

**MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**  
**COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR**

**CNEN**

**CONCURSO PÚBLICO**  
**Nº 001/2014**



**CNEN**  
Comissão Nacional  
de Energia Nuclear

**TC4 - Técnico em Eletrônica ou**  
**Eletrotécnica**

**CARGO: TC4 – TÉCNICO EM ELETRÔNICA OU ELETROTÉCNICA**

Texto I para responder às questões de **01** a **05**.

**Energia nuclear: ontem e hoje**

**Guerra e paz**

O sucesso do primeiro reator nuclear pode ser comparável em importância à descoberta do fogo, à invenção da máquina a vapor, do automóvel ou avião ou, mais modernamente, à difusão da *internet* pelo mundo – afinal, tornou possível usar a enorme quantidade de energia armazenada no núcleo atômico.

As circunstâncias daquele momento fizeram com que essa energia fosse primeiramente empregada na guerra, com a produção de três bombas atômicas – duas lançadas sobre o Japão, em agosto de 1945, pondo fim ao conflito. Mas, terminada a “guerra quente” – e iniciada a Guerra Fria –, os reatores nucleares, já a partir de 1950, passaram a ser construídos com propósitos pacíficos.

Mais potentes e tecnologicamente avançadas, essas máquinas começaram a produzir diversos elementos radioativos (molibdênio e iodo, por exemplo) que eram incorporados em quantidades adequadas a produtos farmacêuticos (radiofármacos), que passaram a ser usados na medicina nuclear para diagnóstico e tratamento de doenças.

Na década de 1950, surgiram vários reatores para gerar eletricidade, trazendo bem-estar e conforto às populações. O pioneiro foi *Obminsk* (Rússia), em 1954, e, dois anos depois, *Calder Hall* (Reino Unido), primeira usina nuclear de larga escala, que funcionou por 50 anos.

(Odilon A. P. Tavares. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/>. Adaptado.)

**01**

Dentre as expressões em destaque nos trechos a seguir, há um efeito de sentido diferente dos demais, indicado em

- A) “[...] que funcionou por 50 anos.” (4º§)
- B) “[...] primeira usina nuclear de larga escala, [...]” (4º§)
- C) “Na década de 1950, surgiram vários reatores [...]” (4º§)
- D) “[...] duas lançadas sobre o Japão, em agosto de 1945, [...]” (2º§)
- E) “[...] já a partir de 1950, passaram a ser construídos com propósitos pacíficos.” (3º§)

**02**

Em “Na década de 1950, surgiram vários reatores para gerar eletricidade, trazendo bem-estar e conforto às populações.” (4º§), o trecho em destaque é introduzido por um termo que expressa um(a)

- A) suposta atitude.
- B) efeito contingente.
- C) situação irreversível.
- D) efeito visado, um propósito.
- E) valor condicional impositivo.

**03**

O destaque dado pelo enunciador em “guerra quente” apresenta como razão discursiva

- A) marcação de duplo sentido da expressão.
- B) destaque de um fato histórico citado no texto.
- C) indicação de uma expressão inadequada ao contexto.
- D) intensificação de uma informação referente à guerra citada.
- E) destaque de denominação atribuída pelo enunciador à guerra mencionada.

**04**

Em relação às informações do texto, analise as afirmativas a seguir.

- I. O sucesso do primeiro reator nuclear é tão ou mais importante que a descoberta do fogo e a difusão da *internet* pelo mundo.
- II. A energia nuclear teve, a princípio, como principal objetivo, a construção de bombas atômicas utilizadas em guerras.
- III. Os terceiro e quarto parágrafos apontam efeitos benéficos obtidos a partir da produção dos reatores nucleares.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s)

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

05

Sabendo-se que a reativação do referente em um texto é realizada por meio da função anafórica ou catafórica, formando-se cadeias coesivas, é correto afirmar que em “*essa energia*” (2º§) o termo em destaque

- A) antecipa a expressão “energia” (2º§).  
B) faz referência à energia citada no 1º§.  
C) dá realce ao tipo de energia mencionado.  
D) faz referência à energia de um modo geral.  
E) aponta para um elemento ausente no discurso.

Texto II para responder às questões de 06 a 10.

### A reação brasileira

Ainda em 1954, foi lançado ao mar o primeiro submarino com propulsão nuclear, o *Nautilus*, dos EUA. Pouco depois, vieram navios como o *Savannah* (EUA, 1962) e o *Otto Hahn* (Alemanha, 1964) – este último era capaz de navegar impressionantes 40 mil km com apenas 2 kg de urânio-235.

O Brasil reagiu a esses fatos. Aqui, foram criados, a partir de 1949, institutos e centros de pesquisa voltados fundamentalmente para as questões nucleares. Nessas instituições, tiveram lugar a construção e operação dos primeiros reatores nucleares do país, voltados tanto para a produção de radiofármacos quanto para a pesquisa e formação de pessoal especializado.

Em 1957, o primeiro reator nuclear da América Latina, o IEA-R1, entrou em operação no então Instituto de Energia Atômica (IEA) – atualmente, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen) na Universidade de São Paulo.

Em 1960, começou a funcionar o reator Triga Mark-1, no então Instituto de Pesquisas Radioativas (IPR) – hoje, Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN) –, na Universidade Federal de Minas Gerais. Cinco anos depois, foi a vez, no *campus* da Universidade Federal do Rio de Janeiro, do primeiro reator de pesquisa totalmente construído por empresa brasileira, o Argonauta, no Instituto de Engenharia Nuclear (IEN).

Em 1988, o Brasil inaugurou seu primeiro reator nuclear genuinamente nacional, o Ipen/MB-01, resultado de parceria entre pesquisadores do Ipen e da Marinha do Brasil. O objetivo primordial daquela máquina, além da pesquisa, é formar recursos humanos.

Atualmente, o Brasil conta com duas unidades nucleares de grande porte para geração de eletricidade: Angra I, em funcionamento há 30 anos, e Angra II, a partir de 2000. Também localizado em Angra dos Reis (RJ), o reator Angra III, em construção, está previsto para entrar em funcionamento em 2016.

(Odilon A. P. Tavares. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/>. Adaptado.)

06

O trecho em que é possível identificar a opinião do enunciador acerca de fato mencionado no texto está indicado em

- A) “[...] foi lançado ao mar o primeiro submarino com propulsão nuclear, [...]” (1º§)  
B) “[...] capaz de navegar impressionantes 40 mil km com apenas 2 kg de urânio-235.” (1º§)  
C) “[...] institutos e centros de pesquisa voltados fundamentalmente para as questões nucleares.” (2º§)  
D) “Nessas instituições, tiveram lugar a construção e operação dos primeiros reatores nucleares do país, [...]” (2º§)  
E) “Em 1957, o primeiro reator nuclear da América Latina, o IEA-R1, entrou em operação no então Instituto de Energia Atômica (IEA) [...]” (3º§)

07

Em “O Brasil reagiu a esses fatos.” (2º§) ocorre

- A) comparação implícita.  
B) emprego de termos opostos.  
C) abrandamento de sentido de um termo indesejável.  
D) atribuição de ação própria do ser humano a ser inanimado.  
E) a substituição de um termo por outro, havendo uma relação lógica entre eles.

08

De acordo com a estrutura do texto, é correto afirmar que sua função principal é

- A) expressar a visão subjetiva dos fatos apresentados.  
B) informar sobre ações do Brasil referentes à energia nuclear.  
C) divulgar conceitos e opiniões sobre o Brasil de ontem e de hoje.  
D) ressaltar o valor do primeiro reator nuclear de pesquisa do Brasil.  
E) informar sobre a real situação do Brasil referente às energias alternativas.

09

Algumas palavras ou expressões indicam o modo como as ideias do texto relacionam-se entre si. Em “além da pesquisa” (5º§) a expressão “além de” indica

- A) ressalva.                      B) conclusão.                      C) acréscimo.                      D) explicação.                      E) confirmação.

10

Diante do exposto no texto, é correto afirmar que o título “A reação brasileira” é uma referência

- A) ao efeito advindo de fatos apresentados no 1º§.  
B) ao papel do Brasil no atual cenário internacional.  
C) à comparação feita entre as ações internacionais e brasileiras.  
D) às consequências das ações do Brasil em relação à energia atômica.  
E) ao processo de reintegração do Brasil ao grupo de países que pesquisam a energia nuclear.

Texto III para responder às questões de 11 a 17.

**O presente e o futuro dos exames de imagem**

Para o professor Celso Darío Ramos, do Departamento de Radiologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), é da medicina nuclear que vem o que há de mais moderno hoje no que diz respeito aos exames de imagem. Um exemplo citado por ele é PET-CT, equipamento que possibilita, ao mesmo tempo, indicar a função biológica de determinado órgão do corpo, por meio da tecnologia PET (tomografia por emissão de pósitrons), bem como mostrar a anatomia de várias partes do corpo, com o auxílio do CT (tomografia computadorizada).

