PETROBRAS TRANSPORTE S.A.
TRANSPETRO

Processo Seletivo Público – Edital Nº 02 - TRANSPETRO/ PSP/TERRA/NÍVEL SUPERIOR - 2023.2, de 29 de setembro de 2023.

ENGENHARIA ELÉTRICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, com o enunciado das 70 (setenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

Conhecimentos Básicos				Conhecimentos Específicos	
Língua Portuguesa		Língua Inglesa			
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 70	1,0 cada
Total: 20,0 pontos				Total: 50,0 pontos	
Total: 70,0 pontos					

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

02 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras; portanto, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.

Exemplo: Ⓐ ● Ⓒ Ⓓ Ⓔ

05 - O candidato deve ter muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado.

06 - Imediatamente após a autorização para o início das provas, o candidato deve conferir se este **CADERNO DE QUESTÕES** está em ordem e com todas as páginas. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. O candidato só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

09 - SERÁ ELIMINADO deste Processo Seletivo Público o candidato que:

a) for surpreendido, durante as provas, em qualquer tipo de comunicação com outro candidato;

b) portar ou usar, durante a realização das provas, aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios de qualquer natureza, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *pagers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;

c) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;

d) se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;

e) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA.**

Obs. O candidato só poderá ausentar-se do recinto das provas após **2 (duas) horas** contadas a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

10 - O candidato deve reservar os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

11 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA.**

12 - O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS, já incluído o tempo para marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**, findo o qual o candidato deverá, obrigatoriamente, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA** e o **CADERNO DE QUESTÕES**.

13 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados a partir do primeiro dia útil após sua realização, na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA

À moda brasileira

1 Estou me vendo debaixo de uma árvore, lendo a pequena história da literatura brasileira.

2 Olavo Bilac! – eu disse em voz alta e de repente parei quase num susto depois que li os primeiros versos do soneto à língua portuguesa: Última flor do Lácio, inculta e bela / És, a um tempo, esplendor e sepultura.

3 Fiquei pensando, mas o poeta disse sepultura?! O tal de Lácio eu não sabia onde ficava, mas de sepultura eu entendia bem, disso eu entendia, repensei baixando o olhar para a terra. Se escrevia (e já escrevia) pequenos contos nessa língua, quer dizer que era a sepultura que esperava por esses meus escritos?

4 Fui falar com meu pai. Comecei por aquelas minhas sondagens antes de chegar até onde queria, os tais rodeios que ele ia ouvindo com paciência enquanto enrolava o cigarro de palha, fumava nessa época esses cigarros. Comecei por perguntar se minha mãe e ele não tinham viajado para o exterior.

5 Meu pai fixou em mim o olhar verde. Viagens, só pelo Brasil, meus avós é que tinham feito aquelas longas viagens de navio, Portugal, França, Itália... Não esquecer que a minha avó, Pedrina Perucchi, era italiana, ele acrescentou. Mas por que essa curiosidade?

6 Sentei-me ao lado dele, respirei fundo e comecei a gaguejar, é que seria tão bom se ambos tivessem nascido lá longe e assim eu estaria hoje escrevendo em italiano, italiano! – fiquei repetindo e abri o livro que trazia na mão: Olha aí, pai, o poeta escreveu com todas as letras, nossa língua é sepultura mesmo, tudo o que a gente fizer vai para debaixo da terra, desaparece!

7 Calmamente ele pousou o cigarro no cinzeiro ao lado. Pegou os óculos. O soneto é muito bonito, disse me encarando com severidade. Feio é isso, filha, isso de querer renegar a própria língua. Se você chegar a escrever bem, não precisa ser em italiano ou espanhol ou alemão, você ficará na nossa língua mesmo, está me compreendendo? E as traduções? Renegar a língua é renegar o país, guarde isso nessa cabecinha. E depois (ele voltou a abrir o livro), olha que beleza o que o poeta escreveu em seguida, Amo-te assim, desconhecida e obscura, veja que confissão de amor ele fez à nossa língua! Tem mais, ele precisava da rima para sepultura e calhou tão bem essa obscura, entendeu agora? – acrescentou e levantou-se. Deu alguns passos e ficou olhando a borboleta que entrou na varanda: Já fez a sua lição de casa?

8 Fechei o livro e recuei. Sempre que meu pai queria mudar de assunto ele mudava de lugar: saía da poltrona e ia para a cadeira de vime. Saía da cadeira de vime e ia para a rede ou simplesmente começava a andar. Era o sinal, Não quero falar nisso, chega. Então a gente falava noutra coisa ou ficava quieta.

9 Tantos anos depois, quando me avisaram lá do pequeno hotel em Jacareí que ele tinha morrido, fiquei pensando nisso, ah! se quando a morte entrou, se nesse instante ele tivesse mudado de lugar. Mudar depressa de lugar e de assunto. Depressa, pai, saia da cama e fique na cadeira ou vá pra rua e feche a porta!

TELLES, Lygia Fagundes. **Durante aquele estranho chá**: perdidos e achados. Rio de Janeiro: Rocco, 2002, p.109-111. Fragmento adaptado.

1

O fragmento de abertura da crônica “Estou me vendo debaixo de uma árvore, lendo a pequena história da literatura brasileira.” (parágrafo 1) faz referência a uma

(A) previsão
(B) fantasia
(C) esperança
(D) expectativa
(E) reminiscência

2

No texto, as palavras que marcam o sentimento de insegurança vivenciado pela narradora ao conversar com seu pai são:

(A) confissão (parágrafo 7) e andar (parágrafo 8)
(B) rodeios (parágrafo 4) e gaguejar (parágrafo 6)
(C) cabecinha (parágrafo 7) e mudar (parágrafo 8)
(D) sepultura (parágrafo 3) e renegar (parágrafo 7)
(E) severidade (parágrafo 7) e esquecer (parágrafo 5)

3

De acordo com o texto, na opinião do pai, a filha deveria

(A) aprender a língua da avó.
(B) valorizar a língua materna.
(C) escrever em idiomas diversos.
(D) ler outros poemas de Olavo Bilac.
(E) estudar história da literatura brasileira.

4

Ao ler os versos de Olavo Bilac, o “quase” susto da narradora, mencionado no parágrafo 2, foi motivado pela

(A) possibilidade de seus escritos não serem conhecidos.
(B) falta de conhecimento sobre a localização do Lácio.
(C) necessidade de aprender uma língua diferente.
(D) surpresa com a postura pessimista do poeta.
(E) abordagem da temática da morte.

