



13

Sinaes
Sistema Nacional de Avaliação da
Educação Superior

enade2023

Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes

NOVEMBRO | 2023

Macrotipo 24

ENGENHARIA MECÂNICA

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

1. Verifique se, além deste Caderno, você recebeu o **CARTÃO-RESPOSTA**, destinado à transcrição das respostas das questões de múltipla escolha, das questões discursivas (D) e das questões de percepção da prova.
2. Confira se este Caderno contém as questões discursivas e as objetivas de múltipla escolha, de formação geral e do componente específico da área, e as relativas à sua percepção da prova. As questões estão assim distribuídas:

Partes	Número das questões	Peso das questões no componente	Peso dos componentes no cálculo da nota
Formação Geral: Discursiva	D1	35%	25%
Formação Geral: Objetivas	01 a 09	65%	
Componente Específico: Discursiva	D2	10%	75%
Componente Específico: Objetivas	10 a 38	90%	
Questionário de Percepção da Prova	01 a 09	-	-

3. Verifique se a prova está completa e se o seu nome está correto no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, avise imediatamente ao Chefe de Sala.

4. Assine o **CARTÃO-RESPOSTA** no local apropriado, com caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente.
5. As respostas da prova objetiva, da prova discursiva e do questionário de percepção da prova deverão ser transcritas, com caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente, no **CARTÃO-RESPOSTA** que deverá ser entregue ao Chefe de Sala ao término da prova.
6. Responda cada questão discursiva em, no máximo, 15 linhas. Qualquer texto que ultrapasse o espaço destinado à resposta será desconsiderado.
7. A prova terá duração de quatro horas. Lembre-se de reservar um período para transcrição das respostas para o **CARTÃO-RESPOSTA**.
8. Ao terminar a prova, acene para o Chefe de Sala e aguarde-o em sua carteira. Ele então irá proceder à sua identificação, recolher o seu material de prova e coletar a sua assinatura na Lista de Presença.
9. Atenção! Você deverá permanecer na sala de aplicação por, no mínimo, **duas horas** a partir do início da prova e só poderá levar este Caderno quando faltarem 30 minutos para o término da prova.



QUESTÃO DISCURSIVA 01

Na publicação Síntese de Indicadores Sociais, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2022, é sistematizado um conjunto de informações sobre a realidade social brasileira. Os indicadores ilustram a heterogeneidade da sociedade sob a perspectiva das desigualdades sociais e, de modo geral, demonstram que todas as Grandes Regiões do Brasil registraram aumento da extrema pobreza em 2021. Pelos critérios do Banco Mundial, cerca de 29,4% da população do Brasil estavam em situação de pobreza e 8,4%, de extrema pobreza, sendo esses os maiores percentuais de ambos os grupos desde o início da série, em 2012. O índice de Gini, indicador que permite analisar o nível de igualdade ou desigualdade de uma região ou de um país, teve seu valor elevado e atingiu o segundo maior patamar da série. Com esses resultados, o Brasil permanece entre os países mais desiguais do mundo. Além disso, a urbanização desigual e acelerada resultou na expansão e no agravamento de diversos problemas socioambientais. São evidentes as desigualdades territoriais no acesso a áreas com infraestrutura adequada nas cidades brasileiras. É na periferia, marcada pela estratificação e segregação socioespacial, que se consolida a exclusão da população vulnerabilizada socioeconomicamente.

Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/35687-em-2021-pobreza-tem-aumento-recorde-e-atinge-62-5-milhoes-de-pessoas-maior-nivel-desde-2012>.

Acesso em: 9 jun. 2023 (adaptado).

A partir das ideias apresentadas no texto, faça o que se pede nos itens a seguir.

- Explique a relação entre o perfil da população brasileira atingida pelas desigualdades sociais nas cidades e os fenômenos de risco socioambiental. (valor: 5,0 pontos)
- Apresente duas propostas que possam ser desenvolvidas em bairros periféricos com condições habitacionais precárias, de forma a serem minimizados os riscos socioambientais, e que envolvam ação governamental e participação da comunidade. (valor: 5,0 pontos)



RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



QUESTÃO 01

A fome e a insegurança alimentar, antigos problemas da sociedade, são agravados em regiões com elevados índices de desigualdade social. Propor soluções para esse quadro requer uma abordagem multidimensional, que possibilite a interação entre as dimensões sociais, culturais, políticas, econômicas e ambientais envolvidas na produção e na distribuição de alimentos.



Foto: Unicef/Sayed Bidel.

Impacto dos conflitos sobre pessoas mais vulneráveis.



Foto: FAO/Anatolii Stepanov. Colheita de trigo perto da vila de Krasne, na Ucrânia.



Foto: Unicef/Safidy Andriananten.
Secas em Madagascar colocam o país africano
entre aqueles onde há mais fome.

Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/05/1788102>.

Acesso em: 10 jun. 2023.

Considerando o texto e as imagens apresentados, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

I. A fome no mundo é um fenômeno biológico e sociológico inevitável.

PORQUE

II. A disponibilidade desigual de alimentos, o acirramento de conflitos geopolíticos, a formação de cadeias agrícolas globais e o aumento das catástrofes climáticas são fatores que impactam a segurança alimentar de um grande número de populações.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.
- C** A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
- D** A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.
- E** As asserções I e II são proposições falsas.

QUESTÃO 02

O crescimento das cidades promove o aumento da demanda por serviços de água tratada, esgotamento sanitário, manejo das águas pluviais, limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos. No Brasil, o processo de urbanização ocorreu de forma rápida e desigual, o que resultou no agravamento de injustiças sociais e econômicas. Os serviços de saneamento básico considerados direitos humanos fundamentais não são acessíveis a uma parcela significativa da população, principalmente àquela em que se concentram os segmentos populacionais em situação de vulnerabilidade.

O atendimento integral e universalizado junto às populações periféricas e em situação de vulnerabilidade constitui um grande desafio, por demandar políticas públicas e investimentos subsidiados e permanentes.

Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/verdegrande/article/view/6018>. Acesso em: 22 jun. 2023 (adaptado).

Acerca do saneamento básico no Brasil, avalie as afirmações a seguir.

- I. A grave desigualdade social, evidenciada pela segregação nos espaços urbanos, é uma das barreiras para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico.
- II. O serviço de abastecimento de água no Brasil situa-se no mesmo patamar de fornecimento e de infraestrutura que o sistema de coleta e tratamento do esgoto.
- III. A universalização do acesso aos serviços de saneamento básico requer investimentos em políticas públicas e em tecnologias sociais que priorizem a democratização e o atendimento às populações em situação de vulnerabilidade.
- IV. O aumento da incidência de doenças transmitidas pela água resulta não somente da inadequação dos serviços de saneamento, mas também da precariedade das condições de moradia da população em situação de vulnerabilidade.

É correto apenas o que se afirma em

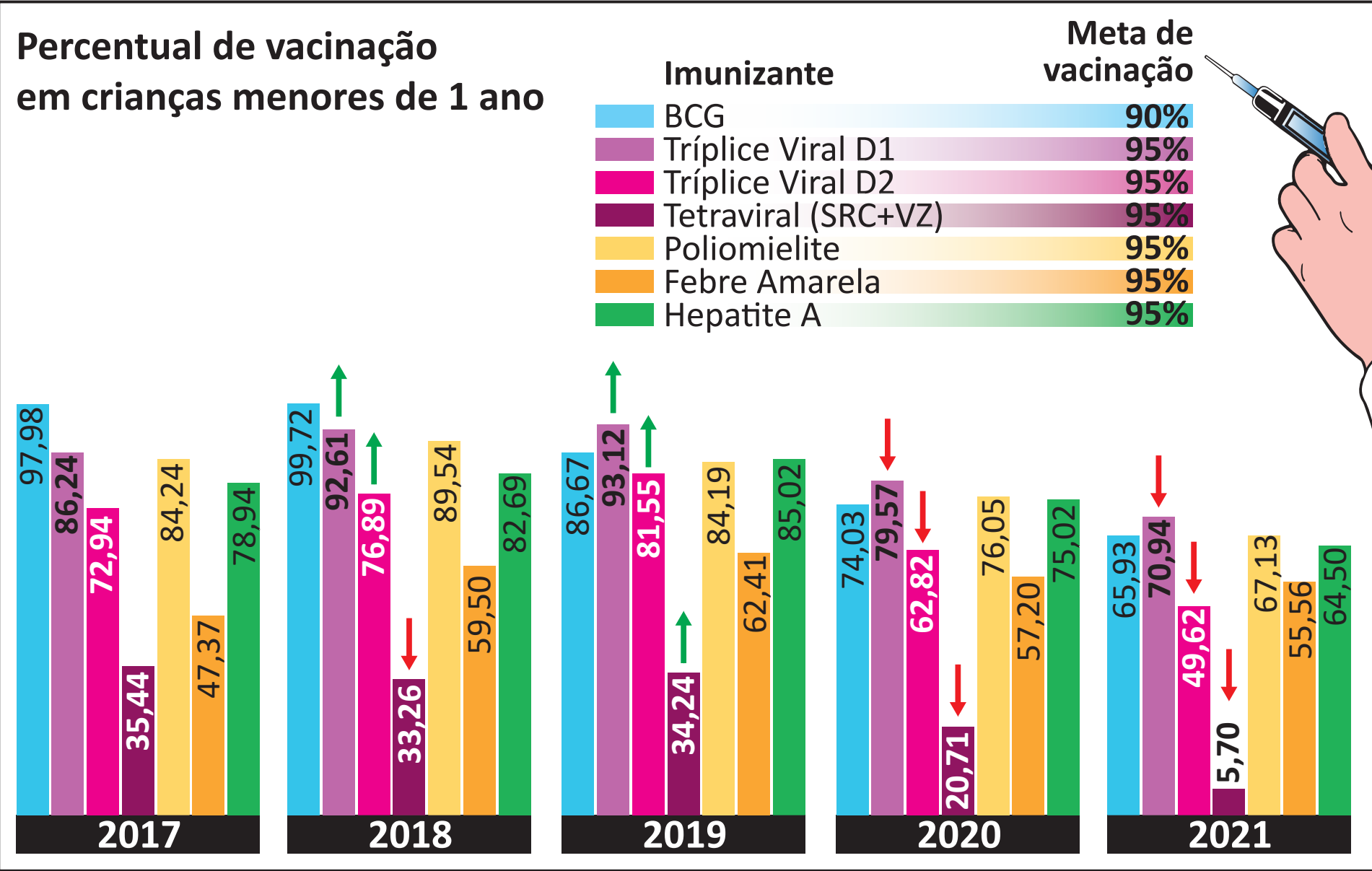
- A** I e II.
- B** I e IV.
- C** II e III.
- D** I, III e IV.
- E** II, III e IV.

QUESTÃO 03

Estudos realizados em 2021 pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef), em parceria com a Organização Mundial da Saúde (OMS), mostraram que, no Brasil, houve uma queda brusca da taxa de vacinação infantil nos últimos anos: entre 2017 e 2021, a taxa caiu de 93,1% para 71,49%, considerando-se crianças com menos de um ano de idade.

Essa redução da cobertura vacinal deixa a população infantil muito vulnerável e exposta a doenças que já estavam praticamente erradicadas, tal como o sarampo, que em 2018 voltou a ser uma preocupação para os brasileiros. Além do sarampo, corre-se o risco de outras doenças voltarem a acometer as crianças, como a poliomielite, a meningite, a rubéola e a difteria.

O gráfico a seguir mostra as taxas de vacinação infantil, em crianças menores de um ano de idade, no período de 2017 a 2021.



Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/vacinacao-infantil-sofre-queda-brusca-no-brasil>. Acesso em: 23 de jun. 2023 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas no texto e no gráfico, assinale a opção correta.

- A** O percentual de vacinação com o imunizante da poliomielite se manteve constante na maior parte do período de 2017 a 2021.
- B** A baixa cobertura vacinal de crianças menores de um ano de idade é um dos indicadores de baixo desempenho das políticas públicas de atenção primária em saúde.
- C** A cobertura vacinal de crianças menores de um ano de idade foi muito variável, com alto índice vacinal da BCG e média cobertura da vacina tetraviral, no período de 2017 a 2021.
- D** O aumento da taxa de vacinação infantil contra a febre amarela em 2021, em comparação com o índice registrado em 2017, revela que as campanhas de conscientização da população foram bem-sucedidas quanto ao alcance da meta de vacinação contra essa enfermidade.
- E** A pandemia de Covid-19, ao ampliar a conscientização da população sobre a necessidade de manter alto índice vacinal para evitar o reaparecimento de doenças infectocontagiosas, contribuiu para o aumento da cobertura vacinal contra outras doenças, conforme indicado no gráfico.



QUESTÃO 04**TEXTO 1**

A Inteligência Artificial (IA) generativa é capaz de criar novos dados, únicos, que possibilitam aprender por conta própria, indo além do que a tecnologia tradicional proporciona, visto que esta precisa de intervenção humana. Um exemplo da IA generativa é o ChatGPT, que pode gerar imagens, músicas e textos completamente novos. Entre outras coisas, por meio da IA generativa, é possível elaborar modelos de previsão de testes clínicos, realizar a identificação de padrões em exames médicos e, ainda, auxiliar no diagnóstico de doenças.

Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2023/07/12/internet-e-redes-sociais/inteligencia-artificial-generativa-o-que-e-como-funciona-e-onde-usar/>.
Acesso em: 2 ago. 2023 (adaptado).

TEXTO 2

Acredita-se que a tecnologia de IA generativa será disruptiva e, portanto, capaz de alterar drasticamente a maneira como o ser humano se relaciona com as máquinas. O uso da IA generativa pode causar importante revolução no segmento de produção de conteúdo. Muitas dessas consequências poderão ser maléficas para diversos setores da sociedade. Além do mau uso dessa tecnologia e das questões éticas, avalia-se que ela pode agravar a desigualdade econômico-social, tanto entre nações quanto entre indivíduos da mesma nação.

Disponível em: <https://canaltech.com.br/inteligencia-artificial/o-que-e-ia-generativa/>.
Acesso em: 2 ago. 2023 (adaptado).

Considerando os textos apresentados, é correto afirmar que a IA generativa

- A** proporciona novos recursos de linguagem que geram tecnologias capazes de realizar interações próprias dos seres humanos.
- B** restringe o aprendizado ao que é legalmente estabelecido e útil ao ser humano, o que facilita seu modo de agir no mundo do conhecimento e do trabalho.
- C** promove a igualdade econômico-social ao substituir o ser humano no exercício de profissões cujas atividades sejam repetitivas e exijam pouco conhecimento.
- D** gera pouco impacto socioeconômico em países com elevado desenvolvimento tecnológico, pois, neles, os processos de criação e inovação já estão bem consolidados.
- E** estimula o desenvolvimento intelectual dos seres humanos, uma vez que ela assume parte do conhecimento, resolvendo problemas antes delegados apenas a especialistas.



QUESTÃO 05

Os seguintes ícones foram utilizados em um estudo realizado por um grupo de trabalho de monitoramento da relação das mulheres com a mobilidade urbana na cidade de São Paulo. Na pesquisa, perguntou-se às mulheres como elas se sentiam nas situações representadas por tais imagens.

As respostas relativas a cada tipo de mobilidade urbana são apresentadas a seguir.

 Ando a pé	Atenta Cansada Insegura Ansiosa	 Pego o ônibus	Desconfortável Insegura Péssima
 Ando de bicicleta	Não ando Livre	 Ando de Metrô	Atenta aos assédios Observada Desconfiada Um pouco mais segura
 Ando de trem	Em pânico Apertada	 Frequento o espaço público	Nem fico, tenho medo Passo correndo Em alerta

Coletivo Fórum Regional das Mulheres da Zona Norte, Rede MÁS, Sampapé! (2018). **Relatório de Análises, Resultados e Recomendações**. Projeto Mulheres Caminhantes! Auditoria de Segurança de Gênero e Caminhabilidade Terminal Santana, São Paulo, SP (adaptado).

Considerando o estudo apresentado e relacionando o trabalho de monitoramento social das necessidades de mulheres no contexto urbano aos pressupostos do direito à cidade, avalie as afirmações a seguir.

- I. A predominância de comentários negativos indica o medo generalizado que as mulheres sentem ao se deslocarem ativamente pela cidade, inclusive quanto à percepção de seu corpo no espaço urbano.
- II. Os comentários negativos sobre os modos coletivos de transporte estão relacionados à lotação nesses meios e a situações de assédio, tendo sido o metrô avaliado como um espaço um pouco mais seguro para as mulheres, em comparação com outras formas de mobilidade.

III. Os comentários negativos refletem a percepção das mulheres quanto ao perigo a que se expõem e sugerem que o medo relacionado à vulnerabilidade de gênero aponta para uma geografia particular nas cidades, em que os meios de transporte afetam os movimentos rotineiros das mulheres no espaço urbano.

É correto o que se afirma em

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



QUESTÃO 06

TEXTO 1

Maria Bárbara tinha o verdadeiro tipo das velhas maranhenses criadas na fazenda. Tratava muito dos avós, quase todos portugueses. Quando falava dos pretos, dizia “os sujos” e, quando se referia a um mulato dizia “o cabra”. Maria Bárbara tinha grande admiração pelos portugueses, dedicava-lhes um entusiasmo sem limites, preferia-os em tudo aos brasileiros. Quando a filha foi pedida por Manuel Pedroso, então principiante no comércio da capital, ela dissera: “Bem! Ao menos tenho a certeza de que é branco!”

