



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

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

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

MATEMÁTICA/ RACIOCÍNIO LÓGICO

6. Sobre expressões algébricas, analise as assertivas abaixo.

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

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

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

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

É correto o que se afirma em

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

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

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

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

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

É correto o que se afirma em

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

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

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

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

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

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

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

$$B \setminus A =$$

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

(E) $6 \in A$

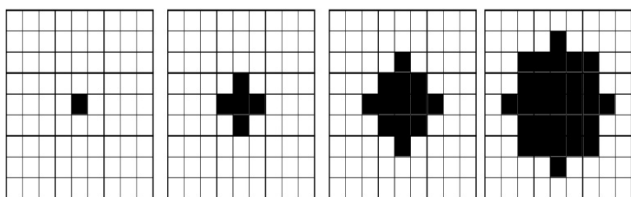
9. Uma escada com 14 metros de comprimento está apoiada em um muro. A base da escada está distante do muro cerca de 6 metros. Diante do exposto, assinale a alternativa que apresenta a altura do muro.

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

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

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

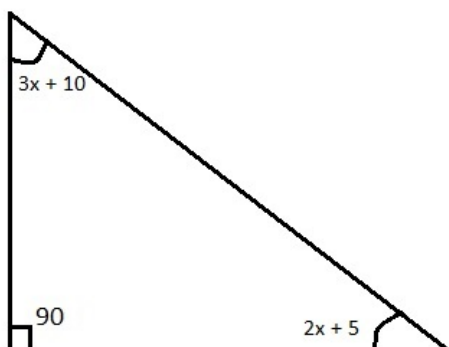
11. Cada figura da sequência abaixo apresenta certo número de quadrados pretos e de quadrados brancos. Observe.



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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

INGLÉS BÁSICO

Read the text below to answer questions 16-20.

NASA's Nuclear Frontier: The Plum Brook Reactor Facility

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

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

16. Consider the sentence below taken from the text.

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

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

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

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

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

The correct assertion(s) is(are)

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

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

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

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

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

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

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

20. Read the sentence below taken from the text.

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

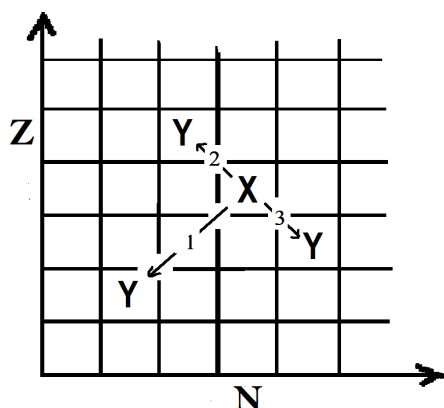
Choose the alternative that presents a word or expression that can substitute the bold and underlined one above, considering the context and without changing meaning.

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

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

CONHECIMENTOS BÁSICOS DE ENERGIA NUCLEAR

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

30. As usinas PWR Angra 1 e Angra 2 geram energia elétrica utilizando um reator nuclear de água pressurizada. Supondo que a potência térmica gerada no núcleo do reator seja de, aproximadamente, 2.000MW e a usina seja capaz de gerar 600MW de energia elétrica, é correto afirmar que a eficiência dessa usina está em torno de
- (A) 90%.
 - (B) 3,5%.
 - (C) 30%.
 - (D) 2,4%.
 - (E) 0,7%.

ENGENHEIRO DA COMPUTAÇÃO (CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS)

31. Considere a seguinte proposição composta:
- $$p = \text{Pedro é magro e Pedro é brasileiro}$$
- Assinale a alternativa que apresenta a **negação** dessa proposição ($\neg p$).
- (A) Pedro não é magro e Pedro é brasileiro.
 - (B) Pedro não é magro ou Pedro não é brasileiro.
 - (C) Pedro é magro e Pedro não é brasileiro.
 - (D) Pedro não é magro ou Pedro é brasileiro.
 - (E) Pedro não é magro e Pedro não é brasileiro.

32. Assinale a alternativa que apresenta o resultado da soma dos seguintes números abaixo (representados na forma hexadecimal):
- $$67_H \text{ e } 14_H$$
- (A) $7B_H$.
 - (B) 80_H .
 - (C) 81_H .
 - (D) 82_H .
 - (E) $7A_H$.

