



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

$$B \setminus A =$$

(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) $6 \in A$

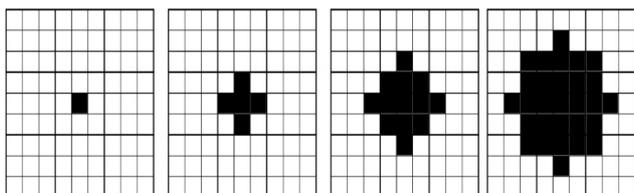
9. Uma escada com 14 metros de comprimento está apoiada em um muro. A base da escada está distante do muro cerca de 6 metros. Diante do exposto, assinale a alternativa que apresenta a altura do muro.

- (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.

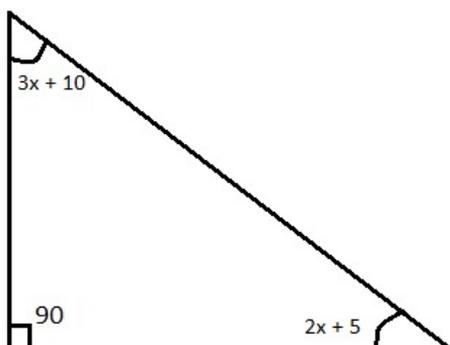
11. Cada figura da sequência abaixo apresenta certo número de quadrados pretos e de quadrados brancos. Observe.



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° . 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."

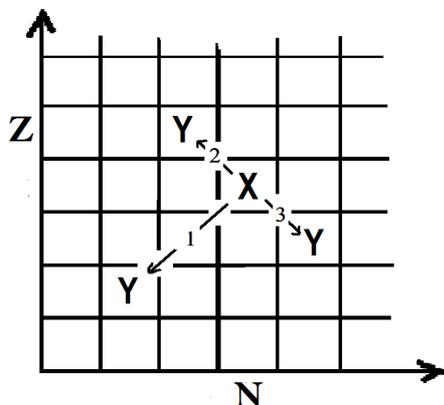
Choose the alternative that presents a word or expression that can substitute the bold and underlined one above, considering the context and without changing meaning.

- (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) α , β^- e β^+ .
- (B) α , β^+ e β^- .
- (C) β^- , β^+ e α .
- (D) β^+ , β^- e α .
- (E) β^- , α e β^+ .
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 β^+ (beta mais) e decaimento γ (gama).
- (B) Decaimento β^- (beta menos) e decaimento γ (gama).
- (C) Decaimento α (alfa) e decaimento γ (gama).
- (D) Decaimento β^+ (beta mais) e decaimento α (alfa).
- (E) Decaimento β^- (beta menos) e decaimento α (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}U), é partido em dois núcleos menores. A quantidade de energia liberada em cada evento de fissão do ^{235}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 MECATRÔNICO (CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS)

31. A NEMA (*National Electrical Manufacturers Association*) classifica os motores de indução em categorias conforme o torque, corrente e outras características importantes para os projetos. Considerando essas categorias, sobre os motores de categoria tipo A, assinale a alternativa correta.

- (A) É o tipo mais comum e tem uma corrente inicial menor.
- (B) Tem um torque de partida elevado, sendo, por isso, indicado para o acionamento de cargas maiores.
- (C) Tem o maior de todos os torques de partida e a velocidade final é menor.
- (D) Trata-se de tipo ideal para aplicações em que ocorram grandes variações de velocidade.
- (E) Tem um torque normal na partida (150 a 170% da potência nominal) e uma corrente de partida relativamente alta.

32. Na modelagem e análise de sistemas contínuos e discretos, a modelagem significa o processo de organização do conhecimento sobre um dado sistema. Sobre os métodos para determinação dos modelos matemáticos, analise as assertivas abaixo.

- I. Os métodos conhecidos de identificação e modelagem podem ser divididos em dois grandes grupos, sendo os métodos práticos e os teóricos.
- II. O método prático para a determinação de modelos matemáticos requer aplicação de conhecimentos sobre as leis da Natureza. Para sistemas elétricos, as leis de Kirchoff e, para sistemas mecânicos, as leis de Newton.
- III. O método prático também é conhecido como o método lápis e papel.

