PETROBRAS TRANSPORTE S.A.
TRANSPETRO

PROCESSO SELETIVO PÚBLICO - EDITAL Nº 1 TRANSPETRO/PSP RH 2018.1 DE 09/02/2018

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - 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, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (http://www.cesgranrio.org.br)**.

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA

Memórias Póstumas de Brás Cubas

Lobo Neves, a princípio, metia-me grandes sustos. Pura ilusão! Como adorasse a mulher, não se vexava de mo dizer muitas vezes; achava que Virgília era a perfeição mesma, um conjunto de qualidades sólidas e finas, amorável, elegante, austera, um modelo. E a confiança não parava aí. De fresta que era, chegou a porta escancarada. Um dia confessou-me que trazia uma triste carcoma na existência; faltava-lhe a glória pública. Animei-o; disse-lhe muitas coisas bonitas, que ele ouviu com aquela unção religiosa de um desejo que não quer acabar de morrer; então compreendi que a ambição dele andava cansada de bater as asas, sem poder abrir o voo. Dias depois disse-me todos os seus tédios e desfalecimentos, as amarguras engolidas, as raivas sopitadas; contou-me que a vida política era um tecido de invejas, despeitos, intrigas, perfídias, interesses, vaidades. Evidentemente havia aí uma crise de melancolia; tratei de combatê-la.

— Sei o que lhe digo, replicou-me com tristeza. Não pode imaginar o que tenho passado. Entrei na política por gosto, por família, por ambição, e um pouco por vaidade. Já vê que reuni em mim só todos os motivos que levam o homem à vida pública; faltou-me só o interesse de outra natureza. Vira o teatro pelo lado da plateia; e, palavra, que era bonito! Soberbo cenário, vida, movimento e graça na representação. Escriturei-me; deram-me um papel que... Mas para que o estou a fatigar com isto? Deixe-me ficar com as minhas amofinações. Creia que tenho passado horas e dias... Não há constância de sentimentos, não há gratidão, não há nada... nada.... nada...

Calou-se, profundamente abatido, com os olhos no ar, parecendo não ouvir coisa nenhuma, a não ser o eco de seus próprios pensamentos. Após alguns instantes, ergueu-se e estendeu-me a mão: — O senhor há de rir-se de mim, disse ele; mas desculpe aquele desabafo; tinha um negócio, que me mordia o espírito. E ria, de um jeito sombrio e triste; depois pediu-me que não referisse a ninguém o que se passara entre nós; ponderei-lhe que a rigor não se passara nada. Entraram dois deputados e um chefe político da paróquia. Lobo Neves recebeu-os com alegria, a princípio um tanto postiça, mas logo depois natural. No fim de meia hora, ninguém diria que ele não era o mais afortunado dos homens; conversava, chasqueava, e ria, e riam todos.

ASSIS, M. de. Memórias Póstumas de Brás Cubas; IN: CHIARA, A. C. *et alli* (Orgs.). **Machado de Assis para jovens leitores**. Rio de Janeiro: Eduerj, 2008.

1

Com base na leitura do texto, entende-se que o desabafo de Lobo Neves ao longo do texto deve-se à sua insatisfação com a(o)

(A) vida pública
(B) sua família
(C) seu casamento
(D) teatro da época
(E) *glamour* da sociedade

2

Em "Como adorasse a mulher, não se vexava de mo dizer muitas vezes" (ℓ. 2-3), o conector **como** estabelece, com a oração seguinte, uma relação semântica de

(A) causa
(B) condição
(C) contraste
(D) comparação
(E) consequência

3

A palavra **carcoma** foi empregada metaforicamente no trecho "Um dia confessou-me que trazia uma triste carcoma na existência" (ℓ. 7-8).

Um outro exemplo de metáfora empregada no texto é:

(A) "Lobo Neves, a princípio, metia-me grandes sustos" (ℓ. 1-2)
(B) "De fresta que era, chegou a porta escancarada" (ℓ. 6-7)
(C) "Evidentemente havia aí uma crise de melancolia; tratei de combatê-la" (ℓ. 17-18)
(D) "Entrei na política por gosto, por família, por ambição, e um pouco por vaidade" (ℓ. 21-23)
(E) "Lobo Neves recebeu-os com alegria" (ℓ. 43)

4

A partir da leitura do fragmento do texto: "que ele ouviu com aquela unção religiosa de um desejo que não quer acabar de morrer" (ℓ. 10-11), infere-se que Lobo Neves

(A) estava prestes a morrer.
(B) era extremamente religioso.
(C) tinha o desejo de ir para bem longe dali.
(D) esperava ainda ter uma atuação política satisfatória.
(E) estava sofrendo de uma gravíssima crise de depressão.

5

O trecho do texto "Vira o teatro pelo lado da plateia; e, palavra, que era bonito!" (ℓ. 25-26) faz referência ao fato de Lobo Neves

(A) misturar política e lazer.
(B) ter uma vida social muito intensa.
(C) poder deslumbrar-se com o teatro.
(D) estar saudoso de sua vida como ator.
(E) ter ignorado as dificuldades da atividade política.

6

Os sinais de pontuação contribuem para a construção dos sentidos dos textos.

No fragmento do texto "Escriturei-me; deram-me um papel que... mas para que o estou a fatigar com isso? Deixe-me ficar com as minhas amofinações" (ℓ. 28-30), as reticências são usadas para demarcar a

(A) interrupção de uma ideia.
(B) insinuação de uma ameaça.
(C) hesitação comum na oralidade.
(D) continuidade de uma ação ou fato.
(E) omissão proposital de algo que se devia dizer.

7

O fragmento no qual a regência do verbo em destaque é a mesma do verbo **referir** no trecho "que não referisse a ninguém o que se passara entre nós" (ℓ. 40-41) é

(A) "Como **adorasse** a mulher" (ℓ. 2)
(B) "Virgília **era** a perfeição mesma" (ℓ. 3-4)
(C) "Um dia **confessou**-me que trazia uma triste carcoma na existência" (ℓ. 7-8)
(D) "Mas para que o estou a **fatigar** com isto?" (ℓ. 28-29)
(E) "**Entraram** dois deputados e um chefe político da paróquia" (ℓ. 42-43)

8

O pronome oblíquo átono está empregado de acordo com o que prevê a variedade formal da norma-padrão da língua em:

(A) Poucos dar-lhe-iam a atenção merecida.
(B) Lobo Neves nunca se afastara da vida pública.
(C) Diria-lhe para evitar a carreira política se perguntasse.
(D) Ele tinha um problema que mantinha-o preocupado todo o tempo.
(E) Se atormentou com aquela crise de melancolia que parecia não ter fim.

9

Em português, o acento grave indica a contração de dois "a" em um só, em um processo chamado crase, e está corretamente empregado em:

(A) Verei a política de outra forma à partir daquela conversa.
(B) Daqui à duas horas Lobo Neves receberá os amigos com alegria.
(C) Assistimos à apresentações inflamadas de alguns deputados e senadores.
(D) Em referência àqueles pensamentos, Lobo Neves calou-os rapidamente.
(E) A política, à qual não quero mais em minha vida, causou-me muitos problemas.

10

O período que atende plenamente às exigências da concordância verbal na norma-padrão da língua portuguesa é:

(A) Mais de um mandato foram exercidos por Lobo Neves.
(B) Fazem quinze anos que ele conseguiu entrar para a vida pública.
(C) Necessita-se de políticos mais compromissados com a população.
(D) Com certeza, haviam mais de trinta deputados no plenário naquele dia.
(E) Reeleger-se-á, somente, os políticos com um histórico de trabalho honesto.

RASCUNHO

Continua

LÍNGUA INGLESA

The key energy questions for 2018

The renewables industry has had a great year. How fast can it grow now?

What are the issues that will shape the global energy market in 2018? What will be the energy mix, trade patterns and price trends? Every country is different and local factors, including politics, are important. But at the global level there are four key questions, and each of which answers is highly uncertain.

The first question is whether Saudi Arabia is stable. The kingdom's oil exports now mostly go to Asia but the volumes involved mean that any volatility will destabilise a market where speculation is rife.

