

**CARGO:  
ANALISTA DE SANEAMENTO**

**FORMAÇÃO:  
Engenharia Mecânica**

**LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.**

- 1 Confira atentamente se os seus dados pessoais e se os dados identificadores de sua função ou formação transcritos acima coincidem com o que está registrado em sua folha de respostas. Confira também a sua função ou formação e o seu nome 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 haja divergência quanto aos seus dados pessoais ou quanto aos dados identificadores de sua função ou formação, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- 2 Na **folha de respostas**, escreva o seu nome e assine no local apropriado somente quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, e também somente nesse momento, escreva, no espaço apropriado da **folha de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:  
  
**A vida é sempre o resultado de nossa própria escolha.**
- 3 Marque as suas respostas na **folha de respostas**, nos campos apropriados, conforme o **exemplo de preenchimento** apresentado nessa folha.
- 4 A **folha de respostas** é o único documento que será utilizado para a correção eletrônica de suas provas objetivas. Não amasse, não dobre nem rasure a sua **folha de respostas**. As marcações na **folha de respostas** só podem ser feitas com caneta esferográfica de **tinta preta, fabricada em material transparente**. Não será permitido o uso de lápis, lapiseira (grafite) e(ou) borracha.
- 5 Em nenhuma hipótese, haverá substituição da **folha de respostas** por erro de preenchimento do candidato.
- 6 Caso você deseje alterar a sua opção de unidade regional, marque, na sua **folha de respostas**, no campo **OPÇÃO DE UNIDADE REGIONAL**, a sua nova escolha. Nesse campo, a ausência de marcação ou a marcação de mais de uma opção implicará a manutenção da escolha de unidade regional feita por ocasião da sua inscrição — registrada no cabeçalho da sua **folha de respostas** —, conforme estabelecido em edital.
- 7 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização de fiscal de sala.
- 8 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**.
- 9 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua **folha de respostas** e deixe o local de provas.
- 10 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes em edital, no caderno de provas 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 e que não há restrições de proteção, de funcionamento e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios, recursos e equipamentos mencionados.

## CONHECIMENTOS BÁSICOS

1 A Lua que se ergue no céu desde sexta-feira passada é um  
 2 astro diferente daquele a que a humanidade se acostumou. Fazia tempo  
 3 que se especulava sobre a existência de água em forma de gelo sob o  
 4 pedregoso solo lunar, principalmente por causa da presença de  
 5 hidrogênio nas regiões dos polos, mas nunca se havia obtido uma  
 6 prova concreta. A evidência surgiu com a análise das informações  
 7 colhidas pela sonda Lcross da agência espacial norte-americana. Os  
 8 cientistas apresentam quatro hipóteses para explicar a presença de  
 9 água na Lua. Ela pode ter chegado ao satélite a bordo de cometas,  
 10 astros formados por gelo e poeira. Outra hipótese leva em conta o fato,  
 11 hoje amplamente aceito pela ciência, de que a Lua seja um pedaço da  
 12 Terra que se desprende após um enorme impacto com outro astro.  
 13 Assim, a água lunar teria origem na Terra. Outra teoria diz que a água  
 14 chegou ao satélite por meio dos ventos solares, tempestades de  
 15 partículas constantemente liberadas pelo Sol. Entre essas partículas,  
 16 está o hidrogênio, que pode ter interagido com o oxigênio contido nas  
 17 rochas lunares. Por fim, há a possibilidade de a água ter chegado à Lua  
 18 por intermédio das nuvens moleculares que atravessam o sistema solar  
 19 em alta velocidade.

Veja, 18/11/2009, p. 123 (com adaptações).

Acerca dos aspectos linguísticos do texto acima e das ideias nele desenvolvidas, julgue os itens a seguir.

- 1 Depreende-se do texto que a explicação sobre a presença de hidrogênio em regiões polares da lua ainda carece de comprovação científica definitiva.
- 2 O texto critica os resultados da pesquisa científica.
- 3 Mantêm-se a correção e o sentido do texto caso a oração “é um astro diferente daquele a que a humanidade se acostumou” (l.1-2) seja reescrita do seguinte modo: é um astro diferente do que a humanidade estava acostumada.
- 4 O trecho “nunca se havia obtido uma prova concreta” (l.5-6) preservaria sua correção gramatical se fosse reescrito, flexionando-se o substantivo no plural, do modo seguinte: nunca se haviam obtido provas concretas.
- 5 A substituição de “apresentam” (l.8) por **têm apresentado** mantém a correção gramatical do texto.
- 6 A substituição de “na Lua” (l.9) por **Lunar** mantém a correção gramatical do período.
- 7 O trecho “Outra hipótese leva em conta o fato, hoje amplamente aceito pela ciência, de que a Lua seja um pedaço da Terra que se desprende após um enorme impacto com outro astro” (l.10-12) pode ser substituído, sem alterar o sentido do texto, pelo seguinte: Outra hipótese atém-se ao fato, amplamente aceito pela ciência atual, de a Lua ser um pedaço da Terra que desprende quando de uma enorme colisão com outro astro.
- 8 As expressões “por meio” (l.14) e “por intermédio” (l.18) podem, sem prejuízo do sentido e da correção gramatical do texto, ser substituídas pela expressão “a bordo” (l.9), ressalvado o efeito de repetição vocabular.
- 9 O emprego da vírgula logo após “solares” (l.14) justifica-se para marcar o início do aposto subsequente.
- 10 O desenvolvimento das ideias do texto permite concluir que a palavra “possibilidade” (l.17) remete à quarta hipótese acerca da presença de água na Lua.