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. Os atuadores são dispositivos que estão localizados no final de um circuito hidráulico e são a parte em que se realizam os trabalhos mecânicos após o óleo percorrer todo o circuito. Sobre os atuadores rotativos, assinale a alternativa correta.

- (A) São os que convertem energia hidráulica em momento torsor (torque), com movimento limitado ou contínuo.
- (B) Recebem esta denominação devido à força a ser obtida pela transformação de energia cinética.
- (C) São acionados por ar comprimido de um só lado e, portanto, trabalham em uma só direção.
- (D) São atuadores de dupla ação especial com modificações.
- (E) Os atuadores movimentam-se individualmente, conforme o lado de pressão. Com dois atuadores de cursos diferentes, obtém-se quatro posições.

34. Considerando a simbologia gráfica para cilindros hidráulicos, observe a figura abaixo.



É correto afirmar que essa simbologia representa um

- (A) cilindro de ação simples com retorno por carga externa.
- (B) cilindro de ação simples com retorno por mola.
- (C) cilindro de ação dupla.
- (D) cilindro de ação dupla de haste passante.
- (E) amortecimento dianteiro fixo.

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

- () É aplicada como amplificador comandado eletricamente (na maioria dos casos, em circuitos de malha fechada), isto é, um sinal elétrico de entrada não somente é transformado em correspondente vazão de óleo, mas os desvios da velocidade determinada ou a posição são medidos eletricamente e conduzidos para a devida correção.
- () O componente básico desse tipo de válvula é o motor de torque, que tem como partes principais o ímã permanente, duas bobinas e uma armação.
- () Com sinal elétrico de entrada zero, no motor de torque, há corrente elétrica nas bobinas e a armação passa para posição negativa.

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

36. A análise de algoritmos é uma disciplina de engenharia, pois procura prever o comportamento de um algoritmo antes que ele seja efetivamente implementado e colocado “em produção”. A corretude é um dos aspectos importantes na análise de um algoritmo, sobre a qual é correto afirmar que

- (A) mede o desempenho de um algoritmo de acordo com determinado critério.
- (B) é influenciada pelo tamanho e configuração da entrada.
- (C) as análises são realizadas levando-se em consideração o pior caso, o caso médio e o melhor caso.
- (D) o algoritmo deve fornecer uma resposta correta para qualquer entrada.
- (E) analisa vários laços de uma vez só.

37. Os algoritmos de busca e de ordenação compreendem um conjunto de algoritmos de elevada importância para a computação. Sobre o algoritmo de ordenação denominado Inserção, assinale a alternativa correta.

- (A) Pesquisa um elemento em um vetor qualquer até que ele seja encontrado ou até que o fim do vetor seja atingido.
- (B) Pesquisa um elemento em um vetor ordenado.
- (C) Consiste, em cada etapa, em selecionar o menor elemento e alocá-lo em sua posição correta dentro do vetor ordenado.
- (D) Baseia-se na ideia de semiordem, em que é mais simples organizar algo que já está arrumado do que ordenar uma grande bagunça.
- (E) Simula o processo de bolhas de gás em líquido, em que bolhas trocam de posição com o líquido até que o equilíbrio é atingido.

38. O diodo convencional é composto por dois blocos de material semicondutor, sendo um do tipo N e o outro do tipo P. Sobre as características desse diodo, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- () Permite que a corrente circule apenas em um sentido.
- () Se o diodo está polarizado diretamente, não permite circular corrente.
- () Se o diodo está polarizado inversamente, conduz e permite circular corrente.

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

39. Os valores dos resistores são dados pelas faixas coloridas que seguem um código universal que todo praticante de eletrônica deve saber. Observe a tabela e, em seguida, analise as assertivas abaixo.