5
O emprego do acento grave em “soneto à língua portuguesa” (parágrafo 2) explica-se a partir do entendimento de que Olavo Bilac escreveu um soneto

(A) em língua portuguesa
(B) com a língua portuguesa
(C) para a língua portuguesa
(D) sobre a língua portuguesa
(E) por causa da língua portuguesa

6
A palavra **que** funciona como um mecanismo de coesão textual, retomando um antecedente, em:

(A) “parei quase num susto depois **que** li os primeiros versos”. (parágrafo 2)
(B) “Não esquecer **que** a minha avó, Pedrina Perucchi, era italiana”. (parágrafo 5)
(C) “ficou olhando a borboleta **que** entrou na varanda” (parágrafo 7)
(D) “Sempre **que** meu pai queria mudar de assunto ele mudava de lugar”. (parágrafo 8)
(E) “quando me avisaram lá do pequeno hotel em Jacareí **que** ele tinha morrido”. (parágrafo 9)

7
A frase em que as vírgulas estão empregadas com a mesma função que em “Não esquecer que a minha avó, Pedrina Perucchi, era italiana” (parágrafo 5) é:

(A) Mude de lugar, meu pai, porque a morte vai chegar.
(B) A filha, preocupada e triste, questionava a própria língua materna.
(C) A língua portuguesa, embora inculta, constrói belos textos literários.
(D) Os poemas, textos de uma beleza sem igual, encantam seus leitores.
(E) Colocou os óculos e, caminhando pela sala, revelou a beleza do poema.

8
Considerando-se a correlação adequada entre tempos e modos verbais, a alternativa que, respeitando a norma-padrão, completa o período iniciado pelo trecho “A autora também teria sido lida se...” é

(A) escrever seus contos em outra língua.
(B) escrevera seus contos em outra língua.
(C) tiver escrito seus contos em outra língua.
(D) teria escrito seus contos em outra língua.
(E) tivesse escrito seus contos em outra língua.

RASCUNHO

9
No parágrafo 6, “nossa língua é sepultura mesmo, **tudo o que a gente fizer vai para debaixo da terra, desaparece!**”, o segmento em destaque pode articular-se com o segmento anterior, sem alteração do sentido original, empregando-se o conector

(A) quando
(B) portanto
(C) enquanto
(D) embora
(E) ou

10
Em “O soneto é muito bonito, disse me encarando com **severidade**” (parágrafo 7), a palavra que pode substituir **severidade**, sem alteração no sentido da frase, é

(A) firmeza
(B) rispidez
(C) discrição
(D) desgosto
(E) incompreensão

RASCUNHO

Continua

LÍNGUA INGLESA

How space technology is bringing green wins for transport

1 Space technology is developing fast, and, with every advance, it is becoming more accessible to industry. Today, satellite communications (satcoms) and space-based data are underpinning new ways of operating that boost both sustainability and profitability. Some projects are still in the planning stages, offering great promise for the future. However, others are already delivering practical results.

2 The benefits of space technology broadly fall into two categories: connectivity that can reach into situations where terrestrial technologies struggle to deliver and the deep, unique insights delivered by Earth Observation (EO) data. Both depend on access to satellite networks, particularly medium earth orbit (MEO) and low earth orbit (LEO) satellites that offer low-latency connectivity and frequently updated data. Right now, the satellite supplier market is booming, driving down the cost of access to satellites. Suppliers are increasingly tailoring their services to emerging customer needs and the potential applications are incredible – as a look at the transportation sector shows.

3 Satellite technology is a critical part of revolutionizing connectivity on trains. The Satellites for Digitalization of Railways (SODOR) project will provide low latency, highly reliable connectivity that, combined with monitoring sensors, will mean near real-time data guides operational decisions. This insight will help trains run more efficiently with fewer delays for passengers. Launching this year, SODOR will help operators reduce emissions by using the network more efficiently, allowing preventative maintenance and extending the lifetime of some existing trains. It will also make rail travel more attractive and help shift more passengers from road to rail (that typically emits even less CO_2 per passenger than electric cars do).

4 Satellite data and communications will also play a fundamental role in shaping a sustainable future for road vehicles. Right now, the transport sector contributes around 14% of the UK's greenhouse gas emissions, of which 91% is from road vehicles – and this needs to change.

5 A future where Electric Vehicles (EV) dominate will need a smart infrastructure to monitor and control the electricity network, managing highly variable supply and demand, as well as a large network of EV charging points. EO data will be critical in future forecasting models for wind and solar production, to help manage a consistent flow of green energy.

6 Satellite communications will also be pivotal. As more wind and solar installations join the electricity network – often in remote locations – satcoms will step in to deliver highly reliable connectivity where 4G struggles to reach. It will underpin a growing network of EV charging points, connecting each point to the internet for operational management purposes, for billing and access app functionality and for the users' comfort, they may access the system wherever they are.

7 Satellite technology will increasingly be a part of the vehicles themselves, particularly when automated driving becomes more mainstream. It will be essential for every vehicle to have continuous connectivity to support real-time software patches, map updates and inter-vehicle communications. Already, satellites provide regular software updates to vehicles and enhanced safety through an in-car emergency call service.

8 At our company, we have been deeply embedded in the space engineering for more than 40 years – and we continue to be involved with the state-of-the-art technologies and use cases. We have a strong track record of translating these advances into practical benefits for our customers that make sense on both a business and a sustainability level.

Available at: https://www.cgi.com/uk/en-gb/blog/space/how-space-technology-is-bringing-green-wins-to-transport. Retrieved on April 25, 2023. Adapted.

11

The main idea of the text is to

(A) disapprove space technology.
(B) relate space technology to diseases.
(C) figure out the costs of space technology.
(D) list potential dangers of space technology.
(E) describe space technology improvements.

12

In the fragment in the first paragraph of the text "**However**, others are already delivering practical results", the word **However** can be associated with the idea of

(A) time
(B) condition
(C) emphasis
(D) opposition
(E) accumulation

13

From the fragment in the second paragraph of the text "connectivity that can reach into situations where terrestrial technologies struggle to deliver", it can be concluded that terrestrial technologies can present data problems related to their

(A) price
(B) safety
(C) choice
(D) marketing
(E) transmission

14
From the fragment in the second paragraph of the text "Right now, the satellite supplier market is booming, driving down the cost of access to satellites", one can infer that the more access to the satellite supplier market is feasible,

(A) the lower its price will be.
(B) the higher its price will be.
(C) the better its quality will be.
(D) the poorer its quality will be.
(E) the more reliable its quality will be.

15
The fragment in the third paragraph of the text "The Satellites for Digitalization of Railways (SODOR) project will provide low latency" means that

(A) low volume of data will be conveyed within hours.
(B) low volume of data will be interrupted for a few minutes.
(C) low volume of data will be communicated within minutes.
(D) high volume of data will be transmitted with minimal delay.
(E) high volume of data will be transferred after a few minutes.

