



enade2019

ENGENHARIA
MECÂNICA

14

NOVEMBRO | 2019

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 de 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: Discursivas	D1 e D2	40%	25%
Formação Geral: Objetivas	1 a 8	60%	
Componente Específico: Discursivas	D3 a D5	15%	75%
Componente Específico: Objetivas	9 a 35	85%	
Questionário de Percepção da Prova	1 a 9	-	-

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. Você terá quatro horas para responder às questões de múltipla escolha, às questões discursivas e ao questionário de percepção da prova.
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, uma hora a partir do início da prova e só poderá levar este Caderno de Prova quando faltarem 30 minutos para o término do Exame.



QUESTÃO DISCURSIVA 01

Conforme levantamento patrocinado pelo Ministério da Integração Nacional, o Brasil sofreu mais de 30 mil desastres naturais entre 1990 e 2012, o que confere a média de 1 363 eventos por ano. O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais de 2013 mostra que, entre 1991 e 2012, foram registradas 31 909 catástrofes no país, sendo que 73% ocorreram na última década. O banco de dados do histórico dos desastres brasileiros associados a fenômenos naturais indica que estiagens, secas, inundações bruscas e alagamentos são as tipologias mais recorrentes do país.

LICCO, E.; DOWELL, S. Alagamentos, enchentes, enxurradas e inundações: digressões sobre seus impactos sócio econômicos e governança. *Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística*. Edição Temática em Sustentabilidade, v. 5, n. 3, São Paulo: Centro Universitário Senac, 2015 (adaptado).

De acordo com o relatório do Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres de 2014, a necessidade de minimizar os riscos e os impactos de futuros desastres naturais é algo fundamental para as comunidades em todo o mundo. Reduzir os níveis existentes de riscos que favorecem os desastres, fortalecendo a resiliência social, ambiental e econômica é uma das soluções encontradas para que as cidades consigam conviver com esses fenômenos naturais.

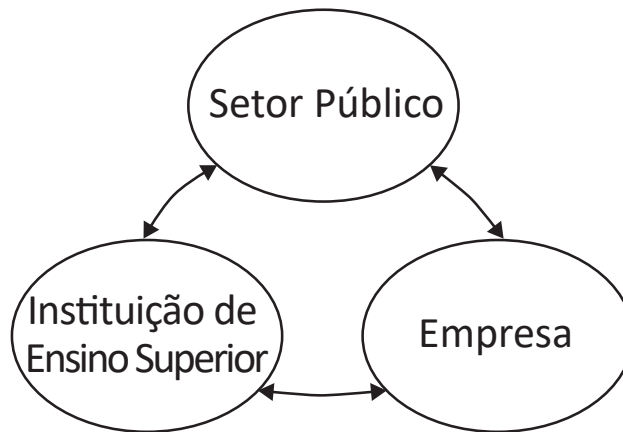
RIBEIRO, J.; VIEIRA, R.; TÔMIO, D. *Análise da percepção do risco de desastres naturais por meio da expressão gráfica de estudantes do Projeto Defesa Civil na Escola*. UFPR, Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 42, dezembro 2017 (adaptado).

A partir da análise dos textos, apresente duas propostas de intervenção no âmbito da sustentabilidade socioambiental, de modo a contemplar ações de restauração ou recuperação após a ocorrência de desastres. (valor: 10,0 pontos)

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

Área livre

QUESTÃO DISCURSIVA 02



O Brasil está longe de ser um país atrasado do ponto de vista científico e tecnológico. O país está em posição intermediária em praticamente todos os indicadores de produção e utilização de conhecimento e de novas tecnologias. Em alguns indicadores, a situação do país é melhor até do que em alguns países europeus como Portugal ou Espanha e, de modo geral, estamos à frente de todos os demais países latino-americanos. Talvez nosso pior desempenho esteja nos depósitos de patentes, seja no Brasil ou no exterior.

Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=33511&Itemid=433>
 Acesso em: 01 out. 2019 (adaptado).

A partir das informações apresentadas, faça o que se pede nos itens a seguir.

- a) Cite dois ganhos possíveis para o campo científico do país, resultantes de uma boa articulação entre os entes representados na figura. (valor: 5,0 pontos)
- b) Cite dois ganhos possíveis para o campo econômico do país, resultantes de uma boa articulação entre os entes representados na figura. (valor: 5,0 pontos)

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



QUESTÃO 01

O regime internacional de mudanças climáticas, organizado no âmbito do Sistema das Nações Unidas há 24 anos, constitui, em essência, um arranjo institucional dinâmico e de construção permanente. Criado para facilitar o entendimento e promover a cooperação entre as 195 partes signatárias, é dotado de estrutura jurídica e organizacional próprias. A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre mudanças climáticas prevê mecanismos para a solução dos conflitos e para promoção da cooperação entre os Estados nacionais.

Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18623/rvd.v14i29.996>>. Acesso em: 22 jul. 2019 (adaptado).

A partir do contexto apresentado, é correto afirmar que a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre mudanças climáticas objetiva

- A** estimular atores estatais e não estatais a planejar e a executar conjuntamente programas dedicados a garantir a redução da interferência humana no meio ambiente.
- B** evitar a propagação do efeito estufa por meio da criação de projetos que visem à redução das emissões a partir de medidas compensatórias, como plantação de árvores e melhor utilização de recursos naturais.
- C** estabelecer mecanismos flexíveis destinados a permitir que países que não utilizam toda a sua quota prevista de emissões vendam o seu excedente a outros que necessitam de limites maiores.
- D** promover o princípio da responsabilidade comum e demandas diferenciadas para permitir que os países desenvolvidos alterem a média global de aumento da temperatura acordada.
- E** assegurar a continuidade dos compromissos para que as metas de redução de emissão mantenham-se regulares e estáveis ao longo dos próximos vinte anos.

Área livre

QUESTÃO 02



CAMPOS, A. *Despoesia*. São Paulo: Perspectiva, 1994 (adaptado).

Augusto de Campos é um artista concretista brasileiro cuja poética estabelece a relação de diálogo entre o aspecto visual, sonoro e tátil do texto verbal.

Com base no poema apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. O aspecto sensorial é construído por meio da exploração da dimensão visual das palavras, sendo a imagem um elemento essencial do texto.
- II. O artista utiliza técnicas de diagramação, harmonizando os componentes gráficos e espaciais, que se transformam em elementos de construção de sentidos diversos.
- III. A impressão de movimento caótico cria o efeito de uma espécie de *big-bang* que atua sobre ambas as palavras: poema e bomba.
- IV. A utilização do espaço é secundária para a construção de sentidos da obra, já que a palavra escrita, nesse caso, é suficiente para a leitura do poema.

É correto o que se afirma em

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



QUESTÃO 03

Na história das civilizações humanas, a agricultura esteve relacionada à origem de um fenômeno que se tornaria o marco da economia alimentar: o aumento demográfico. Entretanto, apesar de toda a força civilizatória da agricultura, muitos povos tornaram-se vulneráveis por falta de alimentos.

Mesmo com o aumento do volume de alimentos, o número de indivíduos subnutridos é grande, como demonstrado pelos dados estatísticos da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO). A análise dos dados revela que, até 2014, a quantidade de pessoas desnutridas no mundo estava diminuindo, porém, entre 2015 e 2017, esse número aumenta.

LIMA, J. S. G. Segurança alimentar e nutricional: sistemas agroecológicos são a mudança que a intensificação ecológica não alcança. *Ciência e Cultura*, v. 69, n. 2, 2017 (adaptado).

Considerando a segurança alimentar e a nutrição no mundo, avalie as afirmações a seguir.

- I. O conceito de segurança alimentar e nutricional admite que a fome e a desnutrição são problemas de oferta adequada e garantia de alimentos saudáveis, respeitando-se a diversidade cultural e a sustentabilidade socioeconômica e ambiental.
- II. A segurança alimentar e nutricional compreende a produção e a disponibilidade de alimentos, bem como o acesso à alimentação adequada e saudável.
- III. A escassez da oferta de alimentos nas últimas décadas decorre da falta de processos de produção e disseminação tecnológica que garantam a produção no campo frente às mudanças climáticas.

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.

Área livre



QUESTÃO 04

Segundo resultados da última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2008, a quase totalidade dos municípios brasileiros tinha serviço de abastecimento de água em pelo menos um distrito (99,4%). Além da existência da rede, uma das formas de se avaliar a eficiência do serviço de abastecimento de água à população é examinar o volume diário *per capita* da água distribuída por rede geral. No ano de 2008, foram distribuídos diariamente, no conjunto do país, 320 litros *per capita*, média que variou bastante entre as regiões. Na Região Sudeste, o volume distribuído alcançou 450 litros *per capita*, enquanto na Região Nordeste ele não chegou à metade desta marca, apresentando uma média de 210 litros *per capita*. Embora o volume total tenha aumentado em todas as regiões do país, comparando-se com os números apresentados pela PNSB de 2000, as diferenças regionais permaneceram praticamente inalteradas.

Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=280933>>
Acesso em: 01 out. 2019 (adaptado).

Com base nas informações apresentadas, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. Em algumas regiões do Brasil, os índices referidos estão abaixo da média nacional, indicando diferenças de acesso de qualidade a abastecimento de água que podem impactar a saúde pública.