AZEVEDO, A. **O mulato**. São Luís: Typografia o Paiz, 1881 (adaptado).

TEXTO 2

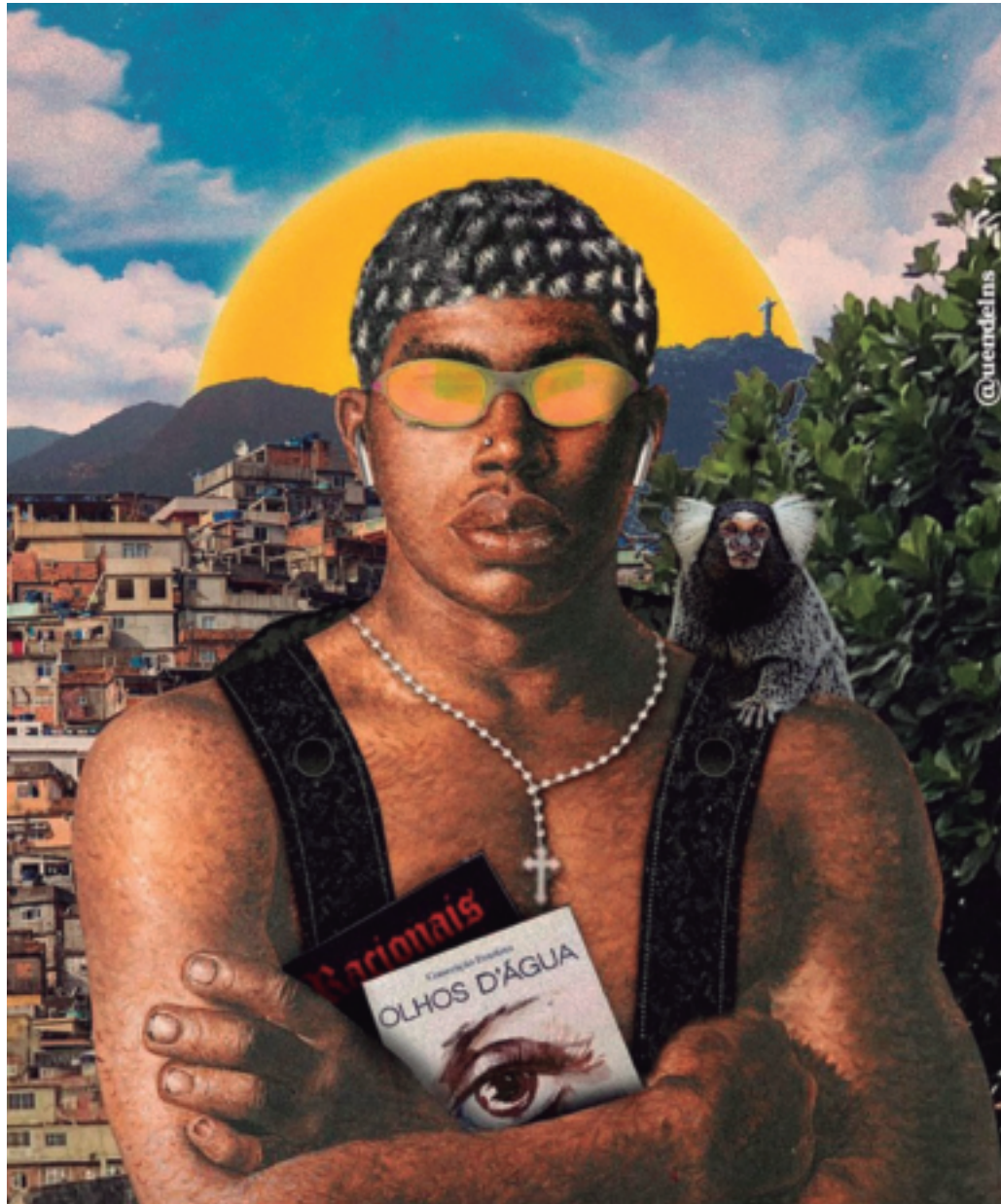
A morte brinca com balas nos dedos gatilhos dos meninos. Dorvi se lembrou do combinado, o juramento feito em voz uníssona, gritado sob o pipocar dos tiros:

— A gente combinamos de não morrer!

Balas enfeitam o coração da noite. Não gosto de filmes da tevê. Morre e mata de mentira. Aqui, não. Às vezes a morte é leve como a poeira. E a vida se confunde com um pó branco qualquer. Às vezes é uma fumaça adocicada enchendo o pulmão da gente.

EVARISTO, C. **Olhos d’água**. Rio de Janeiro: Pallas. Fundação Biblioteca Nacional, 2016 (adaptado).

TEXTO 3



DEL NUNES. **O Cria**. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CgCSOKegX4J/>. Acesso em: 13 jun. 2023.

O Cria é uma releitura da pintura “O Mestiço” de Cândido Portinari. Em sua obra, Del Nunes personifica a identidade do jovem brasileiro das periferias do Brasil. Oriundo de São Cristóvão, bairro periférico de Salvador, o artista transmite em suas produções a essência da cultura preta, cria e recria momentos do povo negro apagados pela história, divulgando-as nas redes sociais.

A partir das informações apresentadas e tendo em vista a possibilidade das várias manifestações culturais estabelecerem relação com a construção da memória e a definição da identidade cultural de um povo, avalie as afirmações a seguir.

- I. Os trechos das obras apresentadas nos textos 1 e 2 e a ressignificação artística proposta no texto 3 resgatam uma reflexão acerca da condição histórica da maioria da população brasileira.
- II. Ao longo do processo histórico de constituição da identidade do povo brasileiro, o convívio cooperativo e cordial entre as diferentes culturas contribuiu para a integração e o respeito às diferenças étnicas e religiosas.
- III. A produção de conteúdo artístico que proponha a reflexão sobre a condição social da população negra provoca a quebra do silenciamento imposto pelo processo de segregação historicamente promovido pelo processo de colonização.
- IV. A arte expressa no texto 3, ao imitar uma obra clássica de Portinari, apresenta limitação na promoção do empoderamento da população afrodescendente, provocando um acirramento cultural.

É correto apenas o que se afirma em

- A** II.
- B** IV.
- C** I e III.
- D** I e IV.
- E** II e III.

QUESTÃO 07

No Brasil, os idosos têm sido cada vez mais obrigados a permanecer no trabalho formal ou informal, mesmo após a aposentadoria, visto que os recursos provenientes desta, na maioria dos casos, são insuficientes para a manutenção dos indivíduos. Um fator que pode ter agravado essa situação foi a aprovação da reforma previdenciária de 2019, que modificou as regras de idade e contribuição para o acesso ao direito ao benefício da aposentadoria. Tal mudança pode ter resultado em um número ainda maior de idosos que disputam com as populações jovens e com sistemas de automação, no mercado atual, o trabalho precarizado. Essa situação contribui para o acirramento do preconceito contra essa faixa etária, denominado etarismo.

Considerando o texto apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. O conceito de etarismo fundamenta-se no fato de os idosos terem capacidade de trabalho reduzida e imporem custo elevado à previdência social, o que compromete a sua sustentabilidade econômica.
- II. As ações legislativas que visem ao prolongamento do tempo de atuação da população idosa no mercado de trabalho devem ser acompanhadas por uma política de promoção da saúde e da qualidade de vida.
- III. As ações intergeracionais no mercado de trabalho têm como premissa o desenvolvimento de tecnologias que dotem o idoso de capacidade de trabalho equivalente à de seus colegas jovens.

É correto o que se afirma em

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

QUESTÃO 08

Recentemente, a população carcerária feminina do Brasil tornou-se a terceira maior do mundo. A situação do encarceramento feminino por tráfico de drogas e outras situações que circundam o assunto foi tema de discussão da Secretaria de Políticas sobre Drogas do Ministério da Justiça e Segurança Pública (Senad/MJSP), em seminário realizado em abril de 2023. O evento contou com a participação de 23 países. Segundo os dados apresentados pela Senad, a incidência penal sobre drogas no Brasil é uma das principais causas de prisão de mulheres, chegando a 54% dos casos de encarceramento, contra 28% dos homens, índice que impacta em aspectos como maternidade e primeira infância.

Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/noticias/senad-discute-situacao-de-mulheres-encarceradas-no-contexto-de-drogas-no-brasil>.

Acesso em: 15 jun. 2023 (adaptado).

Acerca do tema apresentado, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. A maioria das mulheres envolvidas em atividades do tráfico encontra-se em posições hierarquicamente inferiores, sendo classificadas como “mulas e aviões”, o que revela a reprodução, no mercado ilegal, da divisão sexual do trabalho observada no mercado formal.

PORQUE

- II. O sistema penal agrava a situação de vulnerabilidade das mulheres encarceradas, seja pela invisibilização com que as trata, seja por meio da violência institucional que reproduz a violência estrutural das relações sociais patriarcais.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.
- C** A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
- D** A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.
- E** As asserções I e II são proposições falsas.

QUESTÃO 09

A sociedade do século XXI não é mais uma sociedade disciplinar, mas, sim, uma sociedade do desempenho. Os seus habitantes também não se chamam mais sujeitos de obediência, mas, sim, sujeitos de desempenho e produção. São empresários de si mesmos.

BYUNG-CHUL HAN. **Sociedade do Cansaço**. Petrópolis: Vozes, 2015 (adaptado).

Considerando o texto apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. Os recursos tecnológicos, como notificações de mensagens em tempo real e controle da velocidade de áudio em redes de mensagens, são fatores que podem contribuir para a precarização das relações de trabalho na sociedade contemporânea.
- II. As medidas pessoais de proteção à saúde mental e de promoção da qualidade de vida incluem a desativação de aplicativos e mecanismos de notificações instantâneas, bem como a fixação de horários para uso profissional e uso recreativo das tecnologias digitais.
- III. As medidas públicas de prevenção das doenças e dos danos sociais associados ao uso excessivo dos recursos tecnológicos de comunicação envolvem estímulos ao letramento digital, à alfabetização midiática e à regulamentação do uso de plataformas digitais no ambiente de trabalho.

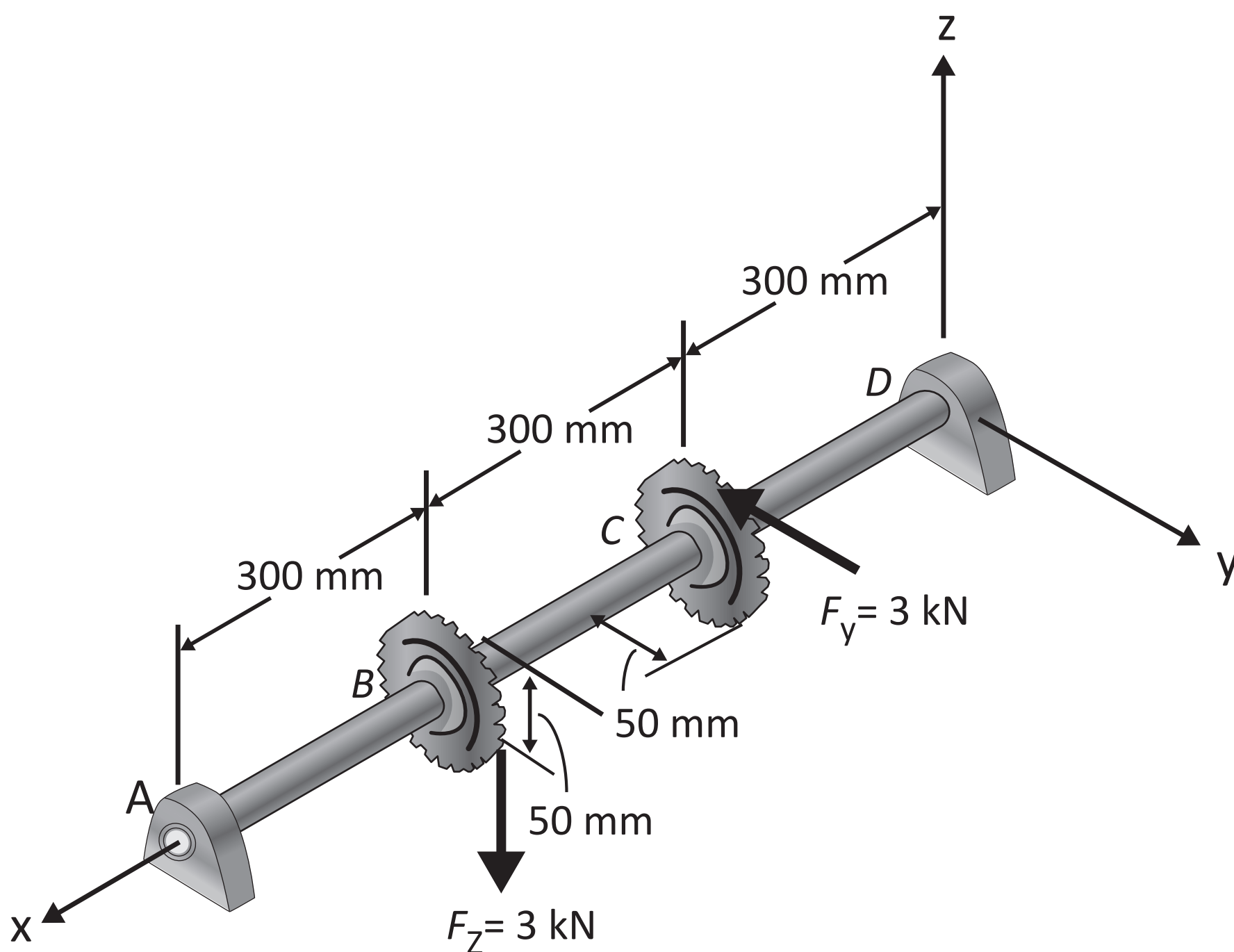
É correto o que se afirma em

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

COMPONENTE ESPECÍFICO

QUESTÃO DISCURSIVA 02

Nos projetos mecânicos, principalmente em sistemas de transmissão, é necessário que sejam conhecidas as tensões atuantes, para que elas não ultrapassem os valores das tensões admissíveis e para que o dimensionamento seja adequado, o que minimiza os custos de produção. A esse respeito, a figura a seguir mostra um sistema de transmissão com forças de 3 kN nas engrenagens localizadas em B e C . Considere os raios das engrenagens em B e C iguais a 50 mm.



HIBBELLER, R. C. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: Pearson, 2009 (adaptado).

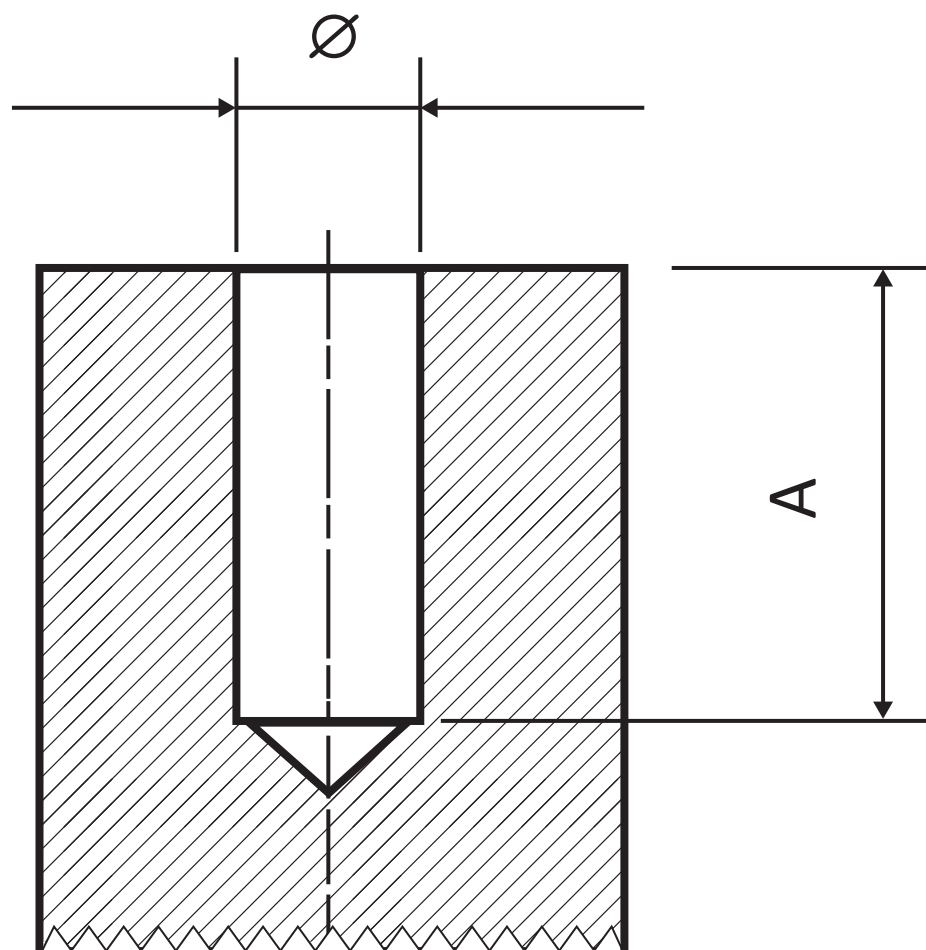
Com base nas informações apresentadas, faça o que se pede nos itens a seguir.