16
In the fragment in the fourth paragraph of the text "a sustainable future for road vehicles. Right now, the transport sector contributes around 14% of the UK's greenhouse gas emissions, of **which** 91% is from road vehicles", the word **which** refers to

(A) road vehicles
(B) transport sector
(C) United Kingdom
(D) sustainable future
(E) greenhouse gas emissions

17
From the fifth paragraph of the text, one can infer that models for wind and solar production can provide sources of

(A) unreliable power
(B) intermittent energy
(C) constant power flow
(D) scarce energy sources
(E) dangerous power sources

18
In the fragment in the sixth paragraph of the text "Satellite communications will also be **pivotal**", the word **pivotal** can be replaced, with no change in meaning, by

(A) tricky
(B) erratic
(C) essential
(D) haphazard
(E) problematic

19
From the seventh paragraph of the text, one can infer that automated driving will have the benefits of

(A) human drivers
(B) space technology
(C) terrestrial connectivity
(D) traffic controlled by people
(E) 20th century designed cars

20
In the eighth paragraph of the text, the author states that, for the last 40 years, the company where he works has been

(A) embedded in antipollution laws.
(B) dedicated to space travel medicine.
(C) involved with cutting-edge space industry.
(D) concerned with the Earth's polar ice caps.
(E) engaged in antinuclear weapon campaigns.

RASCUNHO

Continua

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

O projeto de sistemas de transmissão de energia elétrica deve considerar os parâmetros elétricos das linhas de transmissão.

No efeito pelicular que ocorre em corrente alternada, verifica-se que quanto maior é a frequência elétrica do sistema de transmissão,

(A) maior é a resistência aparente do condutor da linha, devido à distribuição não uniforme da corrente elétrica resultante da redução da densidade de corrente no centro do condutor.
(B) menor é a resistência aparente do condutor da linha, devido à redução da resistividade elétrica na periferia do condutor resultante do aumento de carga elétrica no centro do condutor.
(C) maior é a capacitância aparente do condutor da linha, devido ao aumento do campo elétrico na periferia do condutor resultante da redução da carga elétrica no centro do condutor.
(D) menor é a capacitância aparente do condutor da linha, devido ao aumento da carga elétrica na periferia do condutor resultante da redução da densidade de corrente no centro do condutor.
(E) menor é a condutância paralela aparente dos isoladores da linha, devido ao aumento do campo elétrico na periferia do condutor resultante da redução da densidade de corrente no centro do condutor.

22

Os Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) devem ser instalados corretamente para a garantia da funcionalidade do dispositivo e da proteção da instalação e de seus usuários. Suponha que a linha elétrica de energia que chega à edificação não inclua neutro.

Quando instalado junto ao ponto de entrada da linha na edificação ou no quadro de distribuição principal, os DPS

(A) se conectam em série, um em cada circuito, a jusante do ponto de entrega da instalação, substituindo o uso dos disjuntores na proteção contra curto-circuito da instalação.
(B) não podem ser conectados ao barramento de equipotencialização principal da edificação, sendo cada DPS instalado em paralelo aos terminais de cada disjuntor dos circuitos da instalação.
(C) devem ser instalados de modo a conduzir toda a corrente dos circuitos, sendo cada DPS instalado em série com cada disjuntor dos circuitos da instalação.
(D) substituem o sistema de aterramento da instalação, e cada DPS provê o potencial terra para cada circuito da instalação.
(E) se conectam, cada um, de um lado a um condutor de fase e, do outro, ao barramento de equipotencialização principal da edificação ou à barra dos condutores de proteção do quadro (barra PE).

23

Um transformador monofásico de relação de transformação unitária foi submetido ao ensaio de curto-circuito, com os seguintes resultados: potência ativa igual a 800 W, tensão e corrente de alimentação, respectivamente, de 50 V e 20 A. Considere a corrente de magnetização e as perdas no núcleo do transformador desprezíveis.

Quando o transformador for alimentado por uma fonte de 400 V no enrolamento primário, e uma carga, composta por uma resistência de 23 ohms em série com uma reatância capacitiva de 1,5 ohms, for conectada no enrolamento secundário, qual será o rendimento expresso percentualmente?

(A) 100
(B) 98
(C) 95
(D) 92
(E) 90

24

Um transformador monofásico está operando conectado como um autotransformador com tensão no primário de 300 V e tensão no secundário de 100 V. Nessas condições, o autotransformador tem potência nominal de 60 kVA.

Qual é a potência nominal do transformador, em quilovolt-ampère, quando operando na sua configuração original, ou seja, sem nenhuma conexão elétrica entre o primário e o secundário?

(A) 120
(B) 60
(C) 40
(D) 30
(E) 20

25

Um motor de corrente contínua, com o enrolamento de campo conectado em paralelo com o enrolamento de armadura, é alimentado pela tensão nominal de 200 V nos seus terminais e possui enrolamento de compensação e interpolos, de forma que seu fluxo pode ser considerado constante, independentemente da carga aplicada ao motor. Quando opera a vazio, possui torque induzido igual a zero, consome uma corrente total do alimentador de 10 A e produz uma velocidade de 1800 rpm.
Considere que a resistência de armadura inclua as resistências do próprio enrolamento de armadura, das escovas, do enrolamento de compensação e dos interpolos.

Sabendo-se que, quando o motor opera a uma velocidade de 1728 rpm, uma corrente total do alimentador de 170 A é consumida, qual é o valor da resistência da armadura, em miliohms?

(A) 115
(B) 50
(C) 47
(D) 40
(E) 20

26

Duas máquinas síncronas trifásicas operam acopladas uma a outra pelos seus eixos dos rotores. Uma máquina tem 6 polos, e a outra tem 8 polos. Uma máquina opera como motor, alimentada por uma fonte de frequência igual a 60 Hz, e a outra opera como gerador.

Sabendo-se que a frequência da tensão gerada pelo gerador é menor que 60 Hz, qual é o valor, em hertz, dessa frequência?

(A) 80
(B) 50
(C) 45
(D) 40
(E) 4

27

Um motor de indução trifásico de quatro polos, 60 Hz, opera com 1,2 kW de perdas Joule no enrolamento do rotor e com potência do rotor (potência total transferida através do entreferro desde o estator) igual a 50 kW.

Nessas condições, qual é a velocidade, em rpm, de operação do motor?

(A) 1800,0
(B) 1798,9
(C) 1756,8
(D) 1755,7
(E) 1171,2

28

Existem diversos procedimentos de acionamento de motores para partida que se propõem a condicionar a corrente e o torque de partida.

