



SINAES
Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

enade2017

ENGENHARIA MECÂNICA
BACHARELADO

18

Novembro/17

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, para o **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 as questões de múltipla escolha, as questões discursivas e o questionário de percepção da prova.
8. Ao terminar a prova, levante a mão e aguarde o Chefe de Sala em sua carteira para proceder a 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, no mínimo, por 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.

18



INEP

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO





FORMAÇÃO GERAL

QUESTÃO DISCURSIVA 01

TEXTO 1

Em 2001, a incidência da sífilis congênita — transmitida da mulher para o feto durante a gravidez — era de um caso a cada mil bebês nascidos vivos. Havia uma meta da Organização Pan-Americana de Saúde e da Unicef de essa ocorrência diminuir no Brasil, chegando, em 2015, a 5 casos de sífilis congênita por 10 mil nascidos vivos. O país não atingiu esse objetivo, tendo se distanciado ainda mais dele, embora o tratamento para sífilis seja relativamente simples, à base de antibióticos. Trata-se de uma doença para a qual a medicina já encontrou a solução, mas a sociedade ainda não.

Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br>>. Acesso em: 23 jul. 2017 (adaptado).

TEXTO 2

O Ministério da Saúde anunciou que há uma epidemia de sífilis no Brasil. Nos últimos cinco anos, foram 230 mil novos casos, um aumento de 32% somente entre 2014 e 2015. Por que isso aconteceu?

Primeiro, ampliou-se o diagnóstico com o teste rápido para sífilis realizado na unidade básica de saúde e cujo resultado sai em 30 minutos. Aí vem o segundo ponto, um dos mais negativos, que foi o desabastecimento, no país, da matéria-prima para a penicilina. O Ministério da Saúde importou essa penicilina, mas, por um bom tempo, não esteve disponível, e isso fez com que mais pessoas se infectassem. O terceiro ponto é a prevenção. Houve, nos últimos dez anos, uma redução do uso do preservativo, o que aumentou, e muito, a transmissão.

A incidência de casos de sífilis, que, em 2010, era maior entre homens, hoje recai sobre as mulheres. Por que a vulnerabilidade neste grupo está aumentando?

As mulheres ainda são as mais vulneráveis a doenças sexualmente transmissíveis (DST), de uma forma geral. Elas têm dificuldade de negociar o preservativo com o parceiro, por exemplo. Mas o acesso da mulher ao diagnóstico também é maior, por isso, é mais fácil contabilizar essa população. Quando um homem faz exame para a sífilis? Somente quando tem sintoma aparente ou outra doença. E a sífilis pode ser uma doença silenciosa. A mulher, por outro lado, vai fazer o pré-natal e, automaticamente, faz o teste para a sífilis. No Brasil, estima-se que apenas 12% dos parceiros sexuais recebam tratamento para sífilis.

Entrevista com Ana Gabriela Travassos, presidente da regional baiana da Sociedade Brasileira de Doenças Sexualmente Transmissíveis. Disponível em: <<http://www.agenciapatriciagalvao.org.br>>. Acesso em: 25 jul. 2017 (adaptado).

TEXTO 3

Vários estudos constatam que os homens, em geral, padecem mais de condições severas e crônicas de saúde que as mulheres e morrem mais que elas em razão de doenças que levam a óbito. Entretanto, apesar de as taxas de morbimortalidade masculinas assumirem um peso significativo, observa-se que a presença de homens nos serviços de atenção primária à saúde é muito menor que a de mulheres.

GOMES, R.; NASCIMENTO, E.; ARAUJO, F. Por que os homens buscam menos os serviços de saúde do que as mulheres? As explicações de homens com baixa escolaridade e homens com ensino superior. **Cad. Saúde Pública** [online], v. 23, n. 3, 2007 (adaptado).



A partir das informações apresentadas, redija um texto acerca do tema:

Epidemia de sífilis congênita no Brasil e relações de gênero

Em seu texto, aborde os seguintes aspectos:

- a vulnerabilidade das mulheres às DSTs e o papel social do homem em relação à prevenção dessas doenças;
- duas ações especificamente voltadas para o público masculino, a serem adotadas no âmbito das políticas públicas de saúde ou de educação, para reduzir o problema.

(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

A pessoa *trans* precisa que alguém ateste, confirme e comprove que ela pode ser reconhecida pelo nome que ela escolheu. Não aceitam que ela se autodeclare mulher ou homem. Exigem que um profissional de saúde diga quem ela é. Sua declaração é o que menos conta na hora de solicitar, judicialmente, a mudança dos documentos.

Disponível em: <<http://www.ebc.com.br>>. Acesso em: 31 ago. 2017 (adaptado).

No chão, a travesti morre
Ninguém jamais saberá seu nome
Nos jornais, fala-se de outra morte
De tal homem que ninguém conheceu

Disponível em: <<http://www.aminoapps.com>>. Acesso em: 31 ago. 2017 (adaptado).

Usava meu nome oficial, feminino, no currículo porque diziam que eu estava cometendo um crime, que era falsidade ideológica se eu usasse outro nome. Depois fui pesquisar e descobri que não é assim. Infelizmente, ainda existe muita desinformação sobre os direitos das pessoas *trans*.

Disponível em: <<https://www.brasil.elpais.com>>. Acesso em: 31 ago. 2017 (adaptado).

Uma vez o segurança da balada achou que eu tinha, por engano, mostrado o RG do meu namorado. Isso quando insistem em não colocar meu nome social na minha ficha de consumação.

Disponível em: <<https://www.brasil.elpais.com>>. Acesso em: 31 ago. 2017 (adaptado).

Com base nessas falas, discorra sobre a importância do nome para as pessoas transgêneras e, nesse contexto, proponha uma medida, no âmbito das políticas públicas, que tenha como objetivo facilitar o acesso dessas pessoas à cidadania. (valor: 10,0 pontos)

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

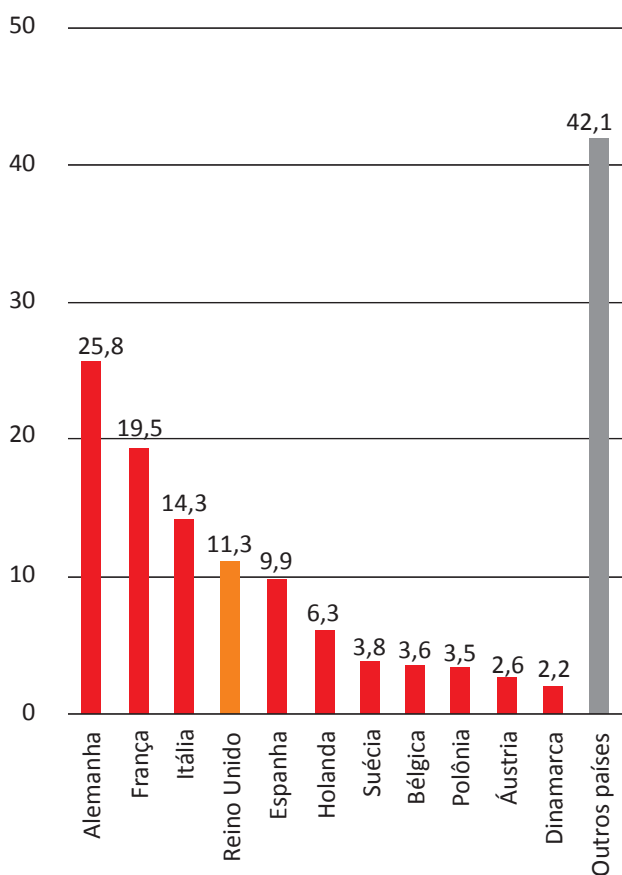


QUESTÃO 01

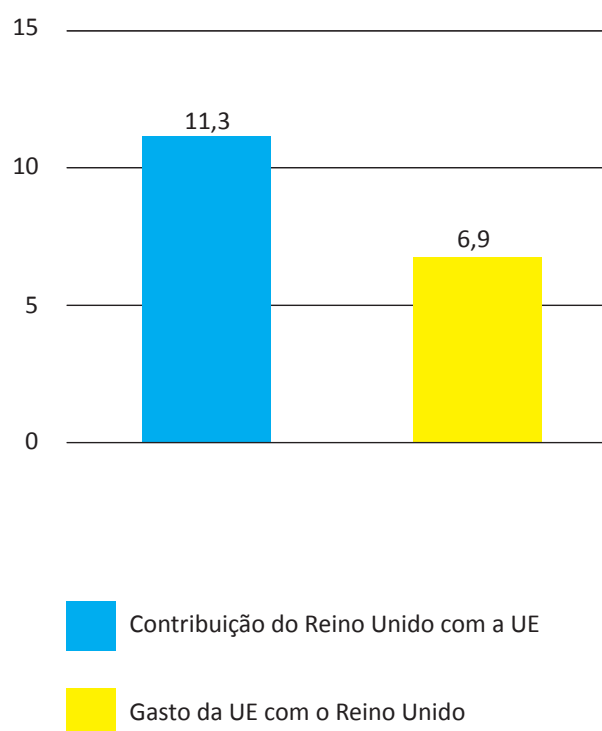
Os britânicos decidiram sair da União Europeia (UE). A decisão do referendo abalou os mercados financeiros em meio às incertezas sobre os possíveis impactos dessa saída.

Os gráficos a seguir apresentam, respectivamente, as contribuições dos países integrantes do bloco para a UE, em 2014, que somam € 144,9 bilhões de euros, e a comparação entre a contribuição do Reino Unido para a UE e a contrapartida dos gastos da UE com o Reino Unido.

Contribuições para a UE
 Dados de 2014, em € bilhões



Reino Unido e UE
 Dados de 2014, em € bilhões



Disponível em: <<http://www.g1.globo.com>>. Acesso em: 6 set. 2017 (adaptado).

Considerando o texto e as informações apresentadas nos gráficos acima, assinale a opção correta.