- Determine o módulo do torque presente no sistema entre os pontos AB , BC e CD . (valor: 4,0 pontos)
- Determine as componentes das reações nos apoios A e D . (valor: 6,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

QUESTÃO 10

A figura a seguir representa um dos tipos mais comuns de furo, o furo cego.



Na situação representada na figura, tem-se disponível uma broca helicoidal de aço rápido para usinar o furo com diâmetro $\varnothing = 8$ mm e profundidade $A = 25$ mm num aço de baixo carbono. Para essa situação, a velocidade de corte apropriada é de 35 m/min e o avanço é de 0,18 mm/rotação.

Considerando a situação apresentada, avalie as afirmações a seguir.

- I. Utilizando-se a broca de 8 mm de diâmetro, desconsiderando a ponta da broca para efeito de deslocamento da ferramenta e com avanço automático, o tempo principal de corte será menor que 10 s.
- II. O risco de ocorrer excentricidade no formato do furo é desconsiderado, pois é pequeno o diâmetro da broca utilizada na usinagem da peça.
- III. No projeto da peça, o furo em questão é considerado de alta precisão, de forma que, após sua furação, haverá a operação de acabamento.

É correto o que se afirma em

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



QUESTÃO 11

Suponha que uma indústria metalomecânica queira produzir peças com característica de resistência ao desgaste. A empresa tem experiência na fabricação de peças a partir de dois tipos de materiais para a produção do mesmo tipo de componente, conforme descrito a seguir.

Material A	Aço com alto teor de carbono
Material B	Aço com baixo teor de carbono

Considere que a rota comum de fabricação para componentes com essa exigência de resistência ao desgaste envolve a usinagem, seguida de tratamento térmico, e que essa empresa possui equipamentos e competência para realizar diferentes operações de tratamento térmico para essa demanda.

A partir das informações apresentadas, assinale a opção correta.

- A** Se o componente for fabricado com o material A, este deve ser aquecido por tempos prolongados de exposição a temperaturas ligeiramente subcríticas, visando-se produzir cementita esferoidal em uma matriz de ferrita e eliminando-se a presença de perlita.
- B** Se o componente for fabricado com o material A, este deve ser aquecido abaixo da zona crítica, seguido-se o resfriamento prolongado e, após esses procedimentos, deve ser realizado um revenido, para alívio de tensões internas.
- C** Se o componente for fabricado com o material B, este deve ser aquecido acima da temperatura crítica, acrescentando-se carbono em sua superfície, por certo período de tempo.
- D** Se o componente for fabricado com qualquer um dos materiais, A ou B, estes devem ser aquecidos acima da zona crítica e, em seguida devem ser retirados do forno e resfriados ao ar natural.
- E** Se o componente for fabricado com o material B, deve ser aplicado um recozimento, com o objetivo de aumentar a dureza do material e a resistência ao desgaste.

QUESTÃO 12

Considere que, para abastecer uma cidade de 360 000 habitantes, será construída uma nova estação de tratamento de água (ETA), com vazão total de 3 600 m³/h. O engenheiro responsável pelo projeto da ETA calculou que a bomba hidráulica do tipo centrífuga, responsável pelo processo de filtragem, deve vencer a altura estática de 3 m, a perda de carga deve ser de 42 m e o peso específico da água igual a 10 kN/m³. A bomba escolhida tem modernas características construtivas e, de acordo com informações técnicas obtidas no manual do fabricante, há a garantia de que o conjunto moto-bomba apresenta rendimento global de 50%.

Considerando a situação apresentada, conclui-se que a potência do motor elétrico que acionará a bomba hidráulica da referida ETA corresponde a

- A** 30 kW.
- B** 60 kW.
- C** 450 kW.
- D** 840 kW.
- E** 900 kW.

QUESTÃO 13

Uma empresa foi contratada para obter, experimentalmente, a força de arrasto em uma partícula metálica esférica com diâmetro de 1 mm quando submetida a escoamento de ar a 75 m/s. Diante das dificuldades de se trabalhar com um protótipo de pequenas dimensões, a equipe de engenheiros propôs a construção de um modelo em escala 200 vezes maior, o qual será testado em glicerina. Considere que as viscosidades cinemáticas do ar e da glicerina correspondam, respectivamente, a $1,5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ e $1,2 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

Dado que existe relação de semelhança entre o modelo e o protótipo, a velocidade de escoamento da glicerina, no referido experimento, deve ser de

- A** 35 m/s.
- B** 30 m/s.
- C** 25 m/s.
- D** 20 m/s.
- E** 15 m/s.

QUESTÃO 14

Suponha que um engenheiro tenha analisado o isolamento de um tubo fino que evita a condensação do fluido refrigerante conduzido. Usando um paquímetro, ele verificou que o tubo tem 0,54 cm de raio externo, mas esse raio chega a 0,6 cm com o isolamento de lã de vidro.

Considerou-se que a condutividade térmica da lã de vidro é de 0,038 W/(m °C) e, após consulta na literatura, o engenheiro observou que o raio crítico de isolamento é dado por

$$r_{crit} = \frac{k}{h}$$

em que k é a condutividade térmica, e $h = 7,0 \text{ W/(m}^2 \text{ °C)}$ é o coeficiente de transferência de calor por convecção.

O engenheiro analisou também, como material alternativo, o isolamento de silicato de sódio, cuja condutividade térmica é de 0,055 W/(m °C).

Com base nas análises realizadas, o engenheiro concluiu corretamente que

- A** a lã de vidro e o silicato de sódio têm o mesmo fluxo de calor.
- B** a lã de vidro tem melhor isolamento com o aumento do raio do isolante.
- C** a lã de vidro tem menor fluxo de calor com a redução do raio do isolante.
- D** o silicato de sódio tem melhor isolamento com o aumento do raio do isolante.
- E** o silicato de sódio tem menor fluxo de calor com o aumento do raio do isolante.

QUESTÃO 15

Suponha que um sistema de condicionamento de ar é utilizado para manter a temperatura interna de um quarto a $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ no verão. Após serem realizadas diversas medidas da temperatura superficial interna de uma parede do quarto, com 5 m de comprimento e 4 m de altura, foi obtido o valor médio de $27\text{ }^{\circ}\text{C}$.

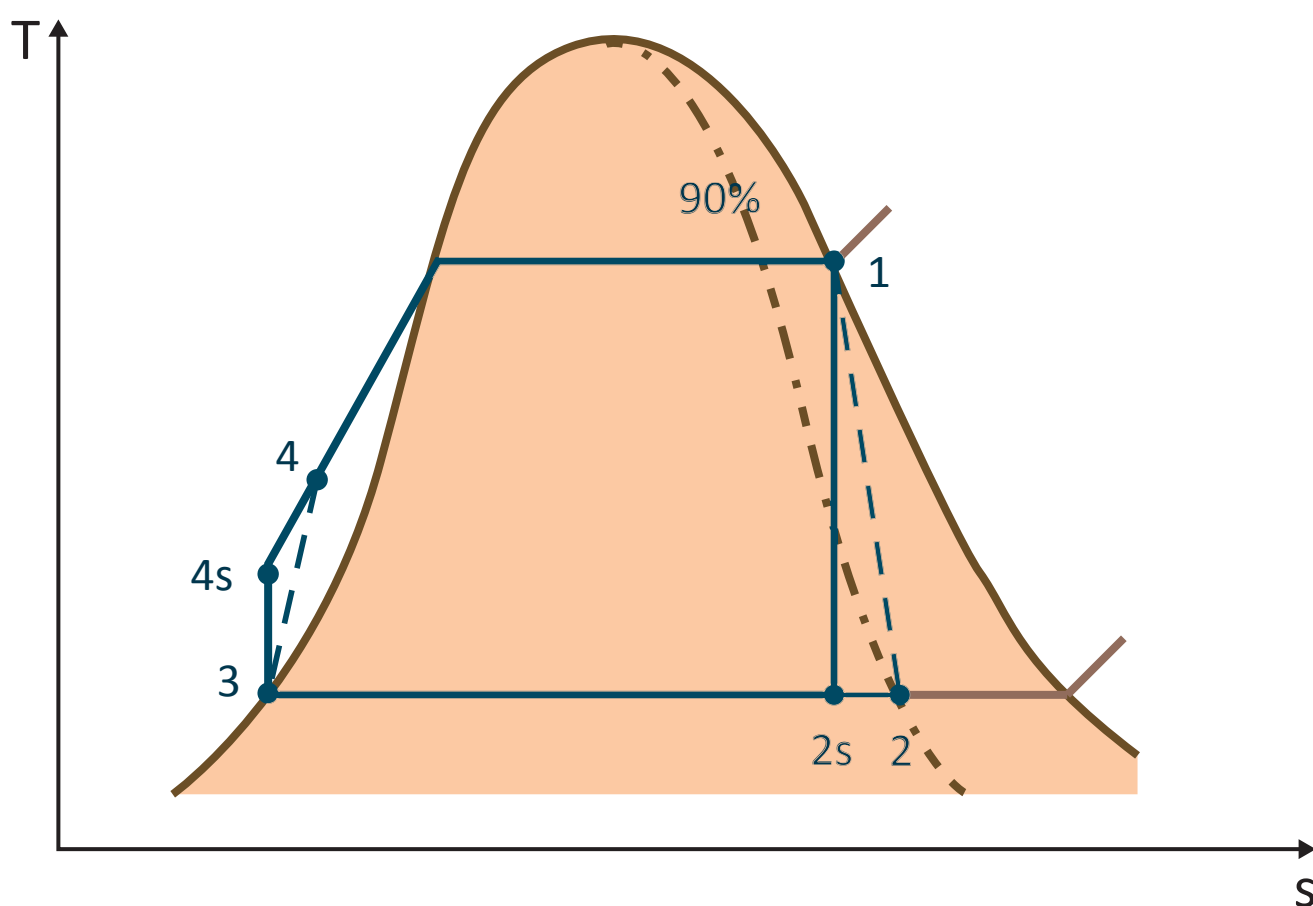
Considerando-se os dados apresentados e que o coeficiente de transferência de calor por convecção no interior do quarto corresponde a $5\text{ W}/(\text{m}^2\text{ }^{\circ}\text{C})$, desprezados os efeitos da radiação nesse ambiente, verifica-se que a taxa de transferência de calor que passa pela referida parede é de

- A** 20 W.
- B** 100 W.
- C** 180 W.
- D** 360 W.
- E** 400 W.

QUESTÃO 16

Conforme a bibliografia de sistemas de geração de potência a vapor, que inclui a norma API-611, a qual trata de turbinas a vapor, ciclos de geração de potência a vapor requerem um título no interior de qualquer parte da turbina acima de 90%, de forma a serem evitados ou minimizados problemas com a erosão das pás.

O diagrama $T \times s$, apresentado a seguir, mostra um ciclo Rankine Irreversível, com vapor saturado na entrada da turbina, tendo a saída um título perto da faixa crítica.



MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. **Princípios de Termodinâmica para Engenharia**. Rio de Janeiro: editora LTC, 2013 (adaptado).

Considere a intenção de se aumentar a eficiência desse ciclo mudando parâmetros, como pressão da caldeira, pressão do condensador, condições na entrada da turbina e/ou condições na entrada da bomba.

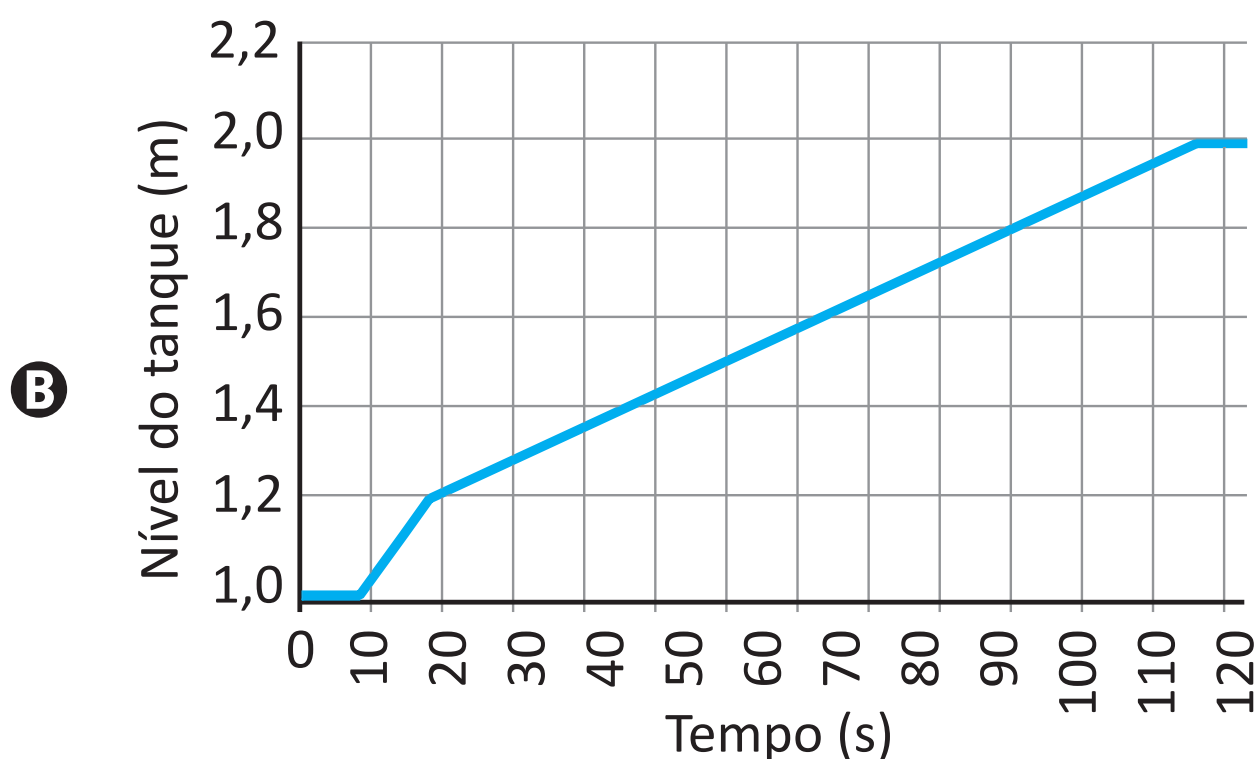
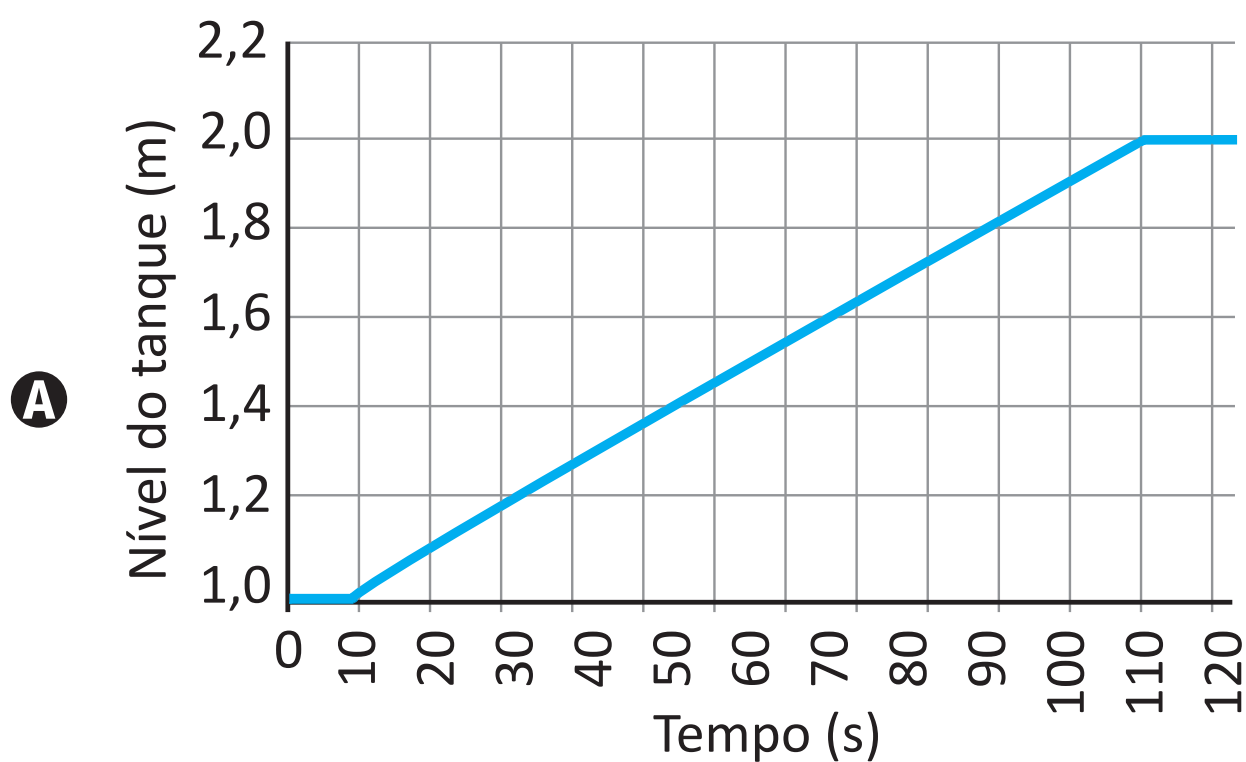
Acerca da situação apresentada, assinale a opção que indica a melhor ação para se alcançar o aumento de eficiência desejado, sem reduzir-se o título na saída da turbina.