COR	1º FAIXA	2º FAIXA	3º FAIXA
PRETO	0	0	x1
MARROM	1	1	x 10
VERMELHO	2	2	x 100
LARANJA	3	3	x 1000
AMARELO	4	4	x 100000
VERDE	5	5	x 1000000
AZUL	6	6	x 10000000
VIOLETA	7	7	-
CINZA	8	8	-
BRANCO	9	9	-
PRATA	-	-	x 0,01
OURO	-	-	x 0,1

- I. A leitura do código de um resistor para o tipo de 3 faixas funciona da seguinte forma: a primeira e a segunda faixas indicam os dois primeiros dígitos do valor da resistência. Dessa forma, verde e azul: 65.
- II. A terceira faixa indica o fator de multiplicação, por exemplo, se for laranja deve ser multiplicado por 1000.
- III. Se temos os dois primeiros dígitos representados pelas faixas na cor vermelho e vermelho, ou seja, 22 e a terceira faixa na cor preta, cujo fator de multiplicação é x1, pode-se dizer que $22 \times 1 = 22$ quilohms.

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.

40. Dos tipos de diodos existentes, é correto afirmar que os fotodiodos

- (A) são utilizados como reguladores de tensão e são feitos para funcionar na região de ruptura.
- (B) em uma corrente direta, quando os elétrons recombina-se com as lacunas, dissipam energia de alguma forma.
- (C) são produzidos especialmente para serem mais sensíveis à incidência de luz, aumentando a sua corrente reversa.
- (D) funcionam como um "capacitor controlado por tensão".
- (E) servem para diminuir a quantidade de carga "armadilhada" no diodo.

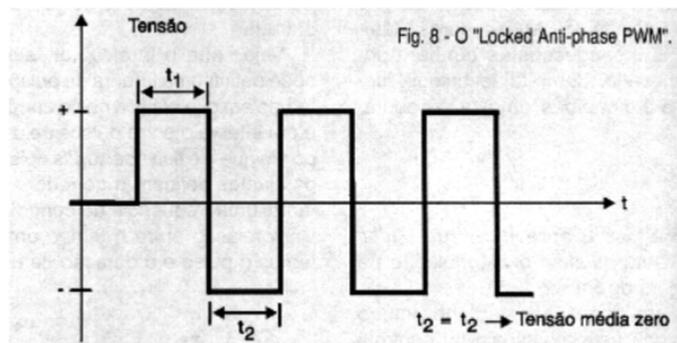
41. Dos tipos de inversores de frequência, sobre o inversor escalar, é correto afirmar que

- (A) a lógica de controle empregada baseia-se em equações dinâmicas do motor.
- (B) a ideia central desse inversor é promover o desacoplamento entre o controle do fluxo e o controle da velocidade por meio de transformações de variáveis.
- (C) pode ser dividido na categoria daqueles que utilizam a realimentação física da velocidade, obtida de dispositivos transdutores.
- (D) necessita da programação de todos os parâmetros do motor como resistências elétricas, indutâncias, correntes nominais do rotor e estator, dados esses normalmente não encontrados com facilidade.
- (E) se baseia em equações de regime permanente. Apresenta um desempenho dinâmico limitado e usualmente é empregado em tarefas simples, como o controle da partida e da parada e a manutenção da velocidade em um valor constante.

42. Nos fluidos não newtonianos, existe uma relação não linear entre a tensão de cisalhamento aplicada e a velocidade de deformação angular. Podem ser divididos em dois tipos, fluidos independentes do tempo e dependentes do tempo. Sobre os fluidos independentes do tempo, assinale a alternativa correta.

- (A) Nos fluidos pseudoplásticos, as moléculas tendem a se orientar na direção da força aplicada. A viscosidade diminui com o aumento da tensão.
- (B) Nos fluidos dilatantes, para ocorrer a deformação, é necessário que uma tensão seja aplicada no fluido.
- (C) No fluido plástico de Bingham, ocorre o contato direto entre as partes sólidas. A viscosidade aumenta com o aumento da tensão e os fluidos se comportam tanto como líquido quanto como sólidos.
- (D) O fluido reopético diminui a viscosidade com o tempo, após a taxa de deformação ser aumentada e volta a ficar mais viscoso quando esta força cessa.
- (E) O fluido tixotrópico aumenta a viscosidade aparente quando a taxa de deformação aumenta, e retorna à viscosidade inicial quando esta força cessa.

