



# CT1339

Engenharia Mecânica

**Tecnologista em Saúde Pública**

## **Prova Objetiva**

**Conhecimentos Específicos na  
Área de Atuação**

**01.** O decreto 5378 de 23 de fevereiro de 2005 instituiu o Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização (GESPÚBLICA). As alternativas abaixo apresentam ações relacionadas a esse programa, **à exceção de uma**. Assinale-a:

- (A) Mobilizar entidades da administração pública para a melhoria da gestão e desburocratização.
- (B) Apoiar tecnicamente os órgãos e entidades da administração pública na melhoria do atendimento ao cidadão e na simplificação de procedimentos e normas.
- (C) Orientar os órgãos da administração pública para a implantação de ciclos contínuos de avaliação.
- (D) Desenvolver modelo de excelência em gestão pública.
- (E) Promover a gestão centralizada, de forma a desburocratizar o atendimento ao cidadão.

**02.** De acordo com o decreto 5378 de 23 de fevereiro de 2005, cabe ao Comitê Gestor do Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização (GESPÚBLICA):

- (A) propor ao Presidente da República o planejamento estratégico do GESPÚBLICA.
- (B) constituir comissões setoriais e regionais com a finalidade de descentralizar a gestão do GESPÚBLICA.
- (C) monitorar, avaliar e divulgar os resultados do GESPÚBLICA.
- (D) certificar a validação dos resultados da autoavaliação dos órgãos e entidades participantes do GESPÚBLICA.
- (E) articular-se para a identificação de mecanismos que possibilitem a obtenção de recursos e demais meios para a execução das ações do GESPÚBLICA.

**03.** De acordo com a lei 8666/93, frustrar ou fraudar, mediante ajuste, combinação ou qualquer outro expediente, o caráter competitivo do processo licitatório, com o intuito de obter, para si ou para outrem, vantagem decorrente da adjudicação do objeto da licitação implica:

- (A) apenas em detenção de 2 (dois) a 4 (quatro) anos.
- (B) apenas em detenção de 3 (três) a 5 (cinco) anos.
- (C) detenção de 2 (dois) a 4 (quatro) anos e multa.
- (D) detenção de 3 (três) a 5 (cinco) anos e multa.
- (E) detenção de 2 (dois) a 6 (seis) anos e multa.

**04.** Sobre os motivos para rescisão de contratos, no âmbito da lei 8666/93, leia atentamente as afirmativas abaixo.

- (I) O atraso injustificado no início da obra, serviço ou fornecimento pode levar à rescisão do contrato.
- (II) A subcontratação total do objeto do contrato é motivo para rescisão contratual.
- (III) O atraso superior a 60 (sessenta) dias dos pagamentos devidos pela Administração decorrentes de obras, serviços ou fornecimento é motivo para rescisão do contrato.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I for verdadeira.
- (B) se somente a afirmativa II for verdadeira.
- (C) se somente a afirmativa III for verdadeira.
- (D) se somente as afirmativas I e II forem verdadeiras.
- (E) se somente as afirmativas I e III forem verdadeiras.

**05.** Um serviço de engenharia no valor de R\$120.000,00 deverá ser contratado por uma unidade administrativa. Além disso, sabe-se que há 10 empresas qualificadas para a execução do serviço no mercado. Desse modo, de acordo com a lei 8666/93, a unidade responsável pelo processo licitatório deverá organizá-lo considerando um número mínimo de participantes igual a:

- (A) 1.
- (B) 3.
- (C) 5.
- (D) 6.
- (E) 10.

**06.** A modalidade de licitação entre interessados devidamente cadastrados ou que atenderem a todas as condições exigidas para cadastramento até o terceiro dia anterior à data do recebimento das propostas, observada a necessária qualificação, é chamada de:

- (A) concorrência.
- (B) tomada de preços.
- (C) convite.
- (D) concurso.
- (E) leilão.

**07.** De acordo com a IN01/2010-MPOG, as especificações e demais exigências do projeto básico ou executivo, para contratação de obras e serviços de engenharia, devem ser elaborados visando à economia da manutenção e operacionalização da edificação, a redução do consumo de energia e água, bem como a utilização de tecnologias que reduzam o impacto ambiental. As alternativas abaixo apresentam tais medidas à exceção de uma. Assinale-a:

- (A) automação da iluminação do prédio.
- (B) sistema de reuso de água e de tratamento de efluentes gerados.
- (C) uso exclusivo de lâmpadas incandescentes.
- (D) aproveitamento da água da chuva.
- (E) comprovação da origem da madeira a ser utilizada na execução da obra ou serviço.

**08.** De acordo com a IN01/2010-MPOG, os órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, quando da aquisição de bens, poderão exigir que esses não contenham substâncias perigosas acima da recomendada na diretiva RoHS (Restriction of Certain Hazardous Substances). Uma dessas substâncias é o:

- (A) cádmio.
- (B) cobre.
- (C) lítio.
- (D) cálcio.
- (E) fósforo.

**09.** O EPI é um dispositivo de uso individual destinado a neutralizar ou atenuar um possível agente agressivo contra o corpo do trabalhador. De acordo com a Norma Regulamentadora 6 (NR-6), quanto ao EPI, cabe ao empregado:

- (A) adquirir o EPI adequado para o exercício de sua função.
- (B) responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica.
- (C) comunicar ao Ministério do Trabalho e Emprego qualquer alteração observada.
- (D) responsabilizar-se por sua guarda e conservação.
- (E) em caso de dano ou extravio, comunicar ao fabricante.

**10.** Na construção civil, para melhor visualização, mapeiam-se as áreas de riscos através de cores. Desse modo, regiões mapeadas com a cor vermelha indicam risco:

- (A) físico.
- (B) biológico.
- (C) ergonômico.
- (D) de acidente.
- (E) químico.

