



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) Destruiu-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)  $C_B A = \{1, 2, 6, 7, 8, 9\}$

$$B \times A =$$

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

(E)  $6 \in A$

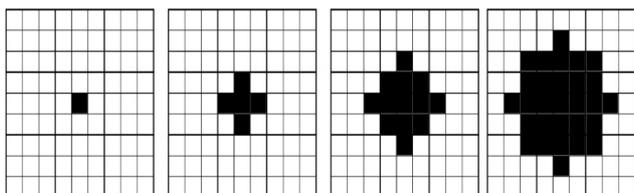
9. Uma escada com 14 metros de comprimento está apoiada em um muro. A base da escada está distante do muro cerca de 6 metros. Diante do exposto, assinale a alternativa que apresenta a altura do muro.

- (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.

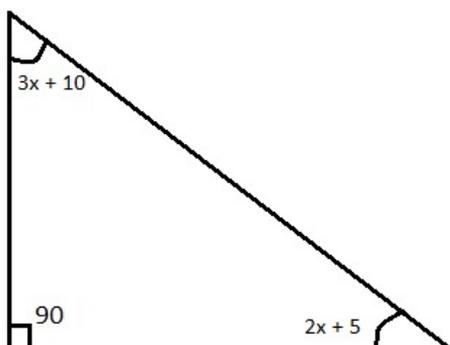
11. Cada figura da sequência abaixo apresenta certo número de quadrados pretos e de quadrados brancos. Observe.



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.”

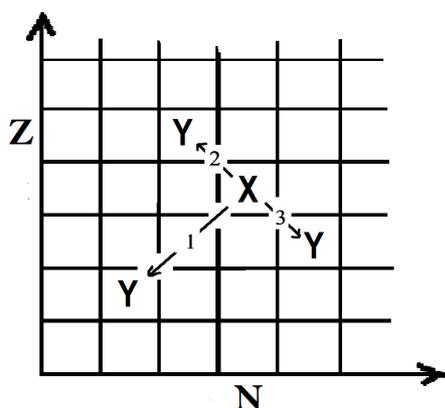
Choose the alternative that presents a word or expression that can substitute the bold and underlined one above, considering the context and without changing meaning.

- (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 ELETRICISTA (CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS)**

31. A palavra “controle” pode assumir vários e diferentes significados. Considerando os significados mais comuns de controle, sobre o controle como função restritiva e coercitiva, é correto afirmar que é

- (A) o chamado controle social aplicado nas organizações e nas sociedades para inibir o individualismo e a liberdade das pessoas.
- (B) utilizado para manter automaticamente um grau constante no fluxo ou no funcionamento de um sistema.
- (C) o controle como parte do processo administrativo, como o planejamento, a organização e a direção.
- (D) o caso do processo de controle automático de refinarias de petróleo ou das indústrias químicas de processo contínuo e automático.
- (E) o chamado controle cibernético que é inteiramente autosuficiente na monitoração do desempenho e na correção dos possíveis desvios.

32. Para entender e controlar sistemas complexos, deve-se obter modelos matemáticos quantitativos desses sistemas. Sobre a modelagem de sistemas físicos, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- ( ) As variáveis generalizadas de um dado sistema são aquelas cujo produto é igual à potência entrando ou saindo do sistema.
  - ( ) Sob o enfoque energético, pode-se classificar os elementos de sistemas físicos em três tipos: fonte de energia, armazenadores de energia e dissipadores de energia.
  - ( ) No par de variáveis generalizadas, identificam-se dois tipos de variáveis, que dependem da forma com que elas agem nos elementos dos sistemas. Assim, têm-se variáveis ENTRE (corrente, força) e variáveis ATRAVÉS (tensão, velocidade).
- (A) V/ F/ F
  - (B) F/ V/ V
  - (C) F/ V/ F
  - (D) V/ F/ V
  - (E) V/ V/ F

33. Considerando os controladores PID, no que diz respeito aos controladores por realimentação e série, é correto afirmar que

- (A) em geral, os projetos de controladores por realimentação são mais simples que os de controladores série.
- (B) os controladores por realimentação normalmente exigem amplificadores adicionais para aumentar o ganho do sistema.
- (C) os controladores não lineares são exemplos de controladores série.
- (D) os controladores lineares, tais como combinação das ações PID, atraso de fase e avanço de fase são exemplos de controladores por realimentação.
- (E) nos controladores por realimentação, o número de componentes necessários na compensação série será menor que o número de componentes na composição por realimentação.