33. Assinale a alternativa que apresenta o protocolo da arquitetura TCP/IP que envia todos os seus pacotes, acreditando que eles vão chegar ao seu destino sem qualquer problema e na sequência desejada.
- (A) DHCP.
 - (B) TCP.
 - (C) UDP.
 - (D) IMAP.
 - (E) POP3.

34. Assinale a alternativa que apresenta a camada do modelo ISO/OSI que oferece como função a detecção e correção de erros.
- (A) Transporte.
 - (B) Rede.
 - (C) Física.
 - (D) Apresentação.
 - (E) Sessão.

35. Quando um processo não pode mais ser executado pelo processador, o sistema operacional deve trocar, na memória principal, esse processo por outro que deve ser executado. Assinale a alternativa que apresenta o nome desse processo.
- (A) Memória Virtual.
 - (B) Segmentação.
 - (C) *Overlay*.
 - (D) *Thread*.
 - (E) *Swapping*.

36. O Teste Fumaça (*Smoke Test*) é uma abordagem do Teste de
- (A) Unidade.
 - (B) Regressão.
 - (C) Aceitação.
 - (D) Integração.
 - (E) Carga.

37. Observe o seguinte endereço:
- $$\text{IPv4: } 128.6.5.7.$$
- Sabendo que esse endereço é da Classe B, é correto afirmar que o valor
- (A) 7 é determinado pela IANA (*Internet Assigned Number Authority*).
 - (B) 5 pode representar um *host* ou uma sub-rede.
 - (C) 6 pode representar uma sub-rede.
 - (D) 5 só pode representar um *host*.
 - (E) 128 representa uma sub-rede.

38. Considerando o processo de paginação por parte do sistema operacional e levando em consideração que o tamanho da moldura da página (*page frame*) é de 16 *bits*, assinale a alternativa que apresenta a faixa de endereços da memória física correspondente à moldura de página de número 2.
- (A) 0 a 15.
 - (B) 15 a 32.
 - (C) 16 a 31.
 - (D) 31 a 48.
 - (E) 32 a 47.

39. Sobre os conceitos de verificação e validação, no contexto dos testes de *software*, analise as assertivas abaixo.

- I. Verificação procura garantir a implementação correta de uma função específica no *software* testado.
- II. Validação procura garantir que o *software* atenda aos requisitos do cliente.
- III. Quando um *software* é aprovado nos testes de verificação, automaticamente ele está aprovado em relação aos testes de validação.

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.

40. Considere a seguinte expressão da álgebra booleana:

$$S = A + B \cdot C$$

Sobre o cálculo do valor de S, assinale a alternativa correta.

- (A) Em primeiro lugar, deve-se realizar a operação lógica E (AND) para depois realizar a operação lógica OU (OR).
- (B) Deve-se realizar as operações na ordem em que são apresentadas, porque essa ordem não influencia no resultado da operação.
- (C) Em primeiro lugar, deve-se realizar a operação lógica OU (OR) para depois realizar a operação lógica E (AND).
- (D) Deve-se inverter as operações, transformando a operação OU (OR) em uma operação E (AND) e vice-versa, para depois realizá-las na ordem em que são apresentadas no momento.
- (E) Não é possível obter o valor de S, porque em uma expressão da álgebra booleana não se pode utilizar operadores diferentes em conjunto.

41. Quando o controlador de disco solicita os dados do disco, ele recebe um fluxo serial de *bits* que começa pelo preâmbulo, seguido pelos dados do setor e um dado de verificação (*checksum*). Assinale a alternativa que apresenta quando esse preâmbulo é criado e o que ele apresenta de informação para o controlador de disco.

- (A) Ele é criado no momento da transmissão dos dados e apresenta informações referentes ao tipo de dado que está sendo transferido.
- (B) Ele é criado durante a formatação do disco e apresenta informações referentes ao tamanho do disco.
- (C) Ele é criado no momento da transmissão dos dados e apresenta informações referentes à localização dos dados.
- (D) Ele é criado durante a formatação do disco e apresenta informações referentes ao tipo de dado que está sendo transferido.
- (E) Ele é criado durante a formatação do disco e apresenta informações referentes à localização dos dados.

