



MANUTENÇÃO - ELETRÔNICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, com o enunciado das 60 (sessenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

Conhecimentos Básicos				Conhecimentos Específicos	
Língua Portuguesa		Matemática		Questões	Pontuação
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação		
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 60	1,0 cada
Total: 20,0 pontos				Total: 40,0 pontos	
Total: 60,0 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:

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, *paggers*, 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**, já incluído o tempo para marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**, findo o qual o candidato deverá, obrigatoriamente, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA** e o **CADERNO DE QUESTÕES**.

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

CONHECIMENTOS BÁSICOS LÍNGUA PORTUGUESA

Brasil, paraíso dos agrotóxicos

1 O Brasil vive um drama: ao acordar do sonho de uma economia agrária pujante, o país desperta para o pesadelo de ser, pelo quinto ano consecutivo, o maior consumidor de agrotóxicos do planeta. Balança comercial tinindo; agricultura a todo vapor. Mas quanto custa, por exemplo, uma saca de milho, soja ou algodão? Será que o preço de tais *commodities* – que há tempos são o motor de uma economia primária à la colonialismo moderno – compensa os prejuízos sociais e ambientais negligenciados nos cálculos do comércio internacional?

2 “Pergunta difícil”, diz o economista Wagner Soares, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A Bolsa de Chicago define o preço da soja; mas não considera que, para se produzir cada saca, são aplicadas generosas doses de agrotóxicos que permanecem no ambiente natural – e no ser humano – por anos ou mesmo décadas. “Ao final das contas, quem paga pela intoxicação dos trabalhadores e pela contaminação ambiental é a sociedade”, afirma Soares. Em seu melhor economês, ele garante que as “externalidades negativas” de nosso modelo agrário continuam de fora dos cálculos.

3 Segundo o economista do IBGE, que estudou propriedades rurais no Paraná, cada dólar gasto na compra de agrotóxicos pode custar aos cofres públicos 1,28 dólar em futuros gastos com a saúde de camponeses intoxicados. Mas este é um valor subestimado. Afinal, Soares contabilizou apenas os custos referentes a intoxicações agudas. Levando-se em conta os casos crônicos, acrescidos da contaminação ambiental difusa nos ecossistemas, os prejuízos podem atingir cifras assustadoramente maiores. “Estamos há décadas inseridos nesse modelo agrário, e estudos mensurando seus reais custos socioambientais são raros ou inexistentes”, diz.

4 Seja na agricultura familiar, seja nas grandes propriedades rurais, “os impactos dos agrotóxicos na saúde pública abrangem vastos territórios e envolvem diferentes grupos populacionais”, afirma dossiê publicado pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco), entidade que reúne pesquisadores de diversas universidades do país.

5 Não são apenas agricultores e suas famílias que integram grupos de risco. Todos os milhares de profissionais envolvidos no comércio e na manipulação dessas substâncias são potenciais vítimas. E, além deles, “todos nós, diariamente, a cada refeição, ingerimos princípios ativos de agrotóxicos em nossos alimentos”, garante uma médica da Universidade Federal do Ceará (UFC). “Hoje, todo mundo come veneno”, afirma um agricultor.

6 Produtores e especialistas alinhados ao modelo convencional de produção agrícola insistem: sem agrotóxicos seria impossível alimentar uma população mundial em constante expansão. Esses venenos seriam, portanto, um mal necessário, de acordo com esses produtores. Agricultores garantem que não há nenhuma dificuldade em produzir alimentos orgânicos, sem agrotóxicos, para alimentar a população. Segundo eles, “a humanidade domina a agricultura há pelo menos 10 mil anos, e o modelo imposto no século 20 vem apagando a herança e o acúmulo de conhecimento dos métodos tradicionais.”

7 Mas a pergunta que não quer calar é: será que um modelo dito “alternativo” teria potencial para alimentar uma população que, até 2050, deverá chegar a 9 bilhões? Certamente tem muito mais potencial do que o agronegócio que, hoje, não dá conta nem de alimentar 7 bilhões, retrucam estudiosos. Sistemas de produção descentralizados têm muito mais condições de produzir e distribuir alimentos em quantidade e qualidade. Precisamos de outra estrutura agrária – baseada em propriedades menores, com produção diversificada, privilegiando mercados locais e contemplando a conservação da biodiversidade. A engenheira agrônoma Flávia Londres assina embaixo e defende que “Monoculturas são grandes desertos verdes. A agroecologia, portanto, requer uma mudança paradigmática no modelo agrário, que resultaria, na verdade, em uma mudança cultural”.

KUGLER, H. *Revista Ciência Hoje*, n. 296, v. 50. RJ: SBPC. set. 2012. Adaptado.

1

O objetivo principal do texto é discutir a

- (A) contraposição entre a agricultura orgânica e a convencional, baseada no uso de agrotóxicos.
- (B) implementação de monoculturas para a renovação do bem-sucedido modelo agrário brasileiro.
- (C) importância de o nosso país se manter na liderança na concorrência mundial do agronegócio.
- (D) intoxicação dos trabalhadores e a contaminação ambiental provocados pela agricultura familiar.
- (E) perspectiva de o agronegócio conseguir produzir alimentos para uma população de sete bilhões de pessoas.

RASCUNHO

2

O trecho que apresenta a proposta do autor para a solução do problema discutido é:

- (A) “O Brasil vive um drama: ao acordar do sonho de uma economia agrária pujante, o país desperta para o pesadelo de ser, pelo quinto ano consecutivo, o maior consumidor de agrotóxicos do planeta” (parágrafo 1)
- (B) “A Bolsa de Chicago define o preço da soja; mas não considera que, para se produzir cada saca, são aplicadas generosas doses de agrotóxicos que permanecem no ambiente natural – e no ser humano – por anos ou mesmo décadas” (parágrafo 2)
- (C) “Levando-se em conta os casos crônicos, acrescidos da contaminação ambiental difusa nos ecossistemas, os prejuízos podem atingir cifras assustadoramente maiores.” (parágrafo 3)
- (D) “Todos os milhares de profissionais envolvidos no comércio e na manipulação dessas substâncias são potenciais vítimas.” (parágrafo 5)
- (E) “Precisamos de outra estrutura agrária – baseada em propriedades menores, com produção diversificada, privilegiando mercados locais e contemplando a conservação da biodiversidade.” (parágrafo 7)

3

No trecho “Em seu melhor economês, ele garante que as **externalidades negativas** de nosso modelo agrário continuam de fora dos cálculos” (parágrafo 2), a expressão destacada refere-se a

- (A) prejuízos sociais e ambientais causados pelo uso dos agrotóxicos
- (B) opiniões dos produtores sobre os benefícios dos agrotóxicos
- (C) lucros obtidos com o grande crescimento do agronegócio
- (D) influências negativas de outros países na economia agrária
- (E) efeitos do aumento das *commodities* na economia brasileira

4

Considere os dois períodos do seguinte trecho do parágrafo 6: “Esses venenos seriam, portanto, um mal necessário, de acordo com esses produtores. Agricultores garantem que não há nenhuma dificuldade em produzir alimentos orgânicos, sem agrotóxicos, para alimentar a população”.

