

AGENTE TÉCNICO - ENGENHEIRO MECÂNICO

PROVA OBJETIVA E DISCURSIVA
TIPO 1



SUA PROVA

Além deste caderno de questões contendo **60 (sessenta)** questões objetivas e **2 (duas)** questões discursivas, você receberá do fiscal de sala o cartão de respostas e a folha de textos definitivos.

As questões objetivas têm **5 (cinco)** opções de resposta (A, B, C, D e E) e somente uma delas está correta.



TEMPO

- **4 (quatro) horas e 30 (trinta) minutos** é o período disponível para a realização da prova, **já incluído o tempo para a marcação da folha de respostas** e o preenchimento da **folha de textos definitivos**.
- **3 (três) horas** após o início da prova, é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de questões nem qualquer tipo de anotação de suas respostas.
- **30 (trinta) minutos** antes do término do período de prova, é possível retirar-se da sala, **levando o caderno de questões**.



NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova.
- Usar o sanitário ao término da prova, após deixar a sala.
- Anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja este caderno de questões.



INFORMAÇÕES GERAIS

- Verifique se este caderno de questões está completo e sem falhas de impressão. Caso contrário, **notifique imediatamente o fiscal da sala**, para que sejam tomadas as devidas providências.
- No cartão de respostas e na folha de textos definitivos, confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade, e leia atentamente as instruções para preenchê-lo.
- **Use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta ou azul.**
- Assine seu nome apenas no espaço reservado na folha de respostas e na folha de textos definitivos.
- Confira o tipo do seu caderno de questões. Caso tenha recebido caderno de questões com tipo diferente do impresso em seu cartão de respostas ou em sua folha de textos definitivos, o fiscal deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala.
- O preenchimento das respostas é de sua responsabilidade e não será permitida a substituição do cartão de respostas ou da folha de textos definitivos em caso de erro cometido por você.
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas no cartão de respostas e na folha de textos definitivos.
- Os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas.

Boa prova!

Conhecimentos Básicos

Língua Portuguesa

1

“Consideramos estas verdades como evidentes por si: que todos os homens são criados iguais; que são dotados pelo seu Criador de certos direitos inalienáveis; que entre esses direitos estão a vida, a liberdade e a procura da felicidade.”

Thomas Jefferson, Declaração de Independência dos EUA. (1776)

Sobre a significação e a estruturação desse segmento, assinale a afirmativa correta.

- (A) Os três direitos citados ao final do texto são todos os direitos inalienáveis dos homens.
- (B) O fato de a forma verbal “Consideramos” estar no plural indica que são vários os autores do texto.
- (C) O termo “estas verdades” se refere a algo dito anteriormente, que não está registrado neste segmento.
- (D) Ao afirmar que “todos os homens são criados iguais”, o texto indica que todos os homens têm os mesmos direitos.
- (E) Ao dizer que as verdades citadas são “evidentes por si”, o autor do texto indica que elas necessitam de demonstração.

2

“O direito de voto para eleger representantes é o direito básico pelo qual os demais são protegidos. Retirar esse direito equivale a reduzir a pessoa à escravidão, pois escravidão consiste em estar sujeito à vontade de outrem.”

Thomas Paine. *Dissertação sobre os Primeiros Princípios do Governo*. (1795)

Sobre a significação ou a estruturação desse fragmento textual, assinale a afirmativa correta.

- (A) O termo “para eleger representantes” poderia ser adequadamente substituído por “para a eleição de representantes”.
- (B) Ao dizer que o direito de voto é “o direito básico”, o autor indica que a democracia é o melhor dos regimes.
- (C) O termo “os demais” se refere a todas as demais pessoas.
- (D) O termo “são protegidos” poderia ser passado para a voz ativa com a forma “pelo qual se protegem”.
- (E) A parte final do texto mostra o entendimento pessoal que o autor do texto dá à palavra “escravidão”.

3

“As leis são como as teias de aranha: as simples mosquinhas e as pequenas borboletas se prendem nelas, enquanto as grandes varejeiras malfazejas as rompem e passam através.”

Sobre esse fragmento textual, assinale a afirmativa correta.

- (A) A condenação expressa no texto se utiliza de linguagem lógica.
- (B) O autor condena certas leis que não se dirigem a reais problemas da sociedade.
- (C) O fragmento textual acima condena os privilégios de uma classe social sobre outras.
- (D) No segmento “se prendem nelas”, o pronome pessoal “elas” se refere às “simples mosquinhas”.
- (E) Segundo o texto, as leis são como teias de aranha porque servem para prender todos os que cometem crimes.

4

As frases a seguir têm as leis como tema; assinale a frase que mostra uma visão positiva das leis.

- (A) Em meio às armas, calam-se as leis.
- (B) Existem leis, mas não quem as proveja.
- (C) O mais corrupto dos Estados tem o maior número de leis.
- (D) A quem poderá ser apazível uma cidade, se não lhe agradam as leis?
- (E) A lei é a razão humana, enquanto governa todos os povos da Terra.

5

Leia o texto a seguir.

“Não devemos fazer da lei um espantalho / Armado para assustar a aves de rapina, / Mas deixado sempre estático, de modo que com o hábito / Ele não seja mais o terror delas, e sim o seu poleiro.”

Shakespeare, William. *Medida por Medida* (Ato 2, Cena 1).

A afirmação correta sobre as leis, que está implícita no texto, é que elas devem

- (A) proteger a todos.
- (B) modificar-se conforme as circunstâncias.
- (C) funcionar, devido ao medo que provocam.
- (D) ser amplamente divulgadas entre os cidadãos.
- (E) ajudar a todos em sua tarefa de obter alimentação.

6

Uma das marcas de um bom texto é a utilização de palavras em seu sentido adequado; assinale a opção em que a palavra sublinhada está adequadamente empregada.

- (A) As leis cumpridas são difíceis de entender.
- (B) É uma autoridade eminente e por isso ninguém o respeita.
- (C) A lei tem dois e apenas dois fundamentos: a equidade e a utilidade.
- (D) As leis são sempre úteis aos que possuem posses e nocivas aos que nada têm.
- (E) Quando vou a um país, não examino se tem boas leis, mas se as que lá existem são executadas.

7

Assinale a opção que indica a frase que está rigorosamente dentro dos modelos da norma culta.

- (A) Todos os convidados vestiam trajes à rigor.
- (B) Os policiais estavam cara a cara com os delinquentes.
- (C) Os promotores ficaram receiosos ante seus adversários.
- (D) As festas beneficentes nem sempre produzem dinheiro.
- (E) Entreguei a Constituição as advogadas para que ficassem bem-informadas.

8

As opções a seguir mostram duas formas corretas de uma mesma frase, à exceção de uma. Assinale-a.

- (A) Voltamos de Alagoas. / Voltamos das Alagoas.
- (B) Vá até o tribunal e procure o Juiz. / Vá até ao tribunal e procure o Juiz.
- (C) Houve um acidente grave durante o julgamento. / Houve um incidente grave durante o julgamento.
- (D) A Constituição foi criada a 13 de junho de 1888. / A Constituição foi criada em 13 de junho de 1888.
- (E) À exceção de Bernardo, todos estiveram presentes. / Com exceção de Bernardo, todos estiveram presentes.

9

Leia o segmento a seguir.

“Agora que expliquei o título, passo a escrever o livro. Antes disso, porém, digamos os motivos que me põem a pena na mão. Vivo só, com um criado. A casa em que moro é própria; fi-la construir de propósito, levado de um desejo tão particular, que me vexa imprimi-lo, mas vá lá.

Um dia, há bastantes anos, lembrou-me reproduzir no Engenho Novo a casa em que me criei na Rua de Matacavalos, dando-lhe o mesmo aspecto e economia daquela outra, que desapareceu.”

Machado de Assis. *Dom Casmurro*. Livraria Garnier. 1ª ed. em 1899.

