

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Acerca das transformações de estado no estudo da termodinâmica, julgue os seguintes itens.

- 61 Em uma transformação adiabática, não ocorrem trocas térmicas entre o sistema e sua vizinhança.
- 62 A transformação politrópica é caracterizada pela variação do quociente entre a quantidade de calor trocado com o meio externo e a variação de temperatura.
- 63 Nas transformações isentálpicas e isentrópicas, a entalpia (soma da energia interna com o produto da pressão pelo volume do sistema) e a entropia (função associada à organização espacial e energética das partículas de um sistema), são, respectivamente, constantes.

Julgue os itens a seguir, relativos à mecânica dos fluidos.

- 64 Além das equações de Bernoulli, as equações de Navier-Stokes são muito utilizadas na análise da mecânica dos fluidos.
- 65 Um escoamento em que a densidade do fluido varia significativamente é conhecido como escoamento compressível; caso contrário, ou seja, se a densidade não varia significativamente, então o escoamento é conhecido como incompressível.
- 66 No regime de escoamento turbulento, as linhas de fluxo são paralelas à direção do escoamento, fazendo que o fluido escoe sem que ocorra mistura entre as partes.

Com relação ao processo de transferência de calor, que pode ocorrer por condução, convecção e radiação, julgue os itens que se seguem.

- 67 A condutividade térmica é uma constante que independe do material.
- 68 Condução é um processo de transferência de energia térmica que ocorre por meio de movimento macroscópico, em que partes da substância se deslocam de uma região para outra.
- 69 A transferência de calor por radiação pode ocorrer tanto nas faixas do espectro visível quanto em comprimentos de onda maiores que os dessas faixas.
- 70 A transferência de calor por convecção ocorre por meio de colisões entre átomos e moléculas de uma substância e da consequente troca de calor.
- 71 A condutividade térmica é o inverso da resistência térmica e mede a rapidez com que o calor flui através do material.

Julgue os próximos itens, referentes aos projetos de instalações prediais e industriais.

- 72 O projeto executivo, que consiste em um conjunto de documentos que proporcionarão os elementos técnicos necessários à compra dos principais equipamentos de processo e auxiliares, fornecerá os elementos para o detalhamento do projeto e as informações para uma análise mais precisa das inversões financeiras a se fazer ao longo do processo.
- 73 Os desenhos “como construídos” são importantes para a operação e manutenção, pois registram todas as alterações que foram introduzidas durante as fases de fabricação, construção, montagem e testes.

Nos projetos de instalação e manutenção de sistemas de: transporte de cargas verticais e horizontais, exaustão, ventilação e caldeiras, são necessários cuidados para que a instalação obedeça às exigências mínimas. Acerca desse assunto, julgue os itens a seguir.

- 74 Nos edifícios em construção com doze ou mais pavimentos, ou altura equivalente, é obrigatória a instalação de, pelo menos, um elevador de passageiros, devendo o seu percurso alcançar toda a extensão vertical da obra.
- 75 Os principais problemas relacionados à deficiência de exaustão ou ventilação são o aumento da frequência de condensações, conduzindo ao aparecimento de fungos ou bolores, e a deficiência de funcionamento nos aparelhos a gás.

Julgue os itens subsequentes, relativos à programação de obras.

- 76 Para a empresa contratada para a construção da obra, o equilíbrio entre as despesas e o ingresso de recursos financeiros independe da existência de compatibilidade entre o programa de avanço físico e o programa financeiro.
- 77 Os prazos e custos reais da execução de uma obra devem ser contemplados na elaboração do programa ou cronograma do projeto, e as disponibilidades reais dos recursos materiais e de pessoal podem ser consideradas em uma fase posterior.

Considerando que, para a organização de um canteiro de obras, diversos processos de controle e de acompanhamento do andamento dos serviços, bem como normas reguladoras (NR), devem ser observados, julgue os itens a seguir.

