



16

SINAES
Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior**enade2017****ENGENHARIA ELÉTRICA**
BACHARELADO

16

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.





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 constatarem 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 consumo.

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	

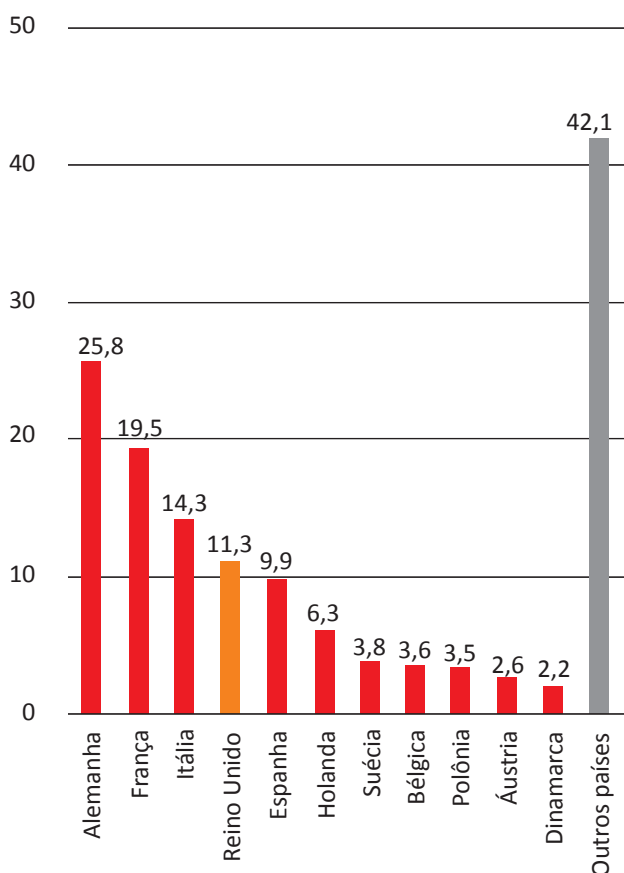


QUESTÃO 01

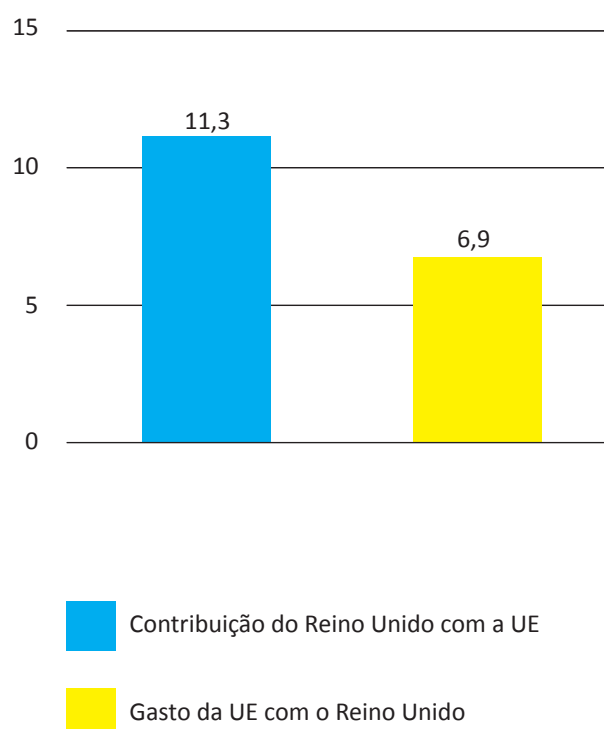
Os britânicos decidiram sair da União Europeia (UE). A decisão do referendo abalou os mercados financeiros em meio às incertezas sobre os possíveis impactos dessa saída.

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.



* R 1 6 2 0 1 7 8 *

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 xenofóbicas 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.

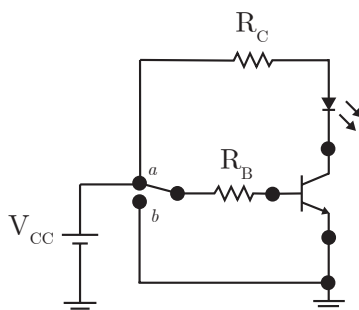
É correto o que se afirma em

- 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

Um protótipo de robô foi desenvolvido por um estudante de engenharia, que, ao final da criação, resolveu inserir um LED (*Light Emitting Diode*) para a indicação da condição de funcionamento do robô. Nesse projeto, o LED permanece aceso quando o robô estiver inativo, e apagado quando o robô estiver em funcionamento. Para fazer essa adaptação no protótipo, o estudante implementou o circuito ilustrado na figura a seguir para o controle liga/desliga do LED.



Com a chave na posição *a*, o LED acende e, na posição *b*, o LED apaga. O estudante utilizou um LED vermelho, que possui queda de tensão de 2 V e corrente de 10 mA em condição de funcionamento, além de um transistor com as seguintes características:

- ganho β típico = 100;
- tensão coletor-emissor na saturação (V_{CEsat}) = 0 V;
- tensão base-emissor em condução (V_{BE}) = 0,7 V.

Com base nessas informações e considerando $V_{CC} = 5$ V, faça o que se pede nos itens a seguir.

