



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.

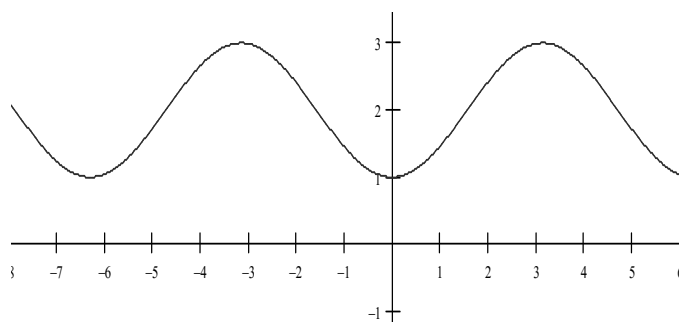
- (A) Quero falar à algumas pessoas a respeito da minha carreira.
(B) Estamos à caminho do hospital.
(C) Ele não estava disposto à testemunhar contra seu próprio pai.
(D) Quero mostrar à você o quarto do meu filho.
(E) A mulher à qual devo minha vida faleceu no ano passado.

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.



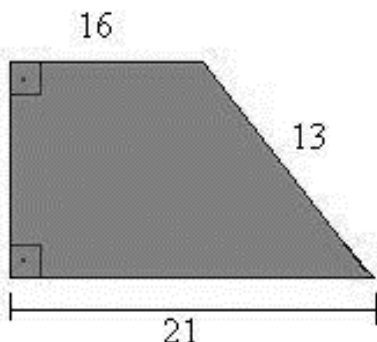
Assinale a alternativa que apresenta a **única** função que atende a esta representação gráfica.

- (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 β^- (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 α .
- (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 ELÉTRICO (CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS)

31. Os instrumentos eletromecânicos podem ser classificados quanto ao princípio de funcionamento do elemento do motor. Dessa forma, é correto afirmar que os instrumentos eletrostáticos

- (A) baseiam-se nos efeitos magnéticos da corrente.
- (B) são de dois tipos, ou seja, instrumentos de bobina móvel e imã fixo e instrumentos de ferro móvel.
- (C) são baseados no efeito térmico da corrente elétrica.
- (D) baseiam-se nos fenômenos de indução.
- (E) têm funcionamento que se explica pelos efeitos de cargas elétricas em repouso.

32. Sobre a relutância magnética, assinale a alternativa correta.

- (A) É a medida da oposição que um meio oferece ao estabelecimento e concentração das linhas de campo magnético.
- (B) É definida como a quantidade de linhas de campo que atingem perpendicularmente uma dada área.
- (C) É uma grandeza vetorial e é determinada pela relação entre o fluxo magnético e a área de uma dada superfície perpendicular à direção do fluxo magnético.
- (D) É a região ao redor de um imã, na qual ocorre uma força eletromagnética de atração ou de repulsão.
- (E) Pode ser definida pela medida de força que o campo exerce sobre o movimento das partículas de carga, tal como elétron.

33. É possível gerar campos magnéticos através da corrente elétrica em condutores. Se os condutores tiverem a forma de espiras ou bobinas, pode-se gerar campos magnéticos muito intensos. Sendo assim, analise as assertivas abaixo sobre o campo magnético gerado em torno do condutor retilíneo.

- I. A intensidade do campo magnético gerado em torno de um condutor retilíneo percorrido por corrente elétrica depende da intensidade dessa corrente.
- II. Um condutor retilíneo é uma bobina longa obtida por um fio condutor isolado e enrolado em espiras iguais, lado a lado, e igualmente espaçadas entre si.
- III. Uma corrente intensa produzirá um campo intenso, com inúmeras linhas de campo que se distribuem até regiões bem distantes do condutor. Uma corrente menos intensa produzirá poucas linhas numa região próxima ao condutor.

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.

34. A composição de dielétricos são identificadas e classificadas na indústria pela capacitância do coeficiente de temperatura dos materiais. Dessa forma, é correto afirmar, sobre os dielétricos de classe I, que

- (A) este grupo compreende os dielétricos lineares.
- (B) estes materiais exibem características estáveis por serem de formulação ferroelétrica, baseados em TiO_2 que possui uma constante dielétrica superior a 150.
- (C) são materiais que possuem constantes dielétricas maiores que 200.
- (D) possuem propriedades menos estáveis como temperatura, voltagem, frequência e tempo.
- (E) dielétricos desta classe, com estabilidade média de K, exibem um coeficiente de temperatura máxima de $\pm 15\%$ a partir de 25°C em um intervalo de temperatura de -55°C a 125°C .