The risk is that an open conflict, which Iran and Saudi have traditionally avoided despite all their differences, would spread and hit oil production and trade. It is worth remembering that the Gulf states account for a quarter of global production and over 40 per cent of all the oil traded globally. The threat to stability is all the greater given that Iran is likely to win any such clash and to treat the result as a licence to reassert its influence in the region.

The second question is how rapidly production of oil from shale rock will grow in the US — 2017 has seen an increase of 600,000 barrels a day to over 6m. The increase in global prices over the past six months has made output from almost all America's producing areas commercially viable and drilling activity is rising. A comparable increase in 2018 would offset most of the current OPEC production cuts and either force another quota reduction or push prices down.

The third question concerns China. For the last three years the country has managed to deliver economic growth with only minimal increases in energy consumption. Growth was probably lower than the claimed numbers — the Chinese do not like to admit that they, too, are subject to economic cycles and recessions — but even so the achievement is considerable. The question is whether the trend can be continued. If it can, the result will limit global demand growth for oil, gas and coal.

China, which accounts for a quarter of the world's daily energy use, is the swing consumer. If energy efficiency gains continue, CO2 emissions will remain flat or even fall. The country's economy is changing and moving away from heavy industry fuelled largely by coal to a more service-based one, with a more varied fuel mix. But the pace of that shift is uncertain and some recent data suggests that as economic growth has picked up, so has consumption of oil and coal. Beijing has high ambitions for a much cleaner energy economy, driven not least by the levels of air pollution in many of the major cities; 2018 will show how much progress they are making.

The fourth question is, if anything, the most important. How fast can renewables grow? The last few years have seen dramatic reductions in costs and strong increase in supply. The industry has had a great year, with bids from offshore wind for capacity auctions in the UK and elsewhere at record low levels.

Wind is approaching grid parity — the moment when it can compete without subsidies. Solar is also thriving: according to the International Energy Agency, costs have fallen by 70 per cent since 2010 not least because of advances in China, which now accounts for 60 per cent of total solar cell manufacturing capacity. The question is how rapidly all those gains can be translated into electric supply.

Renewables, including hydro, accounted for just 5 per cent of global daily energy supply according to the IEA's latest data. That is increasing — solar photovoltaic capacity grew by 50 per cent in 2016 — but to make a real difference the industry needs a period of expansion comparable in scale to the growth of personal computing and mobile phones in the 1990s and 2000s.

The problem is that the industry remains fragmented. Most renewable companies are small and local, and in many cases undercapitalised; some are built to collect subsidies. A radical change will be necessary to make the industry global and capable of competing on the scale necessary to displace coal and natural gas. The coming year will show us whether it is ready for that challenge.

In many ways, the energy business is at a moment of change and transition. Every reader will have their own view on each of the four questions. To me, the prospect is of supply continuing to outpace demand. If that is right, the surge in oil prices over the past two months is a temporary and unsustainable phenomenon. It would take another Middle East war to change the equation. Unfortunately, that is all too possible.

Available at: <https://www.ft.com/content/c9bdc750-ec85-11e7-8713-513b1d7ca85a>. Retrieved on: Feb 18, 2018. Adapted.

RASCUNHO

11
The main purpose of the text is to
(A) explain the reasons for the sudden increase in the price of oil in 2018.
(B) speculate on matters that may affect the global energy market in 2018.
(C) provide precise answers to the most relevant questions on global energy.
(D) forecast changes in trade and energy production in Asia and the Middle East.
(E) measure the devastating impact of renewable industry on coal and natural gas.

12
Saudi Arabia and Iran are mentioned in paragraphs 2 and 3 (lines 8-20) because they
(A) are latent enemies about to engage in violent strife.
(B) produce more than 40 per cent of the world's crude oil.
(C) should spread their influence over the other Gulf States.
(D) can be considered the most stable countries in the Middle East.
(E) might affect oil production and trade if they engage in an open conflict.

13
In the fragment "The threat to stability is all the greater given that Iran is likely to win any such clash and to treat the result as a licence to reassert its influence in the region" (lines 17-20), **given that** can be replaced, without change in meaning, by
(A) even so
(B) even though
(C) despite the fact that
(D) because of the fact that
(E) taking into account that

14
The production of oil from shale rock in the US is mentioned in paragraph 4 (lines 21-29) because in 2018 it
(A) can rapidly achieve the record level of 6 million barrels a day.
(B) will certainly reach higher levels than those announced in 2017.
(C) will make output from America's producing areas commercially viable in 2018.
(D) might compensate for present OPEC production cuts and cause a decrease in oil prices.
(E) is going to have devastating effects on the drilling activity in the country in the near future.

RASCUNHO

15
The phrase **that shift** (line 46) refers to the change in China from a
(A) heavy industry fuelled by coal to a service-based industry using a more varied mix.
(B) large consumption of the world's fossil fuels to lower consumption levels.
(C) limited demand for oil, gas and coal to an increasing demand.
(D) low-fossil-fuel economy to a pollution-based economy.
(E) fast-growing economy to a receding one.

16
In the fragments "some recent data suggests that as economic growth has picked up" (lines 47-48) and "Beijing has high ambitions for a much cleaner energy economy, driven not least by the levels of air pollution in many of the major cities" (lines 49-51), **picked up** and **driven by** mean, respectively,
(A) declined – guided by
(B) increased – delayed by
(C) deteriorated – caused by
(D) improved – motivated by
(E) stabilized – hindered by

17
In terms of numerical reference, one concludes that
(A) "over 40 per cent" (lines 16-17) refers to the percentage of global oil produced by Iran and Saudi.
(B) "70 per cent" (line 62) refers to the percentage decrease in solar energy costs since 2010.
(C) "60 per cent" (line 64) refers to the total percentage of solar cells commercialized in China.
(D) "5 per cent" (line 68) refers to the percentage of global energy generated by hydroelectric plants.
(E) "50 per cent" (line 70) refers to the percentage decrease in solar photovoltaic capacity in 2016.

18
Based on the meanings of the words in the text, it can be said that
(A) "rife" (line 11) and **scarce** express similar ideas.
(B) "claimed" (line 34) can be replaced by **hidden**.
(C) "flat" (line 43) and **high** express similar ideas.
(D) "thriving" (line 61) and **developing** are synonyms.
(E) "surge" (line 87) and **increase** are antonyms.

RASCUNHO

Continua

19

Concerning the renewable energy industry, the author affirms that it

(A) has become highly competitive without subsidies or government support.
(B) has been growing dramatically because of the threat posed by climate change.
(C) needs to go through a profound change to become global and more competitive.
(D) will provide most of the global electric supply through solar, wind and hydropower.
(E) has been expanding faster than personal computing and mobile phones in the 1990s and 2000s.

20

According to the last paragraph, the author believes that the

(A) future of the energy business is uncertain and difficult to anticipate.
(B) recent increase in oil prices is definitely a long-lasting phenomenon.
(C) four questions presented in the article will be answered sooner than we imagine.
(D) energy business is definitely facing a moment of stability, growth and prosperity.
(E) inevitable conflict in the Middle East will solve the imbalance between energy supply and demand.

RASCUNHO

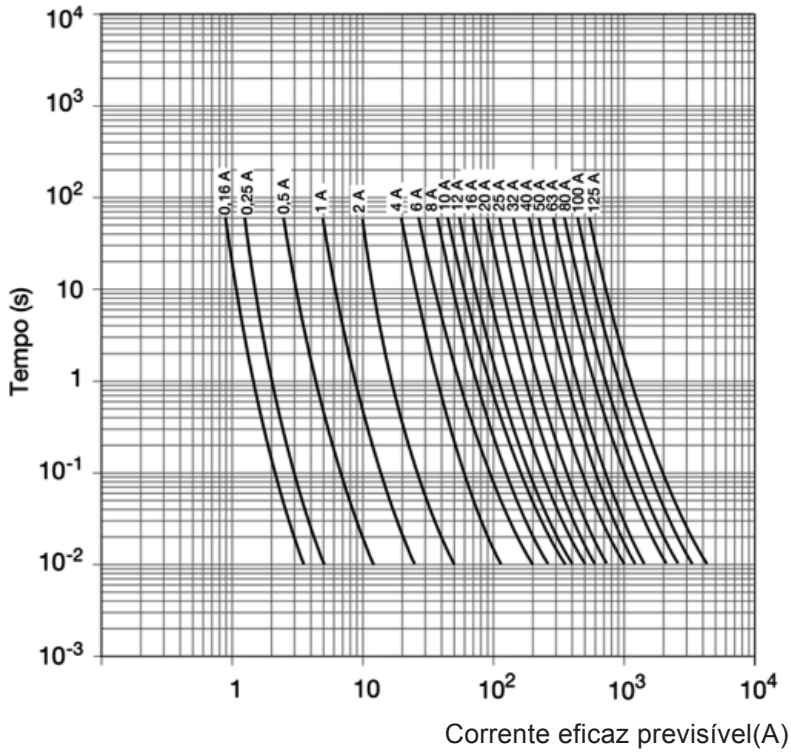
RASCUNHO

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

Um engenheiro está desenvolvendo um projeto de partida de um motor de indução trifásico com corrente nominal de 10 A, Ip/In = 10, cujo tempo de partida estimado é de 10 s. O fusível a ser empregado possui a curva característica corrente/tempo mostrada na Figura a seguir.