34. O osciloscópio é um dos instrumentos frequentemente utilizados na eletrônica analógica. Existem diferentes modelos de osciloscópios como, por exemplo, o tubo de raios catódicos (TRC) com uma tela transparente revestida de material fluorescente. Considerando os principais eletrodos de controle do feixe de elétrons de um TRC, é correto afirmar que o anodo de focalização

- (A) permite aumentar ou diminuir o fluxo de elétrons do catodo para o anodo.
- (B) é o eletrodo que funciona como uma lente, direcionando o feixe para a tela.
- (C) é a fonte de emissão do feixe de elétrons e consiste em um pequeno cilindro coberto por uma camada material que emite elétrons ao ser aquecido.
- (D) está localizado no interior do catodo, mas isolado dele.
- (E) tem a função de acelerar os elétrons em direção à tela, para que adquiram energia suficiente para produzir um ponto e gerar a fluorescência.

35. Os amplificadores de potência são usados no último estágio de um amplificador, por isso, normalmente têm como carga um alto-falante. Os amplificadores de potência se dividem em classes, sendo a classe que opera na ressonância denominada

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

36. As variáveis lógicas são todas as variáveis envolvidas em um circuito digital, podendo ser de entrada e de saída. Sobre essas variáveis, analise as assertivas abaixo.

- I. As variáveis lógicas de entrada podem assumir apenas dois valores e podem ser provenientes, por exemplo, de uma chave, de sensores, dentre outros.
- II. As variáveis lógicas de saída são representadas por letras maiúsculas.
- III. As variáveis lógicas de saída são o resultado das variáveis de entrada processadas pelo circuito lógico.

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) II, apenas.

37. Sobre a tabela da verdade abaixo, é correto afirmar que apresenta casos possíveis da seguinte função:

A	S
0	1
1	0

- (A) NÃO.
- (B) OU.
- (C) NOU.
- (D) NE.
- (E) NAND.

38. A conversão de grandezas analógicas para números digitais é realizada por conversores A/D (Analogico/Digital). Considerando os tipos de conversores A/D, sobre o conversor flash, assinale a alternativa correta.

- (A) Nesse tipo de conversor, sucessivas estimativas do valor digital correspondente à entrada analógica são produzidas internamente no conversor.
- (B) Nesse tipo de conversor, estimativas são convertidas por um D/A e comparadas analogicamente com o sinal de entrada até que o valor digital estimado seja equivalente ao valor analógico de entrada.
- (C) Um circuito analógico com diversos comparadores de tensão produz um sinal digital que, após ser fornecido a um codificador com prioridade, resulta em um número digital proporcional à tensão analógica de entrada do circuito.
- (D) É uma melhoria do conversor por aproximação aritmética.
- (E) Nesse caso, o contador não é zerado no início da conversão.

39. Sobre os conversores Digital/Analógicos (D/A), marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

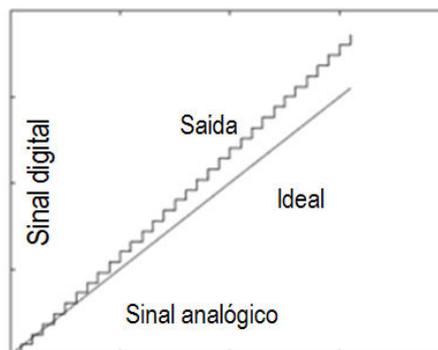
- ( ) Em sua maioria, são circuitos assíncronos e que se utilizam de circuitos analógicos para realizar a conversão.
- ( ) Suas aplicações são amplas e seu uso é muito comum quando sistemas digitais e analógicos se misturam para formar um único circuito.
- ( ) Um controle digital de atuadores eletroeletrônicos ou eletromecânicos pode ser realizado a partir de um circuito digital. O resultado do controlador, entretanto, deve ser um valor analógico compatível com o sinal de controle dos atuadores.