- 78 Conforme a NR que regulamenta a sua constituição, a comissão interna de prevenção de acidentes deve ser composta por representantes titulares e suplentes do empregador, designados por este, e dos empregados, eleitos em escrutínio secreto, entre os empregados interessados.
- 79 De acordo com a NR que regulamenta seu uso, o equipamento de proteção individual (EPI) deve apresentar, em caracteres indelévels e bem visíveis, o nome comercial da empresa fabricante, o lote de fabricação e o número do certificado de aprovação, ou, no caso de EPI importado, o nome do importador, o lote de fabricação e o número do certificado de aprovação. Caso isso não seja possível, o órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho poderá autorizar forma alternativa de gravação, a ser proposta pelo fabricante ou importador, devendo esta constar do certificado de aprovação.
- 80 De acordo com a NR que define as cores na segurança no trabalho, a cor alumínio deve ser utilizada para indicar as canalizações de inflamáveis e combustíveis de alta viscosidade, como asfalto, alcatrão e piche.

Os programas de computador facilitam a administração, a execução e o controle dos projetos, além de permitirem uma imensa economia de tempo e recursos, por meio da produtividade e do intercâmbio em formato digital das informações. Julgue o seguinte item, acerca da utilização dos programas de computador.

**81** O programa de computador AutoCAD é um dos mais utilizados atualmente para a execução de projetos, permitindo uma grande facilidade e produção; no entanto, sua limitação refere-se a não possibilitar o trabalho em desenhos diretamente com três dimensões (3D).

Alguns cuidados com documentação são importantes para a fiscalização, o acompanhamento e a medição de obras, como os diários de obras, os boletins de apontamento, as comunicações de horário de trabalho extraordinário, as ocorrências de acidentes etc. Com relação a esse tema, julgue os itens subsecutivos.

**82** No diário de obras — que deve ser emitido pela empresa executora da obra e assinado pela fiscalização —, devem-se registrar as ocorrências do dia, evitando-se que, com o passar do tempo, algumas informações importantes sejam perdidas.

**83** Nas medições de contratos de serviços por preços unitários, o valor da medição é o produto do quantitativo apontado pelo preço unitário do contrato, independentemente da produtividade ou do método executivo adotado, mantida a qualidade contratada.

Considerando que a legislação relacionada a obras e ao uso de áreas urbanas visa regulamentar procedimentos que garantam a transparência e o planejamento da expansão das cidades, garantindo o benefício dos cidadãos e o uso sustentável de suas áreas, julgue os itens a seguir.

**84** Instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, o plano diretor é parte integrante do processo de planejamento municipal, devendo o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporar as suas diretrizes e prioridades.

**85** De acordo com a Lei n.º 6.496/1977, a anotação de responsabilidade técnica será efetuada apenas pelo profissional no conselho regional de engenharia, arquitetura e agronomia, de acordo com resolução própria do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, sendo vedado o registro pela empresa.

**86** O Estatuto da Cidade — instituído pela Lei n.º 10.257/2001, que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal — estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem individual, de sua segurança e do seu bem-estar.

Julgue o item seguinte, referentes a procedimentos e processos utilizados no desenvolvimento de instalações hidráulicas.

**87** As turbinas hidráulicas dividem-se em diversos tipos, sendo quatro tipos principais: Pelton, Francis, Kaplan, Bulbo. Cada um desses tipos é adaptado para funcionar em usinas com uma determinada faixa de altura de queda e vazão. As vazões volumétricas podem ser igualmente grandes em qualquer uma delas mas a potência será proporcional ao produto da queda e da vazão volumétrica. As turbinas dos tipos Pelton, Francis, Kaplan e Bulbo são adequadas para operar, respectivamente, em quedas: de 350 m até 1.100 m; de 40 m até 400 m; de até 60 m; abaixo de 20 m.

Considerando que a determinação das propriedades mecânicas de um material metálico é realizada por meio de ensaios diversos, que podem ser destrutivos ou não destrutivos, julgue os próximos itens.

**88** O módulo de elasticidade é a medida do limite de resistência do material. Quanto maior o módulo de elasticidade, menor será a deformação elástica resultante da aplicação de uma tensão e mais resistente será o material.