43. Sobre o princípio de funcionamento do tipo de controle PWM, representado pela figura abaixo, denominado *Locked anti-phase PWM*, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.



- () Se os pulsos aplicados à carga variarem entre 0V e um valor máximo de tensão +V, por exemplo, mas entre uma tensão negativa e uma tensão positiva (-V a +V), o ciclo ativo não determina o sentido de circulação da corrente pela carga.
- () Se o ciclo ativo for de 50%, como na figura, a tensão média na carga e portanto a potência serão 0 (zero).
- () Variando o ciclo ativo para mais e para menos de 50%, tem-se uma predominância dos pulsos positivos ou negativos de modo que a corrente média tende a circular num sentido ou noutro, conforme a figura.

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

44. Uma força pode ser aplicada em um corpo de diversas maneiras. Sendo assim, é correto afirmar que a torção é a solitação que tende a

- (A) alongar a peça no sentido da reta de ação da força aplicada.
- (B) encurtar a peça no sentido da reta da força aplicada.
- (C) deslocar paralelamente, em sentido oposto, duas seções de uma peça (força cortante).
- (D) modificar o eixo geométrico de uma peça.
- (E) girar as seções de uma peça, uma em relação às outras.

45. Os escoamentos completamente limitados por superfícies sólidas são denominados internos. Sobre esse escoamento, é correto afirmar que

- (A) o fluxo de calor é determinado por meio de uma diferença entre duas temperaturas referenciadas (exemplo: T_{parede} e $T_{\text{fluido externo}}$).
- (B) a temperatura do fluido varia axialmente e radialmente e, por isso, é necessário um cuidado especial para estabelecer a temperatura de referência.
- (C) no escoamento interno de regime laminar, o $Re > 2300$.
- (D) no escoamento interno de regime turbulento, o $Re < 2300$.
- (E) o fluido não está confinado.

46. Os robôs vêm sendo utilizados em uma gama muito variada de aplicações industriais. Assinale a alternativa que apresenta o tipo de robô ao qual o trecho abaixo se refere.

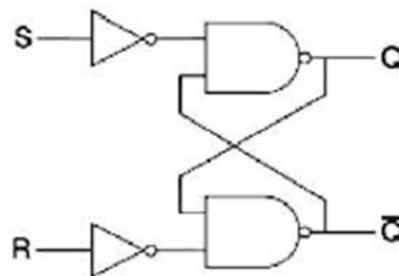
“Caracterizam-se pela pequena área de trabalho, pelo elevado grau de rigidez mecânica e pela grande exatidão na localização do atuador. Seu controle é simples em razão do movimento linear dos vínculos e de o momento de inércia da carga ser fixo em toda a área de atuação”.

- (A) Coordenadas cilíndricas.
- (B) Coordenadas cartesianas.
- (C) Coordenadas polares.
- (D) Coordenadas de revolução.
- (E) Scara.

47. Os sensores são transdutores, ou seja, conversores de grandezas físicas em sinais elétricos correspondentes. Dos tipos de sensores, é correto afirmar que os encoders

- (A) medem por meio da emissão de energia para o ambiente ou por modificarem o ambiente.
- (B) podem ser classificados de acordo com o tipo de funcionamento como: incremental ou absoluto. Enquanto o incremental possibilita detectar apenas a mudança de posição, os absolutos indicam a posição real do objeto.
- (C) não emitem energia, mas pelo contrário, recebem energia do ambiente.
- (D) lidam com a observação de aspectos do mundo exterior ao robô.
- (E) utilizam um fluido à pressão para movimentar o braço.

48. Observe a figura abaixo.



Dos tipos de flip-flops, o circuito representado na figura representa o tipo

- (A) RS Básico.
- (B) RS com entrada Clock.
- (C) JK Básico.
- (D) JK com Preset e Clear.
- (E) RS com Reset e Clear.

