

**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.



enade2023

FORMAÇÃO GERAL

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 por cento da população do Brasil estavam em situação de pobreza e 8,4 por cento, 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.

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)

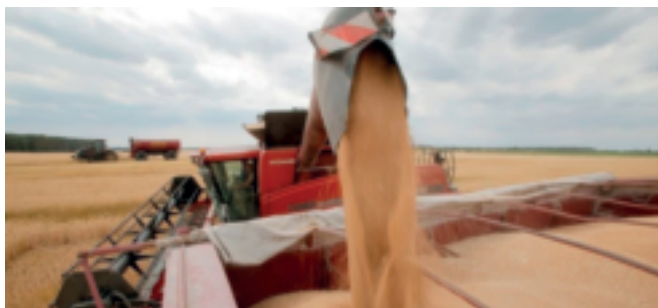
RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

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.

Descrição da imagem: *Impacto dos conflitos sobre pessoas mais vulneráveis:* Foto de três crianças sentadas no chão, em torno de duas panelas sobre um fogareiro aceso, em ambiente aberto e com barracas.



Descrição da imagem: *Colheita de trigo perto da vila de Krasne, na Ucrânia:* Foto de uma máquina colhendo trigo em um campo de plantio.



Descrição da imagem: *Secas em Madagascar colocam o país africano entre aqueles onde há mais fome:* Foto de vista superior de mãos de pessoas negras segurando uma pequena bacia de alumínio com um pouco de arroz quebrado.



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

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

PORQUE

2. 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 1 e 2 são proposições verdadeiras, e a 2 é uma justificativa correta da 1.
- B** As asserções 1 e 2 são proposições verdadeiras, mas a 2 não é uma justificativa correta da 1.
- C** A asserção 1 é uma proposição verdadeira, e a 2 é uma proposição falsa.
- D** A asserção 1 é uma proposição falsa, e a 2 é uma proposição verdadeira.
- E** As asserções 1 e 2 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.

Acerca do saneamento básico no Brasil, avalie as afirmações a seguir, **indicando quais são as corretas**.

1. A grave desigualdade social, evidenciada pela segregação nos espaços urbanos, é uma das barreiras para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico.
2. 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.
3. 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.
4. 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** 1 e 2.
- B** 1 e 4.
- C** 2 e 3.
- D** 1, 3 e 4.
- E** 2, 3 e 4.

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 **por cento** para 71,49 **por cento**, 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.

Descrição do gráfico: O gráfico de barras intitulado *Percentual de vacinação em crianças menores de 1 ano* apresenta dados do período de 2017 a 2021, dos seguintes imunizantes:

BCG: 97,98; 99,72; 86,67; 74,03; 65,93.

Tríplice viral D1: 86,24; 92,61; 93,12; 79,57; 70,94 (aumento em 2018 e 2019 e redução em 2020 e 2021).

Tríplice viral D2: 72,94; 76,89; 81,55; 62,82; 49,62 (aumento em 2018 e 2019 e redução em 2020 e 2021).

Tetraviral (SRC + VZ): 35,44; 33,26; 34,24; 20,71; 5,70 (redução em 2018, aumento em 2019 e nova redução em 2020 e 2021).

Poliomielite: 84,24; 89,54; 84,19; 76,05; 67,13.

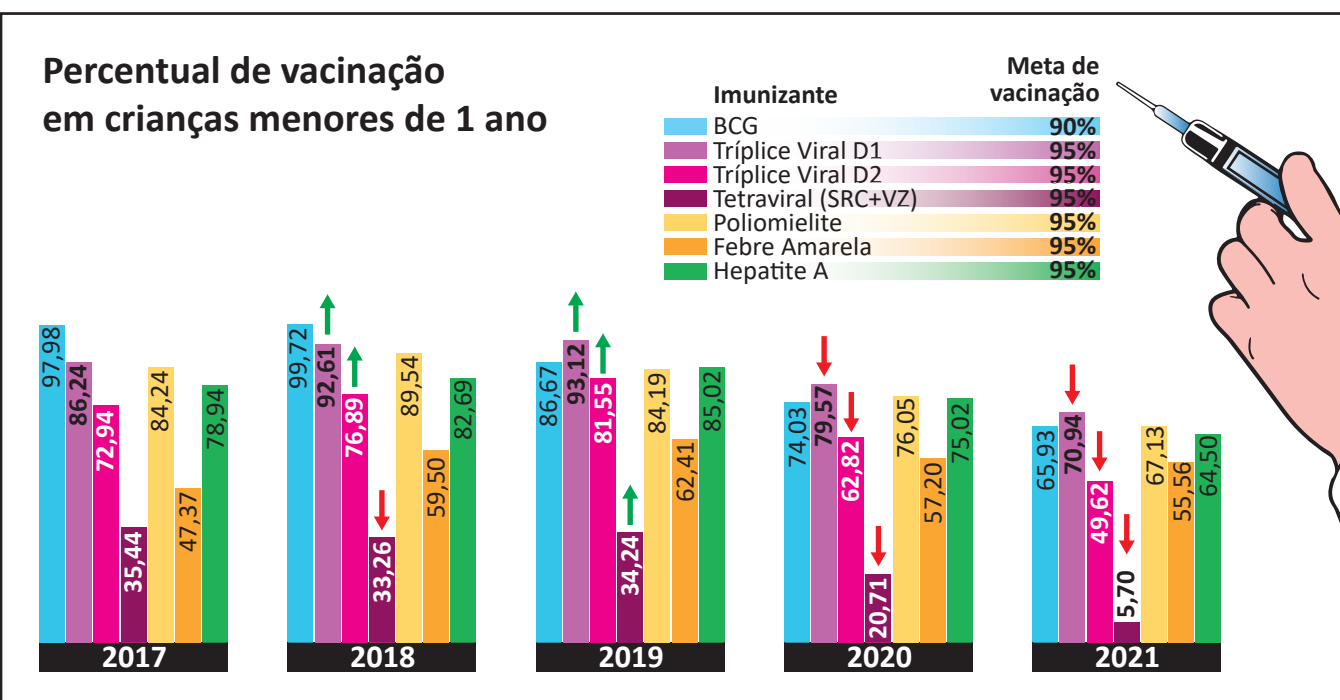
Febre amarela: 47,37; 59,50; 62,41; 57,20; 55,56.

Hepatite: 78,94; 82,69; 85,02; 75,02; 64,50.

A meta de vacinação é indicada como:

BCG: 90 por cento.

Tríplice Viral D1 e D2, Tetraviral (SRC + VZ), Poliomielite, Febre Amarela e Hepatite A: 95 por cento.



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.



 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

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, indicando qual(is) é (são) a(s) correta(s).

1. 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.
2. 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.
3. 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** 1, apenas.
- B** 3, apenas.
- C** 1 e 2, apenas.
- D** 2 e 3, apenas.
- E** 1, 2 e 3.



TEXT0 1

Aluísio Azevedo
(adaptado)

TEXT0 2

**Conceição Evaristo
(adaptado)**

TEXTO 3

A composite image featuring a man with a large, bright yellow halo behind his head. He is wearing yellow-tinted sunglasses, a black beaded necklace with a cross pendant, and a black beaded headband. He is holding a book titled 'O Olhos d'Água' by Crimatis. The background shows a favela with colorful buildings and a large tree. A watermark '© Gerdardian' is visible on the right side.