**89** Os ensaios de tração, devido à facilidade de execução e reprodutibilidade dos resultados, são considerados de grande importância. Esses ensaios são utilizados para caracterizar material, prever a tensão de ruptura e avaliar a tensão de escoamento.

**90** O módulo de elasticidade de um material é determinado pela tangente da reta característica do material, traçando-se a curva tensão-deformação na zona elástica. Portanto, o módulo de elasticidade do aço ABNT1010 é bem menor que a do aço ABNT1020.

**91** Os ensaios não destrutivos possibilitam a determinação das características dos materiais, sem prejudicar sua futura utilização. São considerados ensaios não destrutivos os métodos visuais, radiográficos e elétricos, bem como os métodos mecânicos, a exemplo do ensaio de tração.

A instrumentação tem-se destacado nas aplicações industriais e, por isso, tem-se aumentado sua aplicação nos cursos de engenharia. Transdutores, sensores e detectores são parte do dia a dia e das indústrias. Com relação a esse assunto, julgue os itens subseqüentes.

**92** Os instrumentos de medição podem ser de medição direta, indireta ou de comparação. Todos eles devem apresentar: campo de medição, valor da escala, precisão de leitura, divisão de escala e ampliação.

**93** Em geral, uma medição tem imperfeições que dão origem a um erro no resultado da medição. Um erro pode ter um componente aleatório ou um componente sistemático, podendo, ainda, ter esses dois componentes.

Julgue os itens que se seguem, relacionados a conceitos básicos pertinentes à área de vibrações mecânicas.

**94** São métodos de determinação da frequência natural em sistemas livres sem amortecimento: método da suspensão equivalente, método da equação diferencial e método de energia.

**95** Para se projetar componentes ou sistemas mecânicos, deve-se verificar qual é a frequência de ressonância do sistema de interesse, pois ele pode ser forçado a vibrar se a frequência de excitação for igual a sua frequência natural de oscilação. Nesse sentido, se o coeficiente de amortecimento de vibrações for pequeno, o sistema falhará por fadiga.

Acerca de máquinas térmicas — máquinas que realizam trabalho e lidam com a variação de temperatura —, julgue os itens seguintes.

**96** Devido ao fato de a velocidade e, portanto, a potência do motor serem limitadas pelas forças de inércia decorrentes da aceleração positiva e negativa das peças em movimento alternativo, é conveniente subdividir o motor em um número de cilindros.

**97** A maioria das máquinas de combustão interna é constituída pelos motores de quatro tempos, com ignição por centelha, e utiliza o princípio do êmbolo alternativo, que é dotado de movimento de vaivém no interior de um cilindro, produzindo trabalho através de uma conectora (biela) e um eixo de manivelas.

Muitos materiais são obtidos pelo processo de fabricação chamado metalurgia do pó, que concilia algumas propriedades tais como elevada dureza e tenacidade. Os materiais obtidos por esse processo incluem o

**98** metal duro.

**99** aço ABNT 1010.

Acerca da resistência dos materiais, julgue os itens de **100 a 103**.

**100** A resistência à fadiga das peças é fortemente aumentada nos pontos de concentração de tensão, provocada, por exemplo, por variações bruscas na forma da seção e por entendações devidas à corrosão. A ocorrência da fadiga é caracterizada pelo aparecimento de fraturas que se propagam com o aumento do carregamento. Em geral, essas fraturas se iniciam nos pontos de concentração de tensão.

**101** O ensaio de tração real é mais trabalhoso de se realizar e, por isso, nos ensaios industriais ou de rotina, emprega-se o ensaio de tração convencional, tendo-se em vista a rapidez e facilidade de obtenção de resultados. A deformação real baseia-se na mudança do comprimento inicial da amostra submetida ao ensaio.

**102** A tenacidade poder ser medida por meio do módulo de tenacidade, que é a quantidade de energia absorvida por unidade de volume no ensaio de tração até a ruptura, ou a quantidade de energia por unidade de volume a que o material pode resistir sem sofrer ruptura.

