



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 preta ou azul.
- 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.

02/2015



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 **24 de fevereiro de 2015**.



## CONHECIMENTOS GERAIS

### LÍNGUA PORTUGUESA

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

#### Caçada por submarino evoca tempos da Guerra Fria para Suécia e Rússia

Suecos lançaram operação para localizar embarcação invasora em suas águas; russos negam envolvimento no caso e apontam para a Holanda

Um submarino estrangeiro detectado no arquipélago de Estocolmo provocou a maior mobilização militar na Suécia desde a Guerra Fria, envolvendo o deslocamento emergencial de soldados, embarcações e helicópteros. Nesta segunda-feira, uma zona fechada para voos foi declarada na área de buscas.

Os primeiros alertas começaram a soar na sexta-feira e a suspeita logo recaiu sobre a Rússia, que negou envolvimento no caso e ainda apontou para a Holanda. “É um submarino de propulsão diesel-elétrica holandês *Bruinvis* que, na semana passada, realizava exercícios bem perto de Estocolmo”, afirmou uma fonte do Ministério da Defesa russo.

Só que o porta-voz do ministério holandês da Defesa, Marnoes Visser, também negou sua participação. “O submarino holandês não está envolvido e nós não estamos envolvidos nas operações de busca lançadas pelas forças suecas”, declarou. “Participamos em manobras com a Suécia e outros navios, mas elas terminaram na terça-feira da semana passada”.

Nas últimas semanas, a Suécia vem apontando uma série de invasões ao seu espaço aéreo por parte de aviões russos, esfriando as relações entre os dois países. Sobre o submarino, especificamente, as autoridades suecas limitaram-se a afirmar que receberam um alerta sobre “atividade submarina estrangeira” no litoral. O primeiro-ministro Stefan Löfven disse que, por enquanto, as missões lançadas pela Marinha são apenas para “coletar informações”.

Segundo uma reportagem do jornal *Svenska Dagbladet* publicada no fim de semana, o serviço secreto sueco interceptou frequências de rádio em uma área entre o litoral de Estocolmo e o enclave russo de Kaliningrado, onde está localizada grande parte da frota russa no Mar Báltico.

A situação expõe a preocupação crescente sobre as intenções de Vladimir Putin na região. Em pouco mais de um mês, surgiram informações sobre um agente de inteligência da Estônia que teria sido levado por forças russas, a Finlândia reclamou da interferência de Moscou em um de seus navios de

pesquisa e a Suécia fez um protesto formal sobre uma “grave violação” quando caças russos entraram em seu espaço aéreo.

“Isso pode se tornar um divisor de águas para a segurança em toda a região do Mar Báltico”, escreveu o chanceler letão, Edgars Rinkevics, em sua conta em uma rede social. Autoridades da Letônia apontaram um aumento na presença de submarinos e navios russos perto de suas águas territoriais.

**Histórico** – Não é a primeira vez que um submarino provoca um estranhamento nas relações entre a Rússia e a Suécia. A caçada desta semana ao submarino misterioso evoca as rotineiras invasões das águas territoriais suecas por embarcações soviéticas durante os anos da Guerra Fria.

No incidente mais notável, ocorrido em outubro de 1981, um submarino a diesel soviético acabou encalhando acidentalmente em uma praia sueca próxima de Karlskrona, onde está localizada a maior base naval da Suécia. No momento mais tenso do episódio, navios de guerra soviéticos tentaram forçar passagem entre a marinha sueca para resgatar o submarino. No final, os esforços de intimidação não funcionaram e os soviéticos retrocederam. O episódio só acabou depois de dez dias de tensão, quando rebocadores suecos acabaram levando o submarino para águas internacionais, onde ele foi entregue aos soviéticos.

Houve também alarmes falsos, ocasiões em que a Suécia pensou ter detectado submarinos quando, na verdade, os sinais haviam sido emitidos por lontras.

<http://veja.abril.com.br/noticia/mundo/cacada-por-submarino-provoca-queda-de-braco-entre-russia-e-suecia>

1. De acordo com o texto, analise as assertivas abaixo.
  - I. Na realidade, não houve a detecção de submarinos em nenhuma ocasião. Em todas as vezes, os sinais haviam sido emitidos por lontras.
  - II. O submarino detectado em Estocolmo provocou grande mobilização militar na Suécia durante a Guerra Fria.
  - III. Ainda que a Rússia negue envolvimento e aponte para a Holanda, a situação expõe a preocupação crescente sobre as intenções russas na região do Mar Báltico.

É correto o que se afirma em

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

Arquipélago/ notável/ inteligência

- (A) Sofa/ tambem/ violencia  
(B) Cronica/ acaraje/ pes  
(C) Armazem/ torax/ facil  
(D) Lagrima/ agradavel/ proverbio  
(E) Album/ pro/ jilo
3. De acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa e quanto à ortografia, assinale a alternativa correta.

- (A) A evazão escolar aumentou em relação ao ano passado.  
(B) Exonerou-se desta responsabilidade, mas assumiu outras.  
(C) Os bandidos ficaram calados com medo de sofrer reprezálias.  
(D) Minha sogra está sofrendo com retenção de líquidos.  
(E) O diretor se opôs à recisão do contrato.

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

- (A) Fui eu que pintei o muro da escola.  
(B) Perto de quinhentos alunos compareceu à cerimônia que homenageava a professora falecida.  
(C) Confiam-se em teses absurdas no que concerne à análise dos dados estatísticos.  
(D) Suponho ser eles os responsáveis pelas manifestações.  
(E) 25% quer a mudança na área da Educação.

5. De acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa e quanto à ocorrência de crase, assinale a alternativa correta.

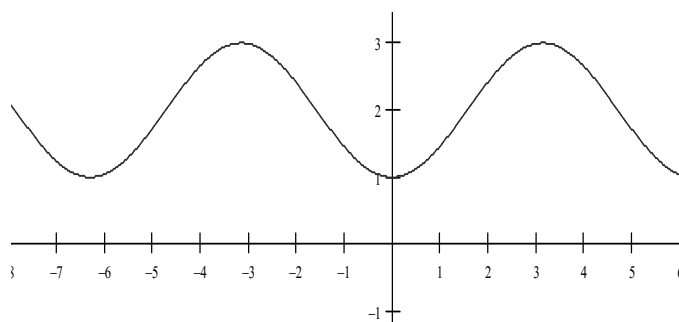
- (A) Quero falar à algumas pessoas a respeito da minha carreira.  
(B) Estamos à caminho do hospital.  
(C) Ele não estava disposto à testemunhar contra seu próprio pai.  
(D) Quero mostrar à você o quarto do meu filho.  
(E) A mulher à qual devo minha vida faleceu no ano passado.