**11.** Avalie se o GESPÚBLICA deve contemplar a formulação e implementação de medidas integradas em agenda de transformações da gestão, necessárias à promoção dos resultados preconizados no plano plurianual, à consolidação da administração pública profissional voltada ao interesse do cidadão e à aplicação de instrumentos e abordagens gerenciais, que tenham os seguintes objetivos:

- I - eliminar o déficit institucional, visando ao integral atendimento das competências constitucionais do Poder Executivo Federal.
- II - promover a governança, aumentando a capacidade de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas.
- III - promover a eficiência, por meio de melhor aproveitamento dos recursos, relativamente aos resultados da ação pública.
- IV - assegurar a eficácia e efetividade da ação governamental, promovendo a adequação entre meios, ações, impactos e resultados.
- V - promover a gestão democrática, participativa, transparente e ética.

Estão corretos os objetivos:

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

**12.** A prevenção de acidentes deve ser preocupação de todos os envolvidos nos locais de trabalho. Os locais de trabalho que apresentem as características descritas a seguir devem ser sinalizados como locais sujeitos a riscos ergonômicos, EXCETO UM, que está ERRADO. Assinale-o.

- (A) esforço físico intenso.
- (B) imposição de ritmos excessivos.
- (C) exigência de postura inadequada.
- (D) iluminação inadequada.
- (E) jornadas de trabalho prolongadas.

**13.** Avalie se a administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios deve obedecer aos seguintes princípios:

- I - legalidade.
- II - impessoalidade.
- III - moralidade.
- IV - publicidade.
- V - eficiência.

Estão corretos:

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

**14.** Em relação à remuneração dos servidores públicos, avalie, à luz da Constituição Federal, se as afirmativas a seguir são falsas (F) ou verdadeiras (V):

- I – É vedada a vinculação ou equiparação de quaisquer espécies remuneratórias para o efeito de remuneração de pessoal do serviço público.
- II - Os acréscimos pecuniários percebidos por servidor público serão computados e acumulados para fins de concessão de acréscimos ulteriores.
- III - O subsídio e os vencimentos dos ocupantes de cargos e empregos públicos são sempre irredutíveis.

As afirmativas I, II e III são respectivamente:

- (A) F, F e F.
- (B) V, F e F.
- (C) V, F e V.
- (D) V, V e F.
- (E) V, V e V.

**15.** Aos servidores titulares de cargos efetivos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, incluídas suas autarquias e fundações, é assegurado regime de previdência de caráter contributivo e solidário, mediante contribuição do respectivo ente público, dos servidores ativos e inativos e dos pensionistas, observados critérios que preservem o equilíbrio financeiro e atuarial e o disposto no artigo 40 da Constituição Federal. Em relação à aposentadoria dos servidores abrangidos pelo regime de previdência de que trata esse artigo avalie se as seguintes afirmativas em relação à aposentadoria são falsas (F) ou verdadeiras (V):

- I – Serão aposentados por invalidez permanente, sendo os proventos proporcionais ao tempo de contribuição, exceto se decorrente de acidente em serviço, moléstia profissional ou doença grave, contagiosa ou incurável, na forma da lei.

II - Serão aposentados compulsoriamente, aos setenta anos de idade, com proventos proporcionais ao tempo de contribuição.

III – Serão aposentados voluntariamente, desde que cumprido tempo mínimo de dez anos de efetivo exercício no serviço público e cinco anos no cargo efetivo em que se dará a aposentadoria, observadas as seguintes condições: a) sessenta anos de idade e trinta e cinco de contribuição, se homem, e cinquenta e cinco anos de idade e trinta de contribuição, se mulher: e b) sessenta e cinco anos de idade, se homem, e sessenta anos de idade, se mulher, com proventos proporcionais ao tempo de contribuição.

As afirmativas I, II e III são respectivamente:

- (A) V, V e V.
- (B) V, F e F.
- (C) F, F e V.
- (D) V, V e F.
- (E) F, V e F.

**16.** “São estáveis após \_\_\_\_ de efetivo exercício os servidores nomeados para cargo de provimento efetivo em virtude de concurso público”.

A lacuna fica corretamente preenchida por:

- (A) um ano.
- (B) dezoito meses.
- (C) dois anos.
- (D) três anos.
- (E) quatro anos.

**17.** Para os fins da Lei 8666/93, as seguintes definições estão corretas, EXCETO:

- (A) Obra - toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação, realizada por execução direta ou indireta.
- (B) Serviço - toda atividade destinada a obter determinada utilidade de interesse para a Administração, tais como: demolição, conserto, instalação, montagem, operação, conservação, reparação, adaptação, manutenção, transporte, locação de bens, publicidade, seguro ou trabalhos técnico-profissionais.
- (C) Compra - toda aquisição remunerada de bens para fornecimento de uma só vez ou parceladamente.
- (D) Alienação - toda transferência de domínio de bens a terceiros.
- (E) Obras, serviços e compras de grande vulto - aquelas cujo valor estimado seja superior a 100 (cem) vezes o limite estabelecido na alínea “c” do inciso I do art. 23 da referida Lei.

18. De acordo com a Lei 8666/93, as obras e os serviços podem ser licitados nas seguintes condições, dentre outras, EXCETO:

- (A) quando houver projeto básico aprovado pela autoridade competente e disponível para exame dos interessados em participar do processo licitatório.
- (B) quando existir orçamento detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários.
- (C) quando incluir no objeto da licitação a obtenção de recursos financeiros para sua execução.
- (D) quando houver previsão de recursos orçamentários que assegurem o pagamento das obrigações decorrentes de obras ou serviços a serem executadas no exercício financeiro em curso, de acordo com o respectivo cronograma.
- (E) quando o produto deles esperado estiver contemplado nas metas estabelecidas no Plano Plurianual de que trata o art. 165 da Constituição Federal, quando for o caso.