Curva de característica corrente/tempo



Considerando-se os dados da curva apresentada e as características do motor, conclui-se que o fusível a ser empregado deverá ser de quantos ampères?

(A) 10 (B) 12 (C) 16 (D) 20 (E) 25

22

Um motor de corrente contínua shunt, alimentado por uma fonte de tensão constante e operando em suas condições nominais, subitamente perde seu circuito de campo.

Essa falha durante a operação provocará a(o)

(A) diminuição da velocidade do motor, devido ao aumento da tensão induzida.
(B) inversão do fluxo de potência do motor, fazendo-o funcionar como gerador.
(C) aumento da corrente de carga e, consequentemente, o aumento de sua velocidade.
(D) aumento da tensão induzida no motor, aumentando sua velocidade.
(E) travamento do rotor do motor, uma vez que o torque induzido cai a zero.

23

Um motor síncrono de uma indústria é empregado para acionar uma carga que demanda uma potência constante, com fator de potência indutivo. Esse motor é alimentado com tensão terminal e frequência constantes. Em determinado ponto de sua operação, ajustes são feitos no motor de modo que a corrente de campo do rotor sofra um aumento.

Considerando-se desprezíveis as perdas no motor, ocorrerá

(A) consumo de menos reativos pelo motor, em virtude do aumento da tensão induzida.
(B) consumo de mais reativos pelo motor, em virtude do aumento da tensão induzida.
(C) diminuição do torque mecânico entregue à carga, em virtude do aumento da corrente de linha.
(D) aumento do torque mecânico entregue à carga, em virtude do aumento da corrente de linha.
(E) aumento da velocidade do motor, em virtude do aumento da tensão induzida.

24

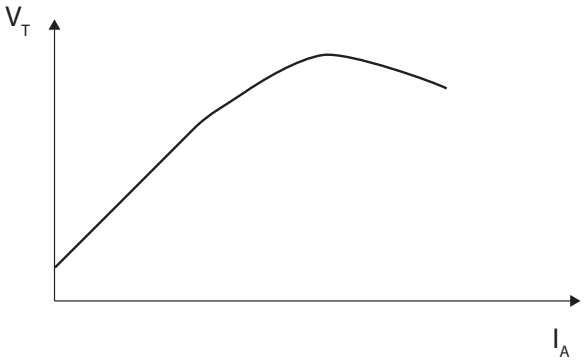
Linhas de transmissão de energia são sistemas complexos que demandam certas peculiaridades em sua construção, de modo a melhorar o seu desempenho.

Dentre as soluções desenvolvidas na construção das linhas de transmissão, uma delas é a transposição, que tem por principal finalidade reduzir

(A) as perdas da linha por efeito corona.
(B) as perdas na linha por efeito Ferranti.
(C) o efeito da capacitância shunt da linha.
(D) o comprimento das linhas, reduzindo as perdas por efeito Joule.
(E) o desbalanceamento das tensões induzidas na linha, provocado pela falta de simetria da rede.

25

A característica terminal de um gerador é a curva que representa a variação de sua tensão terminal (V_T) em função de sua corrente de carga (I_A). Essa característica depende da forma de excitação de seu circuito de campo.



Analisando-se a Figura mostrada acima e sabendo-se que o circuito de campo do gerador é sujeito à saturação, constata-se que essa curva corresponde à característica terminal típica do gerador de corrente contínua

(A) série
(B) shunt
(C) composto subtrativo curto
(D) composto aditivo longo
(E) com excitação independente

26

Um motor de indução trifásico (MIT), 220 V, 6 polos, 60 Hz, ligação Y opera com um escorregamento de 5%. Esse motor drena da rede elétrica uma corrente de 40 A e opera com um fator de potência 0,8 (indutivo).

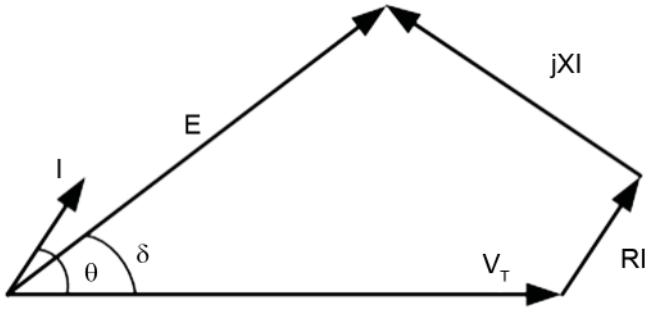
Sabendo-se que as perdas do motor, nessas condições de operação, são 1.200 W, o valor aproximado do torque mecânico aplicado à carga, em Nm, é

(A) 87
(B) 92
(C) 102
(D) 112
(E) 117

27

Fasores são elementos complexos, bastante empregados na solução de circuitos em corrente alternada, em seu estado estacionário senoidal.

A Figura abaixo mostra o diagrama fasorial de uma fonte de tensão monofásica E alimentando uma carga com tensão terminal V_T, conectadas por meio de um cabo, cuja impedância é $Z = R + jX$.



Analisando-se o diagrama fasorial, conclui-se que a

(A) tensão E está em fase com a queda de tensão na resistência da linha.
(B) tensão E está atrasada em relação à tensão terminal V_T de um ângulo δ.
(C) carga alimentada pelo gerador tem fator de potência indutivo.
(D) regulação de tensão do gerador é negativa, uma vez que $|E| < |V_T|$.
(E) queda de tensão na reatância está 90^o atrasada em relação à corrente I do circuito.

28

Relés de sobrecorrente são dispositivos empregados para realizar a proteção de motores elétricos contra sobrecarga. Em um projeto de proteção de um motor de indução trifásico, 220 V, 17,3 kW, fator de potência 0,8 e rendimento 0,9, que tem a capacidade de operar com uma elevação de temperatura admissível de 40 °C, o valor aproximado da máxima corrente de ajuste do relé, em ampères, é

(A) 41
(B) 47
(C) 51
(D) 63
(E) 79

29

Um circuito terminal de 20 m e queda de tensão de 2% alimenta uma carga monofásica pontual de 1.000 VA.