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

40. Sobre as correntes ponderadas de um conversor D/A, assinale a alternativa correta.

- (A) Cada bit do número digital é transformado em uma corrente proporcional ao seu peso no número.
- (B) Nesse circuito, a soma das correntes é realizada numa malha de resistores que apresenta apenas dois valores de resistência, independentemente do número de bits do conversor.
- (C) Um circuito somador não é utilizado para somar todas as correntes provenientes de cada bit.
- (D) Para montar as correntes, costuma-se utilizar bancos de resistores integrados, cujas resistências são casadas e apresentam diferenças menores do que 1%.
- (E) O circuito realiza uma interpolação de ordem zero entre dois valores fornecidos pelo microprocessador.

41. Assinale a alternativa que apresenta o erro dos conversores A/D e D/A representados na figura abaixo.



- (A) Erro de deslocamento.
- (B) Erro de linearidade.
- (C) Erro de não monotonicidade.
- (D) Erro de ganho.
- (E) Erro de espontaneidade.

42. Considerando as características dos conversores A/D e D/A, é correto afirmar que a resolução

- (A) é a faixa de valores de amplitude do sinal analógico.
- (B) é a menor variação, dentro da faixa dinâmica, do sinal analógico que causa uma variação no sinal digital.
- (C) é a duração de tempo em que se garante que o conversor tenha um valor válido na saída, a partir do momento em que foi aplicado um sinal na entrada e o processo de conversão foi iniciado.
- (D) ocorre ao se converter um sinal analógico para digital.
- (E) não possui relação com o número de bits.

43. O principal motivo dos códigos é o de possibilitar a comunicação homem-máquina e a comunicação entre equipamentos. Sobre os códigos binários ponderados, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- ( ) São aqueles em que é possível associar pesos a cada um dos bits da palavra.
  - ( ) Como exemplos mais comuns de códigos ponderados há o código Gray e o código ASCII.
  - ( ) O código Gray possui a particularidade de que, entre valores adjacentes, apenas se altera um bit.
- (A) V/ F/ F  
(B) F/ V/ V  
(C) F/ V/ F  
(D) V/ F/ V  
(E) F/ F/ V

44. Pode-se apresentar a estrutura de um CLP dividida em três partes: entrada, processamento e saída. Sobre essas partes, analise as assertivas abaixo.

- I. As saídas analógicas são módulos conversores A/D, que convertem um sinal de entrada em um valor digital, normalmente de 12 bits (4096 combinações).
- II. Os sinais dos sensores são aplicados às entradas do controlador e a cada ciclo (varredura) todos esses sinais são lidos e transferidos para a unidade de memória interna denominada memória imagem de entrada.
- III. As entradas analógicas são módulos conversores D/A, ou seja, um valor binário é transformado em um sinal analógico.

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) II, apenas.

45. Os Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) vieram para substituir os componentes eletroeletrônicos de acionamento, e a linguagem utilizada na sua programação é similar à linguagem de diagramas lógicos de acionamento. Essa linguagem é denominada LADDER, que permite que se desenvolvam lógicas combinacionais, sequenciais e circuitos. Sendo assim, é correto afirmar que o símbolo de programação de contato aberto é

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

46. Nos Controladores Lógicos Programáveis (CLPs), é correto afirmar que os contatos de memória

- (A) são aqueles que possuem apenas dois resultados, 0 e 1.
- (B) podem variar passo a passo dentro de seu gradiente de variação.
- (C) são aqueles que só podem ser usados dentro do programa.
- (D) são entidades virtuais que são utilizados apenas para ajudar o desenvolvimento da lógica de programação escalar interna.
- (E) são utilizados para contatos internos do programa.