Sendo assim, verifica-se que, na partida do motor

(A) de corrente contínua, o procedimento de acionamento deve garantir a inexistência de corrente elétrica no enrolamento de campo do motor para que, assim, haja torque de partida.
(B) de corrente contínua, deve ser utilizado um motor de indução auxiliar para, assim, alcançar velocidade próxima à velocidade síncrona antes de alimentar a armadura com tensão nominal, garantindo sincronismo e baixa corrente de partida.
(C) de indução de rotor bobinado, o procedimento de acionamento deve garantir inicialmente a menor resistência rotórica possível para que, assim, haja o maior torque de partida possível do motor.
(D) de indução, o procedimento de acionamento, com controle da razão entre a amplitude da tensão e a frequência de alimentação, possibilita uma menor corrente de partida com maior torque de partida com relação à corrente e ao torque obtidos na partida direta com tensão nominal.
(E) síncrono, a aplicação de corrente alternada de frequência progressiva no enrolamento de campo possibilita uma menor corrente de partida, com aumento gradativo da velocidade até valores próximos da velocidade síncrona.

29

Os relés de proteção são parte integrante das subestações de energia elétrica e exercem distintas funções.

O relé de proteção com função de falha de disjuntor, com identificação 50 BF, atua comandando

(A) com retardo a abertura de disjuntor(es) para, assim, ser realizado ensaio de coordenação e de seletividade de proteção no trecho do ramal.
(B) com avanço a abertura de disjuntor a jusante do circuito para, assim, ser evitada falha de coordenação e de seletividade de proteção no trecho do ramal.
(C) o religamento de disjuntor(es), após detecção de atuação indevida de abertura de circuito, devido à corrente de inrush.
(D) a abertura do(s) disjuntor(es) adjacente(s) ao disjuntor em que tenha sido detectada falha no processo de abertura de circuito.
(E) o fechamento do disjuntor de by-pass ao disjuntor em que tenha sido detectada falha no processo de fechamento de circuito.

30

O correto dimensionamento dos componentes de uma instalação elétrica é necessário para a garantia da segurança da instalação e de seus usuários. Nesse sentido, deve haver a coordenação entre os dispositivos de proteção e os condutores no dimensionamento para proteção contra sobrecarga de um determinado circuito.
Considere I_d a corrente nominal do dispositivo de proteção, I_c a capacidade de condução de corrente elétrica dos condutores, ambas estabelecidas nas condições previstas de instalação, e I_L a corrente de projeto para atendimento da carga de um determinado circuito.

Para a garantia da coordenação no dimensionamento dos condutores e do dispositivo de proteção contra sobrecarga do circuito, qual deve ser a relação estabelecida entre essas correntes?

(A) $I_d \leq I_c \leq I_L$
(B) $I_d \leq I_L \leq I_c$
(C) $I_c \leq I_d \leq I_L$
(D) $I_c \leq I_L \leq I_d$
(E) $I_L \leq I_d \leq I_c$

RASCUNHO

Continua

31

Em um projeto de sistema de aterramento, foi adotado o esquema de aterramento TT, que possui

(A) um ponto da alimentação diretamente aterrado, com eletrodo de aterramento eletricamente distinto do(s) eletrodo(s) que se liga(m) às massas da instalação.
(B) um ponto da alimentação diretamente aterrado, com as massas da instalação ligadas a esse ponto através de condutores de proteção.
(C) um ponto de alimentação aterrado através de impedância, e as massas da instalação aterradas através de eletrodo(s) de aterramento próprio(s).
(D) nenhum ponto da alimentação diretamente aterrado, e as massas da instalação aterradas através de eletrodo(s) de aterramento próprio(s).
(E) dois pontos da alimentação diretamente aterrados a eletrodos de aterramento distintos, sendo as massas da instalação não aterradas.

32

Os seccionadores são componentes importantes de uma subestação de energia e podem desempenhar diferentes funções.

Os seccionadores de aterramento, ou seccionadores com lâmina de aterramento, utilizam a lâmina de aterramento, após a abertura dos seccionadores, para

(A) isolar as carcaças dos seccionadores da malha de terra da subestação, extinguindo o arco elétrico formado entre a fase e o potencial terra da subestação.
(B) conectar no potencial terra os circuitos associados aos dispositivos seccionados, garantindo a realização de manutenção com segurança.
(C) conectar o sistema de proteção contra descargas atmosféricas à malha de terra da subestação, evitando a exposição dos componentes da subestação à incidência de raios.
(D) separar duas ou mais malhas de terra da subestação, permitindo a operação em diferentes esquemas de aterramento.
(E) enviar o sinal de abertura dos seccionadores aos sistemas auxiliares de proteção da subestação, permitindo o monitoramento do estado operativo dos seccionadores.

33

Um equipamento elétrico monofásico solicita da fonte de tensão de $250\angle -40°$V uma potência aparente de 1500 VA com fator de potência de cos 10°.

A impedância dessa carga é igual a

(A) $41{,}67\angle -10°$
(B) $46{,}67\angle -50°$
(C) $46{,}67\angle -30°$
(D) $6{,}00\angle 30°$
(E) $6{,}00\angle -10°$

34

Um sistema trifásico equilibrado, composto por uma fonte trifásica na configuração estrela e sequência de fases **ACB**, alimenta uma carga trifásica com característica indutiva de 7,5 kW e fator de potência de 0,5.
Sabendo-se que a fase **A** da fonte é de 250 V e ângulo 20º, a corrente elétrica que passa na fase **B** da carga é igual a

(A) $30\angle 80°$
(B) $30\angle -160°$
(C) $20\angle 80°$
(D) $20\angle -160°$
(E) $10\angle 80°$

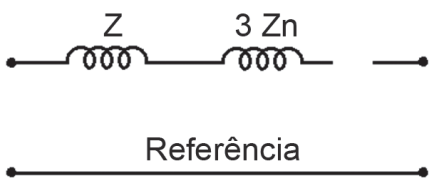
35

A respeito dos aparelhos eletrônicos de medidas, ohmímetros, voltímetros e amperímetros, utilizados em laboratório para medições de grandezas elétricas, constata-se que

(A) a Potência Ativa é o resultado da multiplicação das grandezas de corrente e tensão, respectivamente, medidas por meio de um amperímetro e de um voltímetro sobre uma carga.
(B) a medição da resistência elétrica é obtida sempre de forma indireta, por meio de outras grandezas elétricas medidas.
(C) a ponte de Wheatstone revela-se como um dos meios mais empregados para medição de tensões, onde a diferença de potencial a ser medida ocupa a posição de um dos resistores da ponte.
(D) o amperímetro, tipo alicate, mede a corrente elétrica de forma direta, sem a intermediação de outra grandeza.
(E) o voltímetro mede a diferença de potencial em um ponto, sem a necessidade de interrupção do circuito.