Para transformá-los em um só período, mantendo-se o sentido do trecho original, deve-se empregar a palavra

- (A) para
- (B) porque
- (C) quando
- (D) portanto
- (E) entretanto

5

No trecho “ao acordar do sonho de uma economia agrária **pujante**, o país desperta para o pesadelo de ser, pelo quinto ano consecutivo, o maior consumidor de agrotóxicos do planeta” (parágrafo 1), a palavra destacada pode ser substituída, sem prejuízo do sentido, por

- (A) apreciada
- (B) incipiente
- (C) inoperante
- (D) possante
- (E) moderna

6

No trecho “Esses venenos seriam, **portanto**, um mal necessário, de acordo com esses produtores.” (parágrafo 6), a palavra destacada veicula a relação lógica de

- (A) adição
- (B) conclusão
- (C) concessão
- (D) explicação
- (E) temporalidade

7

No texto, o referente da palavra ou expressão em destaque está corretamente explicitado, entre colchetes, no trecho do

- (A) parágrafo 1 – “Será que o preço de **tais commodities** – que há tempos são o motor de uma economia primária” [agrotóxicos]
- (B) parágrafo 3 – “Mas **este** é um valor subestimado.” [cada dólar gasto na compra de agrotóxicos]
- (C) parágrafo 5 – “Todos os milhares de profissionais envolvidos no comércio e na manipulação **dessas substâncias** são potenciais vítimas.” [agrotóxicos]
- (D) parágrafo 5 – “E, além **deles**, ‘todos nós, diariamente, a cada refeição, ingerimos princípios ativos de agrotóxicos em nossos alimentos’” [especialistas]
- (E) parágrafo 6 – “Segundo **eles**, ‘a humanidade domina a agricultura há pelo menos 10 mil anos’” [produtores e especialistas]

RASCUNHO



8

O acento grave indicativo de crase está empregado de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa, na palavra destacada em:

- (A) A água consumida pela população apresenta resíduos de agrotóxicos, o que prejudica a vida de todos que **à** ingerem, por estar contaminada.
- (B) A produção de alimentos orgânicos, sem agrotóxicos, representa um avanço considerável na economia brasileira, pois beneficia **à** agricultura familiar.
- (C) Os especialistas chegaram **à** conclusão de que os governos precisam tomar medidas para prevenir os estragos causados pelos agrotóxicos.
- (D) A valorização do meio ambiente permite aos seus defensores alcançarem os objetivos propostos e se aplica **à** diversas situações que envolvem o bem-estar da população.
- (E) Os agricultores responsáveis pelas colheitas de soja foram forçados **à** adotar práticas para prevenir a ameaça de redução de suas safras.

9

O emprego da vírgula está plenamente de acordo com as exigências da norma-padrão da língua portuguesa em:

- (A) A enorme quantidade de agrotóxicos empregados, para exterminar pragas nas plantações contamina as águas e os solos de toda a região.
- (B) A função dos agrotóxicos de acordo com os produtores, é reduzir a quantidade de pragas e facilitar a vida do agricultor para que ele tenha seus lucros garantidos.
- (C) A presença de pragas nos alimentos, pode sofrer uma grande redução se for possível dar preferência a alimentos cozidos ao invés de *in natura*.
- (D) Estudos realizados em várias partes do mundo têm provado que os alimentos orgânicos, sem uso de fertilizantes químicos, respeitam a saúde dos trabalhadores e dos consumidores.
- (E) O depoimento de especialistas que estudam meios de melhorar a produção agrícola, revela que o extermínio de pragas na lavoura tem sido realizado de forma inadequada.

10

De acordo com as regras de concordância nominal da norma-padrão da língua portuguesa, a palavra destacada está empregada corretamente em:

- (A) A mudança das leis sobre o uso de agrotóxicos e a repressão dos órgãos de vigilância sanitária devem ser **implementadas** com urgência para evitar mais mortes.
- (B) As leis instituídas para proteger os cidadãos e os ensinamentos dos estudiosos sobre o uso de agrotóxicos devem ser **divulgadas** para que tenham alcance geral.
- (C) O desenvolvimento de novas estratégias de plantio e a substituição da agricultura convencional pela orgânica são **consideradas** uma exigência dos tempos atuais para muitos produtores rurais.
- (D) Os estudos realizados por especialistas de saúde em laboratórios e a busca por exterminar doenças contagiosas são **indicativas** do progresso da medicina nos últimos tempos.
- (E) Os procedimentos orientados pelos especialistas e a concessão de verbas públicas pelos órgãos governamentais têm sido **entendidas** como imprescindíveis para o desenvolvimento da agricultura familiar.

RASCUNHO

RASCUNHO

MATEMÁTICA

11

Considerando-se os números reais 2^{75} , 3^{50} e 4^{37} , o menor e o maior deles são, respectivamente,

- (A) 4^{37} e 3^{50}
- (B) 4^{37} e 2^{75}
- (C) 3^{50} e 2^{75}
- (D) 3^{50} e 4^{37}
- (E) 2^{75} e 4^{37}

12

Após 28 anos de existência, nota de R\$ 100 compra em 2022 o mesmo que R\$ 13,91 em 1994



Nota de R\$ 100 — Foto: Divulgação/BC

Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2022/07/16/apos-28-anos-de-existencia-nota-de-r-100-compra-hoje-o-mesmo-que-r-1391-em-1994.ghtml>. Acesso em: 21 abr. 2023.

Suponha que, em 1994, um artigo custasse R\$ 13,91 e, exatos 28 anos depois (336 meses), ele passasse a custar R\$ 100,00. Suponha, também, que, para esse período, a taxa mensal de aumento no preço desse artigo tenha sido igual a $k\%$, ou seja, a cada mês o preço do artigo sofreu um aumento de $k\%$ em relação ao preço do mês anterior.

O valor de k pode ser dado por

- (A) $100 \left(\frac{100}{13,91} \right)^{1/336} - 100$
- (B) $100 \left(\frac{100}{13,91} \right)^{336} - 100$
- (C) $\left(\frac{100}{13,91} \right)^{1/336} - 1$
- (D) $\left(\frac{100}{13,91} \right)^{336} + 0,01$
- (E) $100 \left(\frac{100}{13,91} \right)^{1/336} + 0,01$

13

Uma empresa, em reconhecimento ao desempenho de 10 de seus funcionários, decide dar-lhes um bônus. Para tanto, a empresa distribuiu um total de R\$ 25.000,00, de acordo com a Tabela a seguir:

Número de funcionários	Valor do Bônus (em reais)
6	2000
2	2500
2	4000

Nessas condições, o desvio padrão dos bônus pagos é dado por

- (A) $\sqrt{\frac{36 \cdot 2000^2 + 4 \cdot 2500^2 + 4 \cdot 4000^2}{10}}$
- (B) $\sqrt{\frac{36 \cdot 500^2 + 4 \cdot 2500^2 + 4 \cdot 1500^2}{10}}$
- (C) $\sqrt{\frac{6 \cdot 2000^2 + 2 \cdot 2500^2 + 2 \cdot 4000^2}{10}}$
- (D) $\sqrt{\frac{500^2 + 1500^2}{10}}$
- (E) $\sqrt{\frac{6 \cdot 500^2 + 2 \cdot 1500^2}{10}}$

RASCUNHO



14

O quadrado de um número real x é representado por x^2 , e é definido por $x^2 = x \cdot x$.