19. Avalie se o Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC) é aplicável às licitações e contratos necessários à realização:

- I. dos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016, constantes da Carteira de Projetos Olímpicos a ser definida pela Autoridade Pública Olímpica (APO).
- II. da Copa do Mundo Fifa 2014 e de obras de infraestrutura e de contratação de serviços para os aeroportos das capitais dos Estados da Federação distantes até 350 km das cidades sedes do mundial.
- III. das ações integrantes do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).
- IV. das obras e serviços de engenharia no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS.
- V. das obras e serviços de engenharia para construção, ampliação e reforma de estabelecimentos penais e unidades de atendimento socioeducativo.

Estão corretos os itens:

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

20. Para efeitos de aplicação do RDC, projeto básico é o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço de engenharia, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares; e assegurar a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento.

Para tal fim, avalie se o projeto básico deverá conter, sem frustrar o caráter competitivo do procedimento licitatório, os seguintes elementos:

- I. desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar seus elementos constitutivos com clareza.
- II. soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a restringir a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem a situações devidamente comprovadas em ato motivado da administração pública.
- III. identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento.
- IV. informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra.
- V. subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso, exceto, em relação à respectiva licitação, na hipótese de contratação integrada.
- VI. orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

Estão corretos os itens:

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

**Conhecimentos  
Específicos no Perfil**

**21.** A respeito do diagrama de equilíbrio ferro-carbono, analise as afirmativas a seguir:

- I – O aço-carbono compreende uma liga ferro-carbono geralmente de 0,008% até 2,11% de carbono.
- II – Abaixo de 727°C não poderá existir com esfriamento muito lento o ferro alotrópico  $\gamma$ .
- III – O carboneto de ferro ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) é muito duro e frágil denominado de perlita.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I está correta.
- (B) se somente a afirmativa II está correta.
- (C) se somente a afirmativa III está correta.
- (D) se somente as afirmativas I e II estão corretas.
- (E) se as afirmativas I, II e III estão corretas.

**22.** Os condicionadores de ar de janela são bastante utilizados em residências e em prédios de escritórios. As seguintes características correspondem ao aparelho de ar condicionado de janela, EXCETO:

- (A) geralmente são resfriados a ar.
- (B) devem ser colocados na parte inferior das paredes.
- (C) geralmente o filtro fica na entrada de ar do ambiente.
- (D) a capacidade de resfriamento varia de 0,5 a 3,0 TR.
- (E) podem apresentar ciclo reverso.

**23.** A respeito das características do processo térmico dos aços, analise as afirmativas a seguir:

- I – O recozimento visa remover tensões devidas aos tratamentos mecânicos, aumentar a dureza, aumentar a ductilidade, regularizar a textura bruta de fusão.
- II – A estrutura resultante do recozimento em aço eutetoide gera a ferrita.
- III – O recozimento para alívio de tensões é feito com aquecimento à temperatura abaixo da zona crítica.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (E) se as afirmativas I, II e III estiverem corretas.

**24.** Um fio metálico de comportamento elástico com módulo de elasticidade de 200 GPa e 5m de comprimento é submetido a uma deformação de  $400\mu$ , com área transversal de 0,00004 m<sup>2</sup>. O trabalho realizado é de:

- (A) 2,0 J.
- (B) 3,2 J.
- (C) 4,0 J.
- (D) 6,4 J.
- (E) 8,0 J.

**25.** Correlacione corretamente a coluna I de acordo com as características dos componentes de ar condicionado descritas na coluna II.

Coluna I

- 1 – condensador.
- 2 – evaporador.
- 3 – compressor.
- 4 – dispositivo de expansão.

Coluna II

- ( ) Absorve o fluido refrigerante no estado de vapor à baixa pressão e transformá-lo à alta pressão.
- ( ) Retira calor do meio a ser refrigerado diretamente ou indiretamente pelo fluido refrigerante.
- ( ) Libera o calor absorvido no processo de compressão.
- ( ) Evita que os vapores excessivamente quentes sejam aspirados pelo componente do sistema.

Tais características correspondem respectivamente a:

- (A) 2-1-4-3.
- (B) 1-4-3-2.
- (C) 1-4-2-3.
- (D) 3-2-1-4.
- (E) 4-2-1-3.

26. A respeito das características dos tratamentos térmicos, analise as afirmativas a seguir:

- I – A normalização é utilizada como tratamento preliminar à têmpera e ao revenido, por ter uma estrutura normalizada mais homogênea.
- II – O objetivo fundamental da têmpera das ligas ferro-carbono é obter uma estrutura martensítica o que exige esfriamento rápido.
- III – O revenido visa corrigir os excessos da têmpera ou, em particular, aliviar as tensões melhorando sua ductilidade e resistência ao choque.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (E) se as afirmativas I, II e III estiverem corretas.

27. Enumere corretamente as colunas da direita de acordo com as características da mecânica dos fluidos à esquerda.

**Coluna I**

- 1) laminar.
- 2) turbulento.
- 3) compressível.
- 4) incompressível.
- 5) viscoso.
- 6) Não viscoso.

**Coluna II**

- a) movimento suave das partículas às camadas unidimensionais.
- b) movimento aleatório das partículas.
- c) variação da massa específica no processo é desprezível.
- d) gasolina.
- e) tinta Lucite.
- f) variação da massa específica no processo é significativa.