36

Na Figura abaixo, é apresentado o diagrama de sequência zero de um transformador:



Esse diagrama corresponde ao transformador

(A) Estrela-Estrela, com primário e secundário aterrados por impedância.
(B) Estrela-Delta, com primário não aterrado.
(C) Estrela-Estrela, com primário aterrado e secundário não aterrado.
(D) Estrela-Delta, com primário aterrado.
(E) Delta-Delta.

37

Um equipamento elétrico trifásico na configuração estrela possui como dados elétricos a potência de 400 kVA e a tensão de alimentação de 10 kV. A potência e a tensão de bases escolhidas para o setor onde esse equipamento se encontra instalado é de 100 kVA e 10 kV.

A sua impedância, por unidade (p.u.), é

(A) 0,05
(B) 0,10
(C) 0,15
(D) 0,20
(E) 0,25

38

A matriz abaixo apresenta a relação das grandezas elétricas das fases A, B e C com suas respectivas componentes simétricas, $\vec{x}$, $\vec{y}$ e $\vec{z}$:

$$\begin{vmatrix} \vec{A} \\ \vec{B} \\ \vec{C} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a^2 & a & 1 \\ a & a^2 & 1 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} \vec{x} \\ \vec{y} \\ \vec{z} \end{vmatrix}$$

As componentes simétricas são, respectivamente, de sequências:

(A) negativa, zero e positiva
(B) negativa, positiva e zero
(C) positiva, zero e negativa
(D) positiva, negativa e zero
(E) zero, positiva e negativa

39

O diagrama unifilar tem a finalidade de simplificar a diagramação de um sistema elétrico.

Nele, as cargas são representadas por uma única fase, onde as tensões, corrente e impedância fazem referência às tensões

(A) de linha, corrente de linha e impedância de uma das fases da carga para carga na configuração estrela ou no seu equivalente estrela para as cargas na configuração delta.
(B) de linha, corrente de linha e uma das impedâncias que compõem a carga trifásica para carga na configuração estrela ou na configuração delta.
(C) de linha, corrente de linha e uma das impedâncias que compõem a carga trifásica na configuração estrela ou tensões de linha, corrente de fase e uma das impedâncias que compõem a carga trifásica no seu equivalente estrela para as cargas na configuração delta.
(D) de linha, corrente de linha e uma das impedâncias que compõem a carga trifásica na configuração estrela ou tensões de fase, corrente de fase e uma das impedâncias que compõem a carga trifásica no seu equivalente estrela para as cargas na configuração delta.
(E) de fase, corrente de fase e impedância de uma das fases da carga para carga na configuração estrela ou no seu equivalente estrela para as cargas na configuração delta.

40

A matriz transformação inversa apresentada abaixo relaciona os componentes simétricos aos seus respectivos fasores, considerando as condições de contorno de uma falta:

$$\begin{vmatrix} \vec{I}_1 \\ \vec{I}_2 \\ \vec{I}_0 \end{vmatrix} = \frac{1}{3} \begin{vmatrix} 1 & \alpha & \alpha^2 \\ 1 & \alpha^2 & \alpha \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 0 \\ \vec{I}_B \\ -\vec{I}_B \end{vmatrix}$$

O tipo de falta que essa matriz apresenta nas suas condições de contorno é

(A) abertura da fase A
(B) abertura das fases A e B
(C) curto-circuito simétrico
(D) curto-circuito fase-terra
(E) curto-circuito fase-fase

41

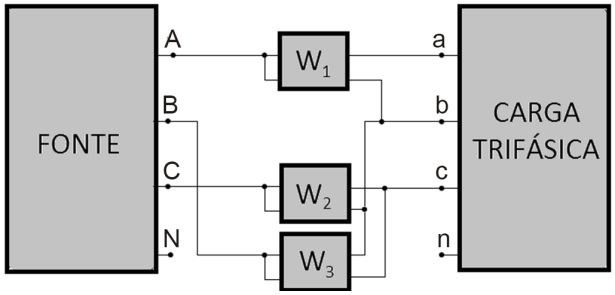
A corrente no secundário de um transformador de corrente suprindo uma determinada carga é de 3,5 A.

O valor da corrente no circuito primário sem correção, sabendo-se que o TC é de 400-5A, é igual a

(A) 395 A
(B) 350 A
(C) 280 A
(D) 114 A
(E) 80 A

42

Na Figura abaixo, apresenta-se um sistema trifásico composto por uma fonte alimentando uma carga:



Sabendo-se que a carga é equilibrada, e que as medidas dos Wattímetros W_1, W_2 e W_3 são iguais a, respectivamente, 30 W, 45 W e 65 W, a potência trifásica ativa solicitada pela fonte é igual a

(A) 140 W
(B) 95 W
(C) 75 W
(D) 35 W
(E) 15 W

Continua

43

Seja $\mathbb{C}$ o conjunto dos números complexos e a função $G:\mathbb{C}\rightarrow\mathbb{C}$, tal que

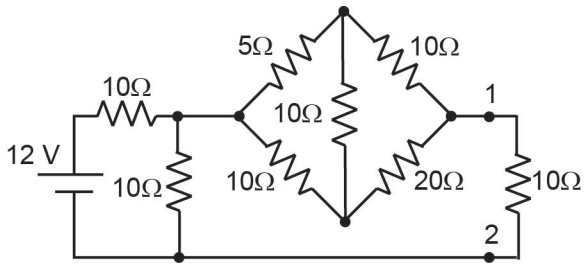
$$G(s)=\frac{5(s-2)}{(s+2)}$$

Se s = 2j, qual deverá ser o ângulo de fase, em graus, de G(s)?

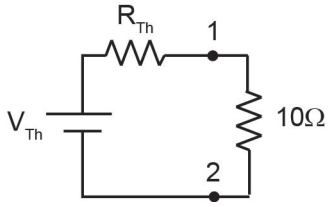
(A) 45º
(B) 90º
(C) 135º
(D) 180º
(E) 315º

44

Considere o circuito apresentado na Figura, conectado à carga resistiva de 10 Ω por meio dos terminais 1 e 2.



Se o circuito apresentado for substituído por seu equivalente de Thevenin, isto é,



Qual deverá ser o valor de R_{Th}, em ohms?

(A) 15 (B) 20 (C) 25 (D) 30 (E) 35

45

Considere um sistema monovariável modelado em espaço de estado por:

$$\begin{cases}\dot{\underline{x}}=\begin{bmatrix}-7 & 1\\ -12 & 0\end{bmatrix}\underline{x}+\begin{bmatrix}-16\\ -40\end{bmatrix}u\\ y=\begin{bmatrix}1 & 0\end{bmatrix}\underline{x}+4u\end{cases}$$

em que u representa o sinal de entrada, y o sinal de saída, e $\underline{x}$ o vetor de estados.