PORQUE

- II. O aumento da eficiência da política pública de abastecimento de água no Brasil contribui para o desenvolvimento nacional, para a redução dos desequilíbrios regionais e para a promoção da inclusão social.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são 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 falsas.

Área livre



QUESTÃO 05

**Aldeia Watoriki, Terra Indígena Yanomami,
Amazonas/Roraima**



Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/>>.
Acesso em: 26 ago. 2019 (adaptado).

**Aldeia Gavião Parkatejê,
Terra Indígena Mãe Maria, Pará**



Disponível em: <<http://www.videosnaaldeia.org.br/>>.
Acesso em: 27 set. 2019 (adaptado).

O Supremo Tribunal Federal definiu, em 2009, os critérios para o reconhecimento de determinada terra como território indígena, sendo eles: o marco da tradicionalidade da ocupação; o marco temporal da ocupação; o marco da concreta abrangência e finalidade prática da ocupação tradicional; e, por fim, o marco da proporcionalidade, que consiste na aplicação do princípio da proporcionalidade em matéria indígena. De acordo com o marco da tradicionalidade da ocupação, para que uma terra indígena possa ser considerada tradicional, as comunidades indígenas devem demonstrar o caráter de perdurabilidade de sua relação com a terra, caráter este demonstrado em sentido de continuidade etnográfica.

Disponível em: <<https://doi.org/10.12957/publicum.2018.37271>>. Acesso em: 27 set. 2019 (adaptado).

Com base nas imagens e informações acerca dos referidos marcos para o reconhecimento de determinada terra como indígena, avalie as afirmações a seguir.

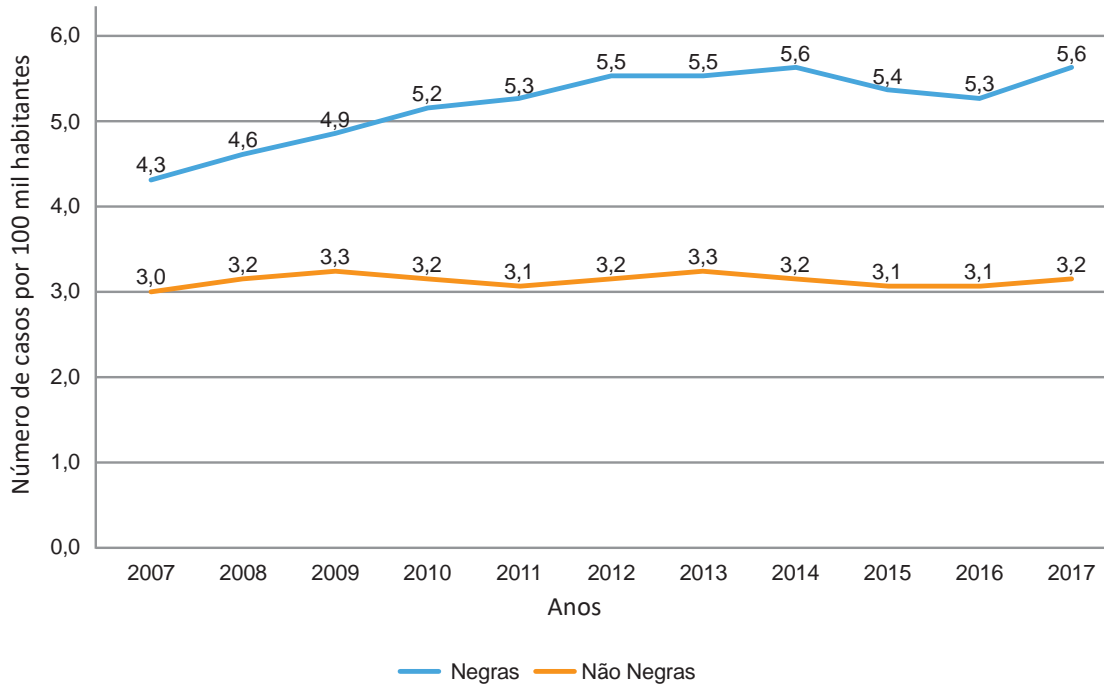
- I. A tradicionalidade é um elemento fundamental para a perpetuação dos vínculos territoriais das populações indígenas, já que remete ao caráter estático de seus modos de vida.
- II. Os marcos de reconhecimento da ocupação viabilizam o alcance do direito de utilização das terras em diferentes tipos de atividades produtivas por parte das comunidades indígenas.
- III. O critério de ocupação tradicional considera que a terra indígena proporciona elementos materiais e simbólicos essenciais à transmissão dos legados culturais entre gerações.
- IV. O reconhecimento de terras ancestrais integra-se à lógica da homogeneidade cultural, já que esta medida valoriza a cultura e a participação dos povos indígenas como elementos do amálgama cultural brasileiro.

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 06

Conforme dados do Atlas da Violência 2019, apresentados no gráfico a seguir, verifica-se o crescimento no número de homicídios de mulheres no país durante o período de 2007 a 2017. Nesse período, a taxa de homicídios entre as mulheres negras cresceu mais do que a taxa de homicídios entre as mulheres não negras. A classificação de raça/cor do IBGE agrega negras como a soma de pretas e pardas e não negras como a soma de brancas, amarelas e indígenas.



Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA); Fórum Brasileiro de Segurança Pública (Orgs.).
Atlas da violência 2019. Brasília: Ipea, 2019 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. O maior crescimento dos casos de homicídios de mulheres negras em comparação com os casos de mulheres não negras indica a relevância dos estudos a respeito das múltiplas variáveis relacionadas a este fenômeno social.

PORQUE

- II. A análise do gráfico permite concluir que, no início da série histórica, havia um contexto favorável à superação da situação social de maior vulnerabilidade da mulher negra, em razão da menor diferença entre as taxas de homicídios.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são 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 falsas.

QUESTÃO 07



Disponível em: <<https://publications.iadb.org/en/publication/16231/guia-operacional-de-acessibilidade-para-projetos-em-desenvolvimento-urbano-com>>. Acesso em: 11 set. 2019 (adaptado).

O princípio da acessibilidade dispõe que na construção de espaços, na formatação de produtos e no planejamento de serviços deve-se considerar que as pessoas com deficiência (PCD) são usuárias legítimas, dignas e independentes. Nenhum serviço pode ser concedido, permitido, autorizado ou delegado sem acessibilidade plena, para não obstaculizar o exercício pleno dos direitos pelas pessoas com deficiência. A acessibilidade é um direito de todos os cidadãos e, por isso, não se limita a propiciar a inclusão de pessoas com deficiência, mas também de pessoas com mobilidade reduzida, idosos, gestantes e em situação vulnerável.

OLIVEIRA, S. M. de. Cidade e acessibilidade: inclusão social das pessoas com deficiências. In: **VIII Simpósio Iberoamericano em comércio internacional, desenvolvimento e integração regional**, 2017 (adaptado).

Considerando a imagem e as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. Projetar e adaptar as vias públicas facilita a circulação das pessoas com dificuldade de locomoção e usuários de cadeiras de rodas, sendo uma medida adequada de acessibilidade.
- II. Padronizar as calçadas com implantação universal de rampas, faixas de circulação livres de barreiras, guias e pisos antiderrapantes atende ao princípio da acessibilidade.
- III. Garantir a ajuda de terceiros a pessoas com deficiências, nos edifícios públicos e em espaços abertos públicos, é uma previsão legal convergente ao princípio da acessibilidade.
- IV. Implantar sinalização sonora nos semáforos e informações em braille nas sinalizações dos espaços urbanos para pessoas com deficiência visual são providências de acessibilidade adequadas.

É correto o que se afirma em

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

QUESTÃO 08

O esgotamento profissional, conhecido como Síndrome de Burnout, foi incluído na Classificação Internacional de Doenças da Organização Mundial da Saúde (OMS). Essa síndrome, que foi incluída no capítulo de problemas associados ao emprego ou ao desemprego, foi descrita como uma síndrome resultante de um estresse crônico no trabalho não administrado com êxito e caracterizado por três elementos: sensação de esgotamento, cinismo ou sentimentos negativos relacionados a seu trabalho e eficácia profissional reduzida. A nova classificação, publicada em 2018 e aprovada durante a 72ª Assembleia Mundial da OMS, entrará em vigor no dia 1º de janeiro de 2022. A Classificação Internacional de Doenças da OMS estabelece uma linguagem comum que facilita o intercâmbio de informações entre os profissionais da área da saúde ao redor do planeta.

Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/afp/2019/05/27/oms-inclui-a-sindrome-de-burnout-na-lista-de-doencas.htm>>. Acesso em: 06 jul. 2019 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. Os programas de formação de lideranças focados na obstinação e na resistência ao erro têm sido eficazes na redução da vulnerabilidade a esse tipo de síndrome.
- II. A compreensão dos sintomas de forma isolada do contexto sociocultural dificulta o estabelecimento do chamado nexos causal entre trabalho e adoecimento.
- III. As relações de trabalho onde predominam o sentido de realização profissional tendem a reforçar elos de coesão e reconhecimento social favoráveis à saúde psíquica.
- IV. A prevalência do protocolo clínico pautado no tratamento medicamentoso é condição determinante para a superação desse problema de saúde pública.