Sobre a estruturação ou a significação desse texto, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) O segmento inicial “Agora que expliquei o título” se refere a algo já dito anteriormente.
- (B) O pronome “isso”, na expressão “Antes disso” se refere à ação de explicar o título do livro.
- (C) O pronome relativo “que” no segmento “que me põem a pena na mão” se refere ao substantivo “motivos”.
- (D) A frase “Vivo só, com um criado” mudaria de sentido se retirássemos a vírgula.
- (E) O pronome indefinido “outra” e o pronome relativo “que” no segmento “daquela outra, que desapareceu” mostram o mesmo antecedente.

10

Os segmentos textuais a seguir foram retirados do romance *Dom Casmurro*.

Assinale aquele que exemplifica o **modo descritivo** de organização discursiva.

- (A) Agora que expliquei o título, passo a escrever o livro.
- (B) Fiquei tão alegre com esta ideia, que ainda agora me treme a pena na mão.
- (C) Ia entrar na sala de visitas, quando ouvi proferir o meu nome e escondi-me atrás da porta.
- (D) Cumprimentou-se, sentou-se ao pé de mim, falou da lua e dos ministros e acabou recitando-me versos.
- (E) Não consulte dicionários. *Casmurro* não está aqui no sentido que eles lhe dão, mas no que lhe pôs o vulgo de homem calado e metido consigo.

Raciocínio Lógico-matemático

11

Um sistema de criptografia atribuiu valores numéricos às letras do alfabeto. Cada letra recebeu um único valor. Letras distintas têm valores distintos.

Nesse sistema:

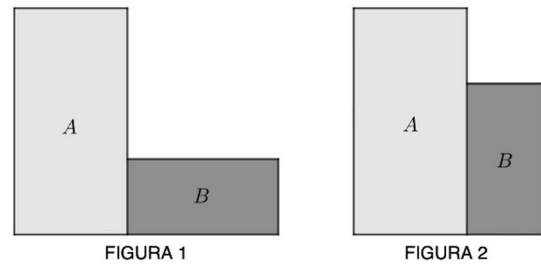
- a soma das letras da palavra NARA é 19;
- a soma das letras da palavra MARIA é 25;
- a soma das letras da palavra MAIARA é 27;
- a soma das letras da palavra MARIANA é 31.

Com base nessas informações, é correto afirmar que a valor atribuído a R foi

- (A) 10.
- (B) 11.
- (C) 12.
- (D) 13.
- (E) 14.

12

A figura a seguir ilustra dois retângulos, A e B, dispostos lado a lado de duas formas diferentes.



Na Figura 1, o menor lado de B está encostado no maior lado de A, de modo que o maior lado de B, na sua parte inferior, está perfeitamente alinhado com o menor lado de A, na sua parte inferior, formando uma figura em L cujo perímetro é 32 cm.

Na Figura 2, o maior lado de B está encostado no maior lado de A, de modo que o menor lado de B, na sua parte inferior, está perfeitamente alinhado com o menor lado de A, na sua parte inferior, formando uma nova figura cujo perímetro é 26 cm.

No retângulo B, a diferença entre as medidas do maior lado e do menor lado vale

- (A) 7,5 cm.
- (B) 6,0 cm.
- (C) 4,5 cm.
- (D) 3,0 cm.
- (E) 1,5 cm.

13

Em um jogo, sorteiam-se ao acaso, sucessivamente e sem reposição, números do conjunto $\{1,2,3,4,5,6,7,8\}$. Cada jogador recebe uma cartela com 6 números distintos desse conjunto. Duas cartelas quaisquer nunca têm exatamente os mesmos 6 números.

A quantidade máxima de cartelas distintas que se pode ter nesse jogo é

- (A) 28.
- (B) 36.
- (C) 42.
- (D) 48.
- (E) 56.

14

O "grau" do álcool doméstico indica a concentração de etanol presente na mistura com água. No Brasil, essa medida é expressa em **INPM**. Por exemplo, o álcool 46° INPM possui, a cada 100 gramas de produto, 46 gramas de etanol e 54 gramas de água e outros componentes.

Misturando-se 200g de álcool 46° INPM com 300 gramas de álcool 70° INPM, produz-se 500g de álcool com concentração INPM igual a

- (A) 59,4°.
- (B) 59,6°.
- (C) 59,8°.
- (D) 60,2°.
- (E) 60,4°.

15

Considere a proposição *P* dada por:

“Pelo menos um livro da minha biblioteca é sobre Matemática e nenhum dos discos da minha discoteca é importado.”

Assinale a opção que contém a negação de *P*.

- (A) Pelo menos um livro da minha biblioteca não é sobre Matemática e algum disco da minha discoteca é importado.
- (B) Pelo menos um livro da minha biblioteca não é sobre Matemática ou algum disco da minha discoteca é importado.
- (C) Pelo menos um livro da minha biblioteca não é sobre Matemática e todos os discos da minha discoteca são importados.
- (D) Nenhum livro da minha biblioteca é sobre Matemática ou algum disco da minha discoteca é importado.
- (E) Nenhum livro da minha biblioteca é sobre Matemática e algum disco da minha discoteca é importado.

Legislação e Código de Ética do MPES

16

João, servidor do Ministério Público do Estado do Espírito Santo, foi promovido e passou a ocupar uma classe distinta daquela que ocupava, o que levou ao seu enquadramento na nova situação da carreira.

À luz dessa constatação, é correto afirmar que João

- (A) alcançou o vigésimo nível da classe anterior.
- (B) passou a ocupar o nível inicial da classe atual.
- (C) preencheu os requisitos da promoção por merecimento.
- (D) foi promovido em razão da existência de vaga na nova classe.
- (E) obteve o padrão temporal mínimo de 2 (dois) anos na classe anterior.

17

Determinada estrutura orgânica do Ministério Público do Estado do Espírito Santo entendeu que seria necessária a revisão de uma meta do Plano Estratégico (PE) da Instituição.

Ao analisar os balizamentos estabelecidos pela Portaria nº 8.565/2017, a referida estrutura concluiu, corretamente, que

- (A) a revisão somente é admitida em relação aos indicadores, não em relação às metas.
- (B) a Assessoria de Gestão Estratégica deve exarar manifestação técnica sobre a proposta.
- (C) o PE é caracterizado pela estabilidade e permanência, sendo incompatível com o instituto da revisão.
- (D) a revisão somente é admitida em relação aos indicadores e às ações estratégicas, não em relação às metas.
- (E) o início do processo de revisão deve ser autorizado na reunião de gestão estratégica, cabendo a deliberação final e irreversível à plenária.

18

O Ministério Público do Estado do Espírito Santo, pelo órgão de execução com atribuição, pretende realizar operações de classificação e avaliação de dados pessoais de alguns investigados em procedimentos de investigação criminal que tramitam no âmbito da Instituição.

Ao decidir pela realização dessas atividades, o órgão de execução concluiu, corretamente, que

- (A) a atividade desenvolvida configura tratamento da informação, logo, por tal razão, é exigida a observância da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais.
- (B) o tratamento da informação, nas circunstâncias indicadas, pressupõe prévia autorização judicial, como é exigido pela Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais.
- (C) a atividade desenvolvida somente atrairia a aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais se houvesse tratamento de dados pessoais, o que não é o caso.
- (D) a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais é aplicada indistintamente a qualquer atividade que tenha por objeto dados pessoais, independente da sua natureza.
- (E) o tratamento de dados pessoais é realizado no âmbito de uma atividade de investigação de infração penal, o que afasta a incidência da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais.

19

Ana, servidora ocupante de cargo em comissão no âmbito do Ministério Público do Estado do Espírito Santo (MPES), foi informada sobre uma reunião que seria realizada pelo conselho responsável pela gestão do Fundo Estadual de Reparação de Interesses Difusos Lesados, que teria uma pauta de grande relevância para a atuação finalística da Instituição.