Celso explica que tanto a tomografia por emissão de pósitrons quanto a computadorizada utilizam radiação para produzir imagens. No caso da medicina nuclear, essa radiação é captada dentro do próprio corpo do paciente graças à injeção de um radiofármaco, uma espécie de glicose que emite uma fraca radiação. “Para analisar um tumor, por exemplo, quanto mais agressivo, mais ele consome a glicose radioativa, se tornando radioativo também. Com isso, o equipamento vai identificar as características desse tumor, desde a sua fisiologia ao seu grau de agressividade. Com a medicina nuclear é possível fazer imagens do cérebro para avaliar doenças, bem como da distribuição do sangue no coração”, exemplifica o especialista.

(Disponível em: <http://redeglobo.globo.com/globociencia/noticia/2013/06/para-especialistas-medicina-nuclear-ditara-futuro-dos-exames-de-imagem.html>.)

11

Relacionando o assunto tratado à fonte bibliográfica no final do texto, é correto afirmar que se trata de uma informação científica em uma linguagem

- A) formal e restrita a especialistas da saúde.  
B) informal, acessível ao público a que se destina.  
C) técnica, específica a um público relacionado à área.  
D) acessível a um público sem formação específica na área.  
E) precisa e objetiva, destinada exclusivamente a especialistas na área.

12

A transcrição da fala do especialista tem como principal função

- A) contrapor a informação anterior.                      D) orientar sobre o uso do equipamento mencionado.  
B) demonstrar a importância do texto.                      E) divulgar o trabalho desenvolvido por um especialista.  
C) sustentar as informações expostas.

13

Em “Para o professor Celso Darío Ramos, do Departamento de Radiologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), é da medicina nuclear que vem o que há de mais moderno hoje no que diz respeito aos exames de imagem.” (1º§), o trecho em destaque indica uma

- A) afirmação.                      D) explicação desnecessária.  
B) especificação.                      E) suspensão do pensamento.  
C) interrupção da coesão.

14

Em “[...] mais ele consome a glicose radioativa, se tornando radioativo também. [...]” (2º§), o termo em destaque tem como referente

- A) agressivo. D) glicose radioativa.  
B) um tumor. E) corpo do paciente.  
C) análise do tumor.

15

O verbo de elocução “*exemplifica*”, usado ao final do texto para mencionar a fala do especialista, pode ser substituído, sem alteração de sentido, por

- A) objeta. B) replica. C) elucida. D) assente. E) determina.

Texto IV para responder às questões de 16 a 20.

**A rosa de Hiroshima**

Pensem nas crianças  
Mudas telepáticas  
Pensem nas meninas  
Cegas inexatas  
Pensem nas mulheres  
Rotas alteradas  
Pensem nas feridas  
Como rosas cálidas  
Mas oh não se esqueçam  
Da rosa da rosa  
Da rosa de Hiroshima  
A rosa hereditária  
A rosa radioativa  
Estúpida e inválida  
A rosa com cirrose  
A antirrosa atômica  
Sem cor sem perfume  
Sem rosa, sem nada.

(Vinicius de Moraes. In: Ítalo Moriconi (Org.). *Os cem melhores poemas brasileiros do século*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.)

16

Considerando que o poema “*A rosa de Hiroshima*”, de Vinicius de Moraes, faz uma referência ao uso da energia nuclear citado no texto I “*Energia nuclear: ontem e hoje*”, por ocasião da guerra, é correto afirmar que, em relação ao texto III “*O presente e o futuro dos exames de imagem*”, existe uma

- A) abordagem diferente. D) comparação quanto ao uso da energia nuclear.  
B) negação dos fatos apresentados. E) continuidade, uma sequência do assunto abordado.  
C) confirmação dos fatos mencionados.

17

Considerando as relações de coerência estabelecidas por determinadas palavras, indique o par de trechos destacados (textos III e IV) cuja relação indicada pelos termos grifados é a mesma.

- A) “... bem como mostrar a anatomia...” (1º§) – “Como rosas cálidas”  
B) “Com isso, o equipamento vai identificar...” (2º§) – “Estúpida e inválida”  
C) “... diz respeito aos exames de imagem.” (1º§) – “Pensem nas crianças”  
D) “Com a medicina nuclear é possível fazer imagens...” (2º§) – “Sem cor sem perfume”  
E) “Para o professor Celso Darío Ramos, do Departamento de Radiologia...” (1º§) – “Da rosa de Hiroshima”

18

No texto IV, é correto afirmar que o eu lírico tem como interlocutor

- A) o leitor. B) as crianças. C) as meninas. D) as mulheres. E) as vítimas em geral.

19

Na linguagem poética, estão presentes recursos estilísticos e efeitos de sentido. Sabendo que o termo “rosa” foi empregado, predominantemente, no sentido conotativo no texto, assinale o verso a seguir que NÃO confirma tal afirmação.

- A) “A rosa hereditária”  
B) “Estúpida e inválida”  
C) “A rosa com cirrose”  
D) “A antirrosa atômica”  
E) “Sem rosa, sem nada”

20

A repetição da palavra “rosa”, empregada como um recurso estilístico, no poema de Vinicius de Moraes,

- A) fornece ao leitor um sentido de dinamismo.  
B) expressa oposições entre as citações da palavra.  
C) enfatiza a palavra acrescentando-lhe novo significado.  
D) evita o duplo sentido pelo uso de conectivos em lugar de “rosa”.  
E) estabelece uma comparação entre as várias rosas apresentadas.

### LÍNGUA INGLESA

Read text V to answer 21 through 25.

#### Introducing the perfect chemistry between a green technology and a blue world

There is a formula for a healthy new world. That’s why Braskem invested millions in research to become the first company in the world to use Brazilian sugar cane as a natural plastic source, collaborating with the reduction of the GHG emissions. Its commitment to a sustainable development resulted in a benchmark eco-efficient process that stimulates the markets in which Braskem operates and generates new opportunities.

The world dreamed. Braskem made it happen.



(Newsweek/Issues 2012, Special Edition, cover. Adaptado.)

21

The aim of the ad is to

- A) announce Braskem’s innovative energy sources.  
B) assert Braskem belief in responsible development.  
C) generate business opportunities for top research.  
D) stimulate the markets in which Braskem operates.  
E) make Braskem become the world’s leading company.

22

In “Its commitment to a sustainable development resulted in a benchmark eco-efficient process [...]”, ITS refers to

- A) GHG.                      B) world.                      C) health.                      D) Braskem.                      E) reduction.

23

The word that does NOT fit the ad’s context is

- A) cut.                      B) ounce.                      C) growth.                      D) standard.                      E) investigation.

24

In “The world dreamed. Braskem made it happen.”, there is a relation of \_\_\_\_\_ between the sentences.

- A) result                      B) contrast                      C) emphasis                      D) adding                      E) listing

25

In “Braskem operates and generates new opportunities”

- A) a gerund form is used.  
B) there is a demonstrative.  
C) the Simple Present is used.  
D) no linking word is present.  
E) verbs are in the plural form.

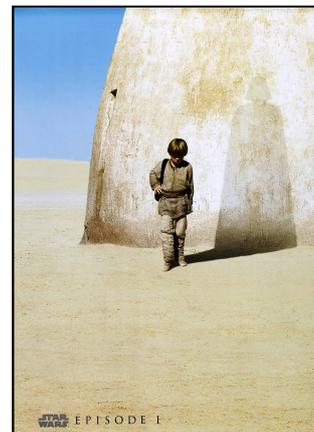
Read text VI to answer from 26 and 27.

This is the first chapter of the mythic *Star Wars* saga.

Set thirty years before the original *Star Wars* film, *Episode I* introduces young Anakin Skywalker, a boy with special powers, unaware that the journey he is beginning will transform him into the evil Darth Vader.

Obi-Wan Kenobi, the wise old Jedi from the original series, is a determined young apprentice and Palpatine, well known as the evil Emperor, is an ambitious Senator in the Galactic Republic.

It is a time when the Jedi Knights are the guardians of peace in a turbulent galaxy and a young Queen fights to save her people. In the shadows an evil force is waiting for the right moment to strike.



EVERY GENERATION HAS A LEGEND.  
EVERY JOURNEY HAS A FIRST STEP.  
EVERY SAGA HAS A BEGINNING.

(Reinildes Dias. *Reading Critically in English*, 3<sup>rd</sup> ed. UFMG 2002.)

26

Anakin Skywalker is

- A) the new Emperor of the great Galactic Republic.
- B) going to become a wicked creature in the future.
- C) beginning his apprenticeship to become a dwarf.

- D) the same famous original Jedi from the first series.
- E) finishing his tough journey before the original film.

27

Match columns according to words' use in context.

- 1. Saga. ( ) Bad.
- 2. Unaware. ( ) Trip.
- 3. Strike. ( ) Attack.
- 4. Evil. ( ) Tale.
- 5. Wise. ( ) Oblivious.
- 6. Journey. ( ) Prudent.

The correct sequence is

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

Read text VII to answer 28 through 30.



Montenegro  
Ministry of Economy

**Government of Montenegro launched first round  
for offshore production concession contracts  
on 7 August 2013.**

The Ministry of Economy of Montenegro launched its first bid round for a production concession contract. A total of 3,191 square kilometres of offshore area is Offered, comprising of 13 blocks in the Adriatic Sea.