Sabendo-se que a tensão de fase da instalação onde essa carga se encontra é 200 V, a queda de tensão unitária, em V/A.km, do circuito é

(A) 25 (B) 30 (C) 40 (D) 55 (E) 65

30

A equação matricial que relaciona corretamente as correntes elétricas de um sistema trifásico às suas componentes simétricas é dada por:

$$\begin{bmatrix} \vec{I}_o \\ \vec{I}_1 \\ \vec{I}_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{3} M \begin{bmatrix} \vec{I}_A \\ \vec{I}_B \\ \vec{I}_C \end{bmatrix}$$

A expressão da matriz M é:

(A) $M = \begin{bmatrix} 1 & \alpha & \alpha^2 \\ 1 & \alpha^2 & \alpha \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

(B) $M = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & \alpha^2 & \alpha \\ 1 & \alpha & \alpha^2 \end{bmatrix}$

(C) $M = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & \alpha & \alpha^2 \\ 1 & \alpha^2 & \alpha \end{bmatrix}$

(D) $M = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & \alpha^2 & \alpha^2 \\ 1 & \alpha & \alpha \end{bmatrix}$

(E) $M = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & \alpha & \alpha \\ 1 & \alpha^2 & \alpha^2 \end{bmatrix}$

31

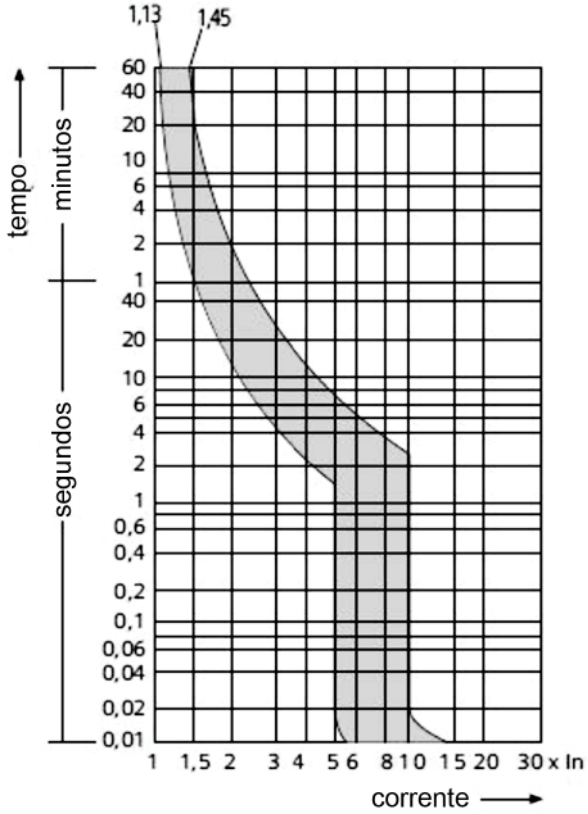
Uma carga monofásica do tipo impedância constante, composta por uma resistência de 3 ohms e indutância de $\frac{0,05}{\pi}$ Henry, é alimentada por uma fonte de tensão ideal, senoidal, de 100 V e 40 Hz.

A corrente elétrica na carga, em ampères, é igual a

(A) 10
(B) 20
(C) 25
(D) 30
(E) 50

32

O esquema de aterramento de um sistema elétrico é o TN. Um usuário dessa instalação foi submetido a um choque por meio de um contato indireto. Para a intensidade desse choque, o tempo máximo de exposição deve ser de 6 segundos. A curva do disjuntor de 20 A do circuito do equipamento onde o usuário foi submetido ao choque é o apresentado na Figura abaixo.



Sabendo-se que o disjuntor relaciona múltiplo de corrente nominal e tempo de exposição, para que o usuário tenha a sua integridade salvaguardada, a corrente de falta deve assumir um valor, em ampères, aproximadamente igual a

(A) 40
(B) 50
(C) 60
(D) 80
(E) 110

RASCUNHO

Continua

33

Um equipamento possui como valores nominais de potência e tensão, respectivamente, 20 MVA e 500 kV. Os valores de base adotados no setor onde esse equipamento se encontra são 2,5 MVA e 250 kV.

Sabendo-se que a reatância desse equipamento, para seus valores nominais, é de 0,3 pu, o novo valor, em pu, considerando-se a base adotada, será de

(A) 0,15
(B) 0,20
(C) 0,25
(D) 0,30
(E) 0,35

34

Em um sistema elétrico de potência, um transformador na configuração estrela, aterrado em um lado e estrela não aterrado para o outro, é representado no diagrama de reatâncias de sequência zero por uma reatância

(A) em série no sistema
(B) aberta no sistema
(C) em paralelo no sistema
(D) isolada em paralelo no sistema
(E) em série no sistema e outra em paralelo

35

Um curto-circuito fase-terra ocorre em um sistema trifásico. Sabe-se que a corrente de sequência positiva no ponto da falta é igual a 5 pu. As bases adotadas no setor da falta são 4 MVA e 100 kV.

A corrente de curto-circuito dessa falta, em ampères, é igual a

(A) 200
(B) $200\sqrt{3}$
(C) 450
(D) $600\sqrt{3}$
(E) 600

36

Considere um sistema linear, contínuo e invariante no tempo, submetido a uma realimentação proporcional de saída. A função de transferência em malha fechada é $\frac{K}{s^3 + 10^2 + 15s + K}$, em que $K > 0$ é o ganho proporcional de realimentação.

Qual o valor do ganho K no limiar da instabilidade desse sistema em malha fechada?

(A) 200
(B) 150
(C) 100
(D) 50
(E) 25

37

Uma sequência x(n) discreta e causal, que significa dizer que $x(n) = 0$ para $n < 0$, tem como transformada Z a expressão: $X(z) = \frac{7z^2 - 11z}{z^2 - 4z + 3}$.

A expressão mais simples, em função do degrau unitário u(n), que melhor exprime analiticamente essa sequência é:

(A) $x(n) = 7u(n) - 11u(n - 1)$
(B) $x(n) = 5u(n) - 2(5)^n u(n - 1)$
(C) $x(n) = 2u(n) + 5(3)^n u(n)$
(D) $x(n) = 5u(n) + 2(3)^n u(n)$
(E) $x(n) = 2u(n) + 11(4)^n u(n)$

38

O modelo de um sistema linear está representado a seguir pelas suas equações de estado:

$$\dot{X}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -15 & -8 \end{bmatrix} X(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t) \text{ e saída } y(t)=[1\ \ 2]X(t)$$

Sobre esse sistema é aplicado um controle com realimentação de estados, cuja lei de controle é dada por $u(t) = -K\,X(t) + r(t)$, onde são definidos o vetor de ganhos $K = [k_1 \quad k_2]$ e r(t), o sinal de entrada de referência.

Para que em malha fechada os polos desse sistema sejam complexos conjugados e alocados em $s = -5 \pm j10$, qual será o valor do vetor de ganhos K?

(A) K = [10 5]
(B) K = [50 4]
(C) K = [110 2]
(D) K = [120 2]
(E) K = [110 4]

39

Considere as seguintes equações de estado que representam um modelo linear de um sistema de 2ª ordem discreto:

$$X(k + 1) = \Phi\, X(k) + \Gamma\, u(k) \text{ e saída } y(k) = C\, X(k)$$

$$\text{onde } \Phi = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 5 & 10 \end{bmatrix}, \Gamma = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix} \text{ e } C = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix}$$

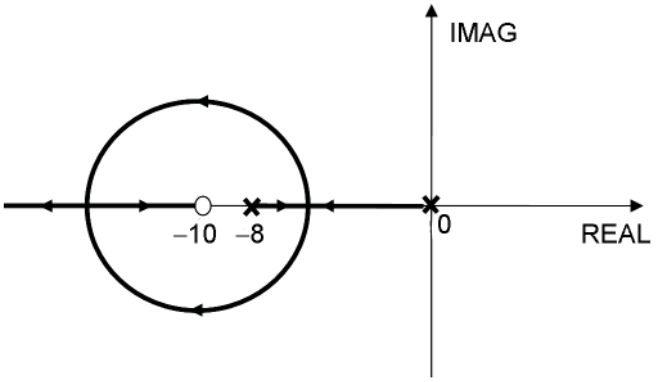
Os polos desse sistema discreto estão localizados no plano complexo Z e são obtidos calculando-se as raízes do polinômio

(A) $z^2 + 10z + 5 = 0$
(B) $z^2 + 5z + 10 = 0$
(C) $z^2 - 11z + 20 = 0$
(D) $z^2 + 11z = 0$
(E) $z^2 + 15 = 0$

40

Um sistema linear de 2ª ordem é modelado em função de transferência por uma planta do tipo $G(s) = \frac{K\,N(s)}{D(s)}$, em que N(s) é o polinômio do numerador, e D(s) é o polinômio do denominador.

Quando esse sistema é submetido a uma realimentação proporcional de saída, e o ganho K varia de 0 a $+\infty$, os polos se movimentam no plano complexo, formando trajetórias que se caracterizam como o lugar das raízes, mostrado na Figura a seguir.