Engenharia Mecânica

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, indicando qual(is) é (são) a(s) correta(s).

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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 2.
- B 4.
- C 1 e 3.
- D 1 e 4.
- E 2 e 3.

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, indicando qual(is) é (são) a(s) correta(s).

1. O conceito de etarismo fundamenta-se no fato de os idosos terem capacidade de trabalho reduzida e impõem custo elevado à previdência social, o que compromete a sua sustentabilidade econômica.
2. 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.
3. 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 2, apenas.
- B 3, apenas.
- C 1 e 2, apenas.
- D 1 e 3, apenas.
- E 1, 2 e 3.



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 por cento dos casos de encarceramento, contra 28 por cento dos homens, índice que impacta em aspectos como maternidade e primeira infância.

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

1. 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

2. 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 1 e 2 são proposições verdadeiras, e a 2 é uma justificativa correta da 1.
- B** As asserções 1 e 2 são proposições verdadeiras, mas a 2 não é uma justificativa correta da 1.
- C** A asserção 1 é uma proposição verdadeira, e a 2 é uma proposição falsa.
- D** A asserção 1 é uma proposição falsa, e a 2 é uma proposição verdadeira.
- E** As asserções 1 e 2 são proposições falsas.

QUESTÃO 09

Sociedade do Cansaço
(adaptado)

A sociedade do século 21 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.

Considerando o texto apresentado, avalie as afirmações a seguir, indicando qual(is) é (são) a(s) correta(s).

1. 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.
2. 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.
3. 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.

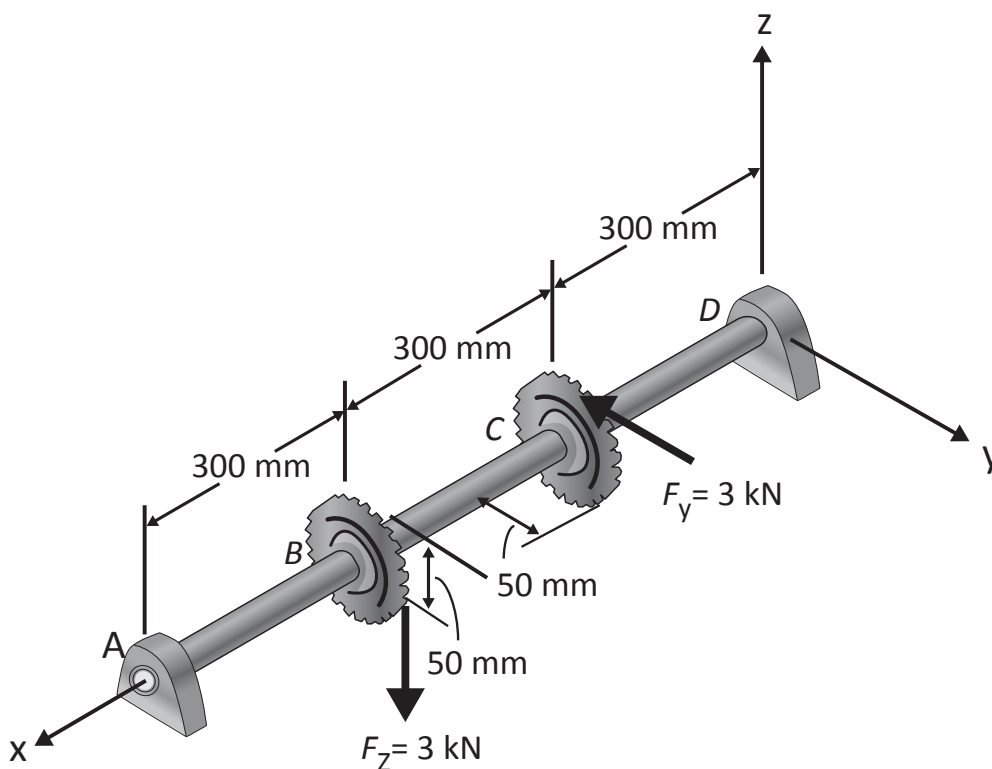
É correto o que se afirma em

- A 1, apenas.
- B 3, apenas.
- C 1 e 2, apenas.
- D 2 e 3, apenas.
- E 1, 2 e 3.

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 quiloNewtons nas engrenagens localizadas em B e C. Considere os raios das engrenagens em B e C iguais a 50 milímetros.

Descrição da figura: Um sistema de transmissão, ao longo do eixo x, está dividido em três trechos de seção circular uniforme e comprimentos iguais de 300 milímetros, determinados por (1) um trecho iniciando pelo apoio A até a engrenagem B, (2) outro trecho iniciando pela engrenagem B até a engrenagem C, e (3) outro trecho iniciando pela engrenagem C até o apoio D. Seguindo a regra da mão direita, o eixo z está apontando positivamente com relação ao plano xy. E, seguindo a mesma regra, o eixo y está apontando positivamente em relação ao plano zx. Os raios das engrenagens B e C são iguais a 50 milímetros, cada um. Na engrenagem B aplica-se uma força com relação ao eixo z de 3 quiloNewtons (sentido negativo). Na engrenagem C aplica-se uma força com relação ao eixo y de 3 quiloNewtons (sentido negativo).



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)

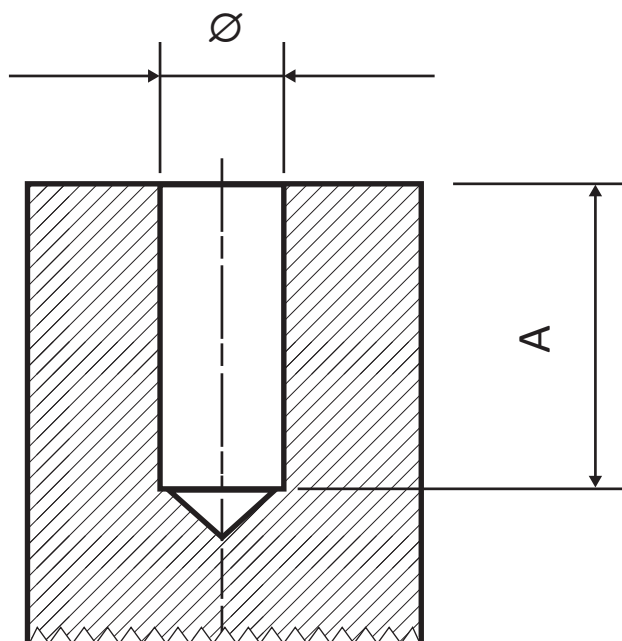
RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



QUESTÃO 10

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

Descrição da figura: Uma vista frontal em corte que representa um furo com cotagem de profundidade A e diâmetro phi (ϕ).



Na situação representada na figura, tem-se disponível uma broca helicoidal de aço rápido para usinar o furo com diâmetro ϕ igual a 8 milímetros e profundidade A igual a 25 milímetros num aço de baixo carbono. Para essa situação, a velocidade de corte apropriada é de 35 metros por minuto e o avanço é de 0,18 milímetros por rotação.

Considerando a situação apresentada, avalie as afirmações a seguir, indicando qual(is) é (são) a(s) corretas(s).