More information about the Round, data availability, and overall procedure can be obtained either by contacting **tender@petroleum.me** or at **www.petroleum.me**

(*The Economist*, September 4<sup>th</sup>, 2013. Page 86.)

28

The government of Montenegro is looking for

- A) offshore foes.
- B) possible buyers.
- C) concession contracts.
- D) business partnership.
- E) round trip information.

29

According to the ad

- A) the contracts depend on overall procedure.
- B) the first bid will ensure a concession contract.
- C) over three thousand square miles are offered.
- D) a series of bids for oil exploration have opened.
- E) thirty blocks of the Adriatic Sea will be available.

30

The area to be explored is located

- A) upon the shore.
- B) away from shore.
- C) close to the edge.
- D) towards the shore.
- E) opposite the border.

### RACIOCÍNIO LÓGICO

31

Considere as seguintes proposições:

- se a geladeira não está ligada, então a água está gelada;
- se a geladeira está ligada, então a garrafa não está cheia.

Ora, a garrafa está cheia. Conclui-se, então, que a

- A) água está gelada.
- B) geladeira está ligada.
- C) geladeira está ligada e a garrafa está cheia.
- D) geladeira está ligada ou a garrafa não está cheia.
- E) geladeira não está ligada e a água não está gelada.

32

Quatro veículos – uma moto, um carro, um caminhão e um ônibus – saíram simultaneamente de uma cidade A em direção a uma cidade B. Considere que, para completar a viagem, o ônibus gastou vinte minutos a mais do que o carro e meia hora a menos do que a moto. Sabe-se, também, que o caminhão gastou 50 minutos a mais do que o carro. Sendo assim, é correto afirmar que o

- A) carro não foi o mais rápido.
- B) caminhão chegou antes do carro.
- C) caminhão e a moto chegaram juntos.
- D) ônibus e o caminhão chegaram juntos.
- E) ônibus foi o último a completar a viagem.

33

Três automóveis, sendo um esportivo, um conversível e um sedan, serão utilizados para transportar 8 crianças. De quantas maneiras as crianças poderão se agrupar para entrar nos 3 veículos, considerando que 2 crianças devem entrar no automóvel esportivo, 3 no conversível e 3 no sedan?

- A) 480.
- B) 560.
- C) 630.
- D) 720.
- E) 810.

34

A seguir estão representados um triângulo equilátero e um quadrado, cujos perímetros são iguais.



Se a diferença entre os lados dessas 2 figuras é igual a 3 cm, então, o perímetro de cada uma delas mede

- A) 24 cm.
- B) 28 cm.
- C) 32 cm.
- D) 36 cm.
- E) 40 cm.

35

A negação da proposição “André não é solteiro ou Bruno é casado” é

- A) André é casado ou Bruno é solteiro. D) André não é casado e Bruno é solteiro.  
 B) André é solteiro e Bruno não é casado. E) André é solteiro ou Bruno não é casado.  
 C) André é casado e Bruno não é solteiro.

36

Use a lógica para descobrir os números que faltam no quadro apresentado.

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 17  |     | 51  |
|     | 102 |     |
| 153 |     | 459 |

A soma desses números é igual a

- A) 431. B) 482. C) 503. D) 527. E) 544.

37

Márcio jogou basquete durante um certo período, tendo começado numa segunda-feira, de acordo com a frequência representada a seguir:

Segunda-feira, Quinta-feira, Domingo, Quarta-feira, Sábado, Terça-feira, Sexta-feira,...

Se no total ele jogou basquete 150 vezes, então o último dia em que praticou o esporte caiu num(a)

- A) domingo. D) sexta-feira.  
 B) segunda-feira. E) sábado.  
 C) quarta-feira.

38

Sejam as proposições:

- Se a porta está fechada, então a janela está aberta ou a porta está fechada;
- Se a porta está fechada, então a janela está fechada e a porta não está fechada;
- Se a porta ou a janela estão fechadas, então a porta está fechada e a janela está aberta;

Tais proposições são, respectivamente, exemplos de

- A) tautologia, contingência e contradição. D) contradição, contingência e tautologia.  
 B) contingência, contradição e tautologia. E) contingência, tautologia e contradição.  
 C) tautologia, contradição e contingência.

39

Num grupo com 50 adolescentes: 18 usam aparelho ortodôntico; 7 usam óculos e aparelho ortodôntico; e, 10 não usam aparelho ortodôntico nem óculos. A probabilidade de se escolher um adolescente que use óculos e não use aparelho ortodôntico é igual a

- A) 32%. B) 40%. C) 44%. D) 52%. E) 56%.

40

João disse: “Se eu acordo cedo, então eu não durmo de tarde.” Considerando que João mentiu, é correto afirmar que ele

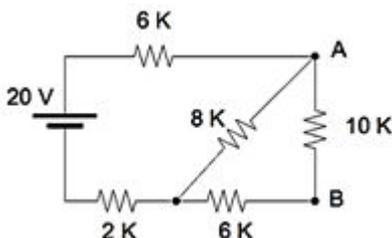
- A) dormiu de tarde. D) não acordou cedo e não dormiu de tarde.  
 B) não acordou cedo. E) não acordou cedo ou não dormiu de tarde.  
 C) não acordou cedo e dormiu de tarde.

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

**41**

A partir do circuito a seguir aplique os teoremas de *Norton* e *Thevenin*, tomando como referência os pontos AB. Os valores da tensão equivalente de *Thevenin* ( $V_{TH}$ ), corrente equivalente de *Norton* ( $I_N$ ) e da resistência equivalente ( $R$ ) são, respectivamente, iguais a

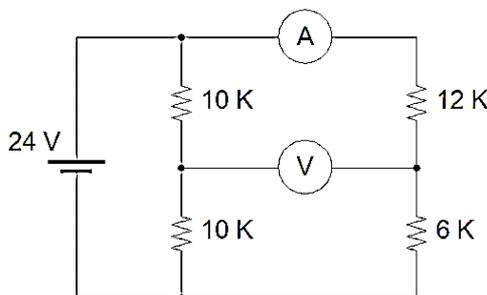
- A) 5 V, 1 mA e 5 K.
- B) 5 V, 1 mA e 13 K.
- C) 5 V, 1,5 mA e 13 K.
- D) 8 V, 2,5 mA e 3,2 K.
- E) 14 V, 1,5 mA e 5,3 K.



**42**

Os valores da tensão e da corrente nos medidores, considerando os medidores ideais do circuito da figura a seguir são, respectivamente,

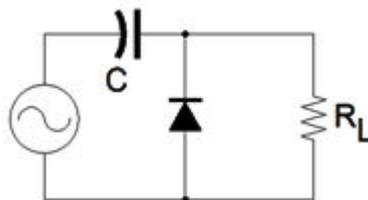
- A) 4 V e 1,33 mA.
- B) 4 V e 2,53 mA.
- C) 6 V e 1,33 mA.
- D) 12 V e 1,33 mA.
- E) 12 V e 2,53 mA.



**43**

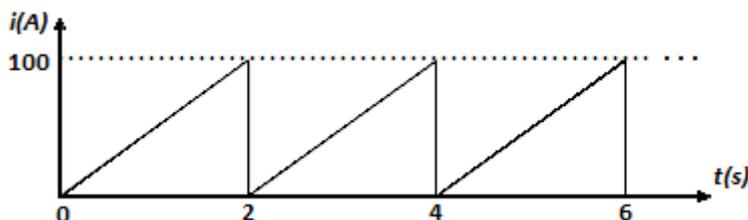
Os diodos retificadores, além de serem usados na retificação da corrente alternada, também podem fazer parte de circuitos com a finalidade de cortar parte da amplitude da onda ou limitar seu valor. A partir do circuito a seguir identifique sua função.

- A) Detector de pico.
- B) Ceifador positivo.
- C) Ceifador negativo.
- D) Grampeador positivo.
- E) Limitador ou grampo de diodo.



**44**

A figura ilustra uma forma de onda dente de serra.



Neste caso, os valores médio e eficaz da corrente equivalem, respectivamente, a

- A) 50 A e 57,7 A.
- B) 50 A e 70,7 A.
- C) 70,7 A e 50 A.
- D) 57,7 A e 70,7 A.
- E) 70,7 A e 57,7 A.

\*Analise as informações a seguir para responder às questões 45 e 46.

Uma rede elétrica é representada por um circuito equivalente contendo uma componente resistiva de  $R = 100 \Omega$  e outra reativa  $X_L$  referente a uma indutância de  $L = 250 \text{ mH}$ . Tal circuito é alimentado por uma tensão alternada de 180 V e frequência de 60 HZ.

45

Assinale a alternativa que corresponde, respectivamente, ao valor da reatância da componente indutiva  $X_L$  e à impedância resultante  $Z$  do circuito equivalente.

- A)  $X_L = 94,2 \Omega$  e  $Z = 100,0 \Omega$ .  
 B)  $X_L = 94,2 \text{ K}$  e  $Z = 137,4 \text{ K}$ .  
 C)  $X_L = 94,2 \text{ K}$  e  $Z = 137,4 \Omega$ .  
 D)  $X_L = 94,2 \Omega$  e  $Z = 137,4 \text{ K}$ .  
 E)  $X_L = 94,2 \Omega$  e  $Z = 137,4 \Omega$ .