Com base nos dados da Figura acima, a expressão da Função de Transferência de Malha Fechada em função do ganho K é

(A) $G(s) = \frac{K}{s^2 + 8s + 10}$

(B) $G(s) = \frac{K(s+10)}{s^2 + 10s + 8K}$

(C) $G(s) = \frac{K}{s^2 + 10s + 8K + 5}$

(D) $G(s) = \frac{K(s+10)}{s^2 + (8+K)s + 10K}$

(E) $G(s) = \frac{K(s+8)}{s^2 + (10+K)s + 8K}$

41

Seja um sistema de 2ª ordem, linear e analógico, que liga um sinal U de entrada ao sinal Y de saída e cujo modelo é representado pela função de transferência

$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{K(s+5)}{(s-2)(s+10)}$$

Esse modelo foi submetido a uma realimentação proporcional de saída, fazendo com que o ganho K varie no intervalo $0 < K < +\infty$.

Na configuração acima descrita, vai ocorrer que, para um determinado valor do ganho K, um dos dois polos de malha fechada será zero, e o outro polo, consequentemente, terá valor igual a

(A) 12
(B) 5
(C) −10
(D) −12
(E) −20

42

Um sistema elétrico linear tem como sinal de entrada uma tensão v(t), e como saída um sinal de corrente i(t). Sua dinâmica é modelada pela seguinte equação diferencial:

$$\frac{d^2i}{dt^2} + 4\frac{di}{dt} + 29i(t) = 10\frac{dv}{dt} + 5v(t)$$

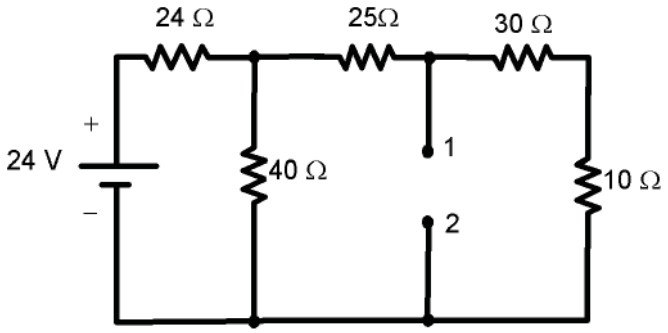
A função de transferência desse sistema, no domínio de Laplace, é obtida pela relação $H(s) = \frac{I(s)}{V(s)}$, onde I(s) e V(s) são as transformadas de Laplace aplicadas, respectivamente, sobre os sinais i(t) e v(t).

A função de transferência desse sistema apresenta, no plano S de Laplace, um zero real em

(A) $s = -2$ e dois polos reais $s = -4$ e $s = -29$
(B) $s = -0.5$ e dois polos reais $s = -2$ e $s = -8$
(C) $s = +2$ e dois polos complexos conjugados $s = -2 \pm j5$
(D) $s = +0{,}5$ e dois polos complexos conjugados $s = 2 \pm j5$
(E) $s = -0{,}5$ e dois polos complexos conjugados $s = -2 \pm j5$

43

Considere o circuito elétrico de corrente contínua mostrado na Figura a seguir:

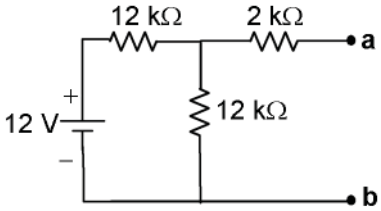


Com base nos teoremas de Norton e Thevenin, qual é o valor, em ohms, da resistência equivalente desse circuito, medida entre os pontos 1 e 2?

(A) 15
(B) 20
(C) 35
(D) 40
(E) 55

44

Considere o circuito elétrico de corrente contínua e puramente resistivo, mostrado na Figura abaixo.



Conectando-se uma carga resistiva de 2 kΩ entre os terminais **a** e **b**, qual é o valor, em mW, da potência dissipada nessa carga?

(A) 0,72
(B) 0,96
(C) 1,75
(D) 2,24
(E) 2,88

45

Um sinal de tensão elétrica, variando continuamente no tempo, tem sua amplitude limitada entre –5V e +5V para possibilitar a sua digitalização através de um conversor Analógico/Digital (A/D) operando com 8 bits.

Essa conversão, nas condições apresentadas acima, vai acarretar um erro na quantização da amplitude da tensão, medido em mV, de aproximadamente

(A) 10
(B) 40
(C) 60
(D) 100
(E) 200

46

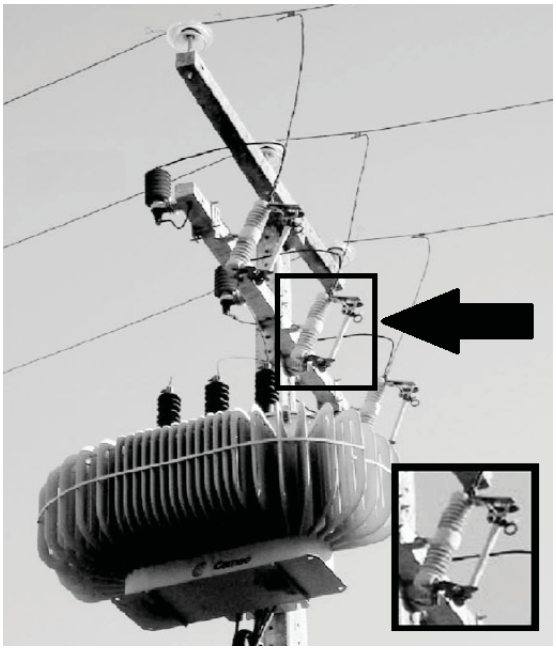
Foi solicitado a um engenheiro que projetasse um ramal de distribuição aéreo de 13,8 kV, de 8 km de comprimento, para alimentar diversas cargas ao longo de seu comprimento. Estima-se que as cargas a serem alimentadas por esse ramal podem ser aproximadas por uma carga trifásica uniformemente distribuída, cuja densidade linear de carga é de 250 kVA/km.

Sabendo-se que a máxima queda de tensão percentual admitida no ramal é de 4%, o maior coeficiente de queda de tensão admissível do ramal em $\frac{\%}{\text{MVA}\cdot\text{km}}$ é

(A) 0,05
(B) 0,20
(C) 0,25
(D) 0,40
(E) 0,50

47

Considere a Figura a seguir que mostra um trecho de uma rede de distribuição aérea.



O dispositivo destacado na Figura é um(a)

(A) para-raio
(B) disjuntor
(C) religador
(D) chave-faca
(E) chave-fusível

RASCUNHO

48

Uma comissão de engenheiros foi incumbida de avaliar quatro projetos de malhas de aterramento, denominados projetos P1, P2, P3 e P4.

A Tabela abaixo exibe os resultados do dimensionamento de cada projeto referentes a critérios de potencial de toque e de passo.

	Projetos			
Critérios de dimensionamento	P1	P2	P3	P4
Potencial de toque de malha (V)	300	600	800	300
Potencial de toque na cerca (V)	300	600	800	300
Potencial de passo da malha (V)	1600	900	2000	2000
Potencial de passo na periferia da malha (V)	1600	900	2000	2000

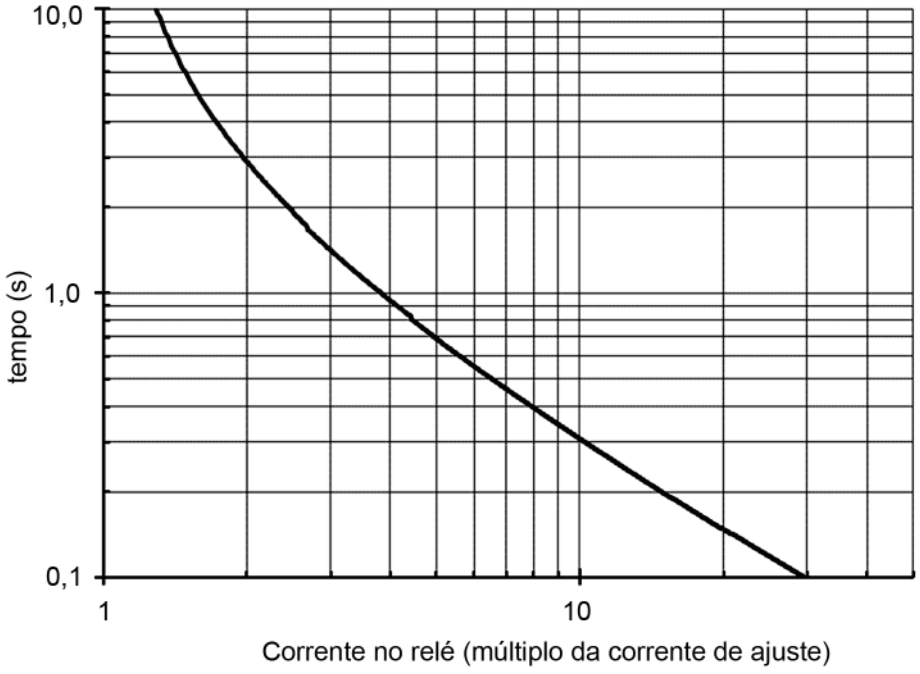
Sabe-se, ainda, que os potenciais de toque e de passo admissíveis são, respectivamente, 700 V e 1900 V.

