



TURNO

|  |
|--|
|  |
|--|

|                   |                 |        |      |       |
|-------------------|-----------------|--------|------|-------|
| NOME DO CANDIDATO | Nº DE INSCRIÇÃO | ESCOLA | SALA | ORDEM |
|-------------------|-----------------|--------|------|-------|

## LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO

### INSTRUÇÕES GERAIS

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

### INSTRUÇÕES – PROVA OBJETIVA

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



- Todas as questões deverão ser respondidas.

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

03/2015



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



|                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| NOME DO CANDIDATO | Nº DE INSCRIÇÃO |
|-------------------|-----------------|

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

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



## CONHECIMENTOS GERAIS

### LÍNGUA PORTUGUESA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

É correto o que se afirma em

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

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

Início/ cúpula/ já

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

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

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

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

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

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

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

### MATEMÁTICA/ RACIOCÍNIO LÓGICO

6. Sobre expressões algébricas, analise as assertivas abaixo.

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

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

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

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

É correto o que se afirma em

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

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

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

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

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

É correto o que se afirma em

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

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

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

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

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

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

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

$B \times A =$

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

(E)  $6 \in A$

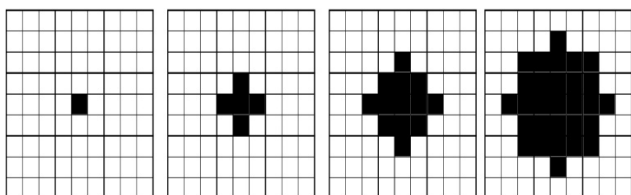
9. Uma escada com 14 metros de comprimento está apoiada em um muro. A base da escada está distante do muro cerca de 6 metros. Diante do exposto, assinale a alternativa que apresenta a altura do muro.

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

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

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

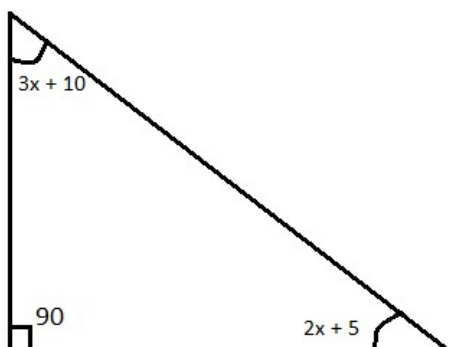
11. Cada figura da sequência abaixo apresenta certo número de quadrados pretos e de quadrados brancos. Observe.



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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## INGLÊS BÁSICO

Read the text below to answer questions 16-20.

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

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

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

16. Consider the sentence below taken from the text.

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

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

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

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

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

The correct assertion(s) is(are)

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

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

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

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

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

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

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

20. Read the sentence below taken from the text.

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

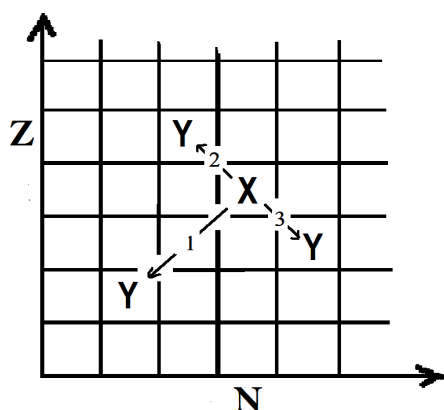
Choose the alternative that presents a word or expression that can substitute the bold and underlined one above, considering the context and without changing meaning.

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

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### CONHECIMENTOS BÁSICOS DE ENERGIA NUCLEAR

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



30. As usinas PWR Angra 1 e Angra 2 geram energia elétrica utilizando um reator nuclear de água pressurizada. Supondo que a potência térmica gerada no núcleo do reator seja de, aproximadamente, 2.000MW e a usina seja capaz de gerar 600MW de energia elétrica, é correto afirmar que a eficiência dessa usina está em torno de

- (A) 90%.
- (B) 3,5%.
- (C) 30%.
- (D) 2,4%.
- (E) 0,7%.

### ENGENHEIRO MECÂNICO (CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS)

31. Com relação à treliça, analise as assertivas abaixo.

- I. É uma estrutura constituída por barras retilíneas ligadas umas às outras por articulações. Portanto, as forças atuantes nas extremidades de uma barra se reduzem a uma única força sem binário.
- II. As únicas cargas aplicadas são forças concentradas e atuam sempre sobre os nós.
- III. As barras de uma treliça ligam-se através das suas extremidades e possuem continuidade por meio de uma articulação.