46

Para que o fator de potência da rede seja igualado à unidade, o valor da capacitância  $C$  adicionada à rede deve ser de, aproximadamente,

- A) 26,5 mF. B) 28,2  $\mu\text{F}$ . C) 28,2 mF. D) 1,93  $\mu\text{F}$ . E) 1,93 mF.

47

Um filtro passivo, utilizando um circuito  $LC$ , deve ser projetado para uma frequência de ressonância de 10 KHZ, utilizando um capacitor de 47 nF. O valor do indutor e sua reatância são, aproximadamente, iguais a

- A) 538  $\mu\text{H}$  e 295 K $\Omega$ .  
 B) 538 mH e 295  $\Omega$ .  
 C) 338 mH e 5,38  $\Omega$ .  
 D) 538 mH e 3,38  $\Omega$ .  
 E) 5,39 mH e 338,6  $\Omega$ .

48

Os amplificadores a transistor podem ser descritos de várias formas, como, por exemplo, pela classe de operação. Portanto, em relação à classe, analise.

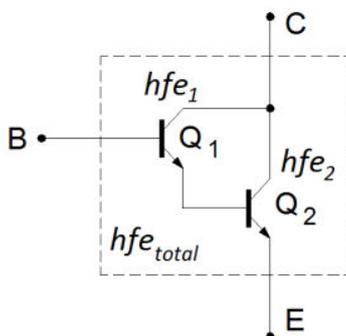
- I. Classe A: o transistor funciona na região ativa o tempo todo, onde a corrente no coletor varia entre os 360° do ciclo CA.  
 II. Classe B: a corrente do coletor circula apenas em 180° do ciclo CA.  
 III. Classe D: a corrente de coletor circula apenas em parte do semiciclo CA.  
 IV. Classe C: utilizada em técnicas de pulso, ou seja, o transistor chaveia a corrente de coletor.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

49

Dado o transistor na configuração *Darlington* da figura a seguir, considere as correntes  $I_{c1}$ ,  $I_{e1}$  e  $I_{b1}$  do transistor  $Q_1$ , e  $I_{c2}$ ,  $I_{e2}$  e  $I_{b2}$  do transistor  $Q_2$ ;  $I_c$ ,  $I_e$  e  $I_b$ ,  $I_e \approx I_c$ , sendo que  $V_{be}$  de cada transistor é, aproximadamente, 0,6 V.



Em relação às correntes e parâmetros, analise.

- I.  $hfe_{total} = hfe_1 \times hfe_2 = I_c/I_b$ .  
 II.  $I_c = I_{c2} + I_{c1}$ , porém como  $I_{c1} \approx I_{e1} \approx I_{b2}$  e  $I_{b2} \ll I_{c2}$ , logo  $I_c \approx I_{c2}$ .  
 III.  $V_{be} = V_{be1} = V_{be2}$ , logo  $V_{be} \approx 0,6\text{V}$ .  
 IV.  $I_{e1} = I_e$  e  $I_b = I_{b2}$ .

Estão corretas apenas as afirmativas

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

50

O SCR (retificador controlado de silício) é um dispositivo semicondutor composto de camadas PNPN, sendo muito utilizado em aplicações na eletrônica de potência. Em relação às suas características e aplicações, analise.

- I. Diferentemente do diodo, o SCR possui um terceiro terminal denominado de Porta (*Gate*), que determina quando o dispositivo muda de estado aberto para o de curto circuito.
- II. A tensão inversa de ruptura é aquela acima da qual o SCR entra na região de condução.
- III. Uma aplicação bastante comum do SCR é como chave estática, na qual uma corrente de porta flui durante a porção positiva do sinal de entrada ligando o SCR.
- IV. O SCR também pode ser aplicado como amplificador de potência devido ao seu alto ganho de corrente.

**Estão corretas apenas as afirmativas**

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

51

Na eletrônica de potência existem alguns dispositivos semicondutores típicos, conhecidos por trabalharem em conjunto ou em aplicações semelhantes. Com base nesse grupo de dispositivos, assinale a alternativa INCORRETA.

- A) Diac: componente bidirecional em corrente e tensão, possuindo os terminais de carga MT1 e MT2 (MT = *Main Terminal*), bem como o terminal de *gate*.
- B) Diodo Shockley: semelhante ao SCR com corrente de porta zero é ligado simplesmente aumentando a tensão de polarização direta além do valor de ruptura.
- C) PUT: transistor de unijunção programável, como o nome diz, tem a capacidade de controlar (programar) o potencial de disparo. Em geral, seus valores são menores que no caso dos transistores de unijunção.
- D) GTO: semelhante o SCR, liga com um pulso de corrente positiva em seu *gate*, o qual é mantido mesmo depois de retirada a corrente de *gate*, desligando caso a corrente de anodo caia abaixo do valor mínimo de manutenção (IH).
- E) Transistor unijunção: dispositivo semicondutor que possui uma junção PN com uma base de baixa dopagem e alta resistividade. Devido ao seu comportamento biestável, é utilizado com frequência em circuitos geradores de pulso, sincronismo, temporizadores.

52

O transistor de efeito de campo de semicondutor de óxido metálico (MOSFET) de potência é um dispositivo amplamente usado como chave em níveis de potência, devido às suas características e vantagens. Baseado nessas características, assinale a alternativa INCORRETA.

- A) Mais rápido nas comutações que o TJB, entretanto, fornece mais perdas de condução na saturação.
- B) Estão disponíveis no mercado nos tipos canal N e canal P. Entretanto, os dispositivos em canal N têm valores nominais de corrente e tensão mais altos.
- C) É um transistor de chaveamento rápido, caracterizado por uma alta impedância de entrada, apropriado para potências baixas e para aplicações de alta frequência.
- D) Devido à baixa resistência de porta, a corrente de controle é elevada, dificultando um controle de condução entre dreno e fonte a partir de uma tensão aplicada no terminal de porta.
- E) Utilizado em aplicações importantes, tais como fontes de alimentação chaveadas, nas quais as frequências altas de chaveamento subentendem componentes menores e mais econômicos.

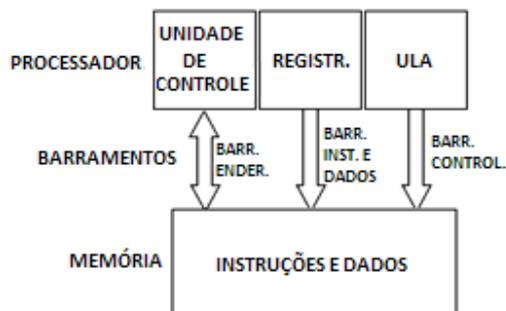
53

Microcontroladores são dispositivos que, assim como um microprocessador, fazem parte de sistemas que recebem, processam e enviam dados para controle de diversas aplicações. Com base nas características e aplicações desses dispositivos, assinale a alternativa correta.

- A) São dispositivos muito utilizados em sistemas embarcados.
- B) Utilizados em microcomputadores (PCs) como CPU nas mais diversas aplicações.
- C) Ideal para aplicações onde o consumo de energia, custo e espaço são prioridades.
- D) PIC são microcontroladores de uma mesma família fabricados pela *Microship Technology* que processam dados de 8, 16 e 32 bits.
- E) Mais compactos que os microprocessadores, possuem memória dinâmica e barramentos de entrada de dados incorporados num mesmo *chip*.

54

A figura a seguir ilustra uma arquitetura que serviu de modelo inicial e inspirou os microcomputadores, permanecendo até hoje.



Alguns microcontroladores também utilizam esse modelo, denominado arquitetura de

- A) Pascal.                      B) *Touring*.                      C) *Harvard*.                      D) *Newton*.                      E) *Von Neumann*.

55

Relacione as partes do microcontrolador às respectivas funções.

- |                   |       |   |
|-------------------|-------|---|
| 1. CPU.           | (   ) | Operação entre os dados.                |
| 2. ULA.           | (   ) | Armazena dados de todos os tipos.       |
| 3. Registradores. | (   ) | Controle e processamento.               |
| 4. Memória.       | (   ) | Transferência de dados entre as partes. |
| 5. Barramentos.   | (   ) | Armazena dados que serão operados.      |

A sequência está correta em

- A) 2, 3, 1, 5, 4.                      B) 1, 3, 2, 5, 4.                      C) 1, 3, 2, 4, 5.                      D) 3, 2, 1, 5, 4.                      E) 2, 4, 1, 5, 3.

56

Os microprocessadores estão, a cada dia, mais comuns na vida das pessoas, seja nos computadores, nos aparelhos celulares, na indústria automobilística e, até mesmo, nos eletrodomésticos. Isso se deve à evolução de sua arquitetura e tecnologias desenvolvidas. Com relação à evolução desses dispositivos, analise.

1. 8088.
2. 80286.
3. 8080.
4. 4004.
5. 8086.

Assinale a alternativa que corresponde cronologicamente à evolução desses dispositivos.

- A) 5, 3, 2, 4, 1.                      B) 4, 2, 5, 3, 1.                      C) 5, 2, 3, 4, 1.                      D) 4, 3, 5, 1, 2.                      E) 2, 3, 5, 1, 4.