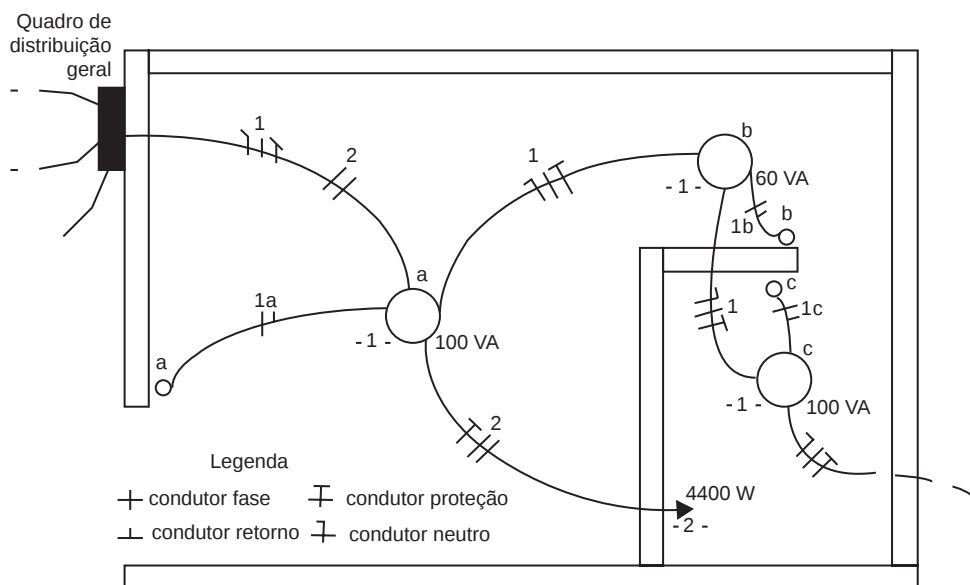
- a) Calcule os valores dos resistores R_B e R_C . (valor: 6,0 pontos)
- b) Descreva o impacto no funcionamento do LED caso o transistor seja substituído por outro de ganho β menor, mantendo-se os valores de tensão da fonte e dos resistores R_B e R_C . (valor: 4,0 pontos)

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



QUESTÃO DISCURSIVA 04

A figura a seguir ilustra uma parte da instalação elétrica de um prédio residencial (tensão de linha 220 V). Nela, estão lançados dois circuitos: um de iluminação, com carga total instalada de 1 500 VA, e outro, que alimenta uma tomada de uso específico para o chuveiro. Os condutores são de cobre com isolamento de PVC e operam em temperatura ambiente de 30 °C.



A tabela a seguir apresenta a capacidade de corrente de condutores para circuitos monofásicos ou bifásicos, de acordo com a ABNT NBR 5410:2004.

Seção nominal (mm ²)	Capacidade de corrente (A)
1,5	17,5
2,5	24,0
4,0	32,0
6,0	41,0

Considere que o fator de correção de temperatura possui valor igual a 1,00 para a temperatura de 30 °C, e que o fator de correção do número de circuitos é 1,00 para um circuito, 0,80 para dois circuitos e 0,70 para três circuitos.



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

- a) Calcule a seção mínima dos condutores para o circuito 2, utilizando o método de capacidade de corrente do circuito. (valor: 5,0 pontos)
- b) Determine a seção mínima do condutor de proteção de acordo com a Norma Brasileira de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (ABNT NBR 5410:2004) e justifique sua resposta. (valor: 5,0 pontos)

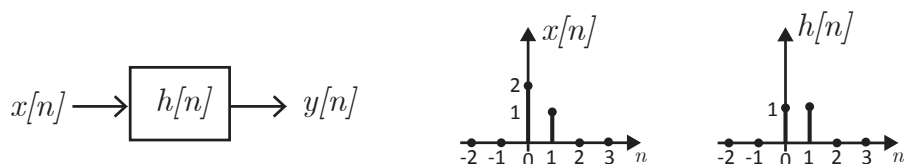
RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Área livre



QUESTÃO DISCURSIVA 05

Em telecomunicações, é fundamental o estudo dos sinais que se propagam por meio de sistemas, tais como filtros, atenuadores, amplificadores e linhas de transmissão. Na análise desses sistemas, os conceitos de função de transferência e resposta ao impulso são essenciais. Nesse contexto, considere o diagrama de blocos de um sistema linear discreto no tempo, representado a seguir, cuja entrada corresponde a $x[n]$ e sua resposta ao impulso, a $h[n]$.



Assuma que $h[n] = 0$ e $x[n] = 0$ para $n < 0$ e $n > 1$, e que a saída $y[n]$ pode ser obtida por

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[n-k]h[k]$$

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

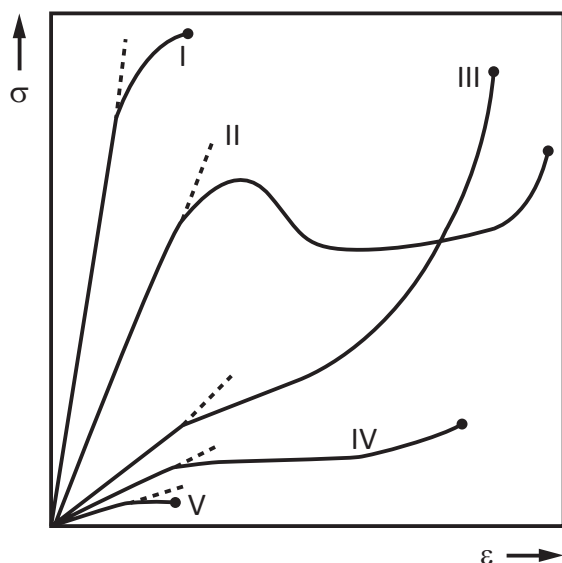
- Determine a saída $y[n]$ do sistema. (valor: 6,0 pontos)
- Represente graficamente $y[n]$ para o intervalo $-2 \leq n \leq 3$. (valor: 4,0 pontos)

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.



* R 1 6 2 0 1 7 1 8 *

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.