## MATEMÁTICA/ RACIOCÍNIO LÓGICO

6. Com o intuito de alavancar as vendas de carros, uma concessionária, no início do mês de dezembro, ofereceu um desconto de 5% nos preços de todos os seus automóveis. Os resultados de vendas não foram satisfatórios e os diretores resolveram, no final do mês, oferecer, em caráter promocional, um desconto de 15% sobre o preço já reduzido, mantendo, assim, uma ínfima margem de lucro. Se forem considerados o valor de um veículo no início do mês antes dos descontos e seu valor no final do mês após todos os descontos, verificar-se-á que o valor total de desconto neste mês foi de

- (A) 20%.  
(B) 19,25%.  
(C) 18,75%.  
(D) 18,25%.  
(E) 17,85%.

7. Analise o gráfico abaixo.



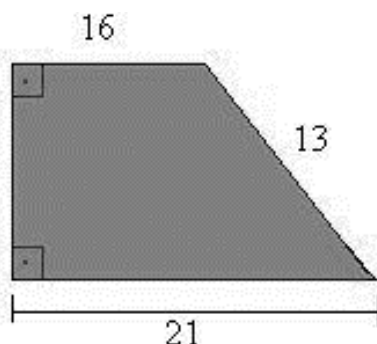
Assinale a alternativa que apresenta a **única** função que atende a esta representação gráfica.

- (A)  $f(x) = 2 \cdot \text{sen}(x)$ .  
(B)  $f(x) = \log(x)$ .  
(C)  $f(x) = x^2 + 1$ .  
(D)  $f(x) = 2 - \cos(x)$ .  
(E)  $f(x) = x + 1$ .

8. Considerando apenas os algarismos 0, 3, 5, 7 e 9, assinale a alternativa que apresenta a quantidade de números de 4 algarismos que podem ser formados que são múltiplos de 5.

- (A) 625.  
(B) 500.  
(C) 250.  
(D) 200.  
(E) 96.

9. Pedro comprou um terreno, conforme a figura abaixo, com unidades dadas em metros, e precisa cercá-lo para evitar que animais estraguem o solo que acabou de ser arado. Para a cerca, utilizará 4 fileiras de arame farpado em cada um dos lados. Diante do exposto, assinale a alternativa que apresenta a quantidade de arame que Pedro deverá comprar.



- (A) 248m.  
(B) 200m.  
(C) 124m.  
(D) 62m.  
(E) 50m.
10. Um investidor aplicou R\$200.000,00 durante 2 anos em uma modalidade de investimento que oferece juros simples de 2% a.m.. Diante do exposto, é correto afirmar que o rendimento total do investimento após este período foi de
- (A) R\$202.000,00.  
(B) R\$240.000,00.  
(C) R\$268.000,00.  
(D) R\$284.000,00.  
(E) R\$296.000,00.

## INGLÊS BÁSICO

Read the text below to answer the questions 11-15.

### NASA Researchers Studying Advanced Nuclear Rocket Technologies

January 9, 2013

By using an innovative test facility at NASA's Marshall Space Flight Center in Huntsville, Ala., researchers are able to use non-nuclear materials to simulate nuclear thermal rocket fuels – ones capable of propelling bold new exploration missions to the Red Planet and beyond. The Nuclear Cryogenic Propulsion Stage team is tackling a three-year project to demonstrate the viability of nuclear propulsion system technologies. A nuclear rocket engine uses a nuclear reactor to

heat hydrogen to very high temperatures, which expands through a nozzle to generate thrust. Nuclear rocket engines generate higher thrust and are more than twice as efficient as conventional chemical rocket engines.

The team recently used Marshall's Nuclear Thermal Rocket Element Environmental Simulator, or NTREES, to perform realistic, non-nuclear testing of various materials for nuclear thermal rocket fuel elements. In an actual reactor, the fuel elements would contain uranium, but no radioactive materials are used during the NTREES tests. Among the fuel options are a graphite composite and a "cermet" composite – a blend of ceramics and metals. Both materials were investigated in previous NASA and U.S. Department of Energy research efforts.

Nuclear-powered rocket concepts are not new; the United States conducted studies and significant ground testing from 1955 to 1973 to determine the viability of nuclear propulsion systems, but ceased testing when plans for a crewed Mars mission were deferred.

The NTREES facility is designed to test fuel elements and materials in hot flowing hydrogen, reaching pressures up to 1,000 pounds per square inch and temperatures of nearly 5,000 degrees Fahrenheit – conditions that simulate space-based nuclear propulsion systems to provide baseline data critical to the research team.

"This is vital testing, helping us reduce risks and costs associated with advanced propulsion technologies and ensuring excellent performance and results as we progress toward further system development and testing," said Mike Houts, project manager for nuclear systems at Marshall.

A first-generation nuclear cryogenic propulsion system could propel human explorers to Mars more efficiently than conventional spacecraft, reducing crews' exposure to harmful space radiation and other effects of long-term space missions. It could also transport heavy cargo and science payloads. Further development and use of a first-generation nuclear system could also provide the foundation for developing extremely advanced propulsion technologies and systems in the future – ones that could take human crews even farther into the solar system.

Building on previous, successful research and using the NTREES facility, NASA can safely and thoroughly test simulated nuclear fuel elements of various sizes, providing important test data to support the design of a future Nuclear Cryogenic Propulsion Stage. A nuclear cryogenic upper stage – its liquid-hydrogen propellant chilled to super-cold temperatures for launch – would be designed to be safe during all mission phases

and would not be started until the spacecraft had reached a safe orbit and was ready to begin its journey to a distant destination. Prior to startup in a safe orbit, the nuclear system would be cold, with no fission products generated from nuclear operations, and with radiation below significant levels.

“The information we gain using this test facility will permit engineers to design rugged, efficient fuel elements and nuclear propulsion systems,” said NASA researcher Bill Emrich, who manages the NTREES facility at Marshall. “It’s our hope that it will enable us to develop a reliable, cost-effective nuclear rocket engine in the not-too-distant future.”

The Nuclear Cryogenic Propulsion Stage project is part of the Advanced Exploration Systems program, which is managed by NASA’s Human Exploration and Operations Mission Directorate and includes participation by the U.S. Department of Energy. The program, which focuses on crew safety and mission operations in deep space, seeks to pioneer new approaches for rapidly developing prototype systems, demonstrating key capabilities and validating operational concepts for future vehicle development and human missions beyond Earth orbit.

Marshall researchers are partnering on the project with NASA’s Glenn Research Center in Cleveland, Ohio; NASA’s Johnson Space Center in Houston; Idaho National Laboratory in Idaho Falls; Los Alamos National Laboratory in Los Alamos, N.M.; and Oak Ridge National Laboratory in Oak Ridge, Tenn.