As características a, b, c, d, e, e f correspondem respectivamente a:

- (A) 1-2-4-5-6-3.
- (B) 2-1-4-6-5-3.
- (C) 5-6-1-4-3-2.
- (D) 6-2-5-4-1-3.
- (E) 1-2-3-6-5-4.

28. Um foguete de telecomunicações orbital com uma massa inicial de 1000 kg é lançado verticalmente em relação ao solo. Para levantar voo, usa-se um *booster* com propelente sólido de alta vivacidade pesando 600 kgf, sendo este combustível consumido a uma taxa de  $8 \text{ kg.s}^{-1}$  e os gases queimados são ejetados à pressão atmosférica com velocidade constante de  $2000 \text{ m.s}^{-1}$  em relação ao foguete na sua direção longitudinal. A aceleração do foguete no instante em que o propelente do *booster* fora todo consumido, desprezando a resistência do ar, é de:

- (A)  $6,0 \text{ m.s}^{-2}$
- (B)  $16,0 \text{ m.s}^{-2}$
- (C)  $20,0 \text{ m.s}^{-2}$
- (D)  $26,6 \text{ m.s}^{-2}$
- (E)  $30,0 \text{ m.s}^{-2}$

29. A natureza química da água do mar e suas características biológicas geralmente diferem das observações feitas em ensaios de laboratório com água do mar artificial. Isso ocorre devido ao fato de que os materiais ficam submetidos a variáveis tais como, EXCETO:

- (A) presença de NaCl.
- (B) temperaturas variáveis.
- (C) presença de agentes poluentes.
- (D) desenvolvimento de biofouling.
- (E) áreas de exposição diferentes.

30. Um submarino convencional navega nas águas do oceano Atlântico à procura de um objeto valioso jogado ao mar. Ele emite um sinal acústico pelo sonar com frequência de 10000 Hz e observa que recebe uma resposta sonora. Então, o submarino estaciona no oceano a 100 metros do nível do mar e emite um novo sinal acústico pelo sonar, com mesma frequência, na direção vertical, e observa que recebe um eco depois de 0,04 segundo. Presume-se que a velocidade do som na água do mar seja de  $1500 \text{ m.s}^{-1}$ , invariante e é desprezado o efeito das impurezas e da salinidade da água do mar.

A distância vertical do submarino em relação ao objeto parado no fundo do mar e a frequência observada por esse objeto são:

- (A) 30 m e 10 kHz.
- (B) 30 m e 20 kHz.
- (C) 60 m e 10 kHz.
- (D) 60 m e 40 kHz.
- (E) 130 m e 10 kHz.

31. Os condicionadores de ar com sistema tipo *split* são bastante adaptáveis ao ambiente em termos estéticos. Tais aparelhos apresentam as seguintes características, EXCETO:

- (A) baixo nível de ruído.
- (B) evaporador conectado por tubulações de ferro galvanizado aos sistemas de compressão e condensação.
- (C) compressor fica junto ao condensador na parte externa do ambiente.
- (D) geralmente são resfriados a ar.
- (E) têm fácil instalação.

32. Complete corretamente as cinco lacunas do texto a seguir:

“Os níveis de complexidade dos sistemas de automação podem ser correspondidos aos \_\_\_\_\_. Os sistemas internos aos aparelhos de TV, de vídeo, de telefones celulares são referentes às automações \_\_\_\_\_. Já o de \_\_\_\_\_ complexidade envolve muitos computadores de vários tipos e capacidades. Por sua vez, nas automações de serviço podem ser muito bem empregados os \_\_\_\_\_, onde, nestas automações, são exemplificados os sistemas de térmicos, gerenciadores de energia e \_\_\_\_\_.”

As lacunas são preenchidas respectivamente por:

- (A) meios de projeto – especializadas – grande – controladores lógicos – sistemas de controle em processos químicos.
- (B) sistemas de realização física – particulares – média – sensores – sistemas de controle em automóveis.
- (C) serviços internos – gerais – pequena – atuadores – sistemas de controle metroviário.
- (D) processos industriais – gerais – média – atuadores – sistemas de controle de voo.
- (E) estágios de automação – comuns – grande – sensores – sistemas de controle de defesa militar.

33. A respeito das características dos tratamentos térmicos, analise as afirmativas a seguir:

- I – A principal diferença entre a normalização e o recozimento é que se procura obter granulação mais fina, obtendo melhores propriedades mecânicas.
- II – O carbono é o responsável direto pela dureza do material no estado recozido e normalizado, e pela sua temperabilidade.
- III – Os requisitos exigidos nos aços para fundição são: a homogeneidade, a granulação fina, regular e a completa isenção de tensões.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (E) se as afirmativas I, II e III estiverem corretas.

34. Em um ciclo de Rankine ideal, as seguintes considerações estão corretas, EXCETO:

- (A) o fluido de trabalho passa por vários componentes do ciclo de potência a vapor sem irreversibilidades.
- (B) se considera uma compressão isentrópica no condensador.
- (C) se considera que a queda de pressão devido ao atrito estaria ausente na caldeira.
- (D) não se considera a transferência de calor na turbina.
- (E) não se considera a transferência de calor na bomba.

35. A respeito das características de máquinas térmicas, analise as afirmativas a seguir:

- I – O processo em regime permanente é geralmente utilizado na análise de máquinas alternativas, compressores ou motores alternativos.
- II – A variação da energia potencial pode ser abandonada quando a variação de altura é pequena.
- III – Num processo termodinâmico caracterizado por ser isentrópico a potência realizada na transferência de calor é nula.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (E) se as afirmativas I, II e III estiverem corretas.