49. Sobre a deformação elástica dos metais, analise as assertivas abaixo.

- I. Quando uma pequena tensão de tração é aplicada a um pedaço de metal ou, de uma maneira geral, a um material cristalino qualquer, ocorre a deformação elástica.
- II. O módulo de elasticidade de todos os materiais decresce com o aumento da temperatura.
- III. Os materiais são isotrópicos em relação ao módulo de elasticidade.

É correto o que se afirma em

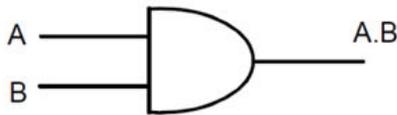
- (A) I e II, apenas.
- (B) II e III, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II, apenas.
- (E) III, apenas.

50. No dimensionamento dos elementos de máquinas, as peças a serem calculadas deverão suportar as cargas com segurança. Dos tipos de cargas existentes, é correto afirmar que a carga intermitente

- (A) ocorre quando uma peça está sujeita à carga constante, invariável ao decorrer do tempo e aplicada lenta e gradualmente.
- (B) ocorre quando uma peça está sujeita a uma carga variável de zero a um valor máximo, sempre com a mesma direção e sentido.
- (C) ocorre quando uma peça está sujeita à variação brusca ou à de choque.
- (D) ocorre quando uma peça está sujeita a uma carga variável na mesma direção, mas com sentido contrário.

(E) tem as vigas como exemplo.

51. Uma função booleana pode ser representada de forma gráfica, em que cada operador está associado a um símbolo específico, permitindo o imediato reconhecimento visual. Esses símbolos são conhecidos como portas lógicas. É correto afirmar que a porta lógica, representada na figura abaixo, refere-se à porta



- (A) OU.
(B) E.
(C) Inversor.
(D) Negador.
(E) Complementação.

52. Um sistema pode ser definido como sendo um conjunto de elementos que são interligados de alguma maneira para compor um todo e, assim, realizar a funcionalidade específica. No sistema digital, com relação à representação comportamental, é correto afirmar que

- (A) define a caixa preta como um conjunto de componentes e suas interconexões.
(B) captura o sistema como uma caixa preta e se concentra na especificação do comportamento como uma função dos valores de entrada e o tempo.
(C) especifica a implementação do sistema sem qualquer referência à sua funcionalidade.
(D) especifica as características físicas da caixa preta, indicando as dimensões e as posições de cada componente e conexão existentes na descrição estrutural do sistema.
(E) descreve precisamente as relações espaciais dos vários componentes.

53. Os elementos de memória utilizados nos circuitos sequenciais síncronos são denominados flip-flops. Sobre o flip-flop, analise as assertivas abaixo.

- I. É um circuito digital que possui duas entradas e uma única saída e é capaz de armazenar um bit de informação.
II. As duas entradas não são intercambiáveis: uma é reservada ao sinal de controle (relógio) e a outra recebe o dado (bit) a ser armazenado.
III. Desde que devidamente alimentado com energia, um flip-flop pode manter indefinidamente um estado, até que os sinais de entrada assumam uma configuração tal que o façam mudar de estado.

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.

54. Em um diagrama tensão-deformação, o comportamento de um corpo de prova pode ser de diferentes formas, dependendo da intensidade da carga aplicada e do seu grau de deformação. Sobre a forma escoamento, é correto afirmar que

- (A) é a forma quando o corpo de prova retorna à sua forma original quando a carga aplicada é removida.
(B) nesta forma, mesmo se a carga for removida, o corpo de prova continuará deformado.
(C) ao atingir a tensão última, a área da seção transversal começa a diminuir em uma região localizada do corpo de prova, e não mais ao longo do seu comprimento nominal.
(D) esta forma é causada pelo deslizamento de planos no interior do material e as deformações reais são produzidas pela tensão cisalhante.
(E) durante a execução do ensaio, na região de deformação, enquanto o corpo de prova é alongado, sua área da seção transversal diminui ao longo de seu comprimento nominal, até o ponto que a deformação corresponda à tensão última.