A condição $x \leq x^2$ é **FALSA** quando x é igual a

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

15

Em uma escola, há cinco turmas que fizeram uma prova de matemática, e cada uma possui 60 estudantes. As notas obtidas em cada turma tiveram as seguintes distribuições:

- Turma 1: 30 notas iguais a 0 e 30 notas iguais a 10;
- Turma 2: 30 notas iguais a 2 e 30 notas iguais a 8;
- Turma 3: 30 notas iguais a 3 e 30 notas iguais a 7;
- Turma 4: 30 notas iguais a 4 e 30 notas iguais a 6;
- Turma 5: 60 notas iguais a 5.

Em qual das turmas o desvio-padrão das notas obtidas foi igual a zero?

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

16

Um carro partiu de um ponto A até um ponto B andando com uma velocidade constante de 80 km/h. Posteriormente o carro refez o mesmo percurso, mas agora com velocidade constante igual a 100 km/h, e gastou 30 minutos a menos do que na primeira vez.

Quanto tempo o carro levou para ir do ponto A ao ponto B, na primeira vez?

- (A) 3h
- (B) 2h30min
- (C) 2h
- (D) 1h50min
- (E) 1h30min

RASCUNHO

17

Em uma fábrica, há um tanque cuja capacidade máxima é de 180 m^3 . Estando o tanque vazio, três torneiras de mesma vazão gastam oito horas para enchê-lo completamente. Um outro tanque, com capacidade máxima de x metros cúbicos, está sendo construído e, quando vazio, cinco torneiras (com a mesma vazão das anteriores) deverão enchê-lo completamente em apenas y horas.

Nessas condições, o valor de y em função de x é definido por

- (A) $y = 2x/81$
- (B) $y = 2x/54$
- (C) $y = 2x/45$
- (D) $y = 2x/27$
- (E) $y = 2x/75$

18

Em um torneio de videogame, o menino J disputou apenas três partidas, fazendo um total de 2.660 pontos. Na segunda partida, ele fez 410 pontos a mais do que fez na primeira; na terceira partida, fez apenas metade de pontos que fez na segunda.

O número de pontos feitos por J, apenas na primeira partida, quando dividido por 5, deixa resto igual a

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

19

O triângulo ABC é retângulo em A. Sabe-se que o comprimento da hipotenusa BC é igual a 20 cm, e que o comprimento do cateto AB é igual a 12 cm.

Qual é a área, em cm^2 , do triângulo ABC?

- (A) 16
- (B) 48
- (C) 60
- (D) 96
- (E) 240

20

Um consumidor foi ao mercado, comprou 1 kg de batata e 1 kg de cebola e pagou R\$ 11,00. No dia seguinte, ele comprou 3 kg de batata e 2 kg de cebola e pagou R\$ 28,00. No terceiro dia, ele comprou 2 kg de batata e 1 kg de cebola.

Considerando-se que os preços não foram alterados durante esse período, que valor, em R\$, o consumidor pagou no terceiro dia?

- (A) 5
- (B) 6
- (C) 16
- (D) 17
- (E) 39

RASCUNHO



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

Em certa instalação elétrica, verifica-se que um cabo com 25 m de comprimento e seção reta com área de 2,5 mm² apresenta uma diferença de potencial elétrico de 5 V entre as suas extremidades, quando submetido a uma corrente de 20 A.

Nessas condições, a resistividade elétrica do cabo, em Ω.mm²/m, é, aproximadamente, de

- (A) 0,025
- (B) 0,020
- (C) 0,015
- (D) 0,010
- (E) 0,005

22

Um técnico necessita gerar certa impedância, conectando, em série, uma capacitância e uma indutância. É importante que a frequência de ressonância ω_0 para essa impedância seja a mais próxima possível de $\omega_0 = 500$ rad/s. Para isso, o técnico dispõe de apenas dois capacitores e de dois indutores que, em caso de necessidade, poderão ser conectados em série ou em paralelo. Os componentes disponíveis são:

- Capacitores: $C_1 = 1,5$ mF e $C_2 = 450$ μF;
- Indutores: $L_1 = 1,8$ mH e $L_2 = 250$ μH.

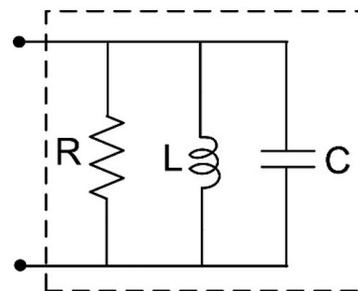
Sabe-se que a frequência ω_0 , em rad/s, pode ser ajustada em função da capacitância, em F, e da indutância, em H, de acordo com a seguinte fórmula: $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Nessas condições, para se obter o ajuste mais próximo da frequência ω_0 desejada, o técnico deverá utilizar

- (A) ambos os capacitores, colocando-os em série, e conectando-os em série com o paralelo entre os indutores L_1 e L_2 .
- (B) ambos os indutores, colocando-os em série, e conectando-os em série com o paralelo entre os capacitores C_1 e C_2 .
- (C) apenas o capacitor C_1 , colocando-o em série com o indutor L_1 .
- (D) apenas o capacitor C_1 , colocando-o em série com os indutores L_1 e L_2 , também conectados em série.
- (E) apenas o indutor L_1 , colocando-o em série com o paralelo entre os capacitores C_1 e C_2 .

23

Três componentes elétricos foram agrupados em paralelo, formando o arranjo mostrado na Figura.



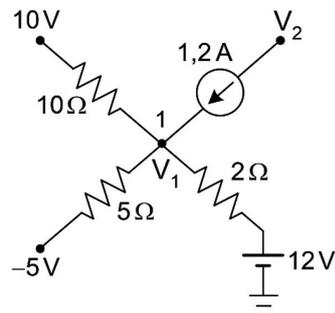
Sabe-se que $R = 10 \Omega$, $L = 1$ mH e $C = 0,8$ mF.

Caso esse arranjo seja alimentado por uma fonte de tensão senoidal, com frequência de operação $\omega = 1000$ rad/s, qual deverá ser sua impedância, em ohms?

- (A) $5 + 1j$
- (B) $4 + 2j$
- (C) $3 + 3j$
- (D) $2 + 4j$
- (E) $1 + 5j$

24

Na Figura a seguir, são apresentados parte de um circuito elétrico e os ramos que estão conectados ao nó 1, cuja tensão é V_1 .



Nas condições apresentadas, qual deverá ser o valor, em volts, da tensão V_1 ?

- (A) 6,0
- (B) 8,2
- (C) 9,0
- (D) 9,8
- (E) 11,5

25

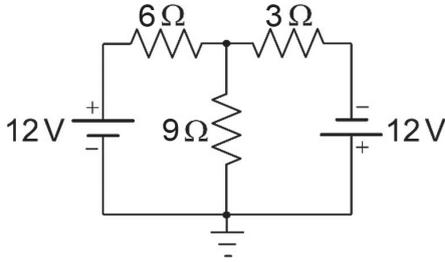
Há elementos utilizados em automação que detectam alterações nas variáveis físicas do processo e fornecem um sinal de saída, em geral, com natureza elétrica.

Tais elementos são os

- (A) indicadores
- (B) controladores
- (C) registradores
- (D) atuadores
- (E) transdutores

26

Considere o circuito mostrado na Figura, alimentado por duas fontes de tensão CC.



Nas condições apresentadas, qual é a potência elétrica dissipada pelo resistor de 9 Ω, em W, aproximadamente?