The Marshall Center leads development of the Space Launch System for NASA. The Science & Technology Office at Marshall strives to apply advanced concepts and capabilities to the research, development and management of a broad spectrum of NASA programs, projects and activities that fall at the very intersection of science and exploration, where every discovery and achievement furthers scientific knowledge and understanding, and supports the agency’s ambitious mission to expand humanity’s reach across the solar system. The NTREES test facility is just one of numerous cutting-edge space propulsion and science research facilities housed in the state-of-the-art Propulsion Research & Development Laboratory at Marshall, contributing to development of the Space Launch System and a variety of other NASA programs and missions.

Available in: <http://www.nasa.gov>

11. Considering the text, read the statements below.

- I. Engines powered by expanded hydrogen work better than regular chemical engines.
- II. A CERMET composite is made of ceramics, metal and graphite.
- III. The Nuclear Cryogenic Propulsion Stage created the technology that took human crews to Mars.

According to the text, the correct assertion(s) is(are)

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

12. According to the text, one of the NASA’s Marshall Space Flight Center cutting-edge research facility is called

- (A) Space Launch System.
- (B) Nuclear Thermal Rocket Element Environmental Simulator.
- (C) Advanced Exploration Systems.
- (D) Nuclear Cryogenic Propulsion Stage.
- (E) Human Exploration and Operations Mission Directorate.

13. Read the excerpt below taken from the text.

“The program, which focuses on crew safety and mission operations in deep space, **seeks** to pioneer new approaches for rapidly developing prototype systems, demonstrating key capabilities and validating operational concepts for future vehicle development and human missions **beyond** Earth orbit.”

Choose the alternative that presents the words that best substitutes, respectively, the bold and underlined ones in the sentences above.

- (A) drops/ with
- (B) tackles/ within
- (C) tries/ outside
- (D) brings/ inside
- (E) travels/ behind

14. Consider the verb tense in the following sentence taken from the text.

“Nuclear-powered rocket concepts are not new.”

Choose the alternative in which the extract is in the **same** verb tense as the one above.

- (A) “Nuclear rocket engines generate higher thrust [...]”.
- (B) “[...] this test facility will permit engineers to design rugged, efficient fuel elements and nuclear propulsion systems [...]”.
- (C) “[...] the United States conducted studies and significant ground testing from 1955 to 1973 [...]”.
- (D) “A first-generation nuclear cryogenic propulsion system could propel human explorers to Mars more efficiently [...]”.
- (E) “Both materials were investigated in previous NASA and U.S. Department of Energy research efforts.”

15. Read the following sentence taken from the text.

“Nuclear rocket engines generate **higher** thrust and are more than twice **as efficient as** conventional chemical rocket engines.”

It is correct to affirm that the adjectives in bold and underlined are, respectively,

- (A) comparative of inferiority and superlative.
- (B) superlative of superiority and comparative of inferiority.
- (C) superlative of equality and comparative of superiority.
- (D) comparative of superiority and superlative of inferiority.
- (E) comparative of superiority and comparative of equality.

Read the text below to answer questions 16-20.

### Background

The Naval Nuclear Propulsion Program (NNPP) started in 1948. Since that time, the NNPP has provided safe and effective propulsion systems to power submarines, surface combatants, and aircraft carriers. Today, nuclear propulsion enables virtually undetectable US Navy submarines, including the sea-based leg of the strategic triad, and provides essentially inexhaustible propulsion power independent of forward logistical support to both our submarines and aircraft carriers. Over forty percent of the Navy's major combatant ships are nuclear-powered, and because of their demonstrated safety and reliability, these ships have access to seaports throughout the world. The NNPP has consistently sought the best way to affordably meet Navy

requirements by evaluating, developing, and delivering a variety of reactor types, fuel systems, and structural materials. The Program has investigated many different fuel systems and reactor design features, and has designed, built, and operated over thirty different reactor designs in over twenty plant types to employ the most promising of these developments in practical applications. Improvements in naval reactor design have allowed increased power and energy to keep pace with the operational requirements of the modern nuclear fleet, while maintaining a conservative design approach that ensures reliability and safety to the crew, the public, and the environment. As just one example of the progress that has been made, the earliest reactor core designs in the NAUTILUS required refueling after about two years while modern reactor cores can last the life of a submarine, or over thirty years without refueling. These improvements have been the result of prudent, conservative engineering, backed by analysis, testing, and prototyping. The NNPP was also a pioneer in developing basic technologies and transferring technology to the civilian nuclear electric power industry. For example, the Program demonstrated the feasibility of commercial nuclear power generation in this country by designing, constructing and operating the Shipping port Atomic Power Station in Pennsylvania and showing the feasibility of a thorium-based breeder reactor.

*In:* Report on Low Enriched Uranium for Naval Reactor Cores. Page 1.  
Report to Congress, January 2014.  
Office of Naval Reactors. US Dept. of Energy. DC 2058  
<http://fissilematerials.org/library/doi14.pdf>

16. According to the text, choose the alternative that presents how long can modern reactor cores stay without refueling.

- (A) 26 years.
- (B) 13 years.
- (C) Over 30 years.
- (D) Over 40 years.
- (E) Less than 13 years.

17. Read the excerpt below taken from the text.

“[...] because of their demonstrated **safety** and **reliability**, these ships have access to seaports throughout the world.”

Choose the alternative that presents the words that would **better** translate, respectively, the ones in bold and underlined.

- (A) segurança/ confiança
- (B) risco/ receio
- (C) cintos/ funcionalidade
- (D) pontes/ reatores
- (E) insegurança/ medo

18. Choose the alternative in which the bold and underlined word has the **same** grammar function as the one below.

“The NNPP has **consistently** sought the best way to affordably meet Navy requirements by evaluating, developing, and delivering a variety of reactor types, fuel systems, and structural materials.”

- (A) Engineers are **constantly** searching for new discoveries.
- (B) The **analysis** of the reports is being reviewed.
- (C) Researchers **improved** the studies about nuclear power generation.
- (D) Technologies can be **decisive** to more advances in the nuclear power generation.
- (E) For their own **safety**, the submarines must have all equipments tested.

19. According to the text, the Naval Nuclear Propulsion Program – NNPP

- I. investigates more efficient fuels and reactors for the Navy.
- II. is concerned about how to spend the financial resources received.
- III. has also contributed with the civilian power industry.