1. Utilizando-se a broca de 8 milímetros 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 segundos.
2. O risco de ocorrer excentricidade no formato do furo é desconsiderado, pois é pequeno o diâmetro da broca utilizada na usinagem da peça.
3. 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 2, apenas.
- B 3, apenas.
- C 1 e 2, apenas.
- D 1 e 3, apenas.
- E 1, 2 e 3.

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.

Descrição da tabela:

Material A: Aço com alto teor de carbono

Material B: Aço com baixo teor de carbono

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, avalie as afirmações a seguir, indicando qual(is) é (são) a(s) corretas(s).

- 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.



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 metros cúbicos por hora. 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 metros, a perda de carga deve ser de 42 metros e o peso específico da água igual a 10 quiloNewtons por metro cúbico. 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 por cento.

Ⓐ 30.
 Ⓑ 60.
 Ⓒ 450.
 Ⓓ 840.
 Ⓔ 900.

Uma empresa foi contratada para obter, experimentalmente, a força de arrasto em uma partícula metálica esférica com diâmetro de 1 milímetro quando submetida a escoamento de ar a 75 metros por segundo. 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 vezes 10^{-6} metros quadrados por segundo e 1,2 vezes 10^{-3} metros quadrados por segundo.

A 35.
B 30.
C 25.
D 20.
E 15.

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 centímetro de raio externo, mas esse raio chega a 0,6 centímetro com o isolamento de lã de vidro.

Considerou-se que a condutividade térmica da lã de vidro é de 0,038 Watts por metro vezes graus Celsius e, após consulta na literatura, o engenheiro observou que o raio crítico de isolamento é dado pela razão de k por h em que k é a condutividade térmica, e h é igual a 7,0 Watts por metro quadrado vezes graus Celsius, é o coeficiente de transferência de calor por convecção.

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

O engenheiro analisou também, como material alternativo, o isolamento de silicato de sódio, cuja condutividade térmica é de 0,055 Watts por metro quadrado vezes graus Celsius.

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 graus Celsius no verão. Após serem realizadas diversas medidas da temperatura superficial interna de uma parede do quarto, com 5 metros de comprimento e 4 metros de altura, foi obtido o valor médio de 27 graus Celsius.

Considerando-se os dados apresentados e que o coeficiente de transferência de calor por convecção no interior do quarto corresponde a 5 Watts por metro quadrado vezes graus Celsius, desprezados os efeitos da radiação nesse ambiente, verifica-se que a taxa de transferência de calor, em Watts, que passa pela referida parede é de

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

QUESTÃO 16

O programa Baja SAE BRASIL é um desafio proposto aos estudantes de Engenharia de todo o país, pois permite aplicar conhecimentos adquiridos em sala de aula no desenvolvimento de veículos *off road*. O processo de fabricação da estrutura do chassi consiste no corte de tubos de liga de alumínio, seguido do dobramento dos componentes quando necessário e, finalmente, a soldagem para atender as especificações funcionais e geométricas do chassi.

Considere que, tendo em vista a melhor qualidade da solda e o menor custo envolvido, o engenheiro de manufatura da equipe precisa decidir sobre qual processo de soldagem deve ser utilizado nesse projeto.

A respeito da situação proposta, assinale a opção que apresenta a escolha mais adequada para essa aplicação.

- A** Soldagem MIG.
- B** Soldagem TIG.
- C** Soldagem por pontos.
- D** Soldagem oxiacetilênica.
- E** Soldagem por arco submerso.

QUESTÃO 17

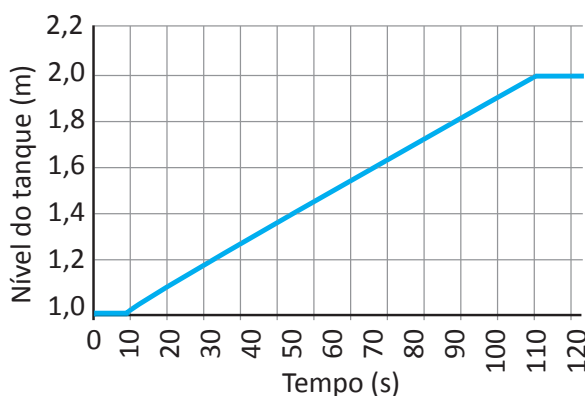
Considere que um reservatório cilíndrico armazena água à pressão e à temperatura ambientes. A área da base do reservatório é de 0,5 metro quadrado, e seu nível máximo corresponde a 2 metros. No instante inicial, o nível da água no interior do reservatório é de 1 metro. Após 10 segundos, o reservatório passa a ser abastecido com a vazão de 5 litros por segundo de água.

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

Descrição dos gráficos: Eixos cartesianos de eixo horizontal referentes ao tempo em segundo, com valores de 0 a 120, e de eixo vertical referente nível do tanque, em metro, com valores de 1,0 a 2,2, apresentam os seguintes dados para cada alternativa:

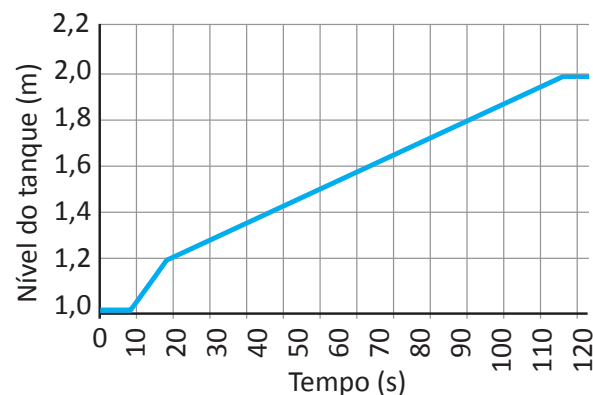
A

O primeiro segmento horizontal parte do ponto (0;1,0) até o ponto (10;1,0), segue inclinado para cima até o ponto (110;2,0) e segue horizontalmente até o ponto (120;2,0);



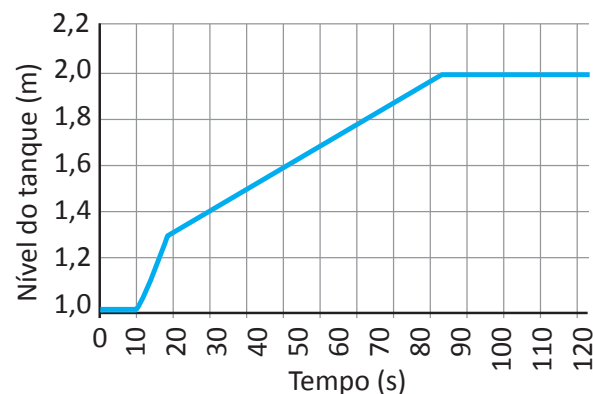
B

O primeiro segmento horizontal parte do ponto (0;1,0) até o ponto (10;1,0), segue inclinado para cima até o ponto (18;1,2), segue inclinado para cima até o ponto (115;2,0) e segue horizontalmente até o ponto (120;2,0);