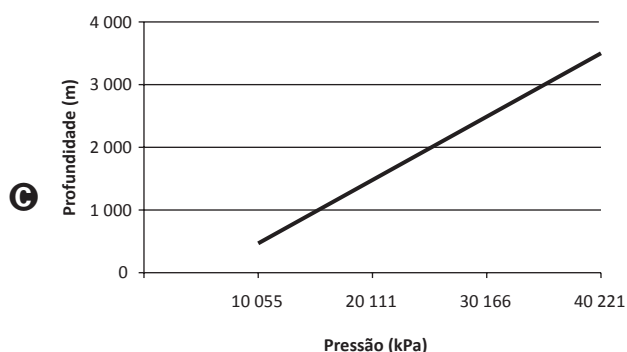
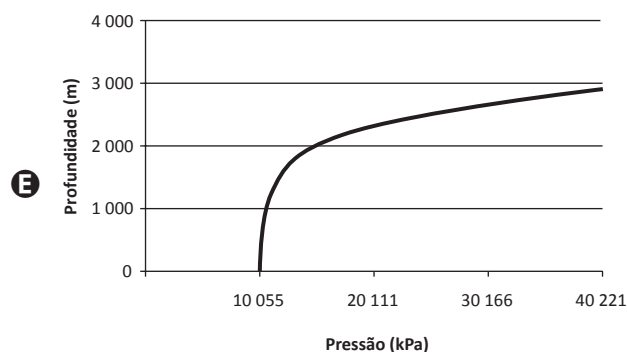
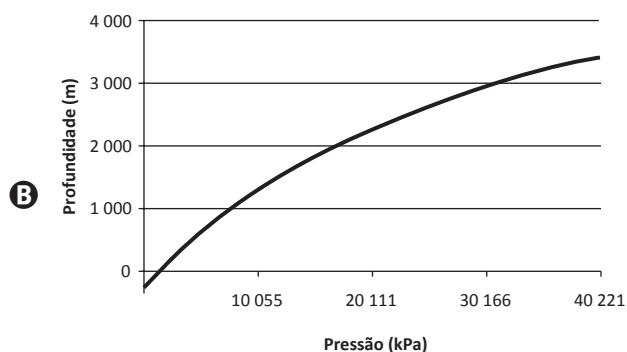
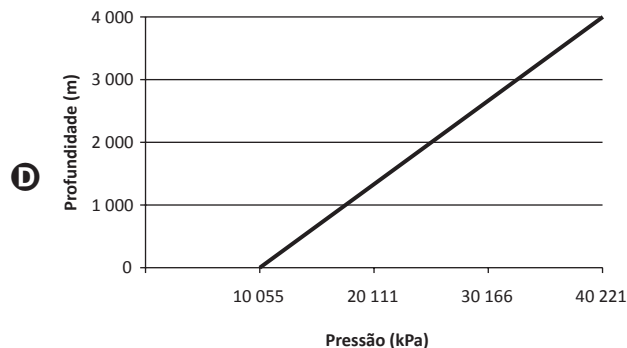
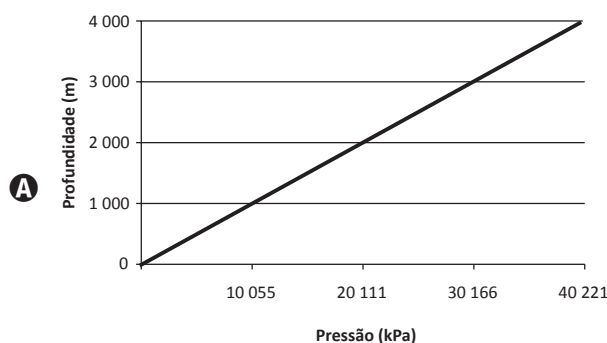
Esses escudos térmicos são construídos com material

- 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



* R 1 6 2 0 1 7 2 0 *

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

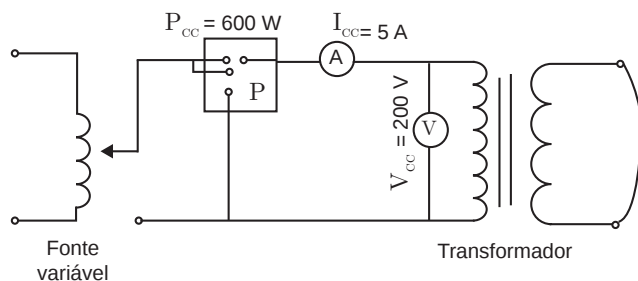


* R 1 6 2 0 1 7 2 2 *

QUESTÃO 19

O transformador é um elemento importante para a operação de um sistema de potência, tanto nas redes de transmissão quanto nas de distribuição, pois permite obter diferentes níveis de tensão que atendam às cargas. Como todo equipamento, o transformador possui perdas no núcleo e nos enrolamentos, as quais podem ser calculadas por meio de um ensaio em circuito aberto e outro em curto-circuito.

Considere um transformador monofásico de 125 kVA, com tensões nominais de 8 kV e 220 V, submetido a um ensaio de curto-circuito (cc), com alimentação pelo enrolamento de alta tensão (V_{cc}), como ilustra a figura a seguir.



O valor percentual das perdas ativas nos enrolamentos é de

- A** 0,88%.
- B** 0,80%.
- C** 0,48%.
- D** 0,32%.
- E** 0,20%.

Área livre

QUESTÃO 20

Fechaduras eletromagnéticas são dispositivos de segurança compostos basicamente de um circuito eletromagnético. O núcleo desse tipo de fechadura é construído de material magnético não permanente e dividido em duas partes, ficando uma parte fixada à parede e a outra parte, à porta.

A bobina é instalada na parte do núcleo fixada à parede e alimentada por uma corrente elétrica. Para que se possa abrir a porta, deve ser injetada na bobina corrente elétrica de valor e sentido adequados para anular os efeitos do magnetismo residual do núcleo, procedimento geralmente denominado pelos fabricantes como antimagnetismo residual.

A respeito do funcionamento de fechaduras eletromagnéticas, avalie as afirmações a seguir.

