do texto, julgue os itens subsequentes.

- 9 O texto, por apresentar a síntese do pensamento de von Hayek, é predominantemente descritivo.
- 10 Embora esteja empregada de modo correto, a palavra “rezam” (l.14) poderia ser substituída, sem prejuízo para o sentido e a correção gramatical do texto, por **ditam** ou por **estabelecem**.
- 11 Ao afirmar que as pessoas guiadas pelo mercado ‘normalmente não sabem por que são levadas a fazer o que fazem’ (l.27-28), von Hayek retoma a ideia de que as ações humanas dependem de um processo social socialmente determinado.

Acerca dos elementos gramaticais presentes no texto, julgue os itens que se seguem.

- 12 No texto, a palavra “Ora” (l.16) tem sentido diferente daquele empregado na seguinte frase: Ora essa ação é voluntária, ora ela é socialmente determinada.
- 13 No último período do texto, caso se retirem o trecho “palavras dele” e as vírgulas que o isolam, não se perde a informação sobre a autoria da citação feita, e o trecho continua gramaticalmente correto.
- 14 A correção gramatical do texto seria prejudicada caso se colocasse uma vírgula logo após a forma verbal “é” (l.16).
- 15 No trecho “às forças cegas do processo social” (l.23), caso se substitua “forças cegas” por **mecanismos cegos**, será necessário trocar “às” por **aos** para se manter a correção gramatical.
- 16 As palavras “intransferível”, “inquestionadamente” e “indivíduos” possuem em sua estrutura elementos que indicam negação.
- 17 O trecho em que ocorre a palavra ‘desígnio’ (l.26) teria sua coerência prejudicada caso tal palavra fosse substituída por **destino**.

Cada um dos itens abaixo apresenta um fragmento hipotético de correspondência oficial, seguido de uma proposta de classificação desse fragmento (entre parênteses) quanto à parte e ao padrão de correspondência. Julgue-os quanto ao aspecto gramatical, quanto à classificação proposta e quanto à observância das recomendações previstas para o padrão de correspondência indicado.

- 18 Aos dez dias do mês de novembro do ano de dois mil e nove, às dez horas, na sala de reuniões do Departamento de Biologia Celular da Universidade de Brasília, teve início a... (**cabeçalho de uma ata**)
- 19 De ordem do senhor ministro da Educação, estamos informando a todos os chefes do Poder Executivo de todos os entes federados que, nos termos da Lei de Responsabilidade Fiscal, a data limite para apresentação das prestações de contas e respectivos relatórios a que se refere a citada lei... (**corpo de um relatório**)
- 20 Certos da atenção e da observância de V. S.<sup>a</sup> para com as recomendações que ora lhe enviamos, antecipamos agradecimentos.  
Atenciosamente,

**(fecho de um memorando)**

A Apple, dirigida pelo carismático Steve Jobs, tornou-se a mais fulgurante empresa da era digital. Jobs apresentou ao mundo sua nova aposta, o iPad, um aparelho maior que um telefone celular e menor que um computador portátil. Se não convenceu inteiramente os comentaristas tecnológicos, é unânime a previsão de que o iPad “fará dinheiro”.

A expressão “fazer dinheiro”, como sinônimo de criação de riqueza, nasceu com a transformação dos Estados Unidos da América (EUA) em potência tecno-militar-industrial. Antes disso, vigorava a noção mercantilista de que a riqueza apenas mudava de dono, sendo herdada ou tomada de alguém mais fraco ou menos hábil, pelo comércio, pela trapaça e pela guerra de conquista. O que libertou as forças econômicas desse jogo de soma zero, em que o ganho de alguns não aumentava o bolo geral de riqueza, foi a inovação, aliada a sua irmã gêmea, a produtividade.

Veja, 3/2/2010, p. 12-3 (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial e considerando aspectos marcantes do atual estágio da economia mundial, fortemente marcado pelo papel nele desempenhado pelo conhecimento, julgue os itens de 21 a 25.