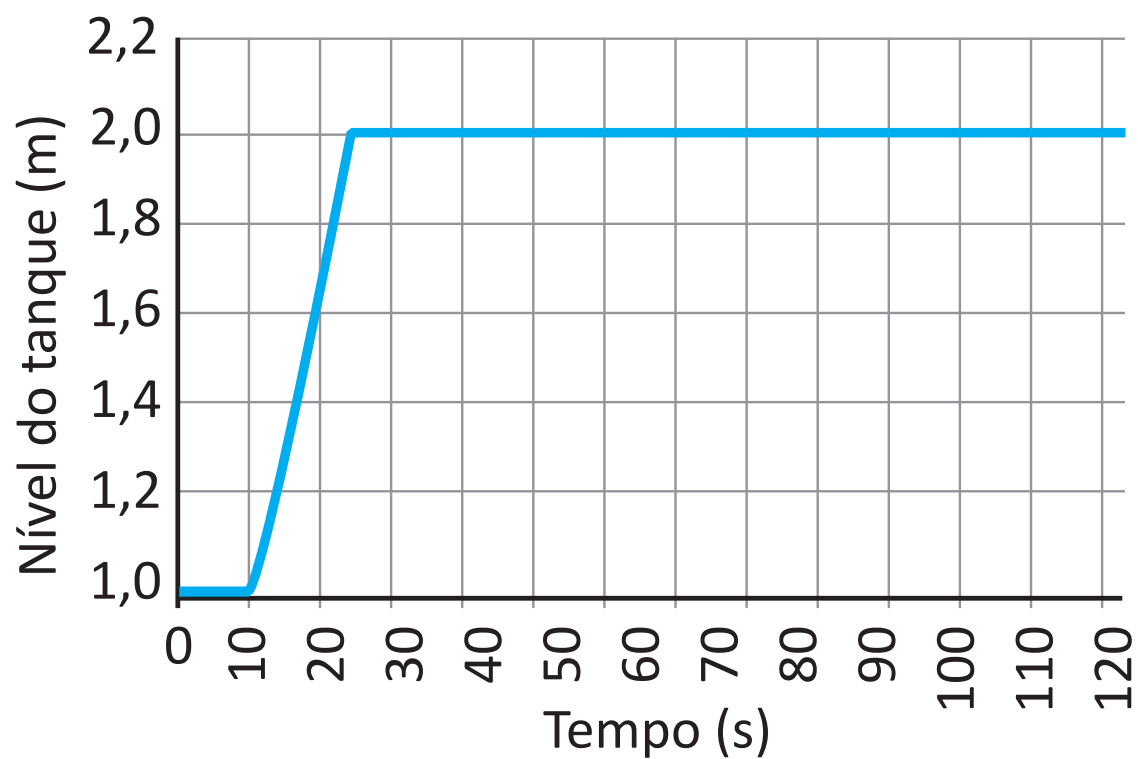
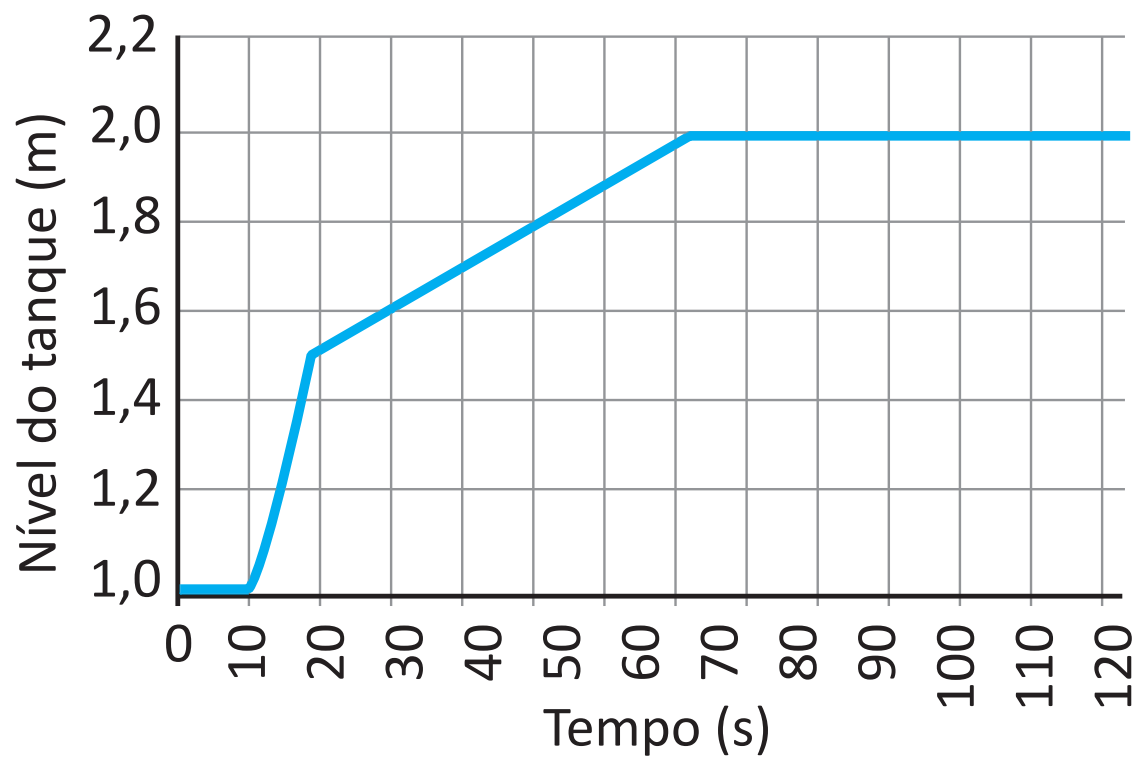
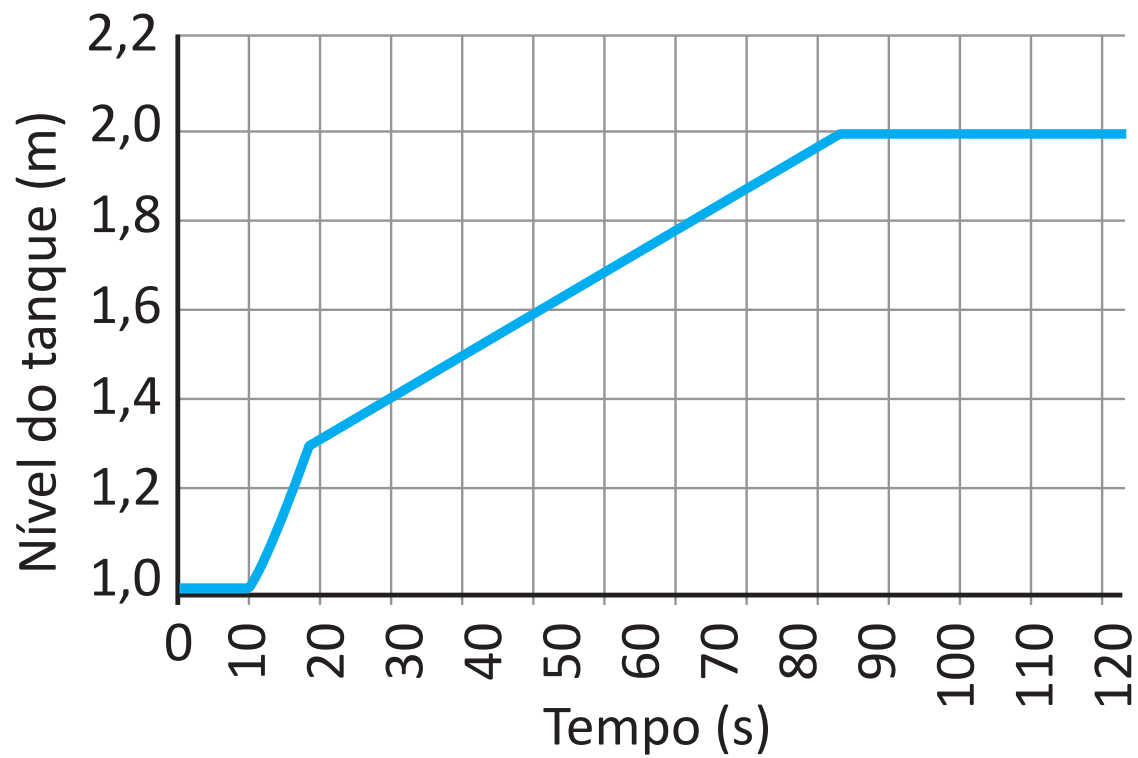
- A** Aumentar a temperatura do vapor na saída da turbina, sem modificar a pressão da caldeira.
- B** Superaquecer o vapor na caldeira, sem modificar a pressão na caldeira e no condensador.
- C** Apenas reduzir a pressão no condensador, sem modificar a pressão do vapor saturado na saída da caldeira.
- D** Apenas aumentar a pressão do vapor saturado na saída da caldeira, sem modificar a pressão no condensador.
- E** Subresfriar o líquido na entrada da bomba, mantendo a pressão do vapor saturado na saída da caldeira inalterada.

QUESTÃO 17

Considere que um reservatório cilíndrico armazena água à pressão e à temperatura ambientes. A área da base do reservatório é de $0,5 \text{ m}^2$, e seu nível máximo corresponde a 2 m. No instante inicial, o nível da água no interior do reservatório é de 1 m. Após 10 s, o reservatório passa a ser abastecido com a vazão de 5 L/s de água.

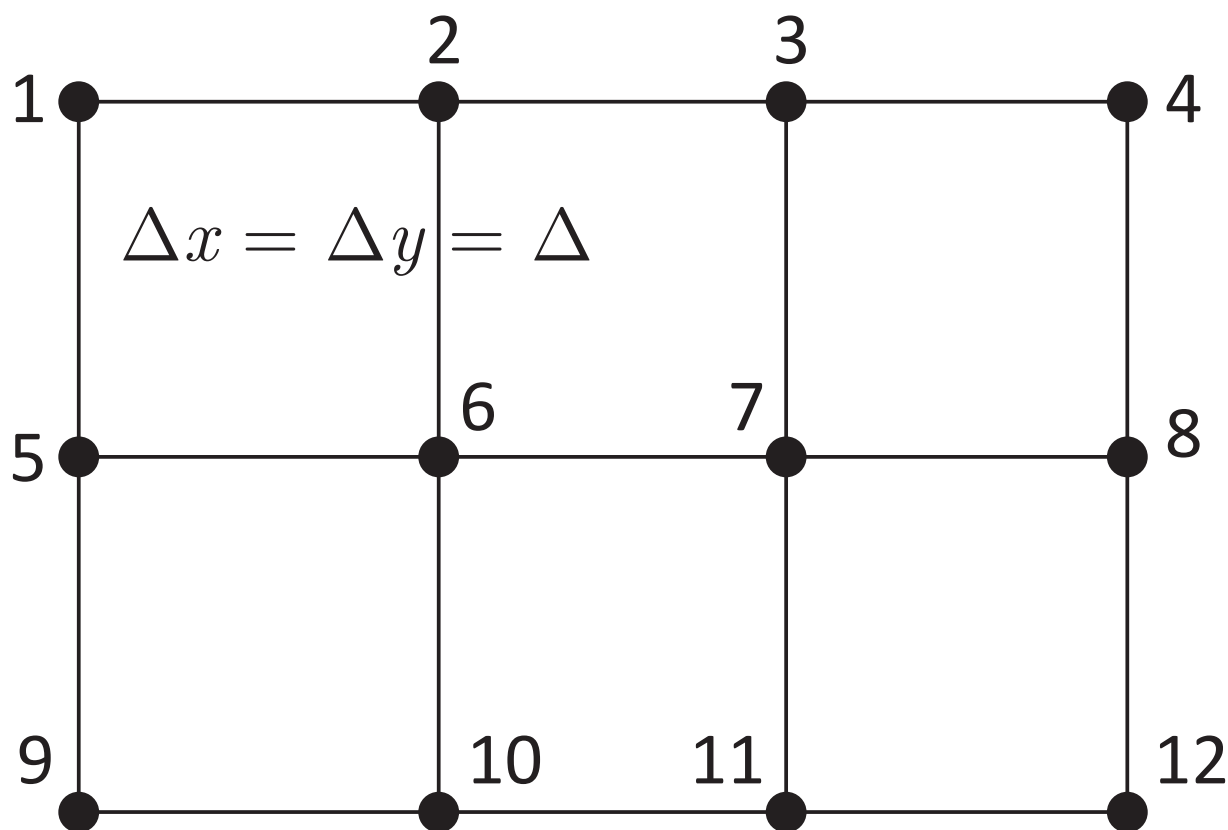
Considerando essas condições, assinale a opção em que está representado o comportamento dinâmico do nível a ser medido por um sensor.





QUESTÃO 18

Suponha que uma placa plana retangular esteja sujeita à condução de calor bidimensional em regime permanente, imposta pelas condições de contorno em suas extremidades. Suponha, ainda, que a placa foi dividida em seis elementos quadrados, sendo identificados 12 nós, conforme apresentado na figura a seguir.



CENGEL, Y. A.; GHAJAR, A. J. **Transferência de calor e massa: uma abordagem prática**. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012 (adaptado).

Considerando que o material possa ser modelado como isotrópico, verifica-se que a equação que representa a temperatura do nó 7, obtida com base na equação de diferenças finitas, é

A $T_7 = \frac{T_1 + T_3 + T_9 + T_{11}}{4}$

D $T_7 = \frac{T_1 + T_3 + T_8 + T_{11}}{2}$

B $T_7 = \frac{T_2 + T_5 + T_7 + T_{10}}{4}$

E $T_7 = \frac{T_2 + T_4 + T_8 + T_{10}}{2}$

C $T_7 = \frac{T_3 + T_6 + T_8 + T_{11}}{4}$

QUESTÃO 19

O termo insalubridade tem o seguinte significado: o que é nocivo ou prejudicial à saúde. Um ambiente insalubre é composto por agentes (substâncias ou condições) que podem causar dano ao colaborador. Com base nessas características, a Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) preconiza que as atividades são insalubres quando levam à exposição do colaborador a um nível acima do limite tolerável, predefinidos por normas, conforme sua natureza, intensidade e tempo de exposição. Os parâmetros de insalubridade são definidos pela NR15, em que são apresentadas as disposições gerais acerca das atividades de insalubridade, de acordo com os agentes presentes, sendo eles o químico, o físico, o biológico ou alguma condição adversa.

Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-15-atualizada-2022.pdf>.

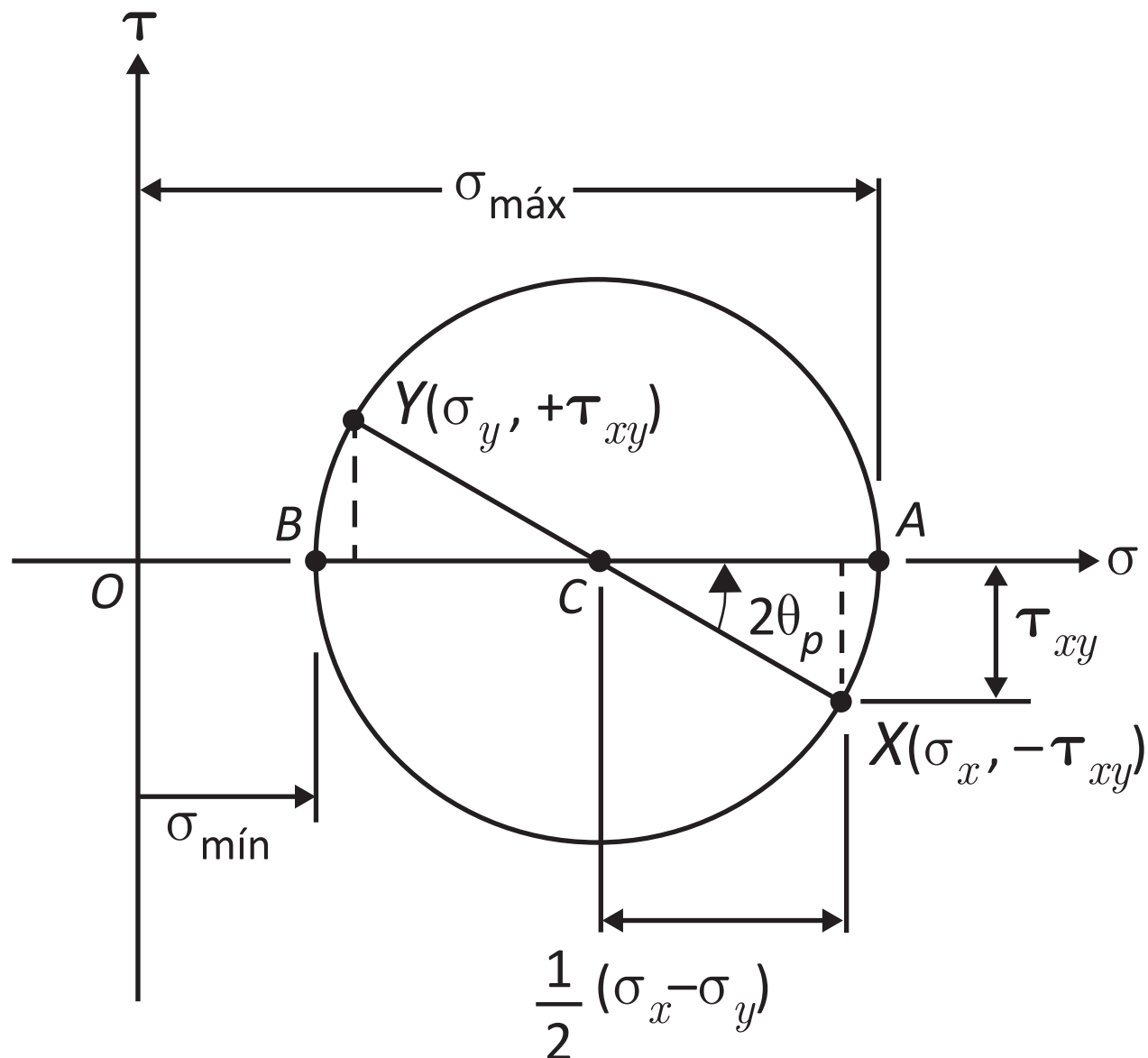
Acesso em: 8 ago. 2023 (adaptado).