Ao delinear as medidas de apoio que tinha o *munus* de adotar na referida reunião, Ana partiu da premissa correta de que o Fundo

- (A) conta com a atuação de representante do MPES em seu conselho, apesar de integrar a estrutura do Poder Executivo.
- (B) integra a estrutura do MPES, sendo que o seu conselho conta com a participação de membros da Instituição, do Poder Executivo e de associações.
- (C) é estrutura autônoma e independente, cuja atuação é fiscalizada pelo MPES, que participa das reuniões do seu conselho sem ter direito a voto.
- (D) é parte integrante do Fundo Especial do MPES, sendo que os seus recursos estão finalisticamente comprometidos com a defesa de interesses difusos e coletivos.
- (E) conta com representantes dos três poderes e instituições constitucionalmente autônomas, bem como com representantes da sociedade civil organizada, sendo presidido pelo Procurador-Geral de Justiça.

20

No primeiro mês do exercício financeiro X, Inês, que atua em um setor de controle interno do Ministério Público do Estado do Espírito Santo (MPES), recebeu a informação de que a Instituição recebera recursos previstos na lei orçamentária anual (LOA) aprovada pela Assembleia Legislativa.

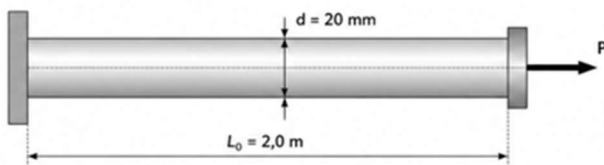
Sobre a situação descrita, à luz da Lei Complementar Estadual nº 95/1997, assinale a afirmativa correta.

- (A) Os recursos foram postos à disposição em duodécimo.
- (B) A LOA foi aprovada a partir de projeto de lei apresentado pelo MPES.
- (C) Os recursos foram depositados no Fundo de Despesas Correntes do MPES.
- (D) Os recursos recebidos estão vinculados a despesas e a cotas definidas na programação financeira.
- (E) Os recursos foram solicitados à Secretaria de Estado de Fazenda mediante comprovação das despesas a serem realizadas.

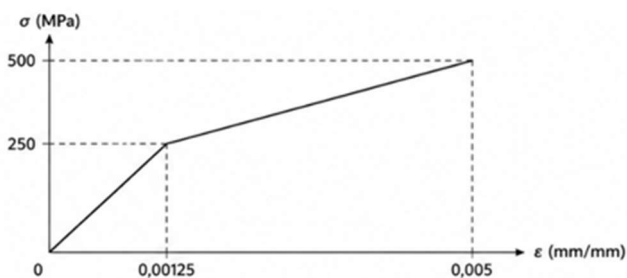
Conhecimentos Específicos

21

A figura a seguir representa uma barra cilíndrica maciça de aço, com comprimento inicial $L_0 = 2,0$ m e diâmetro $d = 20$ mm, submetida a uma força axial de tração (P) de 120 kN na extremidade livre, enquanto a extremidade oposta encontra-se engastada.



O gráfico apresenta o diagrama tensão × deformação do aço empregado.



Adotando $\pi \approx 3$ e desprezando a variação da área da seção transversal durante o carregamento, assinale a opção que apresenta, respectivamente, a tensão normal desenvolvida na barra e o deslocamento axial correspondente.

- (A) 250 MPa e 2,5 mm
- (B) 250 MPa e 7,0 mm
- (C) 400 MPa e 3,0 mm
- (D) 400 MPa e 5,0 mm
- (E) 400 MPa e 7,0 mm

22

Um pilar de aço bi-rotulado, pertencente à estrutura de cobertura de um edifício do Ministério Público, possui 4,0 m de comprimento e seção transversal quadrada de 60 mm × 60 mm. O módulo de elasticidade do aço é $E=200$ GPa.

Adotando $\pi^2 \approx 10$ e considerando que o pilar é suficientemente esbelto para que a flambagem elástica governe o dimensionamento, a carga crítica de flambagem de Euler é

- (A) 67,5 kN.
- (B) 135,0 kN.
- (C) 202,5 kN.
- (D) 270,0 kN.
- (E) 337,5 kN.

23

Durante a avaliação energética do sistema de climatização de um edifício do Ministério Público, um Engenheiro analisou uma máquina térmica que recebe 1.000 kJ de calor de uma fonte quente e rejeita 600 kJ para uma fonte fria em cada ciclo.

Com base na Primeira e na Segunda Leis da Termodinâmica, assinale a afirmativa correta.

- (A) A máquina produz 1.000 kJ de trabalho, pois a energia é conservada.
- (B) A máquina viola a Primeira Lei da Termodinâmica, pois rejeita calor para a fonte fria.
- (C) A máquina produz 400 kJ de trabalho e opera de acordo com a Segunda Lei da Termodinâmica.
- (D) A máquina produz 600 kJ de trabalho e converte integralmente o calor recebido em energia mecânica.
- (E) A máquina viola a Segunda Lei da Termodinâmica, pois toda máquina térmica deve rejeitar mais calor do que transforma em trabalho.

24

Durante a análise do desempenho de um grupo motogerador instalado em um edifício do Ministério Público, verificou-se que, em determinado ciclo termodinâmico, o motor recebeu 2.000 kJ de energia na forma de calor e rejeitou 1.200 kJ para o sistema de arrefecimento e para os gases de exaustão.

Assinale a opção que indica o rendimento térmico aproximado desse ciclo.

- (A) 40%.
- (B) 50%.
- (C) 60%.
- (D) 70%.
- (E) 80%.

25

Durante a inspeção do sistema de aquecimento de água de um edifício do Ministério Público, um Engenheiro Mecânico observou as situações a seguir.

- I. O calor é transferido da resistência elétrica para a parede metálica do reservatório.
- II. O calor é transferido da superfície externa do reservatório para o ar ambiente em movimento.
- III. O reservatório também perde calor para as superfícies vizinhas, mesmo na ausência de contato físico e de movimento do ar.

Os mecanismos predominantes de transferência de calor descritos em I, II e III são, respectivamente,

- (A) condução, convecção e radiação.
- (B) condução, radiação e convecção.
- (C) convecção, condução e radiação.
- (D) convecção, radiação e condução.
- (E) radiação, condução e convecção.

26

O sistema de climatização de um edifício do Ministério Público utiliza um ventilador centrífugo acionado por inversor de frequência. Durante um teste operacional, a rotação do ventilador foi reduzida de 2.000 rpm para 1.600 rpm, mantendo-se a mesma geometria do rotor e desprezando-se as alterações de eficiência.

Sabendo que, para ventiladores geometricamente semelhantes, a vazão é proporcional à rotação e a potência consumida é proporcional ao cubo da rotação, a potência absorvida pelo ventilador, em relação à potência original, passa a ser de, aproximadamente,

- (A) 26%.
- (B) 41%.
- (C) 46%.
- (D) 51%.
- (E) 64%.

27

Um eixo de aço de um grupo moto-gerador instalado em um edifício do Ministério Público foi dimensionado para suportar, com ampla margem de segurança, o torque máximo previsto em operação.

Após alguns anos de funcionamento, surgiram trincas na região de um rasgo de chave, embora as tensões máximas calculadas permanecessem inferiores ao limite de escoamento do material.

Assinale a opção que indica a explicação tecnicamente mais adequada para essa ocorrência.

- (A) O surgimento de trincas indica que o material ultrapassou necessariamente o limite de resistência à tração durante a operação.
- (B) A resistência à fadiga depende apenas da tensão média aplicada, sendo pouco influenciada por descontinuidades geométricas.
- (C) O dimensionamento estático garante resistência ilimitada do componente quando as tensões permanecem abaixo do limite de escoamento.
- (D) A substituição do aço por um material de maior limite de escoamento elimina a possibilidade de falhas por fadiga na mesma condição de carregamento.
- (E) A concentração de tensões no rasgo de chave reduz a resistência à fadiga, favorecendo a nucleação e a propagação de trincas sob carregamentos cíclicos.