1 Com seus 5 milhões de quilômetros quadrados,  
 2 a Amazônia representa 3,6% da superfície seca do  
 3 planeta, área equivalente a nove vezes o território da  
 4 França. O rio Amazonas, o maior do mundo em  
 5 extensão e volume, despeja no mar, em um único dia, a  
 6 mesma quantidade de água que o Tâmbisa, que atravessa  
 7 Londres, leva um ano para lançar. O vapor de água que  
 8 a Amazônia produz por meio de evaporação responde  
 9 por 60% das chuvas que caem nas regiões Norte,  
 10 Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil. Mesmo agora,  
 11 com o reconhecimento de sua grandeza, a floresta  
 12 amazônica permanece um domínio da natureza em que  
 13 o homem não é bem-vindo. No entanto, vivem lá  
 14 25 milhões de brasileiros, pessoas que enfrentaram o  
 15 desafio do ambiente hostil e fincaram raízes na porção  
 16 norte do Brasil.

Veja, 9/2009, “Edição Especial”, p. 22 (com adaptações).

Julgue os próximos itens com relação às ideias desenvolvidas no texto acima e à sua organização linguística.

- 11 A ideia central do texto acima, apresentada no primeiro período, é explicitada nos demais, como argumentação secundária.
- 12 Com a supressão de certos termos de natureza acessória, o período “O rio Amazonas, o maior do mundo em extensão e volume, despeja no mar, em um único dia, a mesma quantidade de água que o Tâmbisa, que atravessa Londres, leva um ano para lançar” (l.4-7) pode ser reescrito, sem prejuízo da correção gramatical, na forma a seguir: O rio Amazonas despeja no mar a mesma quantidade de água em que o Tâmbisa leva um ano.
- 13 Ao se deslocar o termo “em um único dia” (l.5), sem vírgulas, para logo após o termo “o maior do mundo em extensão e volume” (l.4-5), preservam-se a correção gramatical e o sentido do texto.
- 14 O período “vivem lá 25 milhões de brasileiros, pessoas que enfrentaram o desafio do ambiente hostil e fincaram raízes na porção norte do Brasil” (l.13-16) mantém-se correto gramaticalmente se reescrito do modo a seguir: vivem lá 25 milhões de brasileiros, que enfrentaram o desafio do ambiente hostil e fincaram raízes, na porção norte do Brasil.
- 15 Tal como referido no texto, a iniciativa de “25 milhões de brasileiros” (l.14) que “fincaram raízes na porção norte do Brasil” (l.15-16) ratifica o fato de estar em curso um reconhecimento político e social da magnitude da floresta amazônica.

Uma empresa promotora de eventos cinematográficos confeccionou pôlderes ilustrados cada um com uma tabela de seis linhas e seis colunas contendo anagramas da palavra CINEMA, como a mostrada na figura abaixo.

C	I	N	E	M	A
A	C	I	N	E	M
M	A	C	I	N	E
E	M	A	C	I	N
N	E	M	A	C	I
I	N	E	M	A	C

A respeito desses pôlderes, julgue os itens a seguir.

- 16 Considere que cada 6 anagramas distintos da palavra CINEMA, usados para formar as linhas das tabelas incluídas nos pôlderes, deem origem a um tipo de pôlder. Nesse caso, se todos os anagramas da palavra CINEMA forem usados e se cada anagrama for usado apenas uma vez, será possível confeccionar menos de 150 tipos diferentes de pôlderes.
- 17 A quantidade de tabelas diferentes que é possível construir, como a ilustrada acima, de modo que não haja ocorrência da mesma letra em uma linha ou coluna, é superior a 24 milhões.

Julgue os itens seguintes com relação a contagem.

- 18 Suponha que uma empresa, ao promover um concurso para a escolha de seu novo logotipo, tenha recebido 52 propostas diferentes. Nesse caso, se 5 dessas propostas serão escolhidas como finalistas, a quantidade de possibilidades diferentes para tal escolha será inferior a 2 milhões.
- 19 Considere que a secretaria de saneamento de um estado tenha destinado recursos para melhorar a qualidade da água de 20 municípios: 11 deles com menos de 10 mil habitantes e os outros 9, com mais de 10 mil habitantes. Para o início das obras, a secretaria escolherá 4 dos municípios com menos de 10 mil habitantes e 2 dos municípios com mais de 10 mil habitantes. Nesse caso, a quantidade de possibilidades diferentes de escolha da secretaria será inferior a 10 mil.
- 20 Considere que uma empresa seja composta de 9 setores (departamentos e divisões) e que esses setores devam ser divididos em grupos ordenados de 3 elementos cada para a escolha das novas instalações; a ordem dos setores no grupo determina a prioridade na escolha das instalações. Desse modo, será possível formar mais de 400 grupos diferentes.

A lógica proposicional trata de argumentações elaboradas por meio de proposições, isto é, de declarações que podem ser julgadas como verdadeiras (V) ou falsas (F), mas nunca como V e F simultaneamente. As proposições normalmente são simbolizadas por letras maiúsculas do alfabeto e alguns símbolos lógicos são usados para compor novas proposições. Uma conjunção, proposição simbolizada por  $A \wedge B$ , é lida como “A e B” e julgada como V somente quando A e B forem V, e F, nos demais casos. Uma implicação, proposição simbolizada por  $A \rightarrow B$ , é lida como “se A, então B”, e julgada como F somente quando A for V e B for F, e V nos demais casos.

A lógica de primeira ordem também trata de argumentações elaboradas por meio de proposições da lógica proposicional, mas admite proposições que expressem quantificações do tipo “todo”, “algum”, “nenhum” etc.

A partir dessas notações e definições, julgue os itens que se seguem.

- 21 Considerando que as proposições A, B,  $B \rightarrow C$  e  $[A \wedge B] \rightarrow [C \rightarrow D]$  sejam V, então a proposição D será, obrigatoriamente, V.
- 22 Caso a proposição “Se a EMBASA promover ações de educação ambiental, então a população colaborará para a redução da poluição das águas” seja V, a proposição “Se a EMBASA não promover ações de educação ambiental, então a população não colaborará para a redução da poluição das águas” também será V.
- 23 Considerando que as proposições “As pessoas que, no banho, fecham a torneira ao se ensaboar são ambientalmente educadas” e “Existem crianças ambientalmente educadas” sejam V, então a proposição “Existem crianças que, no banho, fecham a torneira ao se ensaboar” também será V.