42. Observe a expressão booleana abaixo.

$$\overline{\overline{A + A}}$$

Simplificando essa expressão, é correto afirmar que se obtém o seguinte resultado:

- (A) A.
- (B) B.
- (C) 0 (zero).
- (D) 1 (um).
- (E) A + B.

43. O protocolo SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*) é utilizado durante a troca de mensagens de e-mails. Sobre esse protocolo, é correto afirmar que é utilizado

- (A) somente na comunicação entre clientes e seus servidores de e-mail.
- (B) na comunicação tanto entre clientes de e-mail quanto entre os servidores.
- (C) somente na comunicação entre os servidores de e-mail.
- (D) somente na comunicação entre o cliente que remete a mensagem e o servidor que recebe a mensagem.
- (E) para permitir que as mensagens sejam enviadas de maneira criptografada.

44. Sobre estruturas de dados do tipo árvore binária, analise as assertivas abaixo.

- I. Diferente das listas simplesmente encadeadas, as árvores binárias permitem que cada nó tenha dois nós sucessores (filhos).
- II. Raiz (*root*) é o nó mais inferior da árvore binária que não possui sucessores (filhos).
- III. Folha (*leaf*) é qualquer nó da árvore binária que não tenha sucessores (filhos).

É correto o que se afirma em

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

45. Trata-se do modelo de arquitetura com objetivo de melhorar eficiência, agilidade e produtividade da empresa, que coloca os serviços como solução para o suporte aos objetivos estratégicos associados à computação orientada a serviços. É correto afirmar que a descrição refere-se a(à)

- (A) *Web Services*.
- (B) Internet 2.
- (C) SOA.
- (D) Computação em Nuvem.
- (E) *World Wide Web*.

46. O endereçamento de instruções em um processador pode ocorrer de diversos modos. Em um desses modos, a instrução contém o endereço de memória em que se encontra o operando necessário para o processamento. É correto afirmar que esse modo de endereçamento é conhecido como modo

- (A) indireto.
- (B) imediato.
- (C) deslocamento.
- (D) pilha.
- (E) direto.

47. Os roteadores utilizam algoritmos para determinar as melhores rotas para os pacotes de dados em uma rede. Assinale a alternativa que apresenta o algoritmo que necessita de conhecimento completo da rede (todas as rotas da rede e suas características).

- (A) Algoritmos de Estado de Enlace.
- (B) Algoritmos de Roteamento Descentralizados.
- (C) Algoritmos de Caminho Crítico.
- (D) Algoritmos de Vetor de Distâncias.
- (E) Algoritmos de Roteamento Centralizados.

48. Quando um controlador DMA solicita uma transferência de palavra e a CPU também necessita usar o barramento, mas o controlador consegue o comando do barramento utilizando um dos ciclos de barramento da CPU, tem-se um mecanismo conhecido como

- (A) *Burst Mode*.
- (B) *Fly-by Mode*.
- (C) *Delay Mode*.
- (D) *Bus Capture*.
- (E) *Cycle Stealing*.

49. Sobre a linguagem de programação C#.NET, analise as assertivas abaixo.

- I. A linguagem de programação C#.NET permite o uso de caracteres acentuados em identificadores de classes.
- II. Existem programas em C#.NET que não possuem definições de classe realizadas pelo programador.
- III. *aprova* é um nome de identificador válido em programas criados com a linguagem de programação C#.NET.

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.

50. Os sistemas operacionais utilizam o conceito de processo para executar os programas, e esses processos possuem estados. Quanto aos estados dos processos, assinale a alternativa correta.

- (A) Um processo no estado "Pronto" pode passar para o estado "Em execução" diretamente.
- (B) Um processo no estado "Bloqueado" não pode passar para o estado "Pronto" diretamente.
- (C) Um processo no estado "Pronto" pode passar para o estado "Bloqueado" diretamente.
- (D) Um processo no estado "Bloqueado" está aguardando algum evento interno do processador.
- (E) Um processo no estado "Em execução" só pode passar diretamente para o estado "Pronto".