- 21 O texto remete à ideia de que, nos dias atuais, diferentemente do que ocorria no passado, a produção da riqueza — o “fazer dinheiro”, para usar a expressão por ele utilizada — está essencialmente vinculada ao domínio do conhecimento.
- 22 O domínio norte-americano nos mercados mundiais, citado no texto, foi possível graças ao fim dos subsídios e das práticas protecionistas assegurado pela firme atuação da Organização Mundial do Comércio.
- 23 Países emergentes, como o Brasil, ressentem-se dos baixos investimentos em ciência e tecnologia, além dos índices educacionais insatisfatórios, razões suficientes para praticamente inviabilizar a exportação de seus produtos industriais e agrícolas.
- 24 O atual estágio da economia mundial, comumente identificado como globalização, tem nas inovações tecnológicas que se processam no campo das comunicações um de seus instrumentos fundamentais, pois elas permitem, entre outros importantes aspectos, a rápida circulação de informações e de capitais.
- 25 A recente crise econômica e financeira que abalou o mundo teve seu epicentro nos EUA. A timidez das medidas tomadas pelo governo de Barak Obama para enfrentá-la foi, para a maioria dos analistas, a principal razão para a perda da supremacia mundial do país para a emergente China.

Em um planeta aquecido, mantenha o refrigerador ligado. A floresta amazônica há muito deixou de ser tratada como o pulmão do mundo, mas ganhou *status* ainda mais importante, o de ar-condicionado da Terra. A preservação da mata é fundamental no combate ao aquecimento global, apontam especialistas.

O Globo. “Planeta Terra”, nov./2009, p. 20 (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial e considerando a inserção da Amazônia no quadro de desenvolvimento sustentável, julgue os itens que se seguem.

- 26 Embora relativamente pouco extensa quanto à dimensão geográfica, a Amazônia é o ecossistema integralmente brasileiro mais conhecido no mundo, graças à formidável quantidade de água e de espécies que possui, e à sua importância para o clima global, como afirma expressamente o texto.
- 27 A ideia de desenvolvimento sustentável na Amazônia, a maior floresta tropical úmida do planeta, deve pressupor, entre diversas outras considerações, a substituição do uso desordenado de motosserras pelo exercício de aprender a extrair riqueza da floresta enquanto se garante sua preservação.
- 28 A cobiça internacional sobre a Amazônia passa ao largo de seu importante peso nos processos naturais que regulam os padrões climáticos globais, como afirmado no texto, mas deriva do extraordinário patrimônio mineral da região, hoje plenamente conhecido e devidamente mensurado.
- 29 Na Amazônia, exemplo de desenvolvimento sustentável verifica-se no aumento do número de empresas e cooperativas extrativistas que exploram a madeira legalmente, isto é, recebem o selo que certifica a extração embasada na preservação dos recursos florestais.
- 30 A produção de madeira certificada precisa ser socialmente justa e estar adaptada plenamente a padrões aceitáveis por parte de crescente parcela do mercado consumidor, sobretudo de países que apresentam uma consciência ambiental mais avançada e onde organizações não governamentais tendem a atuar com bastante vigor.

Acerca de informática, julgue os itens a seguir.

- 31 As informações processadas nos computadores são compostas por caracteres, sendo que cada caractere, representado por 0 ou 1, é chamado de *byte*, e um conjunto de oito *bytes* constitui um *bit*.
- 32 A memória *cache* do computador é um tipo de memória intermediária que guarda as informações oriundas da memória principal, com a finalidade de agilizar o acesso do processador a essas informações.
- 33 As placas de rede do tipo Wi-Fi operam sob uma arquitetura do tipo Ethernet e servem para conectar computadores a redes do tipo WAN (*wide area network*), por cabo de par trançado.
- 34 A principal característica das impressoras multifuncionais é reunir, em um único equipamento, diversas funcionalidades que antes eram segregadas em dispositivos independentes, como impressora, copiadora e escâner.

Com relação a sistemas operacionais, julgue os itens que se seguem.

- 35 No Windows XP, a barra de inicialização rápida oferece um espaço para ícones associados a programas utilizados com mais frequência, os quais podem ser acionados com apenas um clique do *mouse*.
- 36 No Windows XP, a janela Meu Computador, que pode estar acessível tanto pelo *desktop* quanto pelo *menu* Programas, permite acesso ao ambiente de gerenciamento de pastas e arquivos, o qual, quando acionada a opção de visualização de pastas, apresenta a mesma interface do Windows Explorer.
- 37 A partir do *menu* Arquivo do Windows Explorer, o Windows XP oferece a opção de se criar um arquivo em formato editável no Excel, no Word e no PowerPoint, e também de criar arquivos da suíte BOffice, desde que esses *software* estejam instalados no computador em uso.
- 38 No Linux, o aplicativo KDE Controle Center tem funcionalidades equivalentes ao Painel de controle do Windows, ambos permitindo o gerenciamento de pastas e arquivos e a configuração para a permissão de acesso aos usuários do computador.