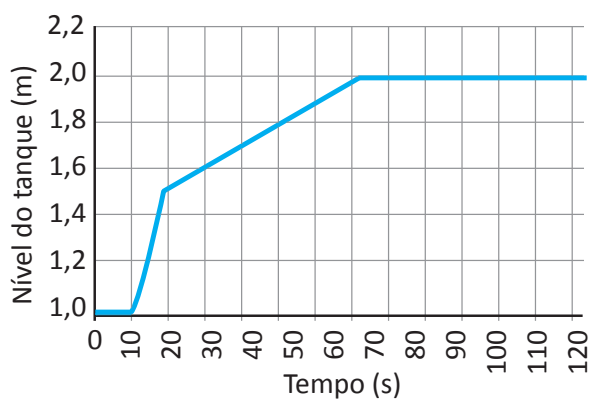
C

O primeiro segmento horizontal parte do ponto (0;1,0) até o ponto (10;1,0), segue inclinado para cima até o ponto (18;1,3), segue inclinado ascendente até o ponto (82;2,0), e segue horizontalmente até o ponto (120;2,0);



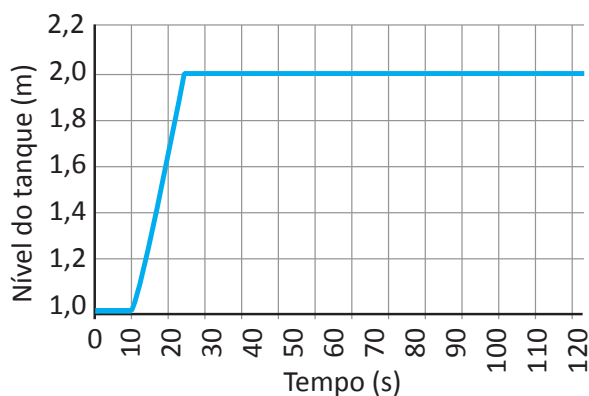
D

O primeiro segmento horizontal parte do ponto $(0;1,0)$ até o ponto $(10;1,0)$, segue inclinado para cima até o ponto $(18;1,5)$, segue inclinado ascendente até o ponto $(62;2,0)$, e segue horizontalmente até o ponto $(120;2,0)$;



E

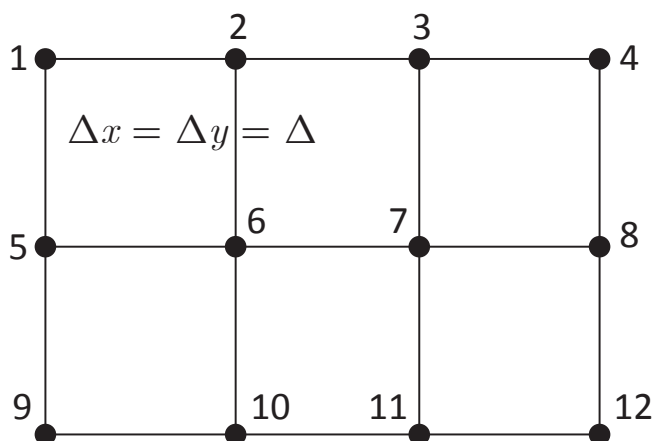
O primeiro segmento horizontal parte do ponto $(0;1,0)$ até o ponto $(10;1,0)$, segue inclinado para cima até o ponto $(24;2,0)$, e segue horizontalmente até o ponto $(120;2,0)$;





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.

Descrição da figura: Malha de diferenças finitas com discretização 3 por 2, ou seja, conjunto de quatro nós na direção horizontal, repetidos três vezes. A numeração da malha segue a seguinte regra; da esquerda para a direita e de cima para baixo: o primeiro nó da malha está posicionado no canto superior esquerdo e o décimo segundo nó está posicionado no canto inferior direito. No interior do primeiro e do segundo quadrado está escrito Δx igual a Δy igual a Δt .



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 | Descrição da equação: T7 igual a fração de numerador T1 mais T3 mais T9 mais T11 e denominador 4. | $T_7 = \frac{T_1 + T_3 + T_9 + T_{11}}{4}$ |
| B | Descrição da equação: T7 igual a fração de numerador T2 mais T5 mais T7 mais T10 e denominador 4. | $T_7 = \frac{T_2 + T_5 + T_7 + T_{10}}{4}$ |
| C | Descrição da equação: T7 igual a fração de numerador T3 mais T6 mais T8 mais T11 e denominador 4. | $T_7 = \frac{T_3 + T_6 + T_8 + T_{11}}{4}$ |
| D | Descrição da equação: T7 igual a fração de numerador T1 mais T3 mais T8 mais T11 e denominador 2. | $T_7 = \frac{T_1 + T_3 + T_8 + T_{11}}{2}$ |
| E | Descrição da equação: T7 igual a fração de numerador T2 mais T4 mais T8 mais T10 e denominador 2. | $T_7 = \frac{T_2 + T_4 + T_8 + T_{10}}{2}$ |

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.

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.



A falha de muitos dos navios da classe *Liberty* durante a Segunda Guerra Mundial é um exemplo típico de fratura frágil de um aço que era considerado dúctil. Alguns dos primeiros navios experimentaram danos estruturais quando surgiram trincas nos seus convéses e cascos. Três deles se dividiram ao meio de forma catastrófica quando as trincas cresceram até tamanhos críticos e então se propagaram rápida e completamente ao redor das superfícies externas dos navios.

1. A falha descrita no texto foi consequência do fenômeno chamado de transição dúctil-frágil, função da temperatura a qual o aço foi exposto.

2. A transição dúctil-frágil para os aços e as cerâmicas ocorre em altas temperaturas, ao passo que em polímeros, ela ocorre em baixas temperaturas.

A As asserções 1 e 2 são proposições verdadeiras, e a 2 é uma justificativa correta da 1.

B As asserções 1 e 2 são proposições verdadeiras, mas a 2 não é uma justificativa correta da 1.

C A asserção 1 é proposição verdadeira, e a 2 é uma proposição falsa.

D A asserção 1 é uma proposição falsa, e a 2 é uma proposição verdadeira.

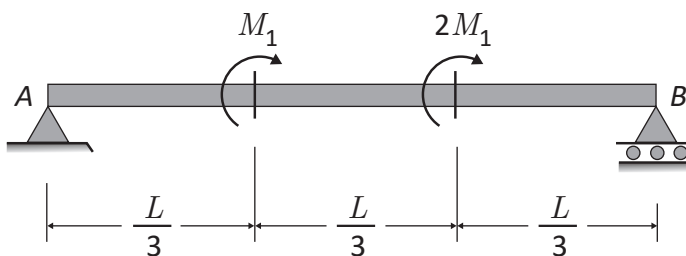
E As asserções 1 e 2 são proposições falsas.

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.

Descrição da figura: Estrutura plana horizontal AB, dividida em três partes iguais a L sobre 3. Começando no apoio A à esquerda, na primeira parte uma seta no sentido horário M_1 , na segunda parte uma seta no sentido horário $2M_1$ e terminando no apoio B.



Considerando as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir, indicando quais são as corretas.

1. A soma das reações em A e B são nulas.
2. A reação em B tem módulo de 3 vezes M_1 sobre L.
3. O momento fletor máximo tem módulo 3 vezes M_1 .
4. A força cortante máxima tem módulo três meios de M_1 sobre L.