Atende(m) aos critérios de dimensionamento **APENAS** o(s) projeto(s)

(A) P1
(B) P2
(C) P3
(D) P1 e P2
(E) P1 e P4

49

Considere um ramal de distribuição de 13,8 kV, protegido por um relé de sobrecorrente temporizado, que obedece à seguinte curva de proteção:



Sabe-se que

- a relação de transformação do transformador de corrente é 100:5;
- a corrente de ajuste secundária da unidade temporizada é 3 A.

Caso ocorra uma falta bifásica no ramal, cujo valor da corrente seja de 480 A, em quantos segundos, a partir do instante em que ocorreu a falta, o relé deverá atuar?

(A) 3
(B) 0,7
(C) 0,4
(D) 0,3
(E) 0,1

50

Um duto cilíndrico metálico, longo, imerso na água, conduz um fluido aquecido.
Sabe-se que

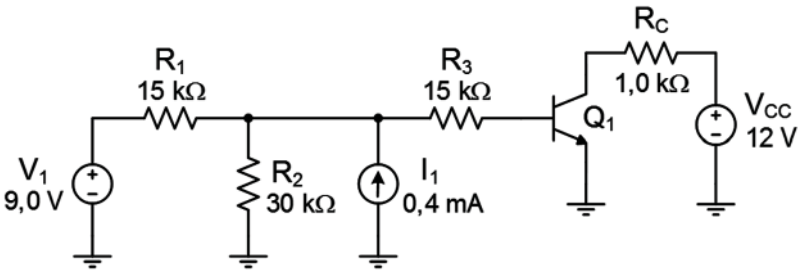
- o diâmetro interno do duto é 16 cm;
- a condutividade térmica do duto é 40 $\frac{W}{m \cdot °C}$;
- o coeficiente de transferência de calor por convecção da água é 400 $\frac{W}{m^2 \cdot °C}$;
- a temperatura do fluído é mantida constante;
- a transferência de calor está em regime permanente.

A espessura de parede do duto que confere a máxima transferência de calor do fluido à água é, em cm,

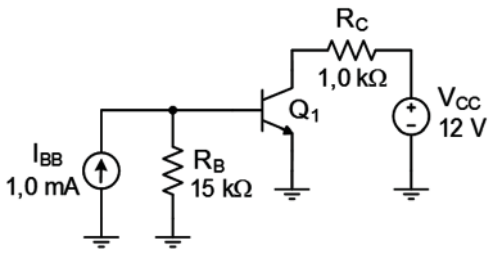
(A) 0,1 (B) 0,5 (C) 2 (D) 4 (E) 8

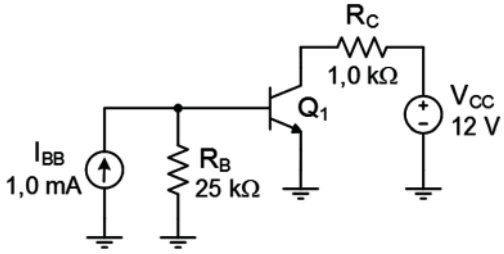
51

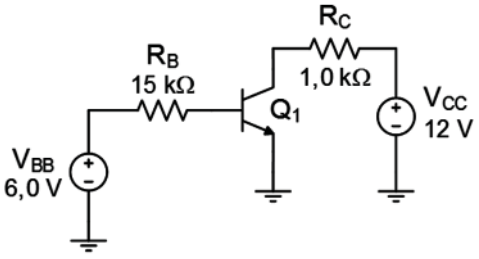
O cálculo da corrente de polarização no transistor Q_1 da Figura abaixo pode ser simplificado se o circuito em questão for substituído por um equivalente mais simples que o original, mas que produza o mesmo resultado.

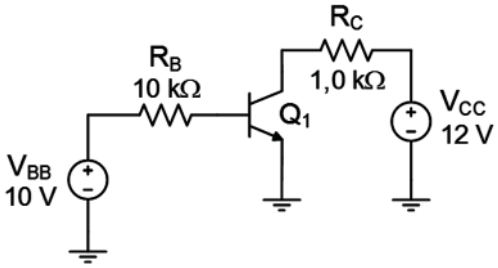


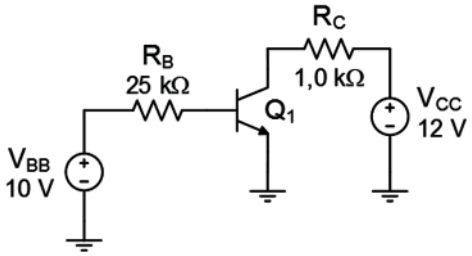
Nesse sentido, o circuito equivalente ao apresentado acima que produz a mesma corrente de polarização no transistor Q_1 será:

(A)


(B)


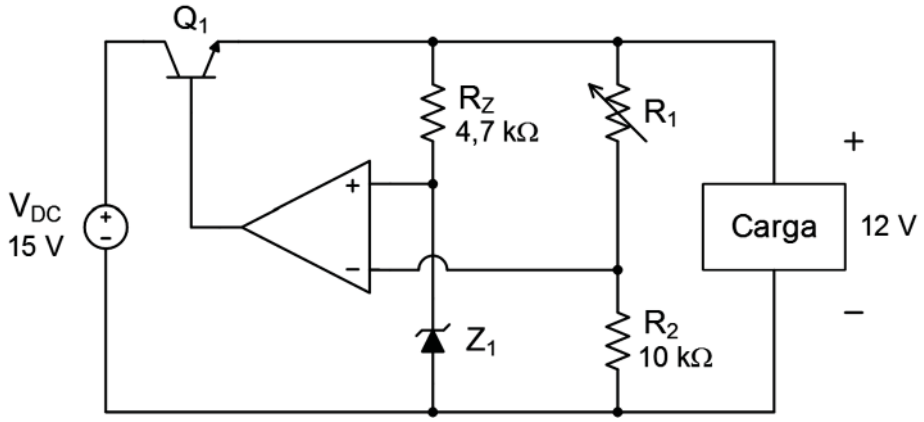
(C)


(D)


(E)


52

Na Figura a seguir, aparece o diagrama esquemático de um circuito regulador de tensão linear. A partir de uma fonte não regulada V_{DC}, esse circuito é capaz de entregar uma tensão regulada para a carga, cujo valor pode ser ajustado através do resistor variável R_1.



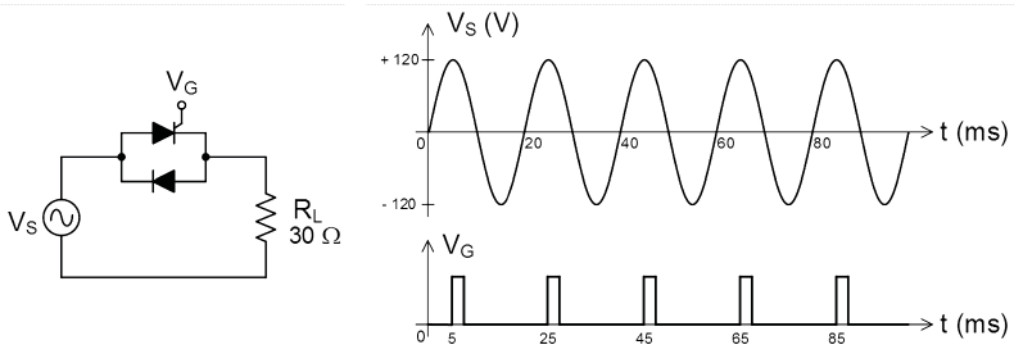
Nesse regulador, o amplificador operacional é considerado ideal, e o diodo zener Z_1 apresenta uma tensão de ruptura igual a 5,0 V.