- A** A contribuição dos quatro maiores países do bloco somou 41,13%.
- B** O grupo “Outros países” contribuiu para esse bloco econômico com 42,1%.
- C** A diferença da contribuição do Reino Unido em relação ao recebido do bloco econômico foi 38,94%.
- D** A soma das participações dos três países com maior contribuição para o bloco econômico supera 50%.
- E** O percentual de participação do Reino Unido com o bloco econômico em 2014 foi de 17,8%, o que o colocou entre os quatro maiores participantes.



QUESTÃO 02

Segundo o relatório da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura de 2014, a agricultura familiar produz cerca de 80% dos alimentos no mundo e é guardiã de aproximadamente 75% de todos os recursos agrícolas do planeta. Nesse sentido, a agricultura familiar é fundamental para a melhoria da sustentabilidade ecológica.

Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 29 ago. 2017 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas no texto, avalie as afirmações a seguir.

- I. Os principais desafios da agricultura familiar estão relacionados à segurança alimentar, à sustentabilidade ambiental e à capacidade produtiva.
- II. As políticas públicas para o desenvolvimento da agricultura familiar devem fomentar a inovação, respeitando o tamanho das propriedades, as tecnologias utilizadas, a integração de mercados e as configurações ecológicas.
- III. A maioria das propriedades agrícolas no mundo tem caráter familiar, entretanto o trabalho realizado nessas propriedades é majoritariamente resultante da contratação de mão de obra assalariada.

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 03

O sistema de tarifação de energia elétrica funciona com base em três bandeiras. Na bandeira verde, as condições de geração de energia são favoráveis e a tarifa não sofre acréscimo. Na bandeira amarela, a tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,020 para cada kWh consumido, e na bandeira vermelha, condição de maior custo de geração de energia, a tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,035 para cada kWh consumido. Assim, para saber o quanto se gasta com o consumo de energia de cada aparelho, basta multiplicar o consumo em kWh do aparelho pela tarifa em questão.

Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>. Acesso em: 17 jul. 2017 (adaptado).

Na tabela a seguir, são apresentadas a potência e o tempo de uso diário de alguns aparelhos eletroeletrônicos usuais em residências.

Aparelho	Potência (kW)	Tempo de uso diário (h)	kWh
Carregador de celular	0,010	24	0,240
Chuveiro 3 500 W	3,500	0,5	1,750
Chuveiro 5 500 W	5,500	0,5	2,250
Lâmpada de LED	0,008	5	0,040
Lâmpada fluorescente	0,015	5	0,075
Lâmpada incandescente	0,060	5	0,300
Modem de internet em <i>stand-by</i>	0,005	24	0,120
Modem de internet em uso	0,012	8	0,096

Disponível em: <<https://www.educandoseubolso.blog.br>>. Acesso em: 17 jul. 2017 (adaptado).

Considerando as informações do texto, os dados apresentados na tabela, uma tarifa de R\$ 0,50 por kWh em bandeira verde e um mês de 30 dias, avalie as afirmações a seguir.

- I. Em bandeira amarela, o valor mensal da tarifa de energia elétrica para um chuveiro de 3 500 W seria de R\$ 1,05, e de R\$ 1,65, para um chuveiro de 5 500 W.
- II. Deixar um carregador de celular e um *modem* de internet em *stand-by* conectados na rede de energia durante 24 horas representa um gasto mensal de R\$ 5,40 na tarifa de energia elétrica em bandeira verde, e de R\$ 5,78, em bandeira amarela.
- III. Em bandeira verde, o consumidor gastaria mensalmente R\$ 3,90 a mais na tarifa de energia elétrica em relação a cada lâmpada incandescente usada no lugar de uma lâmpada LED.

É correto o que se afirma em

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



QUESTÃO 04

Sobre a televisão, considere a tirinha e o texto a seguir.

TEXTO 1



Disponível em: <<https://www.coletivando.files.wordpress.com>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

TEXTO 2

A televisão é este contínuo de imagens, em que o telejornal se confunde com o anúncio de pasta de dentes, que é semelhante à novela, que se mistura com a transmissão de futebol. Os programas mal se distinguem uns dos outros. O espetáculo consiste na própria sequência, cada vez mais vertiginosa, de imagens.

PEIXOTO, N. B. As imagens de TV têm tempo? In: NOVAES, A. **Rede imaginária**: televisão e democracia. São Paulo: Companhia das Letras, 1991 (adaptado).

Com base nos textos 1 e 2, é correto afirmar que o tempo de recepção típico da televisão como veículo de comunicação estimula a

- A** contemplação das imagens animadas como meio de reflexão acerca do estado de coisas no mundo contemporâneo, traduzido em forma de espetáculo.
- B** fragmentação e o excesso de informação, que evidenciam a opacidade do mundo contemporâneo, cada vez mais impregnado de imagens e informações superficiais.
- C** especialização do conhecimento, com vistas a promover uma difusão de valores e princípios amplos, com espaço garantido para a diferença cultural como capital simbólico valorizado.
- D** atenção concentrada do telespectador em determinado assunto, uma vez que os recursos expressivos próprios do meio garantem a motivação necessária para o foco em determinado assunto.
- E** reflexão crítica do telespectador, uma vez que permite o acesso a uma sequência de assuntos de interesse público que são apresentados de forma justaposta, o que permite o estabelecimento de comparações.

Área livre

QUESTÃO 05

Hidrogéis são materiais poliméricos em forma de pó, grão ou fragmentos semelhantes a pedaços de plástico maleável. Surgiram nos anos 1950, nos Estados Unidos da América e, desde então, têm sido usados na agricultura. Os hidrogéis ou polímeros hidrorretentores podem ser criados a partir de polímeros naturais ou sintetizados em laboratório. Os estudos com polímeros naturais mostram que eles são viáveis ecologicamente, mas ainda não comercialmente.

No infográfico abaixo, explica-se como os polímeros naturais superabsorventes, quando misturados ao solo, podem viabilizar culturas agrícolas em regiões áridas.

Por dentro dos hidrogéis

Saiba como funcionam os polímeros superabsorventes que ajudam a reter no solo, por mais tempo, a água da chuva ou da irrigação.



Disponível em: <<http://www.revistapesquisa.fapesp.br>>. Acesso em: 18 jul. 2017 (adaptado).

A partir das informações apresentadas, assinale a opção correta.

- A** O uso do hidrogel, em caso de estiagem, propicia a mortalidade dos pés de café.
- B** O hidrogel criado a partir de polímeros naturais deve ter seu uso restrito a solos áridos.
- C** Os hidrogéis são usados em culturas agrícolas e florestais e em diferentes tipos de solos.
- D** O uso de hidrogéis naturais é economicamente viável em lavouras tradicionais de larga escala.
- E** O uso dos hidrogéis permite que as plantas sobrevivam sem a água da irrigação ou das chuvas.

Área livre



QUESTÃO 06

A imigração haitiana para o Brasil passou a ter grande repercussão na imprensa a partir de 2010. Devido ao pior terremoto do país, muitos haitianos redescobriram o Brasil como rota alternativa para migração. O país já havia sido uma alternativa para os haitianos desde 2004, e isso se deve à reorientação da política externa nacional para alcançar liderança regional nos assuntos humanitários.

A descoberta e a preferência pelo Brasil também sofreram influência da presença do exército brasileiro no Haiti, que intensificou a relação de proximidade entre brasileiros e haitianos. Em meio a esse clima amistoso, os haitianos presumiram que seriam bem acolhidos em uma possível migração ao país que passara a liderar a missão da ONU.

No entanto, os imigrantes haitianos têm sofrido ataques xenofóbicos por parte da população brasileira. Recentemente, uma das grandes cidades brasileiras serviu como palco para uma marcha anti-imigração, com demonstrações de um crescente discurso de ódio em relação a povos imigrantes marginalizados.

Observa-se, na maneira como esses discursos se conformam, que a reação de uma parcela dos brasileiros aos imigrantes se dá em termos bem específicos: os que sofrem com a violência dos atos de xenofobia, em geral, são negros e têm origem em países mais pobres.

SILVA, C. A. S.; MORAES, M. T. A política migratória brasileira para refugiados e a imigração haitiana. *Revista do Direito*. Santa Cruz do Sul, v. 3, n. 50, p. 98-117, set./dez. 2016 (adaptado).

A partir das informações do texto, conclui-se que

- A** o processo de acolhimento dos imigrantes haitianos tem sido pautado por características fortemente associadas ao povo brasileiro: a solidariedade e o respeito às diferenças.
- B** as reações xenofobas estão relacionadas ao fato de que os imigrantes são concorrentes diretos para os postos de trabalho de maior prestígio na sociedade, aumentando a disputa por boas vagas de emprego.
- C** o acolhimento promovido pelos brasileiros aos imigrantes oriundos de países do leste europeu tende a ser semelhante ao oferecido aos imigrantes haitianos, pois no Brasil vigora a ideia de democracia racial e do respeito às etnias.
- D** o nacionalismo exacerbado de classes sociais mais favorecidas, no Brasil, motiva a rejeição aos imigrantes haitianos e a perseguição contra os brasileiros que pretendem morar fora do seu país em busca de melhores condições de vida.
- E** a crescente onda de xenofobia que vem se destacando no Brasil evidencia que o preconceito e a rejeição por parte dos brasileiros em relação aos imigrantes haitianos é pautada pela discriminação social e pelo racismo.