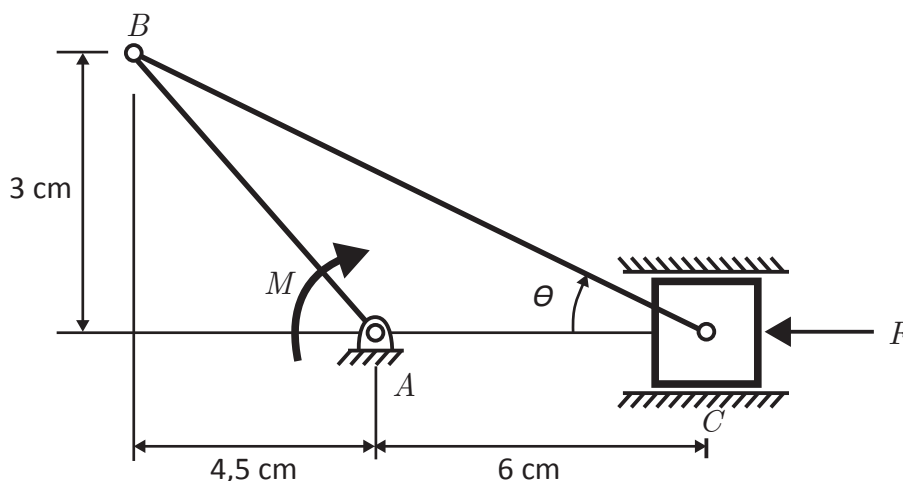
É correto apenas o que se afirma em

- A 1 e 2.
- B 1 e 4.
- C 2 e 3.
- D 1, 3 e 4.
- E 2, 3 e 4.

QUESTÃO 22

Considere que um momento M de intensidade 180 quiloNewtons vezes centímetro 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.

Descrição da figura: O momento M tem início no ponto A com seta no sentido horário. Um segmento inclinado AB tem altura de 3 centímetros até a base sobre em que se encontra a manivela do motor. O segmento BC inclinado forma com a base um ângulo teta. Sobre o sistema, no ponto C, incide uma força (F) horizontal partindo da esquerda. A distância da perpendicular do ponto B até o ponto A é de 4,5 centímetros e a distância do ponto A até o ponto C é de 6 centímetros.



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 , em quiloNewtons é igual a

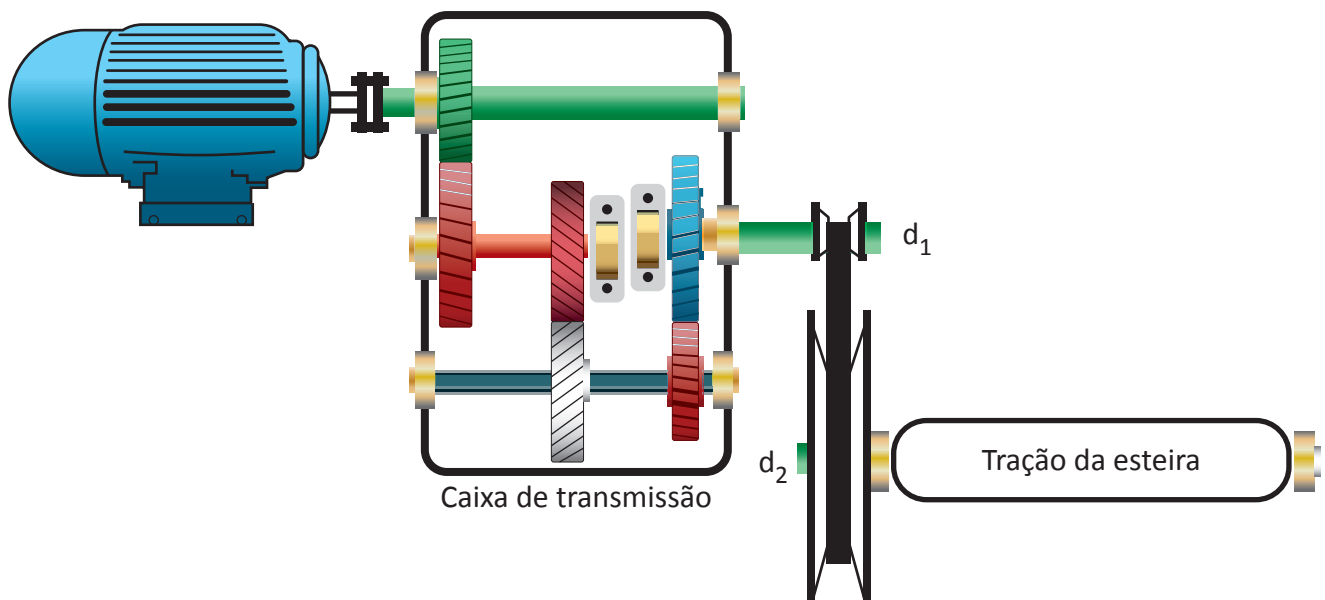
- A 30.
- B 45.
- C 60.
- D 90.
- E 105.

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 sobre d_1 é igual a 5 e o motor acoplado à caixa de redução tem potência nominal de 2 cavalos e opera com rotação fixa de 880 rotações por minuto.

Descrição da figura: Um motor ligado a uma caixa de transmissão com engrenagens, polias e uma correia que está ligada ao cilindro de tração da esteira.



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

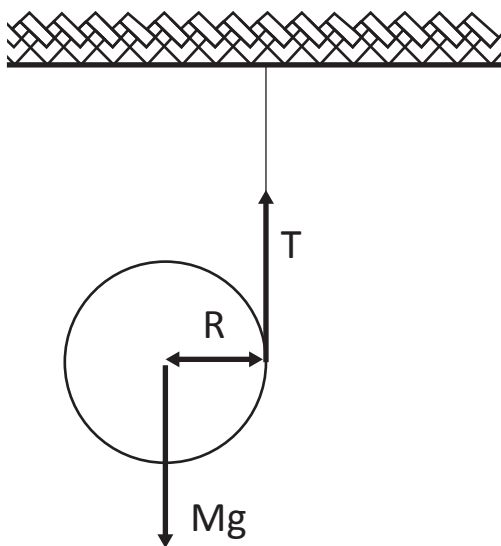
- A 20 está para 1.
- B 19,8 está para 1.
- C 9 está para 1.
- D 5 está para 1.
- E 4 está para 1.

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, consequentemente, 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 é igual a M vezes R ao quadrado sobre 2. Considere M é igual a 0,2 quilograma, R é igual a 10 centímetros e aceleração da gravidade g é igual a 10 metros por segundo ao quadrado.

Descrição da figura: Um círculo de raio R e a partir do centro há uma seta inferior, indicando a massa e uma seta T para cima, tangente ao círculo, e prolongada por um fio, preso a um suporte horizontal.