55. Trabalho e calor são a essência da termodinâmica. Sobre esse assunto, analise as assertivas abaixo.

- I. O calor e o trabalho são, ambos, fenômenos transitórios. Os sistemas nunca possuem calor ou trabalho, porém qualquer um deles ou, ambos, atravessam a fronteira do sistema, quando o sistema sofre uma mudança de estado.
II. Tanto o calor quanto o trabalho são fenômenos de fronteira. Ambos são observados somente nas fronteiras do sistema, e ambos representam energia atravessando a fronteira do sistema.
III. Tanto o calor quanto o trabalho não são funções de linha.

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. A vibração é definida como um movimento periódico, uma oscilação de partícula, um sistema de partículas ou um corpo rígido em torno de uma posição de equilíbrio. Considerando a classificação das vibrações mecânicas, é correto afirmar que, quanto ao deslocamento, as vibrações mecânicas são classificadas em

- (A) amortecidas ou não amortecidas.
(B) livres ou forçadas.
(C) linear ou não linear.
(D) discreto ou indistinto.
(E) retilíneo ou torcional, ou combinação de ambos.

57. O calor é um tipo de energia que pode ser transferido de um corpo para o outro quando há diferença de temperatura entre eles. Sendo assim, sobre a radiação, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- () É também conhecida como irradiação, é uma forma de transferência de calor que ocorre por meio de ondas eletromagnéticas.
- () O movimento de energia radiante, no espaço, é semelhante à propagação da luz e pode ser descrito pela teoria das ondas. Quando as ondas de radiação encontram algum objeto, suas energias são absorvidas próximas à superfície.
- () Todos os corpos emitem continuamente energia radiante. A intensidade das emissões depende da temperatura e da natureza da superfície. O calor radiante tem a velocidade da luz (300.000 km/s) e se assemelha à radiação da luz.

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

58. Sobre a convecção, é correto afirmar que

- (A) é um processo pelo qual o calor flui de uma região de alta temperatura para outra de temperatura mais baixa, dentro de um meio (sólido, líquido ou gasoso) ou entre meios diferentes em contato físico direto.
- (B) no fluxo de calor por convecção, a energia é transmitida por meio de comunicação molecular direta, sem apreciável deslocamento das moléculas.
- (C) a transferência de energia por convecção de uma superfície, cuja temperatura está acima daquela do fluido envolvente, tem lugar em várias etapas.
- (D) não é a mais importante como mecanismo de transferência de energia (calor).
- (E) quando o movimento do fluido se dá em função exclusiva do resultado das diferenças de densidade causadas pelos gradientes de temperatura, tem-se caracterizada a "convecção forçada".

59. Considerando o funcionamento das juntas em robótica, é correto afirmar que a junta prismática

- (A) gira em torno de uma linha imaginária estacionária chamada de eixo de rotação.
- (B) move em linha reta. São compostas de duas hastes que deslizam entre si.
- (C) funciona com a combinação de três juntas de rotação, realizando a rotação em torno de três eixos.
- (D) é composta por duas juntas, uma rotacional e uma cilíndrica.
- (E) é composta por duas juntas cilíndricas; realiza movimentos em duas direções.

60. O primeiro princípio da termodinâmica é a lei, também conhecida como o Princípio da Conservação da Energia. Essa lei tem aplicação prática em três transformações particulares de um gás perfeito. Sendo assim, sobre a transformação adiabática, assinale a alternativa correta.

- (A) É a transformação que ocorre à temperatura constante, de modo que a variação da energia interna do gás é igual a zero, pois a energia interna inicial é igual à energia interna final.
- (B) É a transformação que ocorre a um volume constante, ou seja, o volume do gás permanece o mesmo durante todo processo termodinâmico.
- (C) Nesta transformação, sendo o volume constante, pode-se concluir que o trabalho é igual a zero, dessa forma, tem-se que a equação descreve a primeira lei da termodinâmica.
- (D) Nessa transformação, o gás não troca calor com o meio externo, seja porque ele está termicamente isolado ou porque o processo ocorre suficientemente rápido, de forma que o calor trocado possa ser considerado desprezível.
- (E) Na compressão adiabática, o volume de gás aumenta, a pressão diminui e a temperatura diminui.