47. O símbolo matemático da porta lógica XOR é:

- (A)  $\cdot X = A \cdot B$
- (B)  $+ X = A + B$
- (C)  $X = \overline{A \cdot B}$
- (D)  $- X = \overline{A}$
- (E)  $\oplus X = A \oplus B$

48. A porta lógica definida para produzir um resultado verdade (1) se, pelo menos, uma das entradas for verdade, é denominada porta

- (A) AND.
- (B) OR.
- (C) NOT.
- (D) NAND.
- (E) XOR.

<p>49. Sobre os circuitos sequenciais, analise as assertivas abaixo.</p> <p>I. São definidos como sendo um conjunto de portas cuja saída em qualquer instante de tempo é função das entradas e/ ou de seus estados anteriores que permanecem armazenados.</p> <p>II. Podem ser divididos em dois tipos, conforme o comportamento temporal dos seus sinais: síncronos e assíncronos.</p> <p>III. Os elementos de memória, utilizados nos circuitos sequenciais síncronos, apresentam uma capacidade de armazenamento que está associada diretamente ao atraso de propagação dos circuitos que os compõem.</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>(A) V/ F/ F  (B) F/ V/ V  (C) V/ F/ V  (D) F/ V/ F  (E) V/ V/ F</p>
<p>50. Sobre o flip-flop, assinale a alternativa <b>incorreta</b>.</p> <p>(A) É um circuito digital que possui duas entradas e duas saídas e não é capaz de armazenar um bit de informação.</p> <p>(B) As duas entradas não são intercambiáveis: uma é reservada ao sinal de controle (relógio) e a outra recebe o dado (bit) a ser armazenado.</p> <p>(C) As saídas correspondem ao dado (bit) armazenado e ao seu complemento.</p> <p>(D) O sinal de relógio determina o instante em que o flip-flop amostra o valor do dado, podendo corresponder a uma borda de subida ou a uma borda de descida, dependendo de como o flip-flop é constituído.</p> <p>(E) O estado em que um flip-flop se encontra usualmente é associado ao valor binário que ele está armazenando.</p>	<p>52. O Amplificador Operacional é um amplificador multiestágio com entrada diferencial cujas características se aproximam das de um amplificador ideal. Assinale a alternativa que apresenta uma característica ideal de um amplificador operacional.</p> <p>(A) Impedância de entrada nula.  (B) Impedância de saída infinita.  (C) Perda de tensão infinita.  (D) Resposta de frequência infinita.  (E) Sensibilidade à temperatura.</p>
<p>51. Considerando os modelos possíveis para circuitos sequenciais, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.</p> <p>( ) No modelo Moore as saídas dependem única e exclusivamente do estado em que o circuito se encontra, de modo que uma mudança nos valores das entradas só toma efeito após a próxima borda do relógio.</p> <p>( ) No modelo de Mealy, as saídas dependem não somente do estado em que o circuito se encontra, mas também do valor atual das entradas externas, de modo que se estas se alterarem ainda antes da troca de estados, as saídas do circuito podem se alterar.</p> <p>( ) O modelo de Moore também pode ser chamado de modelo dependente das entradas.</p>	<p>53. A válvula de controle é o elemento final mais usado nos sistemas de controle industrial. Considerando as partes principais da válvula, é correto afirmar que o atuador pneumático tipo pistão</p> <p>(A) é o tipo de atuador que é acionado por meio do ar comprimido e o retorno à posição original é feito através de mola.  (B) normalmente provoca um deslocamento rotativo na haste da válvula.  (C) é o tipo de atuador que é acionado por meio do ar comprimido e, tanto a ida do êmbolo como o retorno deste à posição original, é feito por meio do ar comprimido.  (D) é utilizado quando a força necessária para movimentar o obturador é muito alta, normalmente em tubulações de grandes diâmetros.  (E) é o tipo de atuador que é, na verdade, um motor que recebe, por exemplo, um sinal de 4 a 20 mA e aciona o deslocamento do obturador.</p> <p>54. Dos tipos de sinais existentes nos sistemas de controle discreto, é correto afirmar que o sinal cuja amplitude só pode assumir valores predeterminados é denominado sinal</p> <p>(A) em tempo contínuo.  (B) discretizado.  (C) quantizado.  (D) em tempo contínuo quantizado.  (E) em tempo contínuo discretizado.</p>