Transformando-se esse modelo numa função de transferência, em que posições do plano s estarão localizados seus zeros?

(A) –3 e –4
(B) –2 e –4
(C) –2 e –3
(D) –1 e –3
(E) –1 e –2

46

Um sistema foi modelado pela seguinte função de transferência:

$$G(s)=\frac{5(s+1)}{(s+2+3j)(s+2-3j)}\ .$$

Caso esse modelo seja representado em espaço de estado, com a matriz da dinâmica no formato

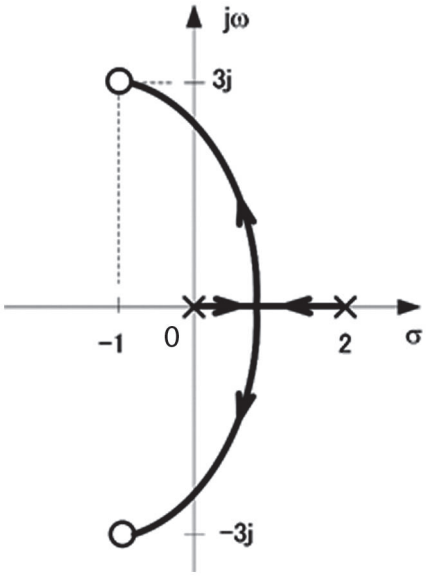
$$A=\begin{bmatrix}a & b\\ 1 & 0\end{bmatrix}$$

qual deverá ser o valor de b?

(A) –13
(B) –4
(C) 0
(D) 4
(E) 13

47

Na Figura, encontra-se ilustrado o esboço do gráfico obtido pelo método do Lugar das Raízes (*Root Locus*) de um sistema de controle com realimentação negativa, para ganhos K≥0.

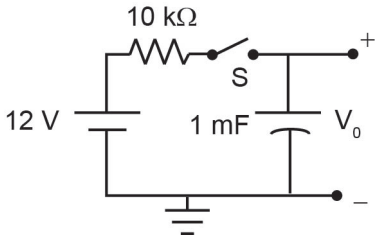


Analisando-se esse gráfico, pode-se afirmar que, com o aumento do ganho K, o sistema em malha fechada é

(A) sempre estável, para qualquer valor de ganho de realimentação K>0.
(B) sempre instável, para qualquer valor de ganho de realimentação K>0.
(C) inicialmente instável, mas se torna estável a partir de certo valor de ganho K.
(D) inicialmente estável, mas se torna instável a partir de certo valor de ganho K.
(E) inicialmente estável, mas se torna instável em uma faixa de valores de ganho K.

48

Considere o circuito apresentado na Figura, alimentado por uma fonte DC. O capacitor está inicialmente descarregado. No instante t = 0, a chave S é fechada.



Qual deverá ser a expressão do valor da tensão V_0 de saída, em volts, no instante t = 30 s?

(A) $12(1 - e^{-0,3})$
(B) $12(1 - e^{-1})$
(C) $12(1 - e^{-3})$
(D) $12(1 - e^{-10})$
(E) $12(1 - e^{-30})$

49

Na análise de um circuito trifásico por meio de suas componentes simétricas, foram identificados os seguintes valores de sequência da tensão da fase A:

• positiva: $10 \angle 30°$ V
• negativa: $6 \angle 330°$ V
• zero: $3 \angle 0°$

Diante do exposto, o valor da tensão da fase B, em V, é de

(A) $5 \angle -tg^{-1}(3/4)$
(B) $5 \angle tg^{-1}(4/3)$
(C) $4 \angle tg^{-1}(1)$
(D) $3 \angle tg^{-1}(0)$
(E) $5 \angle -tg^{-1}(4/3)$

50

Um gerador de um sistema elétrico de potência (SEP) hipotético, ligado em Y, possui uma potência de $15\sqrt{3}$ MVA e uma tensão de armadura de 10 kV. Sabe-se que as reatâncias de sequências positiva, negativa e zero são, respectivamente, j 0,5 pu, j 0,3 pu e j 0,2 pu. Durante a execução dos testes de seu comissionamento, o gerador é colocado em operação em vazio, com tensão terminal nominal e, acidentalmente, ocorre um curto fase e terra.

Diante do exposto, o módulo da corrente de falta, em kA, é

(A) 1,5
(B) 3,0
(C) 4,5
(D) 6,0
(E) 9,0

51

Um circuito monofásico é composto por uma fonte de tensão (E_A) conectada a uma carga por meio de um cabo de impedância Z. Nas condições atuais de funcionamento, a carga opera com uma tensão terminal (V_ϕ) e corrente (I_L). Os valores das tensões e das correntes são listados na Tabela abaixo.

Grandeza	Valor
E_A	$150,0 \angle 90°$ V
V_ϕ	$120,0 \angle 0°$ V
I_L	$10,0 \angle 45°$ A

Diante do exposto, conclui-se que o valor da resistência do cabo, em Ω, é de

(A) 1,5
(B) $1,5\sqrt{2}$
(C) $1,5\sqrt{3}$
(D) $7,5\sqrt{2}$
(E) $6,0\sqrt{3}$

52

A equipe de manutenção de uma empresa precisa realizar a medição da potência de uma máquina monofásica. Entretanto, o wattímetro encontra-se com defeito. De modo a conseguir realizar a medição, foi usado um osciloscópio para medir a tensão e a corrente na máquina. A tensão foi medida diretamente nos terminais da máquina, e a corrente foi medida indiretamente, por meio da leitura da tensão em um resistor shunt conectado em série com a carga, resultando:

$$V_{carga}(t) = 250 \cos(377\,t + 30º)\ V$$

$$V_{shunt}(t) = 10 \cos(377\,t + 60º)\ A$$

Desprezando a potência dissipada no resistor shunt e sabendo que sua resistência é de 100 mΩ, a potência ativa da máquina, em W, é de

(A) $625\sqrt{3}$
(B) $625\sqrt{2}$
(C) $1250\sqrt{3}$
(D) $1250\sqrt{2}$
(E) 1250

RASCUNHO

Continua

53

Em uma auditoria de rotina em uma empresa, foi identificada uma irregularidade na capacitação dos empregados designados para trabalharem em suas instalações elétricas. Após a análise da documentação da empresa, de seus funcionários e de sua forma de trabalho, a capacitação teve que ser revogada porque

(A) os empregados capacitados não possuíam graduação em engenharia elétrica.
(B) os empregados capacitados não possuíam curso técnico em eletrotécnica.
(C) o profissional que realizou a capacitação não possuía registro no competente conselho de classe.
(D) os empregados capacitados não possuíam qualificação para o trabalho em instalações elétricas.
(E) o empregado capacitado estava trabalhando sob a supervisão de profissional habilitado e autorizado.