35. As equações de Maxwell para o eletromagnetismo constam da unificação entre as Leis de Gauss, para a eletricidade e para magnetismo, a Lei de Ampere generalizada e a Lei de Faraday para a indução eletromagnética. Sobre as equações de Maxwell, assinale a alternativa correta.

- (A) A Lei de Ampere é a primeira das equações de Maxwell. É equivalente à Lei de Coulomb em situações estáticas.
- (B) A Lei de Gauss para a eletricidade é aplicável aos campos magnéticos, e evidencia, ainda, a não existência de monopólios magnéticos.
- (C) De acordo com a Lei de Gauss para magnetismo, as linhas de campo magnético são contínuas, ao contrário das linhas de força de um campo elétrico que se originam em cargas elétricas positivas e terminam em cargas elétricas negativas.
- (D) A Lei de Faraday descreve a relação entre um campo magnético e a corrente elétrica que o origina.
- (E) A Lei de Ampere descreve as características do campo elétrico, originando um fluxo magnético variável. Os campos magnéticos originados são variáveis no tempo, gerando, assim, campos elétricos do tipo rotacionais.

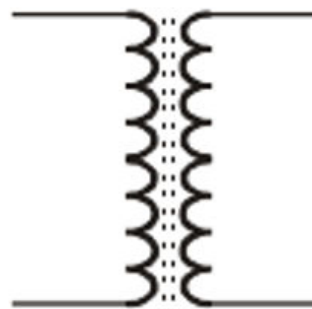
36. A linha aérea e o cabo subterrâneo diferem consideravelmente na sua constituição e consequentemente nas suas propriedades. A partir de um determinado valor de tensão, quando observado na escuridão, todo condutor aparece envolto por uma auréola luminosa azulada, que produz um ruído semelhante a um apito. Esse fenômeno é o efeito coroa. Sobre os fatores a considerar nas linhas aéreas, é correto afirmar que

- (A) as perdas de energia e as quedas de tensão ao longo da linha devem ser as mais longas possíveis.
- (B) os condutores das linhas aéreas estão sujeitos a suportar importantes esforços mecânicos.
- (C) o custo de uma linha aérea é reduzido.
- (D) o encargo financeiro relativo à construção da linha aérea deve ser demasiado elevado para que a sua exploração seja rentável.
- (E) nas linhas aéreas, os condutores são multifilares apenas para secções até 10mm^2 .

37. Uma linha de transmissão pode ser considerada como uma série de infinitos pedaços de comprimentos tão pequenos quanto se desejar, e cada um deles pode ser substituído por uma combinação adequada. Considerando as constantes primárias, é correto afirmar que a condutância

- (A) em corrente alternada é definida como sendo o inverso da resistência entre dois condutores de uma linha de transmissão.
- (B) é a grandeza que define a maior ou menor facilidade da passagem de corrente por um dado material de um determinado comprimento.
- (C) é diretamente proporcional à resistividade do material condutor e varia com o inverso da área da seção do condutor.
- (D) é função de sua geometria.
- (E) é um valor que mostra o quanto um isolante permite a passagem da corrente elétrica.

38. Assinale a alternativa que apresenta a identificação e a aplicação da figura do transformador abaixo.



- (A) O trafo com núcleo de ferro é utilizado em fontes convencionais para a isolação de circuitos e para se ter a tensão desejada.
- (B) O trafo com núcleo de ferro com dois enrolamentos primários é utilizado quando há a necessidade da aplicação de diferentes tensões em seu primário, como 127 ou 220VAC.
- (C) O trafo com núcleo de ferro com dois enrolamentos secundários é empregado quando são necessárias duas tensões de saída.
- (D) O trafo com centro tap (tomada central ou apenas tap), no secundário, é utilizado quando se deseja trabalhar com retificação em onda completa, porém com apenas dois diodos.
- (E) O trafo com núcleo de ferrite é utilizado em fontes chaveadas.