A respeito da utilização de aplicativos dos ambientes Microsoft Office e BOffice, julgue os itens de 39 a 43.

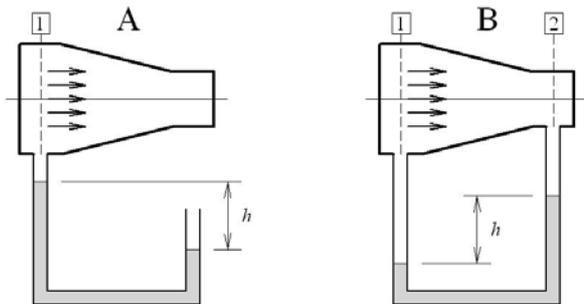
- 39 A barra de ferramentas de formatação do Excel contém opções que permitem inserir, em uma planilha, figuras, formas e linhas e também configurar cores e autoformas.
- 40 No Word, o recurso de autocorreção do *menu* Ferramentas é útil para a correção gráfica e sintática de palavras e frases digitadas em um documento em edição.

- 41 No Excel, a alça de preenchimento é utilizada para a duplicação de um dado inserido em uma célula para as demais células na direção em que o usuário arrastar o *mouse*, seja de cima para baixo, da direita para a esquerda ou na diagonal.
- 42 No Writer do BOffice, a opção Alterar capitalização, disponível no *menu* Formatar, permite inverter a fonte usada no texto entre maiúsculas e minúsculas.
- 43 Para a criação de apresentações de *slides* com dados matemáticos, o Calc do BOffice oferece a possibilidade de inserção de uma planilha com tabelas e fórmulas de formatação automática, por meio de opção encontrada no *menu* Arquivo.

No que se refere a tecnologias de Internet e *intranet* e à segurança da informação, julgue os itens subsequentes.

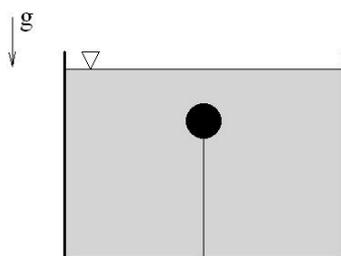
- 44 A Internet funciona a partir do modelo cliente/servidor, no qual os computadores dos usuários operam como clientes conectados aos servidores que funcionam como provedores de acesso e de serviços de correio eletrônico, transferência de arquivos e acesso a páginas *web*.
- 45 Um servidor de saída de *e-mails*, ou servidor POP, é obrigatório para que um serviço de correio eletrônico seja estabelecido em um servidor, o qual deve ser responsável por enviar os *e-mails* para usuários cadastrados.
- 46 O serviço de acesso à Internet por ADSL não necessita de *modem* para estabelecer uma conexão, que é realizada por um cabo UTP dedicado, ligado entre o computador do usuário e o provedor de acesso.
- 47 A Internet por rádio, no Brasil, ainda é um serviço de baixa velocidade, sujeito a intempéries e inoperante no caso de dias nublados, porque utiliza infraestrutura por satélite.
- 48 Cliente *web* ou WWW, a exemplo do Internet Explorer e do Mozilla Firefox, é um programa utilizado para acessar os servidores que armazenam, na Internet, as páginas de usuários ou organizações.
- 49 Uma rede do tipo VPN (*virtual private network*) é fundamental para evitar que vírus ou programas maliciosos entrem nos computadores de determinada empresa, já que esse tipo de rede é configurado de modo a bloquear qualquer arquivo que não seja reconhecido pelo *firewall* nela instalado.
- 50 Port scanner é um programa que, se instalado em um computador, permite que um invasor volte a acessá-lo quando quiser para invadi-lo. Geralmente é instalado a partir de programas do tipo cavalo-de-troia ou até por *e-mail*.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS



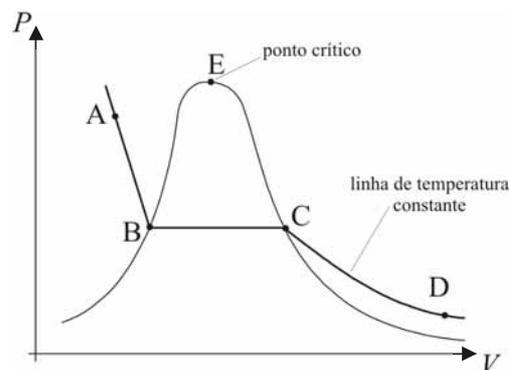
Considere um escoamento de determinado fluido de massa específica  $\rho$  através de um bocal convergente, no qual pode ser instalado um tubo em U em uma das configurações A e B conforme indicadas na figura acima. Na configuração A, uma das extremidades do tubo está aberta para a atmosfera. Na configuração B, ambas as extremidades do tubo estão ligadas ao bocal, nos locais indicados. Nas condições do escoamento, o fluido pode ser considerado invíscido e incompressível. O escoamento é laminar, permanente, e o perfil de velocidade é uniforme em cada seção transversal do bocal. O tubo em U é preenchido com um óleo cuja massa específica é  $\rho_0$ , tal que  $\frac{\rho_0}{\rho} = 2$ . Nessas condições, e levando em conta os conceitos e princípios relativos à mecânica dos fluidos, julgue os itens a seguir.