Área livre

QUESTÃO 07

A produção artesanal de panela de barro é uma das maiores expressões da cultura popular do Espírito Santo. A técnica de produção pouco mudou em mais de 400 anos, desde quando a panela de barro era produzida em comunidades indígenas. Atualmente, apresenta-se com modelagem própria e original, adaptada às necessidades funcionais da culinária típica da região. As artesãs, vinculadas à Associação das Paneleiras de Goiabeiras, do município de Vitória-ES, trabalham em um galpão com cabines individuais preparadas para a realização de todas as etapas de produção. Para fazer as panelas, as artesãs retiram a argila do Vale do Mulembá e do manguezal que margeia a região e coletam a casca da *Rhizophora mangle*, popularmente chamada de mangue vermelho. Da casca dessa planta as artesãs retiram a tintura impermeabilizante com a qual açoitam as panelas ainda quentes. Por tradição, as autênticas moqueca e torta capixabas, dois pratos típicos regionais, devem ser servidas nas panelas de barro assim produzidas. Essa fusão entre as panelas de barro e os pratos preparados com frutos do mar, principalmente a moqueca, pelo menos no estado do Espírito Santo, faz parte das tradições deixadas pelas comunidades indígenas.

Disponível em: <<http://www.vitoria.es.gov.br>>. Acesso em: 14 jul. 2017 (adaptado).

Como principal elemento cultural na elaboração de pratos típicos da cultura capixaba, a panela de barro de Goiabeiras foi tombada, em 2002, tornando-se a primeira indicação geográfica brasileira na área do artesanato, considerada bem imaterial, registrado e protegido no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), no Livro de Registro dos Saberes e declarada patrimônio cultural do Brasil.

SILVA, A. Comunidade tradicional, práticas coletivas e reconhecimento: narrativas contemporâneas do patrimônio cultural. **40º Encontro Anual da Anpocs**. Caxambu, 2016 (adaptado).

Atualmente, o trabalho foi profissionalizado e a concorrência para atender ao mercado ficou mais acirrada, a produção que se desenvolve no galpão ganhou um ritmo mais empresarial com maior visibilidade publicitária, enquanto as paneleiras de fundo de quintal se queixam de ficarem ofuscadas comercialmente depois que o galpão ganhou notoriedade.

MERLO, P. Repensando a tradição: a moqueca capixaba e a construção da identidade local. **Interseções**. Rio de Janeiro. v. 13, n. 1, 2011 (adaptado).

Com base nas informações apresentadas, assinale a alternativa correta.

- A** A produção das panelas de barro abrange interrelações com a natureza local, de onde se extrai a matéria-prima indispensável à confecção das peças ceramistas.
- B** A relação entre as tradições das panelas de barro e o prato típico da culinária indígena permanece inalterada, o que viabiliza a manutenção da identidade cultural capixaba.
- C** A demanda por bens culturais produzidos por comunidades tradicionais insere o ofício das paneleiras no mercado comercial, com retornos positivos para toda a comunidade.
- D** A inserção das panelas de barro no mercado turístico reduz a dimensão histórica, cultural e estética do ofício das paneleiras à dimensão econômica da comercialização de produtos artesanais.
- E** O ofício das paneleiras representa uma forma de resistência sociocultural da comunidade tradicional na medida em que o estado do Espírito Santo mantém-se alheio aos modos de produção, divulgação e comercialização dos produtos.



QUESTÃO 08

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) compõem uma agenda mundial adotada durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, em setembro de 2015. Nessa agenda, representada na figura a seguir, são previstas ações em diversas áreas para o estabelecimento de parcerias, grupos e redes que favoreçam o cumprimento desses objetivos.



Disponível em: <<http://www.stockholmresilience.org>>. Acesso em: 26 set. 2017 (adaptado).

Considerando que os ODS devem ser implementados por meio de ações que integrem a economia, a sociedade e a biosfera, avalie as afirmações a seguir.

- I. O capital humano deve ser capacitado para atender às demandas por pesquisa e inovação em áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável.
- II. A padronização cultural dinamiza a difusão do conhecimento científico e tecnológico entre as nações para a promoção do desenvolvimento sustentável.
- III. Os países devem incentivar políticas de desenvolvimento do empreendedorismo e de atividades produtivas com geração de empregos que garantam a dignidade da pessoa humana.

É correto o que se afirma em

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

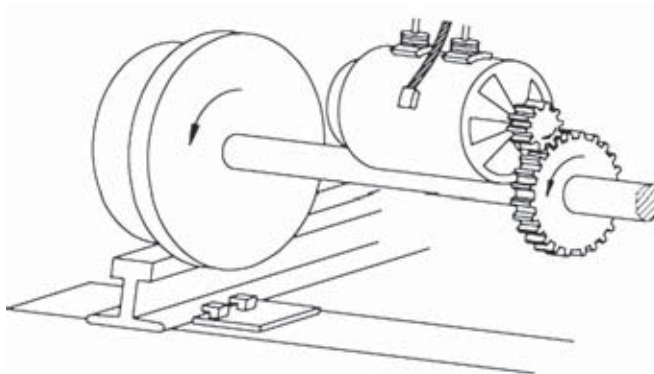
COMPONENTE ESPECÍFICO

QUESTÃO DISCURSIVA 03

Na figura a seguir, está representado um sistema de veículo ferroviário em que a potência de saída do motor é de 50 kW e a rotação constante é de 1 000 rpm; o raio da engrenagem menor é de 60 mm e da maior, 100 mm.

Considere que todo o torque será absorvido por um equipamento, simbolizado pelo volante na extremidade esquerda. Considere, ainda, que a engrenagem maior esteja localizada no centro de um eixo com distâncias iguais de 200 mm até os mancais.

Desconsidere as perdas no sistema.



Com base nas informações apresentadas, determine:

- a) a rotação do eixo onde está localizada a roda, dada em rad/s; (valor: 4,0 pontos)
- b) a força aplicada nas engrenagens, dada em N, e os momentos fletor e torçor máximos no eixo onde está localizada a roda, dado em N.m. (valor: 6,0 pontos)

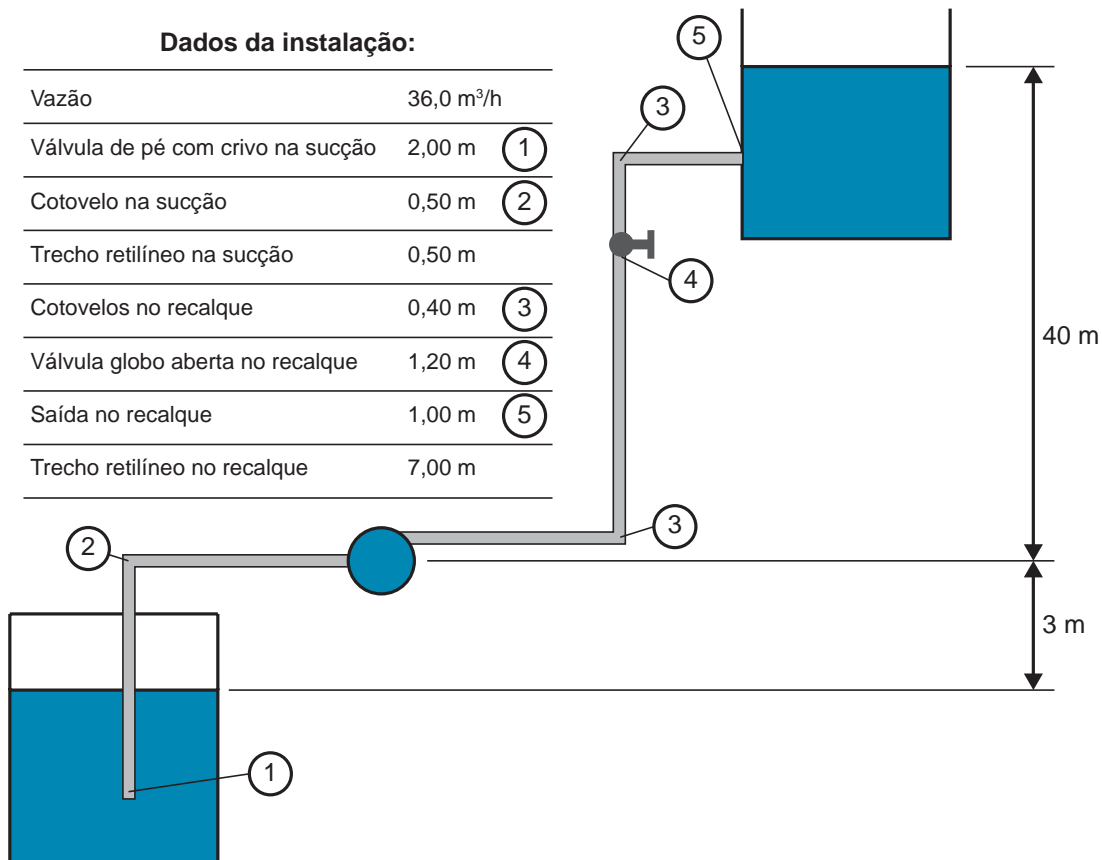
Observação: quando for o caso, deixe as respostas em função de π .

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



QUESTÃO DISCURSIVA 04

Suponha que numa empresa haja necessidade de dimensionar uma bomba hidráulica para uma instalação de bombeamento. Considere que os dados necessários para o dimensionamento da bomba constam na figura a seguir.



Considere, ainda, que a potência da bomba é calculada pela expressão $\dot{W} = Q \cdot \Delta p$, em que \dot{W} é a potência, dada em W; Q é a vazão volumétrica, dada em m³/s; e Δp é a diferença de pressão, dada em Pa, calculada por $\Delta p = \gamma H$, em que $\gamma = 10 \text{ kN/m}^3$ é o peso específico da água e H é a altura manométrica total a ser vencida pela bomba, dada em m.

Com base nesses dados, determine:

- a altura manométrica total H , dada em m; (valor: 5,0 pontos)
- a potência da bomba \dot{W} , dada em kW. (valor: 5,0 pontos)



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

Área livre



QUESTÃO DISCURSIVA 05

Considere uma situação em que um eixo necessite de uma operação de desbaste, seguida por um processo de acabamento para se atingir um nível de baixa rugosidade superficial do produto. Considere, ainda, que os parâmetros de corte sejam essenciais para a qualidade final do produto e a viabilidade econômica do processo.