39. Sobre o Teorema de Norton, analise as assertivas abaixo.

- I. Estabelece que qualquer circuito linear visto de um ponto pode ser representado por uma fonte de tensão em série com uma impedância.
- II. Serve para simplificar redes em termos de correntes e não de tensões.
- III. Permite simplificar redes elétricas lineares, reduzindo-se apenas a um circuito mais simples: um gerador de corrente com uma resistência em paralelo.

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.

40. Para entendimento dos elementos da luminotécnica, as grandezas e conceitos são fundamentais. Dessa forma, é correto afirmar que a iluminância

- (A) indica o fluxo luminoso de uma fonte de luz que incide sobre uma superfície situada a uma certa distância desta fonte.
- (B) é a intensidade luminosa que emana de uma superfície, pela sua superfície aparente.
- (C) é o fluxo luminoso irradiado na direção de um determinado ponto.
- (D) é a radiação total da fonte luminosa, entre os limites de comprimento de onda de luz visível.
- (E) é a quantidade de luz emitida por uma fonte, medida em lumens, na tensão nominal de funcionamento.

41. Considerando os tipos e características das lâmpadas, sobre a lâmpada LED, assinale a alternativa correta.

- (A) Funciona através da passagem da corrente elétrica por um filamento de tungstênio que, com o aquecimento, gera a luz.
- (B) Funciona em tensão de rede.
- (C) Funciona à base de gases, trifósforos para possibilitar a alta eficiência, boa aparência e baixo consumo.
- (D) Converte energia elétrica diretamente em energia luminosa, através de minúscula dimensão.
- (E) Funciona através de uma descarga elétrica entre os eletrodos que leva os componentes internos do tubo de descarga a produzirem luz, e leva reatores e ignitores em sua composição.

42. As falhas, tais como a sobrecarga, o desbalanço e as falhas internas fase-fase, são do mesmo tipo para geradores e motores. Sobre as falhas de geradores, quanto à perda de sincronismo, é correto afirmar que

- (A) ocorre quando um forte distúrbio rompe o equilíbrio do regime permanente, como por exemplo, um curto circuito na rede que ocasiona uma queda da potência elétrica fornecida pelo gerador; este gerador acelera permanecendo acionado pela máquina tracionante.
- (B) quando o gerador é acionado como motor pela rede elétrica, ele fornece energia mecânica a eixo e isto provoca desgaste e danos à máquina tracionante.
- (C) em regime permanente, são provenientes de mau funcionamento dos reguladores correspondentes e provocam alguns inconvenientes.
- (D) esta falha para os motores e suas consequências dependem do regime de neutro adotado.
- (E) a proteção é assegurada, assim como para os motores, por uma detecção do componente de sequência negativa da corrente com tempo inverso ou definido.

43. Os transformadores de corrente podem ser construídos de diferentes formas e para diferentes usos. Sendo assim, é correto afirmar que o transformador de corrente tipo janela é aquele

- (A) cujo enrolamento primário é constituído por uma barra fixada através do núcleo do transformador.
- (B) cujo enrolamento primário é constituído de uma ou mais espiras, envolvendo o núcleo do transformador.
- (C) que não possui um primário fixo no transformador e é constituído de uma abertura através do núcleo, por onde passa o condutor que forma o circuito primário.
- (D) cuja instalação é feita na bucha dos equipamentos que funcionam como enrolamento primário.
- (E) em que o núcleo pode ser separado para permitir envolver o condutor, o qual funciona como enrolamento primário.

44. Existe uma alternativa a um transformador trifásico, que consiste na utilização de três transformadores monofásicos. Sobre as vantagens e desvantagens do transformador monofásico, analise as assertivas abaixo.

- I. Ocupa menos espaço e é menos pesado.
- II. Tem menores dimensões, logo é mais fácil arrumá-lo e pode reduzir o *stock* para 1/3 (um terço).
- III. É mais leve, logo mais facilmente transportável.

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.