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.

32. O polietileno é um termoplástico. Sobre esse assunto, é correto afirmar que

- (A) possui densidade maior que a da água e funde a uma temperatura de 80 a 130°C.
- (B) não apresenta boa resistência química.
- (C) são resistentes aos ácidos fortemente oxidantes, halogênios livres e certas cetonas.
- (D) possui alto ponto de amolecimento.
- (E) as maiores aplicações são na forma de filme e embalagens para indústrias alimentícias e de limpeza.

33. Os eletrodos para soldagem elétrica a arco podem ser nus ou revestidos. Dos tipos de revestimentos utilizados, é correto afirmar que o celulósico

- (A) contém, geralmente, rutilo com pequenas porcentagens de celulose e ferros-liga.
- (B) contém, em seu revestimento, fluorita carbonato de cálcio e ferro-liga.
- (C) contém, no seu revestimento, materiais orgânicos combustíveis.
- (D) é composto de óxido de ferro, óxido de manganês e outros desoxidantes.
- (E) contém óxido de ferro, podendo ter ou não óxido de manganês.

34. Na soldagem a arco, os revestimentos possuem diversas funções. Sobre essas funções, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- ( ) Protege a solda contra o oxigênio e o nitrogênio do ar.
  - ( ) Aumenta a velocidade de solidificação.
  - ( ) Permite a utilização de tensões em vazio mais baixas em corrente alternada e, conseqüentemente, a redução do consumo primário, aumentando a segurança pessoal.
- (A) V/ F/ F
  - (B) F/ F/ V
  - (C) F/ V/ F
  - (D) V/ F/ V
  - (E) V/ V/ F

35. Com relação aos tipos de bombas hidráulicas existentes e sobre a bomba de gerotor, é correto afirmar que

- (A) um vácuo parcial é criado na câmara de entrada da bomba pelo movimento do par de engrenagens. O fluido é introduzido nos vãos dos dentes e transportado, junto à carcaça, até a câmara de saída. O engrenamento dos dentes força o fluido para a abertura de saída.
- (B) o afastamento entre os dentes da engrenagem motriz e a engrenagem interna gera um vácuo parcial.
- (C) as câmaras de bombeamento formam-se entre os dentes das engrenagens. Uma vedação em forma de lua crescente localiza-se entre a abertura de entrada e saída, onde existe maior folga entre os dentes das engrenagens.
- (D) sua vedação é feita pelas pontas dos dentes da engrenagem motriz com o rotor externo, onde se formam suas câmaras.
- (E) consiste em um rotor provido de ranhuras, onde estão às palhetas que, preso ao eixo, gira dentro de um anel excêntrico.

36. O ar seco industrial não é aquele totalmente isento de água. É o ar, que após um processo de desidratação, flui com um conteúdo de umidade residual de tal ordem que possa ser utilizado sem qualquer inconveniente. Com relação aos meios de secagem mais utilizados, é correto afirmar que o meio de secagem que é um processo químico no qual o ar é forçado por meio de materiais absorventes, contidos em um reservatório, que capturam as moléculas de vapor de água é denominado secagem

- (A) por adsorção.
- (B) por absorção.
- (C) dessecante.
- (D) por refrigeração.
- (E) por condensação.

37. Dos tipos de engrenagens existentes, com relação à engrenagem cônica é correto afirmar que é

- (A) usada para transformar um movimento de rotação em um de translação e pode ser de dentes retos ou de dentes helicoidais.
- (B) utilizada para fazer mudança de direção de movimento.
- (C) usada para transmissão entre eixos ortogonais ou concorrentes com distintos ângulos entre eles. Esse tipo de engrenagem exige precisão de montagem.
- (D) usada onde há restrição de espaço ou quando se quer proteger os dentes da engrenagem. Os dois eixos possuem o mesmo sentido de rotação.
- (E) utilizada na transmissão de potência ou para o controle do movimento e, principalmente, como redutora de velocidade, na transmissão de certa potência.

38. A ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – adota o desvio médio aritmético para determinar os valores de rugosidade que são representados por classes de rugosidade de N1 a N12, correspondendo cada classe a um valor máximo em  $\mu m$ . Sendo assim, é correto afirmar que, para a classe de rugosidade N4, o desvio médio aritmético ( $R_a$ ) é

- (A)  $0,025 \mu m$ .
- (B)  $0,05 \mu m$ .
- (C)  $0,2 \mu m$ .
- (D)  $0,8 \mu m$ .
- (E)  $1,6 \mu m$ .