36. A respeito das características da mecânica dos fluidos, analise as afirmativas a seguir:

- I – O fluido newtoniano consiste em ter a tensão diretamente proporcional à taxa de deformação, onde a variável de proporcionalidade é denominada de viscosidade absoluta.
- II – A viscosidade absoluta aumenta com aumento da temperatura, para os gases e líquidos.
- III – A razão entre viscosidade absoluta e a massa específica é a viscosidade dinâmica.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas.
- (E) se as afirmativas I, II e III estiverem corretas.

37. Uma estrutura metálica tubular de comprimento 1000 mm, diâmetro externo de 40 mm e espessura de 2 mm, encontra-se bi-engastada. A estrutura é submetida a uma carga transversal de 100 N verticalmente concentrada no meio do seu comprimento. A tensão normal máxima nessa estrutura é aproximadamente de:

- (A) 92 MPa.
- (B) 46 MPa.
- (C) 23 MPa.
- (D) 18 MPa.
- (E) 9 MPa.

Atenção: Use a figura a seguir, sobre curvas tempo-transformação-temperatura dos aços, para responder as duas próximas questões.

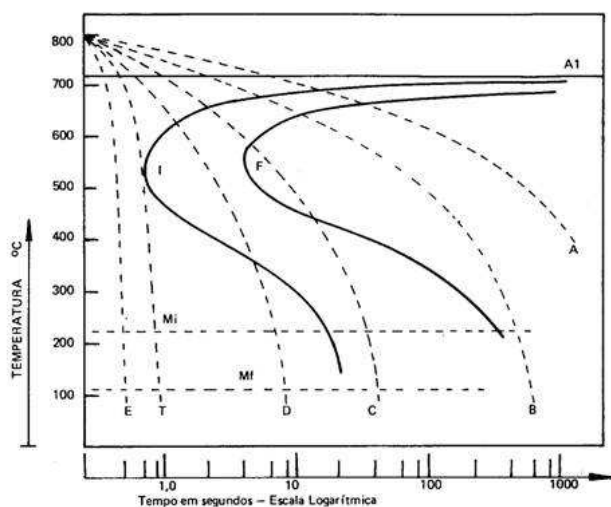


Figura – Curvas de Transformação Tempo-Temperatura (curvas TTT) de um aço eutetóide

38. A respeito das características dos tratamentos térmicos da aço, analise as afirmativas a seguir:

- I – As curvas de transformação-tempo-temperatura (TTT) para um aço eutetóide têm um início da transformação da austenita muito demorado, assim como o fim.
- II – As estruturas resultantes perlita grossa e perlita fina são obtidas de um aço eutetóide oriundas da velocidade de resfriamento controlada.
- III – A martensita é originada nos níveis mais baixos de temperatura e independente do tempo na aço eutetóide.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas.
- (E) se as afirmativas I, II e III estiverem corretas.

39. A respeito de curvas TTT dos aços e suas características, analise as afirmativas a seguir:

- I – Em peças metálicas com condições e velocidades de resfriamento observa-se diferença de temperatura em sua seção reta.
- II – Há mudança na curva TTT dos aços com velocidade de resfriamento em meios diferentes em que a inclinação da curva denominada de “cotovelo” (na posição em I) pode ser influenciada pela composição química, tamanho do grão e homogeneidade da austenita.
- III – Há dois métodos usados para determinar a temperabilidade dos aços: métodos de Grossmann e o de Jominy.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (E) se as afirmativas I, II e III estiverem corretas.

40. A respeito das características da mecânica dos fluidos, analise as afirmativas a seguir:

- I – A cavitação aparece quando bolhas de vapor se formam em um escoamento líquido ocasionando aumento local da pressão.
- II – O número de Biot é a razão entre as forças inerciais e as forças viscosas do escoamento.
- III – O número de Mach é definido como a razão entre a velocidade do escoamento e a velocidade local do som do fluido.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas.
- (E) se as afirmativas I, II e III estiverem corretas.

41. As principais trocas significativas de calor entre o corpo humano e o meio exterior são as seguintes, EXCETO:

- (A) calor por radiação.
- (B) calor por condução.
- (C) calor pela respiração.
- (D) calor por convecção.
- (E) evaporação do suor.

42. A respeito de controle dinâmico de sistemas assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- (A) O controle dinâmico de um sistema tende a torná-lo mais imune às perturbações dentro de certos limites.
- (B) O controle dinâmico de um sistema se utiliza dos valores das variáveis do sistema, num esquema de realimentação em torno do sistema original.
- (C) O erro de saída do sistema passa por uma inversão de sinal algébrico e, a posteriori, é aplicada à saída, no controle de realimentação negativa.
- (D) A ação da alimentação avante reduz os efeitos da perturbação.
- (E) A realimentação não se necessita conhecer antes nem medir as perturbações que afetam o processo.

43. Um carretel de raio interno 2 cm e raio externo 6 cm, pesa 5 N e encontra-se sobre solo liso com atrito, no qual o coeficiente de atrito  $\mu$  é igual a 0,3. Ele é puxado (tracionado) por um fio, com uma força de 90N que faz um ângulo de  $60^\circ$  no sentido anti-horário em relação à horizontal, e se encontra conectado ao carretel no seu raio interno. Presume-se que o carretel gire sem deslizar sobre o solo. A aceleração do carretel é de:

- (A)  $0,2 \text{ m.s}^{-2}$
- (B)  $2,0 \text{ m.s}^{-2}$
- (C)  $6,0 \text{ m.s}^{-2}$
- (D)  $20,0 \text{ m.s}^{-2}$
- (eE)  $60,0 \text{ m.s}^{-2}$

44. A respeito da estrutura cristalina dos materiais metálicos, analise as afirmativas a seguir:

- I – A matéria é constituída de pequenas partes, denominadas de átomos, cuja dimensão é da ordem de micrômetro.
- II – Os átomos dos metais zinco e magnésio estão dispostos em uma estrutura cristalina cúbica de corpo centrado.
- III – Os materiais dúcteis geralmente possuem a disposição dos átomos em uma estrutura cristalina elementar cúbica de faces centradas.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (E) se as afirmativas I, II e III estiverem corretas.