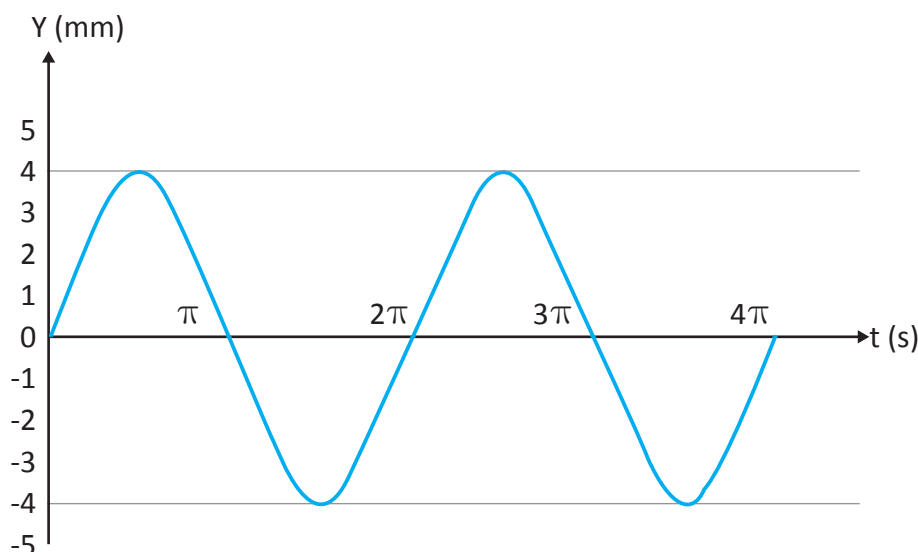
Nessa situação, se o disco é solto a partir do repouso, o valor da velocidade, em metros por segundo, após 9 segundos é

- A 4.
- B 6.
- C 40.
- D 60.
- E 600.

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.

Descrição do gráfico: O eixo horizontal representa o tempo em segundo e o eixo vertical, em milímetros. Uma linha sinuosa que sai do ponto (0,0), sobe e desce num intervalo vertical entre 4 e menos 4, cortando o eixo horizontal nos pontos π , 2π , 3π e termina em 4π .



Considerando o gráfico desse mecanismo, avalie as afirmações a seguir, indicando qual(is) é (são) a(s) corretas(s).

1. O tempo para que o movimento se repita, a partir do repouso, é de 4 vezes π segundos.
2. O máximo valor atingido pelo êmbolo, ou seja, sua amplitude, é de 8,0 milímetros.
3. A frequência desse sistema é dada por $f = \frac{1}{2\pi}$ Hz. f igual a 1 sobre 2 pi Hertz
4. A frequência angular do êmbolo é de 1 radiano por segundo.

É correto o que se afirma em

- A 1 e 2, apenas.
- B 1 e 4, apenas.
- C 2 e 3, apenas.
- D 3 e 4, apenas.
- E 1, 2, 3 e 4.



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.

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

A manutenção preditiva é considerada um modelo de ação preventiva que tem por objetivo fazer uma análise com base na individualidade dos equipamentos e dos componentes, realizando um monitoramento em tempo real de sua atuação.

A respeito desse tema, assinale a opção que apresenta uma prática comum realizada pela manutenção preditiva.

- A** Efetuar periodicamente uma inspeção de máquina térmica para verificar perda de calor.
- B** Analisar a vibração de uma máquina para o verificar o funcionamento e o desgaste de um rolamento.
- C** Substituir uma junção na tubulação do ar condicionado que apresenta um vazamento devido à corrosão.
- D** Trocar o óleo de um motor de carro que apresentou alteração na sua coloração e com presença de turbidez em um período de 6 meses.
- E** Corrigir uma falha causada por uma peça de um eixo identificada durante uma inspeção, realizada em um período definido previamente, por meio de um plano de manutenção.

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.

A respeito desse tema, e considerando $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44 \text{ V}$ a razão entre o Ferro dois mais pelo Ferro é igual a menos 0,44 vezes Volts, conclui-se que o metal a ser reduzido na aplicação da galvanização do ferro é

- A** Descrição da equação química : Íon de Níquel dois mais em solução aquosa mais dois elétrons resultando em Níquel com potencial-padrão de redução igual a menos 0,25 Volts. $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{s}) \text{ E}^0 = -0,25 \text{ V}.$
- B** Descrição da equação química: Íon de Cadmio dois mais em solução aquosa mais dois elétrons resultando em Cadmio com potencial-padrão de redução igual a menos 0,40 Volts. $\text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cd}(\text{s}) \text{ E}^0 = -0,40 \text{ V}.$
- C** Descrição da equação química: Íon de Zinco dois mais em solução aquosa mais dois elétrons resultando em Zinco com potencial-padrão de redução igual a menos 0,76 Volts. $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) \text{ E}^0 = -0,76 \text{ V}.$
- D** Descrição da equação química: Íon de Chumbo dois mais em solução aquosa mais dois elétrons resultando em Chumbo com potencial-padrão de redução igual a menos 0,13 Volts. $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}(\text{s}) \text{ E}^0 = -0,13 \text{ V}.$
- E** Descrição da equação química: Íon de Cobre dois mais em solução aquosa mais dois elétrons resultando em Cobre com potencial-padrão de redução igual a menos 0,34 Volts. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) \text{ E}^0 = -0,34 \text{ V}.$

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, indicando qual(is) é (são) a(s) corretas(s).

1. 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.
2. 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.
3. 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.

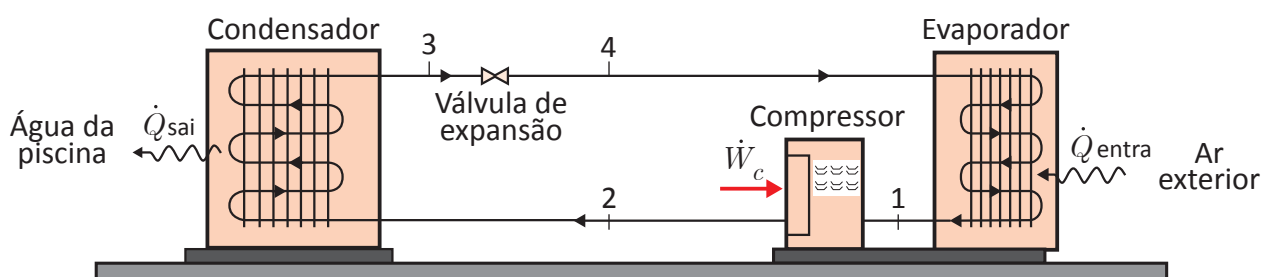
É correto o que se afirma em

- A** 1, apenas.
- B** 2, apenas.
- C** 1 e 3, apenas.
- D** 2 e 3, apenas.
- E** 1, 2 e 3.

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 igual a 4, fornecendo uma taxa de calor de 4 quiloWatts para a água da piscina, e cujo compressor consome uma potência de 1 quiloWatts, conforme apresentado na figura a seguir.

Descrição da figura: Um esquema de aquecimento da piscina. Os componentes do circuito da bomba de calor são (1) um compressor, trecho 1-2, (2) um condensador, trecho 2-3, (3) uma válvula de expansão, trecho 3-4, (4) um evaporador, trecho 4-1. Compressor consome potência de $\dot{W}_c$ índice inferior c, derivada temporal do trabalho do compressor $\dot{W}$ índice inferior c, no trecho 1-2. Condensador fornece uma taxa de calor $\dot{Q}$ índice inferior sai para a água da piscina, no trecho 2-3. Evaporador retira uma taxa de calor $\dot{Q}$ índice inferior entra do ar exterior.



Considerando que, depois de um determinado tempo, a demanda de aquecimento da piscina passou a ser de 6 quiloWatts e que é necessário satisfazer essa nova demanda, avalie as afirmações a seguir, indicando qual(is) é (são) a(s) corretas(s).