51. É correto afirmar que a complexidade assintótica de algoritmos é usada

- (A) quando são desprezados determinados tempos da função ou quando somente aproximações da função são possíveis de se obter.
- (B) quando é possível determinar todos os tempos de uma função.
- (C) quando uma função é extremamente complexa, mas é possível calcular os seus tempos.
- (D) somente quando uma função é logarítmica.
- (E) somente quando a linguagem de programação utilizada for C++.

52. É correto afirmar que uma interrupção do tipo Falta de Página (*Page Fault*) acontece quando

- (A) o processador necessita de mais espaço de memória.
- (B) o disco, onde se encontra a memória virtual, apresenta erro de escrita.
- (C) o espaço no disco, onde se encontra a memória virtual, não suporta os dados que devem ser gravados nele.
- (D) um programa tenta usar uma página virtual não mapeada.
- (E) a memória do computador não consegue ler os dados do disco devido a erros de leitura.

53. No endereçamento IPv4, há a seguinte notação: 222.2.2.0/24. É correto afirmar que essa notação indica que

- (A) a sub-rede é representada por 222.
- (B) o *host* é representado por 2.0.
- (C) qualquer endereço da rede deve seguir a notação 222.2.2.x.
- (D) qualquer endereço da rede deve seguir a notação 222.2.x.x.
- (E) a sub-rede é representada por 222.2.

54. Os computadores utilizam interrupções para tratar a entrada e a saída de dados. Sobre o processo de interrupção, analise as assertivas abaixo.

- I. Sempre o processador receberá a solicitação de interrupção por parte de algum controlador.
- II. Uma interrupção gera operações tanto no *hardware* quanto no *software* do processador.
- III. Se o computador não utilizasse interrupções, o processador seria obrigado a aguardar a chegada de dados solicitados por ele, sem realizar nenhuma operação.

É correto o que se afirma em

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

55. Sobre os meios físicos utilizados nas redes de computadores, analise as assertivas abaixo.

- I. Os custos de instalação de fibra óptica, em redes de computadores, é bastante baixo.
- II. As fibras ópticas que utilizam como fonte de luz um laser semiconductor possuem altas taxas de transmissão de dados.
- III. Todas as fibras ópticas são feitas a partir de compostos plásticos.

É correto o que se afirma em

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

56. Os processadores atuais são projetados com características tanto da filosofia de projeto RISC, quanto da filosofia de projeto CISC. Assinale a alternativa abaixo que apresenta uma característica da filosofia de projeto RISC.

- (A) A taxa de execução das instruções não é um aspecto importante para o RISC.
- (B) A quantidade de registradores do processador deve ser a menor possível.
- (C) As instruções devem ser processadas diretamente por *hardware*.
- (D) Nunca utilizar as instruções LOAD e STORE.
- (E) As instruções do RISC, normalmente, são bastante complexas e difíceis de decodificar.

57. Considere o código abaixo, escrito na linguagem de programação C++.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int A = 0, B = 7, C = 4, D = 3;
    for (A = 0; A < B; A++)
        D = D + 1;
    for (A = 0; A <= C; A++)
        D = D + 2;
    if (D >= 20)
        cout << "SISTEMAS OPERACIONAIS";
    else
        cout << "REDES DE COMPUTADORES";
}
```

Assinale a alternativa que apresenta o valor que a variável D apresentará ao final da execução do programa e qual mensagem aparecerá na tela do computador.

- (A) D = 15 e "REDES DE COMPUTADORES".
- (B) D = 20 e "SISTEMAS OPERACIONAIS".
- (C) D = 18 e "REDES DE COMPUTADORES".
- (D) D = 20 e "REDES DE COMPUTADORES".
- (E) D = 21 e "SISTEMAS OPERACIONAIS".

58. É correto afirmar que o cabeamento estruturado preocupa-se

- (A) em estabelecer um único fornecedor de serviços para a rede.
- (B) exclusivamente, com a distribuição vertical dos recursos de rede e de energia ao longo dos andares do edifício.
- (C) em reduzir o uso dos recursos de computação em rede por parte dos usuários.
- (D) em ser flexível a ponto de acomodar futuras modificações no uso dos recursos da rede.
- (E) em aumentar a distância na qual os recursos de rede são oferecidos.

59. Existem diversas arquiteturas para o processamento paralelo. Uma delas é conhecida como SMP (*Symmetric Multiprocessor*). Em relação ao acesso à memória, assinale a alternativa que apresenta a principal característica do SMP.

- (A) Cada processador tem a mesma oportunidade que os outros para acessar a memória.
- (B) Cada processador tem acesso a um espaço específico na memória do sistema.
- (C) A quantidade de memória que cada processador pode acessar é limitada pelo sistema operacional.
- (D) As memórias utilizadas para acesso de múltiplos processadores devem ter uma capacidade de memória muito grande.
- (E) O tempo de acesso aos dados da memória é sempre maior, quanto mais processadores estiverem acessando-a.

60. Considere o trecho de código abaixo, escrito na linguagem de programação C++, que define uma classe chamada Pessoa.