Dessa forma, qual deve ser, em quilo-ohms, o valor da resistência R_1, de modo que o regulador entregue para a carga uma tensão igual a 12 V?

(A) 10 (B) 14 (C) 20 (D) 24 (E) 25

53

O circuito da Figura abaixo tem como objetivo controlar a potência que uma fonte de tensão alternada V_S entrega para uma carga resistiva R_L. A potência na carga é controlada através do disparo de um SCR (*Silicon Controlled Rectifier*). As formas de onda da tensão alternada V_S e da tensão de disparo V_G também estão representadas na Figura abaixo.



Considerando-se ideais o diodo e o SCR, a corrente média, em ampères, que circula pelo SCR é igual a

(A) 0

(B) $\frac{1}{\pi}$

(C) $\frac{2}{\pi}$

(D) $\frac{4}{\pi}$

(E) $\frac{6}{\pi}$

54

Sabe-se que uma determinada transformação linear T: $\mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ transforma o vetor $v_1 = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ no vetor $u_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 4 \\ 3 \end{bmatrix}$ e também transforma o vetor $v_2 = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}$ no vetor $u_2 = \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \\ 1 \end{bmatrix}$.

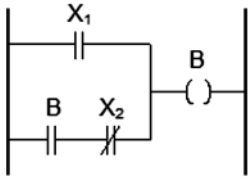
Dessa forma, conclui-se que essa mesma transformação linear irá transformar o vetor $v_3 = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{bmatrix}$ no vetor:

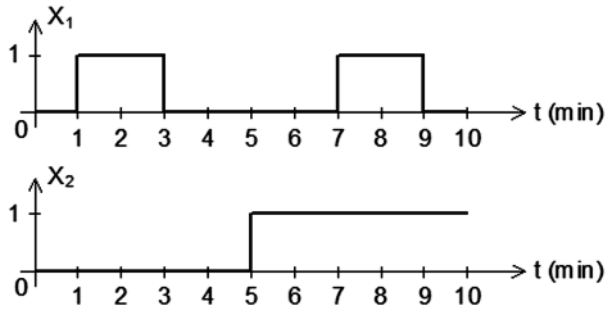
(A) $\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ -2 \end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix} -1 \\ -2 \\ 2 \end{bmatrix}$ (C) $\begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 3 \end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix} 2 \\ -2 \\ 1 \end{bmatrix}$ (E) $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ -2 \end{bmatrix}$

55

Em uma planta industrial, uma bomba de combustível é utilizada para bombear óleo diesel para um tanque de armazenamento. Quando acionada, essa bomba mantém a vazão de óleo constante em 20 litros por minuto. O acionamento dessa bomba é comandado por um Controlador Lógico Programável (CLP), cuja programação em linguagem ladder está ilustrada abaixo, onde B é o sinal que aciona a bomba quando em nível lógico alto.

Na Figura também é mostrada a evolução no tempo dos sinais de comando X_1 e X_2.



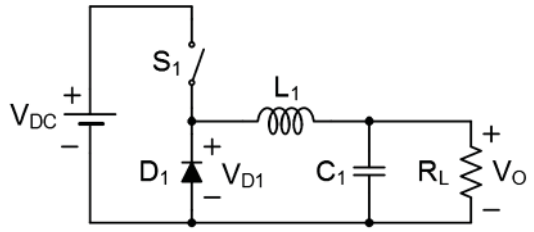


Considerando-se que o tanque de armazenamento inicia a sua operação em t = 0 completamente vazio, qual será o volume, em litros, de óleo diesel armazenado nesse mesmo tanque no instante t = 10 min?

(A) 80
(B) 100
(C) 120
(D) 140
(E) 160

56

O circuito representado na Figura abaixo é um conversor de potência do tipo CC-CC, cuja finalidade é converter uma tensão não regulada V_{DC} em uma tensão regulada V_O aplicada em uma carga R_L, onde o valor da tensão na carga é controlado através do ciclo de trabalho da chave S_1.



Nesse conversor,

(A) o ciclo de trabalho da chave também deve ser aumentado para manter constante o valor da tensão V_O, caso a tensão V_{DC} aumente.
(B) a tensão na saída V_O será maior que a tensão V_{DC}, se o ciclo de trabalho da chave S_1 for superior a 50% do período.
(C) a polaridade da tensão V_O na saída é invertida em relação à tensão V_{DC} na entrada.
(D) a tensão média V_{D1} no diodo é igual à tensão média na carga R_L em regime permanente.
(E) a corrente média na resistência de carga R_L é igual à corrente média fornecida pelo capacitor C_1 em regime permanente.

57

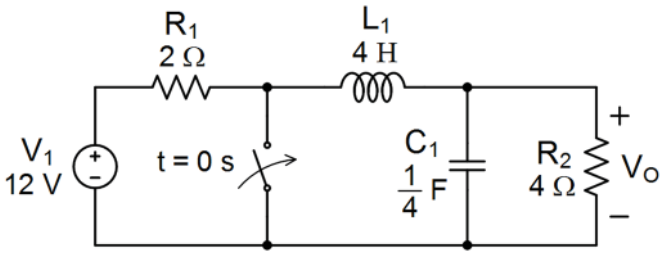
Com o objetivo de caracterizar um motor de corrente contínua (CC) de ímã permanente, foram realizados dois ensaios com o motor em vazio. No primeiro ensaio, foi aplicada uma fonte de tensão constante de 60 V, e o motor apresentou uma corrente de armadura de 1,5 A e uma velocidade de 12.000 rpm. No segundo ensaio, foi aplicada uma tensão constante de 80 V e, nesse caso, o motor exibiu uma corrente de 2,0 A na armadura e atingiu uma velocidade de 16.000 rpm.

Com base nessas medições, conclui-se que a resistência elétrica do enrolamento de armadura do motor, em ohms, é igual a

(A) 0,6
(B) 1,0
(C) 1,2
(D) 1,5
(E) 2,0

58

O circuito passivo representado na Figura abaixo apresenta valores normalizados para os seus componentes. Nesse circuito, a chave ideal tem estado aberta por bastante tempo, até que, em t = 0 s, ela é fechada instantaneamente.



Assim, a transformada de Laplace da tensão V_O após o fechamento da chave é dada por:

(A) $\frac{8\,(s+1)}{s^2+s+1}$

(B) $\frac{8s+4}{s^2+4s+1}$

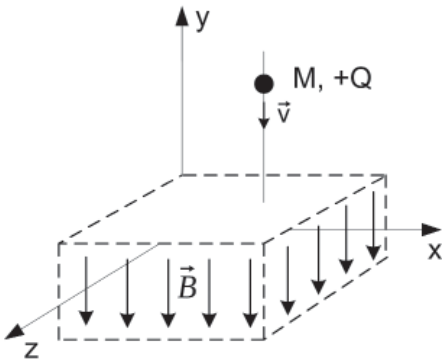
(C) $\frac{8s+4}{s^2+s+1}$

(D) $\frac{8\,(s+1)}{s^2+4s+1}$

(E) $\frac{4s+8}{s^2+4s+1}$

59

Um campo magnético $\vec{B}$ uniforme, orientado na direção y, encontra-se inserido no espaço pontilhado, conforme ilustrado na Figura a seguir.



Uma partícula de massa M e carga elétrica +Q, com velocidade $\vec{v}$ constante e na direção y, penetra no espaço do campo magnético.