Com base nessa situação, explicita se deve ser alto ou baixo o valor a ser utilizado em cada um dos seguintes parâmetros: velocidade de avanço da ferramenta, velocidade de rotação do eixo e profundidade de corte, recomendado para a realização dos processos de

- a) desbaste, com relação à vida útil da ferramenta e ao acabamento superficial da peça. (valor: 5,0 pontos)
- b) acabamento, considerando o efeito de cada valor na rugosidade da peça. (valor: 5,0 pontos)

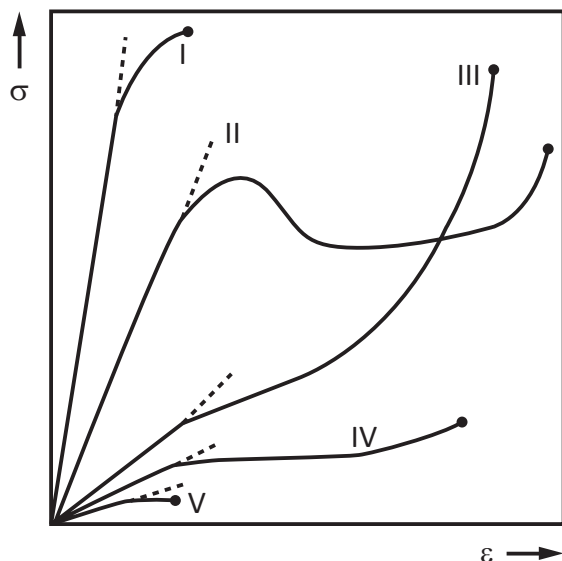
RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Área livre



QUESTÃO 09

A figura a seguir representa o diagrama de tensão σ versus deformação ε para diferentes materiais poliméricos.



GARCIA, A. et al. **Ensaio dos materiais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, 2012 (adaptado).

Assinale a opção que apresenta, respectivamente, o módulo de elasticidade e o nível de deformação de uma das curvas do diagrama apresentado.

- A** Curva I - alto e grande.
- B** Curva II - baixo e grande.
- C** Curva III - baixo e pequeno.
- D** Curva IV - alto e grande.
- E** Curva V - baixo e pequeno.

Área livre

QUESTÃO 10

A forte inserção brasileira no comércio internacional e a crescente preocupação mundial com os problemas ambientais desafiam o Brasil para construir uma política de integração entre o setor produtivo e o meio ambiente.

Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 17 jul. 2017 (adaptado).

O meio ambiente é fornecedor de matéria-prima e, ao mesmo tempo, receptor de resíduos oriundos das atividades produtivas, o que deve ser necessariamente considerado para o estabelecimento de políticas ambientais e econômicas mais eficientes na gestão e uso dos recursos naturais.

MOURA, A. M.; ROMA, J. C.; SACCARO, N. Problemas econômicos, soluções ambientais. **Boletim regional, urbano e ambiental**. Brasília: Ipea, n. 15, jul./dez. 2015 (adaptado).

A partir desses textos, avalie as afirmações a seguir.

- I. Os benefícios da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos são de difícil valoração econômica.
- II. As mudanças climáticas resultantes da emissão de gases de efeito estufa têm gerado oportunidades para o desenvolvimento e a utilização de fontes renováveis de energia, como alternativas ao uso de combustíveis fósseis.
- III. A degradação ambiental pode ocasionar limitações ao crescimento econômico sustentável.
- IV. A geração de riqueza e desenvolvimento sem a elevação do padrão de consumo dos recursos naturais constitui impedimento para o crescimento de países em desenvolvimento.
- V. Os tratados internacionais ambientais exigem entrelaçamento entre lucros obtidos, desenvolvimento social de comunidades tradicionais e conservação dos ecossistemas.

É correto apenas o que se afirma em

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



QUESTÃO 11

O sistema Toyota de produção apresenta-se como uma alternativa mais eficiente ao modelo fordista de produção, que explora as vantagens de produção em série. O modelo toyotista consiste em cadeia de suprimentos enxuta, flexível e altamente terceirizada, que prevê a eliminação quase total dos estoques e a busca constante pela agilização do processo produtivo.

SOBRAL, F.; PECL, A. **Administração**: teoria e prática no contexto brasileiro. São Paulo: Pearson, 2013 (adaptado).

O sistema logístico e produtivo conhecido como *just in time* é uma filosofia de administração da produção baseada no modelo Toyota de produção. Esse novo enfoque na administração da manufatura surgiu de uma visão estratégica e inovadora das pessoas envolvidas na gestão empresarial, buscando vantagem competitiva por intermédio de uma melhor utilização do processo produtivo.

Com base nas informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir, a respeito do sistema produtivo *just in time*.

- I. Estimula o desenvolvimento de melhorias constantes, não apenas dos procedimentos e processos, mas também do homem dentro da empresa, o que permite desenvolver o potencial humano dentro das organizações e ampliar a base de confiança obtida pela transparência e honestidade das ações.
- II. A implementação dos princípios da organização começa pela fábrica e suas repercussões estendem-se por toda a empresa, o que caracteriza o princípio da visibilidade, fundamentado no objetivo de tornar visíveis os problemas onde quer que possam existir.
- III. Tem como objetivo administrar a manufatura de forma bem simples e eficiente, otimizando o uso dos recursos de capital, equipamento e mão de obra, o que resulta em um sistema capaz de atender às exigências do cliente, em termos de qualidade e prazo de entrega, ao menor custo.

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 12

De acordo com a Lei de Resfriamento de Corpos, a taxa de variação da temperatura de um corpo em relação ao tempo é proporcional à diferença entre a temperatura do corpo e a temperatura ambiente.

Considere que $T(t)$ é a temperatura do corpo em função do tempo, A é a temperatura do ambiente, t é o tempo e k é a constante de proporcionalidade.

Nesse contexto, o modelo matemático correspondente à Lei de Resfriamento de Corpos e à função resultante de sua resolução são dados, respectivamente, por

- A** $\frac{dT}{dt} = -k(T - A)$; $T(t) = (T(0) - A)e^{-kt} + A$
B $\frac{dT}{dt} = k(T - A)$; $T(t) = (T(0) - A)e^{kt} + A$
C $\frac{dT}{dt} = -k(T - A)$; $T(t) = e^{-kt} + A$
D $\frac{dT}{dt} = k(T - A)$; $T(t) = e^{-kt} + A$
E $\frac{dT}{dt} = k(T - A)$; $T(t) = e^{kt} + A$

QUESTÃO 13

Os veículos espaciais apresentam estrutura externa constituída por um conjunto de blocos que formam um escudo térmico, cuja função é proteger motores e demais componentes de possíveis danos causados pelo calor, além de reduzir a temperatura interna do veículo.

Esses escudos térmicos são construídos com material

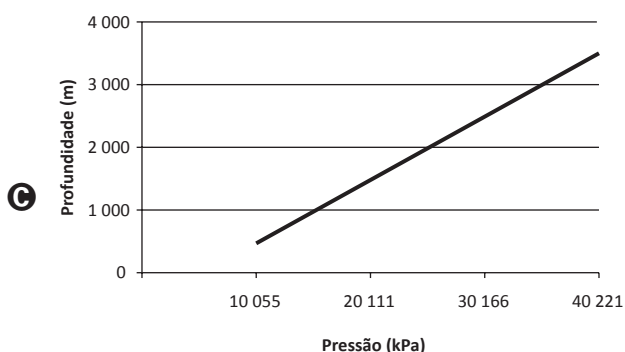
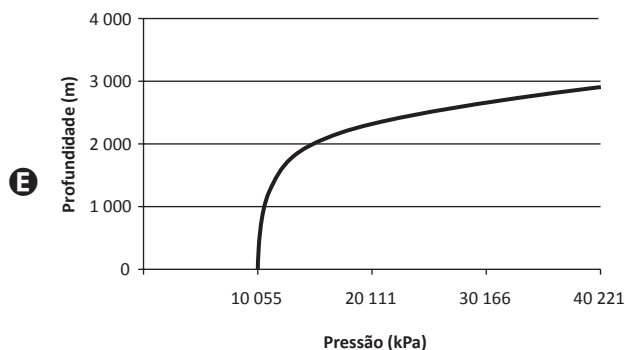
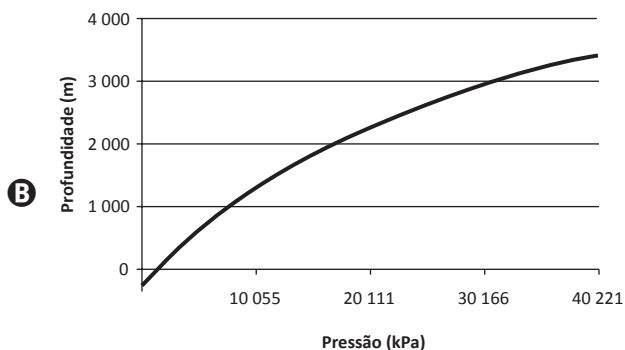
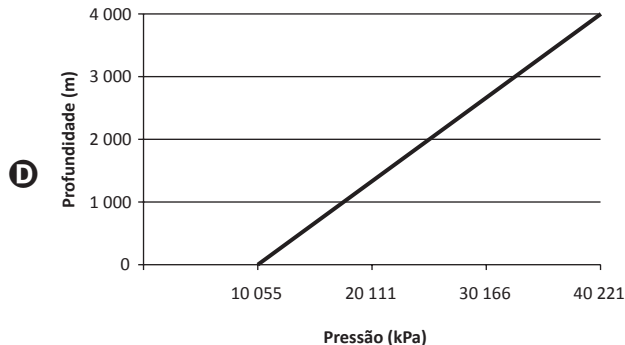
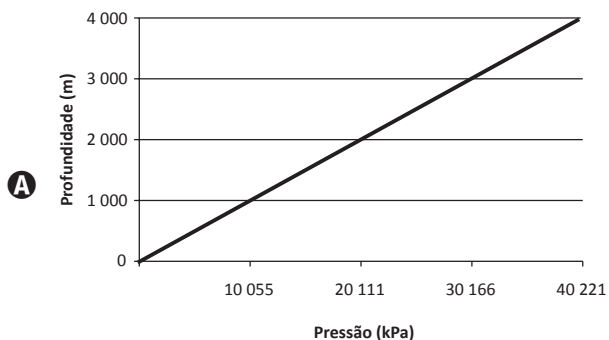
- A** metálico, dada sua leveza e elevada resistência ao calor.
B polimérico, dada sua baixa resistência ao calor e à corrosão.
C cerâmico poroso, dada sua elevada resistência mecânica à tração.
D polimérico, em razão de sua alta massa específica e de sua resistência ao calor.
E cerâmico poroso, em razão de seu baixo coeficiente de dilatação térmica e de sua baixa condutividade térmica.



