EMGEPRON
EMPRESA GERENCIAL DE PROJETOS NAVAIS

ANALISTA TÉCNICO (ENERGIA NUCLEAR)

CÓDIGO: AEN14 ***CADERNO: 1***

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES

1 - A duração da prova é de 4 horas, já incluído o tempo de preenchimento do cartão de respostas.
2 - O candidato que, na primeira hora de prova, se ausentar da sala e a ela não retornar, será eliminado.
3 - Os três últimos candidatos ao terminar a prova deverão permanecer na sala e somente poderão sair juntos do recinto, após aposição em ata de suas respectivas assinaturas.
4 - Você **NÃO** poderá levar o **seu caderno de questões e nem copiar o gabarito (assinalamentos)**, pois a imagem do seu cartão de respostas será disponibilizado em **http://concursos.biorio.org.br** na data prevista no cronograma.

INSTRUÇÕES - PROVA OBJETIVA

1 - Confira atentamente se este caderno de questões, que contém 50(cinquenta) **questões objetivas**, está completo.
2 - Cada questão da Prova Objetiva conterá **4 (quatro) opções** e somente uma correta.
3 - Confira ***se os seus dados pessoais*** e o ***cargo*** escolhido, indicados no ***cartão de respostas***, estão corretos. Se notar qualquer divergência, notifique imediatamente ao Fiscal de Sala ou ao Chefe de Local. Terminada a conferência, você deve assinar o ***cartão de respostas*** no espaço apropriado.
4 - Confira atentamente se o ***cargo*** e o ***número do caderno*** que consta neste caderno de questões é o mesmo do que consta em seu ***cartão de respostas***. Se notar qualquer divergência, notifique imediatamente ao Fiscal de Sala ou ao Chefe de Local.
5 - Cuide de seu ***cartão de respostas***. Ele não pode ser rasurado, amassado, dobrado nem manchado.
6 - Se você marcar mais de uma alternativa, sua resposta será considerada errada mesmo que uma das alternativas indicadas seja a correta.
7 - No decorrer da prova objetiva o fiscal de sala irá colher a sua digital no selo que está no seu cartão de respostas.

AGENDA

- **06/04/2014**, Provas Objetivas e Entrega de Títulos (candidatos de Nível Superior).
- **07/04/2014**, Divulgação dos Gabaritos Preliminares e Disponibilização dos Exemplares das Provas Objetivas.
- **09/04/2014**, Disponibilização das Imagens dos Cartões de Respostas das Provas Objetivas.
- **10/04 e 11/04/2014**, Interposição de Recursos Administrativos quanto as questões das Provas Objetivas.
- **28/04/2014**, Divulgação dos Gabaritos Definitivos Oficiais, Resultado das Notas Definitivas das Provas Objetivas.
- **28/04/2014**, Divulgação da Relação de candidatos que terão os títulos e as Provas Discursivas corrigidas.
- **05/05/2014**, Divulgação da Relação de Notas Preliminares da Avaliação de Títulos, Relação de Notas Preliminares das Provas Discursivas.
- **06/05 e 07/05/2014**, Interposição de Recursos contra as Notas Preliminares da Avaliação de Títulos e de Recursos contra as Notas Preliminares das Provas Discursivas.
- **12/05/2014**, Resultado dos Recursos contra as Notas Preliminares da Avaliação de Títulos e contra as Notas Preliminares das Provas Discursivas.
- **12/05/2014**, Relação Final de Notas da Avaliação de Títulos e Relação Final de Notas das Provas Discursivas.
- **13/05/2014**, Resultado Final do Concurso Público.

BIO RIO Concursos

INFORMAÇÕES:

- **Tel:** 21 3525-2480 das 9 às 18h
- **Internet:** http://concursos.biorio.org.br
- **E-mail:** emgepron2014@biorio.org.br

LÍNGUA PORTUGUESA

TEXTO

PARA TUDO E PARA TODOS

José Casado, O Globo, 21/01/2014

Quando ronca, o motor do caminhão ecoa trovoada. É só lembrança – esperança de sertanejo. São 8.558 "pipeiros" contratados pelo governo para levar água a 1.087 lugarejos, onde a caatinga estende-se "de um vermelho indeciso salpicado de manchas brancas que eram ossadas" – como descreveu o alagoano Graciliano Ramos 76 anos atrás. A vida continua na seca.