Com base no que é preconizado na NR15, assinale a opção correta.

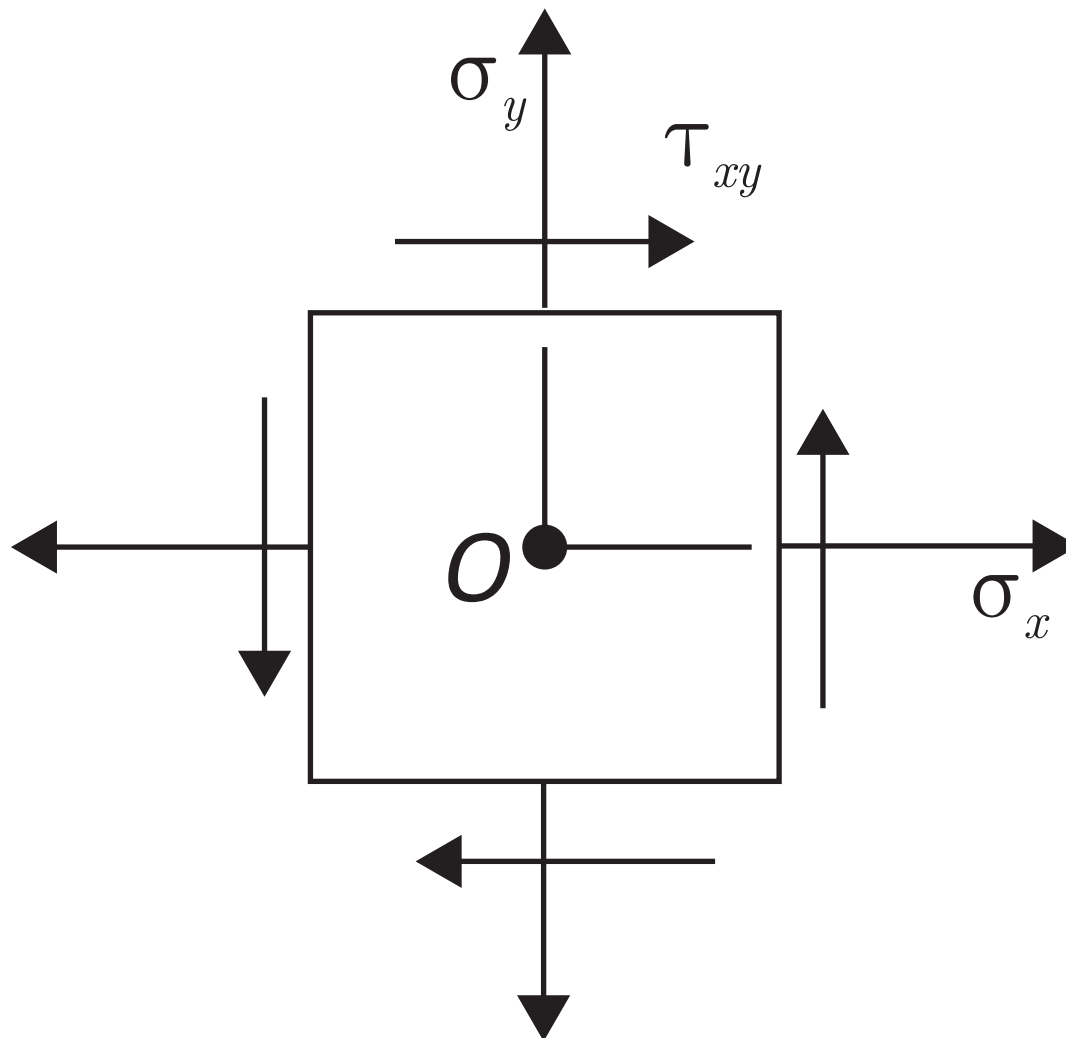
- A** O pagamento do adicional de insalubridade está atrelado a uma condição em que o ambiente não apresentará mais risco.
- B** A insalubridade é identificada por meio de avaliação do ambiente, a qual deve ser realizada por um profissional qualificado, com formação em segurança do trabalho e, portanto, habilitado a identificar os riscos do ambiente de atuação dos colaboradores.
- C** O adicional de insalubridade ou periculosidade é um direito adquirido e só deve cessar quando o colaborador fizer uso de equipamentos de proteção individuais apropriados às atividades exercidas ao longo da sua jornada de trabalho.
- D** O valor acrescido ao salário do colaborador, no caso de ser identificado mais de um fator de insalubridade, corresponderá à média dos valores percentuais que forem determinados pela norma, de acordo com os parâmetros elegíveis.
- E** Ao se analisar a insalubridade de um ambiente, deve-se proceder à consulta ao colaborador que esteja atuando na condição de risco e, com base na sua experiência, determinar o grau de risco a que ele está exposto, devendo-se, em seguida, informar o profissional superior para que providências possam ser tomadas em prol da saúde da equipe de trabalho.

QUESTÃO 20

Para serem evitadas falhas estruturais em dimensionamento de máquinas e estruturas, é necessária a análise dos elementos de tensões mais críticas. Para a análise das tensões principais e de cisalhamento, um método simples para os cálculos é a utilização do círculo de Mohr, apresentado na figura a seguir.



Considere um elemento de tensão que apresente tensão normal de tração $\sigma_x = 60$ MPa e $\sigma_y = 0$ MPa, conforme representado na figura a seguir.



BEER, F. P. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: Makron Books, 1995 (adaptado).

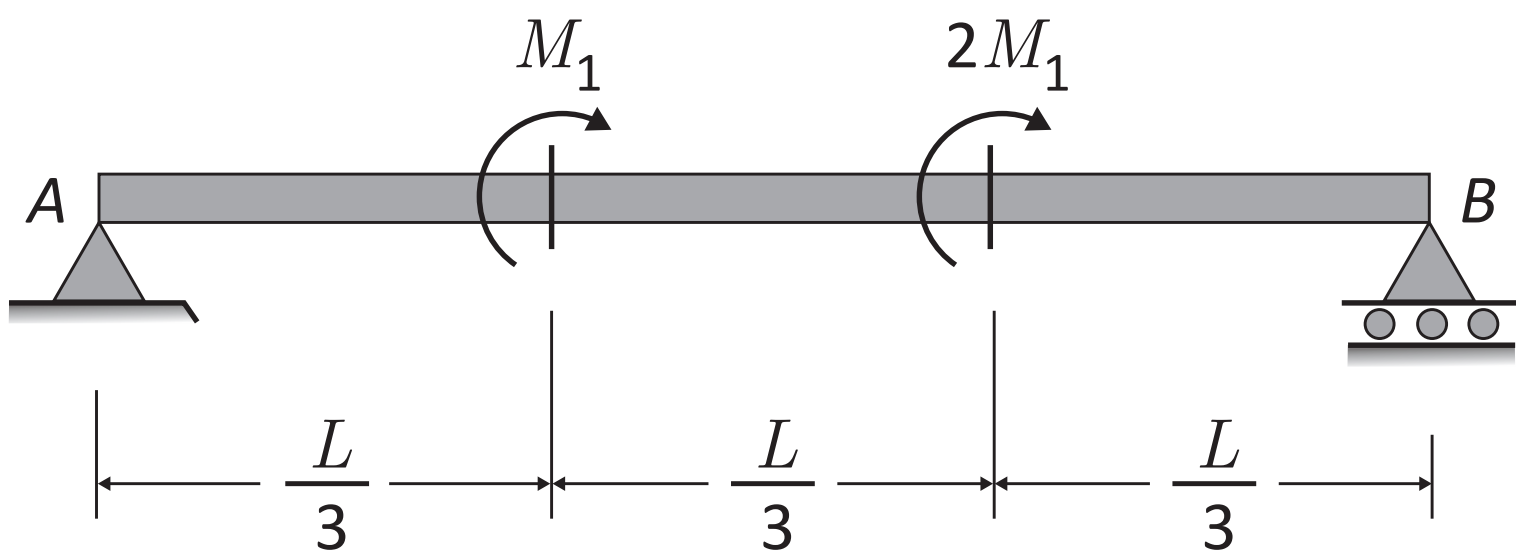
Sabendo-se que a tensão normal máxima é de 80 MPa, os valores dos módulos de τ_{xy} e da tensão de cisalhamento máxima serão, respectivamente, iguais a

- A** 40 MPa e 50 MPa.
- B** 40 MPa e 100MPa.
- C** 50 MPa e 50 MPa.
- D** 50 MPa e 100 MPa.
- E** 100 MPa e 50 MPa.

QUESTÃO 21

A flexão ocorre na grande maioria das estruturas e máquinas existentes, sendo que a demanda da sociedade em projetar equipamentos com menor custo e segurança faz com que o projetista analise todos os elementos estruturais, garantindo que os pontos mais críticos da seção mais crítica sejam avaliados. Para isso, é necessário o conhecimento dos esforços internos das estruturas, os quais, no caso de estruturas planas, são momento fletor, força cortante e força normal axial.

A figura a seguir representa um elemento de máquina sujeito à aplicação de momentos em dois pontos específicos.



GERE, J. M. **Mecânica dos Materiais**, 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

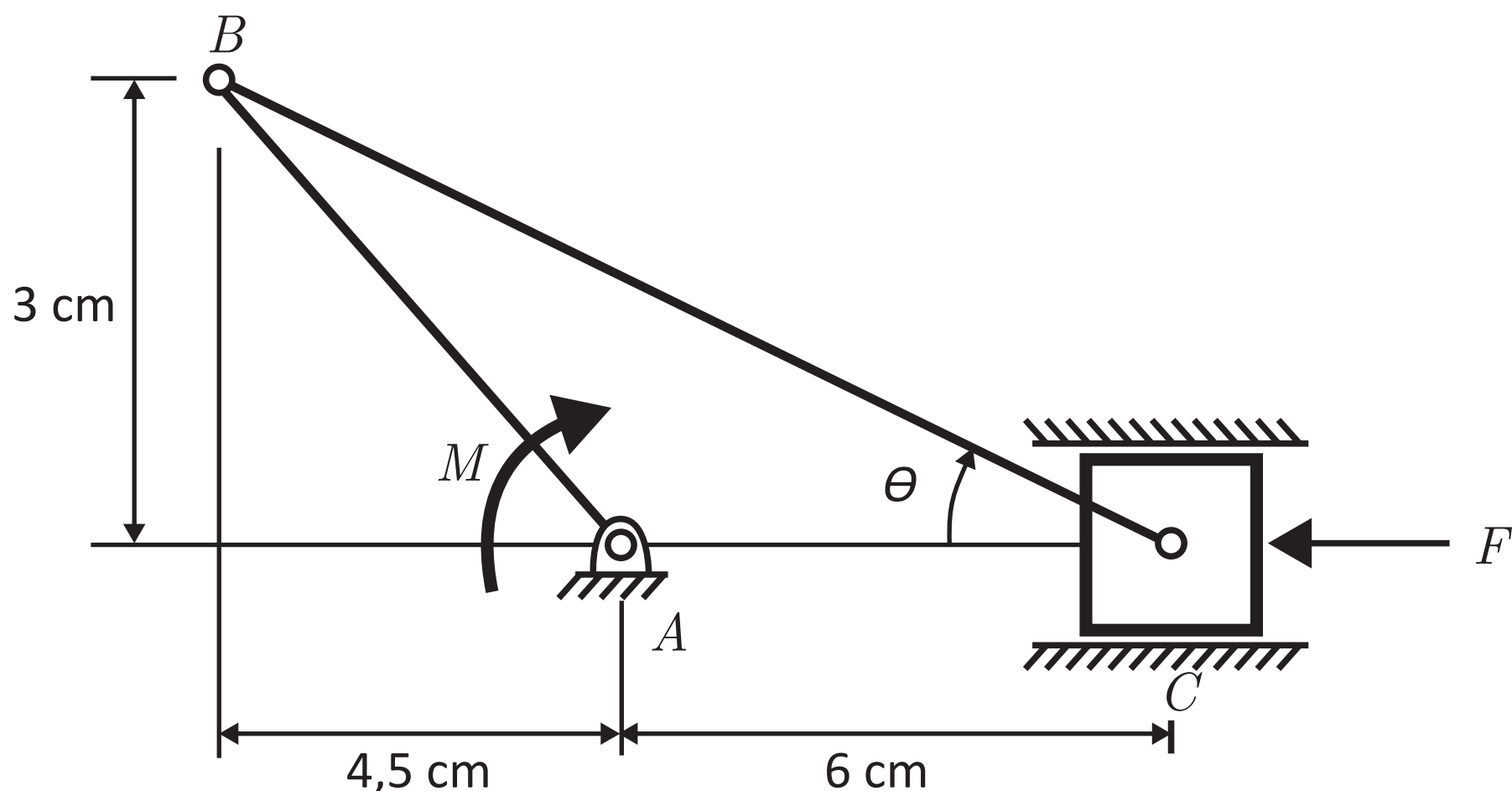
- I. A soma das reações em A e B são nulas.
- II. A reação em B tem módulo de $3M_1/L$.
- III. O momento fletor máximo tem módulo $3M_1$.
- IV. A força cortante máxima tem módulo $(3/2)M_1/L$.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e II.
- B** I e IV.
- C** II e III.
- D** I, III e IV.
- E** II, III e IV.

QUESTÃO 22

Considere que um momento M de intensidade 180 kN cm seja aplicado na manivela do motor mostrado na figura a seguir. Na posição mostrada, a força F é necessária para manter o sistema em equilíbrio.



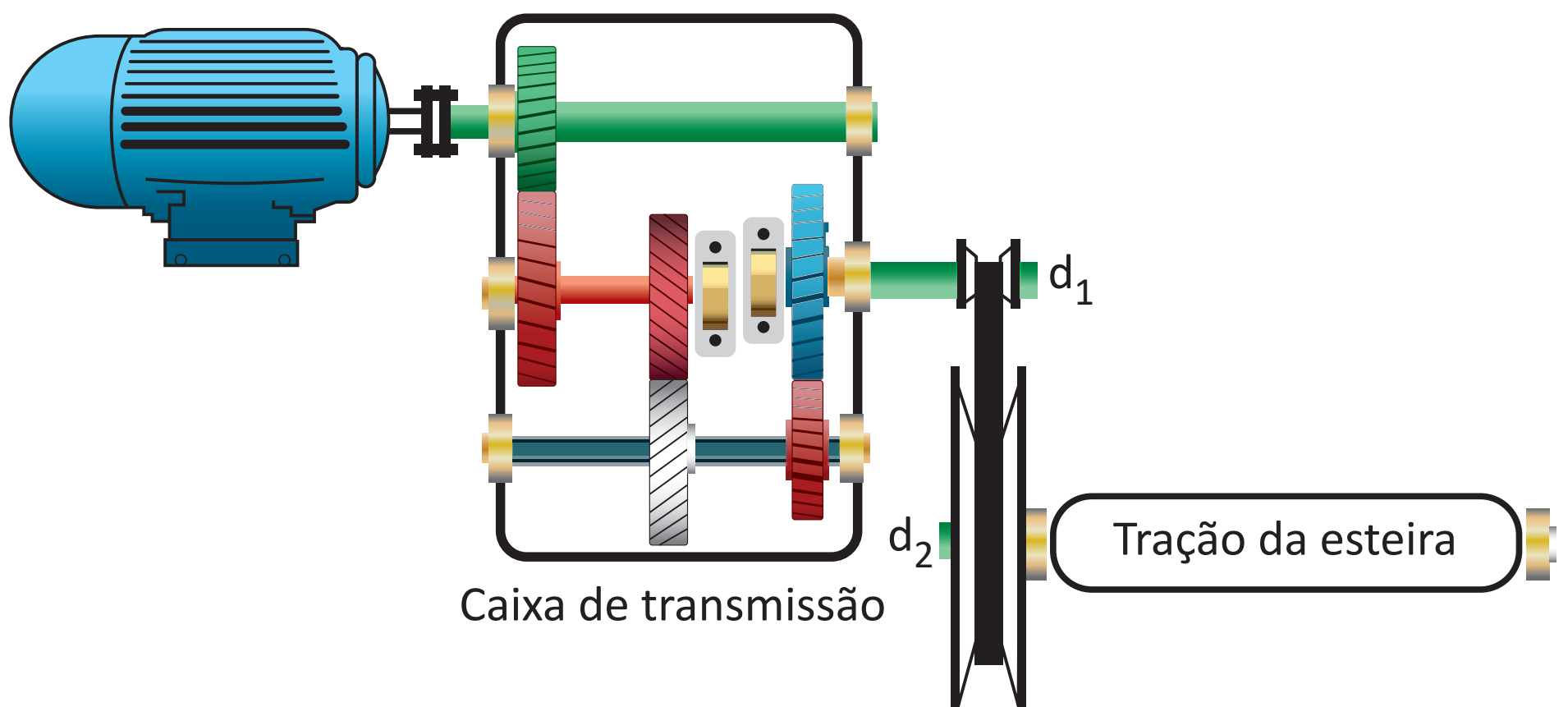
Com base nos dados apresentados, verifica-se que, para a determinação dos esforços de projeto atuantes no pistão e considerando-se os pesos desprezíveis, o valor da força F é igual a

- A** 30 kN.
- B** 45 kN.
- C** 60 kN.
- D** 90 kN.
- E** 105 kN.