- (A) 2,8
- (B) 2,4
- (C) 2,0
- (D) 1,6
- (E) 1,2

27

Existe um padrão de comunicação em série, representado por um protocolo, que é amplamente utilizado em diversos setores, como automação industrial e sistemas de controle. A tecnologia viabiliza a troca de informações entre diferentes dispositivos de forma eficiente e confiável, além de oferecer alta velocidade de transmissão, robustez e confiabilidade, tornando-se popular na indústria. Esse protocolo possui duas variantes, referenciadas por DP e AP: a primeira, associada a periféricos descentralizados; e a segunda, à automação de processos. Apresenta uma grande quantidade de benefícios, como interoperabilidade dos dispositivos, suporte a diferentes topologias de rede, incluindo barramento, estrela e anel, amplo emprego em aplicações industriais, desde manufatura e sistemas de controle e monitoramento, além de versatilidade e confiabilidade que o tornam adequado a diferentes setores e segmentos da indústria.

Esse padrão de comunicação é conhecido por

- (A) metronet
- (B) fieldbus
- (C) profibus
- (D) ethernet
- (E) modbus

28

Fluidos, que incluem os líquidos e os gases, são substâncias capazes de escoar e que se deformam com facilidade. Nesse contexto, um fluido ideal de massa específica igual a 0,4 g/cm³ encontra-se em equilíbrio hidrostático quando armazenado em um recipiente rígido e fechado, ocupando, assim, todo o seu volume.

Qual é o valor da pressão hidrostática, em Pa, exercida pelo fluido em um recipiente, se a área da base, de formato cilíndrico, é igual a 0,25 m², e a sua altura é de 2,5 m?

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 5
- (D) 10
- (E) 20

29

A Norma ISA S5.1 estabelece os símbolos gráficos para identificação dos instrumentos e dos sistemas de instrumentação usados para medição e controle, apresentando um sistema de designação que inclui código de identificação.

Um símbolo padronizado é empregado para o sinal hidráulico entre os tipos de conexão, enquanto outro é utilizado para indicar válvulas de controle com atuador elétrico.

Esses símbolos são, respectivamente:

(A)		e	
(B)		e	
(C)		e	
(D)		e	
(E)		e	

30

A metrologia compreende todos os aspectos teóricos e práticos da medição, qualquer que seja a incerteza de medição e o domínio de aplicação.

O tipo de metrologia responsável pelos sistemas de medição utilizados nas transações comerciais e pelos sistemas relacionados às áreas de saúde, segurança e meio ambiente é a

- (A) tecnológica
- (B) estratégica
- (C) industrial
- (D) científica
- (E) legal



31

De acordo com a ABNT, manutenção é o conjunto de ações técnicas e administrativas, realizada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios preestabelecidos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item, por meio de intervenções corretas e oportunas.

Entre os tipos de manutenção empregados, há um que é utilizado para corrigir falhas, panes ou quebras nos equipamentos, com a finalidade de restaurar as condições originais dos ativos, fazendo com que ele se torne novamente apto a operar, e outro que é empregado com o objetivo de reduzir alguma falha potencial, surgida em decorrência do funcionamento incorreto ou intensivo de uma máquina.

Esses tipos são conhecidos, respectivamente, como manutenção

- (A) preditiva e reativa
- (B) reativa e normativa
- (C) normativa e corretiva
- (D) preventiva e preditiva
- (E) corretiva e preventiva

32

No que se refere aos diagramas elétricos, sua correta leitura e interpretação é essencial para a carreira de um bom técnico, pois constitui um recurso que garante uma linguagem comum a qualquer profissional do ramo elétrico, sendo o desenho uma representação visual universal. Entre os tipos de diagramas elétricos, um é o mais usado pelos eletricitistas instaladores nas obras, sendo desenhado sobre a planta baixa e apresentando os dispositivos e o trajeto dos condutores rigidamente em suas posições físicas, apesar de ser em uma representação bidimensional.

Esse tipo é conhecido como diagrama

- (A) trifilar
- (B) unifilar
- (C) funcional
- (D) descritivo
- (E) estruturado

33

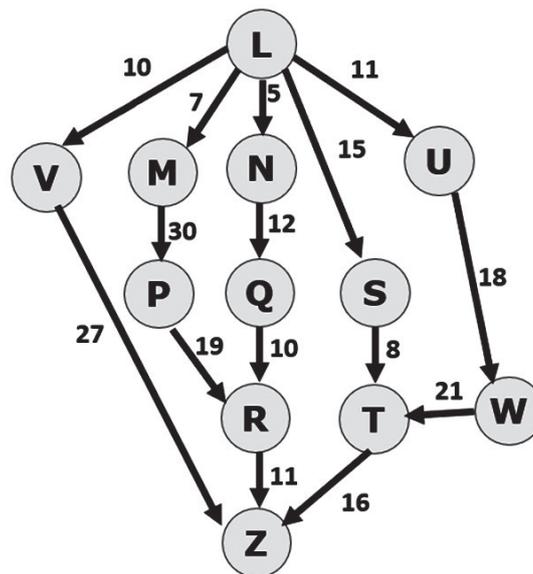
No que se refere aos fundamentos básicos de redes, a palavra topologia trata da forma de estruturação e conexão dos computadores em uma rede. Entre as topologias empregadas, uma apresenta como vantagens o fato de, em caso de um nó falhar, a rede continuar a funcionar e, no caso da necessidade de adição ou remoção de computadores, a rede permanecer operacional, sem interrupção.

Essa topologia é conhecida como

- (A) árvore ou hierárquica
- (B) malha ou distribuída
- (C) estrela ou radial
- (D) bus ou barramento
- (E) anel ou cíclica

34

A técnica Program Evaluation Review Technique (PERT) consiste em descobrir a duração de uma atividade, baseando-se em três estimativas possíveis: otimista (O), pessimista (P) e a mais provável (MP). O Critical Path Method (CPM) é utilizado no gerenciamento de projetos mais complexos e extensos, podendo ser aplicado nos mais simples, gerando uma série de benefícios.



Considerando-se a Figura acima, pertencente a um projeto na área de petróleo, qual é a opção que representa o caminho crítico?

- (A) L – V – Z
- (B) L – S – T – Z
- (C) L – U – W – T – Z
- (D) L – M – P – R – Z
- (E) L – N – Q – R – Z

35

Sistemas de Segurança Instrumentados – SIS – são responsáveis pelo controle da segurança em processos industriais, sendo seu objetivo principal a garantia da segurança da indústria e do ambiente onde se faça necessária. As normas de segurança vigentes para a indústria e que norteiam o Sistema Instrumentado de Segurança apresentam uma série de condições e indicações para sua utilização, apresentando dois conceitos importantes para o SIS: o de Nível de Integridade de Segurança (SIL) e o de Ciclo de Vida de Segurança (SLC).

O SIL é um número inteiro que representa o nível aceitável de falha em um sistema de segurança, estabelecendo um valor mínimo para o menor risco, e outro, máximo, para o maior risco, respectivamente, iguais a

- (A) 0 e 5
- (B) 0 e 4
- (C) 1 e 3
- (D) 1 e 4
- (E) 1 e 5

36

No que se relaciona à saúde e à segurança do trabalho, inserida nas Normas Reguladoras, a NR-7 regulamenta aspectos decorrentes da relação jurídica prevista na Lei, qual seja, a saúde do trabalhador, sem estar condicionada a outros requisitos, como atividades, instalações, equipamentos ou setores e atividades econômicos específicos. Essa norma aplica-se às organizações e aos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como aos órgãos dos poderes legislativo e judiciário e ao Ministério Público, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT –, devendo operar em conformidade com um programa que tem por objetivo principal promover a saúde dos trabalhadores, incluindo a realização de exames médicos: admissionais, periódicos, de retorno ao trabalho, de mudança de função ou demissionais.