- I. Quanto maior for a retentividade do núcleo da fechadura, maior deve ser a corrente injetada.
- II. Quando corretamente instalada, após o atraque da fechadura, a corrente de alimentação pode ser suprimida, visto que não haverá entreferro entre as duas partes do núcleo.
- III. Em modo de espera, a fechadura eletrônica tem seu menor consumo de energia, visto que a bobina é alimentada somente durante o atracamento e o processo de antimagnetismo residual.

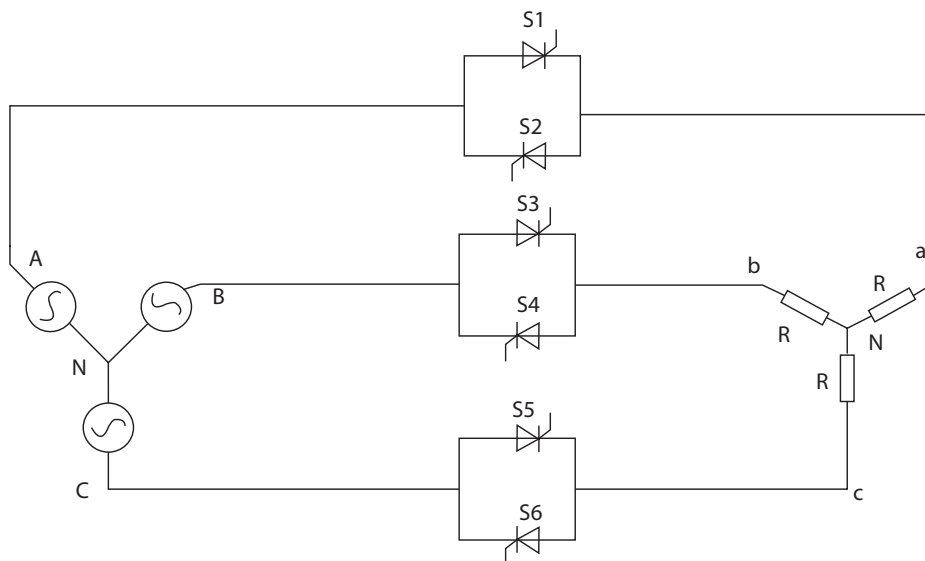
É correto o que se afirma em

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

Área livre

QUESTÃO 21

A figura a seguir representa o circuito de um controlador trifásico de tensão composto de tiristores, que pode ser utilizado no controle de potência dos motores em corrente alternada e de variação de luminosidade, contribuindo tanto para a redução do consumo quanto para a utilização mais eficiente e econômica da energia elétrica.



Em relação ao circuito apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. A tensão instantânea, em cada fase da carga, é determinada pelos tiristores em condução.
- II. A tensão, em cada fase da carga, corresponde à tensão entre uma fase e o neutro.
- III. Para existirem intervalos de tempo nos quais três tiristores estão em condução, o ângulo de atraso α deve ser menor que 60° .
- IV. A condição de condução dos tiristores independe do ângulo de atraso α e das tensões instantâneas da fonte.

É correto apenas o que se afirma em

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

Área livre

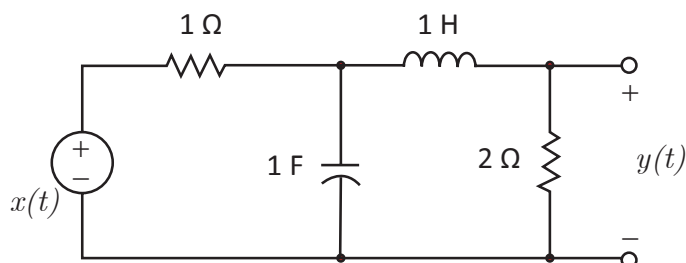


QUESTÃO 22

Atualmente, a indústria vem investindo no desenvolvimento de tecnologias para minimizar a ocorrência de distorção harmônica na rede elétrica, problema que pode causar sobrecarga no sistema, aumentar a demanda de energia e, até mesmo, provocar pane na distribuição de energia elétrica. Um filtro passivo composto por resistores R , indutores L e capacitores C , pode ser utilizado para eliminar componentes harmônicas indesejadas. A escolha dos parâmetros RLC determina a função de transferência (resposta em frequência) do filtro.

Uma ferramenta comum na análise de circuitos elétricos é a transformada de Laplace, por meio da qual se pode representar uma entrada arbitrária $x(t)$, em termos de componentes exponenciais na forma e^{st} , em que o parâmetro s é a frequência complexa do sinal e^{st} .

Considere o circuito da figura a seguir com tensão de entrada igual a $e^{-t}u(t)$, sendo $u(t)$ uma função degrau unitário.

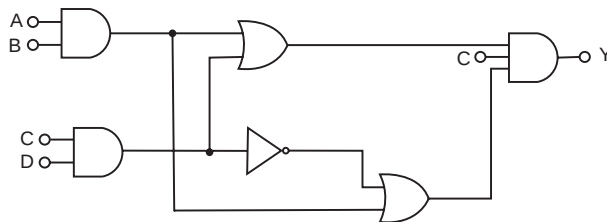


Para o circuito representado, qual a função de transferência $H(s)$ de estado nulo?

- A** $H(s) = \frac{2}{(s+1)(s^2+3s+3)}$
- B** $H(s) = \frac{2}{(s+1)(3s^2+3s+1)}$
- C** $H(s) = \frac{-2s}{(s^3+3s^2+3s+2)}$
- D** $H(s) = \frac{2}{(3s^2+3s+1)}$
- E** $H(s) = \frac{2}{(s^2+3s+3)}$

QUESTÃO 23

A figura a seguir representa o circuito lógico de acionamento de um sistema de alarme.



No circuito lógico, existem atrasos de propagação do sinal elétrico que resultam em atrasos para acionamento do alarme. A tabela a seguir apresenta os tempos de atraso medidos para cada porta lógica.