The correct assertion(s) is(are)

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

20. Read the passage taken of the text below.

“The Naval Nuclear Propulsion Program (NNPP) started in 1948. Since that time, the NNPP has provided safe and **effective** propulsion systems to power submarines, surface combatants, and aircraft carriers. Today, nuclear propulsion enables virtually **undetected** US Navy submarines, including the sea-based leg of the strategic triad, and provides essentially **inexhaustible** propulsion power independent of forward logistical support to both our submarines and aircraft carriers.”

Choose the alternative in which the words can properly substitute the ones in bold and underlined, respectively.

- (A) useless/ noticeable/ finite
- (B) operation/ target/ machine
- (C) effect/ detection/ exhaustion
- (D) efficient/ invisible/ endless
- (E) much/ little/ no

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### CONHECIMENTOS BÁSICOS DE ENERGIA NUCLEAR

21. Se um nuclídeo isótopo de hidrogênio H-3 sofre de modo espontâneo um decaimento  $\beta^-$  (beta menos), é correto afirmar que o núcleo se transformará em um(a)

- (A) núcleo de um isótopo de lítio.
- (B) núcleo de trítio.
- (C) núcleo de deutério.
- (D) partícula  $\alpha$ .
- (E) núcleo de um isótopo de hélio.

22. Nuclídeos são núcleos atômicos caracterizados por: número de nêutrons; número de prótons; número de massa; e número atômico. É correto afirmar que são considerados nuclídeos isótopos aqueles que têm mesmo

- (A) número de massa e diferente número de próton.
- (B) número de nêutron e diferente número de massa.
- (C) número atômico e diferente número de massa.
- (D) número atômico e diferente número de próton.
- (E) excesso de nêutrons e diferente número de massa.

23. Dado um núcleo atômico qualquer, é correto afirmar que a energia de ligação nuclear é a

- (A) energia existente no núcleo do átomo, mantendo-o estável.
- (B) energia que deve ser fornecida ao núcleo para separar os seus núcleons.
- (C) massa de energia dos prótons e nêutrons que formam o nuclídeo.
- (D) energia média necessária para arrancar um núcleon do nuclídeo.
- (E) energia liberada quando o nuclídeo sofre transição para um estado de menor energia.

24. É correto afirmar que a equação  ${}^1_0n + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^{91}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0n$  representa um(a)

- (A) decaimento beta menos.
- (B) decaimento beta mais.
- (C) fissão nuclear.
- (D) decaimento alfa.
- (E) decaimento gama.



25. Considerando os três tipos de radiação alfa, beta e gama, é correto afirmar que o poder de penetração é

- (A) alfa > beta > gama.
- (B) alfa < beta < gama.
- (C) alfa < beta > gama.
- (D) alfa > beta < gama.
- (E) alfa = beta < gama.

26. O combustível nuclear utilizado pelos reatores PWR e BWR é fabricado a partir do urânio natural. Para utilizar o urânio em um reator nuclear, é necessário realizar uma série de processos químicos e físicos para convertê-lo da forma mineral em que se encontra na natureza até a forma que será utilizado no reator nuclear. Sobre esses processos, é correto afirmar que o(a)

- (A) minério de urânio contém aproximadamente 0,1% do elemento urânio; para extração dos isótopos de urânio, o minério é moído e, após tratamento químico, forma uma pasta amarela, *yellowcake*, composta somente de octóxido de triurânio ( $U_3O_8$ ).
- (B) *yellowcake* é composto principalmente por hexafluoreto de urânio ( $UF_6$ ) e resíduos dos produtos do urânio decorrentes de decaimento, tais como rádio-226, radônio-222 e alguns isótopos de polônio.
- (C) hexafluoreto de urânio ( $UF_6$ ) é usado para aumentar a concentração do urânio-235 empobrecido de 0,7% para um elevado enriquecimento de 3,5%, a qual é suficiente para todas as aplicações militares ou pacíficas.
- (D) A difusão gasosa e centrifugação gasosa do hexafluoreto de urânio ( $UF_6$ ) são dois métodos de obtenção do urânio enriquecido, que produzem alta quantidade de material altamente radioativo. Comparando ambos em relação à unidade de trabalho de separação SWU (*Separative Work Unit*), a difusão gasosa é o processo mais vantajoso, pois requer somente 2% da energia por SWU utilizada na centrifugação gasosa.
- (E) O triurânio de octóxido ( $U_3O_8$ ) é convertido em hexafluoreto de urânio ( $UF_6$ ), composto usado para aumentar a concentração do isótopo radioativo de urânio.

27. As usinas nucleares brasileiras Angra 1 e Angra 2 operam com um reator do tipo PWR, que é o mais utilizado no mundo. Sobre os reatores PWR, assinale a alternativa correta.

- (A) *Power Water Reactor* – reator que utiliza água pesada como moderador e, na transferência de calor, para geração de energia.
- (B) *Power Waste Regenerator* – produz plutônio a partir da absorção de um nêutron pelo U-238, capaz de, simultaneamente, manter a reação em cadeia e produzir uma quantidade igual ou maior do combustível que consome.
- (C) *Power Wave Reactor* – utiliza sódio líquido como refrigerador sem moderador.
- (D) *Pressurized Water Reactor* – reator térmico com água leve em alta pressão e temperatura, a qual serve como moderador e refrigerador.
- (E) *Pressurized Waste Reactor* – reator que produz pastilhas pressurizadas de plutônio a partir dos rejeitos de urânio. As pastilhas de plutônio podem ser utilizadas como pequenas fontes de energia para satélites, estações de tempo remotas e em outras localidades isoladas.

28. Em uma planta nuclear, é correto afirmar que um moderador é utilizado para

- (A) reduzir a velocidade de movimento dos nêutrons rápidos por meio de colisões elásticas.
- (B) aumentar a temperatura dos nêutrons ejetados nas reações em cadeia, transformando-os em nêutrons térmicos.
- (C) diminuir a energia 2 MeV dos nêutrons térmicos ejetados no processo de fissão.
- (D) capturar os nêutrons que estejam em intervalos críticos de energias, resultando na remoção do nêutron, definitivamente, da reação em cadeia.
- (E) absorver nêutrons para regular a potência produzida pelo reator e para compensar a tendência do reator em parar com a reação em cadeia, devido ao acúmulo dos produtos de fissão.

29. No núcleo do reator, usam-se barras de controle para manter um fator de reprodução que garanta um funcionamento seguro para o reator. Em um reator crítico, o valor da razão entre o número de nêutrons presente no início de uma geração e o número de nêutrons presente no início da geração imediatamente anterior deve ser

- (A) igual a 1.
- (B) menor que 1.
- (C) maior que 1.
- (D) igual a zero.
- (E) igual a infinito.