39. Considerando as tolerâncias geométricas em um desenho mecânico, é correto afirmar que quanto à situação, a simbologia abaixo representa



- (A) paralelismo de uma linha, de um plano em relação a uma reta ou um plano de referência.
- (B) perpendicularidade de uma linha, de um plano em relação a uma reta ou um plano de referência.
- (C) inclinação de uma linha, de um plano em relação a uma reta ou um plano de referência.
- (D) coaxialidade de um eixo, de um ponto em relação a um eixo ou um ponto de referência.
- (E) simetria de um plano médio, de uma linha média em relação a um eixo ou um ponto de referência.

40. A corrosão é a deterioração progressiva por meio de reações químicas ou eletroquímicas com o meio. Dos tipos de corrosão existentes, é correto afirmar que a corrosão-fadiga

- (A) é controlável e comum, não sendo necessária muita preocupação com o processo.
- (B) é a degradação associada ao efeito de jatos de partículas ou água que provoca o desgaste da camada passiva e provoca a corrosão da superfície do metal exposta.
- (C) ocorre devido aos esforços alternados de compressão e tração.
- (D) é a degradação associada à implosão de bolhas em cavidades com aspecto de favo de mel.
- (E) ocorre, em geral, durante os processos de laminação dos materiais, principalmente em chapas.

41. Osborne Reynolds publicou um estudo sobre a estrutura de escoamentos que consiste, basicamente, na injeção de um corante líquido na posição central de um escoamento de água interno a um tubo circular de vidro transparente. O comportamento do filete de corante ao longo do escoamento no tubo define características distintas, sendo correto afirmar sobre o regime transitório que o(s)

- (A) filete de corante apresenta alguma mistura com o escoamento, deixando de ser retilíneo e sofrendo ondulações.
- (B) filete de corante apresenta uma mistura intensa com dissipação rápida no meio do fluido.
- (C) movimentos no interior do fluido são aleatórios e provocam um deslocamento de moléculas entre as diferentes camadas do fluido.
- (D) escoamento ocorre sem que haja uma mistura entre o escoamento e o filete.
- (E) corante inserido não se mistura com o fluido, permanecendo na forma de um filete no centro do tubo.

42. Dos tipos de forças de excitação que agem em um sistema mecânico, é correto afirmar que a força transitória é

- (A) o tipo de excitação que se repete após um período, mas não de forma exatamente igual.
- (B) a excitação caracterizada por uma liberação de energia grande em um intervalo curto de tempo.
- (C) a força de excitação que não descreve um padrão determinístico que possa ser definido por uma equação.
- (D) o fenômeno aeroelástico, que é exemplo de sistema excitado por esta força.
- (E) um exemplo prático desse tipo de força que aparece em rotores com massa balanceada.

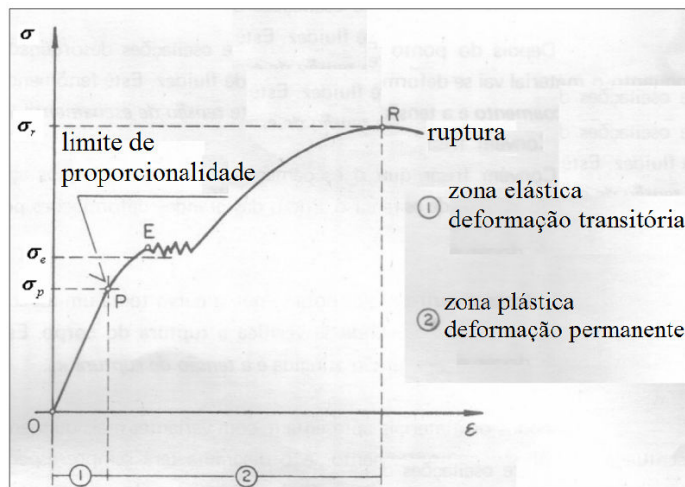
43. A flexibilidade, a versatilidade e a universalidade da máquina de medir por coordenadas transformam-na em uma ferramenta essencial na medição de produtos de geometria complexa. Considerando a análise comparativa das técnicas de medição geométrica utilizadas e com relação à análise por coordenadas, é correto afirmar que

- (A) é necessário o alinhamento manual da peça.
- (B) a comparação dos resultados é feita com padrões.
- (C) possui menor confiabilidade em tarefas complexas.
- (D) possui maior tempo de inspeção em grande quantidade de peças.
- (E) possui flexibilidade e adaptação simples às tarefas de medição.

