



TURNO

--

NOME DO CANDIDATO

Nº DE INSCRIÇÃO

ESCOLA

SALA

ORDEM

## LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO

### INSTRUÇÕES GERAIS

- O candidato receberá do fiscal:  
Um Caderno de Questões contendo **70 (setenta) questões** objetivas de múltipla escolha.  
Uma Folha de Respostas personalizada para a Prova Objetiva.
- Ao ser autorizado o início da prova, verifique, no Caderno de Questões, se a numeração das questões e a paginação estão corretas e se não há falhas, manchas ou borrões. Se algum desses problemas for detectado, solicite ao fiscal outro caderno completo. Não serão aceitas reclamações posteriores.
- A totalidade da Prova terá a duração de **5h (cinco horas)**, incluindo o tempo para preenchimento da Folha de Respostas da Prova Objetiva.
- Iniciada a Prova, nenhum candidato poderá retirar-se da sala antes de decorridas **2h (duas horas)** de prova, devendo, ao sair, entregar ao fiscal de sala, obrigatoriamente, o Caderno de Questões e a Folha de Respostas da Prova Objetiva. A Folha de Respostas da Prova Objetiva será o único documento válido para correção.
- Não serão permitidas consultas a quaisquer materiais, uso de telefone celular ou outros aparelhos eletrônicos.
- Caso seja necessária a utilização do sanitário, o candidato deverá solicitar permissão ao fiscal de sala, que designará um fiscal volante para acompanhá-lo no deslocamento, devendo manter-se em silêncio durante o percurso, podendo, antes da entrada no sanitário, e depois da utilização deste, ser submetido à revista com detector de metais. Na situação descrita, se for detectado que o candidato está portando qualquer tipo de equipamento eletrônico, será eliminado automaticamente do concurso.
- O candidato, ao terminar a prova, deverá retirar-se imediatamente do estabelecimento de ensino, não podendo permanecer nas dependências deste, bem como não poderá utilizar os sanitários.

### INSTRUÇÕES – PROVA OBJETIVA

- Verifique se seus dados estão corretos na Folha de Respostas.
- A Folha de Respostas **NÃO** pode ser dobrada, amassada, rasurada, manchada ou conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas.
- Use caneta transparente de tinta azul ou preta.
- Assinale a alternativa que julgar correta para cada questão na Folha de Respostas.
- Para cada questão, existe apenas **1 (uma)** resposta certa – não serão computadas questões não assinaladas ou que contenham mais de uma resposta, emendas ou rasuras.
- O modo correto de assinalar a alternativa é cobrindo, completamente, o espaço a ela correspondente, conforme modelo abaixo:



- Todas as questões deverão ser respondidas.

OS TEXTOS E AS QUESTÕES FORAM REDIGIDOS CONFORME O NOVO ACORDO ORTOGRÁFICO DA LÍNGUA PORTUGUESA, MAS ESTE NÃO SERÁ COBRADO NO CONTEÚDO.

03/2015



-----  
Espaço reservado para anotação das respostas - O candidato poderá destacar e levar para conferência.



NOME DO CANDIDATO

Nº DE INSCRIÇÃO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70					

O gabarito da Prova Objetiva estará disponível no site da **Cetro Concursos (www.cetroconcursos.org.br)** a partir do dia **03 de março de 2015**.



## CONHECIMENTOS GERAIS

### LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto abaixo para responder às questões 1 e 2.

#### **França suspende entrega de navio de guerra para a Rússia**

*Governo hesitava em tomar medida que pune Moscou por envolvimento na crise na Ucrânia*

O gabinete do presidente da França, François Hollande, anunciou a suspensão temporária da entrega de um navio porta-helicópteros para a Rússia em retaliação ao apoio russo aos separatistas no leste da Ucrânia. O anúncio foi feito na véspera do início de uma reunião de cúpula da OTAN (Organização do Tratado do Atlântico Norte) em Newport, no País de Gales. O gabinete de Hollande disse que “as condições que permitiriam à França autorizar a entrega do primeiro navio não foram cumpridas”.

O contrato, assinado em 2011, prevê a construção dos dois navios, ao custo estimado de 1,2 bilhão de euros. A entrega do primeiro navio, batizado Vladivostok – que já está praticamente finalizado – estava marcada para outubro deste ano e a do segundo, o Sebastopol, para 2015. Cada navio tem capacidade de transportar dezesseis helicópteros, tropas e veículos blindados.

Há meses o governo Hollande vinha hesitando em tomar tal medida, mesmo com a escalada das agressões da Rússia na Ucrânia. Deputados americanos chegaram a fazer apelos públicos para que a França suspendesse o contrato. Representantes da União Europeia fizeram pedidos semelhantes, mas a França afirmava que os navios já haviam sido pagos e que as sanções econômicas impostas pelos EUA e pela União Europeia a Moscou não eram retroativas.

A imprensa francesa informou que a suspensão deve ser aplicada inicialmente até novembro e que a construção das embarcações não será interrompida – o processo envolve pelo menos 1.000 trabalhadores que, obviamente, não receberam bem o anúncio da suspensão. Em março, o vice-ministro da Defesa da Rússia, Yuri Borisov, chegou a afirmar que uma pesada indenização seria exigida, além da devolução dos gastos pelos navios caso a compra fosse cancelada.

Além da construção, o contrato prevê o treinamento das tripulações russas que vão operar as embarcações e a transferência de tecnologia. Alguns marinheiros russos já estão na França para começar a aprender sobre o funcionamento do primeiro navio.

<http://veja.abril.com.br/noticia/mundo/franca-suspende-entrega-de-navio-de-guerra-para-a-russia.03/09/2014>.

1. De acordo com o texto, analise as assertivas abaixo.
  - I. Devido ao apoio russo aos separatistas no leste ucraniano, o presidente francês, François Hollande, suspendeu, de forma categórica, a entrega dos navios para a Rússia, previstos em contrato assinado em 2011.
  - II. A França hesitou em tomar a decisão de suspensão, mesmo depois que deputados americanos e representantes da União Europeia fizeram apelos para que o contrato fosse suspenso.
  - III. O contrato previa apenas as construções dos navios e estas não foram canceladas devido à pesada indenização exigida pelo vice-ministro da Defesa da Rússia.

É correto o que se afirma em

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

2. De acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa e quanto à acentuação, assinale a alternativa em que as palavras devam ser acentuadas, respectivamente, de acordo com as **mesmas** regras de acentuação das palavras apresentadas abaixo.

Início/ cúpula/ já

- (A) Açucar/ ingenuo/ picole
- (B) Lírio/ umido/ pas
- (C) Mágico/ buque/ pre
- (D) Agil/ alguém/ biceps
- (E) Juri/ simpático/ util

3. De acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa e quanto à ortografia, assinale a alternativa correta.

- (A) A finalização do projeto era a prova da tenacidade daquele empresário.
- (B) Ele foi contratado por ser considerado idôneo e competente.
- (C) Exigiu ser ressarcido dos prejuízos, mas não receberá nenhuma quantia.
- (D) Todos apoiaram a campanha contra a paralisia infantil.
- (E) Os muros pinxados foram pintados ontem.