55. O posicionador compara o sinal emitido pelo controlador com a posição da haste da válvula e envia ao atuador da válvula a pressão de ar necessária para colocar o obturador na posição correta. Sobre as principais aplicações do posicionador em válvulas, analise as assertivas abaixo.

- I. Vencer o atrito na haste da válvula quando a gaxeta é comprimida com grande pressão, para evitar vazamento do fluido.
- II. Diminuir a velocidade de resposta da válvula.
- III. Usando-se um posicionador, eliminam-se: o atraso de tempo provocado pelo comprimento e diâmetro dos tubos de ligação entre a válvula e o controlador e o volume do atuador.

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.

56. Dos elementos utilizados na instrumentação industrial, sobre o instrumento transdutor, assinale a alternativa correta.

- (A) É aquele que registra a(s) variável(eis) através de um traço contínuo ou pontos em um gráfico.
- (B) É aquele que, determinado um valor de uma variável no processo por meio de um elemento primário, transmite valor a outro equipamento, tendo o sinal de saída cujo valor varia apenas em função da variável do processo.
- (C) Ao receber informações na forma de uma ou mais quantidades físicas, modifica, caso necessário, informações e fornece um sinal de saída resultante.
- (D) Tem como objetivo controlar o sistema. O controle é feito comparando a variável controlada com um valor desejado (*set point*) e fornece um sinal de saída a fim de manter a variável controlada em um valor específico ou entre valores determinados.
- (E) É o que vai atuar no sistema de controle. Após ser mensurado, indicado, registrado e comparado com um *set point*, o controlador para controlar a variável utiliza o instrumento elemento final de controle para modificar o sistema e a variável.

57. No licenciamento de instalações nucleares, a norma CNEN NE 1.04 estabelece que a Autorização para Operação Inicial (AOI) será concebida por um prazo nela especificado, e que uma AOI poderá ser prorrogada até

- (A) uma vez consecutiva.
- (B) duas vezes consecutivas.
- (C) três vezes consecutivas.
- (D) quatro vezes consecutivas.
- (E) cinco vezes consecutivas.

58. Em um sistema de controle em tempo discreto, o Multiplexador Analógico

- (A) é o ambiente em que será implementado o sistema de controle; é o ambiente real onde o processo físico ocorre.
- (B) é a quantidade física que se deseja medir para ser usada no sistema de controle como, por exemplo, deslocamento, velocidade, aceleração, temperatura, pressão entre outros.
- (C) normalmente, é parte integrante da placa de aquisição de sinais e é o dispositivo que conecta os canais de entrada da placa de aquisição de dados ao circuito *Sample and hold*.
- (D) é o dispositivo capaz de transformar uma quantidade de entrada em outra quantidade de saída, normalmente voltagem.
- (E) é o dispositivo que modifica o sinal de entrada, isto é, elimina determinadas faixas de frequência do sinal de entrada.

59. Sobre a programação do FPGA (*Field-Programmable Gate Arrays*), analise as assertivas abaixo.

- I. Consiste em carregar o FPGA com os dados de programação em linguagem binária.
- II. A maneira mais usada de se carregar os bits de configuração em um FPGA é serialmente, isto é, têm-se diversos bits sendo armazenados ao mesmo tempo no FPGA.
- III. Cada bit de configuração define o estado de uma célula de memória estática (SRAM) que controla um bit de uma função look-up table, seleciona uma entrada de um multiplexador ou define o estado de um transistor em uma interconexão.

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.