- 51 Na situação A, se a vazão através do bocal aumentar, então a altura  $h$  necessariamente aumentará.
- 52 Na situação B, se a vazão através do bocal for reduzida à metade, então a altura  $h$  também será reduzida pela metade.
- 53 Na situação B, o valor numérico de  $h$  indica a direção do escoamento do fluido.
- 54 Na situação A, a pressão estática na seção 1 é inferior à pressão atmosférica.



Na situação ilustrada na figura acima, uma esfera maciça de certo material, submersa na água contida em um reservatório, está presa ao fundo do reservatório, por um fio inextensível de massa desprezível. Levando em conta os princípios da estática dos fluidos aplicados à situação descrita, julgue os itens que se seguem.

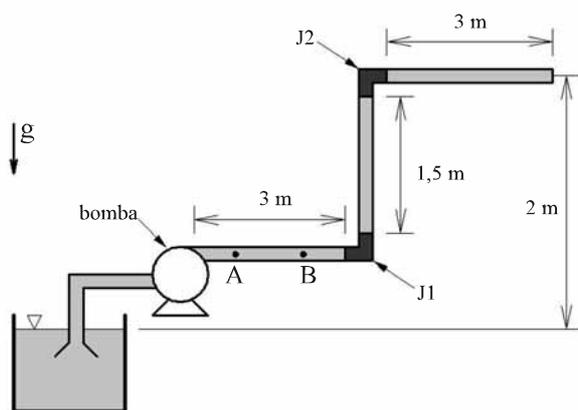
- 55 A força resultante exercida pela água sobre a esfera tem magnitude diretamente proporcional ao volume da esfera.
- 56 A força exercida pela água sobre a esfera sempre apontará no sentido contrário ao do campo gravitacional, independentemente do material de que for feita a esfera.
- 57 Se a massa específica do material de que é feita a esfera for idêntica à da água, então a tração no fio será nula.
- 58 Caso o fio se rompa, a intensidade da força resultante sobre a esfera dependerá da profundidade em que esta se encontra.



A figura acima representa um diagrama  $P \times V$  da água pura incluindo apenas as fases líquido e vapor. Levando em conta as informações do gráfico e os conceitos relativos aos estados e propriedades das substâncias puras, julgue os itens seguintes.

- 59 Determinada quantidade de água no estado termodinâmico referente ao ponto B está completamente na fase líquida.
- 60 Se a pressão e a temperatura da água em um ponto qualquer situado entre B e C, excluindo-se os mesmos, forem conhecidas, então o estado termodinâmico da água neste ponto poderá ser completamente determinado.
- 61 Conhecendo-se apenas a temperatura no ponto C, o estado termodinâmico da água neste ponto poderá ser completamente determinado.
- 62 No ponto E, os estados de líquido saturado e vapor saturado confundem-se e não podem ser distinguidos um do outro.

RASCUNHO



Considere que, na instalação de bombeamento de água ilustrada na figura acima, o escoamento seja laminar e plenamente desenvolvido ao longo de toda a instalação. Considere, ainda, que a queda de pressão,  $\Delta P_f$ , oriunda da perda de carga distribuída, seja dada pela expressão

$$\Delta P_f = f \frac{L}{D} \frac{\rho U^2}{2},$$

em que  $D$  é o diâmetro da tubulação,  $L$ , o comprimento da tubulação,  $\rho$ , a massa específica, e  $f$ , o fator de atrito, que, no caso do fluxo laminar, é dado por

