

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR ELETRÔNICA

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		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 55	1,0 cada	56 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: (A) ● (C) (D) (E)

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:

- for surpreendido, durante as provas, em qualquer tipo de comunicação com outro candidato;
- 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, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;
- se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
- se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
- 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

Texto I

Portugueses no Rio de Janeiro

O Rio de Janeiro é o grande centro da imigração portuguesa até meados dos anos cinquenta do século passado, quando chega a ser a “terceira cidade portuguesa do mundo”, possuindo 196 mil portugueses — um décimo de sua população urbana. Ali, os portugueses dedicam-se ao comércio, sobretudo na área dos comestíveis, como os cafés, as panificações, as leitarias, os talhos, além de outros ramos, como os das papelarias e lojas de vestuários. Fora do comércio, podem exercer as mais variadas profissões, como atividades domésticas ou as de barbeiros e alfaiates. Há, de igual forma, entre os mais afortunados, aqueles ligados à indústria, voltados para construção civil, o mobiliário, a ourivesaria e o fabrico de bebidas.

A sua distribuição pela cidade, apesar da não formação de guetos, denota uma tendência para a sua concentração em determinados bairros, escolhidos, muitas das vezes, pela proximidade da zona de trabalho. No Centro da cidade, próximo ao grande comércio, temos um grupo significativo de *patrícios* e algumas associações de porte, como o Real Gabinete Português de Leitura e o Liceu Literário Português. Nos bairros da Cidade Nova, Estácio de Sá, Catumbi e Tijuca, outro ponto de concentração da colônia, se localizam outras associações portuguesas, como a Casa de Portugal e um grande número de casas regionais. Há, ainda, pequenas concentrações nos bairros periféricos da cidade, como Jacarepaguá, originalmente formado por quintas de pequenos lavradores; nos subúrbios, como Méier e Engenho Novo; e nas zonas mais privilegiadas, como Botafogo e restante da zona sul carioca, área nobre da cidade a partir da década de cinquenta, preferida pelos mais abastados.

PAULO, Heloísa. **Portugueses no Rio de Janeiro**: salazaristas e opositores em manifestação na cidade. In: ALVES, Ida et alii. *450 Anos de Portugueses no Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Oficina Raquel, 2017, pp. 260-1. Adaptado.

1

Segundo as informações do Texto I, o perfil dos portugueses que habitavam o Rio de Janeiro em meados do século passado está adequadamente traçado em:

- (A) Moravam em bairros pobres, próximos a seus locais de trabalho, e tinham profissões simples.
- (B) Dedicavam-se à formação de grupos literários e folclóricos e se agrupavam em bairros exclusivos para sua comunidade.
- (C) Eram trabalhadores de variadas atividades profissionais e procuravam residir em áreas perto de suas zonas de trabalho.
- (D) Ocupavam pontos variados da cidade, distribuindo-se em proporção semelhante por bairros da periferia, do Centro e da zona sul.
- (E) Tinham profissões que correspondiam às oportunidades de trabalho que recebiam, sem necessidade de alguma formação especializada.

2

Segundo o Texto I, os portugueses somavam 196 mil habitantes na cidade que era a terceira cidade portuguesa do mundo, número que correspondia a um décimo de sua população urbana.

Isso significa que havia cerca de 1.960.000 habitantes

- (A) na cidade do Rio de Janeiro.
- (B) na cidade de Lisboa.
- (C) comparando-se o Rio de Janeiro com Lisboa.
- (D) somando-se o Rio de Janeiro com Lisboa.
- (E) em todo o mundo português.

3

“No Centro da cidade, próximo ao grande comércio, temos um grupo significativo de *patrícios* e algumas associações de porte” (ℓ. 20-22).

No trecho acima, a autora usou em itálico a palavra destacada para fazer referência aos

- (A) luso-brasileiros
- (B) patriotas da cidade
- (C) habitantes da cidade
- (D) imigrantes portugueses
- (E) compatriotas brasileiros

4

O texto emprega duas vezes o verbo “haver”, nas linhas 12 e 28. Ambos estão na 3ª pessoa do singular, pois são impessoais.

Esse papel gramatical está repetido corretamente em:

- (A) Ninguém disse que os portugueses havia de saírem da cidade.
- (B) Se houvessem mais oportunidades, os imigrantes ficariam ricos.
- (C) Haveriam de haver imigrantes de outras procedências na cidade.
- (D) Os imigrantes vieram de Lisboa porque lá não haviam empregos.
- (E) Os portugueses gostariam de que houvesse mais ofertas de trabalho.

5

Observe atentamente o uso dos sinais de pontuação do trecho abaixo (l. 12-15):

“Há, de igual forma, entre os mais afortunados, aqueles ligados à indústria, voltados para a construção civil, o mobiliário, a ourivesaria e o fabrico de bebidas.”

Qual das reescrituras desse trecho emprega corretamente os sinais de pontuação?

- (A) Há, entre os mais afortunados de igual forma, aqueles ligados à indústria voltados para a construção civil, o mobiliário, a ourivesaria, e o fabrico de bebidas.
- (B) De igual forma, há, entre os mais afortunados, aqueles ligados à indústria, voltados para a construção civil, o mobiliário, a ourivesaria e o fabrico de bebidas.
- (C) Entre os mais afortunados, há de igual forma, aqueles ligados à indústria, voltados para a construção civil, o mobiliário, a ourivesaria, e o fabrico de bebidas.
- (D) Há entre os mais afortunados de igual forma, aqueles ligados à indústria, voltados para a construção civil, o mobiliário, a ourivesaria e o fabrico de bebidas.
- (E) De igual forma, entre os mais afortunados, há, aqueles, ligados à indústria, voltados para a construção civil, o mobiliário, a ourivesaria e o fabrico de bebidas.

RASCUNHO

RASCUNHO

Continua

Texto II

A Benzedeira

Havia um médico na nossa rua que, quando atendia um chamado de urgência na vizinhança, o remédio para todos os males era só um: Veganin. Certa vez, Virgínia ficou semanas de cama por conta de um herpes-zóster na perna. A ferida aumentava dia a dia e o dr. Albano, claro, receitou Veganin, que, claro, não surtiu resultado. Eis que minha mãe, no desespero, passou por cima dos conselhos da igreja e chamou dona Anunciata, que além de costureira, cabeleireira e macumbeira também era benzedeira. A mulher era obesa, mal passava por uma porta sem que alguém a empurrasse, usava uma peruca preta tipo lutador de sumô, porque, diziam, perdera os cabelos num processo de alisamento com água sanitária.

Se Anunciata se mostrava péssima cabeleireira, no quesito benzedeira era indiscutível. Acompanhada de um sobrinho magrelinha (com a sofrida missão do empurra-empurra), a mulher “estourou” no quarto onde Virgínia estava acamada e imediatamente pediu uma caneta-tinteiro vermelha — não podia ser azul — e circundou a ferida da perna enquanto rezava Ave-Marias entremeadas de palavras africanas entre outros salamaleques. Essa cena deve ter durado não mais que uma hora, mas para mim pareceu o dia inteiro. Pois bem, só sei dizer que depois de três dias a ferida secou completamente, talvez pelo susto de ter ficado cara a cara com Anunciata, ou porque o Veganin do dr. Albano finalmente fez efeito. Em agradecimento, minha mãe levou para a milagreira um bolo de fubá que, claro, foi devorado no ato em um minuto, sendo que para o sobrinho empurra-empurra que a tudo assistia não sobrou nem um pedacinho.

LEE, Rita. **Uma Autobiografia**. São Paulo: Globo, 2016, p. 36.

6

No Texto II, na descrição de como dr. Albano e Anunciata atuaram no tratamento da ferida na perna de Virgínia, a autora deixa implícita a ideia de que, em relação à cura da perna da moça,

- (A) Anunciata desempenhou ali o papel mais importante.
- (B) Anunciata e dr. Albano em nada contribuíram para o fim do problema.
- (C) dr. Albano e o remédio que ele sempre receitava foram de vital importância.
- (D) Anunciata e dr. Albano tiveram papel igualmente decisivo no caso.
- (E) tanto Anunciata quanto dr. Albano podem ter sido os responsáveis pela solução do caso.