É correto o que se afirma em

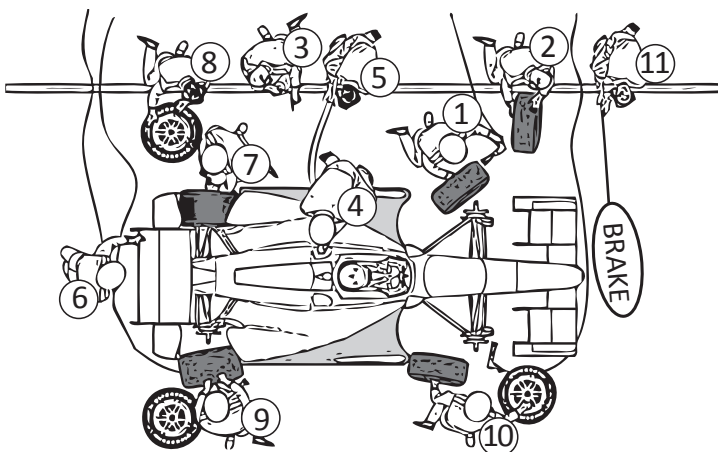
- A** I, apenas.
- B** II e III, apenas.
- C** III e IV, apenas.
- D** I, II e IV, apenas.
- E** I, II, III e IV.

Área livre



QUESTÃO DISCURSIVA 03

A parada de um carro no *box*, durante uma prova da Fórmula Indy (competição de corrida de automóveis monopostos que acontece na América do Norte), é ilustrada na figura a seguir. Essa operação envolve o trabalho de 11 mecânicos, dos quais apenas 6 atuam diretamente no carro para trocar pneus, ajustar a asa dianteira e reabastecê-lo com cerca de 70 litros de combustível E85R (à base de etanol e gasolina), atividades que ocorrem em pouco menos de 10 segundos.



Disponível em: <<https://www.indycar.com/>>. Acesso em: 16 jun. 2019 (adaptado).

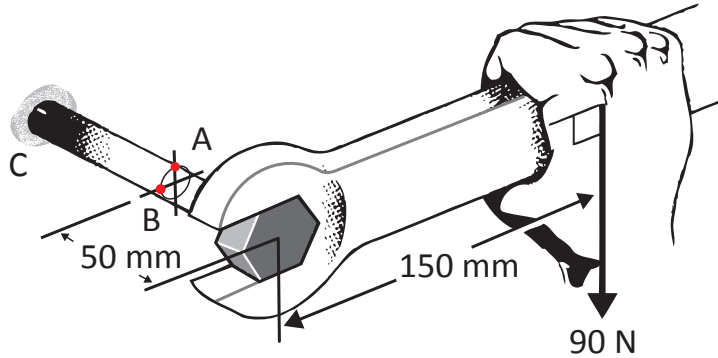
Sabe-se que, em corridas, o trabalho do mecânico durante a parada de um carro no *box* é considerado uma operação perigosa e, de acordo com a NR 15, insalubre.

Considerando esse contexto, descreva quatro condições insalubres às quais os mecânicos estão expostos, segundo a NR 15, e especifique, para cada uma, pelo menos um Equipamento de Proteção Individual (EPI) necessário para mitigá-las. (valor: 10,0 pontos)

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

QUESTÃO DISCURSIVA 04

Nos projetos mecânicos, há a necessidade do conhecimento das tensões mais críticas dos sistemas para que os mesmos sejam dimensionados adequadamente, principalmente os elementos de fixação como o parafuso. No sistema mostrado na figura, uma força de 90 N é aplicada ao parafuso de aço com 20 mm de diâmetro e as tensões de cisalhamento devido à força cortante são negligenciadas.



HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2009 (adaptado).

Considerando o momento de inércia de uma seção circular $I = (\pi.D^4)/64$, o momento de inércia polar $J = (\pi.D^4)/32$, a tensão de flexão $\sigma = (M.c)/I$, a tensão de cisalhamento devido à torção $T = (T.p)/J$ (onde: D é o diâmetro, M é o momento fletor, T é o momento torsor, c é a distância da linha neutra ao ponto de análise e p é a distância do centróide da seção ao ponto de análise) e $\pi = 3$, faça o que se pede nos itens a seguir.

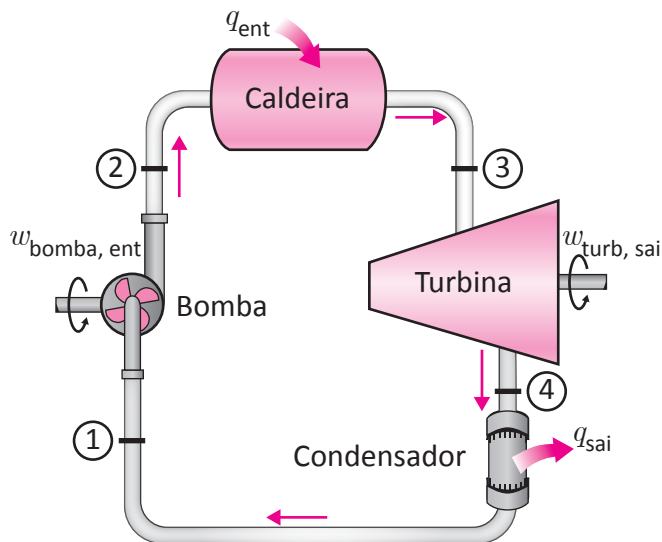
a) Determine as tensões de flexão e de cisalhamento no ponto A. (valor: 5,0 pontos)

b) Determine as tensões de flexão e de cisalhamento no ponto B. (valor: 5,0 pontos)

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

QUESTÃO DISCURSIVA 05

Uma central termelétrica opera segundo um ciclo de Rankine ideal, conforme apresentado na figura a seguir. O fluido de trabalho é a água e a potência gerada pela turbina a vapor é utilizada para acionar um gerador de energia elétrica. A vazão mássica no estado 1 corresponde a 180 t/h (toneladas por hora).



ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. **Termodinâmica**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013 (adaptado).

A entalpia específica (h) de cada estado é apresentada na tabela a seguir.

Estado	Entalpia específica [kJ/kg]	Região
1	190	Líquido saturado
2	210	Líquido comprimido
3	3 510	Vapor superaquecido
4	2 490	Saturação

Com base nos dados apresentados, faça o que se pede nos itens a seguir.

- Assumindo que a caldeira e o condensador operam isobaricamente e que a turbina a vapor e a bomba são isentrópicas, faça um esboço do diagrama T–s (temperatura por entropia específica) do ciclo mostrado na figura. (valor: 3,0 pontos)
- Calcule o rendimento térmico do ciclo de Rankine, apresentando o resultado em termos percentuais. (valor: 4,0 pontos)
- Considerando que o rendimento global do gerador de energia elétrica acoplado à turbina a vapor seja igual a 80%, determine a potência elétrica gerada pelo ciclo em MW. (valor: 3,0 pontos)



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

Área livre

QUESTÃO 09

As figuras a seguir ilustram a perspectiva e as vistas (lateral e em corte) de um sistema mecânico chamado calço “V” regulável, utilizado para posicionamento de peças para medição. As vistas foram geradas automaticamente por um sistema CAD.

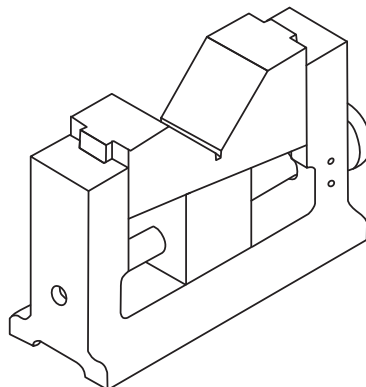


Figura 1

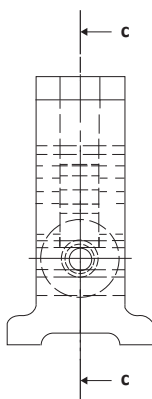
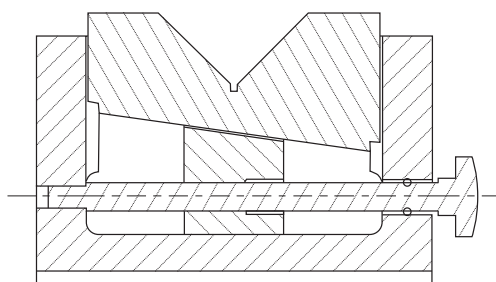


Figura 2a



CORTE C-C (1 : 2)

Figura 2b

GORDON, N.; FERREIRA, J. *Telecurso 2000 Profissionalizante - elementos de máquinas*. vol. 49. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2000 (adaptado).

Considerando os desenhos apresentados nas figuras, avalie as afirmações a seguir.