RASCUNHO

Em relação aos sistemas operacionais Windows e Linux, julgue os itens a seguir.

- 24 No Windows, o conceito de arquivo é representado por meio de um atalho exibido na área de trabalho.
- 25 No sistema operacional Windows, o ícone Meu computador permite exibir o conteúdo de uma unidade de armazenamento em uma única janela.
- 26 O Windows Explorer permite a visualização do conteúdo de uma pasta por meio de quatro modos de exibição: ícones grandes, ícones pequenos, listas e detalhes.

Julgue os próximos itens, referentes aos aplicativos Microsoft Office e BrOffice.org.

- 27 No aplicativo Writer do pacote BrOffice.org, a partir do *menu* Arquivo, é possível acessar a opção Recarregar, que substitui o documento atual pela última versão salva.
- 28 No aplicativo Excel do pacote Microsoft Office, ao ser inserida na célula D20, a sequência  $(A1 + B1) * C1$ , é permitido atribuir a essa célula o resultado da soma dos conteúdos das células A1 e B1, multiplicado pelo conteúdo da célula C1.

Acerca de conceitos de Internet e *intranet*, julgue os itens seguintes.

- 29 Para especificar como o servidor deve enviar informações de páginas *web* para o cliente, a Internet utiliza o protocolo de comunicação HTTP (*hypertext transfer protocol*), enquanto a *intranet* utiliza o HTTPS (*hypertext transfer protocol secure*).
- 30 O Internet Explorer permite que os endereços dos sítios visitados nos últimos dias, a partir de um mesmo computador, possam ser automaticamente armazenados e buscados em uma lista Favoritos.

Acerca dos princípios fundamentais dos serviços públicos de saneamento básico, julgue o item abaixo.

- 31 Considere a seguinte situação hipotética.  
O prefeito de um município baiano, verificando que grande parte da população desse município não tinha acesso a água potável, procurou a Fundação Nacional de Saúde para celebrar um convênio para a construção de uma estação de tratamento de água. Celebrado o ajuste, a estação foi construída. Dias após a festa de inauguração da obra, os moradores do município perceberam que não estavam se beneficiando da nova estação de tratamento, pois, na localidade, não havia rede subterrânea e ligações prediais para levar a água tratada às casas e edificações da cidade.  
Nessa situação, houve violação ao princípio fundamental da integralidade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

A respeito da outorga de direitos de uso de recursos hídricos, julgue os itens seguintes.

- 32 Independe de outorga pelo poder público o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural ou urbano.
- 33 A utilização de recursos hídricos da União na prestação de serviços de esgotamento sanitário por empresa pública criada por determinado estado para esse fim não estará sujeita a outorga de direito de uso.

Julgue o item abaixo, relativo aos aspectos técnicos na prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

- 34 A legislação aplicável permite que a instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água seja alimentada também por outras fontes.

O princípio do poluidor-pagador tem origem em recomendação editada em 1972, pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, sobre os princípios diretores relativos aos aspectos econômicos das políticas ambientais. Mais tarde, começou-se a falar também no princípio do usuário-pagador. Ao tempo em que o primeiro princípio determina que os custos relativos a prevenção e combate à poluição, e à reparação dos danos ambientais devem ser suportados por aquele que polui, o segundo traduz a ideia de que a apropriação de um bem coletivo (água, por exemplo) por uma pessoa ou comunidade dá à coletividade o direito a uma contraprestação financeira. Acerca desse tema, especialmente quanto à forma de cobrança pelo uso da água no Brasil, julgue os itens subsequentes.

- 35 Na fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos, devem ser observados, nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxicidade do afluente.
- 36 Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados também no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA).

Com relação ao Sistema Estadual de Saneamento Básico do Estado da Bahia, julgue o item seguinte.

- 37 O Sistema Estadual de Saneamento Básico do Estado da Bahia é constituído pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano (órgão superior), pelo Conselho Estadual das Cidades (órgão coordenador) e pelos órgãos ou entidades do Poder Executivo estadual responsáveis pela execução das ações relativas à Política Estadual de Saneamento Básico (órgãos executores).

Acerca dos convênios de cooperação, julgue o item a seguir.

- 38 Os municípios baianos podem celebrar convênios de cooperação com o estado da Bahia, visando à gestão associada de serviços públicos de saneamento básico. Esse convênio poderá autorizar que, para a prestação de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, o município celebre contrato de programa diretamente com a EMBASA sem licitação.

### Moradores estão ligando seus imóveis à rede de esgotos

O serviço de esgotamento sanitário de Rio de Contas – BA entrou em operação em agosto de 2009. Ainda em fase de testes, o sistema está coletando e tratando os esgotos de 150 imóveis que já estão ligados à rede implantada pela EMBASA. Os 780 imóveis que ainda não têm ligação de esgoto estão recebendo visita de assistentes e agentes sociais para que seus moradores preencham e assinem declaração autorizando a empresa a fazer a ligação ou se comprometendo a ligar seu imóvel por conta própria à rede.

Internet: <www.embasa.ba.gov.br>

Com base na situação tratada na notícia acima, julgue o item seguinte.

- 39 Caso os moradores não promovam a ligação dos respectivos imóveis à rede coletora no prazo assinalado pelos agentes, poderão sofrer penalidades. A interrupção do suprimento de água é uma das penalidades às quais estão sujeitos os moradores e é efetuada, quando necessário, pela EMBASA em articulação com o Centro de Recursos Ambientais.

Quanto aos encargos da concessionária de serviço público, julgue o seguinte item.

- 40 O edital e o contrato de concessão de serviço público podem prever como obrigações da concessionária a promoção de desapropriações e a constituição de servidões autorizadas pelo poder concedente. Nesse caso, cabe à concessionária o pagamento da indenização ao proprietário do bem afetado pela intervenção.