Como é conhecido esse programa?

- (A) PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- (B) PPPP – Programa do Perfil Profissiográfico Previdenciário
- (C) PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos
- (D) PLTIP – Programa do Laudo Técnico de Insalubridade e Periculosidade
- (E) PLCAT – Programa do Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho

37

A unidade da constante de força contra eletromotriz de um motor elétrico de corrente contínua no sistema internacional de unidades é:

- (A) V / s
- (B) N . m / V
- (C) V / (N . m)
- (D) V / rad / s
- (E) N . m / rad / s

38

Em um sistema de automação industrial, um técnico em eletrônica está usando um CLP para monitorar um sensor de proximidade que detecta peças metálicas em uma esteira transportadora. O CLP que ele está utilizando tem um tempo de varredura fixo de 300 ms.

Se o técnico quiser garantir que o CLP perceba corretamente cada peça detectada pelo sensor, o sinal do sensor de proximidade deve permanecer estável, seja ativo ou inativo, pelo tempo, em ms, de, no mínimo,

- (A) 100
- (B) 150
- (C) 300
- (D) 600
- (E) 900

39

Em um sistema de medição de vazão mássica, uma placa de orifício é utilizada para criar uma pressão diferencial.

Neste contexto, a vazão mássica é

- (A) diretamente proporcional à raiz quadrada da pressão diferencial
- (B) inversamente proporcional à raiz quadrada da pressão diferencial
- (C) inversamente proporcional ao quadrado da pressão diferencial
- (D) diretamente proporcional à pressão diferencial
- (E) diretamente proporcional ao quadrado da pressão diferencial

40

Ao medir a saída de um sensor de pressão utilizando um instrumento eletrônico, o técnico de eletrônica observa que a leitura do instrumento é diferente quando a pressão está aumentando, comparada a quando a pressão está diminuindo, mesmo que o valor da pressão seja o mesmo nos dois casos.

Esse fenômeno, em que o valor medido é dependente do histórico ou da direção da variação da grandeza medida, é conhecido como

- (A) histerese
- (B) repetibilidade
- (C) resolução
- (D) calibração
- (E) sensibilidade

RASCUNHO



41

Um técnico de eletrônica é encarregado de otimizar o controle de temperatura de uma câmara de teste. Após a instalação de um novo sensor e sistema de aquecimento, ele observa as seguintes características no sistema:

1. sempre que a temperatura desejada é alterada, o sistema leva um tempo para responder e quase sempre ultrapassa essa temperatura antes de se estabilizar;
2. com o passar do tempo, a temperatura tende a se estabilizar um pouco abaixo do valor desejado;
3. oscilações bruscas na temperatura ambiente causam flutuações na temperatura da câmara, mas o sistema não parece reagir rapidamente para corrigir essas oscilações.

Baseado nesses comportamentos observados, verifica-se que o controlador PID precisa de ajuste no(s) componente(s)

- (A) proporcional, para tornar o sistema mais responsivo à diferença entre a temperatura desejada e a atual.
- (B) integral, para aumentar o desvio acumulado e fazer com que o sistema alcance a temperatura desejada.
- (C) derivativo, para fazer com que o sistema antecipe às oscilações bruscas e se ajuste menos rapidamente.
- (D) proporcional e derivativo, para tornar o sistema menos responsivo e reagir mais lentamente às oscilações bruscas.
- (E) integral e derivativo, para corrigir o desvio acumulado e reagir rapidamente às oscilações.

42

Considere A, B, C e D variáveis binárias e a notação X' para representar a negação da variável binária X.

A expressão que representa a simplificação da função binária $F = A'B'C'D' + A'BC'D' + A'BC'D + ABC'D' + ABC'D + A'B'CD' + ABCD'$ é:

- (A) $BC + B'CD' + A'B'D'$
- (B) $BC' + B'CD + A'B'D'$
- (C) $BC' + B'CD' + A'B'D'$
- (D) $BC' + B'CD' + A'BD'$
- (E) $BC' + BCD' + A'B'D'$

43

Um circuito de corrente alternada é composto por um resistor de resistência 12Ω , conectado em série a um ramo paralelo formado por um indutor de indutância $6,25 \text{ mH}$ e um capacitor com capacitância $0,5 \text{ mF}$. O circuito está conectado a uma fonte de tensão alternada de tensão 260 V , com uma frequência de oscilação de 400 rad/s .

O módulo da potência aparente, kVA, do circuito é:

- (A) 2,6
- (B) 3,9
- (C) 5,2
- (D) 6,5
- (E) 7,8

44

O Nível de Integridade de Segurança (SIL) de um Sistema Instrumentado de Segurança (SIS) consiste em:

- (A) uma medida que classifica a robustez física do equipamento, com SIL 4 sendo o mais resistente, e SIL 1, o mais frágil.
- (B) uma classificação que indica o nível de redução de risco que uma Função Instrumentada de Segurança (FIS) deve fornecer, com SIL 4 sendo o nível mais rigoroso, e SIL 1, o menos rigoroso.
- (C) uma classificação que indica o nível de complexidade do sistema, com SIL 1 sendo o mais complexo, e SIL 4, o menos complexo.
- (D) uma medida da frequência de manutenção do sistema, com SIL 1, necessitando de manutenção mais frequente, e SIL 4, menos frequente.
- (E) uma classificação que indica o tempo de resposta do sistema, com SIL 4 respondendo mais rapidamente, e SIL 1, mais lentamente.

45

Em uma rede de computadores que emprega técnicas avançadas de redundância e roteamento, a topologia de malha é frequentemente usada.

Considerando-se uma topologia de malha pura, onde cada dispositivo está conectado a todos os outros dispositivos na rede, e uma rede que contém n dispositivos, o número total de conexões necessárias para essa rede é

- (A) $n \cdot (n-1)$
- (B) $n \cdot (n-1)/2$
- (C) n^2
- (D) $n-1$
- (E) $2n$

46

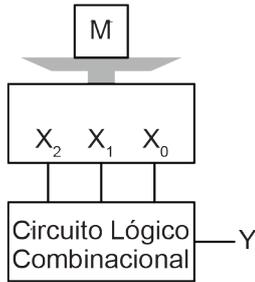
Considere um transistor bipolar de junção NPN, com parâmetro β igual a 100, tensão entre base e emissor V_{BE} igual a $0,7 \text{ V}$, e tensão entre coletor e emissor desprezível, conectado a uma fonte de alimentação de corrente contínua, com tensão positiva V_{CC} igual a 12 V e tensão negativa 0 V , considerada como terra, da forma descrita a seguir. A base do transistor está conectada ao positivo da fonte por intermédio de um resistor R_B de resistência $2 \text{ M}\Omega$, o coletor está conectado ao positivo da fonte por intermédio de um resistor R_C de resistência $4 \text{ k}\Omega$, e o emissor está conectado diretamente ao negativo da fonte.