28

Na verificação estática da seção crítica de um eixo de acionamento de uma bomba centrífuga instalada em um edifício do Ministério Público, foram obtidas, por análise elástica, os seguintes componentes de tensão:

- tensão normal de flexão: 100 MPa; e
- tensão cisalhante de torção: 100 MPa.

Adotando o critério de von Mises e sabendo que o aço usado possui limite de escoamento de 500 MPa, o fator de segurança em relação ao escoamento é de, aproximadamente,

- (A) 2,0.
- (B) 2,5.
- (C) 3,0.
- (D) 3,5.
- (E) 4,0.

29

Na fabricação de um suporte estrutural para um conjunto motobomba instalado em um edifício do Ministério Público, o Engenheiro Mecânico avaliou duas alternativas de fabricação: fundição em areia e forjamento a quente.

O componente possui geometria relativamente simples, está sujeito a esforços cíclicos e exige elevada resistência mecânica e tenacidade.

Nessa situação, a opção pelo forjamento em substituição à fundição é tecnicamente justificada principalmente porque o processo de conformação mecânica

- (A) permite fabricar geometrias mais complexas que a fundição, dispensando o uso de moldes.
- (B) elimina completamente a ocorrência de tensões residuais introduzidas durante a fabricação da peça.
- (C) produz peças isentas de defeitos internos, independentemente das condições de processamento.
- (D) reduz a necessidade de usinagem ao produzir peças com acabamento superficial superior ao da fundição em areia.
- (E) promove o refinamento da estrutura e o alinhamento do fluxo de grãos, favorecendo propriedades mecânicas em solicitações cíclicas.

30

Durante a fabricação de um eixo destinado ao acionamento de um conjunto motobomba de um edifício do Ministério Público, a operação de torneamento será realizada em uma barra com diâmetro de 80 mm. O fabricante da ferramenta recomenda uma velocidade de corte de 120 m/min.

Considerando $\pi \approx 3$, a rotação do eixo-árvore do torno deve ser ajustada para, aproximadamente,

- (A) 500 rpm.
- (B) 600 rpm.
- (C) 750 rpm.
- (D) 900 rpm.
- (E) 1000 rpm.

31

Na inspeção de um eixo de um conjunto motobomba instalado em um edifício do Ministério Público, o Engenheiro Mecânico precisa verificar se o diâmetro externo de 48 mm atende à tolerância especificada no projeto, de $\pm 0,02$ mm.

Assinale a opção que indica o instrumento mais adequado para realizar essa medição.

- (A) Goniômetro.
- (B) Trena Metálica.
- (C) Micrômetro Externo.
- (D) Paquímetro Universal.
- (E) Régua de Aço Graduada.

32

Um eixo de 60 mm de diâmetro, destinado ao acionamento de um grupo motogerador de um edifício do Ministério Público, será submetido a tratamento de têmpera, visando obter elevada dureza não apenas na superfície, mas, também, na região central da seção transversal.

Considerando que as condições de tratamento térmico sejam equivalentes, a escolha de um aço de baixa liga, em substituição a um aço carbono comum de mesmo teor de carbono, é tecnicamente mais adequada porque os aços de baixa liga apresentam

- (A) maior dureza máxima após a têmpera, independentemente da composição química.
- (B) maior resistência à corrosão, reduzindo a necessidade de tratamentos superficiais após a têmpera.
- (C) menor temperatura crítica de austenitização, permitindo ciclos de tratamento térmico mais curtos.
- (D) maior temperabilidade, favorecendo a formação de martensita em maiores profundidades da seção.
- (E) menor tendência à formação de tensões residuais durante o resfriamento, independentemente da geometria da peça.

33

Na inspeção de um eixo de aço de um grupo motogerador instalado em um edifício do Ministério Público, o Engenheiro Mecânico suspeitou da existência de uma descontinuidade interna, sem qualquer indicação visível na superfície da peça. O componente permanecerá em operação caso o ensaio confirme a ausência de defeitos críticos.

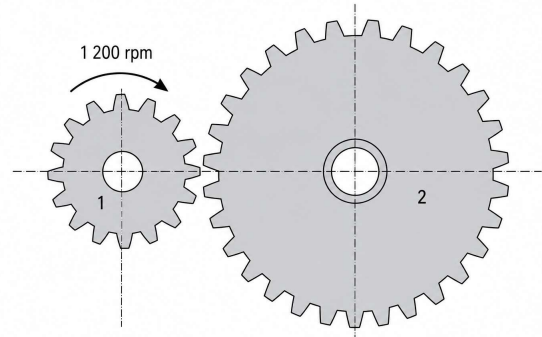
Nessa situação, assinale a opção que apresenta o método de ensaio mais adequado.

- (A) Ensaio de dureza, por avaliar alterações metalúrgicas associadas à presença de trincas internas.
- (B) Inspeção por líquidos penetrantes, por apresentar elevada sensibilidade às descontinuidades superficiais abertas.
- (C) Ensaio por ultrassom, por permitir a detecção de descontinuidades internas sem comprometer a integridade da peça.
- (D) Ensaio de tração, por possibilitar a identificação de descontinuidades internas durante o carregamento do corpo de prova.
- (E) Inspeção por partículas magnéticas, por identificar descontinuidades superficiais e subsuperficiais em materiais ferromagnéticos.

34

A figura a seguir apresenta um conjunto de engrenagens cilíndricas de dentes retos utilizado para transmitir potência entre dois eixos paralelos.

A engrenagem motora (1) possui 20 dentes e gira a 1.200 rpm, no sentido horário. A engrenagem movida (2) possui 50 dentes.



Sabendo que o módulo do conjunto é 4 mm, desprezando perdas e escorregamento, assinale a opção que apresenta, respectivamente, o diâmetro primitivo da engrenagem (2), sua rotação e o sentido de rotação.

- (A) 160 mm; 480 rpm; horário.
- (B) 160 mm; 480 rpm; anti-horário.
- (C) 160 mm; 240 rpm; anti-horário.
- (D) 200 mm; 480 rpm; horário.
- (E) 200 mm; 480 rpm; anti-horário.

35

Na modernização do sistema de geração de energia de emergência de um edifício do Ministério Público, o Engenheiro Mecânico avaliou o sistema de apoio do virabrequim de um motor Diesel de grande porte, originalmente equipado com mancais de escorregamento lubrificados sob pressão.

Em uma reunião técnica, discutiu-se a possibilidade de substituí-los por mancais de rolamento.

Considerando as características desses elementos de máquinas, assinale a opção que apresenta a principal vantagem dos *mancais de escorregamento* nessa aplicação.

- (A) Proporcionar vida útil superior à dos mancais de rolamento em todas as aplicações sujeitas a cargas elevadas.
- (B) Apresentar menor coeficiente de atrito que os mancais de rolamento, independentemente do regime de lubrificação.
- (C) Operar sob elevadas cargas e altas velocidades, com bom amortecimento de vibrações quando há formação adequada do filme lubrificante.
- (D) Compensar desalinhamentos moderados entre eixo e mancal, preservando a espessura do filme lubrificante em qualquer condição de operação.
- (E) Suportar maiores cargas radiais devido à ausência de elementos rolantes, tornando desnecessário o controle da pressão de lubrificação.

36

Na especificação da transmissão mecânica entre um motor elétrico e um ventilador centrífugo de um sistema de climatização, o projeto exige relação de transmissão constante, ausência de escorregamento durante a operação e capacidade de transmitir potência entre eixos paralelos separados por aproximadamente 2 m.

A solução tecnicamente mais adequada para essa aplicação é a transmissão por

- (A) correias dentadas, por dispensarem alinhamento e controle de tensionamento.
- (B) correias em V, pela capacidade de absorver choques e vibrações durante a operação.
- (C) correias planas, pela elevada eficiência e pela simplicidade de montagem e operação do sistema.
- (D) cabos de aço, pela elevada flexibilidade e pela facilidade de transmissão entre eixos relativamente afastados.
- (E) correntes de rolos, por proporcionarem relação de transmissão praticamente constante, sem escorregamento apreciável e com elevada capacidade de carga.