Nos últimos três meses, os "pipeiros" desapareceram de algumas áreas do sertão cearense. A Assembleia Legislativa recebeu relatos de quatro dezenas de casos e identificou a origem do problema: os contratados não prestaram contas ao governo. Seguiu-se um "rigoroso inquérito administrativo". Até acabar, não sai pagamento. Muito menos "pipa".

Faz tempo que as últimas arribações sumiram do céu azul. Na vida em tempo de seca braba, fartura só de sede. E de burocracia.

Mais abaixo, em Natal (RN), o governo anuncia a devolução de verbas federais (R$ 10 milhões, com juros). O dinheiro não foi investido, como previsto, em segurança pública estadual "devido a fatores burocráticos".

Dois mil quilômetros ao sul, em Araçatuba (SP), a prefeitura conseguiu terminar a reforma de um Restaurante Popular, capaz de servir até 300 pratos de comida por dia. A obra custou R$ 1 milhão. Atravessou longos 28 meses, na cadência de falência de fornecedores, mudanças no projeto e licitações refeitas. Está pronto, mas continuará fechado. Até a liberação federal.

(....) Há 47 anos, por decreto da ditadura, aboliu-se a exigência de reconhecimento de firma em documentos. Agora, 17 mil dias depois a Receita Federal anuncia em portaria que, em oito semanas, vai cumprir essa regra de boa-fé nas relações com os contribuintes. Com uma exceção, ressalva: "Nos casos em que a lei determine".

Regulamentos não faltam. Foram editados 4,7 milhões desde a Constituição de 1988, calcula o Instituto Brasileiro do Planejamento e Tributação. São 524 novos por dia. Na eleição presidencial de outubro o país deverá somar 5 milhões de leis e normas, para tudo e para todos. É um caso de suicídio nacional por asfixia burocrática.

QUESTÃO 1

"Quando ronca, o motor do caminhão ecoa trovoada. É só lembrança – esperança de sertanejo". O comentário CORRETO sobre os componentes desse segmento inicial do texto é:

(A) o ronco do caminhão aparece como um aviso trágico sobre a tragédia da seca.
(B) a esperança do sertanejo é a de que os caminhões continuem abastecendo de água a região da seca.
(C) o ronco do motor ecoa trovoada e isso lembra ao sertanejo a chuva, que continua em sua esperança.
(D) o ronco do motor do caminhão só traz ao sertanejo esperança vã, pois a realidade é bem cruel.

QUESTÃO 2

A palavra "pipeiros" aparece entre aspas, no primeiro parágrafo do texto, porque:

(A) se trata de uma palavra nova, criada a partir de processo tradicional de derivação.
(B) representa um tipo de linguagem informal, diferente do empregado no restante do texto.
(C) mostra um novo sentido de uma palavra antiga, criado a partir de novas realidades.
(D) destaca uma palavra-chave para a exposição do tema do texto, que trata do abastecimento de água por carros-pipa.

QUESTÃO 3

O autor do texto identifica o segmento da obra de Graciliano Ramos, no primeiro parágrafo do texto, como descritivo; a marca que justifica essa classificação é a presença de:

(A) ações em sequência cronológica.
(B) características visuais da paisagem.
(C) argumentos em defesa de uma ideia.
(D) dados sobre uma realidade desconhecida.

QUESTÃO 4

"um vermelho indeciso salpicado de manchas brancas que eram ossadas"; nesse trecho citado de Graciliano Ramos, o autor:

(A) destaca aspectos claramente identificados na paisagem.
(B) mostra sensações variadas diante de uma paisagem.
(C) prioriza aspectos positivos da paisagem observada.
(D) prefere abstrações a objetos concretos.