4. De acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa e quanto à concordância verbal, assinale a alternativa correta.

- (A) Precisam-se de pessoas honestas e capazes para liderar.
- (B) Destruíu-se as casas que estavam em terreno irregular.
- (C) Um bando de vândalos destruiu a fachada do prédio histórico.
- (D) Haviam graves erros de ordem técnica no relatório apresentado pelo seu funcionário.
- (E) É cinco para o meio-dia.

5. De acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa e quanto à colocação pronominal, assinale a alternativa correta.

- (A) Nunca deram-se conta de que haviam prejudicado tantas pessoas.
- (B) Creio que ajudaram-me porque meu apelo foi comovente.
- (C) Nos casamos em comunhão parcial de bens.
- (D) Analisaram dois documentos que encontravam-se em seu poder.
- (E) Disso me acusaram, mas consegui provar minha inocência.

### MATEMÁTICA/ RACIOCÍNIO LÓGICO

6. Sobre expressões algébricas, analise as assertivas abaixo.

I. O resultado da expressão  $\left(\frac{5}{6}xy\right)^3 \cdot (5x)$  é

$$\frac{625}{216}x^4y^3.$$

II. A expressão algébrica  $108x^3y - 189x^2y - 24x + 42$  pode ser escrita na seguinte forma:  $3(9x^2y - 2) \cdot (4x - 7)$ .

III. A forma simplificada da expressão  $\frac{4x^2 - 18}{x - 3}$  é  $4x - 6$ .

É correto o que se afirma em

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

7. Quanto às equações de 1º e 2º graus e equações fracionárias, analise as assertivas abaixo.

I. O valor de  $x$  na equação  $8 + [2x - (4 + 2)^2 - 2] = 12 - x(2 - 4)^2$  é 6.

II. O resultado de  $x$  na equação  $\frac{20x - 8}{12} = \frac{16x - 40}{8}$  é 13.

III. A equação  $x^2 - 7x + 12 = 0$  não tem raízes reais.

É correto o que se afirma em

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

8. Considere os conjuntos abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

$$A = \{0, 3, 4, 5\}$$

$$B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

(A)  $A \cup B = \{3, 4, 5\}$

(B)  $A \cap B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

(C)  $C_B A = \{1, 2, 6, 7, 8, 9\}$

$$B \setminus A =$$

(D)  $\{3, 4, 5, 6, 8, 10, 9, 12, 15, 12, 16, 20, 15, 20, 25, 18, \}$   
 $\{24, 30, 21, 28, 35, 24, 32, 40, 27, 36\}$

(E)  $6 \in A$

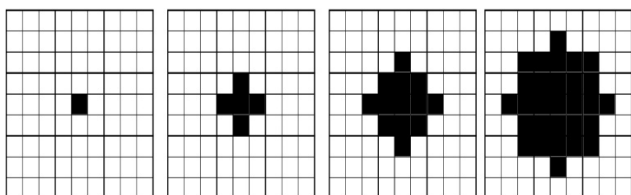
9. Uma escada com 14 metros de comprimento está apoiada em um muro. A base da escada está distante do muro cerca de 6 metros. Diante do exposto, assinale a alternativa que apresenta a altura do muro.

- (A) Aproximadamente 11 metros.
- (B) Aproximadamente 8,4 metros.
- (C) Aproximadamente 20 metros.
- (D) Aproximadamente 12,70 metros.
- (E) Aproximadamente 9 metros.

10. Considerando que  $f(x) = 25^x$ , é correto afirmar que o valor de  $f(1,5)$  é

- (A) 50.
- (B) 75.
- (C) 150.
- (D) 115.
- (E) 125.

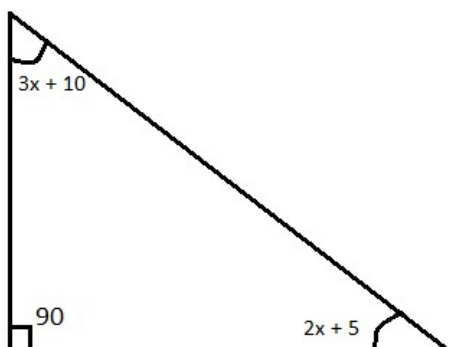
11. Cada figura da sequência abaixo apresenta certo número de quadrados pretos e de quadrados brancos. Observe.



Assinale a alternativa que apresenta o número de quadrados pretos na próxima figura desta sequência.

- (A) 53.
- (B) 51.
- (C) 48.
- (D) 45.
- (E) 43.

12. A soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer é igual a  $180^\circ$ . Observe os ângulos internos do triângulo dados na figura abaixo.



Diante do exposto, assinale a alternativa que apresenta o valor de  $x$ .

- (A) 15.
- (B) 18.
- (C) 20.
- (D) 21.
- (E) 25.

13. Um quadrado mágico é uma tabela na qual a soma dos números em cada linha, em cada coluna e na diagonal é sempre a mesma. No quadrado mágico abaixo, dois números foram substituídos pelas letras A e B. Observe.

A	1,1	0,4
$\frac{1}{2}$	$\frac{7}{10}$	0,9
1	0,3	B

Diante do exposto, assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, os valores de A e B, escritos na forma decimal.

- (A) 0,6 e 0,9.
- (B) 0,5 e 0,9.
- (C) 0,5 e 0,7.
- (D) 0,6 e 0,8.
- (E) 0,5 e 0,6.

14. Assinale a alternativa que apresenta a razão entre a terça parte de 2 horas e o dobro de 15 minutos.

- (A) 1.
- (B)  $\frac{1}{2}$ .
- (C)  $\frac{4}{3}$ .
- (D)  $\frac{2}{5}$ .
- (E)  $\frac{3}{2}$ .

15. Em uma prova com 50 problemas, o aluno ganha 3 pontos para cada problema que acerta e perde 1 ponto para cada problema que erra. Se um aluno obteve 78 pontos e não deixou de resolver nenhum problema, é correto afirmar que a quantidade de acertos dele, nesta prova, foi

- (A) 24.
- (B) 32.
- (C) 36.
- (D) 40.
- (E) 44.

## INGLÉS BÁSICO

Read the text below to answer questions 16-20.

### NASA's Nuclear Frontier: The Plum Brook Reactor Facility

There are three main types of nuclear reactors: power, research, and test. Research and test reactors as scientific tools are more common than most people realize. While power reactors frequently appear in newspaper headlines and are conspicuous because of their size and power, research reactors can be quietly tucked away, even in the midst of a college campus. Power reactors generate heat, which can easily be converted to other useable forms of energy, such as electricity. Research reactors operate at very low thermal power levels – so low, in fact, that they do not even require any type of forced cooling. They are used to measure nuclear parameters and other characteristics, which can then be used to build other reactors or to design experiments for test reactors. Test reactors are more powerful than research reactors and are able to produce much more intense radiation fields. Though they are still much less powerful than the power reactors, they generate enough heat to require a closed-loop forced-circulation coolant system. This system will remove the heat from the reactor by transferring it to a secondary cooling system, which releases it into the atmosphere through cooling towers.