44. A usinabilidade é a propriedade que os materiais têm de se deixarem trabalhar por ferramentas de corte. Considerando as variáveis que influenciam a usinabilidade, assinale a alternativa que apresenta uma variável dependente da ferramenta.

- (A) Gama de velocidades de corte e de avanço.
- (B) Potência e força de corte disponíveis na ponta da ferramenta.
- (C) Rigidez elástica da máquina, do porta-ferramenta e do dispositivo de sujeição da peça.
- (D) Qualidade do gume: grau de afiação, desgaste, trincas, rugosidade da face e dos flancos, entre outros.
- (E) Rigidez dinâmica: amortecimento e frequências próprias de vibração na faixa de trabalho.

45. Analisando o gráfico de tensão-deformação abaixo, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.



- ( ) Abaixo do ponto P, a tensão é proporcional à deformação específica, portanto a Lei de Hooke, que estabelece que a tensão é proporcional à deformação, vale somente até esse ponto.
- ( ) O ponto E é a maior tensão que o corpo de prova pode suportar antes de se romper.
- ( ) O ponto R caracteriza o ponto de escoamento, ou seja, a perda da propriedade elástica do material. Nos aços de médio e baixo teor de carbono, ocorre um visível alongamento do corpo de prova praticamente sem aumento de tensão.

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

46. Em um corpo, as forças podem ser aplicadas de diferentes maneiras, originando diferentes tipos de solicação. Leia a descrição abaixo e, em seguida assinale a alternativa que apresenta a solicação a que se refere.

“Solicação que tende a modificar o eixo geométrico de uma peça.”

- (A) Tração.
- (B) Compressão.
- (C) Cisalhamento.
- (D) Flexão.
- (E) Torção.

47. A substância pura é aquela que tem composição química invariável e homogênea. Considerando isso, analise as assertivas abaixo.

- I. Pode existir em mais de uma fase e a composição química é diferente em cada fase.
- II. Mistura de ar líquido e gasoso não é uma substância pura, pois a composição química da fase líquida é diferente daquela da fase gasosa.
- III. Água líquida e vapor d'água ou uma mistura de gelo e água líquida são todas substâncias puras, pois cada fase tem a mesma composição química.

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.

48. Das propriedades independentes das substâncias puras, é correto afirmar, sobre a entalpia, que

- (A) representa uma medida de desordem molecular da substância ou, segundo outros, a medida da probabilidade de ocorrência de um dado estado da substância.
- (B) é a energia possuída pela matéria devido ao movimento e/ou forças intermoleculares.
- (C) é uma relação matemática que correlaciona pressão, temperatura e volume específico para um sistema em equilíbrio termodinâmico.
- (D) mede o conteúdo de energia térmica de um sistema cuja variação mede o calor liberado e absorvido por esse sistema para uma dada transformação ocorrida sob pressão constante.
- (E) mede a desordem de um sistema e sua variação revela se o sistema sofreu aumento ou diminuição da desordem após a ocorrência de determinada reação.

49. Dos erros computacionais, assinale a alternativa **incorreta** sobre o erro de truncamento.

- (A) Pode possuir duas fontes distintas, sendo no processo de conversão de base e na representação finita de dígitos que as máquinas utilizam.
- (B) É um exemplo desse tipo de erro a aproximação de uma função pela série de Taylor, tais como funções trigonométricas, logarítmicas, exponenciação, entre outras.
- (C) Faz com que em um processo iterativo o erro se propague, podendo conduzir a resposta obtida a um valor diferente da resposta esperada.
- (D) É inerente ao método numérico.
- (E) Surge cada vez que se substitui um procedimento matemático infinito por um processo finito discreto.

50. De acordo com a dependência temporal, o escoamento que é representado por um campo de velocidade independente da variável tempo é denominado escoamento

- (A) transientes.
- (B) não permanente.
- (C) estacionário.
- (D) periódico.
- (E) aleatório.