45. Considerando as leis fundamentais da indução eletromagnética, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- () A Lei de Faraday-Neumann estabelece uma relação entre o sentido do fluxo induzido e o sentido do fluxo indutor, e, com isso, possibilita-se a determinar o sentido da corrente induzida.
 - () Em qualquer condutor em que aparece corrente elétrica, aparece uma força eletromotriz. A força eletromotriz que aparece no condutor por causa da indução eletromagnética é chamada força eletromotriz induzida. A Lei de Lenz dá o valor dessa força eletromotriz.
 - () A Lei de Lenz é, na verdade, um postulado, porque não pode ser demonstrada diretamente.
- (A) V/ F/ F
 - (B) F/ V/ F
 - (C) V/ F/ V
 - (D) F/ F/ V
 - (E) V/ V/ F

<p>46. Os dispositivos semicondutores são constituídos por junções de diferentes tipos. Sobre essas junções, assinale a alternativa correta.</p> <p>(A) Na homojunção, um material semicondutor é crescido sobre um outro material semicondutor.</p> <p>(B) Na heterojunção p-n, há uma interface de transição, dentro de um mesmo semicondutor, entre uma região tipo p e outra região tipo n.</p> <p>(C) Como cada material semicondutor tem uma faixa de energia proibida característica, tem-se na homojunção obrigatoriamente descontinuidades nas bandas de valência ou de condução.</p> <p>(D) A junção metal-semicondutor é constituída pelo contato de um metal com a superfície de um semicondutor.</p> <p>(E) A junção MOS constitui uma junção com seis interfaces, sendo ela a estrutura básica de transistores de efeito de campo tipo MOS ou MOSFET.</p>	<p>(A) V/ F/ F</p> <p>(B) F/ V/ F</p> <p>(C) V/ F/ V</p> <p>(D) V/ V/ F</p> <p>(E) F/ V/ V</p>
<p>47. A junção p-n é a junção básica dos diodos, bem como uma das junções integrantes da grande maioria dos dispositivos semicondutores. Sobre a junção p-n, assinale a alternativa correta.</p> <p>(A) Durante a formação da junção p-n, não há formação de barreira de potencial, mas sim de uma região de depleção.</p> <p>(B) No lado n da junção, as lacunas são chamadas portadores majoritários e os elétrons, portadores minoritários.</p> <p>(C) No lado p da junção, existe uma quantidade maior de elétrons na banda de condução do que lacunas, neste caso, os elétrons são chamados portadores majoritários e as lacunas, os portadores minoritários.</p> <p>(D) Entre os dois materiais encontra-se a região de depleção, que é uma região neutra, onde apenas se encontram íons positivos e negativos fixos na estrutura cristalina.</p> <p>(E) Ao longo da estrutura tipo n existem íons negativos, devido aos dopantes aceitadores presentes na estrutura.</p>	<p>49. Sobre a impedância de sequência zero dos transformadores, é correto afirmar que</p> <p>(A) não dependem da conexão dos enrolamentos e da forma construtiva do núcleo.</p> <p>(B) podem ser iguais ou maiores que as impedâncias de seqüências positivas ou negativas.</p> <p>(C) devem ser iguais entre si.</p> <p>(D) não possuem diferenças caso a energização deles ocorra com tensões de seqüência (+) ou (-).</p> <p>(E) nos transformadores Y/Δ, de polaridade subtrativa, as tensões do lado (Δ) sofrem um deslocamento angular, em relação às correspondentes tensões do lado (Y), de -30° para tensões de seqüência zero.</p>
<p>48. As componentes simétricas permitem representar valores desbalanceados de tensão e corrente em três componentes simétricas balanceadas. Sobre estes componentes, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a seqüência correta.</p> <p>() Os componentes de seqüência zero consistem em três fasores de igual magnitude e fase angular.</p> <p>() Os componentes de seqüência negativa consistem em três fasores de igual magnitude e defasados de 120°, e na mesma seqüência de fases do sistema original.</p> <p>() Os componentes de seqüência positiva consistem em três fasores de igual magnitude e defasados de 120°, e em seqüência de fases contrárias a do sistema original.</p>	<p>50. Os diagramas de seqüências enfatizam a perspectiva temporal. Sobre esse diagrama, assinale a alternativa incorreta.</p> <p>(A) É utilizado para representar um cenário para um determinado caso de uso.</p> <p>(B) É um diagrama de objetos que mostra o envio de mensagens entre eles.</p> <p>(C) Para cada evento recebido o sistema irá executar uma operação em resposta.</p> <p>(D) As mensagens enviadas por cada objeto são simbolizadas por setas entre os objetos que se relacionam.</p> <p>(E) O decorrer do tempo é visualizado observando-se o diagrama no sentido horizontal da esquerda para direita.</p> <p>51. Os defeitos nos barramentos são raros, portanto os relés que asseguram a sua proteção poderão ter solicitações muito espaçadas, pelo que se torna relevante a inspeção e manutenção periódica, de modo que sejam assegurados os seus padrões de estabilidade elétrica e mecânica. Sobre as características específicas dos relés, é correto afirmar que</p> <p>(A) tem de ter tempos de atuação longos.</p> <p>(B) devem operar apenas nos defeitos externos.</p> <p>(C) não devem operar apenas na zona do barramento afetada.</p> <p>(D) não devem ser imunes a operações erradas.</p> <p>(E) tem de ser seguros e de grande fiabilidade.</p>