QUESTÃO 5

A colocação de "rigoroso inquérito administrativo" entre aspas pretende:

(A) reproduzir rigorosamente as palavras das autoridades.
(B) copiar as palavras tais quais foram registradas no Diário Oficial.
(C) elogiar as medidas punitivas tomadas pelo governo.
(D) criticar certas praxes administrativas.

QUESTÃO 6

"Até acabar, não sai pagamento. Muito menos "pipa"; deduz-se desse segmento do texto que:

(A) as autoridades estão atentas aos atos de corrupção.
(B) as denúncias de maus atos estão surtindo efeito.
(C) os empresários continuam desfrutando da impunidade.
(D) as soluções dadas prejudicam os mais necessitados.

QUESTÃO 7

"Faz tempo que as últimas arribações sumiram do céu azul. Na vida em tempo de seca braba, fartura só de sede. E de burocracia".

Sobre a estruturação desse segmento do texto, a única afirmação INADEQUADA é:

(A) a palavra "fartura" se prende a "últimas arribações".
(B) o sumiço das arribações mostra uma mudança climática no Nordeste.
(C) a palavra "fartura", em referência a "sede" mostra um paradoxo.
(D) o adjetivo "braba" tem valor de intensidade.

QUESTÃO 8

O quarto parágrafo do texto cita um fato ocorrido em Natal (RN), com a finalidade de:

(A) criticar a burocracia exagerada.
(B) elogiar a preocupação com o dinheiro público.
(C) mostrar a honestidade da área de segurança.
(D) condenar o desprezo das autoridades pela população.

QUESTÃO 9

No quinto parágrafo do texto, a referência a "falências de fornecedores, mudanças no projeto e licitações refeitas" tem a função de destacar:

(A) a desorganização econômica do governo e das empresas.
(B) os episódios repetitivos das obras públicas.
(C) a desonestidade crescente das empreiteiras.
(D) a imperfeição das construções governamentais.

QUESTÃO 10

"Dois mil quilômetros ao sul, em Araçatuba (SP), a prefeitura conseguiu terminar a reforma de um Restaurante Popular, capaz de servir até 300 pratos de comida por dia. A obra custou R$ 1 milhão. Atravessou longos 28 meses, na cadência de falência de fornecedores, mudanças no projeto e licitações refeitas. Está pronto, mas continuará fechado. Até a liberação federal".

No parágrafo acima estão sublinhadas algumas formas verbais; sobre essas formas, a afirmação correta é:

(A) as formas "capaz de servir" e "está" se referem ao mesmo agente.
(B) as formas verbais "está" e "continuará" têm "obra" como agente.
(C) as ações verbais "custou" e "atravessou" possuem agentes diferentes.
(D) as duas primeiras são atribuídas ao mesmo agente.

RACIOCÍNIO LÓGICO

QUESTÃO 11

Observe os quatro primeiros termos da sequência a seguir:

156, 151, 145, 138, ...

O décimo termo é:

(A) 65
(B) 78
(C) 87
(D) 92

QUESTÃO 12

Ana, Bia, Clara e Dira disputaram uma corrida. Dira chegou antes de Ana, Bia chegou depois de Clara, Ana chegou antes de Clara. Quem chegou primeiro foi:

(A) Ana
(B) Bia
(C) Clara
(D) Dira

QUESTÃO 13

Um torneio de futebol seria disputado por 8 equipes em regime de turno e returno, ou seja, cada equipe jogaria duas vezes com cada uma das demais. Entretanto, uma medida judicial mandou incluir outras duas equipes no torneio. Se o sistema de disputa for mantido, o número de jogos do torneio aumentará de:

(A) 56 para 64
(B) 56 para 90
(C) 112 para 64
(D) 112 para 90

QUESTÃO 14

A negação de "Paulo é botafoguense e gosta de cinema" é:

(A) Paulo não é botafoguense e não gosta de cinema
(B) Paulo não é botafoguense mas gosta de cinema
(C) Paulo não é botafoguense ou não gosta de cinema
(D) Paulo não gosta de cinema