7

No Texto II, a relação de oposição de ideias que há entre as orações do período “Essa cena deve ter durado não mais que uma hora, mas para mim pareceu o dia inteiro” (ℓ. 23-25) está mantida conforme as normas da língua-padrão na seguinte reescritura:

- (A) Embora essa cena devesse ter durado não mais que uma hora, para mim pareceu o dia inteiro.
- (B) Essa cena, mesmo que tivesse durado não mais que uma hora, mas para mim pareceu o dia inteiro.
- (C) Mesmo que essa cena tenha durado não mais que uma hora, ainda que para mim tenha parecido o dia inteiro.
- (D) Para mim essa cena pareceu durar o dia inteiro, porquanto deve ter durado não mais que uma hora.
- (E) Pareceu para mim que essa cena durara o dia inteiro, em contrapartida ter durado não mais que uma hora.

8

“Anunciata se mostrava péssima cabeleireira” (ℓ. 15) é uma oração que contém o pronome **se** com o mesmo valor presente em:

- (A) A benzedeira se fartou com o bolo de fubá.
- (B) Já se sabia que o dr. Albano ia receitar Veganin.
- (C) A ferida da perna de Virgínia se foi em três dias.
- (D) Minha mãe não se queixou de nada com ninguém.
- (E) Falava-se na ferida de Virgínia como algo misterioso.

9

De acordo com as normas da linguagem padrão, a colocação pronominal está **INCORRETA** em:

- (A) Virgínia encontrava-se acamada há semanas.
- (B) A ferida não se curava com os remédios.
- (C) A benzedeira usava uma peruca que não favorecia-a.
- (D) Imediatamente lhe deram uma caneta-tinteiro vermelha.
- (E) Enquanto se rezavam Ave-Marias, a ferida era circundada.

10

O acento indicativo de crase está corretamente empregado em:

- (A) O médico atendia à domicílio.
- (B) A perna de Virgínia piorava hora à hora.
- (C) Anunciata fazia rezas à partir do meio-dia.
- (D) Minha mãe levou à milagreira um bolo de fubá.
- (E) O sobrinho da benzedeira assistiu à todas as sessões.

LÍNGUA INGLESA

Text I

Clean energy: Experts outline how governments can successfully invest before it's too late

Governments need to give technical experts more autonomy and hold their nerve to provide more long-term stability when investing in clean energy, argue researchers in climate change and innovation policy in a new paper published today.

Writing in the journal *Nature*, the authors from UK and US institutions have set out guidelines for investment based on an analysis of the last twenty years of "what works" in clean energy research and innovation programs.

Their six simple "guiding principles" also include the need to channel innovation into the private sector through formal tech transfer programs, and to think in terms of lasting knowledge creation rather than 'quick win' potential when funding new projects.

The authors offer a stark warning to governments and policymakers: learn from and build on experience before time runs out, rather than constantly reinventing aims and processes for the sake of political vanity.

"As the window of opportunity to avert dangerous climate change narrows, we urgently need to take stock of policy initiatives around the world that aim to accelerate new energy technologies and stem greenhouse gas emissions," said Laura Diaz Anadon, Professor of Climate Change Policy at the University of Cambridge.

"If we don't build on the lessons from previous policy successes and failures to understand what works and why, we risk wasting time and money in a way that we simply can't afford," said Anadon, who authored the new paper with colleagues from the Harvard Kennedy School as well as the University of Minnesota's Prof Gabriel Chan.

Public investments in energy research have risen since the lows of the mid-1990s and early 2000s. OECD members spent US\$16.6 billion on new energy research and development (R&D) in 2016 compared to \$10b in 2010. The EU and other nations pledged to double clean energy investment as part of 2015's Paris Climate Change Agreement.

Recently, the UK government set out its own Clean Growth Strategy, committing £2.5 billion between 2015 and 2021, with hundreds of million to be invested in new generations of small nuclear power stations and offshore wind turbines.

However, Anadon and colleagues point out that

government funding for energy innovation has, in many cases, been highly volatile in the recent past: with political shifts resulting in huge budget fluctuations and process reinventions in the UK and US.

For example, the research team found that every single year between 1990 and 2017, one in five technology areas funded by the US Department of Energy (DoE) saw a budget shift of more than 30% up or down. The Trump administration's current plan is to slash 2018's energy R&D budget by 35% across the board.

"Experimentation has benefits, but also costs," said Anadon. "Researchers are having to relearn new processes, people and programmes with every political transition -- wasting time and effort for scientists, companies and policymakers."

"Rather than repeated overhauls, existing programs should be continuously evaluated and updated. New programs should only be set up if they fill needs not currently met."

More autonomy for project selection should be passed to active scientists, who are "best placed to spot bold but risky opportunities that managers miss," say the authors of the new paper.

They point to projects instigated by the US National Labs producing more commercially-viable technologies than those dictated by DoE headquarters — despite the Labs holding a mere 4% of the DoE's overall budget.

The six evidence-based guiding principles for clean energy investment are:

- Give researchers and technical experts more autonomy and influence over funding decisions.
- Build technology transfer into research organisations.
- Focus demonstration projects on learning.
- Incentivise international collaboration.
- Adopt an adaptive learning strategy.
- Keep funding stable and predictable.

From US researchers using the pace of Chinese construction markets to test energy reduction technologies, to the UK government harnessing behavioural psychology to promote energy efficiency, the authors highlight examples of government investment that helped create or improve clean energy initiatives across the world.

"Let's learn from experience on how to accelerate the transition to a cleaner, safer and more affordable energy system," they write.

Available at: <<http://www.sciencedaily.com/releases/2017/12/171206132223.htm>>. Retrieved on: 28 Dec 2017. Adapted.

11

According to Text I, in order to successfully invest in clean energy, governments need to

- (A) give technical experts more autonomy to publish papers on climate change and clean energy.
- (B) learn from past experiences before our chances to prevent dangerous climate change are over.
- (C) value the 'quick-win potential' of innovation programs promoted by the private sector.
- (D) expand investments in energy research and continue launching new renewable-energy programs in the next decades.
- (E) encourage the generation of small nuclear power stations and offshore wind turbines before it is too late to forecast climate change.

12

In the fragment of Text I "we urgently need to take stock of policy initiatives around the world" (lines 21-22), **take stock** means to

- (A) reevaluate controversial decisions.
- (B) plan ahead to overcome potential difficulties.
- (C) make an overall assessment of a particular situation.
- (D) discard unnecessary measures or questionable actions.
- (E) get rid of all inefficient or superficial solutions to a problem.

13

Considering some of the figures in Text I, one can affirm that

- (A) "US\$16.6 billion" (line 36) refers to the amount of money saved by OECD members on new energy R&D two years ago.
- (B) "\$10b" (line 38) refers to the amount of money invested by OECD members on new energy R&D in 2010.
- (C) "£2.5 billion" (line 42) refers to the figure invested by the UK government in nuclear power stations and offshore wind turbines in the previous decade.
- (D) "more than 30% up or down" (lines 54-55) refers to the budget fluctuations in all technology areas funded by the US Department of Energy from 1990 to 2017.
- (E) "by 35%" (line 56) refers to the Trump administration's estimated increase in the 2018's energy R&D budget.

14

According to Text I, one of the guiding principles for clean energy investment is

- (A) set clear limits for international cooperation.
- (B) stimulate short-term funding policies for innovation programs.
- (C) encourage tech transfer programs among governmental agencies.
- (D) value the quick-impact of research programs when sponsoring new projects.
- (E) grant researchers and technical experts greater influence over financial matters.

15

Based on the information presented in Text I, the expression in **bold type** and the item in parenthesis are semantically equivalent in

- (A) "the authors from UK and US institutions have **set out** guidelines for investment" – lines 6-8 (discarded)
- (B) "learn from and build on experience before time **runs out**" – lines 17-18 (prevails)
- (C) "If we don't **build on** the lessons from previous policy successes and failures to understand what works and why" – lines 27-29 (reject)
- (D) "Anadon and colleagues **point out** that government funding for energy innovation has, in many cases, been highly volatile in the recent past" – lines 46-48 (report)
- (E) "New programs should only be **set up** if they fill needs not currently met" – lines 65-66 (canceled)

16

Based on the meanings in Text I, the two items that express synonymous ideas are

- (A) channel (line 12) - hinder
- (B) stark (line 16) - dubious
- (C) stem (line 23) - restrain
- (D) pledged (line 38) - refused
- (E) bold (line 69) - fearful

17

In the fragment of Text I "Rather than repeated overhauls, existing programs should be continuously evaluated and updated" (lines 63-65), **should be** expresses a(n)

- (A) strong ability
- (B) vague necessity
- (C) weak probability
- (D) future permission
- (E) strong recommendation

Text II

Why You Should Invest In Green Energy Right Now

It's no secret that the global energy demand continues to rise. Driven by emerging economies and non-OECD nations, total worldwide energy usage is expected to grow by nearly 40% over the next 20 years. That'll require a staggering amount of coal, oil and gas.