52. A proteção diferencial de barras pode ser feita utilizando relés de sobrecorrente ou relés diferenciais. Funciona como uma função complementar a uma função de sobrecorrente não direcional ou quando se quiser satisfazer os seguintes itens:

- I. grau de exposição a faltas: ocorre quando o meio a que o barramento está inserido não estiver susceptível a faltas.
- II. a estabilidade é quando se deseja diminuir a estabilidade do sistema perante uma falta devido à sua rapidez de atuação.
- III. o efeito da falta no sistema elétrico e no processo produtivo ocorre quando a proteção diferencial minimiza os danos ao barramento, permitindo a volta rápida do processo produtivo.

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.

53. Sobre a proteção diferencial, analise as assertivas abaixo.

- I. Tem como princípio básico a comparação do sinal de entrada com o sinal de saída da zona de proteção.
- II. Na proteção diferencial do tipo dois pontos de captação, os extremos da zona de proteção pertencem a um mesmo ponto geográfico.
- III. Exemplos de proteção diferencial de ponto único de captação são os trafos, reatores e barras.

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. Para obter a resposta do sistema, basta resolver a equação diferencial do modelo matemático. Dos tipos de respostas, é correto afirmar que aquela em que o sistema atinge um certo equilíbrio, tal como uma resposta constante ou uma resposta periódica que se repete indefinidamente, é denominada resposta

- (A) transiente.
- (B) permanente.
- (C) em frequência.
- (D) livre.
- (E) natural.

55. Os sistemas dinâmicos recebem uma classificação em que é correto afirmar que os sistemas com parâmetros concentrados são aqueles

- (A) cujos parâmetros não dependem das coordenadas espaciais.
- (B) cujos parâmetros dependem das coordenadas espaciais.
- (C) cujos coeficientes são constantes.
- (D) cujos coeficientes não são constantes.
- (E) com fontes internas de energia, como um circuito hidráulico, na qual está inserido uma bomba.

56. É correto afirmar que um circuito elétrico PLC, sobre o qual não está atuando nenhuma fonte de tensão ou de corrente, é um exemplo de sistema

- (A) contínuo.
- (B) discreto.
- (C) passivo.
- (D) ativo.
- (E) linear.

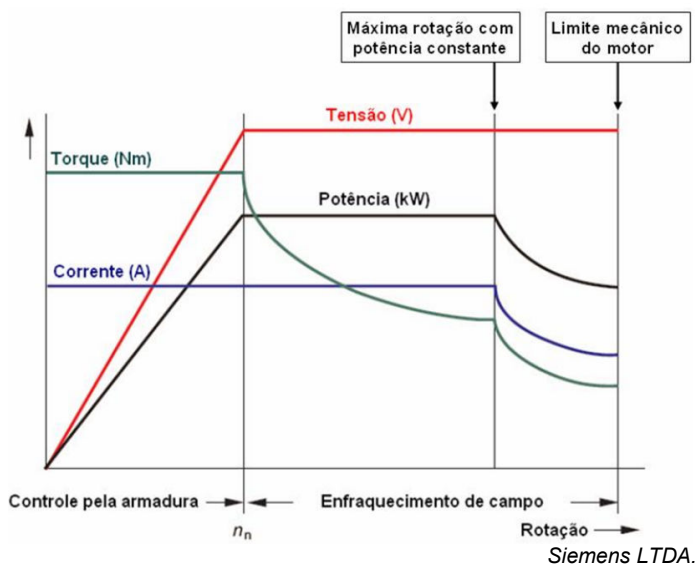
57. A correção de fator de potência em baixa tensão pode ser feita instalando os capacitores de maneiras diferentes, considerando que a correção, na entrada da energia de alta tensão,