Julgue os itens seguintes, a respeito dos princípios básicos e das definições acerca da licitação pública.

- 41 Sendo realizada uma licitação para a compra de veículos movidos a biocombustível, a administração não pode receber, ao término do certame, um veículo movido a diesel, uma vez que, se o fizer, estará violando o princípio da indistinção.
- 42 Considere a seguinte situação hipotética.  
O responsável pelas contratações em certa secretaria de governo da Bahia editou uma norma interna determinando que, nos editais de licitação ou em seus anexos, não deveriam ser incluídos os orçamentos estimados nem as planilhas de quantitativos e preços unitários, uma vez que tais informações poderiam direcionar o resultado da licitação.  
Nessa situação, agiu corretamente a autoridade, ao editar a referida norma.
- 43 Na execução indireta de obras ou serviços pelo poder público, ocorre o regime de empreitada por preço unitário, quando se contrata a execução da obra ou do serviço por preço certo de unidades determinadas.

No que concerne às modalidades de licitação, nos termos da Lei Estadual n.º 9.433/2005 e suas alterações, julgue os itens de 44 a 46.

- 44 É vedada a utilização da modalidade tomada de preços para parcelas de uma mesma obra ou serviço sempre que o somatório de seus valores caracterizar a hipótese de concorrência. Não se aplica essa regra, contudo, quando se tratar de parcelas de natureza específica, que possam ser executadas por pessoas ou empresas de especialidade diversa daquela do executor da obra ou serviço.
- 45 Os valores definidos como limites para a aplicação das modalidades convite, tomada de preço e concorrência, no estado da Bahia, são maiores do que os valores fixados pela União, na sua área de competência, para situações idênticas.

- 46 Considere a seguinte situação hipotética.

Devido ao reduzido número de escolas públicas existentes em determinado município baiano, o prefeito desse ente federado resolveu autorizar a construção de uma escola com três salas de aula. Ao avaliar o custo da obra, verificou a autoridade que não poderia contratar tal serviço por meio de dispensa de licitação. Sabendo que faltava pouco tempo para o início do ano letivo e que a modalidade pregão segue um procedimento simplificado, decidiu o prefeito instaurar um processo administrativo visando à contratação de uma empresa de engenharia por meio dessa modalidade.

Nessa situação, agiu corretamente o prefeito ao adotar tal modalidade.

Em determinado município baiano, choveu além do esperado para o mês de outubro de 2009, o que provocou deslizamentos, enchentes, destruição de pontes, de casas e de parte do comércio local. Em razão dos grandes estragos causados pelas chuvas, o prefeito da cidade promoveu a abertura de diversos procedimentos administrativos, tendo em vista a contratação, mediante dispensa de licitação, de empresas de engenharia para a execução das obras necessárias ao atendimento da situação emergencial.

Considerando a situação hipotética acima apresentada, julgue os itens que se seguem com fundamento na Lei Estadual n.º 9.433/2005 e suas alterações.

- 47 Não será válida a referida contratação por meio de dispensa de licitação em caso de situação emergencial que tiver por objetivo evitar o desabamento do cinema da cidade, porquanto essa hipótese de dispensa de licitação se destina a evitar prejuízos em equipamentos públicos.
- 48 As contratações feitas por meio de dispensa de licitação para atendimento de situação emergencial serão válidas para as obras que possam ser concluídas no prazo máximo de 180 dias consecutivos e ininterruptos, contados da ocorrência da emergência ou calamidade.

Julgue o item abaixo, acerca dos contratos administrativos.

- 49 A administração pode modificar unilateralmente os contratos administrativos para adequá-los às finalidades de interesse público, desde que mantido o equilíbrio econômico-financeiro original dos contratos. No entanto, não pode rescindi-los unilateralmente em razão de superveniente declaração de inidoneidade do contratado para licitar e contratar com a administração.

No que se refere a convênio, julgue o item a seguir.

- 50 É vedada a previsão de pagamento de taxa de administração ou de qualquer outra forma de remuneração ao conveniente no instrumento de celebração do convênio.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Considere uma estação elevatória de água com três bombas bipartidas iguais, em paralelo e de vazão 150 L/s, que abastece um reservatório distante 600 m, e de altura manométrica de 120 mca. A adutora de ferro fundido possui diâmetro inicial igual a 400 mm. Com base nessa situação hipotética, julgue os itens que se seguem.

- 51 Em um trecho em que o diâmetro interno da tubulação é reduzido, a vazão aumenta na mesma proporção.
- 52 A fim de evitar automaticamente a extravasão do reservatório, deve ser instalada uma válvula controladora de pressão a montante.
- 53 Considerando um rendimento hidráulico de 67%, a potência consumida em cada bomba é superior a 118 CV.

Considerando que produzir uma peça ou um componente metálico muitas vezes requer usinagem e solda, julgue os itens a seguir.

- 54 Nas fresadoras com sistemas de avanço da mesa com porca e parafuso, o movimento de avanço que leva a peça no sentido contrário ao do giro da fresa, resulta em melhor acabamento da peça.
- 55 Em um cabeçote de divisão indireta de fresadoras, só ocorre a divisão em submúltiplos do número de furos de cada carreira de furos do disco selecionado.
- 56 A soldagem de peças em aços ligados por meio de arco gás-metal do tipo MAG utiliza o gás argônio ou o hélio para proteção do arco voltaico.
- 57 O processo de soldagem a arco submerso de peças estruturais de aço utiliza um material fusível que recobre a peça, protegendo o arco e a poça de fusão, formando, depois, a escória a ser removida.

A pressão em uma rede de distribuição de água pode aumentar em locais de acentuado declive, requerendo, em certos casos, a instalação de sistemas de controle de pressão, a fim de evitar perda por vazamentos. A esse respeito, julgue os itens subsequentes.