45. A respeito da influência dos elementos químicos nos aços-carbonos, analise as afirmativas a seguir:

- I – A utilização do silício torna o aço mais duro e tenaz, evita a porosidade e contempla a remoção dos gases e dos óxidos.
- II – O manganês usado em aço rico em carbono diminui a sua resistência.
- III – Aumentando gradativamente a resistência mecânica e a dureza dos aços-carbonos, consequentemente, aumenta a tenacidade e a plasticidade.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (E) se as afirmativas I, II e III estiverem corretas.

46. Uma viga esbelta de comprimento  $L$ , largura  $b$  e altura  $h$ , encontra-se engastada em uma extremidade. A viga é submetida a uma carga transversal concentrada  $P$  na extremidade livre. Deseja-se obter a relação da deflexão máxima utilizando materiais distintos  $A$  e  $B$ , separadamente, em toda viga. Verificam-se as seguintes relações das propriedades dos materiais: o módulo de elasticidade do material  $B$  é duas vezes o do material  $A$ ,  $E_B = 2 E_A$ ; por outro lado, a massa específica do material  $A$  é 4 vezes a do material  $B$ ,  $\rho_A = 4 \rho_B$ , e a razão de Poisson do material  $A$  é 1,5 vezes a do material  $B$ ,  $\nu_A = 1,5 \nu_B$ . Assim, a relação da deflexão máxima do material  $A$  em relação ao material  $B$  calculada é:

- (A) 1/4.
- (B) 1/2.
- (C) 2.
- (D) 4.
- (E) 8.

47. A respeito da ação corrosiva da água, analise as afirmativas a seguir:

- I – Os materiais metálicos em contato com líquidos em movimento podem apresentar corrosão acelerada pela ação conjunta de fatores químicos e mecânicos.
- II – A solubilidade de oxigênio em água decresce com o aumento da concentração de cloreto de sódio.
- III – Observa-se o aumento da taxa de corrosão para concentrações elevadas de cloreto de sódio.

Assinale:

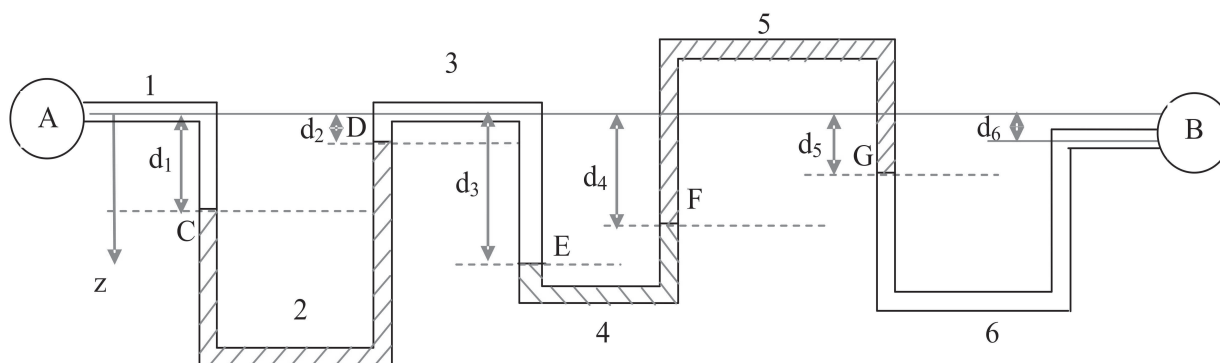
- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (E) se as afirmativas I, II e III estiverem corretas.

48. A razão de trabalho reversa pode ser usada para descrever o desempenho de instalações de potência. Em relação a ela é correto afirmar que:

- (A) é a razão entre as entalpias do vapor na entrada e na saída da turbina.
- (B) é o inverso do trabalho entregue à bomba.
- (C) é a razão entre as entalpias do vapor na entrada da turbina e na entrada da bomba.
- (D) pode ter valores bem pequenos para instalações de potência a vapor.
- (E) pode ser obtida pela grandeza do trabalho em joules.

SEGUE

49. Um sistema de medição de pressão possui vários líquidos imiscíveis para obter a diferença de pressão entre os pontos A e B.



Observa-se que há diferentes materiais de fluido nas colunas, de modo que as massas específicas são diferentes, porém invariantes no interior do fluido. A tabela 1 descreve o número do fluido bem como as massas específicas correspondentes, a distância vertical do início do fluido em relação a horizontal do sistema de referência e a região que está localizado.

Fluido de trabalho	Massa específica (kg.m <sup>-3</sup> )	Distância entre a extremidade de início do fluido e a horizontal	Local de atuação
Líquido 1	1800	$d_1 = 20$ cm	Entre os marcações A e C
Líquido 2	850	$d_2 = 8$ cm	Entre os marcações C e D
Líquido 3	800	$d_3 = 28$ cm	Entre os marcações D e E
Líquido 4	1600	$d_4 = 24$ cm	Entre os marcações E e F
Líquido 5	14000	$d_5 = 32$ cm	Entre os marcações F e G
Líquido 6	1000	$d_6 = 24$ cm	Entre os marcações G e B

A diferença de pressão entre A e B é, aproximadamente, igual a:

- (A) -19,0 kPa.
- (B) -14,0 kPa.
- (C) 14,0 kPa.
- (D) 19,0 kPa.
- (E) 32,0 kPa.