But it's not just fossil fuels that will get the nod. The demand for renewable energy sources is exploding, and according to new study, we haven't seen anything yet in terms of spending on solar, wind and other green energy projects. For investors, that spending could lead to some serious portfolio green as well.

Rising Market Share

The future is certainly looking pretty "green" for renewable energy bulls. A new study shows that the sector will receive nearly \$5.1 trillion worth of investment in new power plants by 2030. According to a new report by Bloomberg New Energy Finance, by 2030, renewable energy sources will account for over 60% of the 5,579 gigawatts of new generation capacity and 65% of the \$7.7 trillion in power investment. Overall, fossil fuels, such as coal and natural gas, will see their total share of power generation fall to 46%. That's a lot, but down from roughly from 64% today.

Large-scale hydropower facilities will command the lion's share of new capacity among green energy sources. However, the expansion by solar and wind energy will be mighty swift as well.

The Bloomberg report shows that solar and wind will increase their combined share of global generation capacity to 16% from 3% by 2030. The key driver will be utility-scale solar power plants, as well as the vast adoption of rooftop solar arrays in emerging markets lacking modern grid infrastructure. In places like Latin America and India, the lack of infrastructure will actually make rooftop solar a cheaper option for electricity generation. Analysts estimate that Latin America will add nearly 102 GW worth of rooftop solar arrays during the study's time period.

Bloomberg New Energy predicts that economics will have more to do with the additional generation capacity than subsidies. The same can be said for many Asian nations. Increased solar adoption will benefit from higher costs related to rising liquid natural gas (LNG) imports in the region starting in 2024. Likewise, on- and offshore wind power facilities will see rising capacity as well.

- In the developed world, Bloomberg New Energy Finance predicts that CO2 and emission reductions will also help play a major role in adding additional renewable energy to the grid. While the U.S. will still focus much of its attention towards shale gas, developed Europe will spend roughly \$67 billion on new green energy capacity by 2030.

Available at: <<https://www.investopedia.com/articles/markets/070814/why-you-should-invest-green-energy-right-now.asp>>. Retrieved on: 12 Feb 2018. Adapted.

18

The main purpose of Text II is to

- (A) criticize the excessive dependence of the U.S. and Europe on fossil fuels.
- (B) announce an increase in the use of solar energy in Latin America and India.
- (C) expose the higher costs related to rising LNG imports in several Asian nations.
- (D) provide estimates concerning the increasing demand for renewable energy sources.
- (E) warn investors about the risks associated with solar, wind and green energy projects.

19

In Text II, the author affirms that "The future is certainly looking pretty green for renewable energy bulls" (lines 15-16) because of the

- (A) large share of electricity to be generated from renewable energy sources by 2030.
- (B) expected growth in fossil fuels in the total share of power generation by 2030.
- (C) dominant position of coal and natural gas for electricity generation nowadays.
- (D) global boom in hydropower generation by the end of this decade.
- (E) massive investment in solar and wind energy in the next decade.

20

Comparing Texts I and II, it is possible to affirm that

- (A) Text I forecasts the expansion of green energy sources in Latin American countries.
- (B) Text II discusses the important role of scientists over funding decisions on clean energy.
- (C) neither Text I nor Text II reveal concerns about dangerous climate change in the near future.
- (D) both Text I and Text II underscore the importance of governmental investments in energy research.
- (E) both Text I and Text II quote studies that discuss investments in renewable energy sources.

Continua

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**BLOCO 1****21**

Parte de um sistema industrial possui a função de transferência mostrada abaixo.

$$H(z) = \frac{z + 4}{z^2 + 0,8z + 0,2}$$

O sistema representado pela função de transferência é um sistema BIBO

- (A) instável, pois apresenta aproximadamente $|Z_1| = |Z_2| = 4$.
(B) instável, pois apresenta aproximadamente $|Z_1| = |Z_2| = 1,5$.
(C) instável, pois apresenta aproximadamente $|Z_1| = |Z_2| = 0,45$.
(D) estável, pois apresenta aproximadamente $|Z_1| = |Z_2| = 0,45$.
(E) estável, pois apresenta aproximadamente $|Z_1| = |Z_2| = 4$.

Dados:

$$\sqrt{2} = 1,4$$

$$\sqrt{10} = 3,16$$

22

Considere o sinal a seguir:

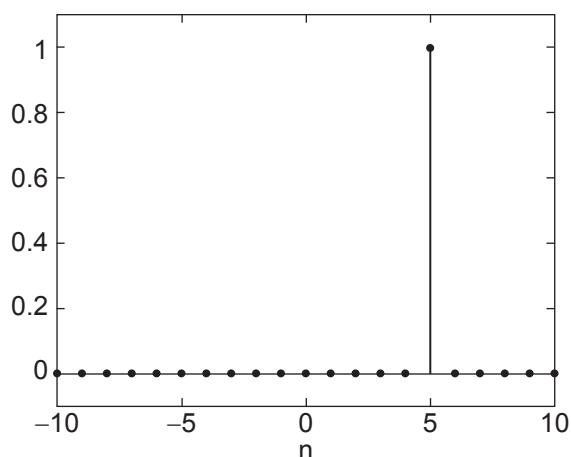
$$X(z) = \frac{z(z - 6)}{z^2 - 5z + 6}$$

A inversa Z desse sinal é:

- (A) $[(3)^n - (3)^n]u[n]$
(B) $[(3)^n - (2)^n]u[n]$
(C) $[4(3)^n - 2(3)^n]u[n]$
(D) $[4(2)^n - (3)^n]u[n]$
(E) $[4(2)^n - 3(3)^n]u[n]$

23

A Figura abaixo apresenta um sinal digital.



O sinal dessa Figura é representado como impulso unitário

- (A) $\delta[n]$
(B) adiantado $\delta[n + 5]$
(C) adiantado $\delta[n - 5]$
(D) atrasado $\delta[n - 5]$
(E) atrasado $\delta[n + 5]$

24

Os instrumentos industriais realizam sua leitura de uma variável de processo utilizando os elementos de medição. Assim, para medir a pressão em determinada malha de processo, utilizam-se os elementos mecânicos de medição direta, que podem ser do tipo

- (A) Fole
- (B) Termopar
- (C) Diafragma
- (D) Tubo de Bourdon
- (E) Manômetro de tubo "U"

25

Um engenheiro trabalhando no Brasil realizou a medição de temperatura em um motor, obtendo 80°C. Esse mesmo engenheiro foi convidado a realizar um projeto internacional em país de língua inglesa onde a escala de temperatura é dada em Fahrenheit (°F).

Desta forma, qual o valor da temperatura desse motor em °F ?

- (A) 212
- (B) 195
- (C) 176
- (D) 156
- (E) 132

26

As termorresistências Pt100 estão muito presentes nas indústrias.

A vantagem de se utilizar o Pt100 é justificada pela(o)

- (A) alta precisão
- (B) baixa reprodutibilidade
- (C) temperatura limitada a 630°C
- (D) deterioração com excesso de temperatura
- (E) alto tempo de resposta

27

Em automação industrial utilizam-se as redes SCADA que são a infraestrutura utilizada para controlar vários processos. A Tecnologia da Informação (TI) vem ajudando as indústrias a se protegerem e conservarem seus dados contra ataques externos.

Nesse contexto, dentre as ações de segurança em sistemas de controle consta(m) a(o)

- (A) adoção de arquitetura redundante à prova de falhas e de fácil acesso tanto interno quanto externo ao ambiente industrial.
- (B) análise e a compreensão dos riscos de segurança cibernética, através de uma análise de risco.
- (C) habilitação dos pontos de comunicação em desuso e a garantia da possibilidade de causar impactos na segurança.
- (D) documentação da infraestrutura de sistemas nos ambientes industriais e a garantia do acesso sem ordem às restrições adequadas.
- (E) acesso físico aos equipamentos e aos dispositivos de pessoas não autorizadas.

28

A vazão é uma das mais importantes variáveis de processos industriais. Através dela é possível controlar, por exemplo, a pressão dentro de um vaso de pressão.

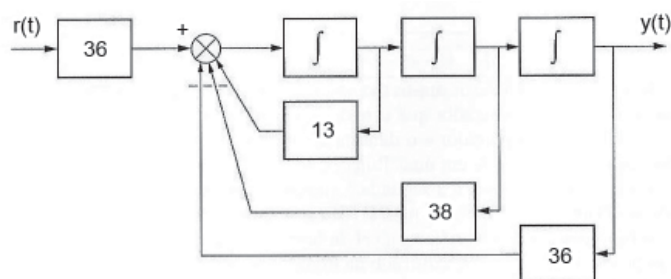
Hoje no mercado para instrumentação, existem vários tipos de medidores de vazão, sendo os mais comuns os dos tipos deprimogênio e linear.