QUESTÃO 23

Suponha que uma indústria de manufatura tenha encomendado um projeto de uma esteira de transporte para alimentação nas células de produção. Durante a implantação, foram analisados dispositivos que, controlados eletronicamente, utilizam servo-motores e sistemas mecânicos com velocidade constante. Utilizando como critério de seleção o custo, a diretoria optou por sistemas mecânicos desenvolvidos pelo departamento de engenharia da própria empresa.

A figura a seguir representa o dispositivo mecânico de tração de uma esteira, o qual é composto por um motor elétrico, uma caixa de transmissão por engrenagens e uma transmissão por polias e correia, que é, então, acoplada ao cilindro de tração da esteira. As polias apresentam relação de diâmetros $d_2/d_1 = 5$ e o motor acoplado à caixa de redução tem potência nominal de 2 cv e opera com rotação fixa de 880 rpm.



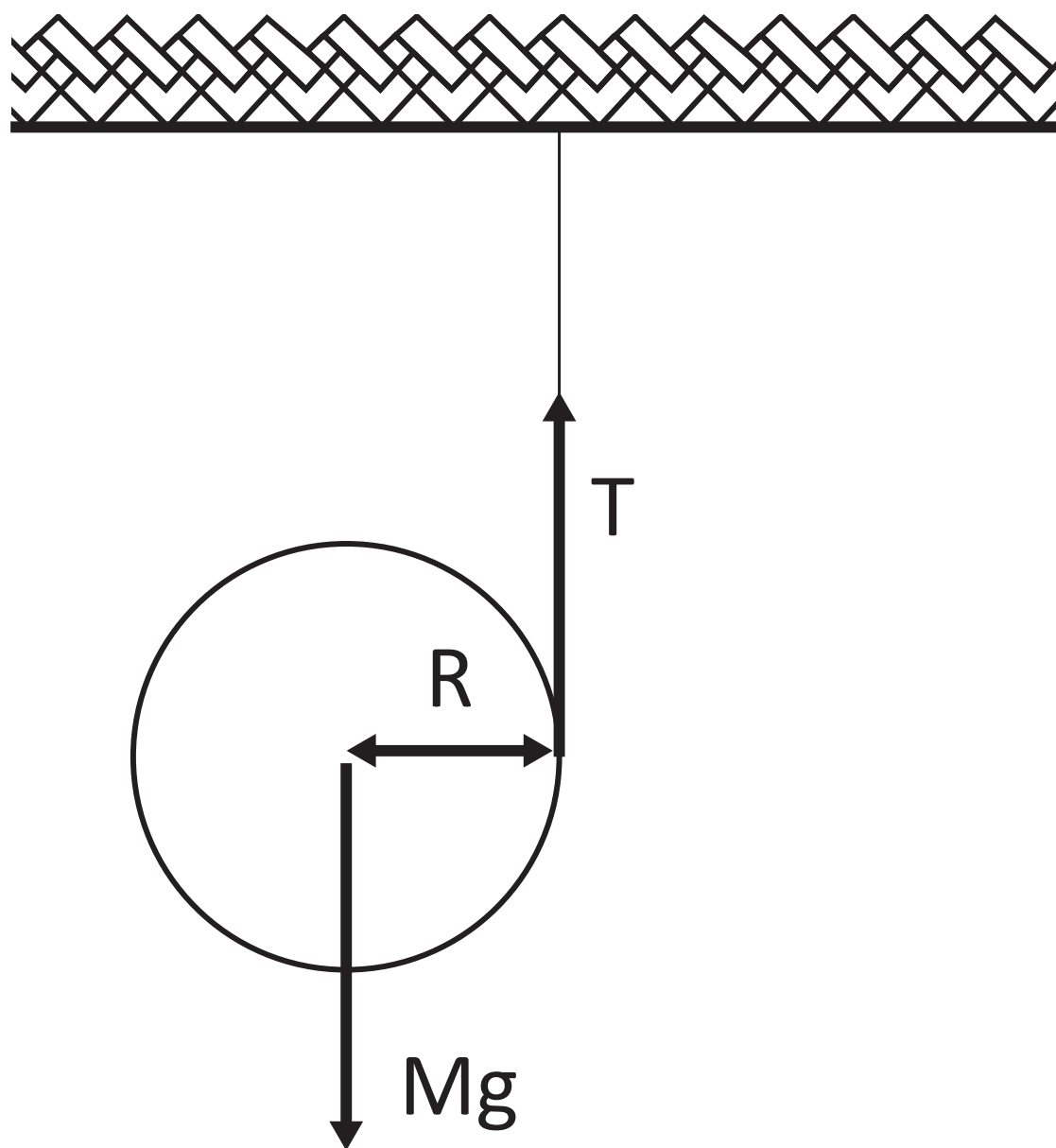
Considerando que, ao utilizar um tacômetro, o engenheiro verificou que a rotação no eixo de tração da esteira é de 44 rpm, conclui-se que a relação de transmissão da caixa de transmissão por engrenagens é igual a

- A** 20:1.
- B** 19,8:1.
- C** 9:1.
- D** 5:1.
- E** 4:1.

QUESTÃO 24

Nos projetos de máquinas, os conceitos de dinâmica do corpo rígido são fundamentais para o desenvolvimento de modelos matemáticos, evitando-se a construção de protótipos e, conseqüentemente, minimizando-se custos.

A figura a seguir representa um disco com um cordão enrolado em torno de seu centro geométrico, simulando o comportamento de um ioiô. O disco tem massa M , raio R e momento de inércia em relação ao centro de massa igual a $I = MR^2/2$. Considere $M = 0,2 \text{ kg}$, $R = 10 \text{ cm}$ e aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$.

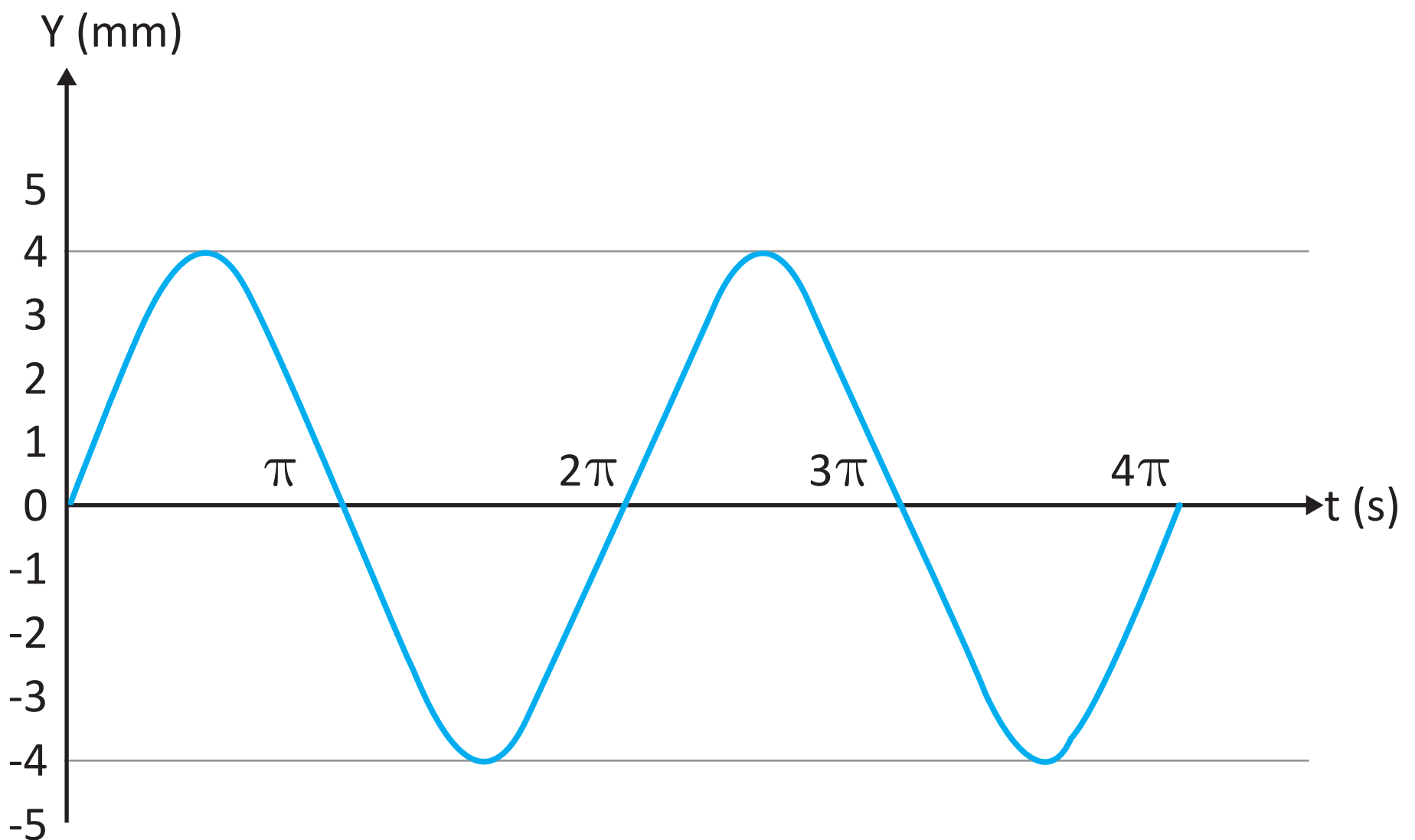


Nessa situação, se o disco é solto a partir do repouso, o valor da velocidade após 9 segundos é

- A** 4 m/s.
- B** 6 m/s.
- C** 40 m/s.
- D** 60 m/s.
- E** 600 m/s.

QUESTÃO 25

Considere que um mecanismo do tipo *Scotch Yoke* tenha sido utilizado em uma mesa de vibração em um processo industrial e que ensaios experimentais determinaram o gráfico do deslocamento do êmbolo do mencionado mecanismo, conforme mostra a figura a seguir.



Considerando o gráfico desse mecanismo, avalie as afirmações a seguir.

- I. O tempo para que o movimento se repita, a partir do repouso, é de 4π segundos.
- II. O máximo valor atingido pelo êmbolo, ou seja, sua amplitude, é de 8,0 mm.
- III. A frequência desse sistema é dada por $f = \frac{1}{2\pi}$ Hz.
- IV. A frequência angular do êmbolo é de 1 rad/s.

É correto o que se afirma em

- A** I e II, apenas.
- B** I e IV, apenas.
- C** II e III, apenas.
- D** III e IV, apenas.
- E** I, II, III e IV.

QUESTÃO 26

Um novo tipo de indústria está nascendo devido à “quarta revolução industrial”, o que facilita os processos e as demandas referentes ao setor de manutenção e às atribuições que lhe competem, visto que se favorecem o controle e os acessos remotos, os processos automatizados e os seus dispositivos. Um Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) deverá levar a uma configuração por meio da qual se busca a excelência diante dos desafios apresentados, favorecendo-se uma melhor qualidade no processo e na interação entre os setores.

SILVA, D. S.; LIMA, E. V. O Planejamento e Controle da Manutenção na Indústria 4.0. **IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção**. Ponta Grossa, PR, Brasil, 04 a 06 de dezembro de 2019 (adaptado).

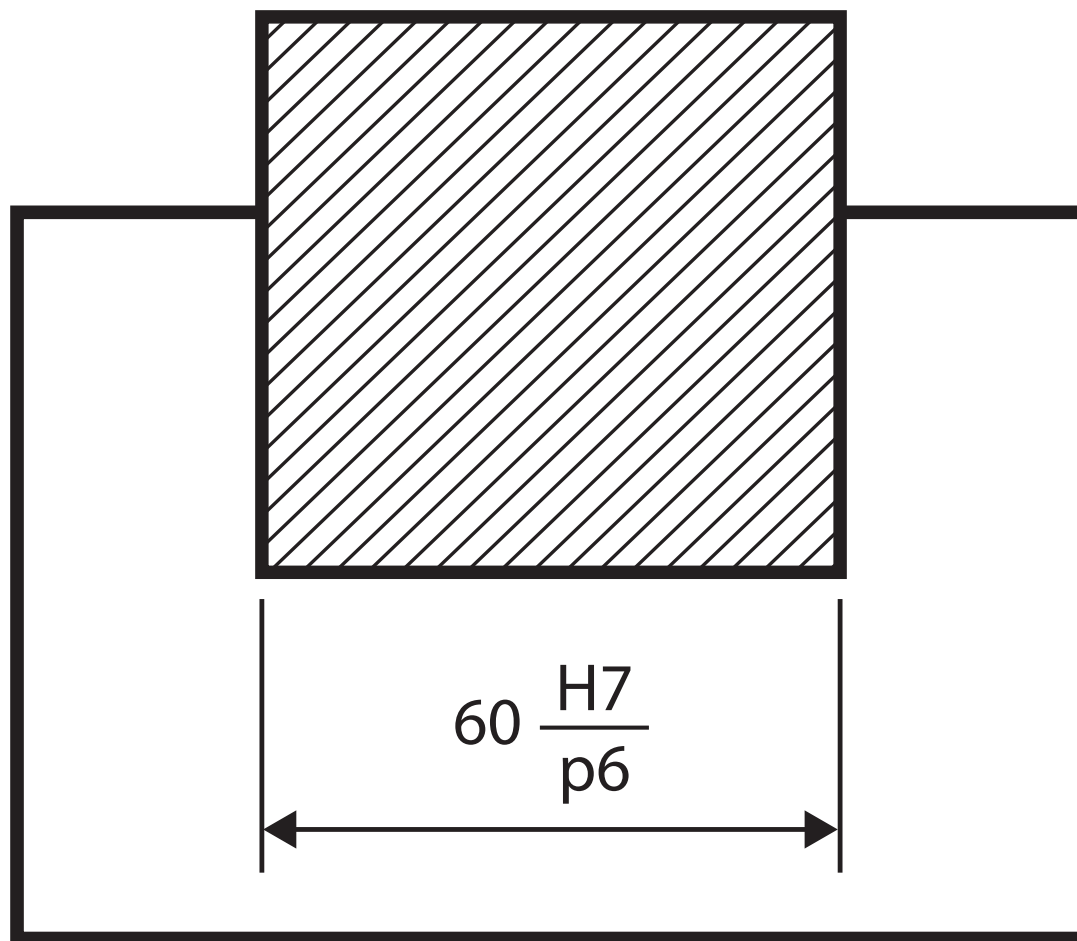
Visando à competitividade mais eficiente e a um processo operacional de melhor qualidade, as organizações têm recorrido à manutenção de forma estratégica, dada sua importância vital para a relação direta entre eficiência e melhoria de gestão.

Considerando as informações apresentadas, assinale a opção correta.

- A** A manutenção não programada prevê que todas as tarefas sejam realizadas conforme o limitador de tempo estabelecido de forma prévia.
- B** A manutenção corretiva é planejada de forma programada para que se possa realizar o reparo quando houver falha durante um processo.
- C** A manutenção efetiva ocorre de acordo com a manutenção realizada, não se levando em conta o tempo de execução em cada uma das etapas.
- D** A elaboração de um plano de manutenção deverá ser realizada pelo gerente da empresa, visto que ele conhece os colaboradores envolvidos e o ambiente de trabalho em questão.
- E** A manutenção preditiva garante um processo qualificado em sua execução, baseado na supervisão centralizada e na aplicação de sistematização das técnicas de acompanhamento, reduzindo, assim, a necessidade de manutenção corretiva.

QUESTÃO 27

Tolerâncias dimensionais são desvios aceitáveis das dimensões nominais e destinam-se a limitar os erros dimensionais na fabricação de peças. A figura a seguir apresenta o desenho de um conjunto com peças montadas com as representações das cotas, tolerâncias e do ajuste adequado.