Porta Lógica	Atraso (ns)
Inversora	1
AND, NAND (com duas entradas)	2
OR, NOR (com duas entradas)	3
AND, NAND (com três entradas)	4
OR, NOR (com três entradas)	5
AND, NAND (com quatro entradas)	6
OR, NOR (com quatro entradas)	7

Considerando o circuito projetado, as informações técnicas e a possibilidade de simplificação, qual o menor tempo de resposta possível para acionamento desse sistema de alarme?

- A** 8 ns
- B** 7 ns
- C** 6 ns
- D** 5 ns
- E** 4 ns

Área livre

QUESTÃO 24

Uma linha de transmissão de energia elétrica pode ser representada pelos parâmetros: resistência, indutância, capacitância e condutância. A condutância leva em conta a corrente de fuga nos isoladores, podendo ser desprezível. A resistência é fornecida pelos fabricantes de condutores para certas condições de operação. A indutância e a capacitância são determinadas com base nos campos elétrico e magnético presentes em um circuito. Uma variação de corrente nos condutores provoca uma variação do número de linhas de fluxo magnético concatenadas com o circuito. Por sua vez, qualquer variação do fluxo concatenado com o circuito lhe induz uma tensão, cujo valor é proporcional à taxa de variação do fluxo. Por outro lado, a diferença de potencial entre condutores faz com que esses se tornem carregados, de modo semelhante às placas de um capacitor. Assim, chega-se à conclusão que a indutância e a capacitância são parâmetros determinados por fatores construtivos e geométricos (material e dimensões).

STEVENSON, W. D. **Elementos de análise de sistemas de potência**. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1986 (adaptado).

A partir das informações do texto, avalie as afirmações a seguir.

- I. Por meio do campo magnético, é determinado o parâmetro da indutância, que resulta da diferença de potencial entre condutores.
- II. Por meio do campo elétrico, é determinado o parâmetro da capacitância, descrito a partir da variação de corrente nos condutores, que provoca variação do número de linhas de fluxo magnético concatenadas com o circuito.
- III. Numa linha de transmissão, a distância entre condutores e a geometria (disposição espacial dos condutores) influenciam os valores da indutância e da capacitância.
- IV. O valor da condutância de uma linha de transmissão independe da disposição espacial de seus condutores.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 25

A modalidade Tarifária Horária Branca, ou, simplesmente, Tarifa Branca, definida na Resolução Normativa ANEEL n. 414/2010, que estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica, e regulamentada na Resolução Normativa ANEEL n. 733/2016, passou a ser uma opção para alguns consumidores de energia elétrica. Por exemplo, uma unidade consumidora da subclasse Residencial (B1), que possui um consumo mensal médio de 350 kWh, sendo 250 kWh no posto horário fora de ponta, 35 kWh no posto horário intermediário e 65 kWh no posto horário ponta poderá optar pela Tarifa Branca.

Em relação à Tarifa Branca, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. A Tarifa Branca é uma nova alternativa que sinaliza aos consumidores a variação do valor da energia conforme o dia e o horário do consumo.

PORQUE

- II. É importante que o consumidor, antes de optar pela Tarifa Branca, conheça seu perfil de consumo e a relação entre a Tarifa Branca e a Convencional.

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

Um motor elétrico trifásico de baixa tensão, com potência nominal de 15 kW, aciona uma bomba de recalque de água potável, durante 4 horas por dia, em 250 dias por ano. Verificou-se que a potência requerida para acionamento da bomba é de 10 kW. Deseja-se avaliar a viabilidade do investimento para substituição do motor de 15 kW por outro de potência nominal de 11 kW. O custo da energia elétrica é de R\$ 0,50 por kWh durante o posto tarifário fora de ponta e de R\$ 2,00 por kWh durante o posto tarifário de ponta. Os dados de desempenho dos motores, bem como os custos de aquisição e instalação, são apresentados na tabela a seguir.

Potência do motor	Custo de aquisição e instalação	Rendimento para 75 a 100% de carga	Rendimento para 60 a 70% de carga
15 kW	R\$ 2000,00	95%	90%
11 kW	R\$ 1500,00	95%	90%

Considerando as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. Como os motores propostos apresentam os mesmos valores de rendimento, a eficiência energética será mantida ao se substituir o motor de 15 kW pelo motor de 11 kW.
- II. Instalar um sistema que impeça o acionamento do motor durante o posto tarifário de ponta é uma alternativa a ser analisada para melhor gestão da energia elétrica.
- III. Considerando que a bomba possa ser acionada sempre durante o posto tarifário fora de ponta, a utilização do motor de 11 kW representaria uma redução aproximada de R\$ 290,00 por ano nos gastos com energia elétrica.

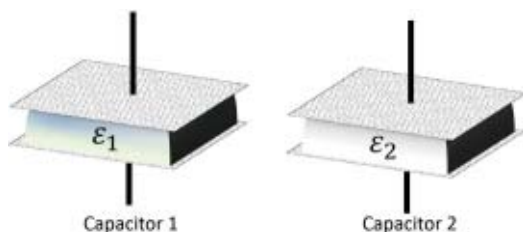
É correto o que se afirma em

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

Área livre

QUESTÃO 27

Capacitores são elementos empregados em circuitos elétricos, podendo atuar como filtros, armazenadores de energia e na correção de fator de potência, para citar alguns exemplos. A figura a seguir ilustra dois capacitores de placas paralelas com as mesmas dimensões, porém com diferentes dielétricos ($\epsilon_1 \neq \epsilon_2$) entre as placas condutoras.



A partir desses dados, avalie as afirmações a seguir.

- I. A energia armazenada nos capacitores depende do campo magnético entre as placas condutoras.
- II. O valor da capacitância é diretamente proporcional ao valor da constante dielétrica ou permissividade elétrica relativa do material presente entre as placas condutoras dos capacitores.
- III. Se $\epsilon_1 < \epsilon_2$, o valor da capacitância do Capacitor 1 é menor que o valor da capacitância do Capacitor 2.