1. O calor extraído do ar exterior deve ter um aumento de 2 quiloWatts.
2. A bomba de calor de COP é igual a 4 deve ser substituída por uma de COP é igual a 6.
3. O consumo do compressor deve ter aumento de 2 quiloWatts.

É correto o que se afirma em

- A 2, apenas.
- B 3, apenas.
- C 1 e 2, apenas.
- D 1 e 3, apenas.
- E 1, 2 e 3.



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 milímetros) 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 milímetros). 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, indicando qual(is) é (são) a(s) corretas(s).

1. A laminação a frio promove melhor acabamento do produto, garantindo um bom controle dimensional e boa resistência mecânica, resultantes do encruamento.
2. 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.
3. 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** 1, apenas.
B 3, apenas.
C 1 e 2, apenas.
D 2 e 3, apenas.
E 1, 2 e 3.

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.

Acerca do processo de inovação, avalie as afirmações a seguir, indicando quais são as corretas.

1. A realização de pequena alteração em um produto ou serviço representa uma inovação incremental.
2. O desenvolvimento de um novo serviço de internet para acesso a bancos ou sistemas de pagamentos de contas é considerado uma inovação de produto.
3. A inovação radical alcança um grau que permite criar mercados e modelos de negócio, apresentando soluções mais eficientes que as existentes até então.
4. 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 1 e 3.
- B 1 e 4.
- C 2 e 3.
- D 1, 2 e 4.
- E 2, 3 e 4.



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.

A respeito do papel da manutenção industrial e considerando as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir, indicando qual(is) é (são) a(s) corretas(s).

1. O defeito é um evento que faz com que o equipamento pare de funcionar.
2. A taxa de falhas indica o número médio de falhas de um equipamento em determinado período.
3. 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.
4. 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** 1.
B 3.
C 1 e 4.
D 2 e 3.
E 2 e 4.

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.

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.

1. 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

2. 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.

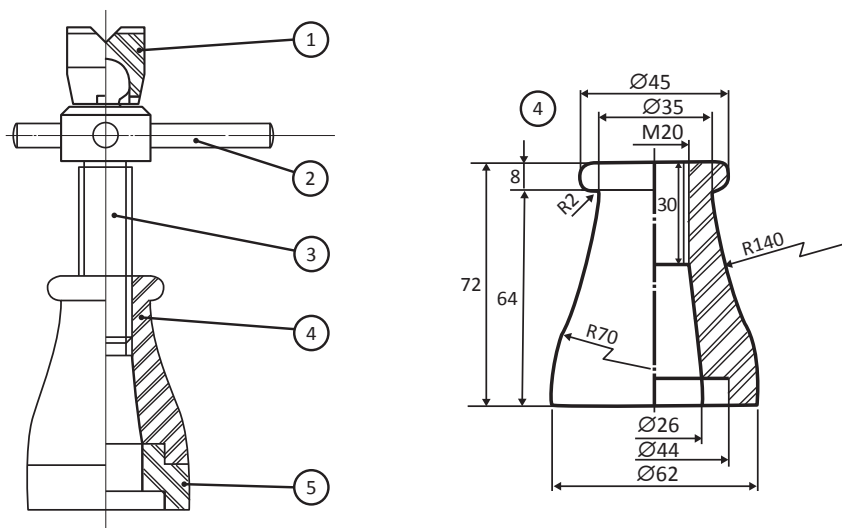
- A As asserções 1 e 2 são proposições verdadeiras, e a 2 é uma justificativa correta da 1.
- B As asserções 1 e 2 são proposições verdadeiras, mas a 2 não é uma justificativa correta da 1.
- C A asserção 1 é proposição verdadeira, e a 2 é uma proposição falsa.
- D A asserção 1 é uma proposição falsa, e a 2 é uma proposição verdadeira.
- E As asserções 1 e 2 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.

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.

Descrição da figura: Apresenta um desenho técnico de conjunto do macaco de parafuso e desenho técnico de corpo do macaco. O desenho de conjunto do macaco de parafuso apresenta a indicação numerada das cinco peças em meio corte. O desenho de conjunto do macaco de parafuso não apresenta cotas. O desenho técnico do corpo do macaco apresenta desenho cotado em meio corte. O meio corte apresenta rachura com um padrão composto por duas linhas contínuas paralelas. A cotação do desenho do corpo do macaco apresenta cotas lineares, de raios, de diâmetros, e uma cota simplificada de rosca para parafuso M20.



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, indicando qual(is) é (são) a(s) corretas(s).

1. O desenho que mostra o dispositivo montado deveria, conforme exigência normativa, apresentar as cotas dimensionais das peças do conjunto.
2. 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.
3. 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 1, apenas.
- B 3, apenas.
- C 1 e 2, apenas.
- D 2 e 3, apenas.
- E 1, 2 e 3.

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.

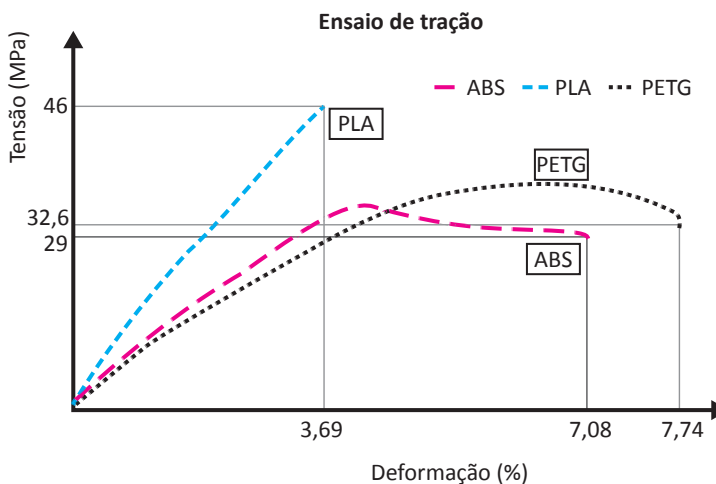
O gráfico a seguir ilustra a curva tensão **vezes** deformação para três tipos de filamento comuns de impressoras 3D - FDM: o ácido polilático (PLA), o acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS) e o polietileno tereftalato de etileno glicol (PETG).

Descrição do gráfico: Apresenta ensaio de tração de filamentos plásticos em ABS, PLA e PETG. No gráfico o eixo horizontal representa a deformação, em porcentagem, e eixo vertical representa a tensão, em megaPascal.

O filamento em ABS apresenta evolução da tensão deformação ascendente até 32,6 megaPascals para a deformação de 3,69 por cento. Aproximadamente, o filamento apresenta uma tensão máxima de 35 megaPascals para 4 por cento de deformação. A partir daí, a evolução da tensão deformação do ABS descende até a tensão de 29 megaPascals para 7,08 por cento de deformação.

O filamento em PLA apresenta evolução da tensão deformação ascendente até 46 megaPascals para a deformação de 3,69 por cento.

O filamento em PETG apresenta evolução da tensão deformação ascendente até 29 megaPascals para a deformação de 3,69 por cento. Aproximadamente, o filamento apresenta uma tensão máxima de 36 megaPascals para 6 por cento de deformação. A partir daí, a evolução da tensão deformação do ABS descende até a tensão de 32,6 megaPascals para 7,24 por cento de deformação.