QUESTÃO 14

A medida de profundidade em ambientes aquáticos está relacionada à pressão hidrostática, através da relação aproximadamente linear $P = f(z)$, em que z é a profundidade e P é a pressão. Assuma que a densidade da água do mar $\rho = 1,025 \times 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, que não há variação dessa densidade com a profundidade e que o valor da aceleração da gravidade $g = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

Nesse contexto, assinale a opção cujo gráfico relaciona adequadamente a profundidade com a pressão hidrostática.



Área livre



QUESTÃO 15

Suponha que determinado programa de computador seja executado por meio de 13 etapas, com tempo médio de 50 segundos ao todo e dispersão relativa de 10% em torno da média.

Considere que uma equipe de engenharia propõe um novo algoritmo que reduz em 30% o tempo de execução de todas as 13 etapas desse programa.

Nesse contexto, avalie as afirmações a seguir, a respeito do tempo de execução do novo algoritmo.

- I. O tempo médio por etapa será de 32,5 segundos.
- II. O desvio-padrão permanecerá inalterado.
- III. A dispersão relativa em torno da média permanecerá inalterada.

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 16

Em uma campanha publicitária que visa à redução do consumo de energia elétrica em residências, identificam-se as recomendações a seguir:

- substitua lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas ou lâmpadas de LED;
- evite usar o chuveiro elétrico com a chave na posição “inverno” ou “quente”;
- acumule grande quantidade de roupa para ser passada a ferro elétrico de uma só vez;
- evite o uso de tomadas múltiplas para ligar vários aparelhos simultaneamente;
- utilize, na instalação elétrica, fios de diâmetros recomendados às suas finalidades.

A característica comum a essas recomendações é a proposta de economizar energia por intermédio da redução

- A** da potência de aparelhos e dispositivos elétricos.
- B** do tempo de utilização de aparelhos e dispositivos elétricos.
- C** do consumo de energia elétrica convertida em energia térmica.
- D** do consumo de energia elétrica por correntes de fuga.
- E** do consumo de energia térmica convertida em energia elétrica.

Área livre



QUESTÃO 17

A importância da otimização no processo produtivo é inegável. Do ponto de vista matemático, para otimizar determinada grandeza, é necessário modelá-la de acordo com uma função e, a partir daí, conforme a situação, procurar um máximo ou um mínimo. Uma das formas usadas para minimizar funções é o método dos multiplicadores de Lagrange.

Um fabricante de latinhas de refrigerante deve propor uma lata cilíndrica de volume V_0 . Essa lata será fabricada usando-se duas ligas metálicas distintas, sendo uma para a parte lateral e outra para a base e a tampa. Ele deseja calcular o raio (r) e a altura (h) da lata para que o custo de sua produção seja o menor possível. Sabe-se que a área total da lata é dada por $A(r, h)$ e que o custo total de produção da lata, que depende apenas do material utilizado na sua produção, é $C(r, h)$. Para a solução desse problema, será utilizado o método dos multiplicadores de Lagrange.

Com base nessa situação, avalie as afirmações a seguir, acerca da solução desse problema.

- I. O custo de produção da lata pode ser expresso por $C(r, h) = 2\pi(K_1rh + K_2r^2)$, em que K_1 e K_2 são constantes que dependem do custo de cada uma das ligas metálicas por unidade de área.
- II. A função a ser minimizada da área total da lata é $A(r, h) = 2\pi rh + 2\pi r^2$.
- III. O vínculo na minimização, relacionado ao volume da lata, é dado por $g(r, h) = \pi r^2 h - V_0$.
- IV. O sistema de equações a ser montado é $\nabla C(r, h) = \lambda \nabla g(r, h)$, no qual λ é denominado multiplicador de Lagrange.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 18

O ensaio de flexão é utilizado em materiais frágeis ou de alta dureza, tais como cerâmicas estruturais ou aços-ferramenta. Em uma de suas modalidades mais comuns, o ensaio de flexão a 3 pontos, é provocada uma flexão ao se aplicar o carregamento em 3 pontos, o que causa uma tensão de tração surgida no ponto central e inferior da amostra, onde a fratura do material terá início.

Assumindo-se um comportamento de tensão-deformação linear, a tensão de flexão σ do material pode ser obtida por meio da fórmula:

$$\sigma = \frac{3Fd}{2wh^2},$$

em que F é a carga, d é a distância entre os pontos de apoio, w é a largura do corpo de prova e h é a espessura do corpo de prova.

Considere dois corpos de prova A e B do mesmo compósito reforçado com fibras de vidro, cuja resistência à flexão é de 290 MPa. O corpo de prova A tem o triplo da largura e a metade da espessura do corpo de prova B e ambos são submetidos ao mesmo ensaio de flexão.

Nessa situação, qual porcentagem da força necessária para o rompimento do corpo de prova B deverá ser aplicada ao corpo de prova A para que este também se rompa?

- A** 50%
- B** 75%
- C** 100%
- D** 125%
- E** 200%

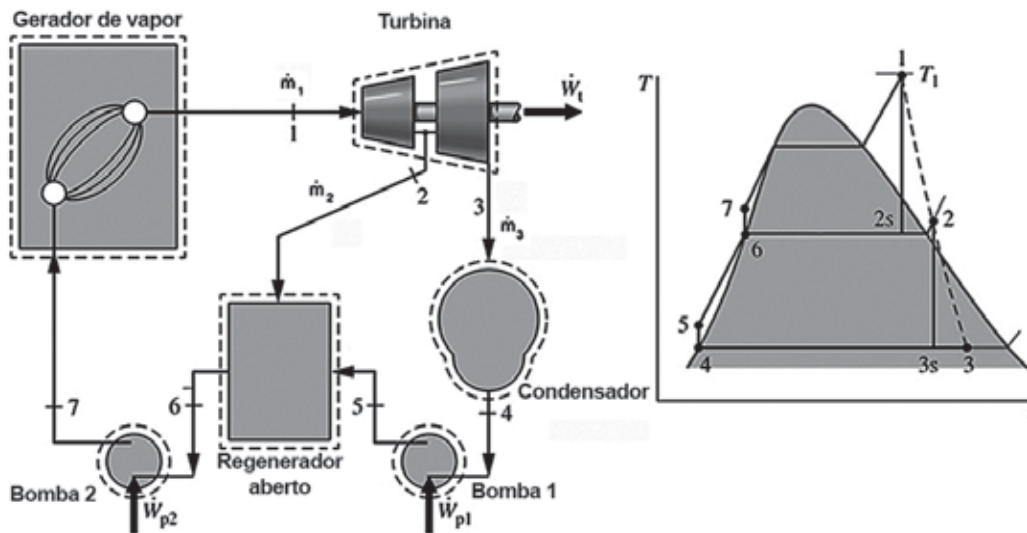
Área livre



QUESTÃO 19

Um ciclo termodinâmico de potência a vapor, também conhecido como ciclo Rankine, é amplamente utilizado em termoelétricas e em usinas nucleares, e deve sempre ser bem modelado, de forma a garantir desenvolvimento sustentável para a sociedade. De maneira a aumentar a eficiência do sistema, uma variante deste ciclo utiliza um regenerador aberto, de forma a reduzir o consumo de combustível no gerador de vapor.

A figura a seguir mostra um esquema de funcionamento deste ciclo, com o gráfico $T \times s$ (temperatura versus entropia) correspondente.



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

A equação da conservação da energia é dada por

$$\frac{dE}{dt} = \dot{Q} - \dot{W} + \sum \dot{m}_e \left(h_e + \frac{w_e^2}{2} + gz_e \right) - \sum \dot{m}_s \left(h_s + \frac{w_s^2}{2} + gz_s \right), \text{ em que } \frac{dE}{dt} \text{ é a taxa temporal de energia}$$

do volume de controle; \dot{Q} é a taxa de transferência de calor para dentro do volume de controle; \dot{W} é a potência gerada pelo volume de controle; \dot{m} é o fluxo de massa; h é a entalpia; w é a velocidade média; g é a aceleração da gravidade padrão e z é a cota de altura a partir de uma referência.