```
class Pessoa
{
public:
char nome[45];
char sexo;
intanoNascimento;
private
float salario;
private
voidcalcularAumento();

public:
intcalcularIdade (int ano);
}
```

Sobre a definição acima, assinale a alternativa correta.

- (A) O método `calcularAumento` é público.
- (B) O método `calcularIdade` é público.
- (C) O atributo `anoNascimento` é privado.
- (D) O atributo `salario` é público.
- (E) O atributo `nome` é privado.
61. Sobre as características dos tipos de redes de computadores, assinale a alternativa correta.
- (A) As redes do tipo WAN possuem dispositivos que fazem a comutação entre as linhas de transmissão, e esses dispositivos são conhecidos como *switches*.
- (B) As redes do tipo WAN abrangem amplas áreas geográficas, mas nunca ultrapassam os limites de um país.
- (C) As redes do tipo LAN são redes públicas.
- (D) Em redes do tipo LAN, o pior tempo de transmissão que ela pode apresentar é conhecido com antecedência.
- (E) As redes de televisão por cabo são exemplos de redes do tipo WAN.

62. Assinale a alternativa que apresenta a **diferença** entre um processo e um *thread* em um sistema operacional.

- (A) Os *threads* possuem recursos associados a eles, enquanto os processos não possuem.
- (B) Os processos são mais fáceis de criar e destruir do que os *threads*.
- (C) Os *threads* compartilham o mesmo espaço de endereçamento e os dados entre si, enquanto os processos possuem espaços de endereçamento separados.
- (D) Quando existe uma grande quantidade de processamento e de operações de entrada e saída de dados, os processos permitem que essas operações se sobreponham, ao contrário dos *threads*.
- (E) Os *threads* são menos adequados do que os processos em sistemas com múltiplos processadores.

63. Considere o código abaixo, escrito na linguagem de programação C++, que é o arquivo *Aluno.hpp* (supondo que exista um arquivo previamente escrito chamado *Pessoa.hpp*).