CÉSAR DA SILVA, J. *et al.* **Desenho Técnico Mecânico**. 2. ed. Florianópolis: ed. UFSC, 2009 (adaptado).

Para se avaliar o ajuste recomendado para o conjunto apresentado na figura, é necessário consultar a tabela a seguir.

Tabela: Ajustes recomendados – sistema furo-base H7(parcial).
 Tolerância em micrometros (µm).

Dimensão nominal mm		Furo af. inf af. sup. 	EIXOS			afastamento superior afastamento inferior					
acima de	até	H7	f7	g6	h6	j6	k6	m6	n6	p6	r6
0	1	0	- 6	- 2	0	+ 4	+6	-	+ 10	+ 12	+ 16
1	3	+ 10	- 16	- 8	- 6	- 2	0		+ 4	+ 6	+ 10
3	6	0	- 10	- 4	0	+ 6	+ 9	+ 12	+ 16	+ 20	+ 23
		+ 12	- 22	- 12	- 8	- 2	+ 1	+ 4	+ 8	+ 12	+ 15
6	10	0	- 13	- 5	0	+ 7	+ 10	+ 15	+ 19	+ 24	+ 28
		+ 15	- 28	- 14	- 9	- 2	+ 1	+ 6	+ 10	+ 15	+ 19
10	14	0 + 18	- 16	- 6	0	+ 8	+ 12	+ 18	+ 23	+ 29	+ 34
14	18		- 34	- 17	- 11	- 3	+ 1	+ 7	+ 12	+ 18	+ 23
18	24	0 + 21	- 20	- 7	0	+ 9	+ 15	+21	+ 28	+ 35	+ 41
24	30		- 41	- 20	- 13	- 4	+ 2	+ 8	+ 15	+ 22	+ 28
30	40	0 + 25	- 25	- 9	0	+ 11	+ 18	+ 25	+ 33	+ 42	+ 50
40	50		- 50	- 25	- 16	- 5	+ 2	+ 9	+ 17	+ 26	+ 34
50	65	0 +30	- 30	- 10	0	+ 12	+ 21	+ 30	+ 39	+ 51	+ 60 + 41
65	80		- 60	- 29	- 19	- 7	+ 2	+ 1	+ 20	+ 32	+ 62 + 43

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6158:** Sistema de tolerâncias e ajustes. Rio de Janeiro: ABNT, 1995.

Com base nas informações apresentadas, assinale a opção correta.

- A

A tolerância da peça hachurada é igual a 0,030 mm.
- B

A interferência mínima verificada no conjunto é 0,002 mm.
- C

O ajuste da figura é descrito como a situação em que a dimensão mínima do furo é maior que a dimensão máxima do eixo.
- D

A peça hachurada pode ter a dimensão verificada no controle de qualidade da produção por um calibrador tampão passa/não passa adequado.
- E

A dimensão real da peça com furo do conjunto representado na figura é igual a 60,15 mm e, portanto, o referido furo está dentro das dimensões da tolerância estipulada.

QUESTÃO 28

A galvanização é uma operação de revestimento, obtida por imersão de uma peça de aço em um banho de zinco, por um determinado período de tempo, em que o aço é trazido até a temperatura do banho. Ao ser alcançada essa temperatura, ou próximo dela, forma-se uma camada aderente de liga de zinco-ferro na superfície do aço e outra de zinco puro. Ambas as camadas contribuem para a capacidade de resistência à corrosão e para a vida útil do revestimento aplicado.

GENTIL, V. **Corrosão**. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2022 (adaptado).

A respeito desse tema, e considerando $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44 \text{ V}$, conclui-se que o metal a ser reduzido na aplicação da galvanização do ferro corresponde a

- Ⓐ $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{s}) \quad E^0 = -0,25 \text{ V}.$
- Ⓑ $\text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cd}(\text{s}) \quad E^0 = -0,40 \text{ V}.$
- Ⓒ $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) \quad E^0 = -0,76 \text{ V}.$
- Ⓓ $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}(\text{s}) \quad E^0 = -0,13 \text{ V}.$
- Ⓔ $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) \quad E^0 = -0,34 \text{ V}.$

QUESTÃO 29

Atualmente, as bicicletas utilizadas no ciclismo devem ser extremamente leves, para propiciarem melhor desempenho e menor desgaste ao atleta. Nesse sentido, para atender às necessidades dos atletas, diversos materiais foram desenvolvidos em substituição aos materiais metálicos tradicionais (aço e alumínio).

Considerando que, entre os materiais desenvolvidos para o ciclismo, incluem-se os materiais compósitos, avalie as afirmações a seguir.

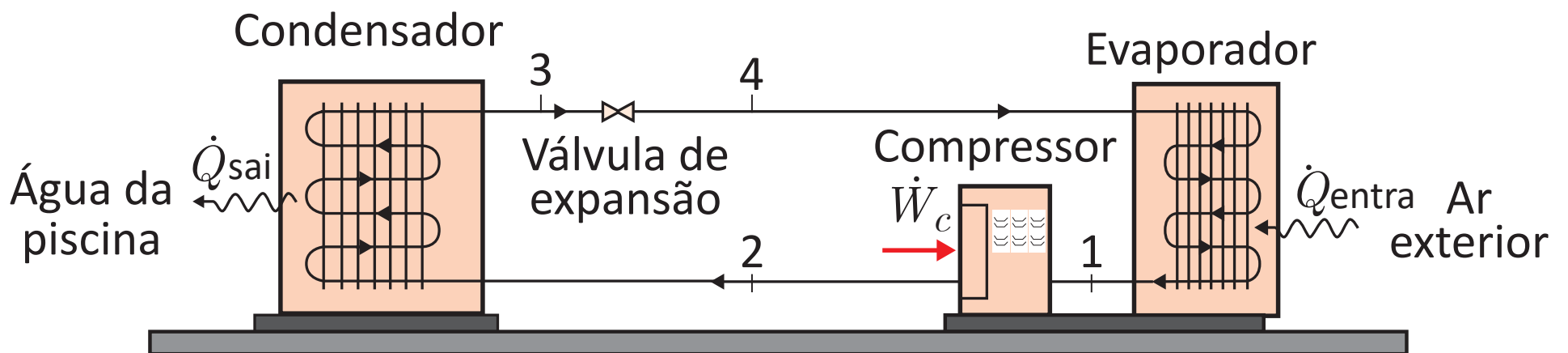
- I. Os materiais compósitos com fibras de carbono são extremamente leves e resistentes, o que permite a redução do peso da bicicleta e do desgaste sofrido pelo atleta.
- II. Os materiais compósitos com fibras de carbono apresentam baixa densidade, uma vez que são constituídos por fibras de carbono e resina, que são materiais poliméricos.
- III. Os materiais compósitos com fibras de carbono permitem que as fibras de carbono sejam posicionadas em determinada direção na matriz de resina, o que promove o aumento da resistência mecânica, e a resina, menos resistente, distribui os carregamentos sofridos para as fibras.

É correto o que se afirma em

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

QUESTÃO 30

Considere que uma construtora tenha solicitado um projeto de piscina aquecida que apresente ótima eficiência energética, seja ecologicamente correto e economicamente viável. Para atender essas exigências, foi utilizada uma bomba de calor com $COP = 4$, fornecendo uma taxa de calor de 4 kW para a água da piscina, e cujo compressor consome uma potência de 1 kW, conforme apresentado na figura a seguir.



MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. **Princípios de Termodinâmica para Engenharia**. Rio de Janeiro: editora LTC, 2018 (adaptado).

Considerando que, depois de um determinado tempo, a demanda de aquecimento da piscina passou a ser de 6 kW e que é necessário satisfazer essa nova demanda, avalie as afirmações a seguir.

- I. O calor extraído do ar exterior deve ter um aumento de 2 kW.
- II. A bomba de calor de $COP = 4$ deve ser substituída por uma de $COP = 6$.
- III. O consumo do compressor deve ter aumento de 2 kW.

É correto o que se afirma em

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

QUESTÃO 31

O processo de fabricação por laminação é importante para a fabricação de inúmeros componentes, como, por exemplo, terminais elétricos. Tais componentes são fabricados a partir de chapas laminadas de cobre, que partem de tarugos (espessura de 500 mm) provenientes do processo de lingotamento contínuo. Inicialmente, sofrem processos de laminação a quente e, posteriormente, laminação a frio, até ser atingida a espessura necessária (1,2 mm). Os terminais apresentam encruamento e excelente acabamento superficial, resultantes de processos subsequentes de corte e dobramento.

Com base nas informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. A laminação a frio promove melhor acabamento do produto, garantindo um bom controle dimensional e boa resistência mecânica, resultantes do encruamento.
- II. No processo de laminação a quente, os esforços são menores que no processo de laminação a frio, além de se permitir a eliminação de vazios de solidificação e porosidades inerentes aos produtos brutos de fusão.
- III. A laminação a quente, que diz respeito à execução do processo em temperatura acima da temperatura de recristalização do material, facilita a deformação plástica (maior trabalhabilidade), mas promove elevado encruamento, gerado pelas grandes deformações.

É correto o que se afirma em

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

QUESTÃO 32

O atual cenário empresarial se caracteriza por rápidas transformações nos mercados, nas tecnologias e nos desenhos organizacionais. Diante desse panorama, as empresas buscam inovação para crescerem e se manterem nos mercados.

POSSOLLI, G. E. **Gestão da inovação e do conhecimento**.
Curitiba: InterSaberes, 2012 (adaptado).

Acerca do processo de inovação, avalie as afirmações a seguir.

- I. A realização de pequena alteração em um produto ou serviço representa uma inovação incremental.
- II. O desenvolvimento de um novo serviço de internet para acesso a bancos ou sistemas de pagamentos de contas é considerado uma inovação de produto.
- III. A inovação radical alcança um grau que permite criar mercados e modelos de negócio, apresentando soluções mais eficientes que as existentes até então.
- IV. Um ecossistema de inovação é um ambiente formado por diferentes agentes (empresas, universidades, institutos de pesquisa, entidades governamentais etc.) comprometidos com o estímulo à inovação por meio da interação e cooperação.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e III.
- B** I e IV.
- C** II e III.
- D** I, II e IV.
- E** II, III e IV.

QUESTÃO 33

As falhas contribuem para reduzir a confiabilidade das operações produtivas, e isso pode trazer uma série de implicações: ambientes de trabalho inseguros, perdas de produção, redução da qualidade e, por consequência, menor lucratividade para o negócio. Sendo assim, o planejamento, a organização e o controle da manutenção industrial assumem um papel estratégico na organização.

GREGÓRIO, G. F. P.; SANTOS, D. F.; PRATA, A. B. **Engenharia de Manutenção**.
Porto Alegre: SAGAH, 2018 (adaptado).

Sabe-se que, na manutenção, deve-se considerar o ativo ao longo de todo o seu ciclo de vida, que corresponde ao período entre a identificação da necessidade do ativo até a desativação dele ou o término de todas as responsabilidades posteriores.

A respeito do papel da manutenção industrial e considerando as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. O defeito é um evento que faz com que o equipamento pare de funcionar.
- II. A taxa de falhas indica o número médio de falhas de um equipamento em determinado período.
- III. Na estrutura centralizada, é facilitado o compartilhamento das melhores práticas de trabalho e de experiências entre os membros da equipe de manutenção, pois os profissionais de manutenção ficam alocados em uma oficina central.
- IV. A manutenção preditiva consiste no monitoramento de um ou mais parâmetros de um equipamento com o objetivo de serem realizadas as ações necessárias antes que a falha aconteça, independentemente da condição do item monitorado.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I.
- B** III.
- C** I e IV.
- D** II e III.
- E** II e IV.

QUESTÃO 34

A soldagem a arco submerso é usada em uma larga faixa de aplicações industriais, sendo de grande utilidade em estaleiros, caldeirarias, mineradoras, siderúrgicas e fábricas de perfis e estruturas metálicas. É usada, ainda, na fabricação de vasos de pressão, navios, barcos, vagões e no revestimento ou na recuperação de peças que necessitam de ligas, com propriedades específicas como resistência ao desgaste abrasivo e tenacidade.

MARQUES, P. V.; MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem**: fundamentos e tecnologia. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005 (adaptado).

Sabe-se que nesse processo de soldagem, o arco elétrico, que aquece e funde o eletrodo nu e a parte do metal de base em contato com o metal de adição, está coberto por uma camada de material granular fusível, conhecido como fluxo.

Considerando as informações apresentadas sobre o processo de soldagem a arco submerso, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. A alta qualidade da solda e sua alteração da composição química são atribuídas à presença do fluxo no processo, inclusive influenciando nas propriedades mecânicas da união soldada.

PORQUE

- II. Os fluxos para soldagem a arco submerso são compostos por uma mistura de óxidos e outros minerais, podendo, ainda, conter ferro-ligas com diversas funções de operações.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

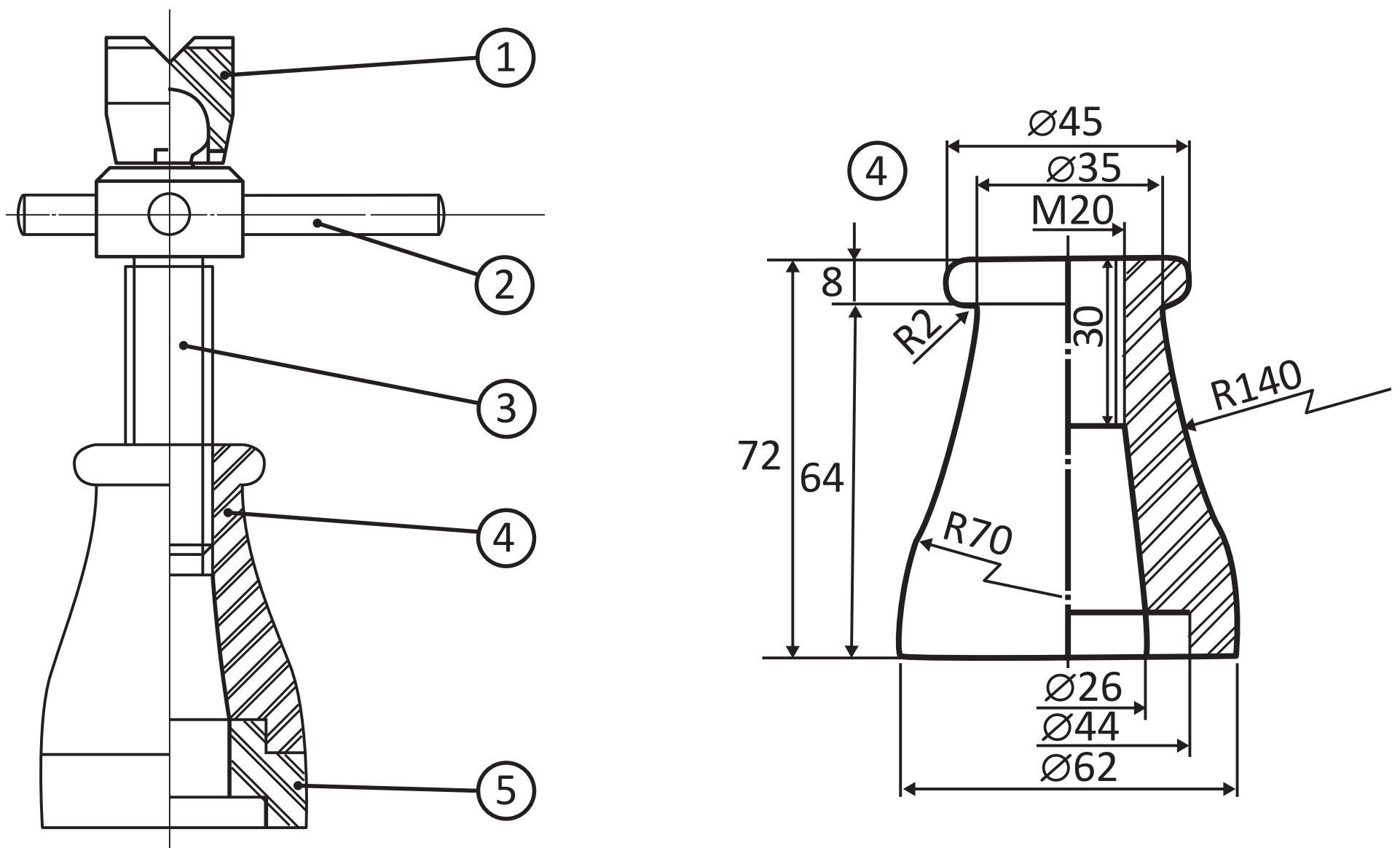
- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.
- C** A asserção I é proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
- D** A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.
- E** As asserções I e II são proposições falsas.

QUESTÃO 35

Quando um desenho de engenharia é passado ao setor de produção, ele deve conter todas as informações necessárias para se construir a peça ou sistema, sendo acompanhado de dimensões e notas explicativas que descrevam o tamanho e a localização de todos os componentes.

LEAKE, J. M. **Manual de desenho técnico para engenharia**: desenho, modelagem e visualização. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015 (adaptado).

Considere que o sistema a ser fabricado seja o macaco de parafuso apresentado na figura a seguir, com destaque para a peça 4, denominada corpo do macaco.