Considerando-se a turbina, as bombas e o regenerador aberto adiabáticos, e desprezando quaisquer variações de energia cinética e potencial, a potência líquida gerada pelo ciclo, se ele opera em regime permanente, é representada por

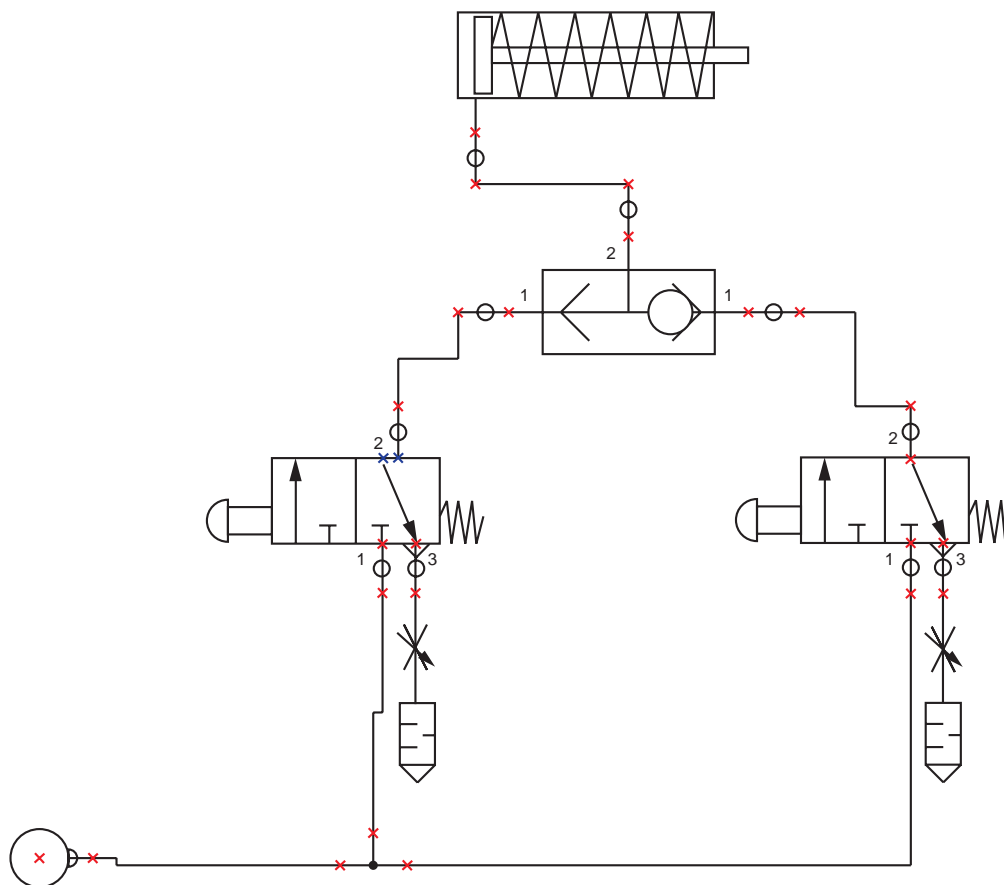
- A** $\dot{W} = \dot{m}_1 (h_1 + h_6 - h_7) - \dot{m}_2 h_2 - \dot{m}_3 (h_3 - h_4 + h_5)$
- B** $\dot{W} = \dot{m}_1 (h_1 - h_2 - h_3 + h_4 - h_5 + h_6 - h_7)$
- C** $\dot{W} = \dot{m}_1 (h_1 - h_2) + \dot{m}_3 (h_2 - h_3)$
- D** $\dot{W} = \dot{m}_3 (h_4 - h_5) + \dot{m}_1 (h_6 - h_7)$
- E** $\dot{W} = \dot{m}_1 h_1 - \dot{m}_2 h_2 - \dot{m}_3 h_3$

QUESTÃO 20

O uso da automação discreta no desenvolvimento de atividades de produção, cada vez mais, tem-se mostrado um caminho ótimo para aumentar os níveis de produtividade industrial e a qualidade dos produtos. A automação discreta pode ser realizada com a aplicação de diversos elementos de apoio, em sensores, controladores e atuadores.

Em atuadores, é possível aplicar elementos hidráulicos, pneumáticos e elétricos, cujas vantagens e desvantagens, aliadas às necessidades do processo produtivo, permitem selecionar o tipo mais adequado para cada projeto. Assim, os sistemas pneumáticos são largamente aplicados em situações de necessidade de velocidade e força reduzidas.

Em um projeto de aplicação de sistemas pneumáticos, devem ser combinados atuadores pneumáticos e válvulas de diversos tipos, visando-se a sequência de eventos a ser desenvolvida no processo, como ilustra a figura a seguir.



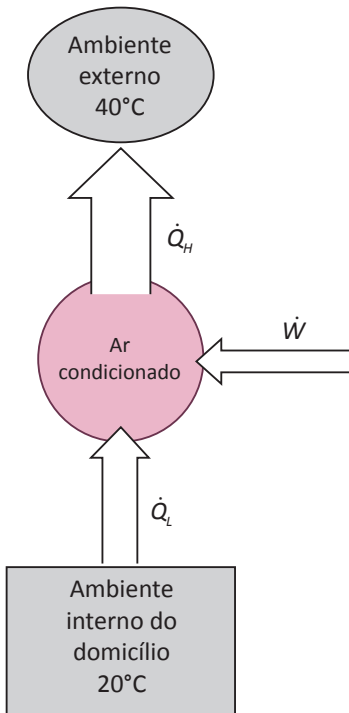
A partir das informações apresentadas, conclui-se que a figura representa um circuito pneumático de

- A** comando a cilindro dupla ação.
- B** avanço bimanual e retorno simples.
- C** comando indireto de cilindro simples ação.
- D** comando de cilindro simples ação com válvula de seleção tipo OU.
- E** comando de avanço e retorno indireto de cilindro de simples ação.



QUESTÃO 21

Um aparelho de ar condicionado, instalado em um domicílio, remove calor em regime permanente à taxa de 1 080 kJ/min, e o motor elétrico consome 6 kW, conforme apresentado na figura.



ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. **Termodinâmica**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006 (adaptado).

No quadro a seguir são mostradas as classes dos aparelhos de ar condicionado em função da sua eficiência energética.

Classes	Coefficiente de eficiência energética (W/W)
A	$3,23 < CEE$
B	$3,02 < CEE \leq 3,23$
C	$2,81 < CEE \leq 3,02$
D	$2,60 < CEE \leq 2,81$
E	$CEE \leq 2,60$

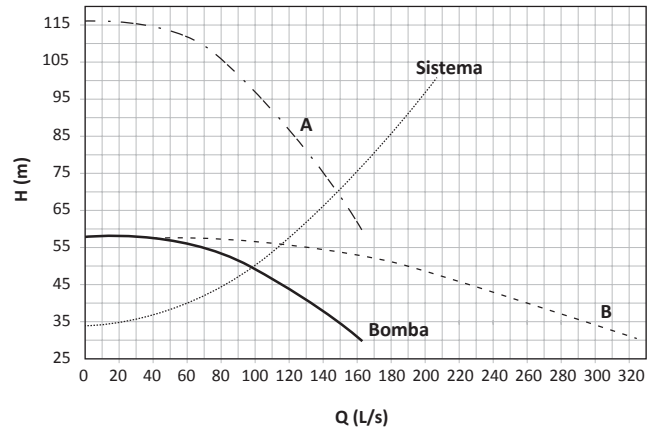
Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br>>. Acesso: 17 jul. 2017 (adaptado).

Com base nesses dados, conclui-se que o aparelho de ar condicionado apresentado na figura, dada sua eficiência energética, pertence à

- A** classe A.
- B** classe B.
- C** classe C.
- D** classe D.
- E** classe E.

QUESTÃO 22

O gráfico a seguir representa curvas do sistema de bombeamento, em que H é a altura manométrica total, dada em m de coluna d'água, e Q é a vazão volumétrica, dada em L/s.



Para atender a essa instalação, pode-se utilizar só uma bomba ou duas iguais, associadas em paralelo ou em série.

Com base nas informações apresentadas no texto e na análise do gráfico, verifica-se que a curva

- A** "A" representa uma associação em paralelo, e o ponto de operação indica vazão de 145 L/s e altura manométrica de 70 m, aproximadamente.
- B** "B" representa uma associação em série, e o ponto de operação indica vazão de 111 L/s e altura manométrica de 56 m, aproximadamente.
- C** "B" representa uma associação em paralelo, e o ponto de operação indica vazão de 111 L/s e altura manométrica de 56 m, aproximadamente.
- D** da bomba, sem estar associada, fornece ao sistema vazão de 160 L/s para altura manométrica de 58 m, aproximadamente.
- E** "A" representa uma associação em série, e o ponto de operação indica vazão de 92 L/s e altura manométrica de 50 m, aproximadamente.

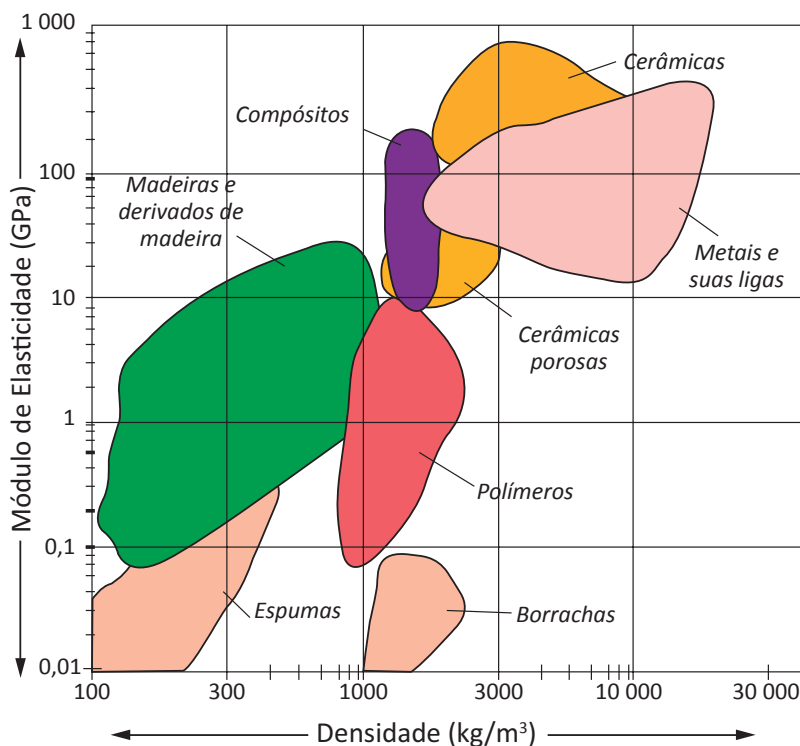
Área livre

QUESTÃO 23

Durante o processo de projeto de um produto industrial, a escolha do tipo de material para um componente é geralmente realizada na fase de projeto preliminar. Nessa escolha, são considerados requisitos de projeto que implicam a realização da função do componente.