51. A perda de carga é a energia dissipada em forma de calor devido ao atrito e à viscosidade em uma canalização. Sobre estas perdas, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- ( ) A perda de carga localizada ou distribuída é aquela que ocorre em pontos localizados na tubulação, como curvas, registros, reduções, ampliações e derivações.
  - ( ) A perda contínua é aquela que ocorre ao longo da canalização.
  - ( ) As perdas localizadas não podem ser desprezadas nas tubulações longas cujo comprimento exceda cerca de 4000 vezes o diâmetro da tubulação.
- (A) F/ V/ F
  - (B) V/ F/ V
  - (C) F/ V/ V
  - (D) F/ F/ V
  - (E) V/ F/ F

52. A termodinâmica é o ramo da física que estuda as relações entre o trabalho e o calor. Analise as equações abaixo.

$$\Delta H = H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}} \quad (\text{Equação 01})$$

$$\Delta S = S_{\text{produtos}} - S_{\text{reagentes}} \quad (\text{Equação 02})$$

Com base nos valores das equações acima, é correto afirmar que  $\Delta S > 0$  indica que o(a)

- (A) reação libera calor e por isso é dita exotérmica.
- (B) reação absorve calor e por isso é dita endotérmica.
- (C) sistema, após a reação, torna-se menos desordenado.
- (D) sistema, após a reação, torna-se mais desordenado.
- (E) sistema, após a reação, torna-se ordenado.

|  |  |
|--|--|
| <p>53. Assinale a alternativa que apresenta um ensaio mecânico não destrutivo.</p> <p>(A) Ensaio de cisalhamento.<br/> (B) Ensaio de líquido penetrante.<br/> (C) Ensaio de fluência.<br/> (D) Ensaio de impacto.<br/> (E) Ensaio de embutimento.</p>  | <p>57. Na metrologia, dos tipos de calibradores utilizados, é correto afirmar que o calibrador fixo é aquele</p> <p>(A) cuja superfície de medir é cilíndrica externa.<br/> (B) sem dispositivo de regulação.<br/> (C) cujos afastamentos podem ser regulados.<br/> (D) que tem forma de meio anel e superfícies de medir planas.<br/> (E) que controla o afastamento inferior de um eixo ou o afastamento superior de um furo.</p>  |
| <p>54. Na aplicação de linhas em desenhos técnicos, as canetas devem ser identificadas com cores de acordo com as larguras das linhas. Sendo assim, para uma linha na largura de 0,25mm, a cor que deve ser utilizada é a</p> <p>(A) vermelha.<br/> (B) lilás.<br/> (C) amarela.<br/> (D) azul.<br/> (E) branca.</p>   | <p>58. Considerando os defeitos que podem ocorrer no metal de solda, analise as assertivas abaixo.</p> <p>I. As trincas induzidas por hidrogênio no metal de solda é o modo de fissuração que acontece a temperaturas próximas da ambiente. O hidrogênio é introduzido na poça de fusão através da umidade ou do hidrogênio contidos nos compostos dos fluxos, nas superfícies dos arames ou do metal de base.</p> <p>II. A decoesão laminar é um defeito que ocorre em chapas grossas como resultado das imperfeições no metal de base acentuadas pelas deformações de soldagem e projeto de junta inadequado.</p> <p>III. A trinca de reaquecimento pode ocorrer em muitos materiais e está usualmente associada à presença de um meio corrosivo como, por exemplo, sulfeto de hidrogênio, podendo atacar a região endurecida da ZTA (zona termicamente afetada) em tubulações de aço.</p> <p>É correto o que se afirma em</p> <p>(A) I e II, apenas.<br/> (B) II e III, apenas.<br/> (C) I e III, apenas.<br/> (D) I, apenas.<br/> (E) III, apenas.</p> |
| <p>55. Os principais tipos de lubrificantes normalmente usados são os óleos. Sendo assim, os óleos com variações mínimas de viscosidade são denominados óleos</p> <p>(A) minerais.<br/> (B) graxos.<br/> (C) compostos.<br/> (D) multiviscosos.<br/> (E) monoviscosos.</p>   |  |
| <p>56. A lubrificação pode ser realizada por perda total ou com reaproveitamento. Considerando isso, dos dispositivos para lubrificação por perda total, o lubrificador em linha</p> <p>(A) serve para misturar o óleo ao ar comprimido, a fim de lubrificar as máquinas.<br/> (B) é um dispositivo que consiste de um reservatório de óleo e várias unidades de bombeamento individuais que fornecem óleo, sob pressão, para os pontos de aplicação.<br/> (C) é um sistema de lubrificação para graxa ou óleo, com a finalidade de lubrificar um elevado número de pontos a partir de um distribuidor central.<br/> (D) é usado para a lubrificação dos cilindros e órgãos de distribuição das máquinas a vapor.<br/> (E) lubrifica os pontos com uma fina camada de óleo, semelhante a um gás, atingindo todas as superfícies. Contudo, é poluente devido à parcela de névoa que escapa.</p> | <p>59. Para o estudo do equilíbrio dos corpos rígidos não basta conhecer somente as forças externas que agem sobre ele, mas, também, é necessário conhecer como este corpo rígido está apoiado. Diante do exposto, sobre o apoio móvel, analise as assertivas abaixo.</p> <p>I. Impede movimento na direção normal ao plano do apoio.<br/> II. Permite movimento na direção paralela ao plano do apoio.<br/> III. Não permite rotação.</p> <p>É correto o que se afirma em</p> <p>(A) I e II, apenas.<br/> (B) II e III, apenas.<br/> (C) I e III, apenas.<br/> (D) I, apenas.<br/> (E) III, apenas.</p>   |