NASA's Nuclear Frontier: The Plum Brook Reactor Facility. Pages 36 to 40.

16. Consider the sentence below taken from the text.

“Power reactors generate heat, **which** can easily be converted to other useable forms of energy, such as electricity.”

It is correct to affirm that the word in bold and underlined above refers to

- (A) heat.
- (B) electricity.
- (C) reactors.
- (D) generate.
- (E) energy.

17. According to the text, analyse the assertions below.

- I. Power reactors are bigger than research reactors.
- II. Research reactors generate more heat than power reactors.
- III. Power reactors are more powerful than test or research reactors.

The correct assertion(s) is(are)

- (A) I and II, only.
- (B) II, only.
- (C) I, II and III.
- (D) II and III, only.
- (E) I and III, only.

18. According to the text, the purpose of the closed-loop forced-circulation coolant system is to

- (A) remove the heat from the reactor through cooling systems and cooling towers.
- (B) generate more intense radiation fields.
- (C) measure nuclear parameters and other characteristics.
- (D) appear in newspaper headlines.
- (E) be converted to other useable forms of energy, such as electricity.

19. Consider the words in bold and underlined in the following excerpts taken from the text.

- I. “[...] power reactors **frequently** appear in newspaper headlines [...]”
- II. “[...] research reactors can be **quietly** tucked away [...]”
- III. “[...] which can **easily** be converted to other useable forms of energy [...]”

Choose the alternative in which the words in bold and underlined have the **same** grammar classification as the ones above.

- (A) Sports cars are **more powerful than** compact cars.
- (B) In power reactors, heat is converted in **useable** forms of energy, like electricity.
- (C) Engineers work **hard** to improve nuclear powered systems.
- (D) The countries signed a **friendly** agreement about nuclear weapons and energy.
- (E) Nuclear facilities are built **far** from the cities.

20. Read the sentence below taken from the text.

“**Though** they are still much less powerful than the power reactors, they generate enough heat to require a closed-loop forced-circulation coolant system.”

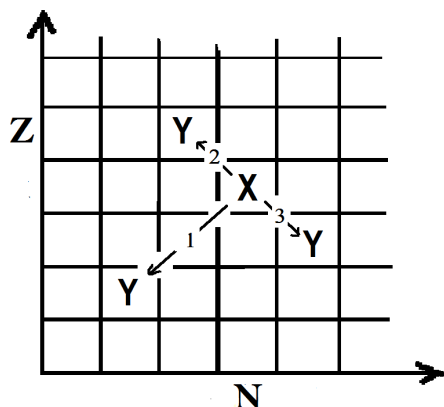
Choose the alternative that presents a word or expression that can substitute the bold and underlined one above, considering the context and without changing meaning.

- (A) But.
- (B) Rather.
- (C) Neither.
- (D) Despite of the fact that.
- (E) Whether.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### CONHECIMENTOS BÁSICOS DE ENERGIA NUCLEAR

21. A história da física nuclear teve início com a descoberta da radioatividade. A radioatividade envolve processos de desintegração espontânea de núcleos atômicos instáveis, sendo que cada tipo de emissão está associado a determinado tipo de estabilidade nuclear. No gráfico abaixo, que representa uma carta de núclídeos, vê-se a representação de três transições nucleares ( $X \rightarrow Y$ ), em que as transformações nucleares convertem um núcleo pai  $X$  em um núcleo filho  $Y$ . Sobre as transições 1, 2 e 3, indicadas no gráfico ( $Z \times N$ ), é correto afirmar que elas representam, respectivamente, os seguintes decaimentos:



- (A)  $\alpha$ ,  $\beta^-$  e  $\beta^+$ .
- (B)  $\alpha$ ,  $\beta^+$  e  $\beta^-$ .
- (C)  $\beta^-$ ,  $\beta^+$  e  $\alpha$ .
- (D)  $\beta^+$ ,  $\beta^-$  e  $\alpha$ .
- (E)  $\beta^-$ ,  $\alpha$  e  $\beta^+$ .
22. Supondo que ocorra uma transformação radioativa natural em dois estágios de um nuclídeo pai  ${}^A_Z X$  para um nuclídeo filho  ${}^{A-4}_{Z-1} Y$ , assinale a alternativa que apresenta os decaimentos que possivelmente ocorreram nos dois estágios para essa transformação.
- (A) Decaimento  $\beta^+$  (beta mais) e decaimento  $\gamma$  (gama).
- (B) Decaimento  $\beta^-$  (beta menos) e decaimento  $\gamma$  (gama).
- (C) Decaimento  $\alpha$  (alfa) e decaimento  $\gamma$  (gama).
- (D) Decaimento  $\beta^+$  (beta mais) e decaimento  $\alpha$  (alfa).
- (E) Decaimento  $\beta^-$  (beta menos) e decaimento  $\alpha$  (alfa).

23. Para que o processo de fissão libere grande quantidade de energia, é preciso que ocorra uma reação em cadeia, na qual cada nêutron produzido possa causar uma nova fissão. A reação em cadeia pode ser explosiva ou controlada. Em um reator nuclear, um fator de reprodução  $k$  é definido como o número médio de nêutrons resultante de fissões que geram novas fissões. No reator PWR, tanto o moderador quanto as barras de controle têm influência no fator  $k$ , mantendo a reação em cadeia controlada. Sobre essa influência, é correto afirmar que

- (A) as barras de controle de cádmio são utilizadas para regular a potência produzida pelo reator, mantendo-o em estado crítico ( $k = 1$ ). Quando as barras são inseridas, o reator tende a se tornar supercrítico ( $k > 1$ ); e, quando retiradas, o reator tende a se tornar subcrítico ( $k < 1$ ).
- (B) as barras de controle são usadas para regular o nível de energia dos nêutrons, transformando-os de nêutrons rápidos em nêutrons térmicos. São compostas, em geral, de cádmio, que é capaz de remover a energia dos nêutrons com eficiência, por meio de colisões elásticas.
- (C) um reator alimentado com urânio natural, como combustível, deve manter o valor de  $k$  próximo de 2,4. Nesses reatores, o melhor moderador para evitar um estado subcrítico é a água leve ( $H_2O$ ) no lugar da água pesada ( $D_2O$ ), já que a seção de choque e de captura de nêutrons para o hidrogênio é muito menor do que para o deutério.
- (D) o controle mecânico do reator, por meio das barras de controle, é possível, pois uma pequena parte dos nêutrons é emitida no processo de decaimento de alguns fragmentos de fissão após o processo de fissão.
- (E) o controle mecânico do reator, por meio das barras de controle, é possível, pois todos os nêutrons são emitidos imediatamente após o processo de fissão.