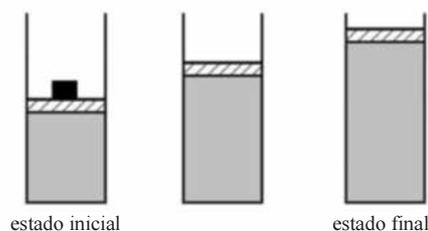
$$f = \frac{64}{Re_D},$$

em que  $Re_D$  é o número de Reynolds baseado no diâmetro ( $D$ ) da tubulação e na velocidade média  $U$  do fluido. As quedas de pressão localizadas,  $\Delta P_i$ , que ocorrem em função dos componentes da tubulação, podem ser contabilizadas empregando-se coeficientes de perda de carga  $k_i$ , para cada componente, definidos de forma que

$$\Delta P_i = k_i \frac{\rho U^2}{2}.$$

A aceleração da gravidade local é igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , a massa específica da água é igual a  $1.000 \text{ kg/m}^3$  e sua viscosidade é de  $1,0 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ . A tubulação é de seção transversal circular e tem diâmetro igual a  $25 \text{ mm}$ . Os coeficientes de perda de carga localizada, associados aos joelhos J1 e J2, são iguais a  $0,1$ . Todo o trecho de tubulação e todos os componentes anteriores à sucção da bomba podem ser desconsiderados no que tange ao cálculo das perdas de carga. Nessas condições, julgue os itens a seguir.

- 63 Para o caso de escoamento laminar, a perda de carga independe da rugosidade específica da tubulação.
- 64 Ao longo do trecho horizontal reto entre os pontos A e B, para uma dada vazão fixa, o gradiente de pressão é inversamente proporcional ao quadrado do diâmetro do tubo.
- 65 Para gerar uma velocidade média da água através da tubulação de  $0,1 \text{ m/s}$ , a bomba deve produzir uma potência útil de bombeamento superior a  $930 \text{ W}$ .
- 66 Quando a velocidade média através da tubulação for igual a  $0,1 \text{ m/s}$ , cada joelho causará uma perda de carga equivalente a mais de  $9 \text{ m}$  de tubulação em linha reta.



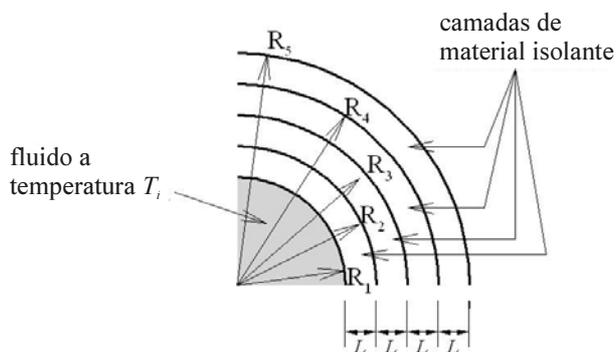
Dois sistemas formados por conjuntos cilindro-êmbolo A e B de mesmo volume são preenchidos com ar. Sobre os êmbolos de cada conjunto há pesos iguais, e cada um desses sistemas está em equilíbrio. O estado inicial do ar é o mesmo quando os pesos são removidos, de forma que os sistemas expandem até um novo estado de equilíbrio, como ilustra a figura acima. Suponha que, no cilindro A, ocorra um processo adiabático e reversível e, no cilindro B, um processo isotérmico quase-estático. Ao final dos processos de expansão, as pressões nos cilindros A e B são iguais. O atrito entre os êmbolos e as paredes dos cilindros é desprezível e não há variações de energia cinética e potencial nesses sistemas. Considere que, em ambas situações, o ar se comporte como um gás perfeito com calor específico constante e que a razão entre o calor específico a pressão constante e o calor específico a volume constante do ar seja igual a  $1,4$ . Nessas condições, julgue os itens que se seguem.

- 67 No processo ocorrido no cilindro A, a entropia do ar mantém-se constante.
- 68 Para que ocorra o processo descrito para o cilindro B, é necessário transferir calor para o ar dentro do cilindro.
- 69 O trabalho realizado contra o meio é maior no processo ocorrido em A do que no processo ocorrido em B.
- 70 No processo ocorrido em A, o trabalho realizado contra o meio é diretamente proporcional à diferença entre as temperaturas inicial e final do ar.

RASCUNHO

Os ciclos termodinâmicos ideais das turbinas a gás (ciclo Brayton) e das turbinas a vapor (ciclo Rankine) são constituídos pelos seguintes processos termodinâmicos: uma compressão isotrópica, uma adição de calor a pressão constante, uma expansão isoentrópica e uma rejeição de calor a pressão constante. No entanto, há diferenças importantes nos equipamentos e na teoria pertinente a cada ciclo. Acerca dos ciclos das turbinas a gás e a vapor, julgue os itens que se seguem.