61. A construção de um motor de quatro tempos ficou a cargo do alemão Nicholas A. Otto. Assim, a máquina desenvolvida, além de ser conhecida por motor Otto, o ciclo termodinâmico usado por ele também passou a se chamar de Ciclo Otto. Sobre as fases dos motores de quatro tempos, é correto afirmar que, no 1º tempo,

- (A) ocorre a admissão da mistura de ar com o combustível. O pistão desce e a válvula de admissão é aberta possibilitando a entrada da mistura.
- (B) ocorre a compressão.
- (C) ocorre a explosão.
- (D) quando o pistão atinge o ponto de compressão máximo, uma faísca elétrica provocada pela vela provoca a explosão do combustível, a explosão empurra o pistão para baixo.
- (E) ocorre a exaustão. A válvula de escape está aberta possibilitando a expulsão dos gases resultantes da explosão.

62. Se a transformada Z for uma função racional e $x(n)$ tiver amplitude finita exceto possivelmente em $n = +\infty$ ou $n = -\infty$, sobre as propriedades da região de convergência é **incorreto** afirmar que

- (A) a região de convergência é um anel centrado na origem.
- (B) a região de convergência não pode incluir nenhum polo.
- (C) se $x(n)$ for uma sequência de duração finita, então a região de convergência é todo o plano z exceto possivelmente $z=0$ ou $z=\infty$.
- (D) se $x(n)$ for uma sequência lateral esquerda, a região de convergência estende-se para fora do polo mais afastado da origem.
- (E) a região de convergência tem de ser uma região ligada.

63. Sobre entropia e o segundo princípio da termodinâmica, analise as assertivas abaixo.

- I. Se o processo é irreversível, a entropia de um sistema fechado sempre diminui. No entanto, se o processo for reversível, seria possível reverter o processo recolocando esferas no pistão e, para que a temperatura não aumente, o gás cede calor para o reservatório, e a entropia aumenta. Nesse caso, o sistema não é fechado.
- II. Se o reservatório fizer parte do sistema, juntamente com o gás, ter-se-á um sistema fechado. Durante a reversão do processo, a energia, na forma de calor, é transferida para o reservatório, ou seja, de uma parte do sistema para outro, dentro do sistema.
- III. Em uma máquina ideal, todos os processos são reversíveis e não ocorrem desperdícios nas transferências de energia em virtude, diz-se, do atrito e da turbulência.

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.

64. Sobre a notação de Denavit-Hartenberg (D-H), analise as assertivas abaixo.

- I. Denavit e Hartenberg propuseram uma notação sistemática para atribuir um sistema de coordenadas ortonormal com a regra da mão direita, um para cada elo, em uma cadeia cinemática aberta de elos.
- II. Este método conduz a uma representação baseada em transformações heterogêneas, que exprimem cada referencial em relação ao referencial anterior.
- III. Na representação D-H original, associa-se o eixo de junta ao eixo z e cada matriz é representada pelo produto de quatro transformações básicas envolvendo rotações e translações.

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.

65. Considerando o princípio de funcionamento de um CLP – Controlador Lógico Programável, é correto afirmar que

- (A) as entradas analógicas são aquelas que recebem sinais discretos, ou seja, sinais que só possuem dois valores que são denominados de nível alto, representado pelo algarismo 1, e nível baixo, representado pelo algarismo 0.
- (B) as entradas digitais são aquelas que recebem sinais contínuos no tempo e que podem assumir qualquer valor entre o mínimo e o máximo valor de trabalho da entrada.
- (C) um sinal digital pode ser o sinal enviado por um tacogerador para controlar a rotação de um motor. A tensão aumenta continuamente à medida que aumenta a rotação do motor.
- (D) as saídas analógicas são aquelas que só oferecem dois valores, nível alto ou nível baixo.
- (E) as saídas externas são aquelas por onde se comanda um motor, por exemplo. Isto é, o CLP irá enviar um sinal elétrico para um componente externo a ele, enquanto que uma saída interna pode ser a bobina de um FLAG ou ainda a bobina de um temporizador interno.