24. Suponha que uma amostra pura de um material contendo 1.000 núcleos radioativos seja colocada em uma caixa lacrada. Considere, também, que a meia-vida desse isótopo seja de 59 minutos. Diante do exposto, assinale a alternativa que apresenta, após 3 horas, a quantidade teórica de núcleos radioativos que **não** sofreram decaimento e, portanto, permanecem na caixa.

- (A) Nenhuma, pois todos os núcleos sofrem decaimento.
- (B) Aproximadamente 125 núcleos radioativos.
- (C) Aproximadamente 250 núcleos radioativos.
- (D) Aproximadamente 500 núcleos radioativos.
- (E) Aproximadamente 875 núcleos radioativos.

25. O ciclo de combustível nuclear refere-se a todas as atividades que ocorrem na produção de energia nuclear. Sobre o ciclo de combustível nuclear, assinale a alternativa correta.

- (A) Devido à grande quantidade de minério de Urânio, o ciclo de combustível aberto é adotado em todas as usinas atualmente, isso devido ao elevado custo na produção de plutônio do ciclo de combustível fechado. O combustível utilizado no ciclo aberto que é descartado do reator é tratado como resíduos de alto nível.
- (B) Em um ciclo fechado, o combustível gasto no reator nuclear termal é reprocessado em reatores rápidos, os quais são dedicados à reprodução de combustíveis à base de urânio e plutônio, evitando a geração de rejeito nuclear. Esse tipo de processo fechado é largamente utilizado pelos países em desenvolvimento devido ao baixo custo gerado pelo reaproveitamento do combustível.
- (C) Após tratamento, o bolo amarelo (*yellowcake*) é convertido para o hexafluoreto de urânio ( $UF_6$ ), utilizado na forma gasosa no processo de enriquecimento de urânio.
- (D) O processo de enriquecimento de urânio é um processo difícil que consiste em aumentar a concentração do isótopo de urânio-235 por meio de reações nucleares que resultam na extração de 3 nêutrons do isótopo de urânio-238.
- (E) Dentre os vários métodos de enriquecimento, os mais comuns são a difusão gasosa e a centrifugação a gás. O método de centrifugação a gás teve um papel importante como técnica de enriquecimento de urânio durante a Guerra Fria, tornando-se, atualmente, obsoleta em relação à difusão gasosa.

26. A usina nuclear difere da térmica convencional basicamente quanto à fonte de calor. O funcionamento de uma usina PWR baseia-se no resfriamento do núcleo do reator por meio de um circuito primário de água de alta pressão. A água aquecida sob alta pressão do circuito primário passa por um gerador de vapor que transforma em vapor a água de um circuito secundário. O vapor movimenta uma turbina que aciona o gerador elétrico. O vapor que trabalha na turbina passa pelo condensador e é refrigerado, realimentando o ciclo. Esse modelo de geração de energia com vapor é conhecido como ciclo de Rankine. É correto afirmar que a eficiência do ciclo de Rankine ideal poderá ser aumentada quando se

- (A) aumenta a temperatura média do calor rejeitado ou se diminui a temperatura média do calor recebido.
- (B) diminui a temperatura média do calor rejeitado ou se aumenta a temperatura média do calor recebido.
- (C) aumenta a pressão do condensador e superaquece o vapor.
- (D) diminui a pressão durante a adição de calor e superaquece o vapor.
- (E) aumenta a pressão durante a adição de calor, se aumenta a pressão do condensador e com o resfriamento do vapor.

27. Sobre os sistemas de segurança e o processamento de rejeitos radioativos, é correto afirmar que

- (A) os sistemas passivos de segurança tornam a construção, a manutenção e a operação de usinas nucleares mais complicadas, portanto, menos confiáveis devido à possibilidade de falhas operacionais.
- (B) o material altamente radioativo, produto da combustão nuclear, é retirado do reator e é imediatamente disposto em embalagens altamente resistentes à fuga de radioatividade e enterradas no subsolo das usinas.
- (C) uma grande quantidade de lixo radioativo também é produzida quando uma usina nuclear é desativada. Ao final da sua vida útil, as peças de uma usina nuclear tornam-se radioativas, assim, a usina não pode ser simplesmente fechada e abandonada. Para evitar a contaminação do meio, todas as usinas desativadas antes de 2010 tiveram seus prédios e estruturas cobertos com concreto, evitando o vazamento de radiação.
- (D) no caso de um acidente com perda de refrigerante, o sistema de remoção de calor residual assume a tarefa de refrigerar o núcleo do reator. As bombas de remoção de calor residual, de baixa pressão, compensam perdas maiores e removem, a longo prazo, o calor residual gerado no reator desligado.
- (E) na usina PWR, o vaso de contenção não permite o vazamento de substâncias radioativas liberadas do reator na geração de energia. Durante a operação normal da usina, a pressão atmosférica externa é menor que a pressão interna do edifício do reator, evitando que produtos radioativos escapem do interior da usina.

28. No núcleo atômico, há duas forças agindo: uma atrativa e outra repulsiva. A existência dessas forças resulta em, aproximadamente, 270 núcleos estáveis e em centenas de outros núcleos não estáveis. Sobre os núcleos pesados estáveis, é correto afirmar que

- (A) quanto maior o número de prótons, maior a força nuclear e menor a força de Coulomb exercida sobre os nêutrons.
- (B) devido ao grande número de prótons agrupados, não existem núcleos estáveis com número atômico acima de 50.
- (C) os números de prótons e de nêutrons são iguais.
- (D) o número de prótons é maior que o número de nêutrons.
- (E) o número de nêutrons é maior que o número de prótons.

29. Uma fissão nuclear ocorre quando um núcleo pesado, tal como urânio-235 ( $^{235}\text{U}$ ), é partido em dois núcleos menores. A quantidade de energia liberada em cada evento de fissão do  $^{235}\text{U}$  é, aproximadamente, de

- (A) 200MeV.
- (B) 2.000MeV.
- (C) 2.000eV.
- (D) 200eV.
- (E) 0,02eV.



30. As usinas PWR Angra 1 e Angra 2 geram energia elétrica utilizando um reator nuclear de água pressurizada. Supondo que a potência térmica gerada no núcleo do reator seja de, aproximadamente, 2.000MW e a usina seja capaz de gerar 600MW de energia elétrica, é correto afirmar que a eficiência dessa usina está em torno de
- (A) 90%.
  - (B) 3,5%.
  - (C) 30%.
  - (D) 2,4%.
  - (E) 0,7%.

**ENGENHEIRO ELETRÔNICO (CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS)**

31. Na capacitância com dielétrico, têm-se os dielétricos polares. Considerando isso, assinale a alternativa correta.
- (A) É quando os dipolos elétricos buscam um alinhamento com o campo elétrico externo.
  - (B) Produzem um campo elétrico oposto ao aplicado e com módulo geralmente menor que o módulo do campo elétrico aplicado.
  - (C) Acontece por indução, ou seja, quando as moléculas são expostas a um campo elétrico externo.
  - (D) Tendem a aumentar quando o campo elétrico aumenta ou quando há diminuição de temperatura.
  - (E) É a propriedade responsável pela descrição do comportamento dielétrico e, por isso, é possível explicar o aumento da capacidade de um capacitor (condensador) e também o índice de refração de materiais transparentes.