30. Após alguns acidentes ocorridos com usinas nucleares, principalmente a de Chernobyl na Ucrânia, em 1986, a segurança dos reatores de fissão vem sendo intensamente discutida. A remoção de emergência do calor residual é um procedimento de segurança. Sobre esse procedimento, assinale a alternativa correta.
- (A) Ocorre em eventos sem a perda de líquido refrigerante em que haja necessidade de injeção de alta pressão.
  - (B) Proporciona injeção de água suficiente durante acidentes com perda de material.
  - (C) Previne a corrosão dos componentes da contenção durante o período de resfriamento, ajustando o pH da água de recirculação.
  - (D) Ocorre em eventos sem perda de inventário, em que a capacidade de remoção de calor residual, através dos geradores de vapor, esteja comprometida.
  - (E) Forma bolhas na superfície do líquido refrigerante, criando uma cobertura de vapor que aumenta a transferência de calor com remoção do calor residual.

### ENGENHEIRO DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE/ TECNÓLOGO (CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS)

31. Sobre as tarefas executadas por um Controlador Lógico Programável, CLP, analise as assertivas abaixo.
- I. O CLP realiza a leitura do sinal de entrada e transferência para a unidade de memória interna, denominada memória imagem de entrada.
  - II. Os sinais dos sensores são aplicados às entradas do controlador e, a cada ciclo de varredura, todos esses sinais são lidos e transferidos para a unidade de memória interna denominada memória imagem de entrada.
  - III. Na execução do programa, ocorre o início da varredura do *software* na memória de programa, na qual executam todas as operações programadas baseadas na memória imagem de saída e na memória interna.
- 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.

32. Historicamente, os CLPs, Controladores Lógicos Programáveis, podem ser classificados em categorias. Em relação aos de quinta geração, assinale a alternativa correta.
- (A) Passam a ter uma entrada de programação que era feita por meio de um teclado, ou programador portátil, conectado a este.
  - (B) Foi quando apareceram as linguagens de programação de nível médio.
  - (C) Vêm como padrões de protocolo de comunicação para facilitar a interface com equipamentos de outros fabricantes, e também como Sistemas Supervisórios e Redes Internas de comunicação.
  - (D) Possuem uma entrada introduzida para comunicação serial, e a programação passa a ser feita por meio de microcomputadores.
  - (E) Eram os CLPs em que era necessário conhecer o *hardware* do equipamento, ou seja, a eletrônica do projeto do CLP.

33. Dos componentes de um CLP, Controlador Lógico Programável, é correto afirmar que o componente responsável pelo funcionamento lógico de todos os circuitos é denominado
- (A) fonte de alimentação.
  - (B) memória do programa supervisor.
  - (C) unidade de processamento.
  - (D) memória do usuário.
  - (E) módulo de entrada e saída.

34. O GRAFCET é um método gráfico de apoio à concepção de sistemas industriais que permite representar, por meio de modelos do tipo dos gráficos de estados, o comportamento de sistemas sequenciais. Em relação aos seus elementos, é correto afirmar que os arcos orientados
- (A) são um estado no qual o comportamento do circuito de comando não se altera frente a entradas e saídas, ou seja, cada etapa corresponde a uma condição invariável e bem definida do sistema descrito.
  - (B) representam os efeitos que devem ser obtidos sobre os mecanismos controlados em determinada situação e são executadas quando a etapa associada estiver ativa. Representam também ordens de comando.
  - (C) indicam a sequência do GRAFCET pela interligação de uma etapa a uma transição e desta a outra etapa. O sentido convencional é de cima para baixo, quando não for o caso, deve-se indicá-lo.
  - (D) são as funções lógicas combinacionais associadas a cada transição. Quando em estado lógico verdadeiro, irá habilitar a ocorrência de uma transição válida.
  - (E) representam uma evolução possível entre dois dos estados do sistema e são representados graficamente por traços nos arcos orientados que ligam etapas e significam a evolução do GRAFCET de uma situação para outra.

35. Uma vez identificadas as características funcionais comuns a todos os instrumentos de medição, é possível proceder a algumas generalizações com respeito à maneira como essas funções são desempenhadas. Considerando as classificações normalmente utilizadas, é correto afirmar que

- (A) um componente, cuja energia de saída é fornecida integralmente ou quase integralmente pelo sinal de entrada, é denominado um transdutor ativo.
- (B) um transdutor passivo de um instrumento, por outro lado, dispõe de uma fonte auxiliar de energia que fornece a maior parte da energia contida no sinal de saída.
- (C) o anemômetro de fio quente é um exemplo de transdutor passivo.
- (D) nos transdutores ativos, os sinais de entrada e saída podem constituir-se da mesma forma de energia ou pode haver uma conversão de energia de uma forma em outra.
- (E) os sensores de resistência variável e os potenciômetros são exemplos de transdutores ativos.

36. Um sistema hidráulico é o conjunto dos elementos físicos associados que, utilizando um fluido como meio de energia, permite a transmissão e o controle de força e movimento. Em um sistema hidráulico, é correto afirmar, sobre as válvulas de controle de pressão, que

- (A) a ação de abertura das válvulas de alívio de ação indireta está diretamente relacionada com o acréscimo da pressão aplicada.
- (B) nas válvulas de alívio de ação direta, há a incorporação de meios para atenuar os efeitos da sobrepressão.
- (C) a válvula de descarga permite que uma bomba opere à carga máxima, somente.
- (D) as válvulas de sequências operacionais asseguram que uma operação seja completa antes que outra função seja desenvolvida.
- (E) as válvulas de sequência mantêm uma contrapressão para evitar que uma carga caia quando o peso estiver no mesmo sentido do movimento.

37. Assinale a alternativa que apresenta uma **desvantagem** do motor elétrico com partida estrela-triângulo.

- (A) Elevado número de manobras.
- (B) A tensão da rede deve coincidir com a tensão em triângulo do motor.
- (C) Custo reduzido.
- (D) Dimensões relativamente reduzidas.
- (E) Corrente de partida reduzida a 1/3 da nominal.

38. Considerando a simbologia-padrão para representação de sistemas hidráulicos, assinale a alternativa que apresenta o significado do símbolo abaixo.



- (A) Válvula de descarga.
- (B) Reservatório.
- (C) Bomba Hidráulica.
- (D) Linha de verificação de pressão.
- (E) Motor hidráulico.