Enquanto estiver no interior do campo, o módulo da velocidade instantânea $|\vec{v}|$ da partícula e a forma de sua trajetória serão, respectivamente,

(A) crescente e hiperbólica
(B) decrescente e circular
(C) constante e elíptica
(D) constante e circular
(E) constante e retilínea

60

Um sistema foi modelado pelas seguintes equações de estado:

$$\underline{x}(k+1) = \begin{bmatrix} 0,2 & 1 \\ 0 & 0,3 \end{bmatrix} \underline{x}(k) + \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} u(k)$$

$$y(k) = [1 \quad 0]\, \underline{x}(k)$$

A função de transferência $G(z) = \frac{Y(z)}{U(z)}$ que corresponde a esse modelo é:

(A) $\frac{z+1,3}{(z-0,2)(z-0,5)}$

(B) $\frac{z+2,3}{(z-0,4)(z-0,5)}$

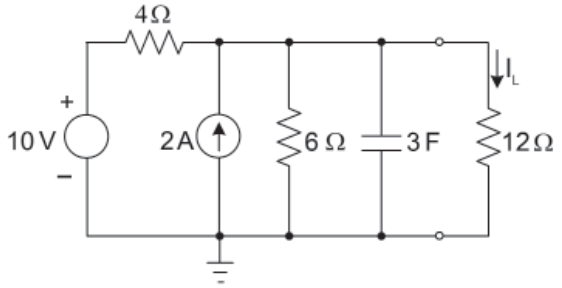
(C) $\frac{z+2,1}{(z-0,3)(z-0,4)}$

(D) $\frac{z+2,7}{(z-0,2)(z-0,4)}$

(E) $\frac{z+1,7}{(z-0,2)(z-0,3)}$

61

O circuito ilustrado na Figura abaixo encontra-se funcionando em regime permanente, sendo alimentado por uma fonte de tensão CC de 10 V e uma fonte de corrente de 2 A. Os componentes são considerados ideais.

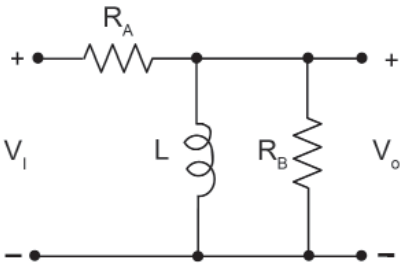


Nessas condições, a corrente I_L que passa pelo resistor de 12 Ω, medida em ampères, é

(A) 0,50
(B) 0,75
(C) 1,50
(D) 2,00
(E) 2,25

62

Considere o circuito ilustrado na Figura abaixo, cuja entrada é a tensão V_I e cuja saída é a tensão V_o.



A função de transferência $\frac{V_o(s)}{V_I(s)}$ do circuito é:

(A) $\frac{sLR_B}{sL(R_A+R_B)+R_AR_B}$

(B) $\frac{sLR_B}{sLR_A+R_AR_B}$

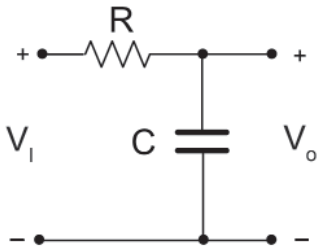
(C) $\frac{sLR_B}{sL(R_A+R_B)+R_A}$

(D) $\frac{sLR_A}{sL(R_A+R_B)+R_B}$

(E) $\frac{sLR_B}{sLR_B+R_A}$

63

A Figura abaixo ilustra um circuito em que V_I é a tensão de entrada, V_o é a tensão de saída, e em que os componentes são considerados ideais:



A equação diferencial que relaciona $V_I(t)$ e $V_o(t)$ é:

(A) $R\frac{dV_o}{dt}+CV_o=V_I$

(B) $\frac{dV_o}{dt}+RCV_o=V_I$

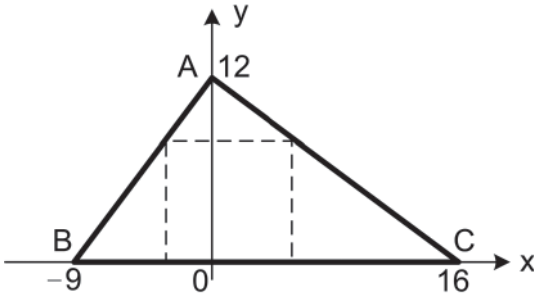
(C) $\frac{dV_I}{dt}+RCV_I=V_o$

(D) $RC\frac{dV_I}{dt}+V_I=V_o$

(E) $RC\frac{dV_o}{dt}+V_o=V_I$

64

Considere o triângulo ABC ilustrado na Figura abaixo, onde os eixos estão em centímetros. Deseja-se inscrever, nesse triângulo, o retângulo mostrado na Figura em linhas pontilhadas, tendo a maior área possível, observando-se que um dos seus lados estará sobre o segmento BC, um dos vértices estará apoiado no segmento AB, e o outro, no AC.



Qual é a maior área, em cm^2, do retângulo inscrito?

(A) 56
(B) 72
(C) 75
(D) 78
(E) 85

65
Considere o seguinte sistema de equações lineares:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 13 \\ 8 \\ 7 \end{bmatrix}$$

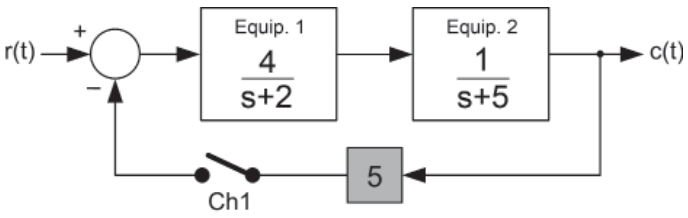
O valor da variável x_2 é:
(A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 4
(E) 5

66
Considere a matriz A apresentada a seguir:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 5 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Qual é o valor do determinante dessa matriz?
(A) −36
(B) −27
(C) −15
(D) +18
(E) +45

67
Um sistema formado por dois equipamentos, que funcionava com a chave Ch1 aberta, teve seu comportamento dinâmico modificado quando a chave Ch1 foi fechada, conforme ilustrado na Figura abaixo.



Face ao exposto acima, considerando-se uma entrada do tipo degrau em r(t), os tipos de comportamento dos sinais de saída c(t), com a chave Ch1 aberta e, em seguida, com a chave Ch1 fechada, serão, respectivamente:
(A) superamortecido e criticamente amortecido
(B) superamortecido e superamortecido
(C) superamortecido e subamortecido
(D) subamortecido e superamortecido
(E) subamortecido e subamortecido

68
Considere o processo industrial modelado por meio da função de transferência discreta e causal ($y(k)=0$, para $k < 0$), em que U é o sinal de entrada, e Y é o sinal de saída, dada por:

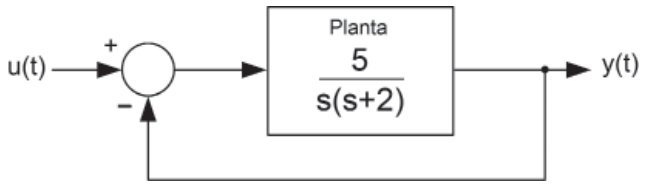
$$\frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{10z + M}{z^2 - 1{,}2z + 0{,}2}$$

Medidas y(kT) = y(k), com k = 0,1,2, ..., são obtidas a cada intervalo de tempo T quando a entrada é um impulso unitário.

Sabendo-se que a resposta ao impulso unitário é dada pela sequência y(k) = {y(0), y(1), y(2), ...} = {0, 10, 17, ...}, qual é o valor do parâmetro M?

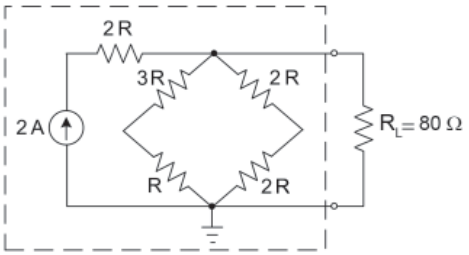
(A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 7 (E) 9

69
O engenheiro responsável por uma planta industrial alterou seu comportamento dinâmico por meio de realimentação unitária, conforme ilustrado na Figura abaixo.



Dessa forma, em malha fechada, as novas posições dos polos no plano s serão:
(A) $s_{1,2} = -1 \pm 2j$
(B) $s_{1,2} = -1 \pm 4j$
(C) $s_{1,2} = -2 \pm 2j$
(D) $s_{1,2} = -2 \pm 4j$
(E) $s_{1,2} = -4 \pm 2j$

70
A Figura abaixo ilustra um circuito alimentado por uma fonte de corrente de 2 A, conectado a uma carga de 80 Ω.



Para R=10 Ω, o valor da fonte de tensão do equivalente de Thévenin, em volts, para o circuito inserido no retângulo pontilhado, entre os terminais da carga, é

(A)10 (B) 20 (C) 40 (D) 50 (E) 80