32. Sobre a antena isotrópica, analise as assertivas abaixo.
- I. É aquela que irradia igualmente em apenas uma direção.
  - II. Sua finalidade é servir como padrão de referência na medição de outras antenas, embora alguns fabricantes considerem a antena dipolo um elemento bem melhor como padrão de referência, porque é uma antena real e não imaginária.
  - III. Esta antena existe somente na teoria.
- É correto o que se afirma em
- (A) I e II, apenas.
  - (B) II e III, apenas.
  - (C) I e III, apenas.
  - (D) I, apenas.
  - (E) III, apenas.

33. Com relação aos tipos de antenas direcionais existentes para aplicações *wireless*, é correto afirmar que a antena omnidirecional
- (A) é uma antena que irradia em todas as direções, por isso sua forma é uma haste somente.
  - (B) canaliza o sinal em forma de cone, sendo indicada para aplicações de longa distância.
  - (C) emite o sinal de forma elíptica.
  - (D) tem formato amplo e plano e é normalmente montada em paredes, podendo ser interna ou externa.
  - (E) é uma antena rígida usada externamente em ambientes de condições hostis, foi projetada para resistir à formação de gelo, chuva pesada, neve e ventos fortes.

34. Considerando a polarização dos diodos, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.
- ( ) Polarização direta é uma condição que ocorre quando o lado p é submetido a um potencial positivo relativo ao lado n do diodo.
  - ( ) A polarização inversa de um diodo ocorre quando o lado n fica submetido a um potencial positivo relativo ao lado p do componente.
  - ( ) Na polarização direta, os polos da fonte externa atraem os portadores livres majoritários em cada lado da junção, ou seja, elétrons do lado n e lacunas do lado p são afastados das proximidades da junção.
- (A) V/ V/ F
  - (B) F/ F/ V
  - (C) F/ V/ F
  - (D) V/ F/ V
  - (E) V/ F/ F

35. Assinale a alternativa que apresenta o tipo de diodo descrito abaixo.
- “É polarizado inversamente e mantém a tensão do circuito constante, mesmo que a corrente varie, ou seja, funciona como regulador de tensão em um circuito.”
- (A) Varicap.
  - (B) Diodo Zener.
  - (C) Fotodiodo.
  - (D) Diodo de Silício.
  - (E) Diodo Retificador.

36. Os osciladores são configurações encontradas em praticamente todos os circuitos eletrônicos. Sendo assim, é correto afirmar que

- (A) nos osciladores com dispositivos de resistência negativa, tem-se um dispositivo amplificador e uma rede de realimentação positiva.
- (B) para a operação dos osciladores com dispositivos de resistência negativa, uma pequena parcela do sinal de saída é aplicada à entrada de modo a haver um processo de realimentação que determina a frequência e a forma de onda do sinal gerado.
- (C) nos osciladores com elementos ativos, o elemento básico é um dispositivo que tem uma característica de resistência negativa.
- (D) nos osciladores de relaxação, tem-se um dispositivo de resistência negativa e a configuração mais tradicional é o oscilador com lâmpada neon.
- (E) nos osciladores por Ponte de Wien, são formados por um elemento ativo (válvula ou transistor) e um sistema de realimentação que inclui o cristal como elemento controlador da frequência.

37. Os sensores infravermelhos são elementos importantes porque servem, na maioria das vezes, como olhos para alarmes e robôs. Esse circuito pode ser utilizado, principalmente, de duas maneiras: detecção por reflexão e detecção por interrupção. Sobre a detecção por reflexão, é correto afirmar que

- (A) neste tipo de aplicação, o emissor e receptor são instalados um em frente ao outro.
- (B) para este caso, o receptor fica constantemente recebendo o feixe de infravermelho.
- (C) neste tipo de aplicação, um feixe é projetado por LED emissor de luz infravermelha que, ao ser refletido por algum obstáculo, é detectado por um foto-transistor.
- (D) quanto mais próximo o obstáculo a ser refletido estiver do conjunto emissor-receptor, menor será a intensidade do sinal recebido.
- (E) neste circuito, o ajuste torna-se crítico em virtude de interferências externas geradas pela luz infravermelha do sol e de lâmpadas em ambientes fechados.

38. As leis de Kirchhoff abrangem o princípio para análise de circuitos. Considerando os conceitos utilizados nessas leis, é correto afirmar que o resistor ideal

- (A) é o caminho fechado em um circuito passando apenas uma vez em cada nó e terminando no nó de partida.
- (B) suporta qualquer corrente e tensão.
- (C) mantém a tensão nos terminais e é capaz de fornecer qualquer corrente.
- (D) mantém a corrente constante e alimenta qualquer circuito com tal corrente.
- (E) varia o valor de sua resistência com a temperatura.

39. As linhas de transmissão são classificadas, em primeiro lugar, de acordo com seu nível de tensão. Sendo assim, é correto afirmar que a linha de transmissão de alta tensão é aquela que possui tensão

- (A) até 36kV.
- (B) entre 36kV e 230kV.
- (C) entre 230kV e 700kV.
- (D) entre 700kV e 1MV.
- (E) acima de 1MV.

40. Da constituição de uma linha de transmissão, é correto afirmar que as estruturas

- (A) têm a função de evitar que as sobretensões causadas pelas descargas elétricas provenientes de raios causem um arco entre a linha e a estrutura da torre.
- (B) têm a função de descarregar as tensões excedentes para a terra.
- (C) são dimensionadas para manterem os cabos condutores com distâncias elétricas das partes aterradas compatíveis com nível de tensão, além de suportarem mecanicamente os esforços transmitidos pelos cabos.
- (D) servem de base para as estruturas, o tipo adotado depende das características do sol.
- (E) são instaladas em um conjunto denominado de cadeias de isoladores e servem, juntamente com as ferragens, para fixar os condutores nas estruturas, mantendo-se o isolamento necessário entre eles.

41. O amplificador é definido como todo um conjunto de componentes e circuitos que realizam a amplificação de um sinal. Dos tipos de estágios amplificadores, é correto afirmar que o estágio amplificador de corrente

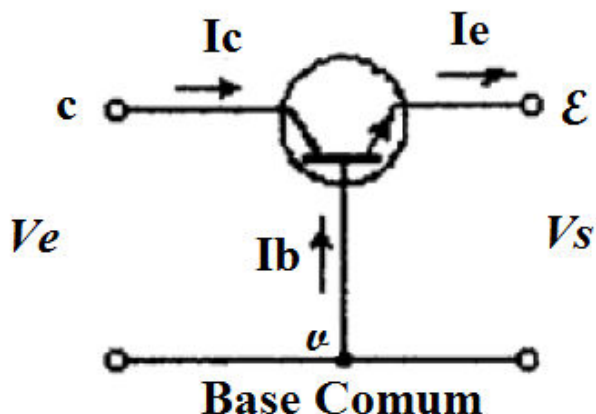
- (A) é destinado a aumentar a amplitude de tensão dos sinais aplicados a sua entrada.
- (B) funciona como correntes pequenas de forma que não podem ser usadas para acionar, por exemplo, um alto-falante que necessita de correntes mais elevadas.
- (C) destina-se a fornecer grandes variações de corrente na saída a partir de pequenas variações de corrente aplicadas à entrada.
- (D) é o estágio com pequeno ganho de tensão, mas que propicia também um ganho de corrente.
- (E) é destinado ao acionamento das cargas porque tem capacidade de corrente suficiente para operá-las.