Nessas condições, o valor da tensão, em V, entre coletor e emissor do transistor é

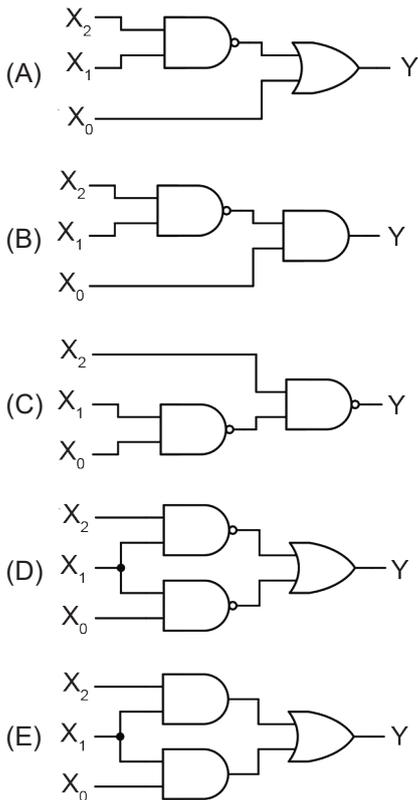
- (A) 9,45
- (B) 9,68
- (C) 9,74
- (D) 10,08
- (E) 10,65

47

Uma balança digital entrega na sua saída um número de três bits — $X_2 X_1 X_0$ —, que representa, em base binária, o valor inteiro da massa M depositada em sua bandeja, onde X_2 é o bit mais significativo, e X_0 , o menos significativo. Os sinais digitais X_2 , X_1 e X_0 são aplicados a um circuito lógico combinacional, conforme ilustrado na Figura abaixo, que deve produzir $Y = 1$ na saída, apenas quando a massa M apresentar 1, 3 ou 5 kg.



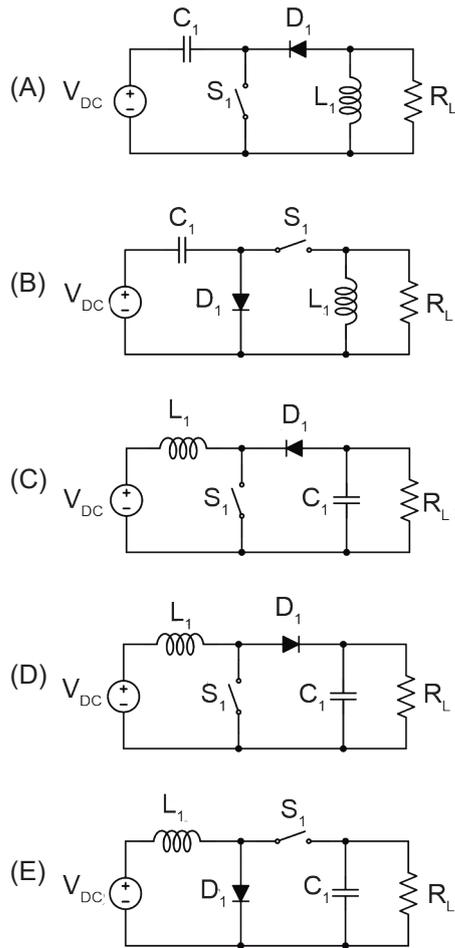
Dessa forma, o circuito lógico combinacional que executa a função desejada para essa balança é dado por:



48

Em sistemas de geração de energia solar, são comumente empregados conversores CC-CC do tipo boost para elevar a tensão entregue pelo painel solar.

Considerando-se que a fonte V_{DC} representa a tensão entregue pelo painel solar e que R_L é a carga alimentada pela energia gerada pelo sistema, o circuito do conversor boost está representado no seguinte diagrama esquemático:

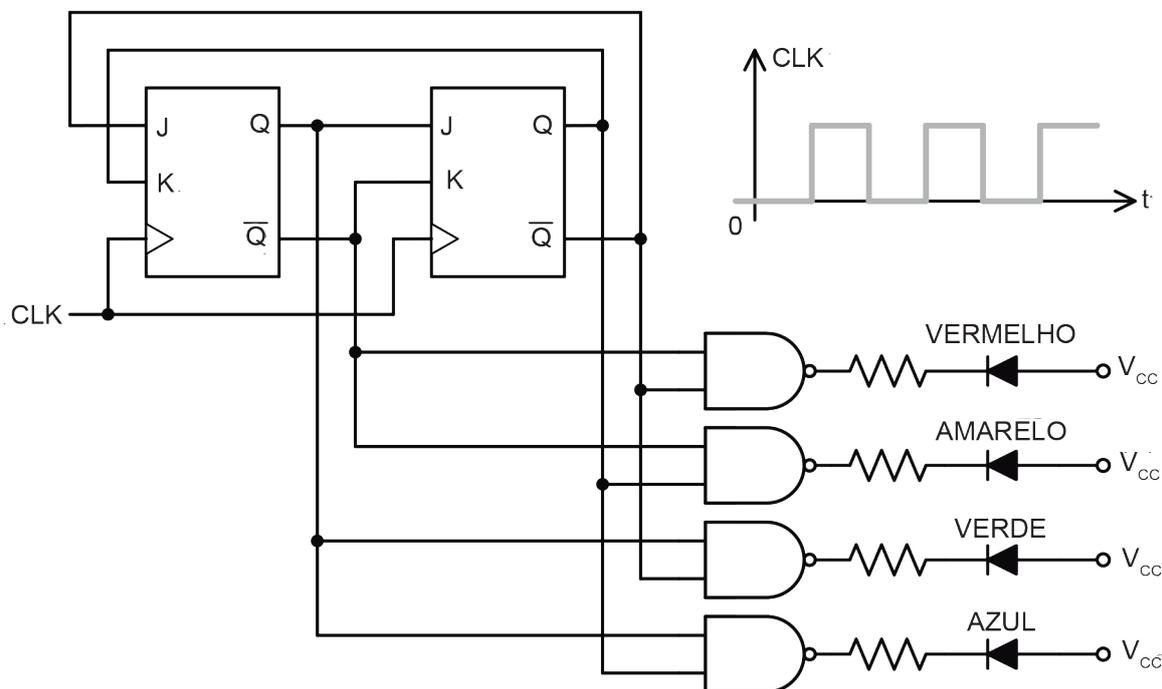


RASCUNHO

Continua

49

O circuito digital sequencial mostrado na Figura abaixo tem como objetivo controlar a sequência periódica de acendimento de um conjunto de LEDs coloridos, de modo que apenas um LED acenderá em cada período do sinal de relógio CLK, a partir do instante $t = 0$.

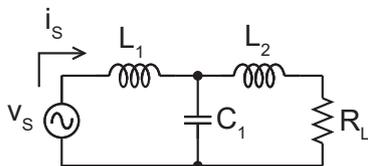


Considerando-se que todos os flip-flops do circuito estão no estado $Q = 0$ no instante inicial $t = 0$, qual será a sequência periódica de acendimento dos LEDs para $t > 0$?

- (A) Vermelho, verde, amarelo e azul
- (B) Vermelho, azul, amarelo e verde
- (C) Vermelho, verde, azul e amarelo
- (D) Azul, vermelho, amarelo e verde
- (E) Azul, amarelo, vermelho e verde

50

No circuito ilustrado na Figura abaixo, são conhecidas apenas a tensão $v_s(t) = 50 \cos(300t)$, expressa em volts, e a corrente $i_s(t) = 2,0 \cos(300t - 30^\circ)$, expressa em amperes.