37

Um elevador de passageiros de um edifício do Ministério Público possui massa da cabine de 800 kg e foi projetado com contrapeso correspondente à massa da cabine acrescida de 50% da carga nominal. A carga nominal do elevador é de 1.000 kg.

Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desprezando os atritos e a massa dos cabos, a força resultante que o motor deverá vencer para elevar a cabine com carga nominal é de, aproximadamente,

- (A) 5,0 kN.
- (B) 7,0 kN.
- (C) 10,0 kN.
- (D) 12,0 kN.
- (E) 15,0 kN.

38

Na adequação de um edifício do Ministério Público às condições de acessibilidade, foi prevista a instalação de um equipamento para superar um desnível de 1,2 m entre dois pavimentos, destinado exclusivamente ao transporte de pessoas com mobilidade reduzida ou em cadeira de rodas.

O fluxo esperado de usuários é reduzido, não havendo necessidade de transporte contínuo de passageiros.

Nessa situação, a solução tecnicamente mais adequada é a instalação de um(a)

- (A) plataforma elevatória de acessibilidade, dimensionada para o desnível e a carga previstos.
- (B) elevador de passageiros convencional, por apresentar maior velocidade de deslocamento.
- (C) escada rolante equipada com corrimãos motorizados, por facilitar o deslocamento dos usuários.
- (D) monta-cargas adaptado, desde que equipado com dispositivos de comunicação de emergência.
- (E) esteira rolante inclinada, por permitir o transporte simultâneo de cadeiras de rodas e pedestres.

39

Na elaboração da política de manutenção das instalações prediais de um edifício do Ministério Público, o engenheiro responsável classificou os ativos conforme sua criticidade e definiu estratégias específicas para cada grupo.

Para um determinado conjunto de equipamentos, estabeleceu-se que as intervenções periódicas não seriam baseadas no tempo de operação, na evolução dos parâmetros físicos de degradação ou na ocorrência de falhas funcionais. O objetivo seria apenas verificar, por meio de ensaios específicos, se a função prevista estaria disponível quando solicitada.

Essa estratégia é característica da manutenção:

- (A) corretiva.
- (B) detectiva.
- (C) preditiva.
- (D) preventiva.
- (E) terotecnológica.

40

No processo de implantação da Manutenção Centrada na Confiabilidade (RCM) para o sistema de água gelada de um edifício do Ministério Público, o Engenheiro responsável verificou que um conjunto motobomba apresentava comportamento compatível com um modelo exponencial de confiabilidade, com taxa de falhas constante de $0,0004 \text{ h}^{-1}$.

Para a resolução da questão, considere as aproximações a seguir e a variação linear entre elas:

- $e^{-0,25} \approx 0,78$;
- $e^{-0,50} \approx 0,61$.

Assim, a confiabilidade aproximada desse conjunto motobomba após 900 horas de operação contínua é de, aproximadamente,

- (A) 61%.
- (B) 65%.
- (C) 70%.
- (D) 74%.
- (E) 78%.

41

Durante a aplicação da metodologia FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) ao sistema de climatização de um edifício do Ministério Público, a equipe analisou uma bomba centrífuga responsável pela circulação de água gelada.

A equipe constatou que o equipamento deixou de fornecer a vazão mínima especificada no projeto devido ao desgaste progressivo do rotor, causado pela presença de partículas abrasivas no fluido.

Na terminologia da FMEA, a expressão "*deixar de fornecer a vazão mínima especificada*" corresponde ao(a)

- (A) efeito da falha.
- (B) causa da falha.
- (C) modo de falha.
- (D) falha funcional.
- (E) função do equipamento.

42

Após sucessivas interrupções não programadas nos sistemas de climatização de um edifício do Ministério Público, foi implementado um programa de melhoria contínua envolvendo as equipes de operação, manutenção e engenharia. Entre as ações adotadas estavam a eliminação sistemática de pequenas perdas, a padronização das inspeções de rotina, a identificação precoce de anomalias pelos próprios usuários dos equipamentos e a atuação integrada entre as diferentes áreas para elevar a eficiência global dos ativos.

O programa descrito corresponde, predominantemente, ao conceito de:

- (A) programa 5S.
- (B) engenharia de confiabilidade.
- (C) manutenção corretiva planejada.
- (D) manutenção produtiva total (TPM).
- (E) manutenção centrada na confiabilidade (RCM).

43

Durante a modernização da subestação de um edifício do Ministério Público, foi instalado um transformador trifásico para alimentação dos sistemas de climatização e dos elevadores.

Em um ensaio sob carga nominal, foram obtidos os seguintes resultados:

- potência ativa de entrada: 510 kW; e
- perdas totais (núcleo e enrolamentos): 10 kW.

Nessas condições, o rendimento aproximado do transformador é de

- (A) 96,1%.
- (B) 97,0%.
- (C) 98,0%.
- (D) 98,4%.
- (E) 99,0%.

44

Durante a inspeção de um sistema de exaustão instalado em um edifício do Ministério Público, um Engenheiro Mecânico verificou que o motor de indução trifásico que aciona o ventilador opera com escorregamento de 3%, alimentado por uma rede de 60 Hz.

Sabendo que a rotação medida no eixo do motor é de 1.746 rpm, o número de polos desse motor é

- (A) 4.
- (B) 6.
- (C) 8.
- (D) 10.
- (E) 12.

45

Durante a partida de uma bomba centrífuga do sistema de água gelada de um edifício do Ministério Público, o eixo ainda gira em baixa velocidade, enquanto a carga aplicada aos mancais já atingiu seu valor nominal. Nessa condição transitória, o filme lubrificante ainda não é suficiente para separar completamente as superfícies metálicas em contato.

Com base no caso apresentado, assinale a opção que indica o *regime de lubrificação* predominante.

- (A) *Limite*, caracterizado pela separação completa das superfícies devido à elevada viscosidade do lubrificante.
- (B) *Misto*, caracterizado pela coexistência de contato entre asperezas e de regiões separadas por filme lubrificante.
- (C) *Hidrostático*, caracterizado pela formação espontânea do filme lubrificante em função do aumento da velocidade de rotação.
- (D) *Hidrodinâmico*, caracterizado pela separação completa das superfícies por um filme de lubrificante gerado pelo movimento relativo.
- (E) *Elastohidrodinâmico*, caracterizado pela deformação elástica das superfícies e pela formação de um filme espesso em contatos altamente carregados.

46

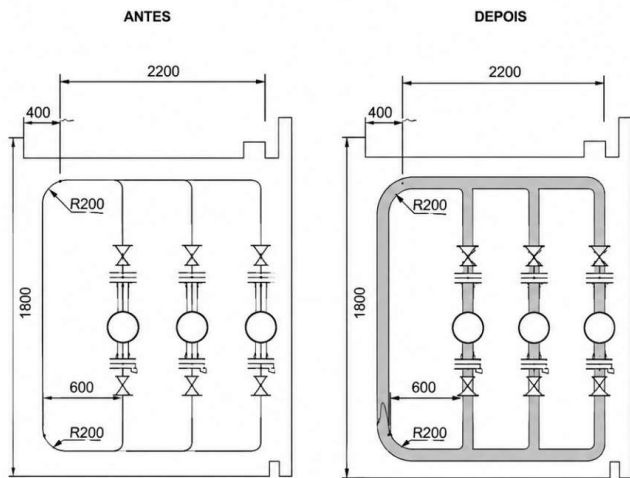
Um ventilador centrífugo do sistema de climatização de um edifício do Ministério Público opera continuamente, mantendo uma temperatura estável de 90°C no mancal dos rolamentos. O Engenheiro responsável precisa verificar se o lubrificante é capaz de manter um filme lubrificante suficiente para separar as superfícies metálicas dos elementos rolantes e das pistas nessa condição de operação.