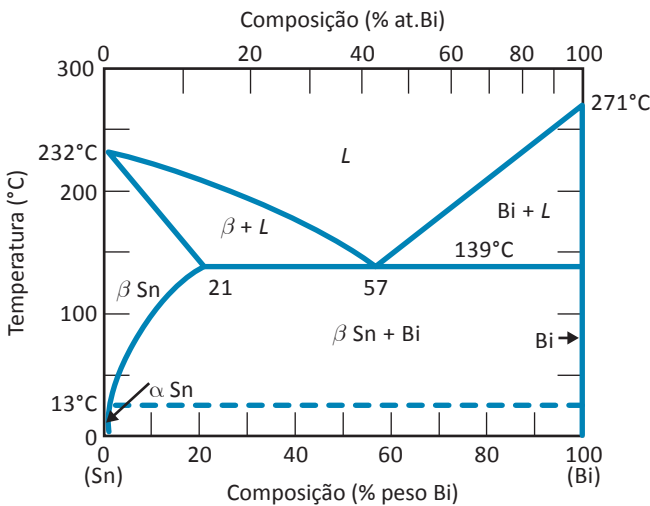
- I. A figura 1 mostra uma perspectiva isométrica caracterizada por ser uma projeção ortográfica que permite uma visualização tridimensional do sistema.
- II. A figura 2a mostra uma vista lateral esquerda do sistema e o seu posicionamento está correto de acordo com o sistema de projeção em terceiro diedro.
- III. A figura 2b mostra um corte total do sistema e a representação em corte do parafuso é recomendada por norma técnica.

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 10

As diretivas de restrições para uso de certas substâncias perigosas provocaram o desenvolvimento de ligas de soldagem de componentes eletrônicos que não contivessem chumbo (Pb) em sua composição, como, por exemplo, a liga de estanho (Sn) e de bismuto (Bi), cujo diagrama de fases é apresentado a seguir. Considere que esses materiais apresentam, entre outras características, temperatura de fusão relativamente baixa.



CALLISTER, JR.; W. D.; RETHWISCH, D. G. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018 (adaptado).

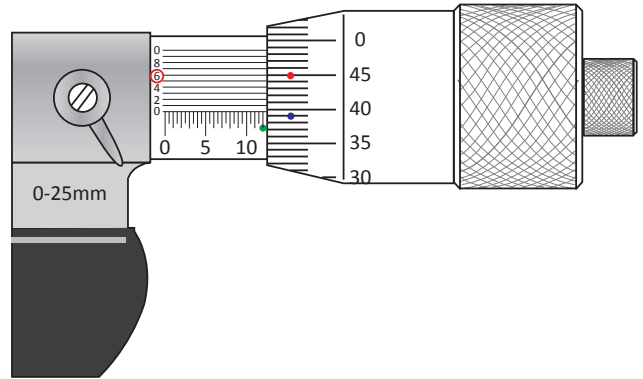
Com base nas informações e no diagrama apresentados, a composição mássica da liga Sn-Bi mais adequada para a soldagem de componentes eletrônicos é de

- A** 100% de Sn e 0% de Bi.
- B** 79% de Sn e 21% de Bi.
- C** 60% de Sn e 40% de Bi.
- D** 43% de Sn e 57% de Bi.
- E** 0% de Sn e 100% de Bi.

Área livre

QUESTÃO 11

Considere a figura a seguir, em que se apresenta a leitura de um micrômetro com escala métrica, no qual cada rotação do fuso representa 0,5 mm de movimento linear; conectado a esse fuso, é colocado um colar (tambor) com 50 divisões.



Disponível em: <<https://www.stefanelli.eng.br>>. Acesso em: 18 jun. 2019 (adaptado).

Com base nas informações e no micrômetro representado na figura, assinale a opção correta.

- A** A resolução desse instrumento de medida é igual a 0,01 mm.
- B** O deslocamento do colar nesse instrumento é superior a 14 mm na escala fixa.
- C** A parte da medida do micrômetro atribuída à leitura da escala do tambor é igual a 0,039 mm.
- D** A escala do nônio amplia em 1 000 vezes a precisão de um micrômetro similar que possui apenas escala fixa e a escala do tambor.
- E** Os comprimentos lineares que exijam tolerâncias de milésimos de milímetro são medidos adequadamente por esse instrumento.

Área livre

QUESTÃO 12

A energia eólica, abundante, renovável, limpa e disponível em muitos lugares, é produzida por meio de aerogeradores, nos quais a força do vento é captada por pás de uma turbina que aciona um gerador elétrico. A quantidade de energia convertida é função da densidade do ar, da área coberta pela rotação das pás e da velocidade do vento. Para que a energia eólica seja considerada tecnicamente aproveitável, é necessário que sua densidade de potência seja maior ou igual a 500 W/m^2 a uma altura de 50 m, o que requer uma velocidade mínima do vento de 7 a 8 m/s ao nível do solo.

Disponível em: <<http://www.brasilengenharia.com>>. Acesso em: 14 jun. 2019 (adaptado).

A partir dessas informações e considerando que a densidade de potência disponível no vento seja dada pela equação $DP = \frac{1}{2} \rho V^3$, em que $\rho = 1,23 \text{ kg/m}^3$ é a densidade do ar, e V é a velocidade do vento na altura das pás, avalie as afirmações a seguir.

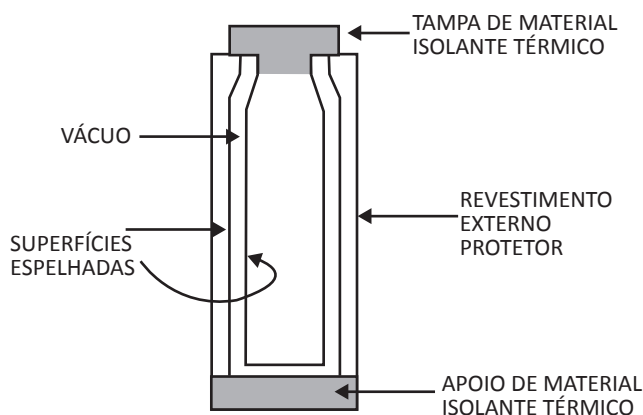
- I. Com uma velocidade do vento na altura das pás de 7 m/s, a energia eólica gerada será considerada tecnicamente aproveitável.
- II. A densidade de potência eólica será reduzida nos aerogeradores se eles estiverem a uma altura superior a 50 m.
- III. A potência disponível será maior se houver aumento da área coberta pela rotação das pás.

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 13

Uma equipe de trabalho decide adquirir uma garrafa térmica para armazenar seu café ao longo do dia e seus membros precisam entrar em acordo quanto ao modelo de garrafa a ser escolhido. Para tanto, depois de uma pesquisa, um deles adquiriu uma garrafa cujo folheto de instruções apresentava a imagem e as características conforme figura a seguir.



Disponível em: <<http://www.quintaldafisica.blogspot.com>>. Acesso em: 19 jun. 2019 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas e com relação às características da garrafa térmica selecionada, avalie as afirmações a seguir.

- I. O material isolante térmico da tampa e do apoio é essencial para aumentar a resistência térmica de condução e convecção.
- II. O vácuo é necessário para reduzir a troca de calor por condução e convecção entre o café e o ambiente externo.
- III. As superfícies espelhadas possuem a função de inibir a troca de calor por radiação.

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 14

Suponha o projeto do chassi de um caminhão constituído por duas vigas prismáticas, longitudinais, biapoiadas sobre dois eixos transversais que servirá para transportar uma carga de 7,2 toneladas uniformemente distribuída na carroceria, em que se desconsidera o peso da cabine. Sabe-se que o carregamento é igualmente distribuído entre as vigas, que a distância entre os eixos é de 7 metros e que a seção transversal de cada viga é retangular, com 100 mm de largura e 300 mm de altura (Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$).

Nessa situação, o momento fletor máximo em cada viga e a tensão normal associada são, respectivamente,

- A 31,5 kN.m e 21 MPa.
- B 31,5 kN.m e 189 MPa.
- C 31,5 N.m e 21 kPa.
- D 63,0 kN.m e 42 MPa.
- E 63,0 N.m e 189 kPa.

QUESTÃO 15

A simulação numérica do movimento de um fluido é realizada utilizando-se as equações de conservação de massa, energia, quantidade de movimento, entre outras.

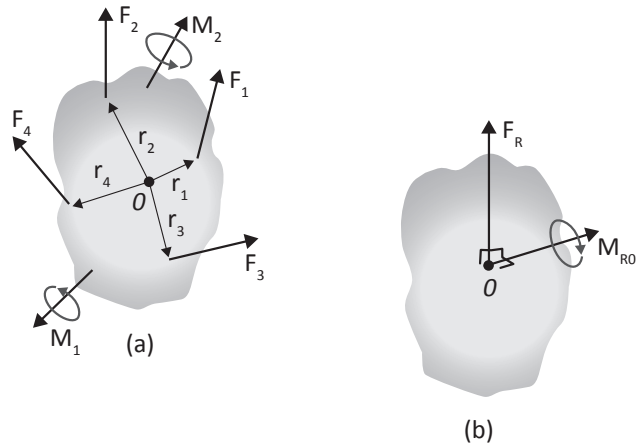
Considere um estudo que utiliza simulação computacional para analisar o escoamento de um fluido ao redor de um automóvel.

Nesse contexto, pode-se afirmar que, em regime

- A transiente, com incremento grande de tempo, é possível capturar oscilações de alta frequência.
- B permanente, com incremento variado de tempo, é possível capturar oscilações de todas as faixas de frequência.
- C permanente, com incremento pequeno de tempo, é possível capturar oscilações de alta frequência.
- D permanente, com incremento grande de tempo, é possível capturar oscilações de baixa frequência.
- E transiente, com incremento pequeno de tempo, é possível capturar oscilações de alta frequência.

QUESTÃO 16

Considere a figura a seguir que ilustra um mesmo corpo rígido sujeito a forças e momentos em duas situações (a) e (b).