57

A arquitetura interna de um microprocessador, em linhas gerais, divide-se nas seguintes partes, fundamentais para o seu desempenho, EXCETO:

- A) Registradores internos.
- B) Dispositivo de entrada e saída.
- C) ULA (unidade lógica aritmética).
- D) Barramento interno de dados e controle.
- E) Unidade de controle de barramento e registradores.

58

O microprocessador (CPU) é organizado de forma que, para executar uma ação, existe uma sequência lógica de passos predefinidos a serem seguidos. Diante do exposto, analise.

2. Busca de instrução.
3. Busca de dados.
4. Escrita de dados.
5. Processamento de dados.

A sequência está correta em

- A) 1, 3, 2, 4, 5.                      B) 2, 1, 3, 5, 4.                      C) 3, 2, 1, 5, 4.                      D) 2, 3, 1, 5, 4.                      E) 2, 3, 5, 1, 4.

59

Em relação à arquitetura dos microprocessadores, estrutura interna e técnicas empregadas na sua construção, analise os seguintes termos.

- I. RISC: utiliza um conjunto grande número de instruções mais complexas.
- II. CISC: executa um conjunto menor de instruções simples e mais eficiente que uma instrução complexa.
- III. Pipelining: técnica de implementação em que várias instruções são sobrepostas na execução, semelhante a uma linha de montagem, fundamental, atualmente, para tornar os processadores mais rápidos.
- IV. Superescalar: processador que usa várias *pipelines* de instrução independente, possibilitando processar diversos fluxos de instrução de cada vez, também conhecido como paralelismo no nível de instrução.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

60

A partida direta de motores é considerada mais simples, utilizando apenas contatores, disjuntores ou chaves interruptoras. Em relação às condições que os motores devem atender para este caso, analise.

- I. A potência do motor deve ser superior ao máximo permitido pela concessionária local, normalmente estabelecida em 5 CV em baixa tensão.
- II. A carga a ser movimentada necessita de acionamento lento e progressivo.
- III. A corrente nominal de rede ser tão elevada quanto a corrente de partida do motor não é relevante.
- IV. A corrente de partida do motor é tão baixa devido à sua pequena potência.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

61

Existem várias formas de conectar um motor nas instalações apenas configurando os terminais das bobinas dos enrolamentos. Em função da configuração do tipo de ligação desses terminais no motor, analise.

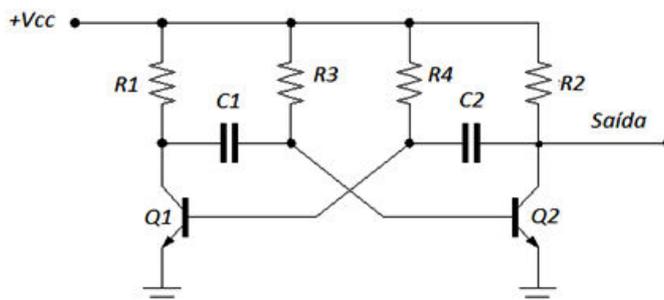
- I. Ligação em uma única tensão em estrela: cada enrolamento tem as duas extremidades acessíveis (6 terminais), onde o motor é ligado em estrela.
- II. Ligação em dupla tensão em estrela: as extremidades dos enrolamentos são acessíveis (6 terminais), permitindo a ligação em estrela.
- III. Ligação em dupla tensão em triângulo: semelhante à ligação em dupla tensão em estrela, porém os 6 terminais acessíveis estão ligados em triângulo.
- IV. Quando a ligação é feita em estrela: cada bobina fica submetida a uma tensão  $\sqrt{3}$  vezes maior do que a corrente de linha.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

62

Analise o circuito a seguir, considerando:  $C1 = C2$ ,  $R1 = R2$ ,  $R3 = R4$  e  $Q1 = Q2$ .

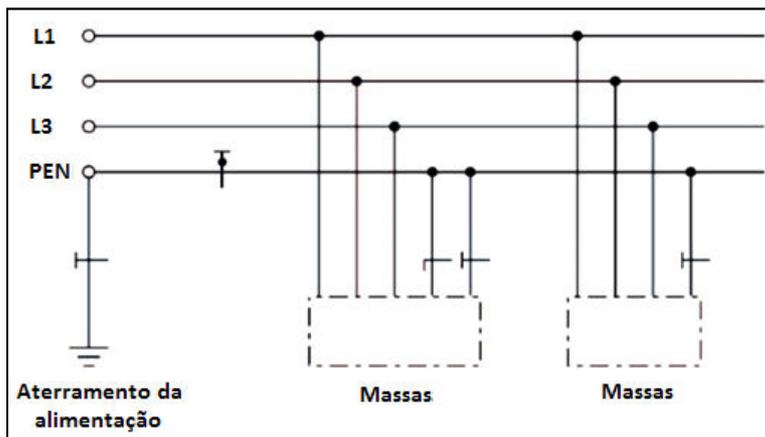


Assinale a alternativa que relaciona a função do circuito apresentado.

- A) Multivibrador astável e saída com ondas quadradas simétricas.
- B) Multivibrador astável e saída com ondas quadradas assimétricas.
- C) Gerador de onda triangular, cuja frequência é dada pelo circuito RC.
- D) Oscilador de onda senoidal, cuja frequência é dada pelo circuito RC.
- E) Gerador de onda dente de serra, cuja frequência é dada pelo circuito RC.

63

As máquinas em uma planta industrial devem ser protegidas de forma a evitar riscos aos operadores e danos às mesmas. O tipo do esquema de aterramento deve ser projetado conforme o equipamento e a rede elétrica.



Assinale a alternativa que corresponde ao esquema de aterramento da figura anterior.

- A) Esquema TI.
- B) Esquema TT.
- C) Esquema TN-S.
- D) Esquema TN-C.
- E) Esquema TN-C-S.

64

Para a manutenção mecânica nas instalações elétricas, os dispositivos de seccionamento devem ser instalados preferencialmente no circuito principal de alimentação. O seccionamento para manutenção mecânica pode ser realizado, por exemplo, por meio de, EXCETO:

- A) Fusíveis NH.
- B) Plugues e tomadas.
- C) Seccionadores multipolares.
- D) Interruptores-seccionadores multipolares.
- E) Dispositivos de comando atuando sobre contadores.

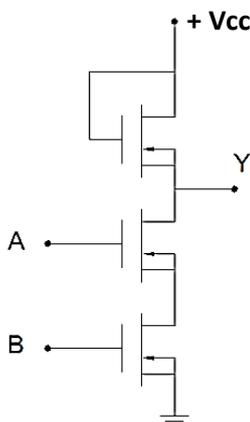
65

O transistor pode ser polarizado basicamente em três configurações, conforme seu terminal comum. Em relação às características das configurações: BC (base comum), CC (coletor comum) e EC (emissor comum), assinale a alternativa INCORRETA.

- A) EC: alto ganho de corrente e de tensão.
- B) CC: alto ganho de corrente e ganho de tensão.
- C) BC: ganho de corrente unitário e alto ganho de tensão.
- D) EC: alta impedância de entrada e baixa impedância de saída.
- E) BC: baixa impedância de entrada e alta impedância de saída.

66

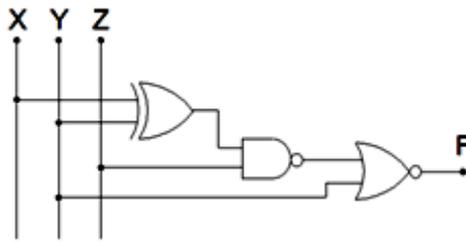
A figura a seguir exhibe uma porta lógica composta de MOSFET – Canal N, com entradas A e B, e saída Y.



Qual porta é essa?

- A) OR.
- B) NOR.
- C) AND.
- D) EX-OR.
- E) NAND.

\*Analise a representação de um diagrama lógico de entradas X, Y e Z, e saída F para responder às questões 67 e 68.



67

Com base na figura anterior, assinale a alternativa em relação à função lógica F que NÃO o representa.

A)  $F = \overline{\overline{((x \oplus y) \cdot z)} + y}$

D)  $F = \overline{\overline{((x \oplus y) + \bar{z})} \cdot \bar{y}}$

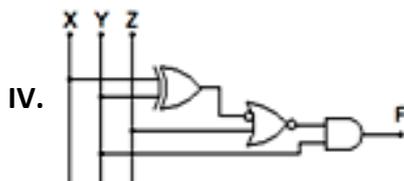
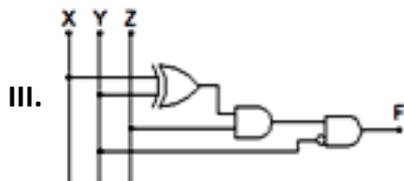
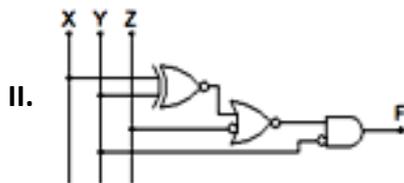
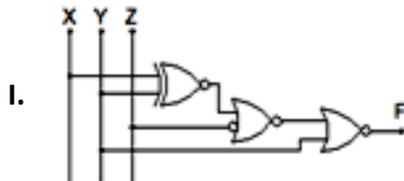
B)  $F = \overline{\overline{((x \oplus y) + z) \cdot \bar{y}}}$

E)  $F = ((x \oplus y) \cdot z) \cdot \bar{y}$

C)  $F = \overline{\overline{((x \oplus y) + \bar{z})} + y}$

68

Com base no circuito apresentado, analise os circuitos a seguir.