60. Os materiais são agrupados em grupos principais, baseados em princípios químicos e na estrutura. Considerando isso, é correto afirmar que os materiais metálicos

- (A) são maus condutores de eletricidade e calor.
- (B) são pouco resistentes.
- (C) possuem elétrons livres.
- (D) são produzidos pela criação de grandes estruturas moleculares a partir de moléculas orgânicas.
- (E) são dificilmente deformáveis.

61. Considerando os possíveis tratamentos térmicos e termoquímicos aplicados aos aços de construção mecânica, assinale a alternativa que apresenta um processo de endurecimento superficial.

- (A) Reozimento pleno.
- (B) Austêmpera.
- (C) Têmpera por indução.
- (D) Martêmpera.
- (E) Tratamento criogênico.

62. Sobre o processo de revenimento, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- ( ) Durante o revenido, a martensita com estrutura TC (Tetragonal Compacto) perde o excesso de carbono em solução e seu reticulado cristalino vai se tornando mais próximo do da ferrita, sem distorção e sem acúmulo de tensões mecânicas.
- ( ) Quanto mais baixa a temperatura de revenido, maior a distorção do reticulado, maior é a dureza e menor é a tenacidade do aço.
- ( ) Nos aços para construção mecânica de baixa liga e alta resistência, a dureza cai continuamente com a temperatura de revenido.

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

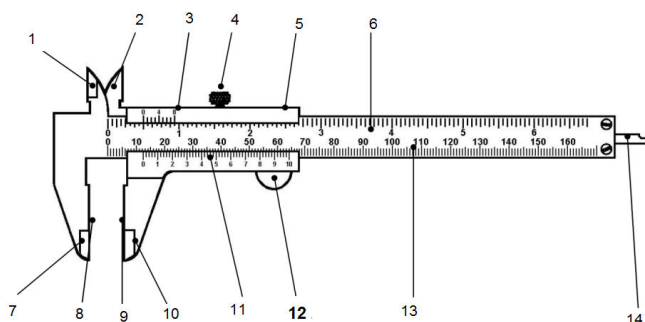
63. Segundo a forma como os diversos tipos de erros influenciam as medições, tem sido prática habitual classificá-los. Considerando esta classificação, é correto afirmar que os erros aleatórios

- (A) são decorrentes da falta de atenção, pouco treino ou falta de perícia do operador.
- (B) são os que afetam os resultados sempre no mesmo sentido.
- (C) são associados à natural variabilidade dos processos físicos, levando a flutuações nos valores medidos.
- (D) devem ser compensados ou corrigidos convenientemente.
- (E) têm, como exemplo, o incorreto posicionamento do “zero” da escala, afetando todas as leituras feitas com esse instrumento.