BEER, F. et. al. **Mecânica vetorial para engenheiros: estática**. 11. ed. Porto Alegre: AMGH, 2019 (adaptado).

Com base nas informações apresentadas, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. Se a força F_R for igual à somatória vetorial $F_1 + F_2 + F_3 + F_4$ e M_{RO} for igual à somatória vetorial $M_1 + M_2$ adicionada aos momentos das forças F_1, F_2, F_3 e F_4 em relação ao ponto O, os sistemas (a) e (b) serão considerados equivalentes.

PORQUE

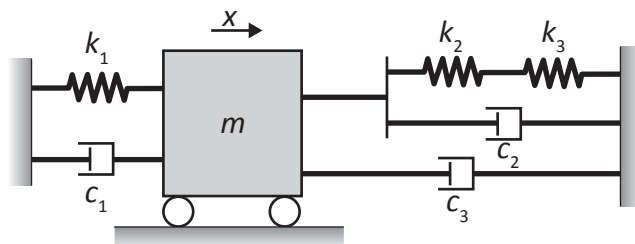
- II. O momento das forças depende da escolha do ponto de referência.

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 17**

A modelagem adequada de sistemas mecânicos é de fundamental importância para que as respostas das simulações computacionais sejam condizentes com as respostas dos sistemas físicos. Na figura a seguir, m é a massa; k_1 , k_2 e k_3 são os coeficientes de rigidez; e c_1 , c_2 e c_3 são os coeficientes de amortecimento. Considere $k_1 = k_2 = k_3 = k$ e $c_1 = c_2 = c_3 = c$.



BALACHANDRAN, B.; MAGRAB, B. E.; **Vibrações Mecânicas**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011 (adaptado).

A partir das informações apresentadas no texto e na figura, avalie as afirmações a seguir.

- I. Considerando-se que o deslocamento da massa m em função do tempo seja x , o modelo matemático utilizado em uma simulação computacional será $m\ddot{x} + (3c)\dot{x} + (3k/2)x = 0$.
- II. A frequência angular natural do sistema é $\omega_n = \sqrt{(3k)/m}$
- III. Caso o sistema da figura seja excitado com uma frequência igual à natural, a amplitude tende para o infinito com quaisquer valores de k_1 , k_2 , k_3 , c_1 , c_2 e c_3 .

É correto o que se afirma em

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

QUESTÃO 18

Os combustíveis fósseis, particularmente os derivados de petróleo, têm larga aplicação na sociedade moderna, sendo utilizados para a alimentação de motores a combustão interna de veículos, de queimadores a gás e de fornos industriais. De sua queima, resulta o fenômeno conhecido como chuva ácida, que se caracteriza pelo reduzido valor do seu pH ($< 4,5$) e tem como principais consequências a alteração química das águas dos rios e lagos, a degradação de monumentos históricos construídos a partir de carbonatos (mármore) e o comprometimento da vida útil de estruturas metálicas e de equipamentos.

Nesse contexto, é correto afirmar que, a partir da combustão do óleo combustível derivado de petróleo, favorecem a ocorrência da chuva ácida os gases

- A** CO_2 e N_2 .
- B** C_2H_5 e N_2 .
- C** SO_2 e CH_4 .
- D** CO_2 e SO_2 .
- E** CH_4 e O_2 .

QUESTÃO 19

Em relação aos impactos ambientais decorrentes do funcionamento de barragens de rejeito, sabe-se que a alteração

- da paisagem está relacionada, atualmente, à presença da barragem desativada, que, devido à praia de rejeito e à vegetação com baixa densidade, continua causando impacto visual;
- do metabolismo vegetal, devido à deposição de material particulado na superfície das folhas, assim como nas demais fases desse processo, é um impacto negativo e indireto, consequência da alteração da qualidade do ar;
- na dinâmica de ecossistemas aquáticos pode ser considerada um impacto indireto da alteração tanto da qualidade da água quanto da alteração da dinâmica hídrica superficial;
- da dinâmica hídrica superficial e subterrânea é um impacto que persiste desde a construção da barragem, uma vez que esta modifica permanentemente o regime de escoamento superficial de água, podendo afetar negativamente a vazão dos cursos d'água a jusante e a recarga de aquíferos;
- da qualidade do ar e da qualidade da água ocorre já na fase de construção da barragem e permanece devido à presença das praias de rejeito.

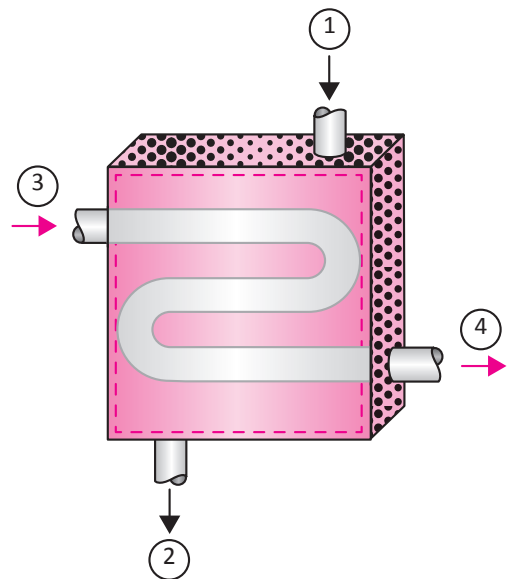
ANDRADE, L. C. R. Barragens de rejeitos da mineração de ferro: panorama geral brasileiro e avaliação de impactos associados. *Revista de Ciências Exatas e Tecnologia*. v. 13, n. 13, 2018 (adaptado).

Com base no texto, é correto afirmar que os impactos ambientais descritos afetam, respectivamente, os meios

- A** físico, biológico, biológico, físico e físico.
- B** biológico, biológico, físico, físico e físico.
- C** físico, físico, biológico, biológico e físico.
- D** físico, biológico, físico, biológico e físico.
- E** biológico, físico, físico, físico e biológico.

QUESTÃO 20

Um trocador de calor é utilizado para aquecer a água de uma linha industrial por meio do aproveitamento da energia do gás de exaustão de uma central termelétrica, conforme ilustrado na figura a seguir. O gás de exaustão entra pela seção (1) a 150 °C e sai pela seção (2) a 50 °C, a uma vazão de 2,1 kg/s. Um sistema de bombeamento promove a passagem da água pelo tubo (3 – 4) a uma vazão de 0,8 kg/s. A temperatura de entrada da água na seção (3) é de 25 °C. Em virtude das ineficiências deste equipamento, apenas 80% do calor disponibilizado internamente pelo gás de exaustão é aproveitado pela água no processo de aquecimento.



ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. *Termodinâmica*. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013 (adaptado).

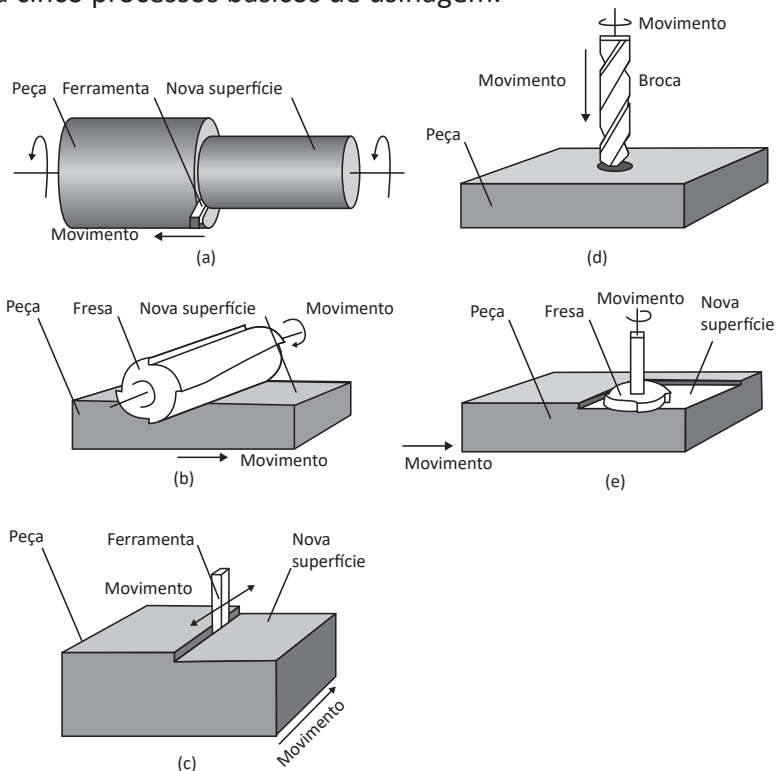
Nessa situação, considerando-se que o gás de exaustão pode ser modelado como um gás ideal, com calor específico, à pressão constante, de 1,1 kJ/(kg °C) e que o calor específico da água seja de 4,2 kJ/(kg °C), qual a temperatura da água na saída do equipamento?

- A** 55,0 °C.
- B** 68,8 °C.
- C** 80,0 °C.
- D** 93,8 °C.
- E** 125,0 °C.

QUESTÃO 21

A usinagem é um dos mais importantes processos de manufatura, podendo ser aplicada a uma grande variedade de materiais e formas geométricas. É frequentemente usada como processo complementar, ou de acabamento, quando o material foi produzido por fundição, conformação plástica ou metalurgia do pó. Na usinagem, uma ferramenta de corte é usada para remover excesso de material de um sólido, de tal maneira que o material remanescente tenha a forma da peça desejada. A usinagem pode ser dividida em processos de corte, que geralmente envolvem ferramentas mono e multicortantes, processos abrasivos e processos avançados de usinagem.