- 71 No ciclo Rankine ideal, uma redução na pressão de condensação causa um aumento do rendimento térmico do ciclo e leva a um aumento do título da substância de trabalho na saída da turbina.
- 72 No ciclo Rankine ideal, a eficiência térmica do ciclo aumenta com o aumento da pressão na caldeira, elevando a quantidade da substância de trabalho na forma líquida, na saída da turbina.
- 73 A eficiência térmica do ciclo Brayton ideal das turbinas a gás depende apenas dos valores da temperatura das fontes quente e fria do ciclo.
- 74 No ciclo Brayton com regeneração ideal, operando entre dois níveis de temperatura fixos, a eficiência térmica decresce com o aumento da razão entre as pressões do ciclo.



Considere uma tubulação cilíndrica que conduz determinado fluido a uma temperatura  $T_p$ , superior à temperatura do ambiente,  $T_\infty$ . O sistema térmico utilizado e esquematizado acima é constituído de camadas sucessivas de materiais isolantes distintos, aplicadas ao redor da tubulação. Nessas condições, e levando em conta a teoria de condução e convecção de calor, julgue os seguintes itens.

- 75 Considerando que não há geração interna de calor, a distribuição de temperatura ao longo de uma linha radial na segunda camada de isolante é linear.
- 76 A adição de camadas de isolante sempre favorece a manutenção da temperatura do fluido que escoar pela tubulação.
- 77 Em uma analogia do presente sistema térmico com circuitos elétricos, é correto afirmar que as camadas de material isolante são resistências térmicas ligadas em paralelo.
- 78 A resistência térmica associada à convecção na última camada de isolamento é tanto menor quanto maior for o raio externo do conjunto.
- 79 O fluxo de calor, medido em  $W/m^2$ , é o mesmo através de todas as camadas de isolante.
- 80 O número de Nusselt pode ser interpretado como um gradiente adimensional de temperatura na superfície sobre a qual ocorre o escoamento e, quando determinado, fornece o coeficiente de troca de calor por convecção.

Considere que, na avaliação técnica de instalações de equipamentos em diferentes edificações, foram avaliados suportes estruturais. Nessa tarefa, foi verificado que os suportes estruturais, usando perfil em I, apresentavam deformações maiores que o especificado no projeto. Com relação a essa situação e aos ensaios mecânicos pertinentes, julgue os itens subsequentes.

- 81 Deformações exageradas de componentes estruturais podem ser causadas por sobrecargas de trabalho, dimensionamento errado ou deficiências nas propriedades do material.
- 82 Considere que a estrutura em questão esteja sujeita a esforço de flexão e que foi projetada para ser fabricada com perfil I, tendo altura do perfil maior que a largura. Se a montagem dos perfis for de lado, de modo que a largura do perfil seja maior que a altura, a resistência da estrutura à flexão não é afetada.
- 83 Uma das maneiras de verificar a resistência mecânica do material usado na confecção do suporte estrutural é por meio de ensaio de tração, que permite determinar a resistência à tração do perfil.
- 84 Sendo o perfil em I confeccionado em aço ABNT 1020, é correto afirmar que, para materiais dúcteis, o comportamento elástico desses materiais, quando sujeitos à carga de compressão, é comparável ao comportamento elástico do perfil em I, mesmo quando sujeito a esforços de tração.

A respeito de resistência dos materiais e dos ensaios mecânicos, julgue os itens a seguir.

- 85 Ensaios de dureza são úteis para o controle da qualidade de materiais metálicos e o projeto de peças, pois fornecem informações relativas à correlação da dureza com outras propriedades mecânicas, como a resistência à tração.
- 86 Considerando os ensaios não destrutivos, o ensaio por partículas magnéticas apresenta a desvantagem de ser aplicado aos materiais ferromagnéticos e a de detectar somente descontinuidades superficiais, como trincas de fadiga e corrosão.
- 87 O limite de resistência à tração é utilizado para especificar o material, enquanto o limite de escoamento ou o limite convencional de escoamento (limite convencional  $n$ ), determinado em ensaios de tração, é usado para cálculos e dimensionamentos.
- 88 Considere uma barra de aço homogênea e de seção transversal uniforme, simplesmente apoiada em uma superfície lisa horizontal e sujeita a aumento de temperatura. Nessa situação, a tensão associada à deformação térmica específica produzida pela dilatação da barra é chamada de tensão térmica específica.

Considerando os conceitos associados à instrumentação, julgue os itens que se seguem.