39. Os dispositivos de entrada realizam interfaceamento entre o sistema físico e o sistema de controle eletrônico, levando informações do processo para o controlador. Considerando os parâmetros fundamentais dos sensores, é correto afirmar que a histerese é o(a)

- (A) valor da corrente necessária ao funcionamento do sensor.
- (B) pequena variação na distância sensora quando se procede duas ou mais tentativas de detecção.
- (C) diferença entre a distância em que o sensor é ativado quando o objeto se aproxima dele e a distância na qual o sensor é desativado quando o objeto se afasta dele.
- (D) número máximo de comutações por segundo que um sensor consegue realizar.
- (E) tempo que se deve aguardar logo após a energização do sensor, para que as leituras sejam confiáveis.

40. Dos principais elementos e dispositivos utilizados em circuitos de comandos elétricos, os fusíveis são

- (A) elementos fundamentais de manobra de cargas elétricas, pois permitem a combinação de lógicas no comando, bem como a separação dos circuitos de potência e comando.
- (B) dispositivos de manobra mecânica, acionados eletromagneticamente, construídos para uma elevada frequência de operação e cujo arco elétrico é extinto no ar, sem afetar o seu funcionamento.
- (C) dispositivos usados com o objetivo de limitar a corrente de um circuito, proporcionando sua interrupção em casos de curto-circuito ou sobrecargas de longa duração.
- (D) dispositivos magneto-térmicos para proteção de instalações e equipamentos elétricos contra sobrecarga e curto-circuito.
- (E) equipados com um disparador térmico que atua nas situações de sobrecarga e com um disparador eletromagnético que atua nos casos de curto-circuito.

41. Sobre o motor elétrico de partida estrela-triângulo, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- ( ) Em instalações elétricas industriais, principalmente aquelas sobrecarregadas, são utilizadas chaves estrela-triângulo como forma de suavizar os efeitos de partida dos motores elétricos.
- ( ) Só é possível o acionamento de um motor elétrico por meio de chaves estrela-triângulo se este possuir cinco terminais acessíveis e dispor de uma tensão nominal, tal como 220/380V ou 380/660V.
- ( ) Durante a partida em estrela, o conjugado e a corrente de partida ficam reduzidos  $1/3$  de seus valores nominais. Neste caso, um motor só pode partir por meio de chave estrela-triângulo quando o seu conjugado, na ligação em estrela, for superior ao conjugado da carga do eixo.

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

42. A demanda por motores de rede alternada vem crescendo cada vez mais e, com isso, também, a demanda de equipamentos para controle desses motores. Sobre os inversores de frequência, analise as assertivas abaixo.

- I. São dispositivos eletrônicos que convertem a tensão da rede alternada em tensão contínua de amplitude e frequência constantes e, finalmente, converte esta última em uma tensão de amplitude e frequência variáveis.
- II. Os inversores de frequência não possuem capacidade de variar a velocidade ou controlar o torque de motores elétricos trifásicos de rede alternada.
- III. Os inversores de frequência controlam a rotação e a velocidade do motor elétrico para prover as reais demandas do processo sem perdas, propiciando uma considerável economia de energia.

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.

43. Pode-se agrupar as redes de Petri em duas grandes classes, sendo as ordinárias e as não ordinárias. Diante do exposto, é correto afirmar que

- (A) as redes não ordinárias caracterizam-se pelo tipo de suas marcas, ou seja, suas marcas são do tipo inteiro não negativo, enquanto as de alto nível possuem marcas de tipos particulares.
- (B) na divisão das redes ordinárias, a rede binária é o tipo de rede que permite o acúmulo de marcas no mesmo lugar, assim como valores não unitários para os arcos.
- (C) na divisão de redes não ordinárias, a rede *place-transition* é a rede mais elementar dentre todas, pois todos os arcos possuem valor unitário.
- (D) redes não ordinárias não aumentam o poder de representação de um modelo.
- (E) redes ordinárias permitem uma maior clareza e um maior nível de abstração ao modelo.

44. Com o propósito de aumentar a aplicação das redes de Petri, é correto afirmar, sobre as redes de Petri coloridas, que

- (A) têm por objetivo reduzir o tamanho do modelo, permitindo que os *tokens* sejam individualizados, por meio de cores atribuídas a eles. Assim, diferentes processos ou recursos podem ser representados em uma mesma rede.
- (B) são as redes que representam a execução de uma ação, desde que determinada condição seja satisfeita. Após a execução dessa ação, pode-se ter outra ação, desde que satisfaça outra determinada condição.
- (C) são as redes que modelam a sincronização entre atividades concorrentes.
- (D) são as redes que ao se disparar uma transição, inabilita-se a outra.
- (E) não podem representar tipos de dados complexos, usando nomenclatura colorida.

45. Assinale a alternativa **incorreta** sobre o diodo zener.

- (A) É um tipo especial de diodo, que por construção, intencionalmente, opera na região de ruptura.
- (B) É também chamado de diodo de tensão e é utilizado para garantir tensão variável dependente da corrente requisitada pela carga do circuito.
- (C) Pode ser encontrado em uma vasta variedade de tensões de operação, as quais estão associadas às tensões de ruptura.
- (D) Apresenta uma resistência interna nas regiões *pn*. Esta resistência pode provocar uma queda de tensão, além da tensão de ruptura.
- (E) Quando polarizado diretamente, opera como um diodo retificador normal.

46. Sobre a polarização dos transistores, analise as assertivas abaixo.

- I. A polarização dos transistores é necessária para assegurar a polarização direta da junção base-emissor e a polarização inversa da junção base-coletor.
- II. Os transistores NPN funcionam com tensão maior no emissor, média na base e menor no coletor. A tensão da base é só um pouco menor que a do emissor.
- III. Os transistores PNP funcionam com tensão maior no coletor, média na base e menor no emissor. A tensão da base é só um pouco maior que a do emissor.

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.

47. Os transistores podem ser utilizados em três configurações básicas: a Base Comum (BC), o Emissor Comum (EC) e o Coletor Comum (CC). O termo comum significa que o terminal é comum à entrada e à saída do circuito. Desta forma, assinale a alternativa que apresenta uma configuração da Base Comum (BC).

- (A) Ganho de tensão menor que 1.
- (B) Impedância de entrada alta.
- (C) Impedância de saída baixa.
- (D) Não ocorre a inversão de fase.
- (E) Ganho de potência elevado.

48. Das características construtivas de um transistor bipolar, é correto afirmar que o(a)

- (A) base é fortemente dopada, com grande número de portadores de carga.
- (B) nome "base" vem da propriedade de emitir portadores de carga.
- (C) emissor tem uma dopagem média e é muito fina, não conseguindo absorver todos os portadores emitidos pela base.
- (D) coletor tem uma dopagem leve e é a maior das camadas, sendo o responsável pela coleta dos portadores vindos do emissor.
- (E) comportamento básico dos transistores em circuitos eletrônicos é fazer o controle da passagem de corrente entre o emissor e a base através do coletor.