Os circuitos equivalentes ao da figura anterior são apenas

A) I e II.

B) II e IV.

C) I e IV.

D) I e III.

E) II e III.

69

Uma estrutura muito comum e útil na eletrônica digital são os circuitos biestáveis, também denominados *flip-flops*. Acerca da tipologia e características desses circuitos, analise.

I. *Flip-flop JK*: a saída é chaveada quando as entradas J = K = 1.

II. *Flip-flop D*: utiliza o JK como parte interna, porém, com as entradas J e K conectadas, originam a única entrada D.

III. *Flip-flop RS*: é o mais simples, com base para outros tipos, como o JK.

IV. *Flip-flop T*: utiliza um *flip-flop* tipo RS com as entradas conectadas a um inversor, de forma que quando R = 1, S = 0 e vice versa.

Estão corretas apenas as afirmativas

A) I e II.

B) I e IV.

C) II e IV.

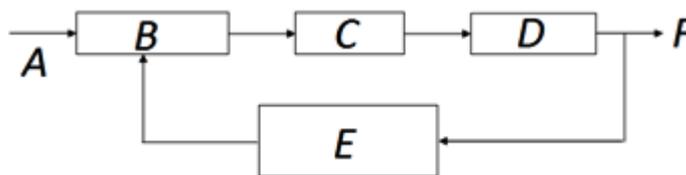
D) I e III.

E) II e III.



74

A figura a seguir representa um controle por realimentação (malha fechada).



Em relação às funções de cada bloco da figura anterior, assinale a alternativa correta.

- A) A = parâmetro de entrada, B = atuador, C = controlador, D = processo, E = sensor de realimentação, F = variável de saída.
- B) A = controlador, B = parâmetro de entrada, C = atuador, D = processo, E = sensor de realimentação, F = variável de saída.
- C) A = sensor de realimentação, B = controlador, C = atuador, D = processo, E = parâmetro de entrada, F = variável de saída.
- D) A = parâmetro de entrada, B = controlador, C = atuador, D = processo, E = sensor de realimentação, F = variável de saída.
- E) A = parâmetro de entrada, B = atuador, C = controlador, D = processo, E = variável de saída, F = sensor de realimentação.

75

Relacione adequadamente os cinco níveis de automação industrial às respectivas características.

- 1. Dispositivo. ( ) Sistema de produção.
- 2. Máquina. ( ) Sensor, atuador e outros elementos de *softwares*.
- 3. Célula ou sistema. ( ) Máquina individual.
- 4. Fábrica. ( ) Sistema de informação corporativo.
- 5. Empreendimento. ( ) Sistema de manufatura – grupos de máquinas.

A sequência está correta em

- A) 4, 2, 1, 5, 3.      B) 4, 1, 2, 5, 3.      C) 3, 1, 2, 5, 4.      D) 3, 1, 2, 4, 5.      E) 4, 1, 3, 5, 2.

76

Em relação aos tipos de controles contínuos e discretos usados na indústria, assim como as entidades envolvidas, analise.

- I. Os valores das variáveis discretas podem ser originados, diretamente, das grandezas medidas em sensores, como um LDR, por exemplo.
- II. Em relação aos sensores típicos do controle contínuo pode-se citar o medidor de vazão ou temperatura.
- III. Um dos objetivos do controle contínuo é manter o valor de uma variável de saída em um nível desejado.
- IV. Geralmente, na indústria de processo, as variáveis e os parâmetros de interesse tendem a ser discretos.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

77

Os relés, utilizados para proteção de um equipamento elétrico, atuam quando ocorre alguma variação nas condições deste equipamento ou circuito associado. Com base na classificação dos relés, devido ao campo de aplicações, analise.

- I. Quanto às grandezas físicas de atuação: corrente, tensão, potência, frequência, pressão, temperatura etc.
- II. Quanto à ordem da grandeza a que respondem: elétricas, mecânicas, térmicas, óticas etc.
- III. Quanto à função: sobre e subcorrente, tensão de potência, direcional de corrente ou potência, diferencial, distância etc.
- IV. Quanto ao posicionamento dos contatos: normalmente aberto ou fechado.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

78

Para garantir a continuidade de funcionamento de um sistema de energia elétrica, os equipamentos devem possuir dispositivos de proteção. No caso de geradores, existem categorias principais que compreendem as medidas e dispositivos de proteção externos e internos aos geradores. São medidas externas, EXCETO:

- A) Relés térmicos contra sobrecargas.
- B) Relés sensíveis à corrente de sequência negativa.
- C) Relés temporizados ao máximo de correntes, contra os curtos-circuitos.
- D) Relés de potência inversa para medirem o funcionamento do gerador como motor.
- E) Protetor diferencial contra os curto-circuitos entre elementos de enrolamentos de fases diferentes.

79

Segundo a norma técnica específica para sistemas de proteção contra descargas atmosféricas, existem componentes da própria estrutura da edificação que desempenham uma função de proteção, denominada componente natural. Com base nesse princípio, analise.

- I. Coberturas metálicas utilizadas como captosres.
- II. Armaduras de aço das fundações utilizadas como eletrodos de aterramento.
- III. Pilares metálicos ou armaduras de aço do concreto utilizados como captosres.
- IV. Sistemas de tubulação metálica de distribuição de água quente.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

80

O projeto de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas deve apresentar uma documentação técnica, a ser mantida no local ou em poder dos responsáveis pela manutenção do SPDA. São dados que devem constar em tal documentação, EXCETO:

- A) Diagrama unifilar geral das instalações elétricas locais.
- B) Relatório de verificação de necessidade do SPDA e de seleção do respectivo nível de proteção.
- C) Registro de valores medidos de resistência de aterramento a ser atualizado nas inspeções periódicas ou quaisquer modificações ou reparos SPDA.
- D) Desenhos em escala mostrando as dimensões, os materiais e as posições de todos os componentes do SPDA, inclusive eletrodos de aterramento.
- E) Dados sobre a natureza e a resistividade do solo, constando obrigatoriamente detalhes relativos às estratificações do solo, ou seja, o número de camadas, a espessura e o valor da resistividade de cada uma.

81

Em relação aos conceitos gerais de EPI e sua utilização, é INCORRETO afirmar que

- A) sistemas contra descargas atmosféricas e sinalização de segurança são exemplos de EPIs para ambientes coletivos.
- B) capacete de segurança com isolamento para eletricidade, luvas de borracha isolantes BT e AT são exemplos típicos de EPIs para eletricitistas.
- C) em atividades de eletricidade, as vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas.
- D) considera-se Equipamento de Proteção Individual (EPI) todo dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.
- E) todo EPI deverá apresentar, em caracteres indelévels e bem visíveis, o nome comercial da empresa fabricante, o lote de fabricação e o número do CA ou, no caso de EPI importado, o nome do importador, o lote de fabricação e o número do CA.

82

Em relação às responsabilidades do empregador quanto ao EPI, assinale a alternativa INCORRETA.

- A) Responsabilizar-se pela guarda e conservação.
- B) Adquirir o adequado ao risco de cada atividade.
- C) Substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado.
- D) Orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação.
- E) Fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho.

**83**

**São exemplos de EPCs para utilização em serviços de eletricidade, EXCETO:**

- A) Detector de tensão.
- B) Vara de manobra isolada.
- C) Cones e banderiolas de sinalização.
- D) Escadas com isolamento próprias para trabalho com eletricidade.
- E) Cinturão de segurança com talabarte para trabalhos em grandes alturas.

**84**

**Da competência do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) cabe ao órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho, EXCETO:**

- A) Cadastrar o fabricante ou importador de EPI.
- B) Emitir ou renovar o CA e o cadastro de fabricante ou importador.
- C) Fiscalizar e orientar quanto ao uso adequado e à qualidade do EPI.
- D) Receber e examinar a documentação para emitir ou renovar o CA de EPI.
- E) Estabelecer, quando necessário, os regulamentos técnicos para ensaios e EPI.

**85**

**Com base na NR 10, um projeto de instalações elétricas deve possuir um memorial descritivo contendo os seguintes itens de segurança, EXCETO:**

- A) Precauções aplicáveis em face das influências externas.
- B) Resultados dos testes de isolamento elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva.
- C) O princípio funcional dos dispositivos de proteção, constantes do projeto, destinados à segurança das pessoas.
- D) Indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: verde (“D”), desligado; e, vermelho (“L”), ligado.
- E) Especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais.