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 28

No âmbito industrial, existem particularidades essenciais para a viabilidade da automação e do controle industrial. Além dos elementos de *hardware* serem projetados para operar em ambientes com altas e baixas temperaturas, vibração e impacto e possuírem proteção mecânica especial, os protocolos de comunicação também precisam atender determinadas particularidades. A convergência de tecnologias no setor industrial tem trazido protocolos tradicionais utilizados em redes de comunicação para o ambiente industrial, como é o caso do *ethernet* e *wi-fi*.

Com base nas informações apresentadas no texto, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. Uma adaptação necessária a ser realizada no protocolo *ethernet* para que possa ser implementado em ambiente industrial é a modificação de sua técnica de controle de acesso ao meio.

PORQUE

- II. A técnica de controle de acesso ao meio usada pelo protocolo *ethernet*, o CSMA/CD (*Carrier Sense Multiple Access/ Collision Detection*), não garante a entrega dos pacotes devido às colisões.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

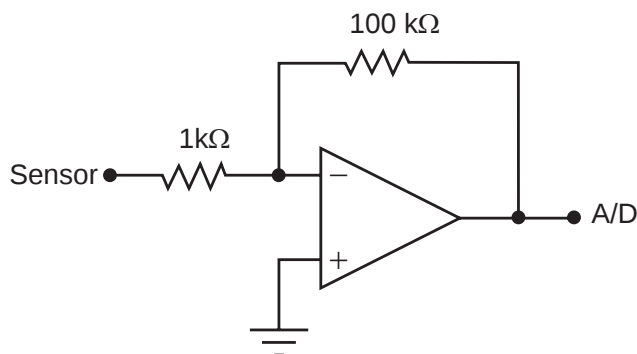
- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.
- C** A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
- D** A asserção I é uma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



QUESTÃO 29

Um sistema de aquisição de temperatura de uma chocadeira eletrônica de ovos é composto por um sensor de temperatura, um conversor analógico-digital (A/D) e um microcontrolador. O sensor de temperatura possui, em sua saída, variação perfeitamente linear de $1 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$, e o conversor A/D possui faixa de tensão de entrada de -5 V a $+5 \text{ V}$.

Para a chocagem de ovos de uma espécie rara de pássaro, a temperatura da chocadeira deve variar entre 35°C e 39°C , com elevação de $0,5^{\circ}\text{C}$ a cada três dias. A figura a seguir ilustra um circuito eletrônico com amplificador operacional para monitoramento da temperatura, no qual o sensor foi conectado à sua entrada, e o conversor analógico-digital, à sua saída.



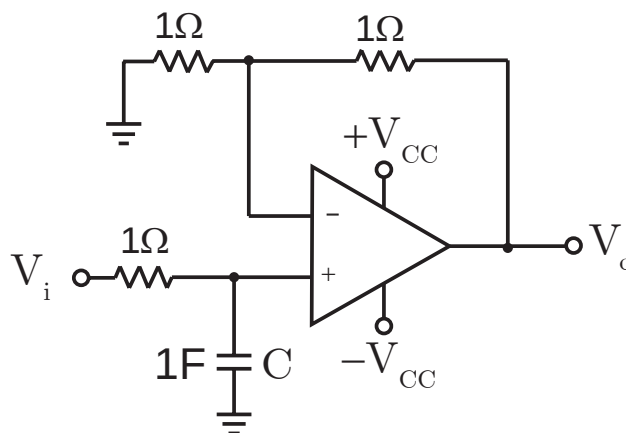
Com base nas informações apresentadas, conclui-se que, para a medição correta da temperatura e a garantia da chocagem de ovos dessa espécie de pássaro, a resolução mínima da quantidade de *bits*/amostra do conversor A/D desse sistema é de

- A** 8 *bits*.
- B** 10 *bits*.
- C** 12 *bits*.
- D** 16 *bits*.
- E** 24 *bits*.

Área livre

QUESTÃO 30

O desenvolvimento de tecnologias sustentáveis nos processos industriais, além de contribuir para a competitividade da empresa, visa à redução do consumo de energia e da geração de resíduos no ambiente. Os equipamentos elétricos e eletrônicos que atuam no controle de processos devem ser eficientes do ponto de vista energético e economicamente viáveis. Um exemplo desse tipo de dispositivo são os amplificadores operacionais, os quais são muito utilizados em sistemas de controle, automação e telecomunicações. Na figura a seguir é representado um circuito contendo um amplificador operacional ideal, alimentado por uma fonte simétrica com tensão V_{CC} de 12 V .



Considerando uma tensão contínua de entrada (V_i) de 2 V , qual a tensão de saída (V_o) do circuito?

- A** -4 V
- B** -2 V
- C** 1 V
- D** 2 V
- E** 4 V

Área livre

QUESTÃO 31

Um engenheiro propôs a construção de um carregador de bateria utilizando um painel fotovoltaico e um conversor elevador de tensão (*boost*), conforme mostrado na figura 1, em que os elementos são considerados ideais. Nessa figura, na qual foram omitidos os circuitos de controle e de comando do transistor (M), L é um indutor, D , um diodo, C , um capacitor e V_o , a tensão de saída do conversor. A bateria está representada pela fonte de tensão (V_{bat}) e por uma resistência interna (R_{bat}). O painel fotovoltaico é formado por 15 células conectadas em série, as quais, individualmente, apresentam o comportamento indicado na figura 2.