Os medidores de vazão que correspondem aos dos tipos deprimogênio e linear são, respectivamente,

- (A) placa de orifício e bocais
- (B) placa de orifício e tubo de Venturi
- (C) área reversível e térmicos
- (D) tubo de Venturi e térmicos
- (E) tubo de Venturi e bocais

29

Um engenheiro de equipamentos está trabalhando em uma planta que pode ser representada pelo diagrama de blocos abaixo, em que $r(t)$ e $y(t)$ são a entrada e saída dessa planta, respectivamente.



Após análise do diagrama, conclui-se que a função de transferência do sistema é representada por

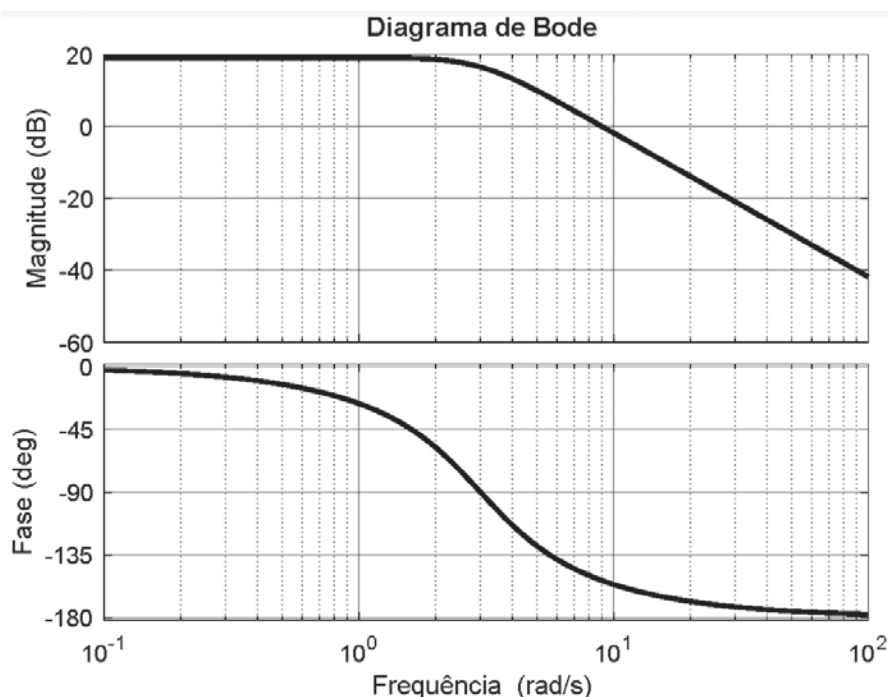
- (A) $\frac{36}{13S^2 + 38S + 36}$
- (B) $\frac{36}{S(S^2 + 38S)}$
- (C) $\frac{36}{S^4 + 13S^3 + 38S^2 + 36S + 1}$
- (D) $\frac{36}{S^3 + 38S^2 + 36S + 13}$
- (E) $\frac{36}{S^3 + 13S^2 + 38S + 36}$

RASCUNHO

Continua

30

Para analisar o comportamento de um sistema representado pela função de transferência $H(S) = \frac{81}{S^2 + 4S + 9}$ um engenheiro está interessado em determinar as margens de ganho e fase do sistema, utilizando os diagramas de Bode ilustrados na Figura abaixo.



Qual a margem de fase aproximada desse sistema, em graus?

- (A) 20
- (B) 26,5
- (C) 35
- (D) 45
- (E) 153,5

31

Um engenheiro deseja alocar os polos do sistema, representado pelas equações de estado abaixo, para as posições -1 , -3 e -6 .

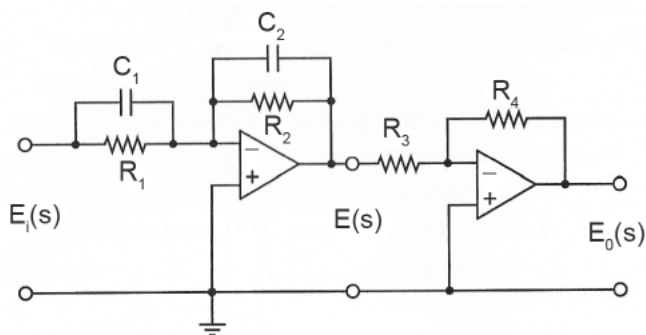
$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 4 \\ 0 & 0 & -8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 3 \end{bmatrix} u$$

$$y = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$$

Levando-se em conta a função de transferência equivalente do sistema, qual o controlador K de realimentação de estados que esse engenheiro deve projetar?

- (A) $K = [3/2 \ 1/3 \ 1/3]$
- (B) $K = [2/3 \ 2/3 \ 1/3]$
- (C) $K = [3/2 \ 3/2 \ 1/3]$
- (D) $K = [1/3 \ 3/2 \ 3/2]$
- (E) $K = [1/3 \ 2/3 \ 2/3]$

32



Um engenheiro de equipamentos precisa projetar um circuito eletrônico para atuar como um compensador em um sistema de controle. Sabe-se que o engenheiro tomou como base para seu projeto o circuito ilustrado na Figura acima, fazendo $R_1 C_1 < R_2 C_2$.

Qual o tipo de compensador que foi projetado por esse engenheiro de equipamentos?

- (A) Proporcional derivativo
- (B) Proporcional integral
- (C) Proporcional integral derivativo
- (D) Por avanço de fase
- (E) Por atraso de fase

33

A partir de um sistema definido pelas seguintes equações no espaço de estados:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -7 & -49 & -7 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u$$

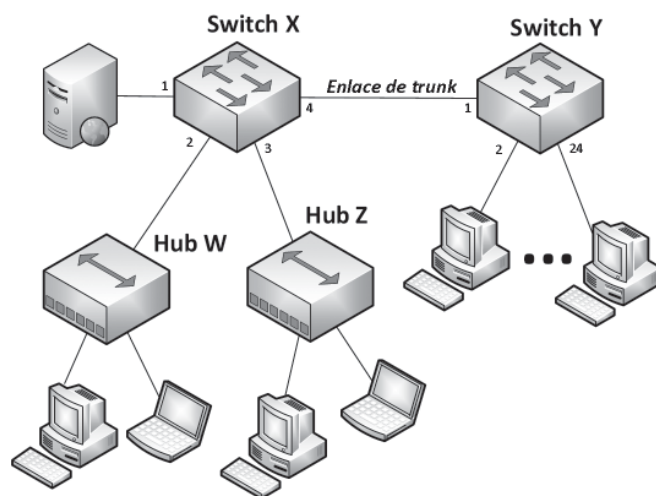
$$y = \begin{bmatrix} 0 & 49 & 7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$$

Conclui-se que a função de transferência equivalente do sistema é

- (A) $\frac{49}{S^2 + 7S + 49}$
- (B) $\frac{7}{S^2 + 49S + 7}$
- (C) $\frac{49}{S^3 + 7S^2 + 49S + 7}$
- (D) $\frac{49S + 7}{S^3 + 7S^2 + 49S + 7}$
- (E) $\frac{7S + 49}{S^3 + 49S^2 + 7S + 49}$

34

Um administrador de rede projetou uma solução para a conectividade de uma empresa, utilizando 2 Switches (de nível 2) e 2 Hubs, conforme ilustra a Figura abaixo.



O Switch X, com 4 interfaces IEEE 802.3 1000BASE-T, tem sua interface 4 conectada à interface 1 do Switch Y por um enlace de trunk (segundo o padrão IEEE 802.1Q). O Switch Y, com 24 interfaces IEEE 802.3 1000BASE-T, além da interface que o interliga ao Switch X (pelo enlace de trunk), está sendo utilizado para conectar 23 terminais de usuários (interfaces 2 a 24). Duas das três interfaces restantes do Switch X (interfaces 2 e 3) estão ligadas aos Hubs (Hub W e Hub Z – que operam como repetidores de nível 1), cada qual com 12 interfaces 100BASE-T. A interface restante (interface 1) do Switch X está ligada a um servidor HTTP.

A interface 1 do Switch X foi configurada para pertencer à VLAN 3; já as interfaces 2 e 3 desse mesmo Switch foram configuradas para pertencerem à VLAN 6. No Switch Y, 12 das 23 estações pertencem à VLAN 6, e as 11 restantes pertencem à VLAN 9.