Na figura a seguir, estão representados dois principais requisitos de projeto utilizados na escolha de material para a fabricação de um componente: a densidade do material, dada em kg/m^3 ; e o módulo de Young, ou módulo de elasticidade, dado em GPa.

Para o projeto em pauta, os valores a serem adotados para essas variáveis estão, respectivamente, entre 500 e 1 000 kg/m^3 de densidade e 2 GPa de módulo de elasticidade.



ASHBY, M. F. *Seleção de materiais no projeto mecânico*. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012 (adaptado).

Considerando que o componente deverá possuir boa resistência à corrosão e realizar sua função exposto a um ambiente em que a umidade relativa estará constantemente próxima de 100%, conclui-se, com base na figura apresentada, que o material mais adequado à realização da função do componente encontra-se no campo

- A** dos polímeros, cuja resistência à umidade e ao desgaste corrosivo é bem superior à das madeiras.
- B** das madeiras, que apresentam resistência à umidade igual à dos polímeros, mas seu custo é menos oneroso.
- C** das madeiras, que apesar de serem menos resistentes à umidade que os polímeros, os superam na resistência à corrosão.
- D** dos polímeros, que apesar de apresentarem menos resistência ao desgaste corrosivo que as madeiras, são mais resistentes à umidade.
- E** das madeiras, porque existem madeiras suficientemente resistentes ao desgaste corrosivo, como requer a realização da função do componente.



QUESTÃO 24

Considere uma situação em que, em um projeto industrial, seja necessária a especificação do tratamento térmico para a fabricação de duas peças, A e B, com as seguintes características:

- peça A: resistência ao desgaste e fabricada em aço com alto teor de carbono;
- peça B: elevada ductilidade e boa usinabilidade, fabricada através do processo de laminação a frio.

Acerca da situação descrita, avalie as afirmações a seguir, quanto à eficácia no alívio de tensões internas.

- É necessário, após a fabricação da peça B, processo de têmpera.
- É necessário, após a fabricação da peça A, processo de têmpera e, em seguida, processo de revenimento.
- É necessário, após a fabricação da peça B, processo de têmpera e, em seguida, processo de revenimento.
- É necessário, após a fabricação da peça B, processo de recozimento.
- É necessário, após a fabricação da peça A, processo de recozimento.

É correto apenas o que se afirma em

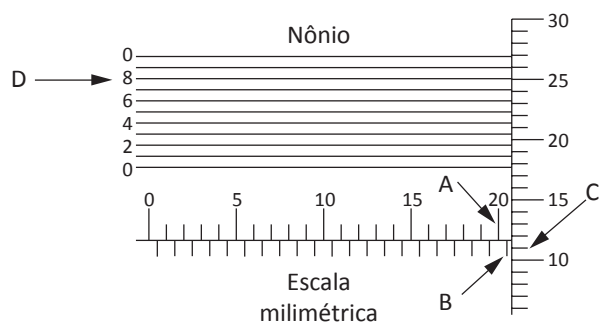
- A** I e II.
- B** I e III.
- C** II e IV.
- D** III e V.
- E** IV e V.

Área livre

QUESTÃO 25

Os micrômetros possuem um sistema de parafuso e porca em que, a cada volta do tambor, ocorre um deslocamento de comprimento equivalente ao passo do parafuso. Possuem também uma escala auxiliar móvel (nônio ou vernier), que ajuda a dividir a escala principal fixa.

A figura a seguir representa as escalas de um micrômetro com passo da rosca de 0,5 mm e tambor com 50 divisões. As indicações em A, B, C e D devem ser consideradas para leitura.



ALVES, C. C. *Apostila de Metrologia*. Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus de Guarulhos, 2012 (adaptado).

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

- A leitura final é de 20,618 mm.
- A resolução do nônio é de 0,001 mm.
- A existência do nônio exclui a utilização da escala centesimal do tambor.

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 26

Uma empresa de saneamento básico, visando à redução do consumo energético, instalou, em suas estações de tratamento de água, bombas de alta eficiência. As novas bombas possuem dispositivos para monitoramento e controle contínuos.

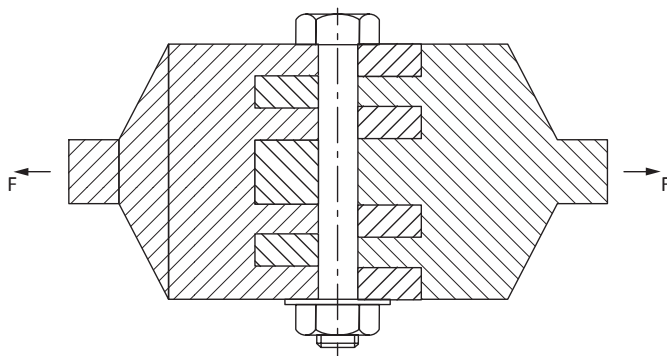
Entre os parâmetros monitorados nas bombas de alta eficiência, incluem-se temperatura dos rolamentos do motor e da bomba, rotação do motor e vazão da bomba.

Para a captação dos dados relacionados a esses parâmetros, são utilizados, respectivamente, os seguintes instrumentos de medição:

- A** voltímetro, encoder e rotâmetro.
- B** termopar, tacômetro e rotâmetro.
- C** tacômetro, rotâmetro e pirômetro.
- D** termopar, pirômetro e tubo de Venturi.
- E** voltímetro, amperímetro e tubo de Venturi.

QUESTÃO 27

Na figura a seguir, está representado um parafuso com diâmetro de 20 mm, fabricado em aço carbono solicitado por carga F de 12 kN.

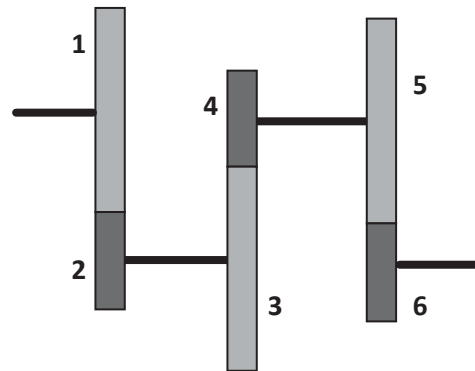


Com base nesses dados, conclui-se que a tensão de cisalhamento (em MPa) no parafuso corresponde a

- A** $15/\pi$.
- B** $20/\pi$.
- C** $24/\pi$.
- D** $30/\pi$.
- E** $40/\pi$.

QUESTÃO 28

A figura a seguir representa um trem de engrenagens, em que cada uma delas está identificada por um número de 1 a 6.



Considerando que a engrenagem 1 seja a motora do trem e seus números de dentes sejam, respectivamente, $z_1 = 21$, $z_2 = 63$, $z_3 = 21$, $z_4 = 84$, $z_5 = 21$ e $z_6 = 63$, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. Desprezando-se as perdas, o torque na engrenagem 6 é 36 vezes maior que o torque na engrenagem 1.

PORQUE

- II. Em um trem de engrenagens, o torque e a velocidade angular aumentam proporcionalmente à relação de transmissão.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

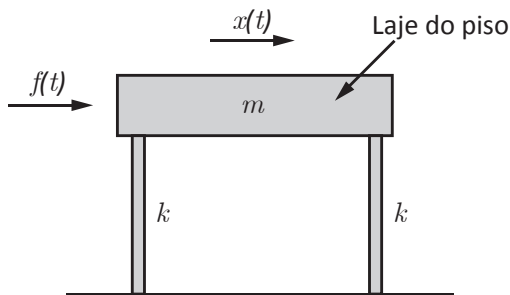
- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.
- C** A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
- D** A asserção I é uma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



QUESTÃO 29

Em grandes construções, principalmente em regiões com abalos sísmicos, há necessidade de uma avaliação criteriosa dos projetos de edifícios, em razão das frequências de excitação. A realização da avaliação busca evitar possíveis ressonâncias que provoquem elevadas amplitudes de vibrações e que podem levar as estruturas ao colapso.

Os absorvedores dinâmicos de vibrações são muito úteis para minimizar esses efeitos, pois eliminam as vibrações do sistema principal e as transferem para um sistema secundário, composto de massa m_2 e rigidez k_2 . A laje do piso, mostrada na figura a seguir, possui massa m , duas colunas, cada uma delas com rigidez k , e é excitada por força harmônica $f(t)$, com amplitude de 16 N e frequência de excitação de 400 rpm. Um absorvedor dinâmico de vibrações, acoplado na direção de $x(t)$, possui amplitude limitada em 10 mm.



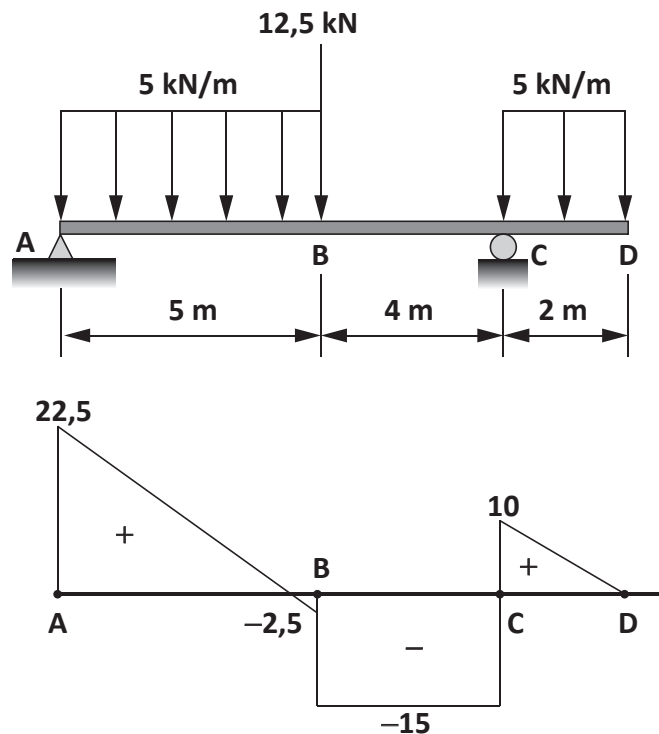
BALACHANDRAN, B.; MAGRAB, E. **Vibrações Mecânicas**. São Paulo: Cengage Learning, 2011 (adaptado).