- 58 Em uma rua em declive acentuado, recomenda-se instalar válvulas reguladoras e controladoras de pressão sempre que a pressão na rede superar 0,5 MPa.
- 59 A regulação de válvulas controladoras de pressão deve considerar a operação noturna da rede.
- 60 Uma válvula de descarga para limpeza e alívio de pressão deve ser instalada ao final da rede.
- 61 Válvulas controladoras automáticas de pressão operam pela diferença de pressão a montante e jusante da sua seção de estrangulamento.

Considerando que as respostas de vibração podem ter características diferentes de acordo com a força de excitação que age em um sistema mecânico, julgue os itens de 62 a 65.

- 62 Um movimento causado por uma força harmônica é definido completamente a partir do conhecimento da força e da frequência de excitação.
- 63 As vibrações em sistemas mecânicos são classificadas em discretas quando possuem infinitos graus de liberdade.
- 64 Os elementos que compõem um sistema vibratório podem ser classificados, segundo a forma com que manipulam a energia mecânica, em acumuladores ou dissipadores de energia.

- 65 A análise dinâmica de um sistema mecânico de vibrações consiste da modelagem dos fenômenos físicos, da dedução do conjunto de equações diferenciais que o representam, da solução do modelo matemático resultante e de interpretação dos resultados obtidos.

Como o atrito fluido é sempre menor que o atrito sólido, a lubrificação consiste na interposição de uma substância fluida entre duas superfícies, evitando, assim, o contato sólido com sólido. Considerando essa afirmação, julgue os itens seguintes.

- 66 Para o controle do atrito, deve-se selecionar o lubrificante com aditivos e viscosidade adequados ao tipo de material, levando-se em conta a rugosidade superficial, a temperatura, a velocidade e a carga de operação.
- 67 A viscosidade de um óleo pode ser avaliada pondo-se uma gota entre os dedos e esfregando-a.
- 68 As graxas podem ser aditivadas para melhorar a sua adesividade com látex ou com polímeros orgânicos.

O aproveitamento da energia química contida nas moléculas dos combustíveis é feito em dispositivos termomecânicos, que transformam o calor gerado em potência mecânica e(ou) elétrica. Esses processos baseiam-se no princípio termodinâmico de ciclos, que operam entre fontes a diferentes temperaturas, produzindo energia quando trabalham no sentido da temperatura mais alta para a mais baixa. A esse respeito, julgue os itens subsequentes.

- 69 A melhoria do desempenho das máquinas térmicas é restringida pelos mecanismos práticos para reduzir as irreversibilidades internas e externas dos ciclos de geração de força.
- 70 O ciclo Brayton é caracterizado por duas isobáricas e duas isoentrópicas.
- 71 Uma turbina do tipo Brayton pode ser utilizada na cogeração de energia em motores de combustão interna.
- 72 A entropia de um sistema fechado só pode ser diminuída adicionando-se calor.

RASCUNHO

Empresas de tratamento e fornecimento de água funcionam em regime de 24 horas, e um dos desafios do seu sistema de manutenção é atuar sem interromper o abastecimento. Nesse sentido, destacam-se as técnicas preditivas, com ênfase na frequência das inspeções, de modo a evitar as paralisações. Com relação a técnicas adotadas no âmbito da manutenção preditiva, julgue os seguintes itens.

- 73** No que se refere ao aspecto econômico, a aplicação de técnicas de manutenção preditiva a uma máquina se justifica quando o custo total decorrente de eventual falha funcional ou de pane é baixo e não representativo, tendo em vista que o monitoramento das condições e dos parâmetros da máquina sempre deve ser feito pelo próprio operador.
- 74** A monitoração preditiva no local de instalação do equipamento é um conjunto eficaz de ações que auxilia na programação de ordens de serviço tanto de manutenção preventiva quanto de manutenção corretiva.
- 75** São técnicas típicas em um programa de manutenção preditiva em plantas industriais: inspeção visual, monitoração de ruídos e vibração, análise de fluidos lubrificantes, análise tribológica, análise estatística, termografia e ultrassom.

Julgue os itens de **76 a 80**, relativos às áreas de gerenciamento da manutenção e de engenharia de manutenção.

- 76** A manutenção corretiva é o conjunto de ações mais indicado para ser aplicado aos casos de equipamentos que apresentem defeito.
- 77** O cadastro de equipamentos, o histórico de equipamentos e a lista de procedimentos de manutenção com seus respectivos custos são os registros de informação necessários e suficientes para a elaboração de correto programa mestre de manutenção preventiva (MP) sistemática.
- 78** Considere a seguinte situação hipotética.

A pedido de um cliente, uma empresa especializada na prestação de serviços de manutenção em sistemas de saneamento e esgotamento sanitário realizou a inspeção e análise dos históricos e dos estados atuais dos rotores R1 e R2, das motobombas hidráulicas B1 e B2, respectivamente, de mesma potência, para efetuar estudo comparativo das estimativas de custos de um programa de MP das peças para os próximos 60 meses. Após o estudo, a empresa estimou que o custo de um programa de MP para o rotor da bomba B1 seria menor que o custo de um programa de MP para o rotor da bomba B2, pois a confiabilidade de B2 era menor, em relação à confiabilidade calculada para a bomba B1. Como evidência, a empresa mostrou ao seu cliente que as taxas de ocorrência de falha instantânea ( $\lambda$ ) dos rotores R1 e R2, eram dadas, respectivamente, por  $\lambda_1 = \frac{1}{24}$  e  $\lambda_2 = \frac{1}{12}$ . As hipóteses do estudo foram de que as condições operacionais do sistema devem permanecer constantes e que não devem ser consideradas outras características dos equipamentos. Nessa situação, é correto inferir que a evidência apresentada foi suficiente para justificar a conclusão do estudo e que a empresa prestadora está correta em sua afirmação.