A figura a seguir ilustra cinco processos básicos de usinagem.



CASTRO, W. B.; KIMINAMI, C. S.; OLIVEIRA, M. F. **Introdução aos processos de fabricação de produtos metálicos.** São Paulo: Blucher, 2013 (adaptado).

A partir da figura apresentada e considerando as características dos processos de usinagem, avalie as afirmações a seguir.

- I. As figuras (a), (b) e (c) representam, respectivamente, os processos de torneamento, fresamento de topo e aplainamento.
- II. As figuras (d) e (e) representam, respectivamente, os processos de furação e fresamento paralelo.
- III. O tempo total de usinagem por peça envolve o tempo de corte, o tempo improdutivo (carga, descarga, preparação das peças e posicionamento da ferramenta) e o tempo de troca de ferramentas.
- IV. O custo da hora-máquina envolve a depreciação, as despesas com a manutenção, a área ocupada, a quantidade de horas em operação e as despesas com os operadores.

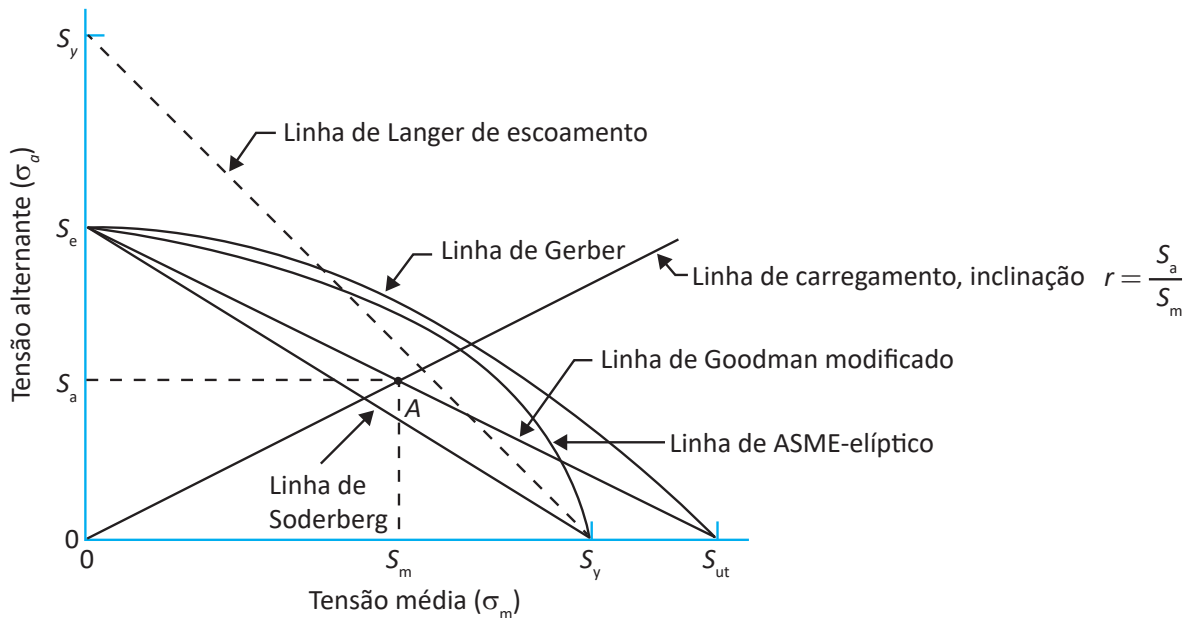
É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 22

No gráfico a seguir, que mostra um diagrama de tensão média *versus* tensão alternada com os envelopes dos principais critérios de falha para carregamento flutuante, observam-se as seguintes grandezas:

- S_y = resistência ao escoamento;
- S_{ut} = resistência última à tração;
- S_a = resistência alternante;
- S_m = resistência média;
- S_e = limite de resistência à fadiga corrigido.



BUDYNAS, R. G.; NISBETT, J. K. *Elementos de máquinas de Shigley*. 10. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016 (adaptado)

Considere o dimensionamento de um eixo de transmissão de máquina-ferramenta sujeito a flexo-torção com fadiga de alto ciclo.

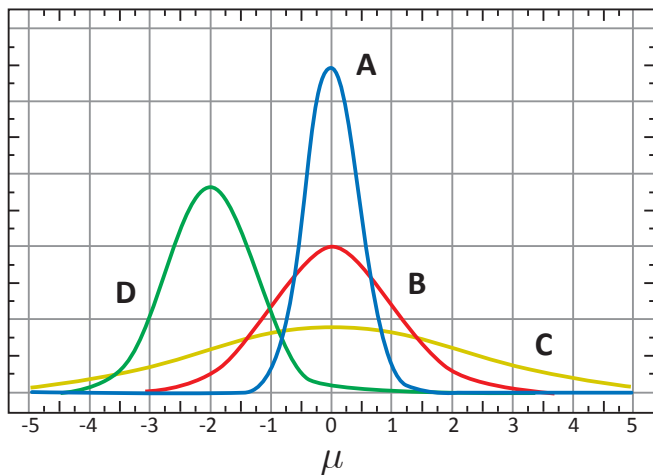
Nessa situação, para um projeto seguro e otimizado, com vistas à maior relação potência/peso possível, deve-se utilizar o critério

- A** de Langer de escoamento.
- B** de Goodman modificado.
- C** da ASME elíptico.
- D** de Gerber.
- E** de Soderberg.

Área livre

QUESTÃO 23

Suponha que quatro robôs A, B, C e D tenham sido testados para realizar uma tarefa de medição de peças, que a diferença entre a medida real da peça e a encontrada por cada robô é μ , e que as distribuições normais dessas diferenças são apresentadas na figura a seguir.



Com base nas informações apresentadas, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. O robô D não deve ser utilizado para realizar a tarefa de medição.

PORQUE

- II. O desvio padrão do robô D é maior que o desvio padrão do robô B.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

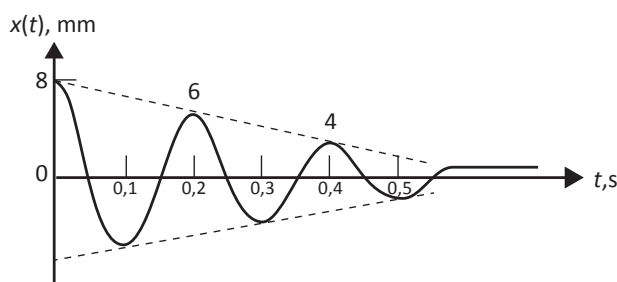
- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.
- C** A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
- D** A asserção I é uma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

Área livre

QUESTÃO 24

Ao se projetar sistemas vibratórios, devem ser considerados vários aspectos, principalmente os relacionados às massas e aos coeficientes de rigidez, pois tais parâmetros influenciam diretamente nas frequências naturais desses sistemas.

Na figura a seguir, representa-se a resposta no tempo de um sistema vibratório com um grau de liberdade.



RAO, S. **Vibrações mecânicas**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008 (adaptado).

A partir das informações apresentadas no texto e na figura, avalie as afirmações a seguir.

- I. O amortecimento existente faz com que a frequência natural do sistema diminua com o tempo.
- II. Se a massa diminuir quatro vezes o seu valor, a frequência natural do sistema aumentará duas vezes.
- III. O sistema está em regime permanente, com frequência de excitação de 5 Hz.

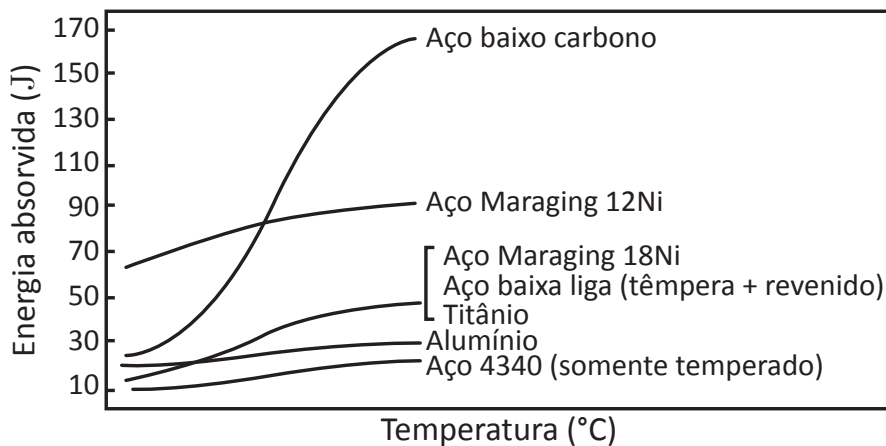
É correto o que se afirma em

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

Área livre

QUESTÃO 25

A tenacidade nos materiais metálicos, cerâmicos e em alguns polímeros é influenciada pela temperatura de trabalho, portanto, existe um valor de temperatura (ou um intervalo de temperatura) acima do qual o comportamento do material é predominantemente dúctil e abaixo do qual é predominantemente frágil. Essa temperatura é definida como temperatura de transição dúctil-frágil. Para fins de projeto, o conhecimento da temperatura de transição é essencial, pois a partir dela pode-se planejar as condições de serviço de forma a não ocorrer fratura frágil do componente projetado. Essa temperatura é determinada durante ensaios de impacto. A figura a seguir ilustra os resultados de ensaios de impacto realizados em alguns metais.