Considerando o sistema da laje com um grau de liberdade e $\pi = 3$, conclui-se que os valores do coeficiente de rigidez k_2 e massa m_2 utilizados no absorvedor dinâmico de vibrações devem ser, respectivamente,

- A** 1 600 N/m e 1 kg.
- B** 2 000 N/m e 1 kg.
- C** 16 000 N/m e 5 kg.
- D** 32 000 N/m e 20 kg.
- E** 4000 N/m, independente da massa do absorvedor.

QUESTÃO 30

Analise o diagrama a seguir.



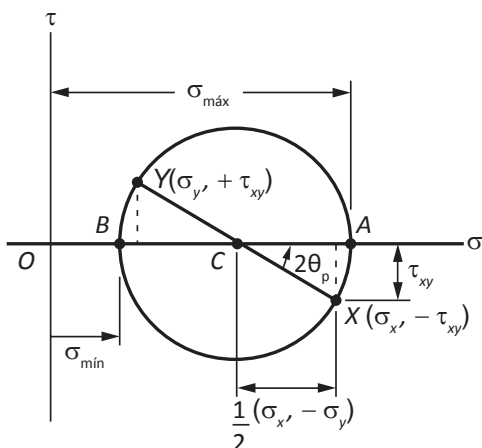
Considerando o diagrama de esforço cortante da viga apresentado, é possível afirmar que o diagrama de momento fletor

- A** é igual a zero nos pontos A, C e D.
- B** é uma função descontínua no trecho BC.
- C** possui valor máximo no ponto B sob a carga de 12,5 kN.
- D** possui a mesma direção e o mesmo sentido nos trechos AB e CD.
- E** possui, no ponto C, valor igual à soma das áreas do trecho AB e BC, correspondente a -10 kN.m.

Área livre

QUESTÃO 31

A figura a seguir representa o círculo de Mohr para o estado plano de tensões, com tensões normais σ_x , σ_y , tensão de cisalhamento τ_{xy} , plano principal θ_p e tensões normais máxima e mínima, respectivamente, σ_{\max} e σ_{\min} (tensões principais).



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

Com base nesses dados, avalie as afirmações a seguir.

- I. Para um elemento com cisalhamento puro, as tensões principais no estado plano de tensões são $\pm\tau_{xy}$.
- II. Para um elemento com cisalhamento puro, a tensão de cisalhamento máxima no estado plano de tensões é $2\tau_{xy}$.
- III. Para um elemento somente com tensão normal de tração σ_x (com σ_y e $\tau_{xy} = 0$), as tensões principais no estado plano de tensões são $\pm\sigma_x$.
- IV. Para um elemento somente com tensão normal de tração σ_x (com σ_y e $\tau_{xy} = 0$), a tensão de cisalhamento máxima é $\sigma_x/2$.

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 32

O tratamento termoquímico de cementação é muito utilizado em aços para elementos de máquinas. Como resultado final, obtém-se um material com elevadas resistências ao desgaste e à fadiga e elevada tenacidade. Esse processo deve ser realizado com a fase austenita presente no aço e depende do processo de difusão do carbono para a superfície do aço.

Na cementação de um fuso de aço baixo carbono para que sua dureza superficial seja elevada de acordo com a necessidade de sua aplicação, deve-se aquecer o material

- A** acima da temperatura de austenitização, manter no meio inerte e temperar o material, formando perlita na superfície e, no núcleo, perlita e ferrita.
- B** abaixo da temperatura de austenitização, manter no meio inerte e normalizar o material, formando perlita na superfície e, no núcleo, perlita e ferrita.
- C** acima da temperatura de austenitização, manter no meio carbonetante e recozer o material, formando perlita na superfície e, no núcleo, perlita e ferrita.
- D** abaixo da temperatura de austenitização, manter no meio carbonetante e normalizar o material, formando perlita na superfície e, no núcleo, perlita e ferrita.
- E** acima da temperatura de austenitização, manter no meio carbonetante e temperar o material, formando martensita na superfície e, no núcleo, perlita e ferrita.

Área livre



QUESTÃO 33

Considere a situação em que uma nova empresa de fundição tenha recebido uma proposta para fornecer mensalmente comandos de válvulas em ferro fundido nodular perlítico. Efetuada a análise técnica pelo setor de engenharia da empresa, foi definido que as peças deveriam ser produzidas por modelos gêmeos, com duas peças por molde, na linha de produção por moldagem em casca.

O setor de planejamento e controle de produção, em reunião com os setores de vendas, engenharia e contabilidade, estimou os principais dados para o projeto de investimento, conforme descrito a seguir.

- Investimento total de R\$ 800 000,00, a ser aplicado integralmente no início do projeto, sendo R\$ 650 000,00 em ativo fixo e R\$ 150 000,00 em capital de giro.
- Conforme o prazo da proposta recebida, a duração para o projeto será de cinco anos. Os bens fixos serão depreciados pelo método linear, com valor residual desprezível, e o capital de giro terá retorno no fim do projeto.
- A alíquota de imposto de renda a ser aplicada é de 34% sobre os resultados líquidos.
- O gerente-geral consultado informou que será usado capital próprio.

Os resultados previstos para o projeto de investimento são:

Em R\$ x 1 000	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receita de vendas	1 300,00	1 500,00	1 800,00	2 400,00	3 200,00
Custo do produto vendido	700,00	850,00	980,00	1 150,00	1 500,00
Despesas operacionais	280,00	350,00	420,00	490,00	620,00

WOILER, S.; MATHIAS, W. F.: **Projetos**: planejamento, elaboração e análise. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008 (adaptado).

Com base nas informações apresentadas, conclui-se que, utilizando-se o método do *payback* simples, em que se consideram os valores de lucro líquido após o pagamento de imposto de renda, o retorno do investimento será obtido no

- A** primeiro ano, quando a receita de R\$ 1 300 000,00 será maior que o investimento total (R\$ 800 000,00).
- B** terceiro ano, quando a receita líquida acumulada, após o pagamento do imposto de renda, ultrapassará R\$ 650 000,00.
- C** quarto ano, quando a receita líquida acumulada, após o pagamento do imposto de renda, ultrapassará o investimento total, de R\$ 800 000,00.
- D** quinto ano, quando os bens fixos terão valor residual desprezível, devido à depreciação linear e ao retorno do capital de giro, com a conclusão do projeto.
- E** segundo ano, quando a receita acumulada (R\$ 2 800 000,00) menos o custo dos produtos (R\$ 1 550 000,00) será igual a R\$ 1 250 000,00 ou R\$ 825 000,00, após o pagamento do imposto de renda.



QUESTÃO 34

Equipamento de proteção individual (EPI) é todo dispositivo ou produto de uso individual que se destina a proteger o trabalhador de possíveis riscos que ameaçam sua saúde e segurança no trabalho.

Disponível em: <<http://www.blog.inbep.com.br>>.
Acesso em: 28 jul. 2017 (adaptado).

Com relação aos equipamentos de proteção individual (EPI), avalie as afirmações a seguir.

- I. O EPI não previne a ocorrência de acidentes de trabalho, apenas evita ou atenua a gravidade das lesões.
- II. O EPI só poderá ser posto à venda com a indicação do certificado de aprovação, expedido pelo Ministério do Trabalho e Emprego.
- III. O certificado de aprovação do EPI indica que ele foi submetido a testes laboratoriais que comprovaram a satisfação de requisitos e de características para as quais se destina.
- IV. É dever dos empregados adquirir EPI com certificado de aprovação, assim como guardar e conservar os equipamentos.

É correto apenas o que se afirma em

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

Área livre

QUESTÃO 35

Considere um projeto em que um coletor solar receba radiação solar à taxa de $0,25 \text{ kW/m}^2$ e forneça energia para uma unidade de armazenamento de calor, cuja temperatura permaneça constante em $327 \text{ }^\circ\text{C}$.

O ciclo de potência receberá energia por transferência de calor dessa unidade de armazenamento e irá gerar eletricidade à taxa de 500 kW , rejeitando energia por transferência de calor para as vizinhanças a $27 \text{ }^\circ\text{C}$.

Sabe-se que a eficiência real de um ciclo termodinâmico de potência é dada por

$$\eta = \frac{\dot{W}}{\dot{Q}_H},$$

em que η é a eficiência real de um ciclo termodinâmico; \dot{W} é a potência desenvolvida pela máquina térmica, em kW, \dot{Q}_H é o calor fornecido para a máquina térmica, em kW, e que a máxima eficiência teórica de um ciclo é dada pela eficiência de Carnot

$$\eta_{max} = 1 - \frac{T_C}{T_H},$$

em que η_{max} é a eficiência de Carnot, T_C é a temperatura da fonte fria, em K, e T_H é a temperatura da fonte quente, em K.

Para operar em regime permanente e atender o ciclo termodinâmico de potência, o referido coletor de energia deverá ter área mínima teórica, em m^2 , igual a

- A** 1 000.
- B** 2 000.
- C** 2 180.
- D** 4 000.
- E** 4 360.

Área livre



QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DA PROVA

As questões abaixo visam levantar 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 1

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 2

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 3

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 4

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 5

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 6

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 7

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 8

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 9

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.