49. Toda expressão booleana pode ser escrita em uma forma padronizada, denominada forma normal ou forma canônica. Na forma normal disjuntiva, o mintermo é o termo-produto associado a cada linha da tabela-verdade, em que todas as variáveis de entrada estão presentes. Sendo assim, é correto afirmar, sobre o soma de mintermos, que

- (A) variável com valor 0 é deixada intacta.
- (B) variável com valor 1 é alterada pela sua negação.
- (C) variáveis de uma mesma linha são conectadas por adição.
- (D) variável com valor 1 não é deixada intacta.
- (E) variáveis de uma mesma linha são conectadas por multiplicação.

50. Considerando a arquitetura-padrão de um microprocessador, é correto afirmar que o contador de programa é o

- (A) local no qual armazena a instrução que está sendo executada.
- (B) registrador que armazena o endereço de memória da próxima instrução a ser executada.
- (C) registrador que contém o dado a ser processado.
- (D) circuito combinacional utilizado para operações lógicas e aritméticas, envolvendo dois operandos.
- (E) conjunto de registradores de rascunho que podem ser usados em conjunto ou separadamente para operações intermediárias, sem que seja necessário o acesso sistemático à memória.

51. O amplificador operacional é um amplificador multiestágio com entrada diferencial, cujas características se aproximam das de um amplificador ideal. É(São) característica(s) de um amplificador operacional

- I. impedância de saída infinita.
- II. ganho de tensão infinito.
- III. insensibilidade à temperatura.

É correto o que está contido em

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

52. Os filtros ativos são circuitos lineares projetados para deixar passar determinadas frequências e atenuar outras. Sobre as características destes filtros, é correto afirmar que a faixa de passagem é a faixa de frequência na qual

- (A) o sinal sofre mínima atenuação.
- (B) os sinais sofrem grandes atenuações.
- (C) os sinais apresentam atenuação variável.
- (D) os sinais não possuem atenuação.
- (E) os sinais apresentam atenuação máxima contínua.

53. Os sensores são os componentes de automação e controle de processos e manufatura de grande importância. Em geral, são classificados conforme a técnica usada na conversão mecânica da pressão em um eletrônico proporcional. Considerando esses tipos de sensores, é correto afirmar que os ressoantes

- (A) referem-se à mudança de resistência elétrica com a deformação/ contração como resultado da pressão aplicada.
- (B) produzem uma tensão diferencial proporcional à pressão a eles aplicada em suas faces.
- (C) possuem, em geral, o princípio da tecnologia que é conhecida como *vibrating wire*, em que uma mola de fio magnético é anexada ao diafragma que, ao ser submetido a um campo magnético e ser percorrido por uma corrente elétrica, entra em oscilação.
- (D) são compactos e apresentam sensibilidades comparáveis aos similares convencionais e são construídos com o emprego de uma membrana móvel em uma das extremidades da fibra.
- (E) são baseados em transdutores em que a pressão aplicada a diafragmas-sensores faz com que se tenha uma variação da capacitância entre eles e um diafragma central.

54. Sobre a arquitetura dos microprocessadores, analise as assertivas abaixo.

- I. A arquitetura interna de uma unidade processadora pode se apresentar segundo o modelo de Von Neumann ou o modelo de Harvard.
- II. Com os avanços da tecnologia de fabricação e com o baixo grau de miniaturização dos *chips*, muitas inclusões foram feitas aos modelos de Von Neumann e de Harvard, entretanto, a essência de suas proposições estão mantidas até hoje.
- III. Segundo a arquitetura de Von Neumann, uma unidade central recebe dados dos dispositivos de entrada, processa-os segundo as especificações de um programa e devolve-os por meio de um dispositivo de saída.

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.

55. Um barramento é o conjunto de pinos do microprocessador por onde trafegam um ou mais sinais de *hardware*. Sobre os tipos de barramentos de um microprocessador, é correto afirmar, sobre o barramento de endereços, que

- (A) é um barramento bidirecional.
- (B) é utilizado para realizar intercâmbio de dados e instruções com o exterior.
- (C) é um barramento unidirecional.
- (D) é formado por um número variável de linhas, por meio das quais se controlam as unidades complementares.
- (E) transfere, para as diversas partes do sistema, sinais que definem e orientam toda sua operação.

56. Sobre os circuitos demultiplex, assinale a alternativa **incorreta**.

- (A) São aplicados em circuitos que possuem a necessidade de enviar informações contidas em um único canal para vários canais.
- (B) Efetuam a função inversa à dos multiplex.
- (C) São largamente empregados na área de transmissão de dados.
- (D) A função das entradas de seleção é escolher qual canal de informações de saída deve ser conectado à entrada.
- (E) Seleciona um dos diversos sinais de entrada e o transfere à saída.

57. Sobre o mapa de Veitch-Karnaugh, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- ( ) É uma tabela montada de forma a facilitar o processo de minimização das expressões lógicas.
  - ( ) Permite a simplificação de expressões com duas, três, quatro, cinco ou mais variáveis.
  - ( ) É formado por  $2n$  células, sendo que  $n$  é o número de variáveis de saída.
- (A) V/ F/ F
  - (B) V/ V/ F
  - (C) F/ V/ F
  - (D) V/ F/ V
  - (E) F/ V/ V

58. As válvulas são elementos de comando que regulam vazão, pressão e direção do ar comprimido. Desta forma, as válvulas que têm como função orientar a direção que o ar deve seguir para realizar um trabalho proposto é denominada válvula de

- (A) controle direcional.
- (B) reguladora de fluxo.
- (C) pressão.
- (D) sequência.
- (E) bloqueio.

59. Considerando os níveis de energia dos cristais dos semicondutores, é correto afirmar que

- (A) quando os átomos de silício combinam entre si para formar um sólido, estes se arranjam em uma configuração ordenada denominada cristal.
- (B) as forças que mantêm os átomos unidos são denominadas ligações polivalentes.
- (C) no cristal, o átomo de silício posiciona-se entre outros dois átomos de silício, cada vizinho a compartilhar um elétron como o átomo central.
- (D) o átomo central passa a possuir dez elétrons na órbita de valência.
- (E) os dez elétrons não pertencem ao átomo central, sendo compartilhados pelos dois átomos em volta.

60. Os transmissores pneumáticos possuem elementos de transferência que convertem o sinal detectado pelo elemento receptor de pressão em um sinal de transmissão pneumático. Sobre estes transmissores, analise as assertivas abaixo.