- (A) corrige o fator de potência visto pela concessionária, permanecendo internamente todos os inconvenientes citados pelo baixo fator de potência.
- (B) seja bastante significativa, normalmente com bancos automáticos de capacitores.
- (C) é utilizada em instalações elétricas com elevado número de cargas com potências diferentes e regimes de utilização pouco uniformes.
- (D) é obtida instalando-se os capacitores junto ao equipamento em que se pretende corrigir o fator de potência.
- (E) possui como principal desvantagem não possuir alívio sensível dos alimentadores para cada alimento.

58. Sobre o torque mecânico no eixo da máquina síncrona, é correto afirmar que

- (A) o campo magnético é produzido pela corrente no enrolamento de campo que se move a uma velocidade variável (localizado no rotor).
- (B) o campo magnético girante é produzido pelas correntes monofásicas nos enrolamentos da armadura.
- (C) a potência no eixo é medida pelo produto da velocidade angular do rotor pelo torque.
- (D) no caso do motor, o torque mecânico é produzido pela turbina.
- (E) no caso do gerador, o eixo da máquina é que fornece o torque a uma carga mecânica ligada ao seu eixo.

59. Analisando a curva característica de um motor de corrente contínua abaixo, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.



- () O controle da velocidade após a rotação nominal é feito variando-se o fluxo e mantendo a tensão de armadura constante e, por isso, chama-se zona de enfraquecimento de campo.
- () Pela equação, para se reduzir a velocidade, deve-se reduzir o fluxo, existindo entre ambos uma relação hiperbólica.
- () Acima da rotação nominal, como tensão e corrente de armadura são constantes, o conjugado é inversamente proporcional à rotação.

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

60. Sobre a transformada de Fourier, é correto afirmar que

- (A) não é utilizada em aplicações de processamento de sinais e nas telecomunicações.
- (B) permite analisar de forma adequada funções periódicas.
- (C) antes de calcular as transformadas de Fourier, convém definir algumas funções bastante utilizadas na teoria de filtros, a função de porta unitária, a função triângulo unitário e a função de interpolação.
- (D) não é possível obter as transformadas de Fourier para modelos de sinais.
- (E) a transformada de Fourier não se comporta muito bem com relação a várias das operações comumente efetuadas em funções.

61. Os transdutores de vibração são essenciais para monitorar a condição de máquinas. Sobre esses transdutores, assinale a alternativa correta.

- (A) Para análise de vibrações é necessária a utilização de sensores para as medições e, dependendo da máquina a ser monitorada, é necessária uma montagem provisória que é eficiente na detecção de mudanças súbitas nas assinaturas de vibração.
- (B) São responsáveis pela transformação do sinal elétrico em um sinal de vibração que poderá ser processado e analisado de forma mais efetiva.
- (C) As medidas de vibrações relativas são realizadas pelo método por uma sonda eixo-equitação, em que um transdutor sísmico é montado de forma que as vibrações relativas do eixo sejam medidas diretamente.
- (D) As vibrações mecânicas podem ser analisadas nos parâmetros deslocamentos, velocidade e aceleração.
- (E) A medição de vibrações absolutas geralmente é realizada com um transdutor sem contato que percebe o deslocamento vibratório entre o eixo e um membro estrutural da máquina.

62. Os transdutores de deslocamento são geralmente sensíveis a um movimento relativo. Assinale a alternativa que apresenta uma vantagem dos transdutores de deslocamento.

- (A) A faixa dinâmica é limitada.
- (B) A faixa de frequência é limitada.
- (C) As variações nas propriedades magnéticas do sistema podem ocasionar componentes errôneos.
- (D) Possuem necessidade de calibração local.
- (E) Não têm contato com a superfície medida.