GARCIA, A., SPIM, J. A., SANTOS, C. A. **Ensaaios dos materiais**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012 (adaptado).

Considerando as informações e os dados apresentados, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. Os materiais com estrutura CCC apresentam uma transição dúctil-frágil nítida com a redução da temperatura.

PORQUE

- II. As estruturas CCC possuem como característica a presença de muitos planos de escorregamento disponíveis.

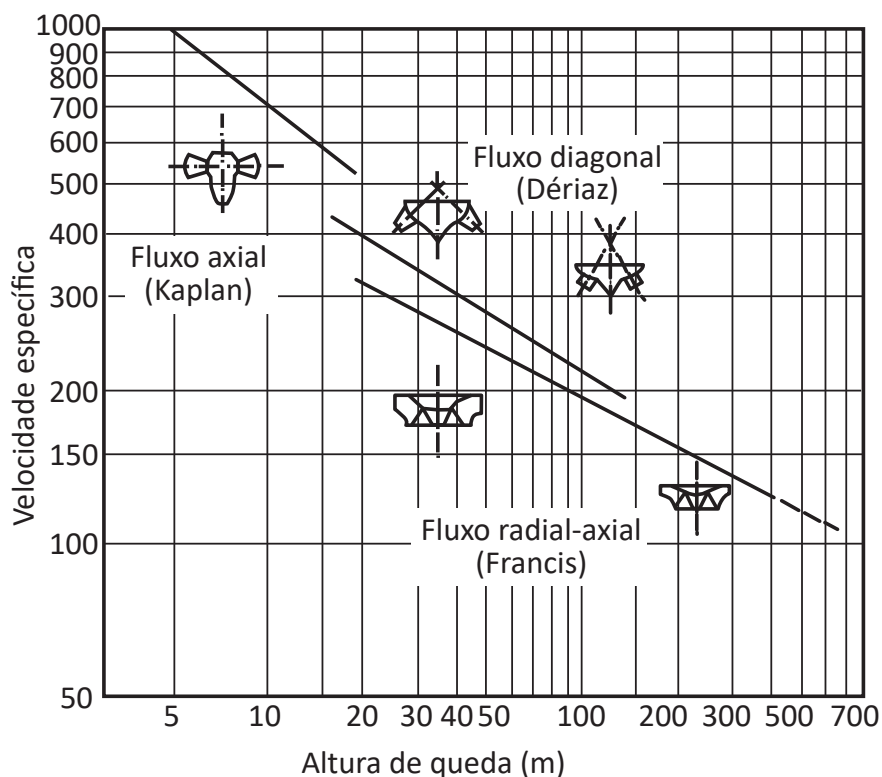
A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- 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.

Área livre

QUESTÃO 26

Usinas hidrelétricas podem ser consideradas uma fonte limpa para a produção de energia elétrica, porém, causam impacto ambiental devido à necessidade de construção de grandes reservatórios de água. Uma forma de minimizar o impacto ambiental é selecionar corretamente o tipo de equipamento a partir da altura da queda de água e da vazão disponível no local de instalação. Um dos parâmetros iniciais utilizados para a seleção de uma turbina é a velocidade específica. O gráfico a seguir mostra valores típicos da velocidade específica para diferentes tipos de turbina, relacionando-os à altura de queda disponível.



SCHREIBER, G. P. *Usinas hidrelétricas*. São Paulo: Edgard Blucher, 1978 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. Conhecendo-se a altura de queda e a vazão, pode-se determinar a eficiência energética máxima da turbina.
- II. Conhecendo-se a velocidade específica, calcula-se a rotação de trabalho esperada da turbina para uma determinada altura de queda e vazão.
- III. Sabendo-se a velocidade específica, seleciona-se a turbina para que esta funcione próxima ao ponto de eficiência máxima.

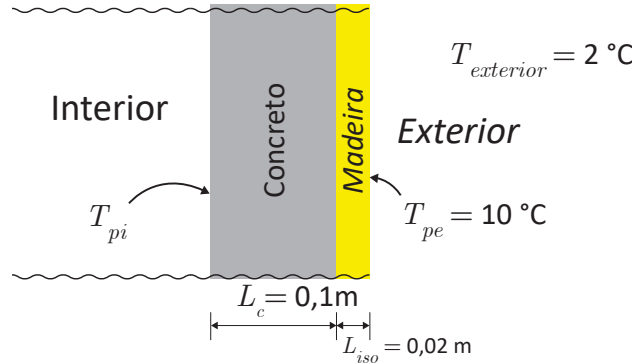
É correto o que se afirma em

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

QUESTÃO 27

Uma casa com paredes de concreto recebe uma camada de isolamento térmico em seu exterior para manter o ambiente interno aquecido, sendo a madeira o material isolante.

A figura representa o corte de uma parede da casa, com as respectivas dimensões e temperaturas.



Considere a seguinte equação, que representa a taxa de transferência de calor trocado por convecção entre a superfície externa da camada isolante e o meio externo:

$$\dot{Q}_c = hA(T_{pe} - T_{exterior})$$

em que h é o coeficiente de troca de calor por convecção, A é a área de troca de calor, T_{pe} é a temperatura da superfície externa da camada de madeira e $T_{exterior}$ é a temperatura do meio externo.

Considere ainda a seguinte equação, que representa a taxa de transferência de calor devido à condução na parede:

$$\dot{Q}_p = \frac{T_{pi} - T_{pe}}{\frac{L_c}{k_c A} + \frac{L_{iso}}{k_{iso} A}}$$

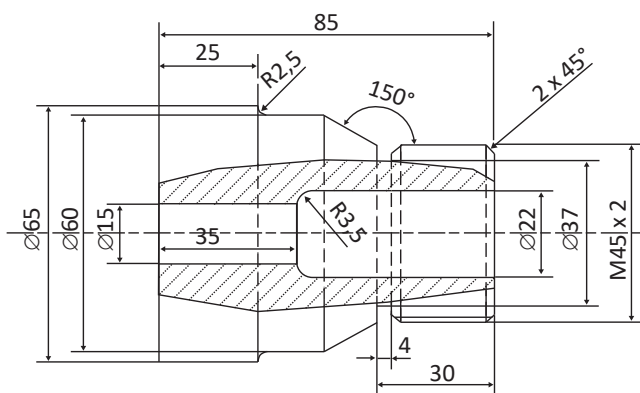
em que T_{pi} é a temperatura da superfície interna da parede de concreto; L_c e L_{iso} são, respectivamente, as espessuras do concreto e do isolante (madeira), e k_c e k_{iso} são as condutividades térmicas do concreto e do isolante, respectivamente.

Nessa situação, sabendo-se que as condutividades térmicas do concreto e da madeira são, respectivamente, iguais a 2 W/(m.K) e 0,08 W/(m.K), que o coeficiente de troca de calor por convecção no meio externo é de 4 W/(m².K) e que a área da parede é de 2 m², é correto afirmar que a temperatura da superfície interna da parede de concreto (T_{pi}) é de

- A** 18,0 °C.
- B** 18,8 °C.
- C** 19,6 °C.
- D** 20,4 °C.
- E** 21,2 °C.

QUESTÃO 28

O desenho de um componente mecânico que deve ser fabricado em um torno CNC é apresentado a seguir. A peça é fornecida forjada e maciça com sobremetal de 0,5 mm. Sabe-se que, em uma etapa anterior, a peça já foi faceada até o comprimento final e torneada no diâmetro externo de 65 mm para gerar a superfície de fixação na castanha.



A partir das informações apresentadas no texto e no desenho, as operações necessárias para a fabricação da peça, na ordem sequencial correta, são

- A** mandrilamento do perfil interno, furação, acabamento do perfil externo, sangramento radial externo e rosqueamento externo.
- B** mandrilamento do perfil interno, acabamento do perfil externo, furação, sangramento radial externo e rosqueamento externo.
- C** furação, mandrilamento do perfil interno, acabamento do perfil externo, sangramento radial externo e rosqueamento externo.
- D** furação, mandrilamento do perfil interno, acabamento do perfil externo, rosqueamento externo e sangramento radial externo.
- E** acabamento do perfil externo, rosqueamento externo, sangramento radial externo, furação e mandrilamento do perfil interno.

QUESTÃO 29

Nos últimos anos, o controle das estações de tratamento de água e esgoto passou a ser obrigatório, pois contribui tanto para o aumento da sua produtividade (maior eficiência) quanto para a redução do volume dos rejeitos produzidos, específicos para cada tipo de processo. Para tal controle, é necessária a utilização de diversos tipos de sensores, especificamente adequados à grandeza a ser monitorada.

Os tipos de sensores que permitem a realização de medições das grandezas pressão, temperatura, vazão e nível são, respectivamente,

- A** diafragma, bimetal, placa de orifício e flutuador.
- B** magnético, termopar, radar e flutuador.
- C** bourdon, capacitivo, ultrassom e turbina.
- D** diafragma, termopar, radar e placa de orifício.
- E** bourdon, capacitivo, placa de orifício e turbina.