64. Considerando os conceitos gerais em metrologia, é correto afirmar que a histerese é o(a)

- (A) expressão quantitativa da aptidão de um instrumento de medir, de distinguir valores muito próximos da grandeza a medir sem necessidade de interpolação.
- (B) diferença entre a leitura/ medida para um dado valor da grandeza a medir, quando essa grandeza foi atingida por valores crescentes e a leitura/ medida quando atingida por valores decrescentes da grandeza a medir.
- (C) medida materializada, instrumento de medição, material de referência ou sistema de medição destinado a definir, realizar, conservar ou reproduzir uma unidade, um ou mais valores de uma grandeza, para servir como referência.
- (D) padrão que é designado ou amplamente reconhecido como tendo as mais altas quantidades metrológicas e cujo valor é aceito sem referência a outros padrões de mesma grandeza.
- (E) padrão reconhecido por uma decisão nacional para servir, em um país, como base para estabelecer valores a outros padrões da grandeza a que se refere.

65. O paquímetro é um instrumento de medição que utiliza normalmente o princípio Nônio ou Vernier. Analisando o paquímetro abaixo, é correto afirmar que o número 12 refere-se ao(à)



- (A) orelha móvel.
- (B) encosto móvel.
- (C) haste de profundidade.
- (D) impulsor.
- (E) bico fixo.

66. Dos tipos de mecanismos de transferência de calor, é correto afirmar, sobre a condução, que

- (A) consiste de ondas eletromagnéticas viajando com a velocidade da luz.
- (B) ocorre dentro de uma substância ou entre substâncias que estão em contato físico direto.
- (C) é a única que pode ocorrer no espaço vazio e é a principal forma pela qual o sistema Terra-Atmosfera recebe energia do Sol e libera energia para o espaço.
- (D) somente ocorre em líquidos e gases.
- (E) consiste na transferência de calor dentro de um fluido através de movimentos do próprio fluido.

67. O mancal é o elemento que é um suporte de apoio de eixos e rolamentos que são elementos girantes de máquinas, os quais se classificam em duas categorias: mancais de deslizamento e mancais de rolamento. Sobre esses mancais, analise as assertivas abaixo.

- I. Os mancais de rolamento referem-se a concavidades nas quais as pontas de um eixo se apoiam.
- II. A principal função dos mancais de deslizamento existentes em máquinas e equipamentos é servir de apoio e guia para os eixos girantes.
- III. Os mancais de rolamento fabricados para suportar cargas que atuam perpendicularmente ao eixo, tais como rolamentos dos cubos de rodas, são chamados de rolamentos radiais.

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.

68. As correntes são empregadas para transmitir força e movimento, permitindo que a rotação do eixo ocorra nos sentidos horário e anti-horário. Dos tipos de correntes utilizadas, é correto afirmar que as correntes de transmissão

- (A) são assim denominadas por terem as mesmas características de uma corrente *standard*, porém com passo duplo.
- (B) são usadas normalmente como transportadoras, com adaptação de valetas ou pinos. Trabalham em pares para transportar os mais variados tipos de produto.
- (C) foram projetadas para operarem com eficiência e suavidade. Isto ocorre porque a corrente está em torno de uma engrenagem, sendo que seus elos engataram-se nos dentes da engrenagem, em ambos os lados, simultaneamente, garantindo um funcionamento silencioso em baixa e alta velocidade.
- (D) são formadas por elos externos que se repetem alternadamente.
- (E) apresentam, como principal característica, a alta carga de ruptura.

69. Dos tipos de fratura existentes na mecânica, é correto afirmar, sobre a fratura dúctil, que

- (A) se caracteriza por assumir uma forma de propagação ao longo dos contornos de grão que podem ser levados a este tipo de falha.
- (B) ocorre em materiais metálicos com comportamento plástico, em que o material alcança um ponto de instabilidade no momento em que a tensão não pode aumentar sem a diminuição da área.
- (C) nesse tipo de fratura, é comum a formação de "rios" em sua superfície.
- (D) esse tipo de fratura pode ser definido como a rápida propagação da trinca ao longo de um plano cristalográfico particular.
- (E) não é tão comum em metais frágeis que falham com muita facilidade.

70. As propriedades mecânicas dos materiais são muito importantes, pois definem quantitativamente o desempenho de determinado componente quando solicitado. Dos ensaios realizados, é correto afirmar que a tenacidade é

- (A) indicada pelo módulo de elasticidade do material e depende, fundamentalmente, das forças de ligação interatômicas.
- (B) a habilidade de um material de se deformar plasticamente.
- (C) a capacidade que o material apresenta de absorver energia até a fratura.
- (D) a energia que o material consegue absorver no regime elástico, devolvendo totalmente no descarregamento.
- (E) definida como a energia de deformação absorvida por unidade de volume quando o material é tencionado até o limite de escoamento.