63. Dos principais tipos de transdutores de deslocamento, é correto afirmar, sobre o transdutor de deslocamento do tipo indutivo, que

- (A) seu funcionamento baseia-se na variação da relutância magnética de um ímã permanente, pela aproximação alternada de um material ferromagnético.
- (B) seu funcionamento baseia-se na geração de um campo magnético por um oscilador de alta frequência, com a aproximação alternada da peça acaba provocando um efeito de modulação na amplitude da bobina secundária e, em seguida, o sinal é demodulado e transformado na forma de vibração requerida.
- (C) os proximetros são normalmente utilizados para monitorar o movimento relativo entre um eixo e a carcaça de uma máquina.
- (D) consistem geralmente de bobinas suspensas em molas.
- (E) a bobina é deslocada em um campo homogêneo de um ímã permanente através da vibração mecânica.

64. Os transdutores de aceleração são normalmente conhecidos como acelerômetros. Sobre esses transdutores, analise as assertivas abaixo.

- I. Em geral, utilizam um cristal piezoelétrico, colocado entre a cobertura da cabeça do sensor e a massa sísmica deste.
- II. Ao serem submetidos a uma aceleração, a massa exerce por inércia uma força no cristal e a diferença de potencial que aparece entre os terminais presos ao cristal é proporcional à aceleração medida.
- III. Os sensores de aceleração capacitivos medem a aceleração absoluta do movimento.

É correto o que se afirma em

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

65. Os filtros ativos são circuitos lineares projetados para deixar determinadas frequências e atenuar outras. Sobre as características desses filtros, é correto afirmar que a faixa de frequência na qual o sinal sofre mínima atenuação é denominada faixa

- (A) de passagem.
- (B) de rejeição.
- (C) de transição.
- (D) passiva.
- (E) ativa.

66. Em um circuito integrado, é correto afirmar que as vias

- (A) protegem as peças e dissipam o calor produzido pelos elementos internos.
- (B) definem o sentido da corrente dentro do microprocessador.
- (C) determinam a conexão entre os componentes.
- (D) são a base para impressão do circuito e acomodação dos componentes.
- (E) conectam todos os componentes do circuito integrado à placa.

67. O motor assíncrono tem, atualmente, uma aplicação muito grande, tanto na indústria quanto em utilizações domésticas. O motor de indução tende a assumir um papel quase que exclusivo nos acionamentos elétricos. Sobre as perdas que acontecem nesses motores, é correto afirmar que as perdas que ocorrem nas lâminas de ferro do estator e do rotor são denominadas perdas

- (A) elétricas.
- (B) mecânicas.
- (C) parasitas.
- (D) eletrônicas.
- (E) magnéticas.

68. A Norma da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 5052/1984 – estabelece ensaios para máquina síncrona. Sobre a resistência do isolamento, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- () A resistência do isolamento pode oferecer uma indicação útil de que a máquina está ou não em condições adequadas para sofrer os ensaios dielétricos ou outros.
 - () Um valor baixo da resistência do isolamento não é por si mesmo prova de que a isolação não tem rachas ou outros defeitos que possam causar avarias após a aplicação da tensão, embora não afetem substancialmente o valor medido da resistência do isolamento.
 - () A resistência do isolamento é sujeita a uma larga variação com a temperatura, umidade e limpeza das partes.
- (A) V/ F/ F
 - (B) F/ V/ V
 - (C) V/ F/ V
 - (D) F/ V/ F
 - (E) V/ V/ F

69. Sobre o funcionamento das máquinas assíncronas, analise as assertivas abaixo.

- I. O motor assíncrono roda sempre com velocidade superior à velocidade de sincronismo, caso contrário não se induz força eletromotriz no rotor da máquina e não há binário motor.
- II. Quando trabalha em vazio, roda muito próximo da velocidade de sincronismo, nesse caso, o único binário motor desenvolvido pela máquina é apenas necessário para compensar as perdas.
- III. Baseia-se na criação de um campo girante no entreferro. O campo girante de amplitude constante pode ser criado por um sistema de correntes monofásicas assimétricas que percorrem três bobinas diferentes cujos eixos formam ângulos de 120°.

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.

70. Sobre a representação em **pu**, é **incorreto** afirmar que

- (A) pode ser entendida como uma mudança na dimensão dos sistemas.
- (B) a mudança de dimensão de sistemas elétricos requer a definição de duas grandezas como bases.
- (C) a potência de base é única para um determinado sistema.
- (D) definidas duas bases, as bases das outras grandezas não podem ser derivadas pelas fórmulas que se aplicam ao sistema.
- (E) as bases de tensão, corrente e impedância, acompanham a relação de transformação dos transformadores do sistema.