60. Considerando os objetivos do projeto e da análise de resposta transiente, assinale a alternativa correta.

- (A) Essa resposta contribui para determinar o tempo necessário para a leitura ou gravação no disco rígido.
- (B) Um exemplo de resposta transiente é uma antena que rastreia um satélite e deve manter o satélite em seu feixe de captura, de modo a não perder o rastreamento.
- (C) Um exemplo de resposta transiente é um elevador que deve ficar suficientemente nivelado com o piso para os passageiros poderem sair.
- (D) Um exemplo de resposta transiente é um cabeçote de leitura/ gravação não posicionado sobre a trilha comandada que faz com que o computador erre.
- (E) Essa resposta se assemelha à entrada, e, normalmente, é a que perdura após os transientes serem totalmente zerados.

61. Um sistema de controle é a combinação de processos, sensores, atuadores e sistemas de computadores projetados e ajustados para realizar uma operação segura e rentável. Sobre os componentes de um sistema de controle, é correto afirmar que o servomecanismo

- (A) parte de um equipamento ou conjunto de equipamentos que funcionam integrados como um sistema.
- (B) é o sinal que tende a afetar adversamente o comportamento da saída do sistema.
- (C) indica o estado do processo em cada instante (comportamento dinâmico).
- (D) é o sistema que tende a manter uma relação prescrita entre a entrada e a saída, por comparação.
- (E) é o sistema de controle com realimentação em que a saída pode ser uma posição, velocidade ou aceleração.

62. No projeto de uma central nuclear, a concentração e o foco da engenharia na segurança são fundamentais. Sendo assim, são dimensionados dispositivos de segurança, como as barreiras passivas. Sobre essas barreiras, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- ( ) A barreira mais interna dos produtos de fissão é o combustível, ou seja, o próprio dióxido de urânio. Na sua maior parte, os produtos de fissão ocupam posições vazias na estrutura cristalina da pastilha onde são retidos. Apenas uma pequena fração dos produtos de fissão voláteis e gasosos é capaz de escapar da estrutura do combustível.
- ( ) Bombas de injeção de segurança de alta pressão são barreiras passivas capazes de compensar pequenas perdas de refrigerante.
- ( ) Para proteger a contenção contra impactos externos como, por exemplo, ondas de pressão resultantes de explosões, dispõe-se do prédio do reator, em concreto, como última barreira.

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

63. Os modelos de descrição estrutural têm o propósito principal de representar a estrutura de interconexão dos elementos que compõem os sistemas técnicos e não sua forma real em si. Sendo assim, assinale a alternativa que apresenta um modelo de descrição estrutural.

- (A) Diagrama esquemático.
- (B) Diagrama hierárquico.
- (C) Diagrama de blocos funcionais.
- (D) Gráfico de fluxo de sinais.
- (E) Tabular.

64. Em instalações nucleares, os princípios de projeto para os sistemas de segurança asseguram a alta confiabilidade desses sistemas. Sobre a redundância, assinale a alternativa correta.

- (A) Evita falhas de modo comum, tais como erros de fabricação, em áreas específicas do sistema de proteção do reator mediante aplicação do princípio da diversidade.
- (B) Implica na utilização de diferentes grandezas físicas de medida ou na utilização de equipamentos de fabricantes diferentes para cumprir uma mesma finalidade.
- (C) Proporciona proteção adicional. Sempre que possível, os sistemas de segurança são projetados de tal maneira que falhas nos próprios sistemas ou no suprimento de energia elétrica iniciam ações direcionadas para o lado seguro.
- (D) Significa que componentes e sistemas importantes são instalados em número maior do que seria necessário para cumprir suas funções.
- (E) É usada para proteger as instalações contra falhas que possam afetar os sistemas adjacentes, os subsistemas redundantes são separados fisicamente entre si.

65. A prorrogação de autorização para operação de uma instalação nuclear, de acordo com a norma CNEN NE 1.04, pode ser prorrogada mediante solicitação do requerente, se apresentada, pelo menos,

(Observação:

AOI – Autorização para Operação Inicial.

AOP – Autorização para Operação Permanente.)