- 79** A manutenção centrada em confiabilidade é uma metodologia que visa preservar as funções de um sistema, identificar seus possíveis estados de falhas funcionais, definir as prioridades das falhas identificadas e especificar planos e ações de MP para tratar os estados de falha segundo sua prioridade. Com foco nesses objetivos, a ferramenta usual adotada na metodologia é a análise de modos e efeitos de falha.
- 80** A MP embasada na condição se diferencia da MP baseada no tempo (sistemática) em decorrência do menor tempo médio observado entre falhas.

Julgue os itens subsequentes com base nas disposições constitucionais acerca do meio ambiente, bem como nas respectivas leis ordinárias e resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

- 81** A Carta Magna de 1988 impõe exclusivamente ao poder público, na forma da lei, o dever de defender e preservar o meio ambiente, bem de uso comum do povo.
- 82** Resolução do CONAMA dispõe sobre a classificação dos corpos de águas superficiais e as diretrizes ambientais para seu enquadramento. No que tange ao controle de qualidade da água, a resolução o define como sendo um conjunto de medidas operacionais que visa avaliar a melhoria e a conservação da qualidade da água estabelecida para o corpo de água.
- 83** Segundo a lei que instituiu o atual Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, os objetivos desse sistema incluem a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e de projetos públicos de proteção, exploração sustentável e recuperação de recursos hídricos.
- 84** No tocante à implementação da PNRH, é da esfera de competência do governo do estado da Bahia, no âmbito da sua jurisdição, outorgar os direitos de uso de recursos hídricos, regulamentar e fiscalizar seus usos, assim como realizar o controle técnico das obras de oferta hídrica.

As normas regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho, publicadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego, são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). A esse respeito, julgue os itens que se seguem.

- 85** Nas empresas públicas e privadas, a constituição de comissão interna de prevenção de acidentes é obrigatória e visa à prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, a fim de tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do empregado.
- 86** Acerca da definição e das etapas do programa de prevenção de riscos ambientais, os tipos de riscos que devem ser antecipados e reconhecidos se restringem àqueles que causem dano ao meio ambiente na área sob a responsabilidade da empresa ou instituição, bem como em suas adjacências, devendo para tal ser comprovada a relação denexo causal entre a atividade realizada, o risco incorrido e o dano previsto.

Acerca dos materiais voltados à construção mecânica, julgue os itens a seguir.

- 87 Considerando especificamente as propriedades mecânicas que devem ser avaliadas no processo de seleção de um material metálico para fins de aplicação industrial, destacam-se a resistência mecânica, a resiliência, a dureza, a elasticidade e a histerese mecânica.
- 88 Revenido consiste do reaquecimento na zona crítica (temperatura média em torno de 723 °C) efetuado sobre um aço hipereutetoide temperado, seguido de resfriamento com ventilação forçada, sendo fundamental para o alívio de tensões internas e o aumento do limite de elasticidade da liga.
- 89 As tubulações em aço inoxidável austenítico são usadas em instalações industriais para a condução de fluidos corrosivos a altas temperaturas, entre 400 °C e 600 °C. Entretanto, tais tubulações apresentam pouca resistência às baixas temperaturas (abaixo de -100 °C), devido à aceleração do processo de corrosão intergranular do aço.
- 90 Os ensaios não destrutivos são aqueles realizados sobre os materiais de construção mecânica para identificação de eventuais defeitos tanto superficiais, quanto no interior dos materiais, tais como fissuras, gretas e porosidades. Entre os métodos de ensaio não destrutivo, destacam-se líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrassom e radiografia.

Julgue os itens subsequentes com base nos fundamentos e nas leis da termodinâmica.

- 91 A aplicação da equação da 1.ª lei da termodinâmica a um volume de controle (VC) em estado permanente pressupõe, entre outras hipóteses, que existe uma taxa de fluxo de massa que entra e sai do VC e que o estado dessa massa em cada ponto do VC é invariável no tempo. Considerando as situações nas quais o VC possui apenas uma única entrada e uma única saída para o fluxo de massa e com auxílio da equação da continuidade, chega-se a uma simplificação da representação dos dois membros da equação da 1.ª lei da termodinâmica, devido ao fato de que a massa  $m$  no VC é constante, ou seja:
- $$m_{\text{entrada}} = m_{\text{saída}} = m_{\text{constante}}$$
- 92 A variação total de entropia em uma máquina térmica de ciclo reversível é nula e em uma máquina térmica de ciclo não reversível (também chamada irreversível) que passa de um estado inicial a um estado final é positiva. Essas afirmações generalizam a 2.ª lei da termodinâmica, que pode ser aplicada tanto a processos reversíveis quanto irreversíveis, ao mesmo tempo em que introduzem o conceito de entropia, uma propriedade termodinâmica extensiva (dependente da massa do sistema).
- 93 A entalpia é uma propriedade termodinâmica dada pela soma da energia interna do sistema com o trabalho realizado sobre o sistema. Nessa relação, assume-se que o sistema é submetido a um processo de quase equilíbrio, o que permite anular os termos relativos à variação de energias cinética e potencial da equação fundamental da 1.ª lei da termodinâmica, restando apenas a variação de energia interna. A hipótese subjacente que permite assumir o termo relativo ao trabalho, a partir da definição da variação de trabalho, é que o sistema sofre uma expansão isobárica entre os estados inicial e final.

Julgue os itens seguintes, relativos a máquinas hidráulicas e a características de equipamentos mecânicos típicos de instalações industriais ou de sistemas de saneamento.