PROVENZA, F. **Desenhista de máquinas**. 46. ed. São Paulo: editora F. Provenza, 1991 (adaptado).

Considerando a figura apresentada e a respeito da comunicação normativa das informações do desenho técnico-mecânico, para fins de produção do conjunto, avalie as afirmações a seguir.

- I. O desenho que mostra o dispositivo montado deveria, conforme exigência normativa, apresentar as cotas dimensionais das peças do conjunto.
- II. De acordo com a hachura representada na vista em meio corte da peça 4, sabe-se que o corpo do macaco deverá ser fabricado em liga de ferro fundido.
- III. Na mesma vista em meio corte da peça 4, a cotação da rosca indica que o passo desse perfil é normal.

É correto o que se afirma em

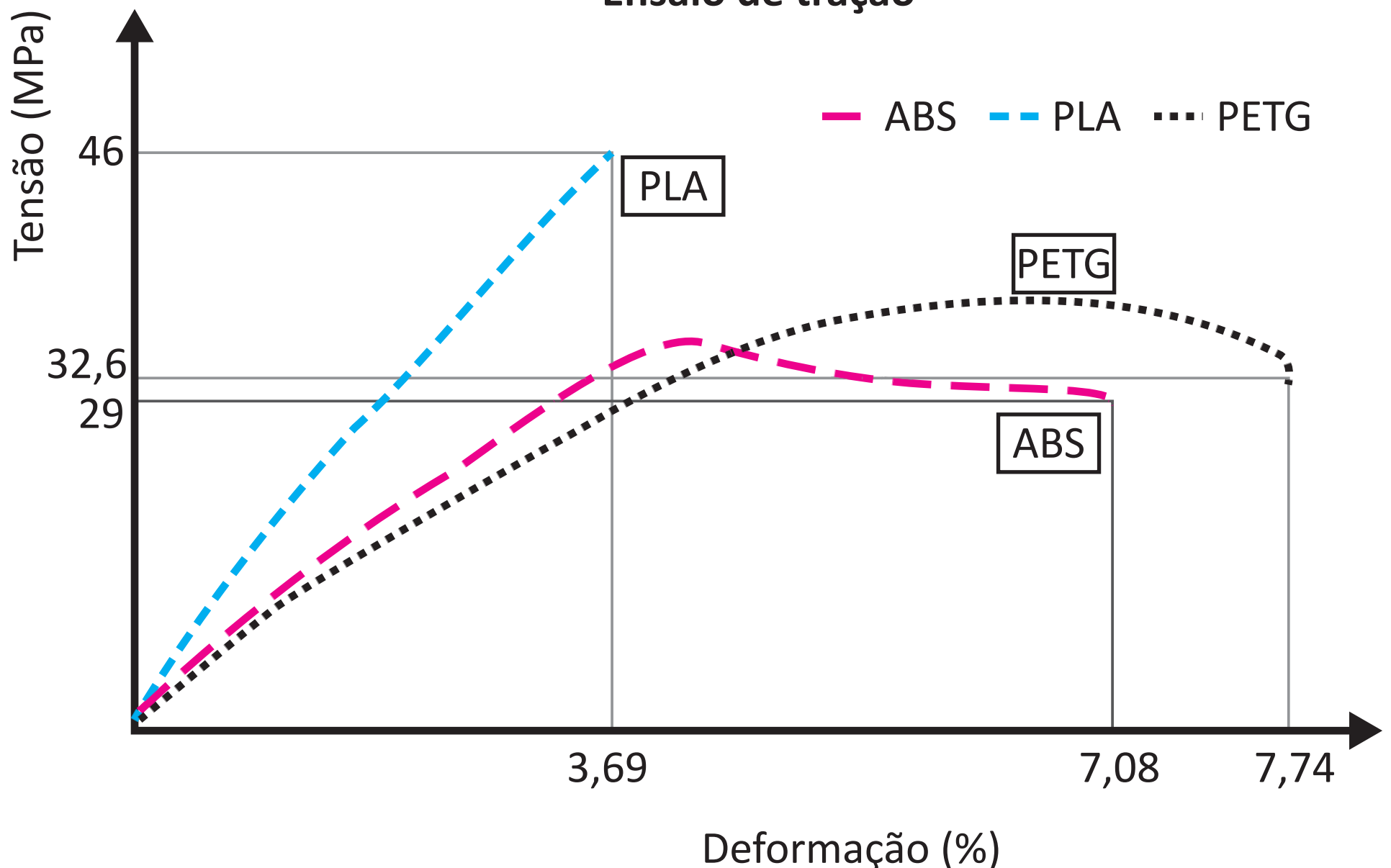
- A** I, apenas.
- B** III, apenas.
- C** I e II, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.

QUESTÃO 36

Com o avanço da tecnologia, os materiais da impressora 3D estão se multiplicando, bem como a necessidade de atender às solicitações específicas de aplicações. Inicialmente, os filamentos foram desenvolvidos para um padrão geral de peças, entretanto, verificou-se que, quanto mais funcionais se tornam as peças, maior é a necessidade de os materiais suportarem determinados requisitos de cada projeto.

O gráfico a seguir ilustra a curva tensão x deformação para três tipos de filamento comuns de impressoras 3D - FDM: o ácido polilático (PLA), o acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS) e o polietileno tereftalato de etileno glicol (PETG).

Ensaio de tração



Acerca do gráfico apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. O PETG foi o material com a maior tenacidade entre os testados.
- II. O PLA, entre os materiais testados, é o com maior módulo de elasticidade.
- III. O ABS, comparado ao PLA, suportou uma carga menor até a ruptura, porém se mostrou um material mais frágil entre os testados.

É correto o que se afirma em

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

QUESTÃO 37

Suponha que uma empresa especializada em fabricação de peças cortadas a laser tenha contabilizado um desperdício anual de 40% de toda a matéria prima utilizada. Após uma análise do seu processo produtivo, constatou-se que grande parte do resíduo gerado era oriundo de partes não aproveitadas das chapas de aço utilizadas na produção das peças, conforme exemplificado na figura a seguir. Decidiu-se, então, que a empresa iria buscar alternativas a fim de melhorar sua sustentabilidade e reduzir o impacto ambiental causado pelo resíduo gerado.

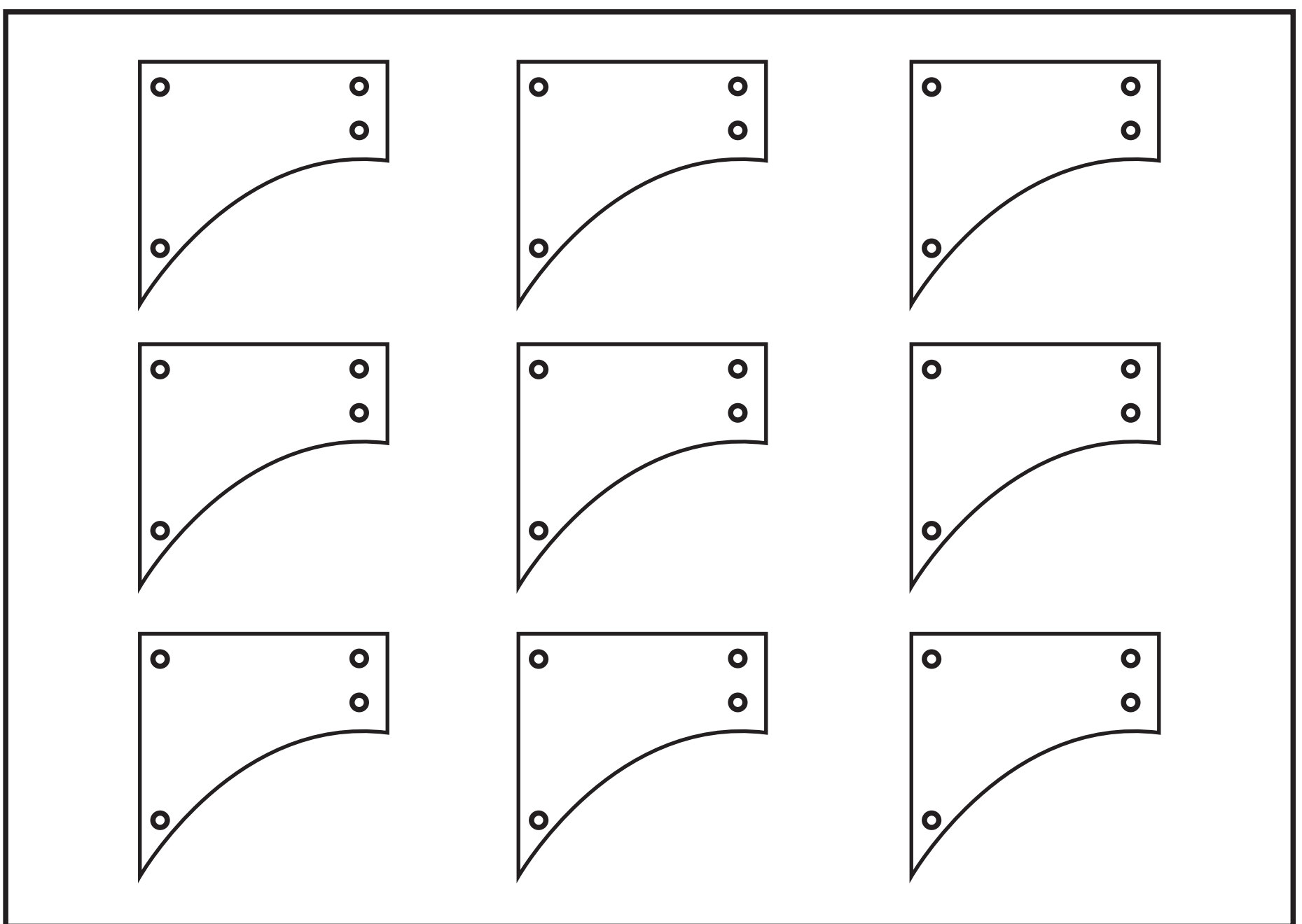


Figura – Exemplo de corte de chapa de aço.

A partir das informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. A implementação de medidas que possibilitem o reuso da sucata podem eliminar o impacto ambiental relacionado à geração de resíduos sólidos resultantes do processo produtivo.

- II. A venda, para empresas de reciclagem, do resíduo gerado no processo de corte de chapas de aço pode ser uma solução para a redução do impacto ambiental e do prejuízo por desperdício de material.
- III. O desperdício de material é inerente ao processo de corte a laser em chapa de aço, mas pode ser minimizado, por exemplo, pelo uso de técnicas que se baseiam em projeto assistido por computador e que maximizem a área de chapa de aço utilizada na produção de peças.

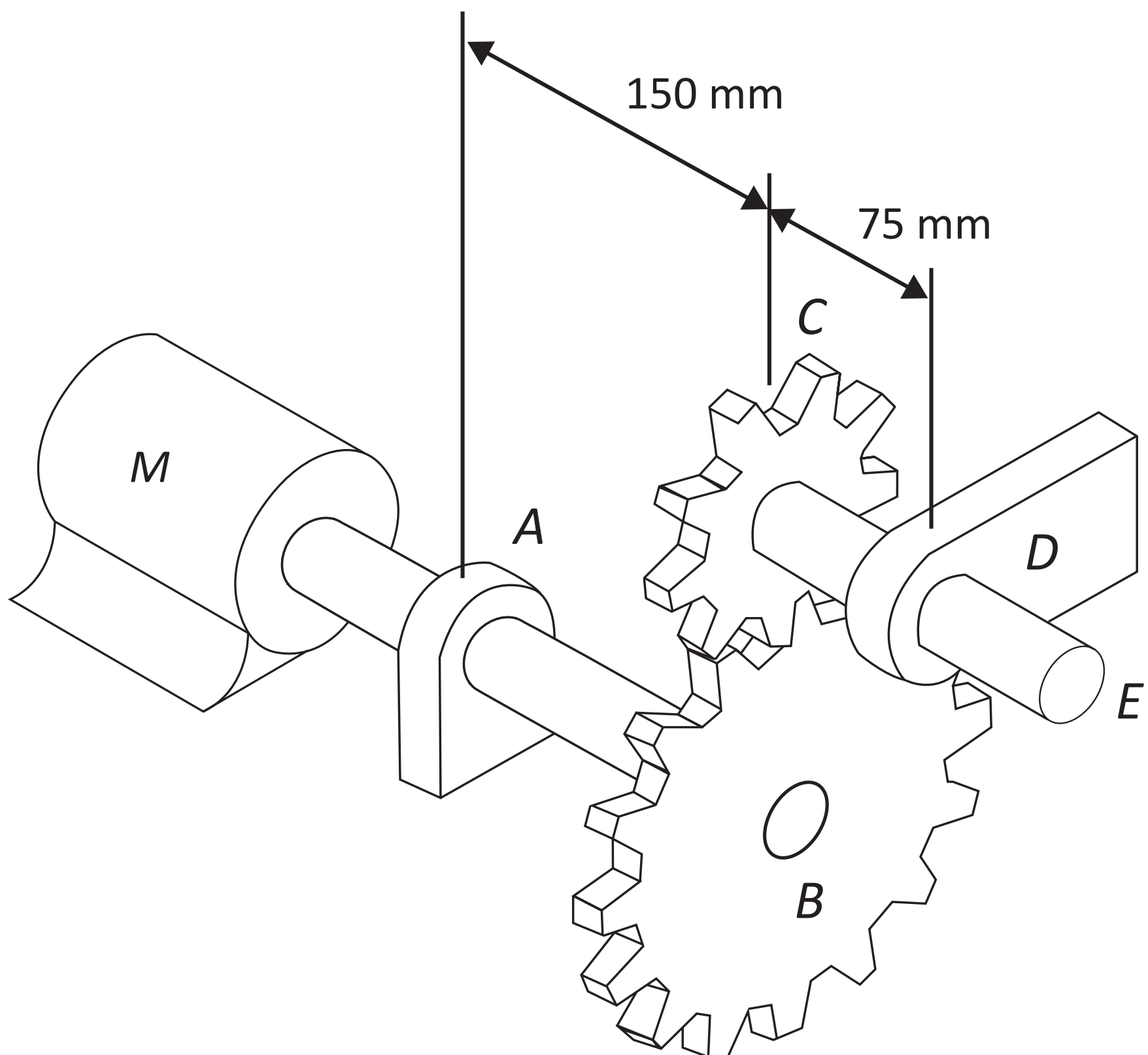
É correto o que se afirma em

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

QUESTÃO 38

Na manutenção dos sistemas mecânicos, é fundamental a análise dos sistemas elétricos, como, por exemplo, do motor de acionamento de sistemas de engrenamento. Caso haja alguma restrição no giro das engrenagens, a potência exigida do motor poderá aumentar, causando danos ao sistema.

A seguir, é apresentado um motor elétrico com sistema de engrenamento, sendo os raios das engrenagens B e C iguais a 96 mm e 60 mm, respectivamente. O eixo AB gira a 480 rpm e a potência original é de 96 kW. Considere $\pi = 3$.



BEER, F. P; JOHNSTON, E. R. **Resistência dos Materiais**. 3. ed. São Paulo: Makron Book, 1996 (adaptado).

A respeito do motor apresentado na figura e considerando as informações do texto, avalie as afirmações a seguir.

- I. O torque necessário para acionamento é de 2000 N.m.
- II. A velocidade linear no ponto de engrenamento é nula.
- III. A velocidade angular da engrenagem C é de 300 rpm.

É correto o que se afirma em

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

Assinale as alternativas correspondentes a sua opinião nos espaços apropriados do **CARTÃO-RESPOSTA**.

- A** Sim, até excessivas.
- B** Sim, em todas elas.
- C** Sim, na maioria delas.
- D** Sim, somente em algumas.
- E** Não, em nenhuma delas.



Você se deparou com alguma dificuldade ao responder à prova? Qual?

- A** Desconhecimento do conteúdo.
- B** Forma diferente de abordagem do conteúdo.
- C** Espaço insuficiente para responder às questões.
- D** Falta de motivação para fazer a prova.
- E** Não tive qualquer tipo de dificuldade para responder à prova.

Considerando apenas as questões objetivas da prova, você percebeu que

- A** não estudou ainda a maioria desses conteúdos.
- B** estudou alguns desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- C** estudou a maioria desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- D** estudou e aprendeu muitos desses conteúdos.
- E** estudou e aprendeu todos esses conteúdos.

FORMAÇÃO GERAL

Qual o grau de dificuldade das questões de Formação Geral?

- A** Muito fácil.
- B** Fácil.
- C** Médio.
- D** Difícil.
- E** Muito difícil.

Os enunciados das questões de Formação Geral estavam compreensíveis e objetivos?

- A** Sim, todos.
- B** Sim, a maioria.
- C** Apenas cerca da metade.
- D** Poucos.
- E** Não, nenhum.

QUESTÃO 08

- A** Muito fácil.
- B** Fácil.
- C** Médio.
- D** Difícil.
- E** Muito difícil.

QUESTÃO 09

- A** Sim, todos.
- B** Sim, a maioria.
- C** Apenas cerca da metade.
- D** Poucos.
- E** Não, nenhum.



enade2023

Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes



MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

GOVERNO FEDERAL



UNIÃO E RECONSTRUÇÃO