Acerca do gráfico apresentado, avalie as afirmações a seguir, indicando qual(is) é (são) a(s) corretas(s).

1. O PETG foi o material com a maior tenacidade entre os testados.
2. O PLA, entre os materiais testados, é o com maior módulo de elasticidade.
3. 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 1, apenas.
- B 3, apenas.
- C 1 e 2, apenas.
- D 2 e 3, apenas.
- E 1, 2 e 3.

QUESTÃO 37

Suponha que uma empresa especializada em fabricação de peças cortadas a laser tenha contabilizado um desperdício anual de 40 por cento 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.

Descrição da figura: Apresenta o plano de corte em chapa de aço com nove peças em uma matriz de três por três. O posicionamento das peças é uniforme sem otimização de perdas. Cada peça consiste em uma chapa com três lados lineares, perpendiculares entre si, e um lado curvo. Em cada peça há quatro furos próximos aos vértices.

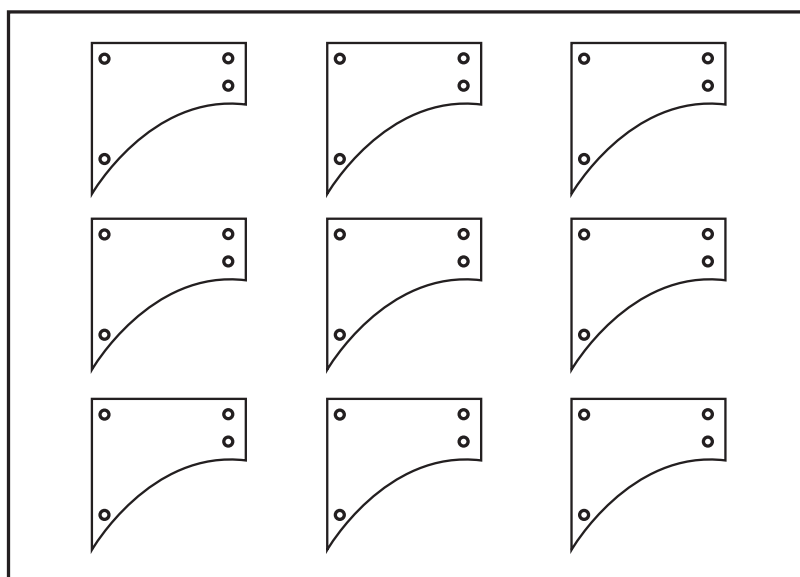


Figura – Exemplo de corte de chapa de aço.

A partir das informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir, indicando qual(is) é (são) a(s) corretas(s).

1. 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.
2. 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.
3. 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

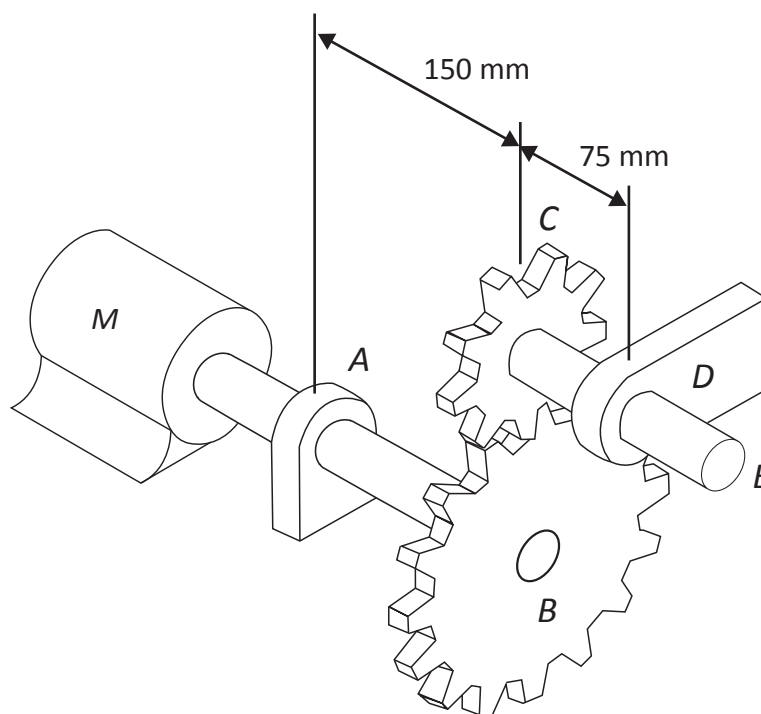
- A** 1, apenas.
- B** 2, apenas.
- C** 1 e 3, apenas.
- D** 2 e 3, apenas.
- E** 1, 2 e 3.

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 milímetros e 60 milímetros, respectivamente. O eixo AB gira a 480 rotações por minuto e a potência original é de 96 quiloWatts. Considere π é igual a 3.

Descrição da figura: Apresenta motor elétrico M acoplado a sistema de engrenamento composto por duas engrenagens retas, B e C. O mancal A suporta a engrenagem B, o mancal D suporta a engrenagem C e o eixo de acionamento E. O comprimento do eixo entre o mancal A e a engrenagem B é de 150 milímetros. E o comprimento do eixo entre a engrenagem C e o mancal D é de 75 milímetros.



A respeito do motor apresentado na figura e considerando as informações do texto, avalie as afirmações a seguir, indicando qual(is) é (são) a(s) corretas(s).

1. O torque necessário para acionamento é de 2000 Newton vezes metro.
2. A velocidade linear no ponto de engrenamento é nula.
3. A velocidade angular da engrenagem C é de 300 rotações por minuto.

É correto o que se afirma em

- A 1, apenas.
- B 2, apenas.
- C 1 e 3, apenas.
- D 2 e 3, apenas.
- E 1, 2 e 3.



QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DA PROVA

As questões abaixo visam conhecer sua opinião sobre a qualidade e a adequação da prova que você acabou de realizar.
Assinale as alternativas correspondentes a sua opinião nos espaços apropriados do **CARTÃO-RESPOSTA**.

AVALIAÇÃO GLOBAL DA PROVA

QUESTÃO 01

Qual foi o tempo gasto por você para concluir a prova?

- ☐ A Menos de uma hora.
- ☐ B Entre uma e duas horas.
- ☐ C Entre duas e três horas.
- ☐ D Entre três e quatro horas.
- ☐ E Quatro horas, e não consegui terminar.

QUESTÃO 02

Em relação ao tempo total de aplicação, você considera que a prova foi

- ☐ A muito longa.
- ☐ B longa.
- ☐ C adequada.
- ☐ D curta.
- ☐ E muito curta.

QUESTÃO 03

As informações/instruções fornecidas para a resolução das questões foram suficientes para resolvê-las?

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

QUESTÃO 04

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.

QUESTÃO 05

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

QUESTÃO 06

Qual o grau de dificuldade das questões de Formação Geral?

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

QUESTÃO 07

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.

COMPONENTE ESPECÍFICO

QUESTÃO 08

Qual o grau de dificuldade das questões do Componente Específico?

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

QUESTÃO 09

Os enunciados das questões do Componente Específico estavam compreensíveis e objetivos?

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