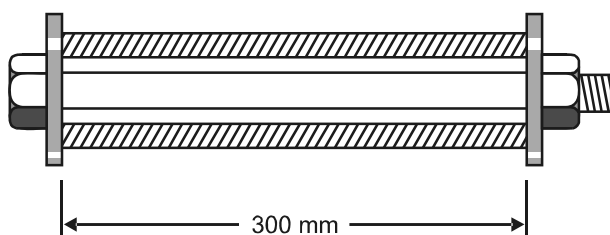
- 94 Uma bomba centrífuga radial com acoplamento e único estágio, que funciona em uma instalação cujo valor de NPSH (*net positive suction head*) disponível seja inferior ao valor de NPSH requerido pela bomba, certamente apresenta o problema de cavitação, assumindo-se que a bomba não possua indutor instalado.
- 95 O desempenho de uma bomba hidráulica, com rotor a uma dada rotação, é corretamente caracterizado por meio das seguintes curvas características de desempenho fornecidas pelo fabricante da bomba: altura (m.c.a.)  $\times$  vazão ( $\text{m}^3/\text{h}$ ); potência ( $\text{cv}$ )  $\times$  vazão ( $\text{m}^3/\text{h}$ ); rendimento (%)  $\times$  vazão ( $\text{m}^3/\text{h}$ ); e perda de carga distribuída (m.c.a.)  $\times$  vazão ( $\text{m}^3/\text{h}$ ).
- 96 No tocante especificamente à funcionalidade de controlar a pressão de jusante (em relação ao ponto no qual a válvula está instalada), os principais tipos são válvulas redutoras de pressão, válvulas reguladoras de pressão, válvulas de quebra-vácuo (ventosas) e válvulas de gaveta.
- 97 Considere a seguinte situação.  
Um fluxo de gás a uma vazão  $Q_e$ , pressão  $P_e$ , temperatura  $T_e$  e velocidade  $V_e$  é succionado radialmente até o olho de um rotor fechado, cuja rotação é  $N$ . O gás muda de direção, seguindo aproximadamente o ângulo de ataque das pás do rotor, passando de direção axial para radial na direção de rotação, recebendo trabalho do rotor e convertendo-o em energia cinética. Após o gás percorrer as pás do rotor, é expelido radialmente e conduzido ao difusor em forma de anel, montado transversalmente à entrada de sucção e cujo diâmetro é continuamente crescente. Nessa fase, a energia cinética adquirida pelo gás no rotor converte-se gradativamente em energia de pressão, atingindo na saída do difusor o valor de  $P_s \approx 3P_e$ .  
Essa situação refere-se ao funcionamento básico de um ciclo de compressão para um compressor centrífugo de múltiplos estágios.

RASCUNHO



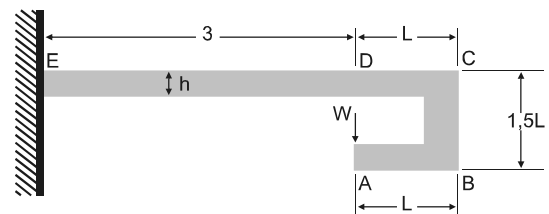
As máquinas hidráulicas são um grupo particular de turbomáquinas nas quais a transferência de energia se passa entre um fluido em movimento e um ou mais conjuntos de pás rotativas. A energia, sob a forma de trabalho, é extraída ou transferida para o fluido pela ação dinâmica das pás. A partir dessa definição geral, julgue os próximos itens.

- 98 No estudo de máquinas hidráulicas, entre as relações adimensionais consideradas para fins de projeto e análise técnica, a relação  $E = \pi N^2 D^2$ , em que  $\pi$  é denominado coeficiente de energia de pressão, associa a energia específica de pressão  $E$  de um fluido (dimensionalmente dada por  $[L]^2/[T]^2$ ) com a frequência de rotação  $N$  (dimensionalmente dada por  $[T]^{-1}$ ) do rotor da máquina e com uma característica dimensional desta, chamada genericamente de  $D$  (dimensionalmente dada por  $[L]$ ). Considerando exclusivamente o aspecto de análise dimensional dessa equação, desprezadas as perdas inerentes ao sistema, é correto reescrever a relação em questão como  $gH = \pi N^2 D^2$ , em que  $g$  é a aceleração da gravidade e  $H$  é a carga hidráulica de pressão relativa, dada em unidade de comprimento  $[L]$ , da superfície do reservatório até a entrada do rotor da máquina.
- 99 No campo da geração de energia hidrelétrica, turbinas propulsoras são indicadas em situações caracterizadas pela disponibilidade de grande volume de água, mas com uma baixa carga hidráulica de pressão (energia piezométrica em m.c.a.). Uma turbina hidráulica Francis é um exemplo desse tipo de máquina pelo fato de suas pás serem ajustáveis em termos da inclinação em relação ao eixo do rotor.
- 100 Nos estudos de dimensionamento de sistemas de abastecimento, normalmente é necessária uma análise comparativa das grandezas características de bombas hidráulicas centrífugas, particularmente no tocante à variação no diâmetro do rotor e à variação na rotação do rotor. Às diversas relações existentes envolvendo as grandezas características das bombas centrífugas denomina-se comumente leis de similaridade.



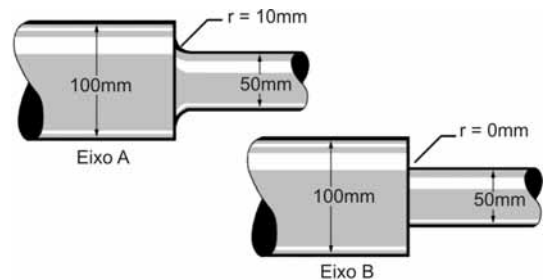
A figura acima representa um parafuso com módulo de elasticidade igual a 200 GPa e área da seção transversal igual a  $1,0 \times 10^{-5} \text{ m}^2$  colocado dentro de um tubo cujo módulo de elasticidade é igual a 100 GPa e área da seção transversal é igual a  $2,0 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ . Uma porca foi colocada e ajustada até que toda folga do conjunto fosse retirada, sem, no entanto, tensionar o parafuso. Após esse procedimento, foi dado um aperto de meia volta na porca o que tensionou o conjunto. Julgue o item subsequente, considerando que as arruelas sejam perfeitamente rígidas e o passo da rosca seja igual a 1 mm.

- 101 Sendo  $\Delta L_p$  a deformação do parafuso e  $\Delta L_T$  a deformação do tubo, é correto afirmar que  $\Delta L_p = 2\Delta L_T$ .