Sem levar em conta o enlace de trunk, o número de domínios de colisão e de difusão pelos quais as estações se espalham nesse cenário são, respectivamente:

- (A) 1 e 3
- (B) 3 e 3
- (C) 24 e 26
- (D) 26 e 3
- (E) 26 e 24

RASCUNHO

Continua

35

A rede de uma empresa está configurada com o endereço IPv4 de classe C 200.19.32.0. A equipe de TI achou por bem subdividir essa rede em 3 sub-redes menores. Uma delas, a Rede de Desenvolvimento (RD) deve ter espaço para 90 estações. Já a Rede Administrativa (RA) deve comportar 50 estações, enquanto a última sub-rede, a Rede de Infraestrutura e Suporte (RIS), deve ter espaço para 48 estações.

Uma possível configuração para endereços e máscaras da RD, da RA e da RIS é:

- (A) RD: 200.19.32.0 máscara 255.255.255.192
RA: 200.19.32.64 máscara 255.255.255.248
RIS: 200.19.32.128 máscara 255.255.255.252
- (B) RD: 200.19.32.0 máscara 255.255.255.248
RA: 200.19.32.64 máscara 255.255.255.240
RIS: 200.19.32.128 máscara 255.255.255.248
- (C) RD: 200.19.32.0 máscara 255.255.255.192
RA: 200.19.32.64 máscara 255.255.255.252
RIS: 200.19.32.128 máscara 255.255.255.252
- (D) RD: 200.19.32.128 máscara 255.255.255.192
RA: 200.19.32.0 máscara 255.255.255.248
RIS: 200.19.32.64 máscara 255.255.255.248
- (E) RD: 200.19.32.128 máscara 255.255.255.128
RA: 200.19.32.0 máscara 255.255.255.192
RIS: 200.19.32.64 máscara 255.255.255.192

36

Uma rede com endereço IPv4 145.172.96.0/20 tem o seguinte endereço de difusão (broadcast):

- (A) 145.172.96.255
(B) 145.172.111.255
(C) 145.172.255.255
(D) 145.255.255.255
(E) 192.255.255.255

37

Uma das diferenças mais importantes trazidas pelo IPv6 em modificação ao IPv4 é o uso de endereços de 128 bits. A forma usual para representação desses 128 bits consiste em representar 8 sequências de 16 bits em hexadecimal separadas por dois pontos (":"). Para evitar a escrita de números muito grandes de forma desnecessária, algumas regras padronizadas de redução, para não usar a escrita de sequências de zeros consecutivos, foram estabelecidas.

A maneira recomendável para a representação, com redução máxima, do endereço IPv6 2001:DB8:0000:0000:EFCA:0000:0000:778E é:

- (A) 2001:DB8:0:0:EFCA:0:0:778E
(B) 2001:DB8:0:0:EFCA:0:778E
(C) 2001:DB8::EFCA:0:0:778E
(D) 2001:DB8::EFCA::778E
(E) 2001:DB8::778E

38

O decibel é utilizado para indicar uma medida da potência de um sinal em relação a outra medida de potência de referência. Assim, dadas duas potências, P_1 e P_2 , o valor de P_2 pode ser medido (em decibéis) em relação a P_1 aplicando-se a fórmula $P_{2(dB)} = 10 \log_{10}(P_2/P_1)$. Por exemplo, se P_2 é a metade de P_1 , então $P_{2(dB)} = -3$ db (tendo P_1 como referência), pois $\log_{10}(0,5) \approx -0,3$. Em um determinado enlace de rádio, a antena de transmissão impõe ao sinal, no momento da transmissão, um ganho de 44 dB. Durante a propagação do sinal, esse ganho sofre uma atenuação de 99 dB. A antena receptora, por sua vez, proporciona um novo ganho de 48 dB sobre o sinal recebido.

Sabendo-se que a potência de entrada da antena de transmissão (antes do ganho imposto por ela) é de 700 W, a potência do sinal recebido após todo o caminho percorrido, incluindo o ganho da antena de recepção, em W, é de

- (A) 140
(B) 320
(C) 540
(D) 700
(E) 820

39

Considere que duas antenas isotrópicas ideais estão afastadas por uma distância de 5m. Sabe-se que a perda teórica no espaço livre de uma antena desse tipo pode ser modelada por

$$L = \frac{P_{\text{transmitida}}}{P_{\text{recebida}}} = \left(\frac{4\pi fd}{c} \right)^2$$

onde L é a perda, $P_{\text{transmitida}}$ e P_{recebida} são, respectivamente, a potência da antena de transmissão e a potência da antena de recepção, f é a frequência (em Hertz) da portadora utilizada, d é a distância (em metros) entre as antenas, e c é a velocidade da luz (3×10^8 m/s).

Sabe-se que

- $\log 4\pi = 1,1$
- $\log 2 = 0,3$

Sabendo-se que a potência mínima para a recepção adequada é de 4 dBW, qual deverá ser a potência mínima de transmissão, em Watts, considerando-se que ambas as antenas têm ganho igual a 1, e que a comunicação será realizada na frequência de 300 MHz?

- (A) 4
(B) 40
(C) 400
(D) 10^4
(E) 10^6

40

A partir da análise de um sinal analógico, um engenheiro determinou que, para a qualidade da aplicação que ele deseja construir, a banda desse sinal não necessita de componentes acima da frequência de 6.500 Hz. A aplicação necessita, mantendo essa qualidade, gerar, em tempo real, um sinal digital que represente o sinal original usando um PCM com 512 níveis de quantização igualmente espaçados. Dessa forma, ele montou um aparato capaz de filtrar o sinal na faixa adequada, seguido de um processo de amostragem e quantização.

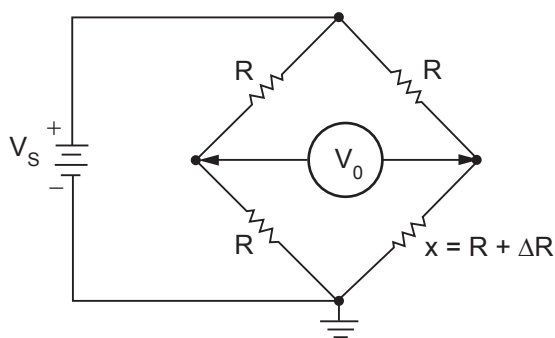
A taxa do sinal digital gerado nesse processo, em bps, será de

- (A) 58.500
- (B) 65.000
- (C) 117.000
- (D) 130.000
- (E) 512.000

BLOCO 2

41

A ponte de Wheatstone apresentada na Figura a seguir tem como objetivo medir variações na resistência x . Considere que inicialmente o valor da resistência x é R , e que a ponte está em equilíbrio.



Assumindo-se que o volômetro possui alta impedância e não afeta o circuito, qual das alterações a seguir faria a leitura do volômetro V_0 dobrar para um determinado valor de variação na resistência x ?

- (A) Dobrar a tensão V_s .
- (B) Dobrar a resistência R .
- (C) Dividir a tensão V_s por 2.
- (D) Dividir a resistência R por 4.
- (E) Multiplicar a resistência R por 3.

42

Qual dos elementos a seguir **NÃO** contribui significativamente para o fenômeno de perda de carga fluida?

- (A) Tês
- (B) Tanques
- (C) Válvulas
- (D) Joelhos
- (E) Tubulação

43

A relação entre a viscosidade absoluta, ou dinâmica, μ e a viscosidade cinemática ν , $\frac{\mu}{\nu}$ é dada por:

- (A) ρ , a massa específica do fluido
- (B) g , a aceleração da gravidade
- (C) β , o módulo de Bulk do fluido
- (D) c , o calor específico do fluido
- (E) γ , o peso específico do fluido

44

Os fluidos definidos como incompressíveis são

- (A) água e ar
- (B) água e óleo
- (C) ar e nitrogênio
- (D) óleo e hidrogênio
- (E) hélio e hidrogênio

45

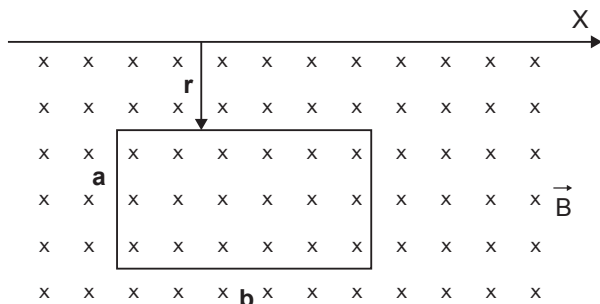
A equação de estado de um gás ideal, considerando-se massa fixa do gás e baixas massas específicas, pode ser escrita em uma forma conveniente como:

- (A) $\frac{1}{T_1} = \frac{1}{T_2}$
- (B) $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$
- (C) $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$
- (D) $P_1 V_1 = P_2 V_2$
- (E) $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

Continua

46

Uma espira retangular de lados a e b está sujeita a um campo magnético não uniforme, cujo módulo é dado por $B = \frac{5\mu_0}{2\pi r}$, onde r é a distância entre a espira e o eixo de referência X , conforme a Figura abaixo:

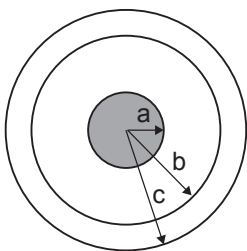


O fluxo magnético sobre a espira é dado por:

- (A) $\phi_m = \frac{5\mu_0}{2\pi} \ln\left(b + \frac{a}{r}\right)$
 (B) $\phi_m = \frac{5\mu_0 b}{2\pi} \ln\left(1 + \frac{a}{r}\right)$
 (C) $\phi_m = \frac{5\mu_0 ab}{2\pi}$
 (D) $\phi_m = \frac{5\mu_0}{2\pi} \sqrt{a^2 + b^2}$
 (E) $\phi_m = \frac{5\mu_0}{2\pi} \ln\left(1 + \frac{b}{r}\right)$

47

Uma esfera isolante maciça de raio a tem uma carga uniformemente distribuída no seu volume. Concêntrica a ela, está uma casca condutora cujos raios interno e externo são, respectivamente, b e c , conforme mostrado na Figura a seguir.

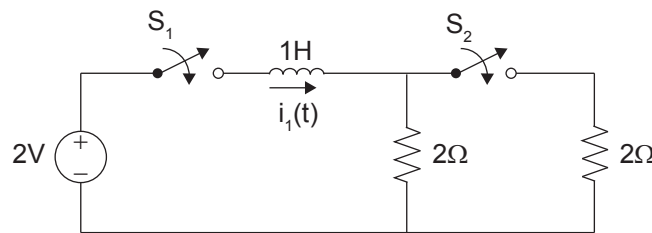


Sabendo-se que o campo elétrico tem os seguintes valores: $\vec{E} = -\frac{4kQ}{r^2} \hat{r}$ para $a < r < b$ e $\vec{E} = \vec{0}$ para $r > c$, qual é a carga total sobre a esfera isolante?

- (A) $-4Q$
 (B) $-2Q$
 (C) Q
 (D) $2Q$
 (E) $4Q$

48

No circuito abaixo, a chave S_1 foi fechada há um longo período de tempo, e a chave S_2 se manteve aberta. A seguir, em $t = 0$, a chave S_2 se fecha.

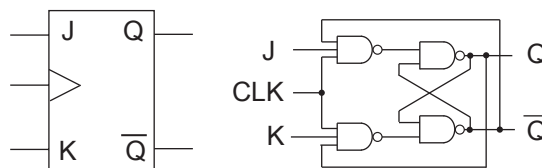


A corrente $i_1(t)$, em ampères, para $t \geq 0$ é:

- (A) $i_1(t) = 1 - \frac{e^{-t/2}}{2}$
 (B) $i_1(t) = 2 \left(1 - \frac{e^{-t/2}}{2}\right)$
 (C) $i_1(t) = 2(1 - e^{-t/2})$
 (D) $i_1(t) = e^{-t/2}$
 (E) $i_1(t) = 2e^{-t/2}$

49

O flip-flop é um circuito digital pulsado capaz de servir como memória de um bit. Sua utilização principal é na construção de unidades de armazenamento de dados em dispositivos eletrônicos. A Figura a seguir apresenta um flip-flop tipo J-K e sua estrutura lógica. Ele possui dois sinais de entrada J e K, além de uma entrada pulsante, o clock (CLK).



Sobre o flip-flop tipo J-K, considere as afirmativas a seguir:

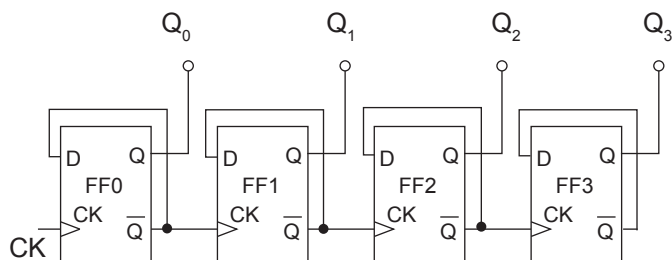
- I - Quando houver variação do clock, o valor guardado no flip-flop será mantido se J e K forem ambos iguais a 0.
 II - Quando houver variação no clock, se os valores de J e K forem diferentes, a saída será 0 se $K = 1$.
 III - Quando houver variação no clock, se os valores de J e K forem diferentes, o valor guardado no flip-flop será mantido se $J = 0$.

É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s):

- (A) I
 (B) II
 (C) III
 (D) I e II
 (E) II e III

50

Contadores são circuitos digitais amplamente utilizados para manipulação de dados e são construídos a partir da ligação de flip-flops em cascata. A Figura a seguir mostra um exemplo de contador.



Em relação a contadores digitais, considere as afirmativas a seguir:

- I - O contador assíncrono tem um sinal de clock único externo aplicado a todos os estágios ao mesmo tempo.
- II - O valor máximo de contagens que um contador que utiliza 4 flip-flops pode atingir é 32.
- III - É possível fazer a contagem de valores que não sejam potências de 2 combinando contadores comuns com portas lógicas conhecidas.

É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s):

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) I e II
- (E) II e III

51

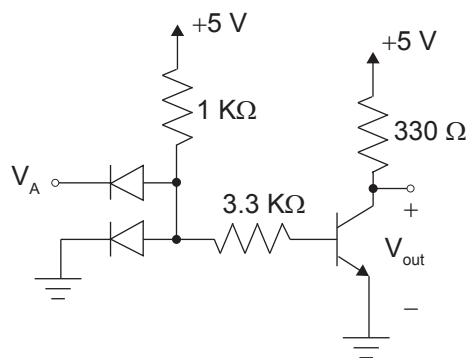
O mapa de Karnaugh, apresentado na Figura a seguir, mostra o comportamento de um circuito digital com entradas A, B, C, D e saída W.

		AB			
		00	01	11	10
CD	00	—	—	1	1
	01	1	—	—	—
	11	1	—	—	1
	10	—	—	—	1

A expressão booleana que está representada através do mapa de Karnaugh é

- (A) $(\bar{A}\bar{B}D) + (A\bar{C}\bar{D}) + (\bar{A}\bar{B}C)$
- (B) $(A\bar{B}\bar{D}) + (\bar{A}CD) + (\bar{B}\bar{C}\bar{D})$
- (C) $(\bar{A}\bar{B}C) + (\bar{A}BC) + (A\bar{C}\bar{D})$
- (D) $(A\bar{C}\bar{D}) + (\bar{A}\bar{B}C) + (ACD)$
- (E) $(AB\bar{C}) + (\bar{A}B\bar{D}) + (BCD)$

52

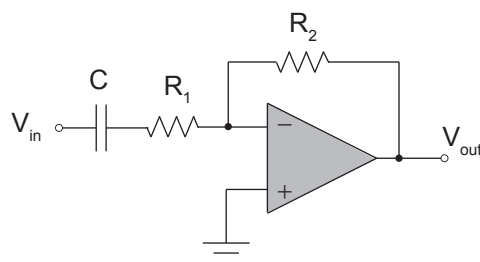


No circuito acima, os valores referentes à tensão de saída V_{out} para $V_A = +5V$ e $V_A = 0V$, serão, respectivamente:

- (A) $V_{out} = +5V$ e $V_{out} = 0V$
- (B) $V_{out} = +3.3V$ e $V_{out} = 0V$
- (C) $V_{out} = 0V$ e $V_{out} = +5V$
- (D) $V_{out} = +5V$ e $V_{out} = +5V$
- (E) $V_{out} = 0V$ e $V_{out} = 0V$

53

O circuito a seguir apresenta um amplificador operacional real em uma configuração inversora. Na tentativa de minimizar o efeito da tensão de offset na saída, foi inserido um capacitor de acoplamento após a tensão de entrada.