42. Sobre campo elétrico, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- ( ) O campo elétrico é definido como um vetor com direção oposta do vetor da força de interação entre a carga geradora  $Q$  e a carga de prova  $q$  e com sentido oposto se  $q > 0$  e mesmo sentido se  $q < 0$ .
- ( ) A unidade adotada pelo SI para o campo elétrico é o N/C (Newton por Coulomb).
- ( ) O campo elétrico descreve o valor da força elétrica que atua por unidade de carga, para as cargas colocadas no seu espaço de atuação.

- (A) F/ V/ V
- (B) V/ V/ F
- (C) F/ F/ V
- (D) F/ V/ F
- (E) V/ F/ V

43. Quando um transistor é utilizado como amplificador, o sinal é aplicado entre dois terminais e o sinal de saída é obtido entre outro par. Um desses terminais é comum tanto à entrada como à saída. Analise a configuração básica do transistor Base Comum abaixo e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta uma característica desta configuração.



- (A) O ganho de corrente é maior que a unidade.
- (B) O ganho de tensão é menor que a unidade.
- (C) Na fase do sinal não há defasagem.
- (D) A entrada de sinal é base-emissor.
- (E) A resistência de saída é baixa: interna  $< 1M\Omega$ .

44. Os dispositivos de comando são elementos de comutação destinados a permitir ou não a passagem da corrente elétrica entre um ou mais pontos de um circuito. Dos tipos de chaves existentes, é correto afirmar que a chave sem retenção

- (A) é um dispositivo que só permanece acionado mediante aplicação de uma força externa.
- (B) é um dispositivo que uma vez acionado, seu retorno à situação anterior acontece somente por meio de um novo acionamento.
- (C) é um dispositivo que possui duas ou mais posições podendo selecionar uma ou várias funções em um determinado processo.
- (D) apresenta um ponto de contato comum em relação aos demais contatos.
- (E) pode ter contatos normalmente abertos (NA) ou normalmente fechados (NF).

45. Considerando um circuito multiplexador, é correto afirmar que

- (A) envia a informação contida em uma entrada para várias linhas de saída.
- (B) possui várias entradas que são selecionadas digitalmente e uma única saída.
- (C) pode ser comparado a uma chave rotativa monopolar.
- (D) a entrada de seleção tem a função de selecionar qual das saídas receberá a informação da entrada.
- (E) as saídas de seleção têm a função de escolher qual dos canais de saída será ligado à entrada.

46. A modulação é o processo de variação de altura, de intensidade, de frequência, do comprimento e/ou da fase de onda em uma onda de transporte que deforma uma das características de um sinal portador, variando proporcionalmente ao sinal modulador. Considerando a classificação da modulação, assinale a alternativa que apresenta a modulação que a descrição abaixo se refere.

“A portadora é uma onda cosenoidal. Normalmente, a onda portadora possui uma frequência muito maior do que qualquer um dos componentes de frequência contidos no sinal modulante. O processo de modulação é então caracterizado por uma translação em frequência em que o espectro de frequências da mensagem é deslocado para uma nova e maior banda de frequências.”

- (A) Discreta.
- (B) Digital.
- (C) Codificada.
- (D) Analógica.
- (E) Por chaveamento.

47. O circuito multivibrador é o nome genérico para circuitos cuja saída pode variar entre dois estados distintos. Sobre os circuitos multivibradores astáveis, é correto afirmar que

- (A) possuem dois estados estáveis.
- (B) têm como exemplo, os diversos tipos de flip-flops.
- (C) possuem um estado estável, no qual podem permanecer indefinidamente; e um estado “quase estável”, no qual podem permanecer durante um determinado intervalo de tempo, denominado de largura de pulso.
- (D) sua saída oscila indefinidamente entre dois estados possíveis, com uma frequência determinada.
- (E) seu uso principal é como gerador de pulso.

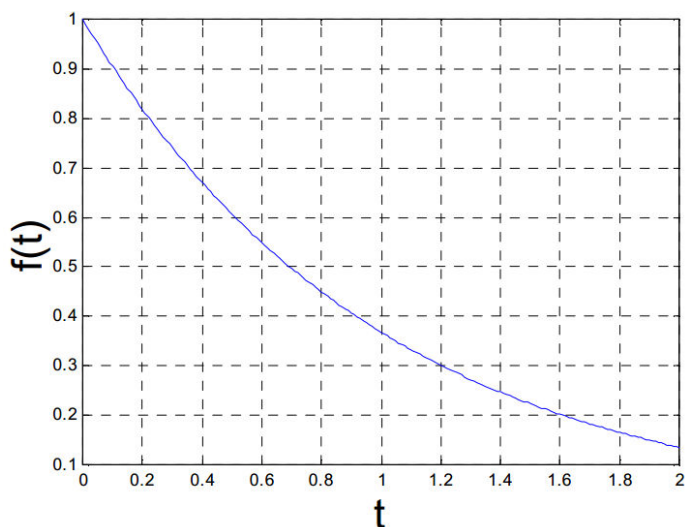
48. A demodulação é o processo inverso da modulação. Sobre o demodulador de AMDSB (Detector de Envoltória) quadrático, analise as assertivas abaixo.

- I. O princípio baseia-se na condução do transistor na região de transferência do fator de amplificação.
- II. Emprega circuitos amplificadores transistorizados polarizados.
- III. O sinal de saída demodulado não está relacionado com a curva de transferência de amplificação do transistor.

É correto o que se afirma em

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

49. Observe a figura abaixo e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta um sinal aperiódico.



- (A) Apresenta uma repetição de seus valores de amplitude a intervalos regulares de tempo.
- (B) A área sob qualquer intervalo de duração igual a  $kT_0$  é a mesma.
- (C) Não existe  $T_0$  que satisfaça a condição de periodicidade.
- (D) Definido apenas para  $t > 0$ .
- (E) Satisfaz a condição  $f(t) = f(t + kT_0)$ , para todo  $t$ , onde  $T_0$  é o período fundamental de repetição e  $k$  é um número inteiro.