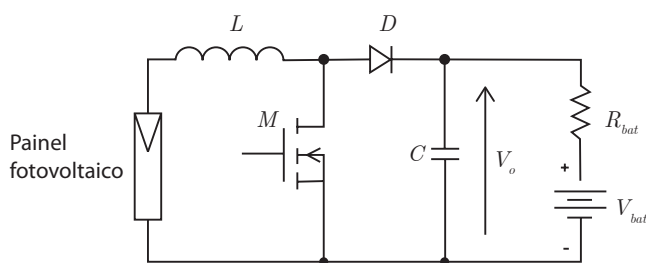


Figura 1. Conversor elevador de tensão.

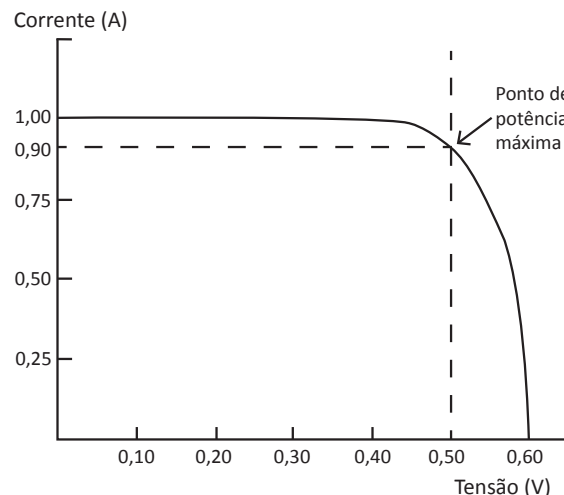


Figura 2. Característica de célula fotovoltaica.

Disponível em: <<http://www.cresesb.cepel.br>>. Acesso em: 22 ago. 2017 (adaptado).

O conversor elevador de tensão opera em regime permanente, com modulação por largura de pulso (*Pulse Width Modulation* - PWM) com frequência fixa. A fim de realizar o processo de carga da bateria, o conversor é ainda controlado de modo a extrair a máxima potência do painel e produzir tensão de saída (V_o) de 15 V, considerada constante e com ondulação de alta frequência (*ripple*) desprezível.

Desprezando as perdas no conversor e considerando o ponto de operação indicado na figura 2 (ponto de potência máxima), avalie as afirmações a seguir.

- I. A corrente média que recarrega a bateria é de 0,45 A.
- II. A potência entregue pelo painel fotovoltaico é de 101,25 W.
- III. Quando o transistor conduz, o diodo suporta a tensão reversa de 15 V.

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 32

Internet das Coisas (*Internet of Things* - IoT) é a rede de dispositivos que se comunicam e interagem de forma autônoma, via internet. Isso permite o monitoramento e o gerenciamento desses dispositivos para aumentar a eficiência de sistemas e processos, habilitar novos serviços e melhorar a qualidade de vida das pessoas. As aplicações são diversas e incluem desde o monitoramento de saúde e a automação industrial até o uso de dispositivos pessoais conectados. Estima-se que já existam mais de 15 bilhões de dispositivos conectados em todo o mundo, incluindo-se *smartphones* e computadores. A previsão é de que, em 2025, esse número possa aumentar para 35 bilhões de equipamentos.

Disponível em: <<http://www.mcti.gov.br>>. Acesso em: 22 jul. 2017 (adaptado).

A partir do texto, avalie as afirmações a seguir.

- I. A conexão de dispositivos eletroeletrônicos pela internet é uma tendência e questões como segurança, confidencialidade e privacidade de dados devem ser discutidas por empresas e pela população, independentemente de agências governamentais.
- II. A utilização de redes sem fio já é uma realidade na conexão dos dispositivos e uma das possibilidades é o emprego de rádio em faixas de frequência não licenciadas com o protocolo TCP/IP convencional.
- III. Apesar do pequeno tamanho das informações geradas pelos dispositivos conectados à rede IoT, haverá um impacto significativo na infraestrutura de telecomunicações atual.

É correto o que se afirma em

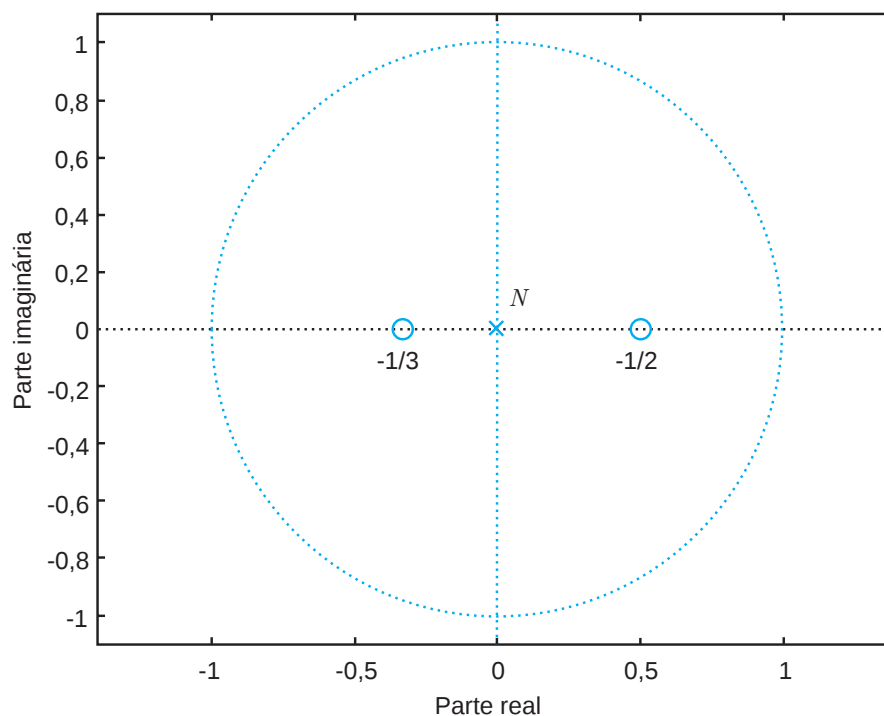
- A** II, apenas.
- B** III, apenas.
- C** I e II, apenas.
- D** I e III, apenas.
- E** I, II e III.