54

A equipe de engenharia de uma empresa hipotética deverá fazer o ajuste de um relé de sobrecorrente de fase a ser instalado no lado de alta tensão de um transformador de potência trifásico de $2500\sqrt{3}$ kVA, 40 kV – 200 V, Δ – Y. Sabe-se que o transformador admite uma sobrecarga de 20%, e que o transformador de corrente empregado no sistema é de 100:5 A.

Diante do exposto, verifica-se que a máxima corrente de sobrecarga vista pelo relé, em A, é:

(A) 1,25
(B) 2,50
(C) 3,25
(D) 3,75
(E) 4,15

55

De modo a permitir alterações em seu regime de funcionamento, o motor de indução bobinado possibilita a inserção de resistências adicionais no circuito do rotor por meio de escovas conectadas ao seu eixo. Considere um motor de indução trifásico (MIT) bobinado com as seguintes características:

• Frequência da rede: 60 Hz;
• Número de polos: 8 polos;
• Tensão de alimentação: 440 V;
• Resistência do rotor: 0,2 Ω.

Sabendo-se que o torque nominal do motor ocorre com um escorregamento de 4%, o valor da resistência a ser adicionada ao circuito do rotor, em Ω, para que o torque nominal ocorra com um escorregamento de 10%, é de

(A) 0,2
(B) 0,3
(C) 0,4
(D) 0,5
(E) 1,0

56

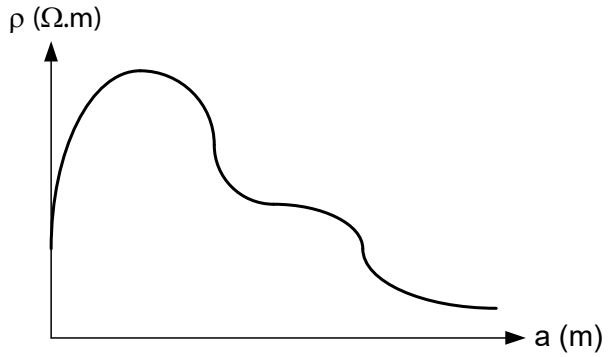
Uma empresa possui, atualmente instalado em sua subestação, um transformador de 20 kVA, 12 kV – 200 V, Δ – Y. Dados de placa do gerador instalado na empresa indicam que ele tem uma reatância percentual de 5%, calculada nas bases de potência e tensão do gerador atual. Deve-se instalar um novo transformador em paralelo, com as mesmas especificações do transformador já existente, para atender ao aumento de carga previsto para a empresa.

Para que a potência seja distribuída igualmente entre os dois transformadores, após a sua instalação em paralelo, a reatância, em Ω, referida para o lado de baixa tensão do novo transformador é de

(A) 0,01
(B) 0,05
(C) 0,1
(D) 0,2
(E) 1,0

57

Com o objetivo de realizar o projeto de um sistema de aterramento de uma instalação hipotética, a equipe técnica da empresa realiza uma série de medidas empregando o método de Wenner. A partir dos dados obtidos nas medidas, foi plotado o gráfico espaçamento (a) pela resistividade (ρ), conforme mostrado na Figura a seguir.



De acordo com o perfil da curva apresentada, o número de camadas estratificadas do solo é

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

58

A equipe de licitação de uma empresa hipotética está envolvida na elaboração do processo para a aquisição de ferramentas, equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC) para a sua equipe de manutenção. Durante a fase inicial do processo, verificou-se que todos os itens podem ser bem definidos no edital para a licitação.

Em face do exposto, a modalidade de licitação a ser escolhida pela administração para a aquisição dos bens é o(a)

(A) diálogo competitivo
(B) concurso
(C) pregão
(D) leilão
(E) concorrência

59

Em um prédio comercial hipotético, o quadro de distribuição de energia de um escritório é conectado ao seu respectivo medidor, localizado no pilotis, por meio de um alimentador trifásico a 4 fios, tensão de linha de 220 V. Sabe-se que a carga instalada no quadro de distribuição é de 45 kW, e a distância entre o quadro de distribuição e o medidor é de 10 m.

De acordo com o critério de queda de tensão admissível e adotando-se uma máxima queda de tensão de 4% entre o quadro de distribuição e o medidor, a seção do alimentador, em mm^2, é

(A) 4
(B) 6
(C) 10
(D) 16
(E) 25

Dado
Tabela: Soma das potências em watts × distância em metros V = 127 volts

(circuitos monofásicos)

mm^2	Queda de tensão (4%)
4	74839
6	112258
10	187096
16	299354
25	467741

60

A equação abaixo foi proposta por Bond para associar a energia E por quantidade de massa necessária para quebrar partículas de minério, de forma que elas passem de diâmetro d_1 para diâmetro d_2, onde $d_2 < d_1$.

$$E = 2\,K\left\{\frac{1}{\sqrt{d_2}} - \frac{1}{\sqrt{d_1}}\right\}$$

A dimensão da constante de Bond K da equação pode ser escrita como

(A) $m^{-1/2}$ kg W s
(B) $m^{1/2}$ kg^{-1} W s^{-1}
(C) $m^{1/2}$ kg^{-1} W s
(D) $m^{-1/2}$ kg^{-1} W s
(E) $m^{-1/2}$ kg W s^{-1}

61

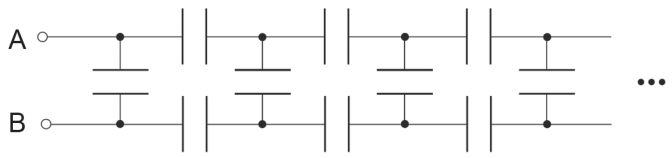
Uma partícula segue um movimento retilíneo no R^3, com velocidade constante (1,2,2), até entrar numa região que provoca um vetor aceleração **A** sobre a partícula, tal que **A** = (2,–2,1) **X v**, onde **X** denota o produto vetorial, e **v** denota a velocidade instantânea da partícula.

Enquanto estiver na região, a partícula descreverá um(a)

(A) arco de círculo de raio 1
(B) arco de círculo de raio 3
(C) arco de parábola
(D) trajetória helicoidal
(E) trajetória retilínea

62

Uma linha de transmissão pode ser modelada como uma malha infinita de capacitores todos de capacitâncias iguais a C, arranjados conforme disposição mostrada na Figura abaixo.