50. Sobre as fontes de tensão lineares e chaveadas, é correto afirmar que

- (A) as fontes lineares convertem a tensão alternada da rede em tensões contínuas, normalmente de baixa amplitude, sem o uso de componentes comutados.
- (B) fontes chaveadas são mais robustas.
- (C) fontes lineares são mais difíceis de projetar e consertar, podendo ser mais baratas ou não.
- (D) as fontes chaveadas são muito volumosas e pesadas.
- (E) os aparelhos mais antigos como televisores e outros utilizavam fontes do tipo chaveadas.

51. Considerando as vantagens e desvantagens das fontes lineares, assinale a alternativa que apresenta uma **desvantagem** deste tipo de fonte.

- (A) Possui ruídos audíveis e interferência eletromagnética.
- (B) Cada regulador possui apenas uma saída.
- (C) Pode diminuir ou aumentar a tensão de saída.
- (D) Possui baixo volume e custo menor para altas potências.
- (E) O tempo de resposta a variações de tensão na entrada e na carga é maior.

52. Podem-se considerar cinco maneiras distintas de fazer com que um tiristor entre em condução. Sobre essas maneiras, é correto afirmar que

- (A) quando inversamente polarizadas, a área de transição de uma junção comporta-se de maneira diferente a um capacitor.
- (B) a baixas temperaturas, a corrente de fuga em uma junção p-n reversamente polarizada dobra aproximadamente com a redução de  $8^\circ\text{C}$ .
- (C) a energia radiante dentro da banda espectral do silício incidindo e penetrando no cristal, produz considerável quantidade de pares elétrons-lacunas, diminuindo a corrente de fuga reversa, possibilitando a condução do tiristor.
- (D) quando polarizado diretamente, no estado desligado, a tensão de polarização é aplicada sobre a junção J2.
- (E) a redução da tensão Vak leva a uma expansão da região tanto para o interior da camada do gate quanto para a camada N adjacente.

<p>53. Sobre os polos e zeros, analise as assertivas abaixo.</p> <p>I. Tanto os polos quanto os zeros podem ser reais, imaginários ou complexos.</p> <p>II. Para que um sistema seja estável (causal), é necessário que o número de zeros seja igual ao número de polos.</p> <p>III. Para que o sistema seja realizável, é necessário que os polos estejam localizados no semiplano esquerdo (SPE) do plano “s”.</p> <p>É correto o que se afirma em</p> <p>(A) I e II, apenas.  (B) II e III, apenas.  (C) I e III, apenas.  (D) I, apenas.  (E) III, apenas.</p>	<p>56. Dos parâmetros mais utilizados dos circuitos lógicos, é correto afirmar que o VIH é a</p> <p>(A) tensão de entrada alta. É um valor de tensão no terminal de entrada que representa um nível alto para o sistema.</p> <p>(B) tensão de entrada baixa. É um valor de tensão no terminal de entrada que representa um nível baixo para o sistema.</p> <p>(C) mínima tensão de saída alta. É a mínima tensão em um terminal de saída que ainda permite fornecer a corrente de saída alta especificada com a tensão de alimentação no seu valor mínimo.</p> <p>(D) máxima tensão de saída baixa. É a máxima tensão em um terminal de saída que ainda permite a “absorção” da corrente de saída baixa especificada.</p> <p>(E) corrente de curto circuito na saída. É a corrente que flui por um terminal de saída quando uma saída alta é conectada ao terra.</p>
<p>54. Os sinais podem ser divididos em categorias diferentes e, dependendo do tipo de sinal, pode-se utilizar a Série ou a Transformada de Fourier para fins de análise espectral. Considerando isso, sobre a Série de Fourier, assinale a alternativa <b>incorreta</b>.</p> <p>(A) É utilizada na análise de sinais não periódicos.</p> <p>(B) Na Série de Fourier trigonométrica, um sinal periódico pode ser definido por uma soma de funções senoidais e cosenoidais.</p> <p>(C) A Série de Fourier exponencial apresenta, como grande vantagem, o cálculo de apenas uma integral.</p> <p>(D) A Série de Fourier trigonométrica fornece um espectro unilateral.</p> <p>(E) A Série de Fourier exponencial fornece um espectro bilateral, ou seja, frequências positivas e negativas.</p>	<p>57. Os circuitos auxiliares são responsáveis para atuar em casos de falha do CLP (Controlador Lógico Programável). Sobre o circuito <i>Power-Down</i>, assinale a alternativa correta.</p> <p>(A) Quando se energiza um equipamento eletrônico digital, não é possível prever o estado lógico dos circuitos internos.</p> <p>(B) Para que não ocorra um acionamento indevido de uma saída que pode causar um acidente, existe um circuito encarregado de desligar as saídas no instante em que se energiza o equipamento.</p> <p>(C) Caso não seja acionado, este assume o controle do circuito sinalizando uma falha geral.</p> <p>(D) É utilizado no caso de falha do microprocessador. O programa não entra em <i>loop</i>, o que seria um desastre. Existe um circuito denominado “Cão de Guarda”, que deve ser acionado em intervalos de tempo predeterminados.</p> <p>(E) O caso inverso ocorre quando um equipamento é subitamente desenergizado.</p>
<p>55. No diagrama em blocos de um inversor de frequência, o circuito de controle é</p> <p>(A) normalmente composto por um <i>display</i> para visualização de dados e um teclado de membranas para inserção de parâmetros.</p> <p>(B) formado por um microprocessador ou um microcomputador, dependendo do fabricante do inverso de frequência.</p> <p>(C) o meio de controlar e monitorar o inversor através de sinais eletrônicos.</p> <p>(D) composto por um retificador que alimenta o circuito de saída inversor através de um circuito intermediário denominado barramento.</p> <p>(E) composto pelo <i>display</i>, em que se pode visualizar a tensão, corrente, potência, frequência, sentido de giro, modo de operação local/ remoto, alarme de falhas, entre outros.</p>	<p>58. A expressão booleana pode ser escrita em uma forma padronizada, denominada forma normal ou canônica. As formas normais são conjuntiva e disjuntiva. Na forma normal conjuntiva, sobre o produto de maxtermos, é correto afirmar que</p> <p>(A) a variável com valor 1 é deixada intacta.</p> <p>(B) a variável com valor 0 é alterada pela sua negação.</p> <p>(C) variáveis de uma mesma linha são conectadas por multiplicação.</p> <p>(D) variáveis de uma mesma linha são conectadas por adição.</p> <p>(E) variável com valor 0 é alterada pela sua afirmação.</p>

59. O símbolo matemático  $X = \overline{A + B}$  refere-se à seguinte porta lógica:

- (A) AND.
- (B) OR.
- (C) NOT.
- (D) NAND.
- (E) NOR.

60. Com a utilização adequada das portas lógicas, é possível implementar todas as expressões geradas pela Álgebra de Boole. Sendo assim, é correto afirmar que

- (A) na Álgebra de Boole, o estado 0 representa sim, verdadeiro, aparelho ligado, presença de tensão, chave ligada, entre outros.
- (B) na Álgebra de Boole, o estado 1 representa não, falso, aparelho desligado, ausência de tensão, chave elétrica desligada, entre outros.
- (C) em qualquer bloco (porta ou função) lógico, somente o estado 0 é permitido em suas entradas e saídas.
- (D) uma variável booleana só assume um dos dois estados permitidos (0 ou 1).
- (E) na álgebra booleana, se se representa por 0 uma situação, a situação contrária não é representada por 1.