66. A rede de Petri é uma técnica de modelagem que permite a representação de sistemas, utilizando como alicerce uma forte base matemática. Sobre as classes das redes de Petri, no que diz respeito à rede binária, assinale a alternativa correta.

- (A) Só permite no máximo um token em cada lugar, e todos os arcos possuem valor unitário.
- (B) É o tipo de rede que permite o acúmulo de marcas no mesmo lugar, assim como valores não unitários para os arcos.
- (C) É caracterizada pelos tipos de suas marcas, que não são mais elementos do tipo inteiro positivo.
- (D) Permite a individualização de uma marca (pertencente a um grupo) em um mesmo lugar.
- (E) Não aumenta o poder de representação de um modelo. Entretanto, permite uma maior clareza e um maior (ou menor) nível de abstração ao modelo.

67. Com a finalidade de aumentar a aplicação da rede de Petri, é correto afirmar, sobre as redes de Petri coloridas, que

- (A) têm por objetivo aumentar o tamanho do modelo, permitindo que os tokens sejam individualizados, por meio de cores atribuídas a eles.
- (B) são compostas pela estrutura que compreende a especificação dos conjuntos de cores e declarações de variáveis.
- (C) são compostas pelas declarações que são um grafo dirigido com dois tipos de vértices (lugares e transições).
- (D) são compostas pelas inscrições e variam de acordo com o componente da rede. Os lugares possuem três tipos de inscrições: nomes, conjunto de cores e expressão de inicialização (marcação inicial).
- (E) possibilitam a representação do comportamento dinâmico de sistemas que possuam atividades concorrentes, assíncronas e não determinísticas, por meio da adição do conceito de tempo no modelo.

68. Segundo a arquitetura de Von Neumann, os computadores possuem quatro componentes principais. Desses componentes, sobre a Unidade Central de Processamento, é correto afirmar que

- (A) é responsável pela execução de dados e instruções armazenadas em memória.
- (B) é o dispositivo responsável pelas entradas e saídas de dados, ou seja, pelas interações entre o computador e o mundo externo.
- (C) é responsável por interligar todos os componentes.
- (D) se trata de uma via de comunicação composta por diversos fios ou condutores elétricos, por onde circulam os dados manipulados pelo computador.
- (E) é responsável por armazenar todos os programas que executam no computador e os dados que utilizam.

69. Sobre a flambagem de colunas, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- () Elementos compridos e esbeltos sujeitos a uma força axial de compressão são chamados de flambagem e a deflexão lateral que sofrem é chamada de coluna.
 - () A carga axial máxima que uma coluna pode suportar e que está na iminência de sofrer flambagem é denominada carga crítica.
 - () Com muita frequência, a flambagem de uma coluna pode resultar em uma falha repentina e dramática de uma estrutura ou mecanismo e, por isso, é preciso dedicar especial atenção ao projeto de colunas para que estas possam suportar com segurança as cargas pretendidas sem sofrer flambagem.
- (A) V/ F/ V
 - (B) F/ V/ V
 - (C) F/ F/ V
 - (D) V/ F/ F
 - (E) V/ V/ F

70. Os acionadores são dispositivos responsáveis pelo movimento das articulações e do desempenho dinâmico do robô. Sobre os acionadores hidráulicos, analise as assertivas abaixo.

- I. Os principais componentes desse sistema são: motor, cilindro, bomba de óleo, válvula e tanque de óleo. A bomba de óleo é responsável pelo fluxo de óleo no cilindro em direção ao pistão que movimenta a junta.
- II. É geralmente associado a robôs de maior porte, quando comparados aos acionadores pneumáticos e elétricos. Entretanto, a precisão em relação aos acionadores elétricos é menor.
- III. Existem diversos tipos diferentes de motores hidráulicos, como motor de palheta, de engrenagem, de lóbulos etc., e todos eles apresentam características de alto torque específico, ou seja, torque elevado com massa e volume reduzidos.

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.