- (A) 30 (trinta) dias antes do término da AOI ou 90 (noventa) dias antes do término da AOP.
- (B) 20 (vinte) dias antes do término da AOI ou 60 (sessenta) dias antes do término da AOP.
- (C) 10 (dez) dias antes do término da AOI ou 20 (vinte) dias antes do término da AOP.
- (D) 40 (quarenta) dias antes do término da AOI ou 80 (oitenta) dias antes do término da AOP.
- (E) 50 (cinquenta) dias antes do término da AOI ou 50 (cinquenta) dias antes do término da AOP.

66. Dos tipos de estratégia de controle, sobre o controle cascata, assinale a alternativa correta.

- (A) É aquele cuja correção é feita pelo aparecimento de um erro (desvio) da variável do processo.
- (B) Possui tomada de decisão da correção pelo aparecimento de um desvio em outras variáveis de operação.
- (C) Dirigir um carro com base nas placas de sinalização é um exemplo deste controle.
- (D) Dirigir um carro utilizando mais de um espelho retrovisor é um exemplo desse controle.
- (E) Dirigir um carro com base em um espelho retrovisor é um exemplo deste controle.

67. De acordo com a Norma CNEN NE 1.26, um acidente severo é aquele

- (A) considerado como de ocorrência admissível para fins e análise, visando ao estabelecimento das condições de segurança capazes de impedir e/ ou minimizar eventuais consequências.
- (B) que excede as bases de projeto e que acarreta falhas em estruturas, sistemas ou componentes, impedindo, dessa forma, a refrigeração do núcleo do reator, conforme projetada, levando a uma degradação significativa deste.
- (C) considerado como desvios significativos dos estados operacionais, e que podem conduzir à liberação de quantidades inaceitáveis de materiais radioativos e/ ou emissão de radiação, se os dispositivos técnicos de segurança pertinentes não funcionarem como projetados.
- (D) cujo conjunto de características e atitudes de organizações e de indivíduos estabelece, como prioridade maior, que as questões de segurança da usina receberão atenção proporcional à sua importância.
- (E) cujo princípio recomenda que todas as exposições à radiação sejam mantidas a níveis tão baixos quanto possíveis, levando em consideração fatores econômicos e sociais.

68. Sobre o controle malha aberta de processos, analise as assertivas abaixo.

- I. É aquele em que o sinal de saída não exerce nenhuma ação de controle no sistema.
- II. Trata-se de um sistema que somente poderá ser utilizado na prática se a relação entre a entrada e a saída for conhecida e se não houver distúrbio interno ou externo.
- III. É o sistema de controle com realimentação.

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.

69. Os controladores são equipamentos responsáveis pela tomada de decisão de corrigir os desvios que ocorrem entre variável controlada. Dos tipos de controladores, no que tange aos controladores descontínuos, assinale a alternativa correta.

- (A) Executam a função de compararem os valores das variáveis medidas com o valor do *set point*.
- (B) Têm, como função, calcular a modificação que deve ser feita à variável manipulada de modo a controlar o processo.
- (C) Continuamente, recebem sinal, tomam decisão e enviam o sinal.
- (D) Trabalham com sinais discretos.
- (E) Sua posição pode ser manual, ou seja, a saída de controle é função do modo de controle.

70. A classificação dos modelos depende do campo de conhecimento e escopo. Sobre os modelos classificados quanto a sua constituição, é correto afirmar que os modelos físicos

- (A) são aqueles com ênfase nas características físicas reais do sistema que estão descrevendo.
- (B) são aqueles que podem apenas ser desenhados em um papel, representado em um computador, descritos em palavras ou imaginado na mente das pessoas.
- (C) são aqueles com ênfase nas características físicas reais do sistema que estão descrevendo.
- (D) são objetos físicos que representam de forma equivalente, em escala real, ampliada ou reduzida, a forma do objeto que querem representar, ou operam de forma equivalente ao objeto que eles querem representar.
- (E) são empregados para ajudar a saber e compreender o sistema que eles representam.