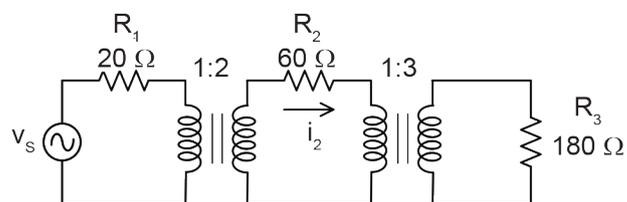


A partir dessas informações, qual será a potência média, em watts, dissipada pela resistência de carga R_L , quando o circuito acima estiver operando em regime permanente?

- (A) 25
- (B) 50
- (C) $25\sqrt{3}$
- (D) $50\sqrt{3}$
- (E) 100

51

Na Figura abaixo, está representado o diagrama esquemático de um circuito empregando dois transformadores e uma fonte de tensão $v_s(t) = 120 \sin(\omega t)$, expressa em volts. Considerando-se os transformadores ideais, haverá uma corrente elétrica $i_2(t) = A_2 \sin(\omega t)$ no resistor R_2 .

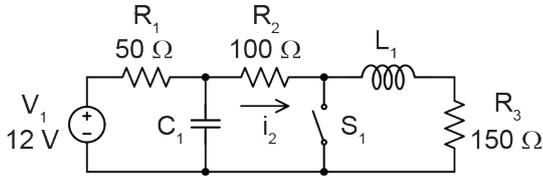


Qual será, em amperes, a amplitude A_2 da corrente elétrica $i_2(t)$?

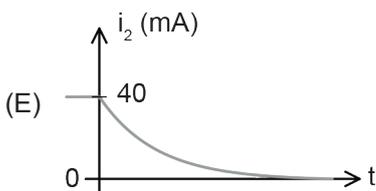
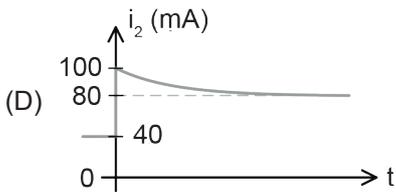
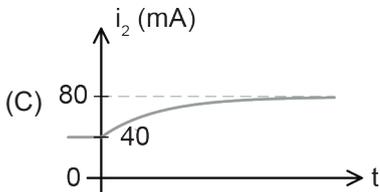
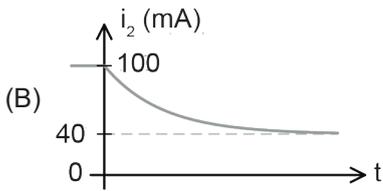
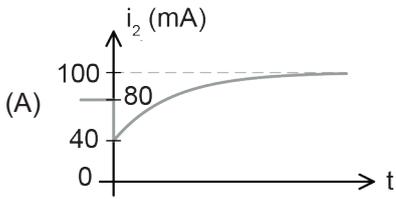
- (A) 1,5
- (B) 2,0
- (C) 3,0
- (D) 4,0
- (E) 6,0

52

No circuito da Figura abaixo, considere que a chave ideal S_1 esteve aberta durante muito tempo, até que ela é fechada no instante $t = 0$.

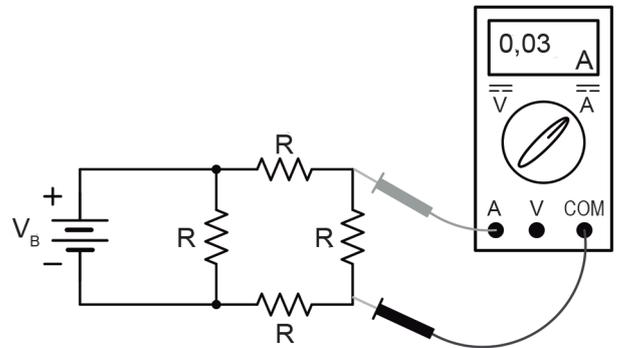
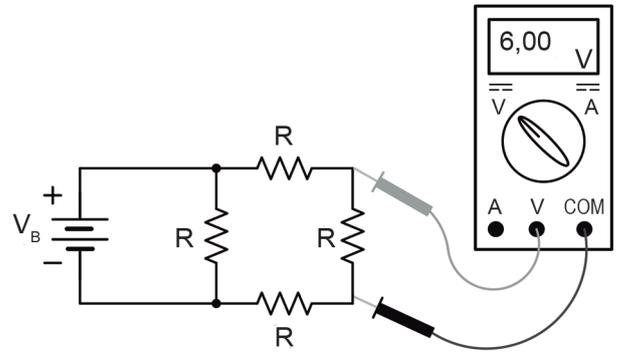


Dessa forma, qual gráfico descreve o comportamento da corrente elétrica $i_2(t)$ no resistor R_2 do circuito em questão?



53

O circuito resistivo esquematizado nas Figuras a seguir é constituído por uma bateria com tensão V_B e quatro resistores idênticos, com a mesma resistência R . Usando-se um multímetro ideal, são realizadas as duas medições mostradas a seguir:



A partir dessas duas medições, conclui-se que a tensão V_B na bateria, expressa em volts, e a resistência R , expressa em ohms (Ω), são, respectivamente, iguais a

- (A) 12 e 200
- (B) 12 e 300
- (C) 15 e 200
- (D) 18 e 300
- (E) 18 e 200

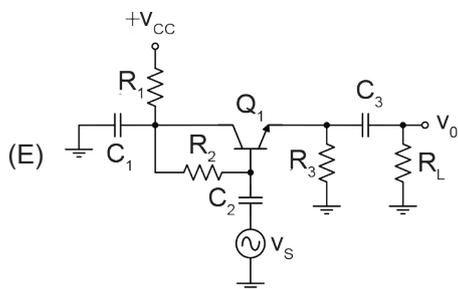
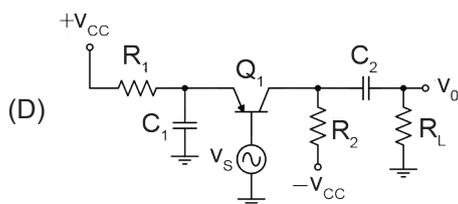
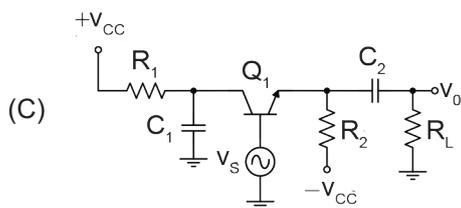
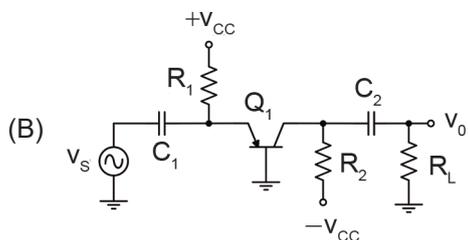
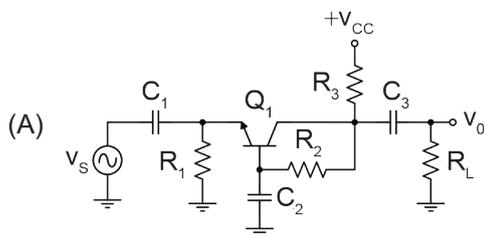
RASCUNHO



54

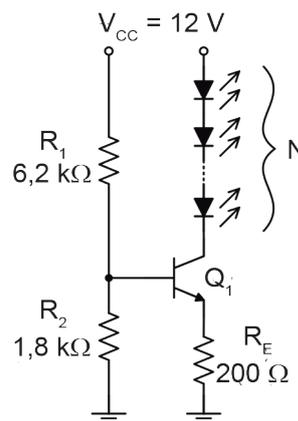
No projeto de um sistema de áudio, necessita-se de um pré-amplificador de sinal na configuração Emissor Comum.