**86**

**Segundo a NR 10, as instalações elétricas desenergizadas somente serão consideradas desenergizadas quando liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados, obedecida uma sequência de seis atividades. Assinale a alternativa que apresenta, correta e ordenadamente, a sequência de atividades.**

- A) Proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada; seccionamento; instalação da sinalização de impedimento de reenergização; constatação da ausência de tensão; instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos; e, impedimento de reenergização.
- B) Seccionamento; constatação de ausência de tensão; impedimento de reenergização; instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos; instalação da sinalização de impedimento de reenergização; e, proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada.
- C) Instalação da sinalização de impedimento de reenergização; seccionamento; proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada; constatação da ausência de tensão; instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos; e, impedimento de reenergização.
- D) Seccionamento; impedimento de reenergização; constatação da ausência de tensão; instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos; proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada; e, instalação da sinalização de impedimento de reenergização.
- E) Constatação da ausência de tensão; seccionamento; impedimento de reenergização; instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos; instalação da sinalização de impedimento de reenergização; e, proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada.

**87**

**Nos termos de segurança fixados pela NR 10, em relação às instalações e serviços em eletricidade, deve-se adotar sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação de forma a atender às seguintes situações, EXCETO:**

- A) Delimitações de áreas.
- B) Identificação de circuitos elétricos.
- C) Identificação de circuitos hidráulicos.
- D) Restrições e impedimentos de acesso.
- E) Sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas.

88

Atendendo às medidas de controle da NR 10, os estabelecimentos com carga instalada superior a 75 KW devem constituir e manter o prontuário de instalações elétricas, contendo as seguintes informações, EXCETO:

- A) Quadro de cargas e cálculo da demanda das instalações elétricas da unidade.
- B) Especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicáveis conforme determina esta NR.
- C) Documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos.
- D) Documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados.
- E) Conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a esta NR e descrição das medidas de controle existentes.

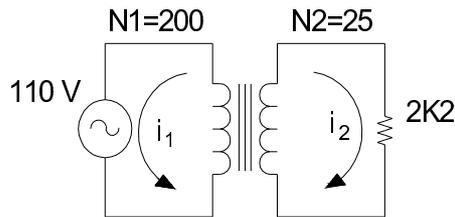
89

De acordo com os fundamentos da eletricidade básica, assinale a afirmativa INCORRETA.

- A) Potência dissipada em um resistor é o produto da tensão em seus terminais e a corrente que o atravessa.
- B) Campo elétrico pode ser gerado por duas placas paralelas conectadas nos polos de uma fonte de tensão contínua.
- C) Corrente elétrica pode ser considerada a razão entre a tensão aplicada em um resistor e o valor de sua resistência.
- D) A tensão alternada varia de forma senoidal, onde o valor da amplitude medida entre máximo e mínimo de tensão denomina-se de valor de pico ( $V_p$ .)
- E) Campo magnético em um condutor é gerado pelo movimento da corrente elétrica que o atravessa gerando linhas de força concêntricas em torno do condutor.

90

Considere o seguinte circuito do transformador sem perdas.



Com base nas informações anteriores, analise.

- I. A tensão no secundário do transformador é de 13,75 V e  $i_2 = 6,25$  A.
- II. A potência no resistor = 85,94 mW e  $i_1 = 0,78$  mA.
- III. O fator de transformação é dado por  $N_2/N_1 = 8$ .
- IV. Como foi considerado que não existe perda no transformador, a potência no circuito primário é igual à potência no circuito secundário.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

91

Um resistor comercial é identificado pelas seguintes cores em seus primeiros três anéis: laranja, laranja e vermelho. Nos terminais desse resistor, a tensão medida foi de 12 Vcc. Com base nos dados apresentados, é correto afirmar que os valores da corrente e da potência nesse resistor são aproximados e, respectivamente, iguais a

- A) 5,5 A e 65,6 W.
- B) 3,6 A e 4,3 mW.
- C) 3,6 mA e 43,6 W.
- D) 5,5 A e 65,6 mW.
- E) 3,6 mA e 43,6 mW.

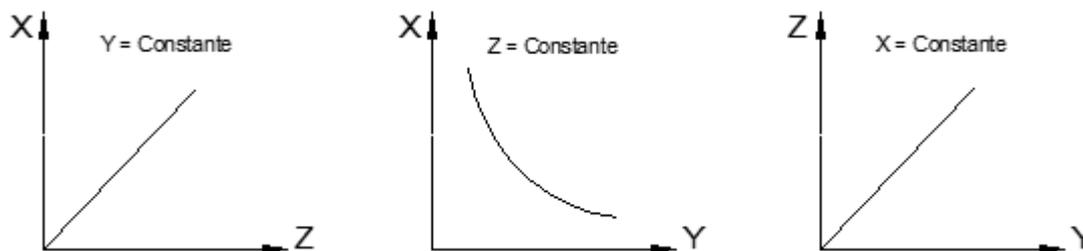
92

Um circuito de série RL, cujas componentes são  $R = 50 \Omega$  e  $L = 20$  mH, é submetido às frequências de 100 HZ, 500 HZ e 1 KHZ. Os valores aproximados dos módulos das impedâncias nestas frequências são, respectivamente,

- A) 12,6  $\Omega$ , 62,8  $\Omega$ , 125 e 6  $\Omega$ .
- B) 12,6  $\Omega$ , 80,3  $\Omega$ , 135 e 2  $\Omega$ .
- C) 51,6  $\Omega$ , 62,8  $\Omega$ , 135 e 2  $\Omega$ .
- D) 51,6  $\Omega$ , 80,3  $\Omega$ , 125 e 6  $\Omega$ .
- E) 51,6  $\Omega$ , 80,3  $\Omega$ , 135 e 2  $\Omega$ .

93

A figura a seguir representa gráficos das variações entre as três grandezas envolvidas na *Lei de Ohm*. Cada gráfico mantém constante uma das grandezas, variando-se as demais.



As variáveis X, Y e Z representam, respectivamente,

- A) corrente, resistência e tensão. D) tensão, resistência e corrente.  
 B) corrente, tensão e resistência. E) tensão, corrente e resistência.  
 C) resistência, corrente e tensão.

94

No circuito de exercício anterior é aplicada uma tensão de  $v = 141,4 \text{ sen}(2.500 t + 90^\circ)$ . Em relação ao valor da corrente, analise.

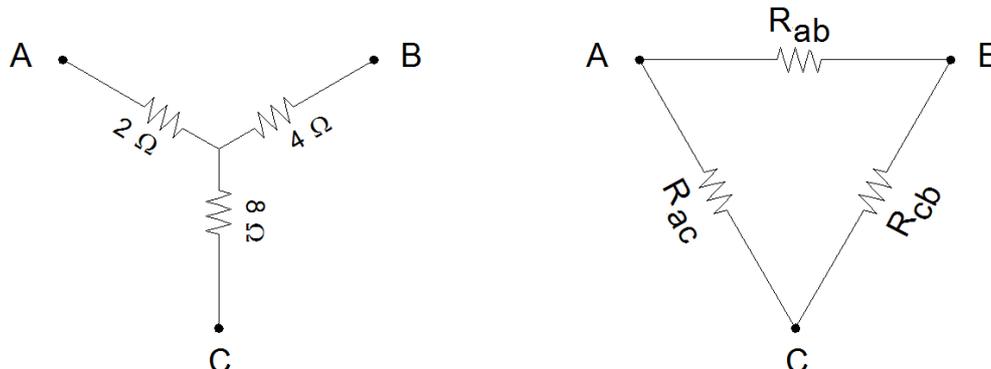
- I.  $i = 1 \angle 45^\circ \text{ A}$ .  
 II.  $i = 2 \angle 45^\circ \text{ A}$ .  
 III.  $i = 2\sqrt{2} \text{ sen}(2.500 t + 45^\circ) \text{ A}$ .  
 IV.  $i = 50 \text{ sen}(2.500 t + 45^\circ) \text{ A}$ .

Estão corretas apenas as afirmativas

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

95

A figura a seguir representa um circuito resistivo em forma de Y (esquerda).



Os valores dos resistores  $R_{ab}$ ,  $R_{bc}$  e  $R_{ac}$  para que o circuito seja convertido na forma de triângulo (direita) são, respectivamente, iguais a

- A)  $6 \Omega$ ,  $12 \Omega$  e  $10 \Omega$ . D)  $28 \Omega$ ,  $14 \Omega$  e  $7 \Omega$ .  
 B)  $12 \Omega$ ,  $6 \Omega$  e  $10 \Omega$ . E)  $32 \Omega$ ,  $16 \Omega$  e  $8 \Omega$ .  
 C)  $14 \Omega$ ,  $28 \Omega$  e  $7 \Omega$ .

96

Considere uma tensão de  $12 \text{ V}$  (contínua) aplicada nos pontos A e C da malha Y do circuito da questão anterior. Calcule a tensão de *Thevenin*, corrente de *Norton* e Resistor equivalente nos pontos B e C.