De acordo com os princípios da tribologia, a *propriedade do lubrificante*, cujo valor na temperatura de operação influencia mais diretamente a espessura desse filme, é o(a)

- (A) ponto de gota da graxa.
- (B) viscosidade do óleo básico.
- (C) estabilidade mecânica da graxa.
- (D) consistência da graxa (grau NLGI).
- (E) índice de viscosidade do óleo básico.

47

Um Engenheiro Mecânico está revisando, no AutoCAD 2D, o *layout* da sala de máquinas de um edifício do Ministério Público Estadual. O desenho, a seguir, apresenta diversos trechos de tubulação representados por polilinhas de largura zero, conforme ilustrado na figura.



Para adequar o desenho ao padrão interno de documentação, é necessário transformar essas polilinhas em objetos com largura constante correspondente ao diâmetro externo do tubo, preservando o traçado (eixo) da tubulação e todas as conexões existentes.

Com base na situação apresentada, assinale a opção que indica, corretamente, o comando do AutoCAD 2D mais adequado para realizar essa transformação diretamente sobre as polilinhas existentes.

- (A) PIPE
- (B) MLINE
- (C) OFFSET
- (D) PEDIT (opção Width)
- (E) PLINE (opção Width)

48

Um Engenheiro Mecânico do Ministério Público Estadual precisa analisar mais de 5.000 páginas de documentos técnicos, como planilhas de manutenção, operação e controle (PMOC) de sistemas de climatização e ordens de serviço digitalizadas, para instruir um inquérito civil.

Para otimizar a triagem, ele decidiu usar as ferramentas de Inteligência Artificial *Claude* (Anthropic) e *Gemini* (Google).

À luz das capacidades e limitações dessas tecnologias aplicadas à análise documental, analise as afirmativas a seguir.

- I. O modelo *Gemini*, por possuir uma janela de contexto expandida (na casa de milhões de *tokens*), permite que o engenheiro faça o *upload* simultâneo de grandes volumes de relatórios em um único *prompt* para buscar inconsistências cruzadas.
- II. Por serem modelos multimodais, o *Claude* e o *Gemini* conseguem processar diretamente imagens de documentos digitalizados, auxiliando na identificação visual de rasuras ou de campos não preenchidos em folhas de PMOC escaneadas.
- III. Como as técnicas de ancoragem de documentos (RAG) eliminam completamente o risco de alucinação das IAs, o Engenheiro pode transcrever os resultados gerados pelas ferramentas diretamente em seu parecer técnico com fé pública, sem necessidade de validação humana.

Está correto o que se afirma em

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

49

Durante a elaboração de um parecer técnico sobre falhas em um sistema de climatização de um edifício público, um Engenheiro Mecânico utilizou o ChatGPT para organizar a estrutura do documento, sugerir melhorias na redação e verificar a consistência textual.

Antes da emissão do parecer, o profissional confrontou todas as informações com os registros da inspeção, os cálculos realizados e as normas técnicas aplicáveis.

Nessa situação, o uso do ChatGPT caracteriza-se como um recurso que

- (A) auxilia a elaboração do documento, permanecendo a responsabilidade técnica com o Engenheiro.
- (B) pode substituir o julgamento técnico do Engenheiro, quando as informações de entrada forem completas e consistentes.
- (C) compartilha a responsabilidade pelo conteúdo do parecer, desde que todas as sugestões sejam revisadas antes da emissão.
- (D) valida as conclusões do parecer, desde que utilize informações provenientes da inspeção e dos cálculos efetuados.
- (E) assegura a conformidade do documento com as normas técnicas, desde que sejam empregadas referências atualizadas.

50

Durante a avaliação estrutural do suporte metálico de um *chiller* instalado em um edifício do Ministério Público, um Engenheiro elaborou um modelo por meio do Método dos Elementos Finitos (FEA).

Após sucessivos refinamentos da malha na região de maior concentração de tensões, obteve os seguintes resultados para a tensão equivalente máxima de von Mises:

Número de elementos	Tensão de von Mises (MPa)
2.500	184
5.000	198
10.000	204
20.000	205

Com base nos resultados apresentados, assinale a opção que indica, corretamente, a principal conclusão sobre o comportamento da solução numérica.

- (A) O aumento da tensão máxima demonstra que as condições de contorno estão incorretamente definidas.
- (B) O refinamento da malha tornou a solução instável, comprometendo a confiabilidade dos resultados.
- (C) O modelo somente poderá ser considerado adequado se a tensão máxima permanecer exatamente constante após um novo refinamento da malha.
- (D) O número de elementos utilizado é insuficiente para qualquer avaliação, pois a tensão máxima continua aumentando à medida que a malha é refinada.
- (E) O modelo apresenta tendência de convergência, indicando que novos refinamentos da malha terão influência pouco significativa na tensão máxima calculada.

51

O engenheiro mecânico de um Ministério Público Estadual utiliza um painel de *Business Intelligence* (BI) para acompanhar a execução do contrato de manutenção dos sistemas de climatização. Em dois meses consecutivos, o painel apresentou os seguintes indicadores consolidados:

Indicador	Mês 1	Mês 2
MTBF	240 h	320 h
MTTR	8 h	5 h
Disponibilidade operacional	96,8%	98,5%
Preventivas executadas no prazo	95%	82%

Com base exclusivamente nas informações apresentadas, analise as afirmativas a seguir.

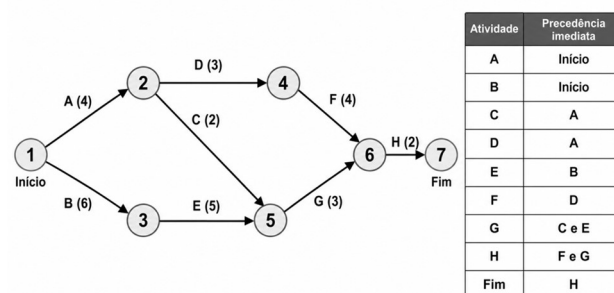
- I. A redução do percentual de manutenções preventivas executadas no prazo invalida a comparação entre os indicadores dos dois meses, pois esses indicadores somente podem ser analisados quando o plano preventivo é integralmente cumprido.
- II. O aumento do MTBF e a redução do MTTR são compatíveis com o aumento observado da disponibilidade operacional, embora não permitam concluir, isoladamente, que o contrato tenha alcançado maior eficácia global.
- III. A redução da execução das manutenções preventivas não impede que os demais indicadores apresentem melhora simultânea, sendo insuficiente, por si só, para estabelecer uma relação de causa e efeito entre esses resultados.

Está correto o que se afirma em:

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

52

Durante a fiscalização da execução de um contrato administrativo para modernização do sistema de climatização de um edifício do Ministério Público, o Engenheiro responsável analisou o cronograma elaborado pelo método PERT/CPM, representado na figura a seguir.



Após o início da execução, a contratada informou que a atividade C terá sua duração acrescida de 2 dias, sem alteração das demais atividades ou das relações de precedência.

Com base na rede apresentada, a nova *duração mínima* prevista para a conclusão do projeto será de

- (A) 12 dias.
- (B) 13 dias.
- (C) 14 dias.
- (D) 16 dias.
- (E) 18 dias.

53

Durante a elaboração do orçamento estimado para a licitação destinada à substituição de três bombas centrífugas do sistema de água gelada de um edifício do Ministério Público, o Engenheiro responsável elaborou a composição de custos unitários apresentada a seguir.

Item	Unidade	Qtde	Custo unitário (R\$)
Bomba centrífuga	un	1	12.000
Mão de obra especializada	h	20	100
Auxiliar de montagem	h	10	60
Equipamento de içamento	h	5	160
Consumíveis e materiais auxiliares	verba	1	1.000

Além disso, foram adotados os seguintes critérios:

- Perdas de materiais auxiliares: 5%, incidentes apenas sobre os consumíveis e materiais auxiliares;
- Despesas indiretas (BDI): 20%, incidentes sobre o custo direto; e
- O contrato prevê a instalação de 3 conjuntos idênticos.