- 89 O medidor de nível sonoro chamado de decibelímetro é um sistema de medição que possui microfone, amplificadores e um circuito de compensação, cuja função é fazer o medidor responder de forma semelhante ao ouvido humano às diferentes frequências do ruído medido.
- 90 Um bebedouro elétrico é um refrigerador de água no qual a temperatura da água é controlada por um termostato, acionado por um relé, o qual liga e desliga o motor-compressor.
- 91 Os pressostatos são instrumentos capazes de manter a pressão dentro de estreitos limites predeterminados, ligando ou desligando algum dispositivo corretor de pressão. Diferentemente dos manômetros, eles não possuem um sensor de pressão.
- 92 O tubo Venturi e a placa de orifícios são dispositivos de medição de vazão. Deles, o que causa maior perda de carga, é o tubo Venturi.

Acerca dos conceitos de vibrações mecânicas, julgue os itens que se seguem.

- 93** O vibrômetro e o acelerômetro são dois sensores usados para a medição de vibrações em máquinas e equipamentos. O vibrômetro é o mais indicado quando se deseja medir vibrações de alta frequência.
- 94** Para a medição da vibração em máquinas rotativas, os acelerômetros devem ser fixados nos mancais ou de forma que se tenha o caminho mais rígido entre o ponto de medição e o de fixação do acelerômetro.
- 95** O fenômeno chamado batimento ocorre quando dois movimentos harmônicos cujas frequências estão próximas são somadas.

Julgue os itens seguintes a respeito dos materiais de construção mecânica.

- 96** Considerando o sistema de classificação dos aços adotado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), um aço classificado como ABNT 1045 possui 45% de carbono.
- 97** O aço é uma liga de ferro e carbono, sendo que o ferro é o responsável direto pela dureza do material. Quanto menor a proporção de ferro na liga, menor a temperabilidade do aço.
- 98** Considerando a escolha entre dois perfis estruturais de mesmas dimensões e mesma composição química, é correto concluir que o perfil obtido por laminação possui maior dureza e resistência mecânica que o perfil trefilado.
- 99** O alumínio usado na fabricação de esquadrias e outros perfis estruturais possui alta ductilidade. Essa característica é desejável quando se objetiva laminar e trefilar o material.
- 100** Tubos utilizados em aparelhos de ar-condicionado são fabricados em cobre devido à boa resistência à corrosão e à soldabilidade que esse material apresenta.

Considerando o projeto de um mancal de rolamentos para suportar um eixo de transmissão e quanto à mecânica aplicada às máquinas, julgue os itens seguintes.

- 101** Na montagem do rolamento no mancal, deve-se usar o sistema de ajuste eixo – base, enquanto na montagem do rolamento no eixo deve ser usado o sistema furo – base.
- 102** De modo geral, o sistema de ajuste eixo-base é mais econômico que o sistema furo-base.
- 103** Caso o eixo de transmissão possua uma engrenagem de 36 dentes acoplada a uma outra, de 48 dentes, a cada quatro voltas do eixo de transmissão de uma engrenagem a outra dá três voltas.
- 104** Suponha que o eixo de transmissão possua uma engrenagem cilíndrica de dentes retos fixada por meio de chaveta no ponto médio entre dois mancais, localizados nas extremidades do eixo e separados entre si a uma distância superior a dez vezes o seu diâmetro. Nessa situação, a força de engrenamento produz um esforço de torção sobre o eixo de transmissão, enquanto o peso da engrenagem produz apenas cisalhamento sobre o eixo.

No que concerne aos elementos de máquinas, julgue os próximos itens.

- 105** Juntas por parafusos devem ser projetadas de forma que os parafusos fiquem submetidos, preferencialmente, a esforços de tração pura sem sofrer torção, flexão ou cisalhamento.
- 106** Considerando as correias de transmissão de perfil em V, é correto afirmar que, para uma mesma rotação da polia menor, uma correia em V de seção B tem capacidade de transmitir mais carga que uma de seção A.
- 107** Nas transmissões com correia chata, sendo necessário o uso de polia tensora, para aumentar o ângulo de abraçamento, essa deve ter  $\frac{3}{4}$  do diâmetro da polia menor da transmissão.
- 108** As engrenagens cilíndricas helicoidais transmitem a rotação tanto entre eixos paralelos, como não coplanares. No caso de árvores paralelas, as helicoides (hélices) das engrenagens devem ter sentidos contrários.