Área livre



QUESTÃO 33

Um dos desafios nos processos industriais consiste na modelagem e no controle de sistemas modernos, complexos e interligados. Uma das formas de se representar matematicamente um sistema é por meio de sua função de transferência. O diagrama de polos (x) e zeros (0) de determinada função de transferência $H(z)$ é mostrado na figura a seguir.



Considerando que $H(1) = 1$, que a região de convergência (RDC) de $H(z)$ é representada por $|z| > 0$ e que N é igual à enésima ordem, sendo $N \geq 2$, avalie as afirmações a seguir.

- I. A função de transferência é $H(z) = z^{-N+2}(-z^{-2} + z^{-1} + 6)$
- II. O sistema é estável.
- III. O sistema é causal.

É correto o que se afirma em

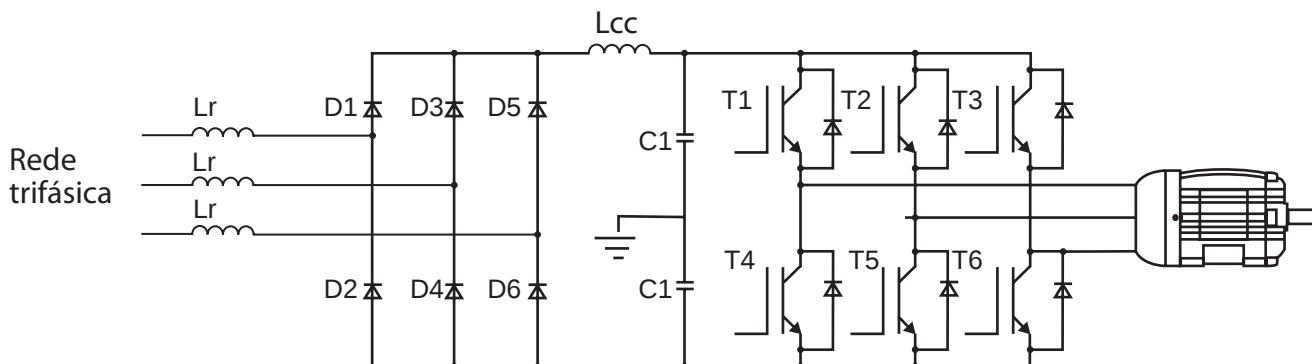
- A** I, apenas.
- B** III, apenas.
- C** I e II, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.

Área livre

QUESTÃO 34

Motores elétricos são utilizados em uma série de aplicações e, muitas vezes, há a necessidade de controlar sua velocidade, utilizando-se inversores de frequência, por exemplo. Esses dispositivos, além de permitirem a variação da velocidade do motor, auxiliam na redução do consumo de energia elétrica, evitam partidas bruscas que possam danificar componentes do sistema e aumentam a vida útil dos motores elétricos.

Conforme mostra a figura a seguir, os inversores de frequência possuem uma entrada ligada à rede de energia e uma saída aplicada ao motor trifásico que deve ser alimentado.



WEG UNIDADE AUTOMAÇÃO. *Manual do inversor de frequência*. Jaraguá do Sul: WEG, 2015 (adaptado).

Com base nessas informações e na análise do circuito apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. A primeira etapa do circuito, composta por uma ponte retificadora (onda completa) trifásica e dois capacitores de filtro, resulta em uma fonte CC simétrica, pois há um ponto de terra como referência.
- II. O barramento CC alimenta a segunda etapa, constituída de seis transistores IGBTs que são “ligados e desligados” por meio de uma lógica de controle, de modo a proporcionar a circulação de uma corrente alternada pelo motor.
- III. Na operação, os transistores devem ser ligados 2 a 2, de forma a serem obtidas oito combinações que resultam em tensões trifásicas defasadas de 120° .

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 35

Para o sistema de iluminação da sala de espera de uma clínica médica, foram avaliadas duas opções de luminárias, cujas características estão listadas na tabela a seguir.

Opção	Tipo de lâmpada	Potência (W)	Fluxo luminoso (lm)	Custo de aquisição e instalação (R\$)	Custo de descarte e substituição (R\$)	Vida útil (h)
Luminária 1	Fluorescente	64	4 700	100,00	150,00	6 000
Luminária 2	LED	34	4 200	250,00	300,00	24 000

Considere que:

- são necessárias 10 luminárias para o sistema de iluminação, independentemente da opção adotada;
- o sistema de iluminação permanece completamente ligado durante 20 horas por dia em 300 (trezentos) dias por ano;
- o custo da energia elétrica é de R\$ 0,50 por kWh;
- o horizonte para a análise do funcionamento do sistema de iluminação é de cinco anos.

Com base nessas informações, avalie as afirmações a seguir.

- I. Empregando-se a luminária 2, ao invés da luminária 1, os gastos com energia elétrica serão R\$ 4 500,00 inferiores.
- II. Os custos de aquisição, instalação, substituição e descarte da luminária 1 seriam de R\$ 7 000,00.
- III. Os custos de aquisição, instalação, substituição e descarte da luminária 2 seriam de R\$ 14 500,00.

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



* R 1 6 2 0 1 7 3 4 *

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.



Área livre



Área livre





Área livre



Área livre





Área livre



enade2017



MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

16



GABARITO DEFINITIVO DAS QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

Engenharia Elétrica	
ITEM	GABARITO
1	C
2	C
3	B
4	B
5	C
6	E
7	A
8	D
9	E
10	D
11	C
12	A
13	E
14	A
15	B
16	C
17	D
18	B
19	C
20	A
21	D
22	E
23	E
24	B
25	B
26	D
27	D
28	A
29	A
30	E
31	C
32	B
33	D
34	C
35	C