50. A respeito das características dos tratamentos térmicos, analise as afirmativas a seguir:

- I – A austêmpera consiste no aquecimento do aço a temperaturas acima da crítica, seguido de resfriamento rápido de modo a evitar a transformação da austenita.
- II – Em peças com grandes dimensões, as austêmpersas podem não gerar bons resultados devido às influências da seção reta das peças.
- III – A nomenclatura do aço 1120 significa que aço é de usinagem fácil ao enxofre com 0,20% de carbono.

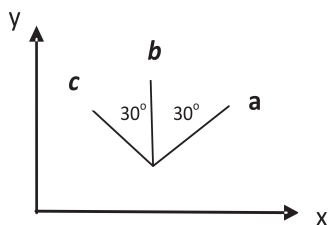
Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (E) se as afirmativas I, II e III estiverem corretas.

51. Atualmente, pesquisas sobre alimentos são realizadas fora do ambiente atmosférico em estações espaciais. Assim que é lançada a estação espacial no espaço, ela percorre uma trajetória em torno do planeta com redução drástica da aceleração da gravidade. Com velocidade inicial de  $10 \text{ km.s}^{-1}$  atinge-se o espaço, transportando um casulo de pesquisas com experimentos e alimentos. Considere que o diâmetro do planeta Terra seja de 12000 km, sua massa, de  $6.10^{24} \text{ kg}$ , e a constante gravitacional,  $60.10^{-12} \text{ m}^3.\text{kg}^{-1}.\text{s}^{-2}$ . Assim, o semicomprimento de maior valor da elipse, fora de órbita a 20 km da superfície do planeta Terra, é de:

- (A)  $10.10^6 \text{ m}$ .
- (B)  $18.10^6 \text{ m}$ .
- (C)  $26.10^6 \text{ m}$ .
- (D)  $34.10^6 \text{ m}$ .
- (E)  $40.10^6 \text{ m}$ .

52. Um extensômetro tri-axial (roseta) é colado sobre uma superfície externa de uma estrutura para determinar as deformações nas direções, conforme ilustrado na figura abaixo. Observa-se que o extensômetro **b** está na direção vertical, ou seja, paralelo à direção de referência **y**, e os extensômetros **a** e **c** estão direcionados a  $30^\circ$  em relação ao extensômetro **b**, posicionados à direita e à esquerda, respectivamente. Os resultados obtidos nas direções assinaladas são:  $\epsilon_a = 450 \mu$ ,  $\epsilon_b = 200 \mu$  e  $\epsilon_c = 150 \mu$  para um dado carregamento, ( $\mu$  : microns)



Usando as relações de transformação de deformações bidimensionais, o valor aproximado da componente de deformação cisalhante  $\epsilon_{xy}$  da superfície em relação aos eixos coordenados **x**, **y** é:

- (A)  $173 \mu$
- (B)  $200 \mu$
- (C)  $346 \mu$
- (D)  $400 \mu$
- (E)  $600 \mu$

53. Várias pessoas de outros países vêm ao Brasil em virtude das Olímpicas 2016, que vão ocorrer no Rio de Janeiro, e o governo está investindo no transporte de massa, especialmente, na construção da linha 4 do metrô. Assim sendo, pretende-se estacionar trens do metrô nas estações terminais utilizando molas não amortecidas. A despeito disso, um vagão com peso de 20 toneladas-força (tonf) se deslocando sem atrito bate em uma mola, situada na mesma direção do deslocamento do vagão, com rigidez de  $80 \text{ kN.m}^{-1}$ . Se a velocidade do vagão assim que bate na mola é de  $30 \text{ cm.s}^{-1}$ , a amplitude máxima de deslocamento é de:

- (A) 0,05 m.
- (B) 0,15 m.
- (C) 0,30 m.
- (D) 0,45 m.
- (E) 0,60 m.

54. A respeito do conhecimento das componentes do tensor das deformações em um material, analise as afirmativas a seguir:

- I – As componentes de deformações normais causam uma mudança no volume e as de deformações cisalhantes causam uma mudança na forma.
- II – Conhecendo o estado de deformação do material e suas propriedades mecânicas, é possível determinar o carregamento que o material está sendo submetido.
- III – A razão de Poisson é constante na faixa elástica de um material qualquer e de comportamento isotrópico.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (E) se somente as afirmativas I, II e III estiverem corretas.

55. Um vaso de pressão esférico em alumínio com raio de 1m e espessura uniforme de 100 mm suporta gás tóxico em seu interior com pressão interna na parede de 10 MPa. O vaso está sofrendo deformações aparentes em todo seu volume e se decidiu confeccionar um vaso de pressão mais resistente em aço, pois sua resistência mecânica à tração é aproximadamente duas vezes maior. As propriedades aproximadas do alumínio e do aço são descritas na Tabela 1 a seguir.