- A)  $V_{TH} = 2,4 \text{ V}$ ,  $I_N = 0,43 \text{ A}$ ,  $R_{BC} = 5,6 \Omega$ . D)  $V_{TH} = 2,4 \text{ V}$ ,  $I_N = 0,51 \text{ A}$ ,  $R_{BC} = 4,7 \Omega$ .  
 B)  $V_{TH} = 9,6 \text{ V}$ ,  $I_N = 1,71 \text{ A}$ ,  $R_{BC} = 5,6 \Omega$ . E)  $V_{TH} = 6,9 \text{ V}$ ,  $I_N = 1,23 \text{ A}$ ,  $R_{BC} = 5,6 \Omega$ .  
 C)  $V_{TH} = 9,6 \text{ V}$ ,  $I_N = 2,04 \text{ A}$ ,  $R_{BC} = 4,7 \Omega$ .

97

Um instrumento de medição é constituído de uma bobina móvel em sua estrutura. Em relação à aplicação desse instrumento, é correto afirmar que

- A) é utilizado para medir baixas frequências da rede elétrica.
- B) pode ser usado apenas para a medição de tensão ou corrente contínua.
- C) é adequado para a medição, tanto de corrente quanto de tensão em correntes contínua e alternada.
- D) a principal aplicação desse tipo de instrumento é encontrada nos medidores de potência (wattímetros).
- E) destina-se especificamente à medição de tensões elevadas, pela capacidade de desenvolver um conjugado suficientemente elevado.

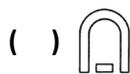
98

Relacione a simbologia adotada na identificação do tipo de medidor ao respectivo princípio de funcionamento.

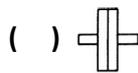
1. Sistema eletrodinâmico.



2. Sistema ferro móvel.



3. Sistema ressonante.



4. Sistema eletrodinâmico com bobinas cruzadas.



5. Sistema bobina móvel.

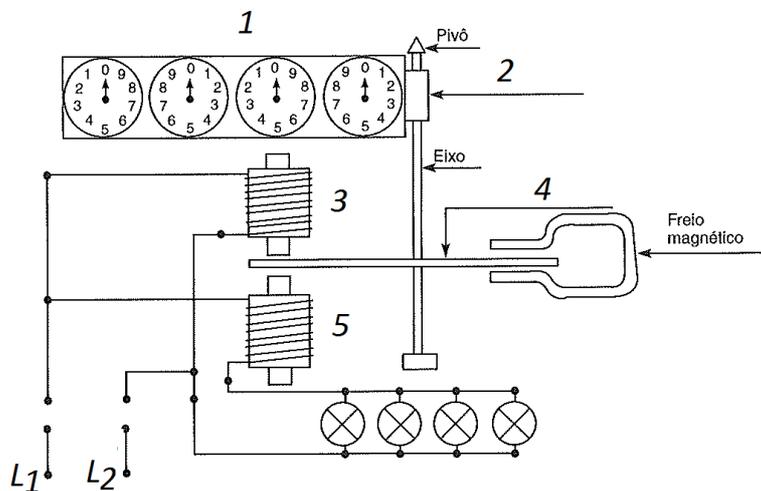


A sequência está correta em

- A) 5, 2, 1, 3, 4.
- B) 2, 1, 5, 3, 4.
- C) 5, 2, 3, 1, 4.
- D) 2, 5, 3, 4, 1.
- E) 2, 5, 1, 3, 4.

99

A figura a seguir representa o esquema de um medidor de consumo de energia.

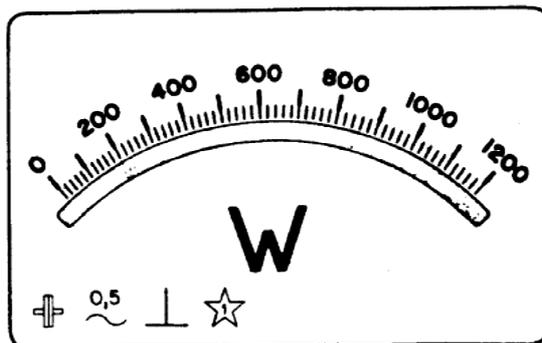


Assinale a alternativa que identifica, correta e sequencialmente, os itens 1, 2, 3, 4 e 5 apresentados na figura anterior.

- A) Registrador, disco de alumínio, bobina de tensão, rosca sem fim e bobina de corrente.
- B) Registrador, disco de alumínio, bobina de corrente, bobina de tensão e rosca sem fim.
- C) Registrador, rosca sem fim, bobina de tensão, disco de alumínio e bobina de corrente.
- D) Registrador, bobina de corrente, bobina de tensão, rosca sem fim e disco de alumínio.
- E) Disco de alumínio, bobina de corrente, bobina de tensão, rosca sem fim e registrador.

100

Marque a alternativa que corresponde ao significado da simbologia do instrumento de medida apresentado a seguir identificado no canto inferior esquerdo do mostrador.



- A) Sistema ferro móvel, somente corrente alternada, classe de precisão 0,5, posição vertical de funcionamento e isolamento de 1.000 V.
- B) Sistema bobina móvel, somente corrente alternada, classe de precisão 0,5, posição vertical de funcionamento e isolamento de 1.000 V.
- C) Sistema eletrodinâmico, somente corrente alternada, classe de precisão 0,5, posição vertical de funcionamento e isolamento de 1.000 V.
- D) Sistema ferro móvel, somente corrente alternada, classe de precisão 0,5, posição horizontal de funcionamento e isolamento de 1.000 V.
- E) Sistema eletrodinâmico, somente corrente alternada, classe de precisão 0,5, posição horizontal de funcionamento e isolamento de 1.000 V.







## INSTRUÇÕES

1. Material a ser utilizado: caneta esferográfica de tinta azul ou preta. Os objetos restantes devem ser colocados em local indicado pelo fiscal da sala, inclusive aparelho celular desligado e devidamente identificado.
2. Não é permitida, durante a realização das provas, a utilização de máquinas calculadoras e/ou similares, livros, anotações, impressos ou qualquer outro material de consulta, protetor auricular, lápis, borracha, corretivo. Especificamente, não é permitido que o candidato ingresse na sala de provas sem o devido recolhimento, com respectiva identificação, dos seguintes equipamentos: *bip*, telefone celular, *walkman*, agenda eletrônica, *notebook*, *palmtop*, *ipad*, *ipod*, *tablet*, *smartphone*, mp3, mp4, receptor, gravador, calculadora, câmera fotográfica, controle de alarme de carro, relógio de qualquer modelo etc.
3. Durante a prova, o candidato não deve levantar-se, comunicar-se com outros candidatos e nem fumar.
4. A duração da prova é de 05 (cinco) horas, já incluindo o tempo destinado à entrega do Caderno de Provas e à identificação – que será feita no decorrer da prova – e ao preenchimento do Cartão de Respostas (Gabarito).
5. Somente em caso de urgência pedir ao fiscal para ir ao sanitário, devendo no percurso permanecer absolutamente calado, podendo antes e depois da entrada sofrer revista através de detector de metais. Ao sair da sala no término da prova, o candidato não poderá utilizar o sanitário. Caso ocorra uma emergência, o fiscal deverá ser comunicado.
6. O Caderno de Provas consta de 100 (cem) itens de múltipla escolha. Leia-o atentamente.
7. **Os itens das provas objetivas são do tipo múltipla escolha, com 05 (cinco) opções (A a E) e uma única resposta correta.**
8. Ao receber o material de realização das provas, o candidato deverá conferir atentamente se o Caderno de Provas corresponde ao cargo a que está concorrendo, bem como se os dados constantes no Cartão de Respostas (Gabarito) que lhe foi fornecido estão corretos. Caso os dados estejam incorretos, ou o material esteja incompleto, ou tenha qualquer imperfeição, o candidato deverá informar tal ocorrência ao fiscal.
9. Os fiscais não estão autorizados a emitir opinião e prestar esclarecimentos sobre o conteúdo das provas. Cabe única e exclusivamente ao candidato interpretar e decidir.
10. O candidato poderá retirar-se do local de provas somente a partir dos 90 (noventa) minutos após o início de sua realização, contudo não poderá levar consigo o Caderno de Provas, sendo permitida essa conduta apenas no decurso dos últimos 30 (trinta) minutos anteriores ao horário previsto para o seu término.
11. Os 3 (três) últimos candidatos de cada sala somente poderão sair juntos. Caso o candidato insista em sair do local de aplicação das provas, deverá assinar um termo desistindo do Concurso Público e, caso se negue, deverá ser lavrado Termo de Ocorrência, testemunhado pelos 2 (dois) outros candidatos, pelo fiscal da sala e pelo coordenador da unidade.

## RESULTADOS E RECURSOS

- As provas aplicadas, assim como os gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas serão divulgados na *Internet*, no site [www.idecan.org.br](http://www.idecan.org.br), a partir das 16h00min do dia subsequente ao da realização das provas.

- O candidato que desejar interpor recursos contra os gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas disporá de **02 (dois) dias úteis**, a partir do dia subsequente à divulgação, em requerimento próprio disponibilizado no *link* correlato ao Concurso Público no site [www.idecan.org.br](http://www.idecan.org.br).

- A interposição de recursos poderá ser feita **via Internet**, através do **Sistema Eletrônico de Interposição de Recursos**, com acesso pelo candidato ao fornecer dados referentes à sua inscrição apenas no prazo recursal, ao **IDECAN**, conforme disposições contidas no site [www.idecan.org.br](http://www.idecan.org.br), no *link* correspondente ao Concurso Público.