A capacitância equivalente entre os pontos A e B, indicados na Figura, é:

(A) $\frac{C(1+\sqrt{2})}{2}$

(B) $\frac{C(1+\sqrt{3})}{2}$

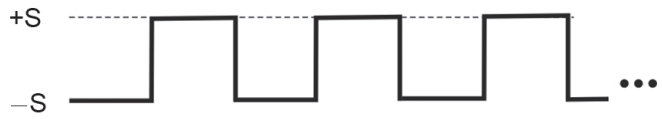
(C) $\frac{C(1+\sqrt{3})}{4}$

(D) $\frac{C(1+2\sqrt{2})}{4}$

(E) $\frac{C(1+3\sqrt{2})}{4}$

63

Um circuito retificou a rede elétrica residencial de tensão eficaz monofásica V, de forma a oferecer uma saída em conformidade com a Figura abaixo.



Em 50% do tempo, a saída do circuito é S, e nos outros 50% é –S, onde S é o valor de pico da onda senoidal da rede.

Sendo assim, o circuito oferece uma tensão eficaz igual a

(A) 2V

(B) πV

(C) $\sqrt{2}$ V

(D) $\sqrt{3}$ V

(E) $\frac{\pi\,V}{2}$

64

Sabe-se que a Transformada de Laplace da função: $f(t) = e^{at}$, para $t \geq 0$, onde a é uma constante Real, é $F(s) = \frac{1}{s-a}$.

Aplicando-se as propriedades da Transformada de Laplace, a Transformada Inversa de $G(s) = \frac{1}{s^2 - 5s + 6}$, para $t \geq 0$, é

(A) $g(t) = e^{2t} + e^{3t}$

(B) $g(t) = e^{-2t} + e^{-3t}$

(C) $g(t) = e^{2t} - e^{3t}$

(D) $g(t) = e^{3t} - e^{2t}$

(E) $g(t) = e^{3t} + e^{t}$

65

Considere a função $f(z) = \frac{1}{z+1}$, de uma variável complexa $z = x + jy$. Decompondo-se a função $f(z)$ em partes real e imaginária, obtém-se $f(z) = f(x,y) = u(x,y) + jv(x,y)$.

Qual é a expressão da função $v(x,y)$?

(A) $v(x,y) = \frac{x}{x^2 + y^2}$

(B) $v(x,y) = \frac{-y}{x^2 + y^2 + 2x + 1}$

(C) $v(x,y) = \frac{y}{x^2 + y^2 + 2x + 1}$

(D) $v(x,y) = \frac{x+1}{x^2 + y^2 + 2x + 1}$

(E) $v(x,y) = \frac{2}{x^2 + y^2 + 2x}$

RASCUNHO

66

Uma sequência discreta e causal tem sua lei de formação dada por:

$$x(n) = \alpha x(n-1) + \beta x(n-2) + \delta(n) \text{ para } n \geq 0,$$
$$\text{sendo que } x(n) = 0 \text{ para } n < 0$$

$\delta(n)$ é definido como Impulso Unitário discreto, ou seja:

$$\begin{cases} \delta(n) = 1 & \text{para} \quad n = 0 \\ \delta(n) = 0 & \text{para} \quad n \neq 0 \end{cases}$$

As primeiras cinco amostras dessa sequência são:

$x(0) = 1$; $x(1) = 2$; $x(2) = 7$; $x(3) = 20$; $x(4) = 61$;

A expressão de X(z), que é a Transformada Z dessa sequência, é dada por

(A) $X(z) = \frac{z^2 - 1}{z^2 - 2z - 3}$

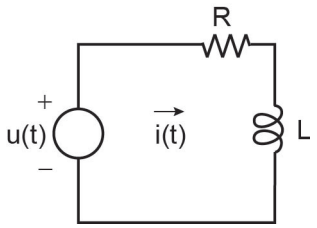
(B) $X(z) = \frac{z}{z^2 - 2z - 3}$

(C) $X(z) = \frac{z^2}{z^2 - 2z - 3}$

(D) $X(z) = \frac{1}{z^2 - 2z - 3}$

(E) $X(z) = \frac{z^2}{z^2 + 2z + 3}$

67



Para o circuito da Figura acima, onde as condições iniciais são consideradas nulas, qual é a expressão da corrente elétrica i(t), para $t \geq 0$, quando u(t) é uma tensão do tipo DEGRAU de amplitude igual a E?

(A) $i(t) = \frac{E}{R}\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$

(B) $i(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{R}{L}t}$

(C) $i(t) = E\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$

(D) $i(t) = E e^{-\frac{R}{L}t}$

(E) $i(t) = \frac{E}{R}\left(1 - e^{-\frac{t}{RL}}\right)$

68

A Função de Transferência em Laplace, mostrada a seguir, corresponde a um sistema linear, contínuo e de terceira ordem, operando em malha fechada em função de um ganho K.

$$G_{mf}(s) = \frac{K}{s^3 + 6s^2 + (50 - K)s + 3K - 75}$$

Para um determinado valor do ganho K, um dos polos do sistema estará na origem do plano S, e os outros dois polos estarão nas posições

(A) $s_1 = -2$ e $s_2 = -5$
(B) $s_1 = -4$ e $s_2 = -5$
(C) $s_1 = -3 + j4$ e $s_2 = -3 - j4$
(D) $s_1 = -2 + j5$ e $s_2 = -2 - j5$
(E) $s_1 = j4$ e $s_2 = -j4$

69

A Função de Transferência mostrada a seguir representa o modelo de um sistema contínuo, linear, de 2ª ordem, alimentado por uma entrada U(s) e tendo, como saída, o sinal Y(s), ambos no domínio de Laplace.

$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{200}{2s^2 + 8s + 200}$$

Ao ser aplicado um Impulso Unitário na entrada desse sistema, o sinal de saída oscilará na forma de uma senoide exponencialmente amortecida.

Dessa forma, pelo exposto acima, a constante conhecida como Razão de Amortecimento desse sistema vale

(A) 0,1
(B) 0,2
(C) 0,4
(D) 0,5
(E) 0,8

70

A Função de Transferência mostrada a seguir representa um modelo de sistema discreto, linear e causal, com sinais de entrada X(z) e de saída Y(z).

$$G(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{3z^2 - 3z}{z^2 - 6z + 5}$$

No domínio do tempo discreto, quando esse sistema for submetido a uma entrada do tipo IMPULSO UNITÁRIO, $x(n) = \delta(n)$, quais serão as três primeiras amostras da resposta y(n) desse sistema, ou seja, quanto valem as seguintes amostras discretas: y(0), y(1), y(2)?

(A) 2, 5 e 8
(B) 5, 15 e 36
(C) 5, 20 e 45
(D) 3, 25 e 87
(E) 3, 15 e 75

RASCUNHO