O valor total estimado da contratação, considerando os critérios adotados, é de, aproximadamente,

- (A) R\$ 49.350,00.
 (B) R\$ 50.940,00.
 (C) R\$ 59.220,00.
 (D) R\$ 60.940,00.
 (E) R\$ 61.380,00.

54

Durante a fiscalização da substituição de um sistema de climatização em um edifício do Ministério Público, o Engenheiro responsável verificou que a contratada havia instalado 10 *fan coils*, conforme previsto no cronograma da etapa. Entretanto, na inspeção técnica, constatou-se que 2 equipamentos apresentavam vazão de ar inferior ao valor mínimo especificado no projeto, conforme ensaio de comissionamento, e que 1 equipamento ainda não havia sido submetido aos testes funcionais previstos no contrato.

Em razão disso, a contratada solicitou a medição integral da etapa, alegando que todos os equipamentos já se encontravam fisicamente instalados.

Nessa situação, assinale a opção que indica a conduta tecnicamente mais adequada do fiscal do contrato.

- (A) Realizar a medição de apenas 9 equipamentos, descontando apenas aquele que ainda não foi submetido aos testes funcionais.
 (B) Realizar a medição dos 10 equipamentos, pois a etapa física foi concluída, registrando as pendências para correção na medição seguinte.
 (C) Suspender integralmente a medição da etapa, ainda que parte dos equipamentos atenda plenamente às especificações técnicas.
 (D) Realizar a medição apenas dos equipamentos que atendam às especificações contratuais, excluindo aqueles reprovados nos ensaios e o ainda não testado.
 (E) Realizar a medição de apenas 8 equipamentos, excluindo aqueles que não atenderam aos requisitos de desempenho, mas incluindo o equipamento ainda sem ensaio por já estar instalado.

55

O Ministério Público Estadual pretende contratar a modernização dos sistemas de climatização, de combate a incêndio, de automação predial e de geração de energia de um complexo administrativo.

Durante os estudos técnicos preliminares, surgiu a discussão sobre a possibilidade de dividir a contratação em lotes independentes, a fim de ampliar a competitividade do certame.

À luz da Lei nº 14.133/2021, assinale a opção que indica o principal aspecto a ser considerado na decisão sobre o parcelamento do objeto.

- (A) A preferência pela contratação de objeto único, salvo previsão expressa de parcelamento no edital.
 (B) A viabilidade técnica e econômica do parcelamento, com preservação da eficiência da contratação.
 (C) A divisão do objeto sempre que houver mais de um fornecedor potencial, independentemente dos impactos sobre a execução contratual.
 (D) A adoção do parcelamento apenas quando todos os lotes puderem ser adjudicados ao mesmo licitante, sem comprometer a gestão contratual.
 (E) A realização de contratações independentes sempre que os sistemas possuírem funções distintas, ainda que exista elevada integração entre eles.

56

Um Engenheiro Mecânico do Ministério Público do Estado do Espírito Santo foi designado para elaborar um laudo técnico referente à inspeção de um sistema de exaustão instalado em um laboratório público.

Durante a vistoria, foram identificadas falhas de funcionamento, registros de manutenção incompletos e divergências entre o projeto executivo e a instalação existente.

Ao elaborar o documento, o Engenheiro buscou assegurar que o laudo pudesse subsidiar a atuação ministerial e resistir ao contraditório em eventual demanda judicial.

Considerando os princípios de elaboração de documentos técnicos, analise as afirmativas a seguir.

- I. As conclusões do laudo devem decorrer da análise técnica fundamentada dos elementos obtidos na inspeção, distinguindo objetivamente os fatos observados das inferências e das conclusões do profissional.
- II. Na ausência de informações suficientes para conclusão definitiva, é admissível que o laudo apresente as hipóteses técnicas formuladas, desde que identificadas como tais e acompanhadas da indicação das limitações encontradas.
- III. Sempre que houver divergências entre a situação observada e a documentação disponível, o Engenheiro deve restringir o laudo ao relato das inconformidades, evitando registrar análise técnica até que todas as informações documentais sejam integralmente obtidas.

Está correto o que se afirma em

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

57

O Ministério Público do Espírito Santo instaurou procedimento para apurar falhas em um sistema de transporte mecanizado instalado em um edifício público. Durante a instrução, um servidor com graduação em Engenharia Mecânica, porém sem registro no CREA, foi designado para elaborar o laudo pericial conclusivo, sob o argumento de que sua experiência profissional seria suficiente para a atividade.

Paralelamente, um Engenheiro Mecânico regularmente registrado foi convidado apenas para revisar o texto final antes de sua juntada aos autos.

Considerando a Lei nº 5.194/1966, analise as afirmativas a seguir.

- I. A elaboração de perícias e pareceres técnicos integra o exercício da profissão de Engenheiro e depende da habilitação legal do profissional.
- II. A ausência de registro profissional pode ser suprida pela revisão e assinatura posteriores do laudo por engenheiro regularmente registrado, desde que este assuma a responsabilidade pelo documento.
- III. O exercício de atividade técnica por engenheiro ocupante de cargo efetivo na Administração Pública independe de registro no CREA, por decorrer diretamente da investidura no cargo.

Está correto o que se afirma em

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

58

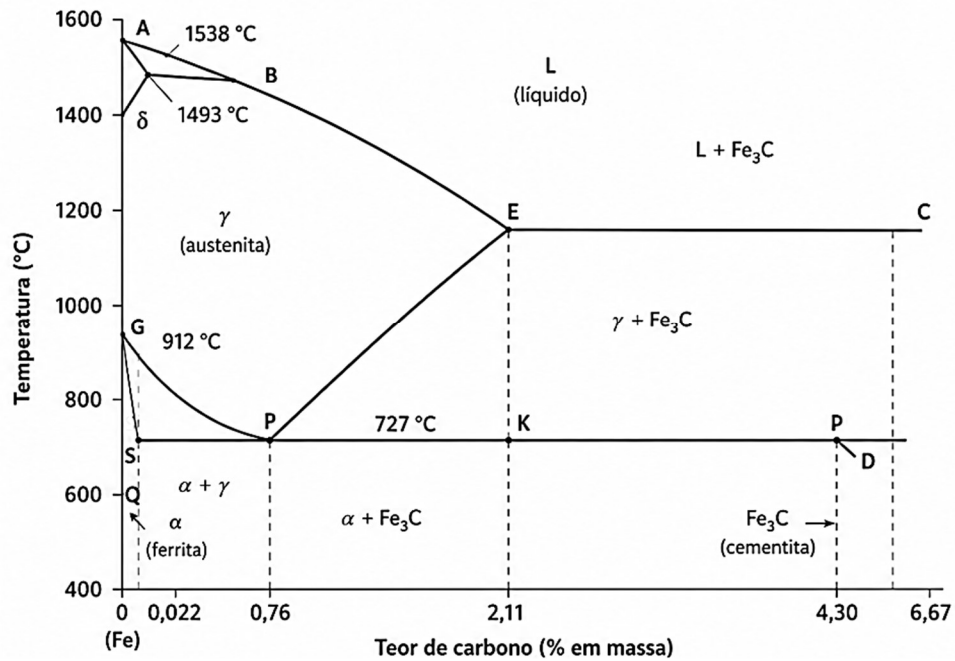
Um Engenheiro Mecânico, servidor do Ministério Público do Espírito Santo, elabora parecer técnico sobre as condições de segurança de um sistema de climatização instalado em um hospital público. Antes da conclusão do trabalho, recebe solicitação de um superior hierárquico para suprimir do relatório as conclusões referentes a não conformidades identificadas, sob o argumento de que novas diligências ainda poderão ser realizadas e que a divulgação dessas informações poderia dificultar negociações em curso com o órgão responsável.