Material	Resistência à tração (MPa)	Módulo de Elasticidade (GPa)	Massa Específica (g.cm <sup>-3</sup> )	Razão de Pois son
Alumínio	400	70	2,70	0,35
Aço SAE 4340	800	200	7.80	0,30

Assim, os valores da tensão máxima e da deformação máxima obtidas nesse novo material são:

- (A) 50 MPa e 175  $\mu$
- (B) 50 MPa e 465  $\mu$
- (C) 100 MPa e 70  $\mu$
- (D) 100 MPa e 250  $\mu$
- (E) 100 MPa e 350  $\mu$

56. Um motor de um veículo de passeio pesa 1000N e é suportado por quatro molas idênticas não amortecidas a fim de minimizar vibrações indesejáveis. Quando esse motor opera a uma velocidade de 20 Hz, as amplitudes de vibração são medidas experimentalmente, em regime permanente, e correspondem, em média, a 1,0 mm. Então, a rigidez de cada mola, sabendo que essa amplitude de vibração gera uma força de excitação no sistema de 0,6 kN, é de:

- (A) 0,13 MN.m<sup>-1</sup>
- (B) 0,21 MN.m<sup>-1</sup>
- (C) 0,25 MN.m<sup>-1</sup>
- (D) 0,42 MN.m<sup>-1</sup>
- (E) 0,5 MN.m<sup>-1</sup>

57. A respeito do conhecimento de métodos de energia, analise as afirmativas a seguir:

- I – Os teoremas de Castigliano devem ser utilizados em materiais com temperatura constante e de comportamento linear elástico.
- II – O Primeiro teorema de Castigliano descreve que o deslocamento deva ser igual à derivada parcial de primeira ordem da energia de deformação do material em relação a uma força que age no ponto e na direção do deslocamento.
- III – As condições de equilíbrio exigem que as cargas externas estejam relacionadas às forças internas e as condições de compatibilidade exigem que os deslocamentos externos estejam relacionados às deformações internas.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (E) se somente as afirmativas I, II e III estiverem corretas.

58. A despeito das máquinas de fluxo, analise as afirmativas a seguir:

- I – Nas máquinas de fluxo reais, os escoamentos de entrada e saída são tangentes às pás e as linhas de fluxo podem apresentar raios diferentes.
- II – A área de passagem da corrente fluida em máquinas radiais, desprezando a espessura das pás, corresponde à área da coroa circular formada pelos diâmetros exterior e interior do rotor.
- III – Baseada na altura de carga teórica obtida pode dizer se a máquina de fluxo é operatriz.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (E) se somente as afirmativas I, II e III estiverem corretas.

59. A respeito das vibrações mecânicas, analise as afirmativas a seguir:

- I – O isolamento ativo corresponde a isolar a excitação da base para a máquina e o isolamento passivo a isolar a base das vibrações provenientes da máquina.
- II – O amortecimento pode ser dito proporcional, pois está relacionado ao parâmetro de rigidez equivalente e à massa do sistema.
- III – O acelerômetro é um transdutor utilizado para medir vibrações mecânicas e possui alta frequência natural.

Assinale:

- (a) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (b) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (c) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (d) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (e) se somente as afirmativas I, II e III estiverem corretas.

60. Enumere corretamente as colunas da direita de acordo com as características dos controles de processo à esquerda.

**Coluna I**

- 1 On-off.
- 2 digital.
- 3 feed-forward.
- 4 feed-back.

**Coluna II**

- ( ) o controle é feito comparando o resultado obtido e o desejado.
- ( ) o controle é feito com base nos dados de entrada.
- ( ) gera problema de oscilações.
- ( ) procedimento repetitivo.

A sequência correta da segunda coluna, de cima para baixo, é:

- (A) 3-4-1-2.
- (B) 4-3-1-2.
- (C) 1-4-2-3.
- (D) 3-1-2-4.
- (E) 4-3-2-1.

1. Por motivo de segurança a Fundação Dom Cintra solicita que o candidato transcreva em letra cursiva, em espaço próprio no Cartão de Respostas, a frase abaixo apresentada:

2. Para cada uma das questões da prova objetiva são apresentadas 5 (cinco) alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E), e só uma responde da melhor forma possível ao quesito proposto. Você só deve assinalar UMA RESPOSTA. A marcação de nenhuma ou de mais de uma alternativa anula a questão, MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS SEJA A CORRETA.

**3. A duração da prova é de 4 (quatro) horas, considerando, inclusive, a marcação do Cartão de Respostas. Faça-a com tranquilidade, mas controle o seu tempo.**

5. Somente após autorizado o início da prova, verifique se este Caderno de Questões está completo e em ordem. Folhear o Caderno de Questões antes do início da prova implica na eliminação do candidato.

6. Verifique, no **Cartão de Respostas**, se seu nome, número de inscrição, identidade e data de nascimento estão corretos. Caso contrário, comunique ao fiscal de sala.

7. O **Caderno de Questões** poderá ser utilizado para anotações, mas somente as respostas assinaladas no **Cartão de Respostas** serão objeto de correção.

. não haverá substituição por erro do candidato;

. não deixar de assinar no campo próprio;

. não pode ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas;

a maneira correta de marcação das respostas é cobrir, fortemente, com esferográfica de tinta azul ou preta, o espaço correspondente à letra a ser assinalada:

. outras formas de marcação diferentes da que foi determinada acima implicarão a rejeição do **Cartão de Respostas**;

**9. O fiscal não está autorizado a alterar quaisquer dessas instruções.**

**10.** Você só poderá retirar-se da sala após 60 minutos do início da prova.

**11.** Quaisquer anotações só serão permitidas se feitas no caderno de questões.

**12.** Você poderá anotar suas respostas em área específica do Caderno de Questões, destacá-la e levar consigo.

**13.** Os três últimos candidatos deverão permanecer na sala até que o último candidato entregue o **Cartão de Respostas**.

**14.** Ao terminar a prova, entregue ao fiscal de sala, obrigatoriamente, o **Caderno de Questões** e o **Cartão de Respostas**.

Boa Prova!

Ao término de sua prova, anote aqui seu gabarito e destaque na linha pontilhada.

01		11		21		31		41		51	
02		12		22		32		42		52	
03		13		23		33		43		53	
04		14		24		34		44		54	
05		15		25		35		45		55	
06		16		26		36		46		56	
07		17		27		37		47		57	
08		18		28		38		48		58	
09		19		29		39		49		59	
10		20		30		40		50		60	