Para fixação de um condicionador de ar de grande porte, é necessário construir um suporte metálico. A fabricação do suporte deve considerar o tipo de estrutura usada, como a opção por uma estrutura de aço soldada. Tendo em vista esse assunto e com base nas técnicas de soldagem, julgue os itens subsequentes.

- 109** Considerando que os perfis de aço usados possuem grandes espessuras, é preferível o uso da solda a gás em vez da solda por arco elétrico.
- 110** Na soldagem por arco elétrico com eletrodo revestido, a alma do eletrodo não precisa ser da mesma natureza do metal-base.
- 111** No controle de qualidade da solda, deve-se dar especial atenção à zona termicamente afetada (ZTA), pois nela concentram-se muitos defeitos, sendo uma faixa de fragilidade na união soldada.
- 112** Uma regra de segurança apropriada para a soldagem é usar o menor tamanho possível de maçarico/tocha adequado à junta que se quer soldar.

Cabos de aço são elementos comuns nos mais diferentes sistemas de transporte vertical e horizontal. Em relação à construção, tipos de cabos de aço e suas aplicações, julgue os itens que se seguem.

- 113** As almas de cabos de aço podem ser feitas de vários tipos de materiais, sendo que as mais comuns são a alma de fibra, a de algodão, a de asbesto e a de aço. A alma de asbesto é usada em cabos de pequenas dimensões e a de algodão é utilizada em cabos especiais, sujeitos a altas temperaturas.
- 114** No cabo de aço em que se adota a torção tipo Lang, os fios de cada perna são torcidos no mesmo sentido das pernas que ficam ao redor da alma. Nesse tipo de torção, obtém-se um cabo com maior resistência ao atrito (abrasão), maior flexibilidade e maior resistência à fadiga.

No projeto de um sistema de ar condicionado central para uma grande agência bancária, propõe-se o uso de um sistema multi-*split* VRF (vazão de refrigerante variável), no qual será empregado, como gás refrigerante, o R410a. A esse respeito, julgue os próximos itens.

**115** Como o R410a é um *blend* azeotrópico, no caso de um vazamento de gás, a carga do sistema pode ser reposta a seu nível normal usando-se o gás na mesma composição original, sem que ocorra alteração da composição do gás refrigerante e modificação do desempenho energético do sistema.

**116** No sistema do tipo VRF, ocorre uma expansão indireta que produz água gelada em evaporadores (*coolers*) de *chillers*, distribuindo-se essa água gelada aos diferentes pontos do edifício onde climatizadores realizam a troca de calor com o ar ambiente.

O projeto da nova sede de uma corporação financeira prevê o uso do gás natural como principal insumo energético, adotando-se, para tal, um sistema de cogeração com *chillers* por absorção. Em relação à configuração desse sistema, julgue os itens subsequentes.

**117** Na configuração do referido sistema de cogeração, é correto utilizar motores de combustão acoplados a geradores, para suprir a demanda de energia elétrica, e caldeiras de recuperação, para o acionamento dos *chillers* por absorção.

**118** No caso do *chiller* por absorção, deverá ser usado um equipamento de queima direta, que é a única forma possível para disponibilizar a energia térmica requerida para o funcionamento desse tipo de *chiller*.

Um sistema de prevenção e combate a incêndio pode fazer uso de vários tipos de agentes extintores, que atuam de maneira específica sobre a combustão, extinguindo o incêndio por meio de um ou mais métodos de extinção. Esses agentes devem ser utilizados de forma criteriosa, tentando, sempre que possível, minimizar os efeitos danosos causados pelo próprio agente extintor. Com relação ao uso da espuma e do dióxido de carbono como agentes extintores, julgue os itens a seguir.

**119** Como agente extintor, a espuma age principalmente por abafamento, com uma ação secundária de resfriamento, face à existência da água na sua composição. Para tipos diferentes de combustíveis em chamas, existem vários tipos de espuma. Alguns deles, especiais, podem ser empregados a uma grande variedade de combustíveis. A espuma apresenta excelente resultado no combate a incêndios das classes A e B, mas não pode ser utilizada no combate a incêndio da classe C, pois conduz corrente elétrica.

**120** O dióxido de carbono usado como agente extintor em sistemas de combate a incêndio de maior porte requer cuidados especiais, pois sua liberação em grandes quantidades pode causar asfixia, entre outros efeitos adversos, afetando negativamente os ocupantes do edifício. O dióxido de carbono apresenta melhor resultado no combate a incêndios das classes B e C; em incêndios da classe A, apaga somente na superfície.