Sabendo-se que $R_1 = 2K\Omega$, $R_2 = 4K\Omega$ e $C = 1.6\mu F$, a tensão de saída V_{out} para uma tensão de entrada $V_{in} = +2V$ será:

- (A) $V_{out} = +4V$
- (B) $V_{out} = +2V$
- (C) $V_{out} = 0V$
- (D) $V_{out} = -2V$
- (E) $V_{out} = -4V$

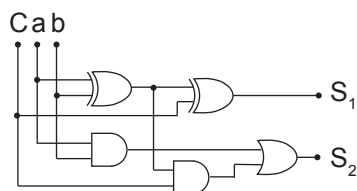
RASCUNHO

Continua

54

Estão apresentados nas Figuras abaixo um circuito lógico e sua Tabela verdade.

C	a	b	S ₁	S ₂
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

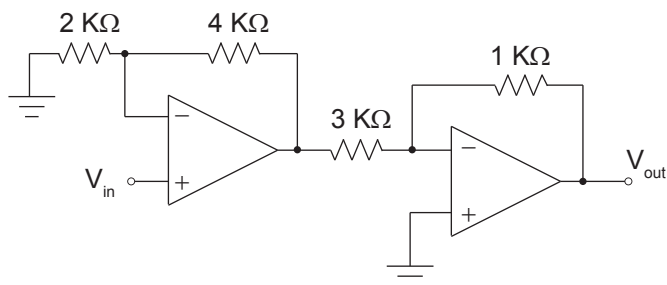


Usando-se os dados exibidos nas Figuras acima, verifica-se que as expressões booleanas das saídas S₁ e S₂ são, respectivamente:

- (A) $S_1 = (\bar{a} + \bar{b} + \bar{C})$ e $S_2 = (\bar{a} \cdot b \cdot C + a \cdot \bar{b} \cdot C + a \cdot b \cdot \bar{C})$
 (B) $S_1 = (a \cdot b) \oplus \bar{C}$ e $S_2 = (a \cdot b + a \cdot C + b \cdot C)$
 (C) $S_1 = (a \oplus b \oplus C)$ e $S_2 = (a \cdot b + \bar{a} \cdot b \cdot C + a \cdot \bar{b} \cdot C)$
 (D) $S_1 = (\bar{a} \cdot \bar{b}) \cdot C$ e $S_2 = (a + b) \cdot \bar{b} \cdot C$
 (E) $S_1 = (a \cdot b) + \bar{C}$ e $S_2 = (a + b) \cdot \bar{C} + (a \cdot b)$

55

Considere o circuito apresentado na Figura a seguir, composto por dois amplificadores operacionais ideais.



A tensão V_{out} para uma tensão de entrada V_{in} = +10V é:

- (A) V_{out} = +5V
 (B) V_{out} = +10V
 (C) V_{out} = -1V
 (D) V_{out} = -5V
 (E) V_{out} = -10V

BLOCO 3

56

Qual função recebe como parâmetros uma matriz simétrica contendo números inteiros (mat) e sua ordem (n), e retorna a soma dos elementos dessa matriz?

- (A)

```
int somaTransp(int mat[][], int n) {
    int soma=0;

    for(int i=0; i < n; i++) {
        soma+=mat[i][i];
        for(int j=i; j < n; j++)
            soma+=2*mat[i][j];
    }

    return soma;
}
```
- (B)

```
int somaTransp(int mat[][], int n) {
    int soma=0;

    for(int i=0; i < n; i++)

        for(int j=i+1; j < n; j++)
            soma+=2*mat[i][j];

    return soma;
}
```
- (C)

```
int somaTransp(int mat[][], int n) {
    int soma=0;

    for(int i=0; i < n; i++) {
        soma+=mat[i][i];
        for(int j=i; j < n; j++)
            soma+=mat[i][j];
    }

    return 2*soma;
}
```
- (D)

```
int somaTransp(int mat[][], int n) {
    int soma=0;

    for(int i=0; i < n; i++)

        for(int j=0; j <= i; j++)
            soma+=mat[i][j];

    return 2*soma;
}
```
- (E)

```
int somaTransp(int mat[][], int n) {
    int soma=0;

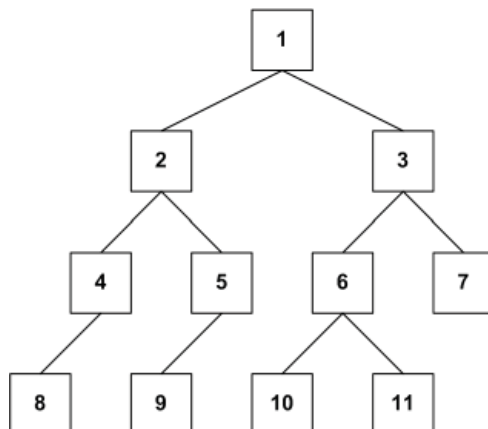
    for(int i=0; i < n; i++) {
        soma+=mat[i][i];
        for(int j=0; j < i; j++)
            soma+=2*mat[i][j];
    }

    return soma;
}
```

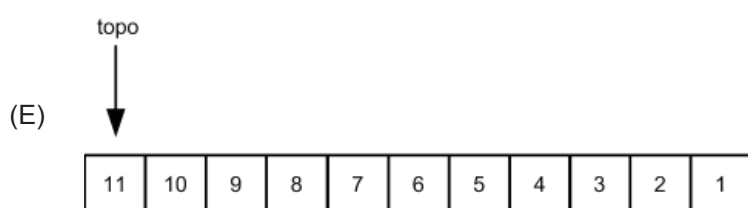
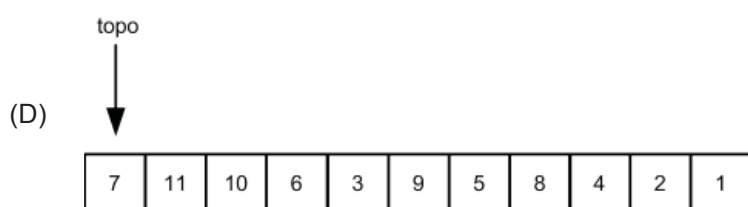
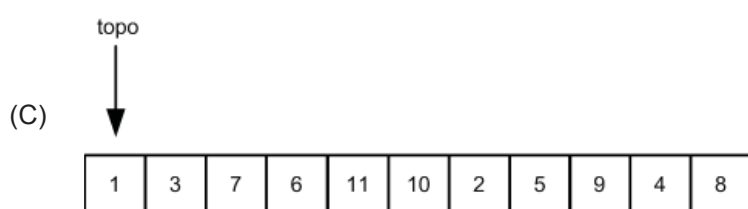
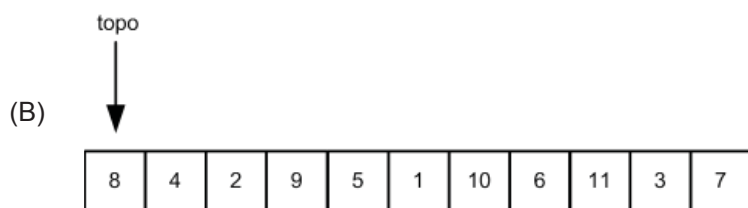
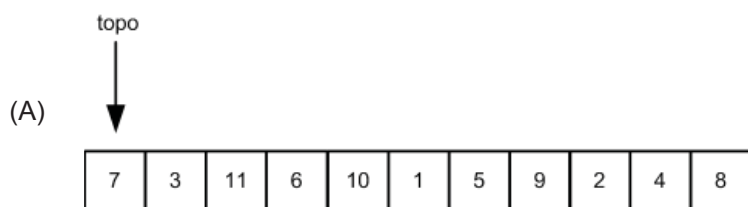
57

Um programador escreveu uma função para percorrer uma árvore binária, recebida como parâmetro, em pós-ordem e inserir em uma pilha, inicialmente vazia, os valores armazenados nos nós dessa árvore, à medida que eles forem sendo visitados. Ao término do percurso, a função retorna a pilha.

Suponha que a árvore exibida na Figura abaixo seja passada como parâmetro em uma chamada dessa função.



Qual será a configuração da pilha retornada por essa função?



58

A Figura 1 a seguir exibe duas relações que fazem parte de um banco de dados relacional.

S			T	
A	B	C	G	H
25	20	Fusca	25	1975
35	30	Fusca	35	1980
45	30	Opala	45	1985
55	35	Galaxie		
65	45	Mustang		

Figura 1

Sobre essas relações foi aplicada uma sequência de operações da Álgebra Relacional, que resultou na relação exibida na Figura 2.

C
Fusca
Opala

Figura 2

Qual sequência de operações é compatível com a relação resultante?