**103** A carga que produz a ruptura do material é geralmente menor que a carga máxima do limite de resistência. O limite de ruptura não é especificado por não caracterizar o material.

Considerando que a mecânica aplicada a máquinas é uma área muito extensa, que abrange, entre outros aspectos, a parte introdutória de resistências dos materiais, máquinas, acoplamentos, elementos de transmissão, embreagens e transmissões, julgue os itens de **104 a 109**.

**104** A análise de todos os tipos de embreagens de atrito e freios utiliza o mesmo procedimento geral, que corresponde às seguintes etapas: estimar ou determinar a distribuição de pressão sobre as superfícies de atrito; achar a relação entre a pressão máxima e a pressão em um ponto qualquer; aplicar as condições de equilíbrio estático para determinar a força atuante, o torque e as reações de apoio.

**105** Manutenção consiste no conjunto de ações que permitem manter ou restabelecer um bem a um estado específico ou, ainda, assegurar um determinado serviço. A previsão e a detecção de falhas ou defeitos coíbem interrupções e gastos desnecessários, permitindo adequado funcionamento dos equipamentos. Por definição, tem-se que a manutenção preventiva é uma das etapas que trata de reparos e consertos. É mais onerosa e prevalece na deficiência dos outros tipos de manutenção.

**106** Há no comércio vários tipos de brocas, denominadas de brocas para madeira, brocas para metal e brocas para concreto. As brocas denominadas para metais, normalmente, são feitas de aço-carbono.

**107** O movimento principal da máquina operatriz produz o movimento de corte na peça. O avanço é o movimento relativo da ferramenta sobre a peça para cada curso da máquina e é expresso em mm por curso (ou revolução).

**108** Podem-se juntar em dois grupos as variáveis de projeto em mancais de deslizamento. No primeiro grupo, estão aquelas cujos valores são dados ou estão sob o controle do projetista, como: coeficiente de atrito; aumento de temperatura; fluxo de óleo; espessura mínima da película de óleo. No segundo grupo, estão as variáveis dependentes, como: viscosidade; carga por unidade de área projetada do mancal; velocidade angular; dimensões do mancal. Estas o projetista não pode controlar, exceto indiretamente, mediante a variação de uma ou mais do primeiro grupo.

**109** Lubrificante, em mancais de munhão, é qualquer substância que, quando introduzida entre superfícies em movimento, atende ao propósito de reduzir o atrito, o desgaste e o aquecimento das peças que se movem umas em relação às outras. Cinco formas distintas de lubrificação podem ser consideradas: hidrodinâmica, hidrostática, elasto-hidrodinâmica, limite, filme sólido.

Os elementos de máquinas podem ser classificados em grupos conforme sua função. Entre os vários elementos de máquinas existentes, incluem-se os de fixação, como parafusos, porcas e arruelas, arrebites; os de transmissão, como correias e polias; os de apoio, como mancais, guias e rolamentos. Com relação a elementos de máquinas, julgue os itens de **110 a 115**.

**110** O pré-carregamento nos parafusos em uma ligação aparafusada deve ser o menor possível, principalmente em uniões importantes, pois devem-se considerar os meios de assegurar que o pré-carregamento seja executado por ocasião da montagem das peças, sem que haja ruptura do parafuso.

**111** Para prever os tipos de falhas em uniões arrebiteadas sujeitas ao cisalhamento, basta prever a falha ao carregamento de cisalhamento dos rebites.

**112** Em uma junta soldada de uma viga em balanço com comprimento  $l$ , soldada a uma coluna, a reação no apoio da viga em balanço é sempre uma força cisalhante e um momento. A força cisalhante produz um cisalhamento primário na solda, já o momento no apoio produz um cisalhamento secundário ou torção da solda.