A figura acima mostra uma viga de seção retangular constante de altura  $h$  e momento de inércia  $I$ , submetida a um carregamento  $W$  aplicado no ponto A. Considerando essas informações julgue o item a seguir.

- 102 O momento fletor no ponto D é igual a zero.



Considerando que os dois eixos mostrados na figura acima foram construídos com o mesmo material e que  $r$  é o raio de adocçamento, julgue o item abaixo.

- 103 A capacidade de transmissão de torque dos dois eixos é a mesma, porque eles são construídos com o mesmo material e têm os mesmos diâmetros.

Com relação aos elementos de máquinas, julgue os itens subsequentes.

- 104 Em um par de engrenagens que trabalham juntas, os dentes da engrenagem de menor módulo estão sujeitos a uma tensão mais elevada do que os dentes da engrenagem de maior módulo.
- 105 Considere um trem de engrenagens planetário composto de engrenagem solar de 16 dentes, engrenagens planetárias de 38 dentes e coroa de 96 dentes. Mantendo-se o suporte das planetárias fixo e girando a coroa no sentido horário a 100 rpm, a engrenagem solar gira no sentido anti-horário a uma velocidade igual a 600 rpm.

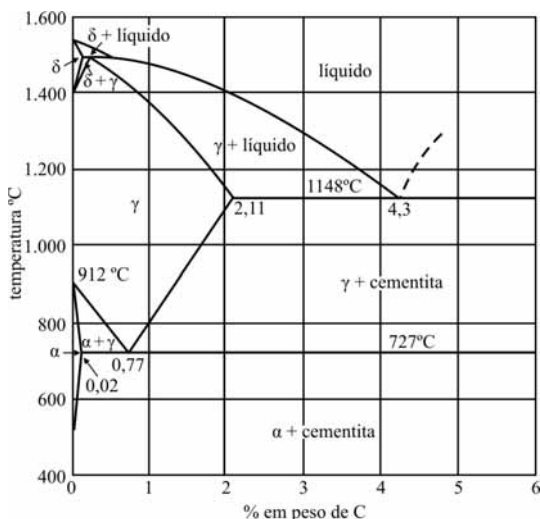
RASCUNHO

Considerando as normas brasileiras de desenho técnico, julgue os próximos itens.

- 106 A escala 5:1 de um desenho de uma peça indica que 1 mm do desenho corresponde a 5 mm da peça real.
- 107 A posição do plano de corte deve ser indicada em um desenho por meio de uma linha traço-ponto, grossa nas extremidades e nos pontos de mudanças de direção e fina no restante do traçado.
- 108 Ao desenhar uma projeção ortográfica de uma peça no primeiro diedro, a vista superior deve ser representada acima da vista frontal.

Com relação à tecnologia de materiais e aos ensaios mecânicos, julgue os itens que se seguem.

- 109 Velocidades de aplicação de cargas muito elevadas, presença de trincas preexistentes no material e temperaturas baixas são fatores que podem levar ao comportamento frágil de alguns materiais metálicos.
- 110 No ensaio de dureza Brinell, um penetrador em forma de pirâmide de base quadrada é comprimido por uma carga contra o corpo de prova, provocando uma impressão que está relacionada com a dureza do material.
- 111 Durante um ensaio de fadiga, a variação na velocidade de ensaio (ciclos por unidade de tempo), mesmo pequena, tem grande influência no resultado obtido.
- 112 Os corpos de prova do tipo Charpy são utilizados no ensaio de tração para a determinação do módulo de elasticidade de um material metálico.
- 113 Diferentemente dos termoplásticos formados por cadeias moleculares lineares independentes, os polímeros termofixos são formados por uma rede molecular tridimensional que os impede de fundirem-se sob ação do calor.



Considerando o diagrama Fe-FeC acima, julgue os itens a seguir.

- 114 A quantidade máxima de carbono que a austenita (fase  $\gamma$ ) pode conter é 2,11%.
- 115 Em um aço carbono hipoeutetoide resfriado a partir de 912 °C, a formação de perlita ocorre somente quando a temperatura de 727 °C é atingida. Nesse ponto, a concentração de carbono na ferrita (fase  $\alpha$ ) é igual a 0,77%.
- 116 A temperatura do ponto eutético é igual a 1.148 °C.
- 117 No tratamento térmico de normalização do aço SAE 1045, a peça deve ser inicialmente aquecida a uma temperatura que permita a formação de austenita (fase  $\gamma$ ).

Um estudo encomendado pelo Congresso Americano, realizado de 1999 a 2001, estimou o custo total (direto e indireto) da corrosão em cerca de 276 bilhões de dólares, ou aproximadamente 3,1% do PIB dos Estados Unidos da América na época do estudo. Estima-se que a adoção de práticas adequadas ao controle da corrosão possa reduzir esses custos na ordem de 25% a 30%.

Tendo o texto acima como referência inicial e com relação às técnicas utilizadas para prevenir a corrosão, julgue os seguintes itens.

- 118 Os aços patináveis, quando expostos à atmosfera, desenvolvem na sua superfície uma camada de óxido aderente denominada pátina, que funciona como barreira de proteção contra a corrosão. A formação de pátina protetora ocorre desde que o aço seja submetido a ciclos alternados de molhagem (chuva, nevoeiro e umidade) e secagem (sol e vento).
- 119 A zincagem protege o aço de duas maneiras distintas: quando a camada de zinco mantém-se contínua sem qualquer perfuração, atua como barreira, inibindo oxidação. Caso ela tenha qualquer descontinuidade e na presença de ar e umidade, o zinco atua como ânodo, corroendo-se no lugar do ferro.
- 120 Geralmente estão mais protegidos contra a corrosão os locais aparentemente inacessíveis, tais como fissuras e frestas ou sob acúmulo de sujeira, porque nessas áreas o oxigênio é escasso.

RASCUNHO