- (A) $(\sigma_{B>25}(\pi_C(S))) \bowtie_{A=G} T$
 (B) $\pi_C((\sigma_{B>25}(S)) \bowtie_{A=G} T)$
 (C) $\pi_C(S \bowtie_{C=G} T)$
 (D) $\pi_C((\sigma_{G<40}(T)) \bowtie_{G=A} S)$
 (E) $\pi_C(\sigma_{B<35}(A))$

59

As Tabelas W e Z, exibidas na Figura a seguir, fazem parte de um banco de dados relacional.

W				Z		
A	B	C	D	G	H	J
2222	XY20	33	VJ01	33	VJ01	2222
3333	ZK33	88	PY82	55	ZK33	1111
4444	PY82	99	ZK33	67	TYU2	7777
6666	ZK33	25	WZ90	25	QW05	4444
-----	VJ01	44	XY20	88	XY20	6666
				77	PY82	3333
				99	VJ01	9999

Quais colunas dessas Tabelas podem ser definidas, respectivamente, como chave primária e chave estrangeira?

- (A) A e J
 (B) G e C
 (C) B e H
 (D) D e B
 (E) H e B

60

A função a seguir implementa um algoritmo de busca binária sobre um vetor de inteiros ordenado de modo ascendente.

```
int busca(int vet[], int elem, int ini, int fim) {
    int m;

    if(fim < ini)
        return -1;

    m=(ini + fim) / 2;

    System.out.println(vet[m]);

    if(vet[m] == elem)
        return m;

    if(vet[m] > elem)
        return busca(vet, elem, ini, m-1);

    return busca(vet, elem, m+1, fim);
}
```

Essa função recebe como parâmetros um vetor (**vet**), o elemento que se deseja procurar no vetor (**elem**), o índice do primeiro elemento do vetor (**ini**) e o índice do último elemento do vetor (**fim**).

O comando `System.out.println(vet[m])` exibe no console o valor do elemento de índice **m** do vetor **vet**.

Seja o seguinte vetor (**vt**) de inteiros:

20	25	27	38	51	57	60	65	73	74	78	80	83	88	90
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Suponha que a função `busca` seja chamada por meio do seguinte comando:

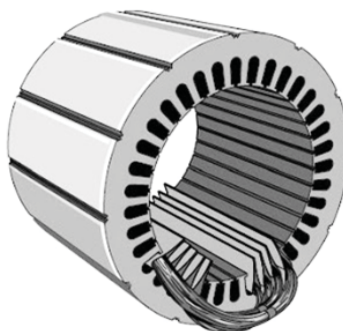
`busca(vt, 39, 0, 14);`

Qual será o 3º valor exibido no console?

- (A) 65 (B) 51 (C) 57 (D) 38 (E) 27

61

Os motores elétricos fazem parte do sistema de conversão de energia, já que transformam energia elétrica em energia mecânica. A Figura abaixo mostra as ranhuras internas onde são alojados os enrolamentos.



O número de terminais, o tipo de conexão das bobinas e o modo de ligação dos motores elétricos são, respectivamente:

- (A) 6; conexão Δ ; em série ou paralelo
 (B) 6; conexão Y; em série ou paralelo
 (C) 9; conexão Y; em série ou paralelo
 (D) 9; conexão Y; somente em série
 (E) 12; conexão Y; somente em paralelo

62

Um engenheiro projetista será o responsável por dimensionar um motor de geração de energia de uma hidrelétrica. O motor possui uma frequência de operação de 60 Hz, e o máximo de rendimento na velocidade síncrona é de aproximadamente 100 RPM com escorregamento de 4 %. O número de polos e a velocidade no eixo do motor, em RPM, são, respectivamente:

- (A) 60 e 72
- (B) 72 e 96
- (C) 96 e 72
- (D) 120 e 200
- (E) 200 e 220

63

Um determinado trabalho será realizado em uma instalação elétrica. Para que o serviço seja feito com segurança, o engenheiro responsável estabeleceu a sequência de desenergização, conforme estabelecido pela NR 10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade).

Assim, o terceiro passo dessa sequência deverá ser o(a)

- (A) seccionamento
- (B) impedimento de reenergização
- (C) constatação da ausência de tensão
- (D) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada
- (E) instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos

64

Alguns sistemas computacionais costumam representar números negativos em complemento a 2, o que facilita as operações de subtração, já que é possível implementá-las como uma soma ao complemento.

Em um sistema que representa números com 8 bits e usa o complemento a 2, a operação $0A + F8$, em que os números estão representados em hexadecimal, gera como resultado

- (A) -3
- (B) -2
- (C) 1
- (D) 2
- (E) um erro de overflow

65

A política de escalonamento de processos de um sistema operacional é uma das partes que mais pode influenciar no seu desempenho.

A estratégia que associa, a cada processo, um valor baseado no tempo em que ele deverá ocupar a CPU e escolhe o de menor valor para a execução é denominada

- (A) First-Come-First-serve
- (B) Last-Come-First-Serve
- (C) Longest-job-first
- (D) Round Robin
- (E) Shortest-job-first

66

Sistemas computacionais que usam “Entrada/Saída mapeada em memória” (Memory Mapped I/O – MM I/O) reservam uma parte de sua capacidade de endereçamento para os dispositivos de entrada e saída. Dessa forma, o acesso a esses dispositivos pode ser realizado com as mesmas instruções de leitura e escrita usadas para a memória. Um sistema computacional com barramento de endereços de 32 bits utiliza MM I/O de forma que a faixa de endereços (representada em hexadecimal) que vai de $0x\text{CAFE}0000$ até $0x\text{CAFE}0FFF$ é utilizada para entrada e saída.

Nesse sistema, a quantidade de endereços utilizada para posições que correspondem à memória é de

- (A) 2^{12}
- (B) $2^{20} - 2^{12}$
- (C) $2^{32} - 2^{12}$
- (D) $2^{32} - 2^{20}$
- (E) 2^{32}

67

Necessita-se de um microprocessador para um projeto em que será realizada a leitura da temperatura do ambiente através de uma interface que converte essa temperatura em um valor digital. O intervalo de temperaturas a ser medido fica entre -10°C e 90°C , e o hardware de medição da temperatura é capaz de gerar um valor com precisão de $0,5^{\circ}\text{C}$, de forma que os valores digitais representem temperaturas iguais a -10°C , $-9,5^{\circ}\text{C}$, $-9,0^{\circ}\text{C}$, ..., 0°C , $0,5^{\circ}\text{C}$, ..., $85,5^{\circ}\text{C}$ e 90°C . O sistema faz medidas de 20 em 20 minutos, e a memória disponível deve ser capaz de guardar pelo menos as últimas 24h de medições realizadas, cada medida em uma posição de memória.

Sabendo-se que as memórias disponíveis usam palavras que podem ter 8 ou 16 bits e são construídas com um número de posições que é sempre uma potência de 2, a menor memória capaz de atender aos requisitos desse sistema tem um tamanho, em bits, de

- (A) 512
- (B) 1.024
- (C) 2.048
- (D) 4.096
- (E) 8.192

68

A gerência de memória de um sistema operacional, dentre outras funções, define a política que será utilizada para escolher a região da memória que um processo ocupará ao ser carregado para execução.

O processo de alocação e liberação das regiões da memória, dependendo da política escolhida, pode ocasionar situações em que pequenas regiões livres nos espaços entre regiões alocadas a outros processos se tornem difíceis de ser utilizadas, pois seu tamanho não comporta facilmente outros processos, configurando um fenômeno conhecido como

- (A) fragmentação
- (B) interrupção
- (C) deadlock
- (D) starvation
- (E) troca de contextos

69

Um componente eletrônico tem vida útil normalmente distribuída com média desconhecida, mas com dispersão de 1.000 horas. Uma fábrica estabelece a confiabilidade como 97,725% para uma operação de 10.000 horas.

Se essa confiabilidade representa duas unidades de desvio em torno da média, então a vida útil esperada para esses componentes eletrônicos, em número de horas, é de

- (A) 8.000
- (B) 9.772,5
- (C) 10.000
- (D) 12.000
- (E) 12.275

70

Suponha que o custo de produção de uma peça manufaturada no país, em reais, seja expresso por meio de $C = 2X^2$, em que X representa a vida útil da peça, isto é, o tempo de duração da peça, em horas, até quebrar. Se o fabricante cobra r reais, para cada hora útil da peça, então o lucro por peça pode ser expresso por meio de $L = r.X - 2X^2$.

Nessas circunstâncias, o lucro máximo esperado para cada peça manufaturada será:

- (A) $E_{\max}(L) = r/4$
- (B) $E_{\max}(L) = r^2/2$
- (C) $E_{\max}(L) = r^2/4$
- (D) $E_{\max}(L) = r^2/8$
- (E) $E_{\max}(L) = r^2/16$

RASCUNHO