61. Sobre as equações de Maxwell, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- ( ) São um grupo de quatro equações, assim chamadas em honra de James Clerk Maxwell, que descrevem o comportamento dos campos elétrico e magnético, bem como suas interações com a matéria.
  - ( ) As quatro equações de Maxwell expressam, respectivamente, como cargas elétricas produzem campos elétricos (Lei de Ampère), a ausência experimental de cargas magnéticas, como corrente elétrica produz campo magnético (Lei de Gauss) e como variações de campo magnético produzem campos elétricos (Lei da indução de Faraday).
  - ( ) Maxwell, em 1864, foi o primeiro a colocar todas as quatro equações juntas e a perceber que era necessária uma correção na lei de Gauss: alterações no campo elétrico atuam como correntes elétricas, produzindo campos magnéticos.
- (A) F/ V/ V
  - (B) V/ F/ F
  - (C) F/ F/ V
  - (D) F/ V/ F
  - (E) V/ F/ V

62. Considerando os teoremas de Thévenin e Norton, analise as assertivas abaixo.

- I. Esses teoremas são chamados de métodos de solução por redução de circuitos.
- II. O teorema de Norton estabelece que qualquer circuito linear visto de um porto pode ser representado por uma fonte de tensão (igual à tensão do porto em circuito aberto) em série com uma impedância (igual à impedância do circuito vista desse porto).
- III. O teorema de Thévenin estabelece que qualquer circuito linear visto de um porto pode ser representado por uma fonte de corrente (igual à corrente do porto em curto-circuito) em paralelo com uma impedância (igual à impedância do circuito vista desse porto).

É correto o que se afirma em

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

63. Nos receptores ótimos para comunicação de dados, o propósito de detecção

- (A) é o sinal fraco somado ao ruído aditivo.
- (B) é o filtro de pré-deteção mais o dispositivo de decisão.
- (C) é estabelecer a presença ou a ausência de um sinal em ruído.
- (D) estabelece que quando o ruído aditivo é branco, a solução ótima para o filtro de pré-deteção não é um filtro casado.
- (E) maximiza a razão sinal/ ruído de saída.

64. Sobre os conversores A/D e D/A, assinale a alternativa **incorreta**.

- (A) A conversão D/A é o processo no qual um valor representado em determinado código binário (como o binário puro ou o BCD) é convertido para um valor de tensão ou de corrente, proporcional ao valor digital.
- (B) Um conversor A/D recebe uma entrada analógica e, após certo intervalo de tempo, transforma-a em uma saída digital correspondente à entrada analógica.
- (C) Vários tipos de conversores A/D usam conversores D/A como parte de seus circuitos.
- (D) Tanto os conversores A/D quanto os conversores D/A funcionam como interfaces em um sistema totalmente digital, como um computador, e o mundo analógico.
- (E) O processo de conversão D/A é mais complicado e mais demorado do que o processo de conversão A/D, havendo uma grande variedade de métodos para realizar tal conversão.

65. Existem várias configurações simples de circuitos, também chamadas de redes, que são de grande importância principalmente para os circuitos eletrônicos. Essas redes são chamadas de filtros. Quanto à tecnologia empregada, assinale a alternativa que apresenta o tipo do filtro ao qual a descrição abaixo se refere.

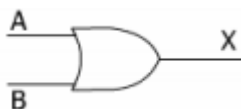
“São os filtros que empregam na sua construção elementos passivos associados a algum elemento ativo amplificador, como por exemplo, transistores e amplificadores operacionais.”

- (A) Passivo.
- (B) Ativo.
- (C) Digital.
- (D) Passa-Altas.
- (E) Passa-Baixas.

66. Um circuito RLC pode comportar-se como um Filtro Passivo Passa-Faixa. Diante do exposto, é correto afirmar que é

- (A) um circuito que permite a passagem de sinais de tensão e corrente somente em frequências abaixo de um certo limite, atenuando os sinais cuja frequência ultrapassar esse valor.
- (B) um circuito que permite a passagem de sinais de tensão e corrente somente em frequências acima de um certo limite, atenuando os sinais cujas frequências estiverem abaixo desse valor.
- (C) um circuito que permite a passagem de sinais de tensão e corrente com frequências situadas em uma faixa intermediária, atenuando os sinais com frequências abaixo ou acima dessa faixa.
- (D) um circuito que atenua, “impede” a passagem de sinais de tensão e corrente com frequências situadas em uma faixa intermediária, “permitindo” a passagem de sinais com frequências acima ou abaixo dessa faixa.
- (E) baseado na Ressonância que ocorre entre indutores e capacitores em circuitos de corrente alternada.

67. Assinale a alternativa que apresenta a porta lógica do símbolo gráfico abaixo.



- (A) XOR.
- (B) NOR.
- (C) NAND.
- (D) NOT.
- (E) OR.

68. Alguns materiais apresentam propriedades de condução elétrica intermediárias entre aquelas inerentes aos isolantes e aos condutores. Tais materiais são denominados semicondutores. Sobre a constituição química desses materiais semicondutores, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- ( ) Os materiais semicondutores mais simples são constituídos de átomos de um único elemento químico com quatro elétrons na camada de valência. Átomos exibindo esta configuração eletrônica são denominados átomos trivalentes.
- ( ) Os átomos que possuem três elétrons na camada de valência tendem a se arranjar ordenadamente na formação do material segundo uma estrutura cristalina com átomos vizinhos compartilhando seus elétrons de valência.
- ( ) Na forma cristalina, o silício e o germânio puros são materiais semicondutores com propriedades elétricas próximas àquelas de um isolante perfeito.

- (A) V/ F/ F
- (B) F/ V/ F
- (C) F/ F/ V
- (D) V/ V/ F
- (E) V/ F/ V

69. Considerando a divisão das classes dos amplificadores de potência, é correto afirmar que a classe que opera no modo de chaveamento é

- (A) D.
- (B) C.
- (C) AB.
- (D) B.
- (E) A.

70. Um diodo semiconductor é formado a partir da junção entre um semiconductor tipo  $p$  e um semiconductor tipo  $n$ . Diante do exposto, analise as assertivas abaixo.

- I. Logo após a formação da junção  $pn$ , alguns elétrons livres se difundem do semiconductor tipo  $n$  para o semiconductor tipo  $p$ .
- II. Durante o processo de difusão, parte dos elétrons livres recombinam-se com lacunas na região próxima à junção.
- III. No processo de recombinação, a diminuição do número de elétrons livres existentes inicialmente do lado  $n$  que conseguiram se difundir e recombinar com as lacunas do lado  $p$ , produz uma região de cargas negativas do lado  $n$  e positivas do lado  $p$  da junção.

É correto o que se afirma em

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