**113** Em uma ligação aparafusada, os coeficientes de atrito entre a porca e a arruela, ao se apertar a porca para dar uma pré-carga ao parafuso, apresentam um valor constante; por isso, pode-se obter uma boa estimativa do torque necessário de aperto para produzir determinado pré-carregamento ou aperto no parafuso.

**114** A rigidez da parte do parafuso dentro da união ou pega normalmente consiste em duas partes: uma lisa ou fuste do parafuso, que não tem rosca; e uma outra, que é rosqueada. Assim, a constante de rigidez do parafuso é equivalente à rigidez de duas molas em paralelo.

**115** Em uma união aparafusada, o parafuso é apertado para produzir uma força de compressão sobre ele. Essa força de compressão, chamada pré-carregamento, aparece depois que a porca já tenha sido apertada apropriadamente, não importando se uma força externa é solicitada ou não.

Soldagem é um dos processos de se juntar peças metálicas e tem sido aplicada extensivamente em quase todos os ramos da indústria mecânica e naval e na construção civil. Em relação à soldagem, julgue os seguintes itens.

**116** AWS E XXYZ é o esquema simplificado explicativo do sistema de classificação de eletrodos revestidos adotado pelas especificações AWS A 5.1 (aços doces) e A5.5 (aços baixa-liga), que é adotado pela ABNT. Nesse sistema, a identificação se inicia pela letra E, que indica que é um eletrodo; as letras XX (conjunto de dois ou três dígitos), indicam o limite de resistência máximo do metal em Mpa. A letra Y, correspondente a um dígito, informa as posições de soldagem; a letra Z, também correspondente a um dígito, indica o tipo de revestimento e as características operacionais do eletrodo.

**117** O processo de soldagem TIG é aplicável à maioria dos metais e suas ligas, em várias espessuras. Por ter custo baixo, é usado principalmente na soldagem de metais ferrosos, exceto nos aços inoxidáveis, podendo, ainda, ser utilizado no passe de raiz na soldagem em tubulações, pois não apresenta escória.

**118** Os tipos de chamas utilizadas em soldagem oxiacetilênica são basicamente chama redutora, chama neutra ou chama oxidante.

**119** Quanto à taxa de deposição de solda e ao fator de ocupação do soldador, a soldagem com eletrodo revestido apresenta alta produtividade, razão por que é o principal processo de soldagem a arco em utilização, principalmente nos países menos desenvolvidos.

**120** Embora a temperatura e a quantidade de calor geradas pela chama oxiacetilênica sejam elevadas, no máximo de 1.800 °C, suficientes para torná-la utilizável em soldagem, esses valores são ainda baixos quando comparados ao arco elétrico de soldagem, o que implica baixas velocidades na execução da soldagem oxiacetilênica.

## PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, faça o que se pede, usando o espaço para rascunho indicado no presente caderno. Em seguida, transcreva o texto para a **FOLHA DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, no local apropriado, pois **não serão avaliados fragmentos de texto escritos em locais indevidos**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de linhas disponibilizadas será desconsiderado.
- Na **folha de texto definitivo**, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira página, pois **não será avaliado** texto que tenha qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado.

---

Antes de se iniciar um trabalho de fabricação de soldagem, é necessária a seleção de um processo de solda para se atender as especificações. A seleção de um processo de solda é feita a partir do tipo de produto a ser fabricado e de considerações de produção, técnicas e econômicas, levando-se em conta a necessidade de se realizar uma solda de qualidade ao menor custo. Em alguns casos, vários processos de soldagem podem ser igualmente empregados na fabricação de um produto final. A seleção de um ou mais processos é definida para algumas situações e, frequentemente, os mais escolhidos são os processos de solda a arco por fusão da família da soldagem a arco.

---

A partir das informações apresentadas acima, redija um texto dissertativo acerca dos critérios para seleção dos processos de solda a arco por fusão da família da soldagem a arco. Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes tópicos:

- ▶ critérios para a seleção e tipos de produto fabricados por soldagem;
  - ▶ considerações técnicas;
  - ▶ considerações de produção;
  - ▶ considerações econômicas.
-

**RASCUNHO**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	