QUESTÃO 30

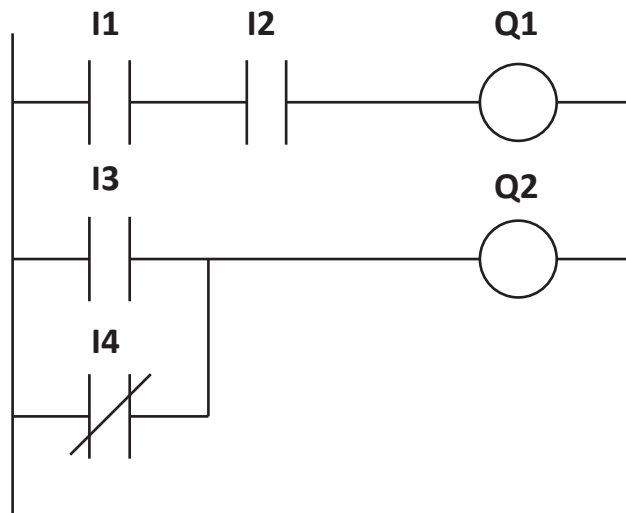
O monitoramento, o acompanhamento e a inspeção de equipamentos e sistemas em pleno funcionamento de forma contínua compõem a chamada manutenção preditiva, que permite determinar o tempo adequado para a realização de intervenção de reparo ou substituição. Esse procedimento leva à redução das ações da denominada manutenção corretiva, diminuindo a necessidade de paradas nas atividades e garantindo a confiabilidade dos equipamentos.

Considerando-se esse tema, as duas técnicas de inspeção usualmente aplicadas na manutenção preditiva de vasos de pressão são

- A** técnica de ultrassom e técnica de aplicação de partícula magnética.
- B** técnica de ultrassom e técnica de termografia infravermelha.
- C** técnica de medição de espessura e técnica de aplicação de líquido penetrante.
- D** técnica de medição de espessura e técnica de aplicação de partícula magnética.
- E** técnica de termografia infravermelha e técnica de aplicação de líquido penetrante.

QUESTÃO 31

O CLP, ou controlador lógico programável, é um suporte eletrônico digital que armazena instruções de funções específicas, como lógica, sequenciamento, temporização, contagem e aritmética, para controlar, por meio de módulos de entradas e saídas, vários tipos de máquinas ou processos. Esse dispositivo opera com variáveis de entrada (sinais externos) e variáveis de saída (dispositivos controlados), que podem ser programados pela linguagem de programação Ladder. Essa linguagem é a mais utilizada por ser a forma mais clara para se apresentar uma lógica de controle semelhante aos diagramas de portas digitais, como ilustra a figura a seguir. Sabe-se, ainda, que, no CLP, o contato pode ser normalmente aberto (NA) ou normalmente fechado (NF) e que o principal componente de saída é a bobina.



SILVEIRA, P. R.; SANTOS, W. E. *Automação e controle discreto*. 2. ed. São Paulo: Érica, 2004 (adaptado).

Considerando essas informações e o diagrama de programação Ladder apresentado na figura, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. A saída Q1 estará acionada se as entradas I1 e I2 estiverem acionadas.

PORQUE

- II. A saída Q2 não estará acionada se a entrada I4 estiver acionada.

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.

Área livre

QUESTÃO 32

Na gestão da capacidade de produção de uma empresa há três estratégias disponíveis para lidar com variações de demanda do mercado:

- manter o nível de produção constante o ano todo;
- ajustar a capacidade para atender, da maneira mais próxima possível, à demanda;
- tentar mudar a demanda visando ajustá-la à capacidade.

SLACK, S.; SLACK, J.; **Administração da produção**. 2. ed., São Paulo: Atlas, 2008 (adaptado).

Com relação ao planejamento da capacidade de produção de uma empresa, avalie as afirmações a seguir.

- I. A política de capacidade de produção constante deve prever a formação de estoques nos períodos de baixa demanda visando ao seu atendimento nos períodos em que ela esteja acima da capacidade.
- II. A política de ajuste da demanda é uma estratégia muito utilizada por setores como o da aviação civil, que ajusta os preços das passagens de acordo com a taxa de ocupação dos voos e a proximidade das viagens.
- III. Mesclando-se as três estratégias mencionadas, busca-se melhorar o desempenho de produtividade e o faturamento da empresa, sem deixar de atender à demanda.

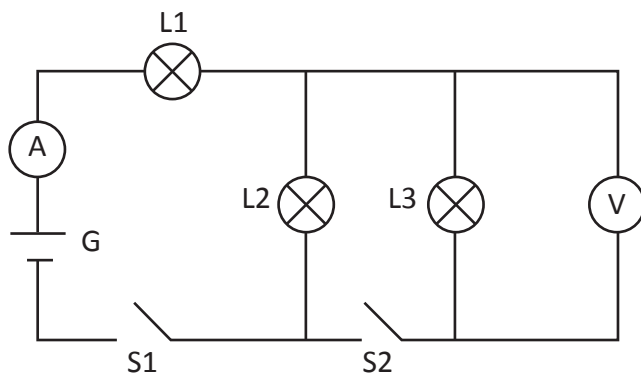
É correto o que se afirma em

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

Área livre

QUESTÃO 33

A figura a seguir representa um circuito elétrico contendo um gerador ideal (G) de tensão 9 V, três lâmpadas idênticas (L1, L2 e L3) de resistências elétricas de 30Ω cada uma, um amperímetro ideal (A), um voltímetro ideal (V) e dois interruptores ideais (S1 e S2).



Com base no circuito elétrico apresentado, avalie as afirmações a seguir.

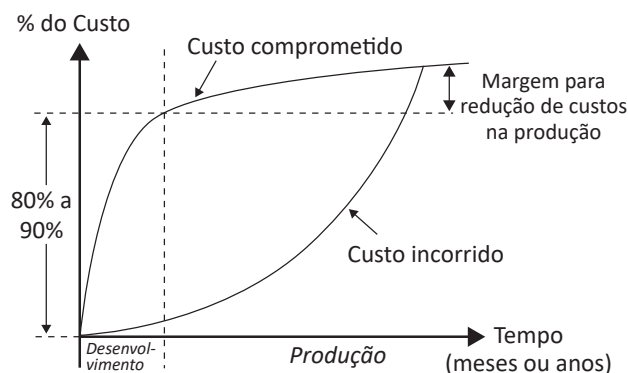
- I. Com o interruptor S1 fechado e o S2 aberto, apenas duas lâmpadas acendem.
- II. Com ambos os interruptores fechados, o brilho da lâmpada L1 aumenta se comparado à situação em que S1 esteja fechado e S2 esteja aberto.
- III. Com ambos os interruptores fechados, a intensidade de corrente elétrica medida pelo amperímetro será de 0,15 A.
- IV. Com ambos os interruptores fechados, a diferença de potencial na lâmpada L3 será de 3 V.

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 34

Considere o gráfico a seguir, que representa o grau de comprometimento da definição dos custos de um produto com relação às etapas do seu desenvolvimento.



ROZENFELD, H. *et al.* **Gestão de desenvolvimento de produtos:** uma referência para melhoria de processo. São Paulo: Saraiva, 2006 (adaptado).

Com base no gráfico apresentado, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

I. A definição dos componentes a serem fabricados e os respectivos processos de fabricação estabelecem as exigências de capacidade produtiva, bem como a qualidade necessária aos mesmos.

PORQUE

II. A fase inicial do desenvolvimento de um produto é uma fase crítica com relação às decisões de projeto que implicam no comprometimento dos gastos em todas as etapas do ciclo de vida do produto.

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 35

Os trens de engrenagens compostos se caracterizam por possuírem duas engrenagens no mesmo eixo e, conseqüentemente, com a mesma rotação. A relação de transmissão entre a rotação de saída e a de entrada em um par de engrenagens em contato não deve exceder 10:1. Para um ângulo de pressão de 25°, o número mínimo de dentes que o pinhão deve conter, para se evitar o fenômeno indesejável de interferência, é 12.

Considerando as informações apresentadas e a teoria de engrenamento, assinale a opção que representa corretamente o menor número de dentes das engrenagens de um trem composto por dois estágios, com uma redução de 28:1, em que N_2 representa o número de dentes do pinhão de entrada.

- A** $N_2 = 12$ e $N_3 = 336$.
- B** $N_2 = 12$, $N_3 = 84$ e $N_4 = 336$.
- C** $N_2 = 12$, $N_3 = 48$, $N_4 = 12$ e $N_5 = 84$.
- D** $N_2 = 12$, $N_3 = 42$, $N_4 = 15$ e $N_5 = 150$.
- E** $N_2 = 12$, $N_3 = 72$ e $N_4 = 336$.

Área livre

**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 à sua opinião nos espaços apropriados do **CARTÃO-RESPOSTA**.

QUESTÃO 01

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Formação Geral?

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

QUESTÃO 02

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Componente Específico?

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

QUESTÃO 03

Considerando a extensão da prova, em relação ao tempo total, você considera que a prova foi

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

QUESTÃO 04

Os enunciados das questões da prova na parte de Formação Geral estavam claros e objetivos?

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

QUESTÃO 05

Os enunciados das questões da prova na parte de Componente Específico estavam claros e objetivos?

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

QUESTÃO 06

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 07

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 08

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.

QUESTÃO 09

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.