Com base no caso narrado, à luz da Resolução CONFEA nº 1.002/2002 (Código de Ética Profissional), assinale a opção que apresenta a conduta compatível com os deveres éticos do Engenheiro.

- (A) Retirar do parecer as conclusões questionadas e registrar, em documento apartado, sua discordância em relação à orientação recebida.
- (B) Atender à determinação hierárquica, pois a divulgação do conteúdo do parecer depende da estratégia institucional definida pela chefia.
- (C) Registrar apenas as não conformidades cujas correções possam ser comprovadas de imediato, omitindo aquelas que dependam de análises complementares.
- (D) Substituir as conclusões técnicas por recomendações genéricas, evitando posicionamento conclusivo até que todas as diligências administrativas sejam encerradas.
- (E) Apresentar manifestação técnica compatível com os elementos objetivamente verificados, preservando sua independência profissional quanto às conclusões técnicas.

59

A figura a seguir apresenta o diagrama de equilíbrio ferro-carbono (sistema metastável Fe-Fe₃C).

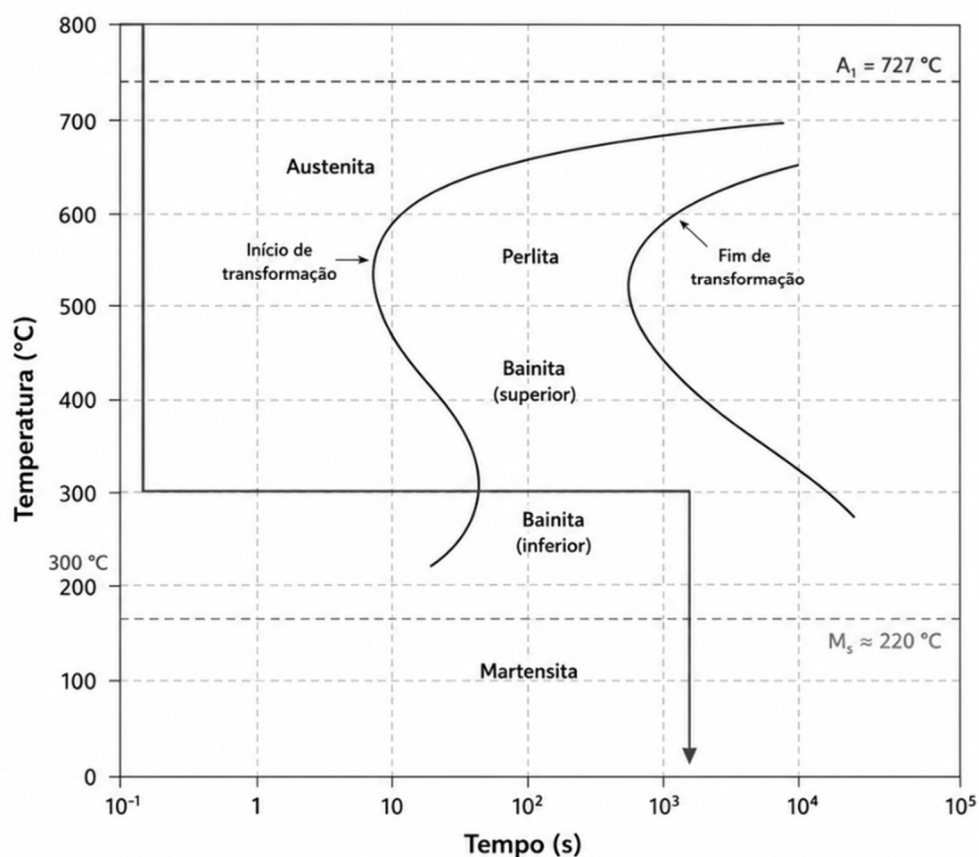


Um aço contendo 0,60% de carbono é aquecido até a região de austenita e, em seguida, resfriado lentamente em condições de equilíbrio. Com base no diagrama, a microestrutura predominante do material imediatamente abaixo da temperatura eutetoide (727 °C) será constituída por

- (A) ferrita pró-eutetoide.
- (B) perlita e ferrita pró-eutetoide.
- (C) perlita e cementita eutetoide.
- (D) perlita e cementita pró-eutetoide.
- (E) perlita e ferrita eutetoide (cementita secundária).

60

A figura apresenta o diagrama de transformação tempo-temperatura (TTT) de um aço eutetoide.



Após a austenitização, o material foi resfriado rapidamente até 550°C, mantendo-se nessa temperatura pelo intervalo de tempo indicado na figura e, em seguida, resfriado rapidamente até a temperatura ambiente.

Com base no diagrama apresentado, a microestrutura predominante obtida ao final do tratamento térmico é a

- (A) martensita.
- (B) perlita fina.
- (C) perlita grossa.
- (D) bainita inferior.
- (E) bainita superior.

Prova Discursiva

1

O Ministério Público pretende contratar a substituição do sistema de climatização de um edifício administrativo de oito pavimentos. O projeto prevê a remoção de equipamentos obsoletos, a instalação de novos *chillers*, de redes hidráulicas, de dutos de ar-condicionado, de sistemas de automação e de adequações elétricas. O prazo contratual estabelecido é de 180 dias.

Durante a fase de execução, o fiscal do contrato identificou atrasos em determinadas atividades críticas do cronograma, divergências entre os quantitativos executados e os previstos para fins de medição, além de não conformidades no uso de equipamentos de proteção coletiva em áreas com trabalhos em altura.

Considerando a situação apresentada e a legislação aplicável, redija um texto dissertativo respondendo aos itens a seguir.

- (a) Explique como a utilização das técnicas PERT/CPM pode auxiliar o gestor e o fiscal do contrato na identificação das atividades críticas e no controle dos prazos da obra;**
- (b) Descreva os procedimentos a serem adotados para verificar a correção das medições apresentadas pela contratada e a consequente emissão das faturas para pagamento;**
- (c) Apresente os principais aspectos a serem avaliados na fiscalização da qualidade dos materiais e dos serviços executados no sistema de climatização, indicando a importância dessa atividade para a Administração Pública; e**
- (d) À luz da Lei nº 14.133/2021 e das normas de segurança do trabalho, indique as providências que devem ser adotadas pela fiscalização diante da constatação de falhas relacionadas à segurança dos trabalhadores durante a execução contratual.**

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

2

Durante uma inspeção predial, identificou-se a necessidade de substituir o conjunto motriz de um monta-cargas utilizado para o transporte de processos, materiais de manutenção e equipamentos entre os pavimentos de um edifício do Ministério Público.

O sistema é composto por um motor elétrico acoplado a um redutor de engrenagens. O torque é transmitido por um eixo circular maciço até um tambor de raio de 0,20 m, responsável pelo enrolamento do cabo de aço que movimenta a cabine. As demais características do sistema são apresentadas na tabela a seguir.

Massa máxima transportada	800 kg
Raio do tambor	0,25 m
Rotação do tambor	30 rpm
Tensão admissível ao cisalhamento do material do eixo	40 MPa
Fator de segurança requerido	2,0

Além disso, considere, por simplificação, que $\pi \approx 3,2$, a aceleração da gravidade é de 10 m/s^2 , o carregamento é estático e não há perdas mecânicas.

Com base nas informações fornecidas:

- (a) determine a força máxima aplicada ao cabo de aço durante a elevação da carga;**
- (b) calcule o torque transmitido ao tambor e a potência mecânica necessária para elevar a carga na condição máxima de operação;**
- (c) determine o diâmetro mínimo do eixo maciço circular submetido exclusivamente à torção. Apresente os cálculos; e**
- (d) explique a função do fator de segurança no projeto de sistemas de movimentação de cargas e cite duas possíveis consequências da sua adoção inadequada em equipamentos de elevação.**

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

Realização