Entre os diagramas esquemáticos apresentados a seguir, qual representa um amplificador na configuração desejada para o projeto em questão?



55

Uma forma bastante comum de controle do acendimento de um conjunto de diodos emissores de luz (LED) está ilustrada no circuito da Figura abaixo, onde o transistor bipolar de junção Q_1 funciona como uma fonte de corrente, fazendo com que todos os LEDs conduzam a mesma corrente elétrica, independentemente do número N de dispositivos conectados em série. Entretanto, esse circuito possui uma limitação no número máximo de LEDs que podem ser conectados em série, de modo que o transistor continue a operar como uma fonte de corrente.



Nesse circuito, considere que todos os LEDs apresentam uma tensão de joelho igual a 1,8 V, quando em condução direta, e que o transistor Q_1 apresenta um ganho de corrente β muito alto, uma tensão $V_{BE} = 0,7$ V, quando em condução, e $V_{CE(Sat)} = 0,2$ V, quando em saturação.

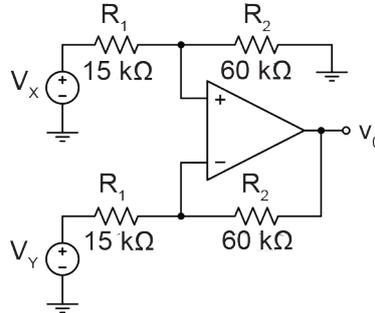
Dessa forma, quantos LEDs, no máximo, podem ser conectados em série no circuito acima e qual é a corrente elétrica no terminal de coletor de Q_1 , expressa em miliampères, respectivamente?

- (A) 3 e 15
- (B) 5 e 10
- (C) 5 e 15
- (D) 6 e 10
- (E) 6 e 15

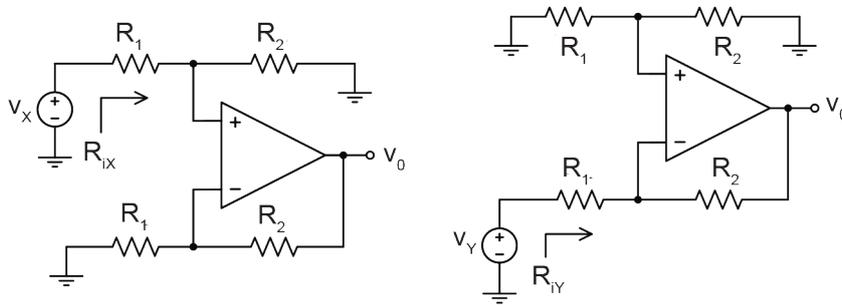
RASCUNHO

56

O diagrama esquemático da Figura a seguir representa o circuito de um amplificador diferencial, construído a partir de um amplificador operacional ideal. Esse circuito tem como objetivo amplificar a diferença entre as tensões entregues pelas fontes v_X e v_Y .



Cada uma das fontes de sinal v_X e v_Y enxerga uma resistência equivalente de entrada R_{iX} e R_{iY} , conforme indicado nas Figuras a seguir.

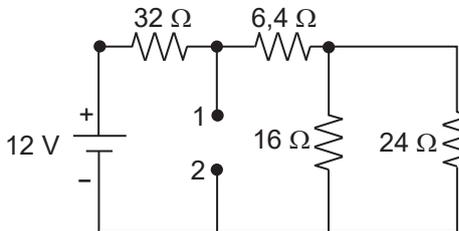


Para o amplificador diferencial em questão, as resistências equivalentes de entrada R_{iX} e R_{iY} , expressas em quilo-ohms ($k\Omega$), são, respectivamente:

- (A) 75 e 75
- (B) 75 e 15
- (C) 12 e 75
- (D) 12 e 15
- (E) 15 e 12

57

Considere o circuito elétrico resistivo mostrado na Figura a seguir, cujos componentes são considerados ideais.



Com base nos dados do circuito, o valor, em volts, da fonte de tensão do circuito equivalente de Thevenin, calculado entre os pontos 1 e 2, é

- (A) 9,2
- (B) 8,5
- (C) 6,0
- (D) 4,0
- (E) 3,2

58

Ao aplicar o sinal de tensão senoidal $v(t) = 150 \text{ sen}(\omega_0 t)$ sobre a impedância complexa, dada por $Z(j\omega_0) = 10 - j10$, ambos operando na mesma frequência, a expressão do sinal da corrente elétrica resultante será

- (A) $i(t) = 15\sqrt{2} \text{ sen}\left(\omega_0 t + \frac{\pi}{2}\right)$
- (B) $i(t) = \frac{15}{\sqrt{2}} \text{ sen}\left(\omega_0 t + \frac{\pi}{4}\right)$
- (C) $i(t) = 15\sqrt{2} \text{ sen}\left(\omega_0 t + \frac{\pi}{4}\right)$
- (D) $i(t) = \frac{15}{\sqrt{2}} \text{ sen}\left(\omega_0 t - \frac{\pi}{4}\right)$
- (E) $i(t) = 15 \text{ sen}(\omega_0 t)$

59

Uma bateria de automóvel, com tensão contínua nominal de 12 V, por estar algum tempo em uso, teve sua resistência interna aumentada para 5Ω .

Em um primeiro ensaio, no qual essa bateria alimenta diretamente uma carga resistiva de 10Ω , foi feita a medida da potência dissipada na carga, obtendo-se uma primeira medida P_1 , em watts.

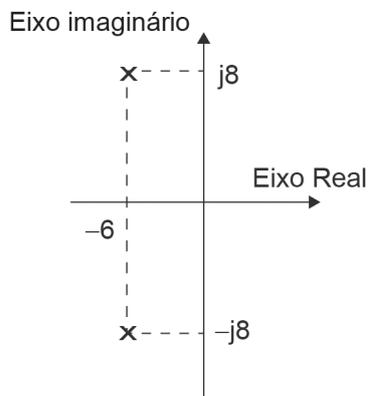
Em um segundo ensaio, feito com essa bateria nas mesmas condições, uma outra resistência de mesmo valor, 10Ω , foi adicionada em paralelo à primeira carga, e foi feita uma segunda medida, P_2 , da potência dissipada em toda a carga, formada pelas duas resistências.

Qual é o valor aproximado do percentual de aumento de P_2 em relação a P_1 ?

- (A) 50,0%
- (B) 35,0%
- (C) 25,5%
- (D) 12,5%
- (E) 10,0%

60

O modelo de um sistema de controle linear, de segunda ordem, sem zeros finitos, apresenta o diagrama da Figura a seguir, com dois polos complexos.



Com base nos valores mostrados no diagrama, a constante, conhecida como Razão de Amortecimento desse sistema, é igual a

- (A) 1
- (B) 0,8
- (C) 0,6
- (D) 0,4
- (E) 0,2

RASCUNHO

RASCUNHO