- I. A faixa padrão de transmissão (pelo sistema internacional) é de 20 a 100kPa.
- II. Os transmissores são fabricados a partir de dois métodos de conversão de sinal, o método de equilíbrio e o método de equilíbrio de movimento.
- III. Esse tipo de transmissor é utilizado quando o mesmo cabo, com 2 condutores e normalmente uma malha de terra, serve para alimentar o instrumento com 24Vdc e também transmitir o sinal de corrente de 4 a 20mA.

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.

61. Dos transdutores de velocidade e vazão, é correto afirmar que os tacômetros

- (A) produzem um número conhecido de pulsos por volta completa do eixo, no caso de medida de velocidade angular ou por unidade de comprimento para peças em movimento de translação.
- (B) são dínamos de corrente contínua que, ao serem acionados por um eixo em rotação, geram uma tensão proporcional à velocidade angular do eixo.
- (C) são utilizados para determinar, indiretamente, a velocidade de escoamento de fluidos incompressíveis através da medição de grandezas relacionadas à velocidade.
- (D) são usados para medir vazões em tubulações.
- (E) podem utilizar um orifício numa placa para medir a vazão em um escoamento por meio de uma tubulação.

62. O tiristor engloba uma família de dispositivos semicondutores que operam em regime chaveado. Sobre os parâmetros típicos de tiristores que caracterizam condições limites para sua operação, é correto afirmar que o tempo de disparo é o(a)

- (A) diferença de temperatura entre dois pontos especificados, ou regiões, dividido pela potência dissipada sob condições de equilíbrio térmico.
- (B) mínima corrente de ânodo requerida para manter o SCR ligado imediatamente após ocorrer a passagem do estado desligado para o ligado e ser removida a corrente de porta.
- (C) mínima corrente de ânodo necessária para manter o tiristor em condução.
- (D) tempo necessário para o tiristor sair do estado desligado e atingir a plena condução.
- (E) tempo necessário para a transição entre o estado de condução e o de bloqueio. É devido a fenômenos de recombinação de portadores no material semicondutor.

63. Sobre os controladores PID, assinale a alternativa **incorreta**.

- (A) São sistemas de controle que formam a entrada da planta a partir do erro e da derivada do erro no tempo.
- (B) A integral do erro no tempo permite que a saída possa acompanhar a entrada com erro maior.
- (C) A derivada do erro acelera a saída, compensando a lentidão gerada pela componente integral.
- (D) Os controladores PID são amplamente utilizados na indústria e em aplicações de robótica.
- (E) Oferecem uma boa relação entre precisão, velocidade e custo de implementação para o controle de diversas plantas.

64. Sobre a transformada z, analise as assertivas abaixo.

- I. A transformada z é o equivalente da transformada de Laplace para sistemas discretos.
- II. A Região de Convergência (RDC) é o nome da região do plano complexo para a qual a transformada z existe.
- III. Na Região de Convergência, dois sinais diferentes não podem ter a mesma transformada com RDCs iguais.

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.

65. Assinale a alternativa correta sobre os decodificadores.
- (A) São circuitos que convertem um número representado no sistema decimal para sua representação num código binário natural.
  - (B) São utilizados para codificar símbolos e caracteres alfabéticos.
  - (C) São circuitos que não admitem a ativação simultânea de mais de uma entrada, pois se isso ocorrer, aparece o código errado em suas saídas.
  - (D) São decodificadores em que, no caso de ocorrer a ativação simultânea de várias de suas entradas, aparecerá, em suas saídas, o código da entrada de maior prioridade.
  - (E) Nesse circuito, só uma saída estará ativa para cada combinação das entradas.

66. Das tecnologias atualmente empregadas na construção de fontes de tensão, é correto afirmar, sobre as fontes chaveadas, que
- (A) são compostas, basicamente, por um transformador operando com o segundo saturado.
  - (B) empregam elementos de controle que, colocados em série ou em paralelo com a carga, fazem a tensão nesta permanecer constante.
  - (C) são idealmente não dissipativas e que provêm elevada eficiência.
  - (D) operando em saturação, a densidade de fluxo no secundário é praticamente constante, fazendo com que a tensão de saída permaneça constante mesmo com variações.
  - (E) vem sendo cada vez menos usadas na prática, devido ao fato de apresentarem baixa eficiência.

67. Um modo de classificar os circuitos digitais seria subdividi-los em circuitos combinacionais e sequenciais. Sobre esses circuitos, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.
- ( ) Os circuitos combinacionais são aqueles em que as saídas dependem, unicamente, das entradas, seguem a lógica combinacional e utilizam a álgebra de Boole como ferramenta.
  - ( ) Um circuito sequencial possui uma realimentação da saída para a entrada, denominada estado interno, cuja principal característica é fazer com que as saídas sejam dependentes das entradas atuais e de estados ocorridos anteriormente.
  - ( ) Os circuitos combinacionais dividem-se em síncronos e assíncronos.
- (A) V/ F/ F
  - (B) F/ V/ V
  - (C) F/ V/ F
  - (D) V/ F/ V
  - (E) V/ V/ F

68. Os componentes passivos são componentes eletrônicos que necessitam de fonte de energia para desempenhar as funções pretendidas. Dos componentes passivos, é correto afirmar que as bobinas
- (A) resistem ao fluxo da corrente elétrica.
  - (B) armazenam energia no seu campo magnético.
  - (C) servem para ligar um circuito elétrico a outro.
  - (D) são desenhadas para diferentes níveis de potência e tipos de sinais.
  - (E) acumulam energia no campo elétrico.

69. Sobre os flip-flops, analise as assertivas abaixo.
- I. São os circuitos sequenciais mais elementares e possuem a capacidade de armazenar a informação neles contida.
  - II. Representam a unidade elementar de memória de 1 bit, ou seja, funcionam como um elemento de memória por armazenar níveis lógicos definitivamente.
  - III. São chamados de biestáveis porque possuem dois estados lógicos estáveis, geralmente representados por "0" e "1".

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.

70. Para que as válvulas comutem entre as várias posições existentes, é necessário que elas sejam acionadas. Sobre o acionamento muscular, é correto afirmar que
- (A) são acionamentos que indicam um circuito, findam uma cadeia de operações e proporcionam condições de segurança e emergência.
  - (B) o comando da válvula é conseguido por meio de um contato mecânico sobre o acionamento, colocado estrategicamente ao longo de um movimento qualquer, para permitir o desenrolar de sequências operacionais.
  - (C) as válvulas equipadas com este tipo de acionamento são comutadas pela ação do ar comprimido, proveniente de um sinal preparado pelo circuito e emitido por outra válvula.
  - (D) a operação das válvulas é feita por meio de sinais elétricos.
  - (E) são acionamentos utilizados quando a rapidez dos sinais de comando é o fator importante e quando os circuitos são complicados e as distâncias são longas entre o local emissor e o receptor.