```
#ifndef _Aluno_H
#define _Aluno_H
#include "Pessoa.hpp"
#include <string>
usingnamespacestd;
class Aluno: public Pessoa {
private:
string curso;
string semestre;
public:
Aluno();
stringobtemCurso();
voidconfiguraCurso();
stringobtemSemestre();
voidconfiguraSemestre();
};
#endif
```

Sobre o código, assinale a alternativa correta.

- (A) Aluno é superclasse da subclasse Pessoa e herda dela atributos e métodos.
- (B) Aluno é subclasse da superclasse Pessoa e herda dela atributos e métodos.
- (C) Pessoa é subclasse da superclasse Aluno e herda dela atributos e métodos.
- (D) Pessoa é superclasse da subclasse Aluno e herda dela atributos e métodos.
- (E) Não existe qualquer relação entre as classes Aluno e Pessoa.

64. Sobre as formas de um sistema operacional se recuperar de uma situação de impasse (*deadlock*), analise as assertivas.

- I. O método de recuperação por preempção retira um recurso do processo atual e o passa para outro processo.
- II. O método de recuperação por meio de retrocesso necessita que os processos gerem *checkpoints* periodicamente.
- III. O método de recuperação por meio da eliminação de processos elimina processos tanto presentes no ciclo de execução como processos fora dele.

É correto o que se afirma em

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

65. Assinale a alternativa que apresenta a **diferença** entre dois tipos de computação distribuída: computação de cluster e computação em grade.

- (A) Computação em grade tem como *hardware* um conjunto de computadores semelhantes conectados por uma rede e executando o mesmo sistema operacional, enquanto a computação de cluster tem como *hardware* um conjunto de sistemas distribuídos que podem ter *hardware* e sistemas operacionais completamente diferentes.
- (B) A única diferença entre a computação de cluster e a computação em grade é que, para cada categoria, são utilizados sistemas operacionais diferentes.
- (C) A computação de cluster utiliza computadores de grande porte ligados a uma rede de computadores, enquanto a computação em grade utiliza computadores de menor porte, PCs, por exemplo, ligados em rede.
- (D) Computação de cluster tem como *hardware* um conjunto de computadores semelhantes conectados por uma rede e executando o mesmo sistema operacional, enquanto a computação em grade tem como *hardware* um conjunto de sistemas distribuídos que podem ter *hardware* e sistemas operacionais completamente diferentes.
- (E) Não existem diferenças entre as duas, porque os termos são utilizados como sinônimos, representando o mesmo tipo de computação distribuída.

66. No protocolo TCP/IP, existe uma camada conhecida como *Internet*. Essa camada possui equivalência com uma camada do modelo de referência ISO/OSI. Assinale a alternativa que apresenta qual é essa camada do modelo ISO/OSI.

- (A) Camada de Transporte.
- (B) Camada de Rede.
- (C) Camada de Sessão.
- (D) Camada de Apresentação.
- (E) Camada de Aplicação.

67. Sobre as estruturas dos sistemas operacionais, assinale a alternativa correta.

- (A) A estrutura do tipo Sistema de Camadas é formada como uma hierarquia de camadas, em que cada camada é construída baseada na camada superior a ela.
- (B) A estrutura do tipo Micronúcleo é baseada no conceito de que o sistema operacional deve ser criado com o menor tamanho possível para ocupar pouco espaço de memória.
- (C) A estrutura do tipo Modelo Cliente-Servidor possui duas classes de processos: cliente e servidor, ambas rodando no mesmo computador.
- (D) A estrutura do tipo Máquina Virtual apresenta cópias do *hardware* do computador, exceto pelo esquema de interrupções, que é modificado.
- (E) A estrutura do tipo Sistema Monolítico apresenta o sistema operacional inteiro sendo executado como um único programa no modo núcleo.

68. Utilizando a linguagem de programação C++, foi definida uma classe *Empregado* em *empregado.hpp*. Nessa definição, é encontrada a seguinte linha de comando:

```
virtualfloatcalculaSalario();
```

Assinale a alternativa que apresenta a propriedade da orientação a objetos implementada utilizando esse comando e o que essa linha de comando indica.

- (A) Polimorfismo e a linha de comando indica que cada classe filha dessa classe vai ter uma implementação opcional desse método, mas conforme a sua necessidade.
- (B) Encapsulamento e a linha de comando indica que cada classe filha dessa classe vai ter uma implementação obrigatória desse método, mas conforme a sua necessidade.
- (C) Polimorfismo e a linha de comando indica que cada classe filha dessa classe vai ter uma implementação obrigatória desse método, mas conforme a sua necessidade.
- (D) Encapsulamento e a linha de comando indica que cada classe filha dessa classe vai ter uma implementação opcional desse método, mas conforme a sua necessidade.
- (E) Polimorfismo e a linha de comando indica que cada classe filha dessa classe vai ter uma implementação obrigatória desse método, exatamente como ele foi declarado na classe mãe.

69. Assinale a alternativa que apresenta o registrador do processador que armazena o endereço da instrução que deve ser lida em seguida.

- (A) Registrador de Instrução (RI).
- (B) Registrador de Endereço de Memória (MAR).
- (C) Registrador de Buffer de Memória (MBR).
- (D) Contador de Programa (PC).
- (E) Acumulador (AC).

70. Assinale a alternativa que apresenta a multiplexação que permite que as estações transmitam dados em todo espectro de frequência, sendo diferenciadas por um esquema de codificação.

- (A) FDM.
- (B) CDMA.
- (C) TDM.
- (D) TDMA.
- (E) OFDM.