QUESTÃO 15

A negação de "se Joaquim passa no concurso então faz uma viagem" é:

(A) Joaquim não passa no concurso e não viaja
(B) Joaquim passa no concurso e não viaja
(C) Joaquim não passa no concurso ou não viaja
(D) se Joaquim não passa no concurso então não viaja

NOÇÕES DE INFORMÁTICA

QUESTÃO 16

Um funcionário da EMGEPRON está trabalhando em um microcomputador com sistema operacional Windows XP e executou os seguintes procedimentos:

- Abriu o Windows Explorer e selecionou a pasta C:\PROJETOS
- Nessa pasta, selecionou o arquivo PRJ0714.DWG
- Pressionou simultaneamente as teclas Ctrl e C
- Selecionou a pasta D:\ATIVOS
- Pressionou simultaneamente as teclas Ctrl e V

Com relação ao arquivo PRJ0714.DWG, esse funcionário executou a seguinte ação:

(A) Moveu de C:\PROJETOS para D:\ATIVOS com o mesmo nome
(B) Moveu de D:\ATIVOS para PROJETOS com o mesmo nome
(C) Copiou de D:\ATIVOS para C:\PROJETOS com o mesmo nome
(D) Copiou de C:\PROJETOS para D:\ATIVOS com o mesmo nome

QUESTÃO 17

A planilha abaixo foi criada no Excel do pacote MSOffice 2010 BR.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	EMGEPRON - LICITAÇÃO							
2								
3				FORNECEDOR			MENOR	
4	ITEM	QTD	DESCRIÇÃO	F1	F2	F3	COTAÇÃO	VENCEDOR
5	1	10	Resma 500 fls	R$ 140,00	R$ 130,00	R$ 110,50	R$ 110,50	F3
6	2	6	Pendrive 16 GB	R$ 120,00	R$ 150,00	R$ 180,00	R$ 120,00	F1
7	3	3	Roteador 802.11n	R$ 510,00	R$ 450,00	R$ 330,00	R$ 330,00	F3
8	4	20	Esferográfica	R$ 160,00	R$ 40,00	R$ 100,00	R$ 40,00	F2
9							R$ 600,50	

Nessa planilha foram inseridas expressões

- em G5, G6, G7 e G8 para determinar o menor valor entre todas as cotações dos fornecedores F1, F2 e F3.
- em G9 que determina a soma de todas as células de G5 a G8.
- em H5, H6, H7 e H8 para determinar qual dos fornecedores (se F1, F2 ou F3).

Nessas condições, a expressão inserida em H7 foi:

(A) =SE(G7=D7;"F2";SE(G7=E7;"F3";"F1"))
(B) =SE(G7=D7;"F3";SE(G7=E7;"F2";"F1"))
(C) =SE(G7=D7;"F1";SE(G7=E7;"F2";"F3"))
(D) =SE(G7=D7;"F2";SE(G7=E7;"F1";"F3"))

QUESTÃO 18

Códigos maliciosos são programas especificamente desenvolvidos para executar ações danosas e atividades maliciosas em um computador.



Entre esses códigos, um programa é projetado para monitorar as atividades de um sistema e enviar as informações coletadas para terceiros. Pode ser usado tanto de forma legítima quanto maliciosa, dependendo de como é instalado, das ações realizadas, do tipo de informação monitorada e do uso que é feito por quem recebe as informações coletadas. Um exemplo é o Keylogger, capaz de capturar e armazenar as teclas digitadas pelo usuário no teclado do computador. Sua ativação, em muitos casos, é condicionada a uma ação prévia do usuário, como o acesso a um site específico de comércio eletrônico ou de Internet Banking. Esse tipo de programa é denominado:

(A) kaspersky
(B) spyware
(C) firewall
(D) spam

QUESTÃO 19

Um internauta está utilizando um notebook com sistema operacional Windows 7 BR. Uma dos modos utilizados por ele para verificar o acesso wireless à internet por meio de um roteador, é feito por meio do acionamento de um determinado ícone na área de notificações, localizada no canto inferior direito da área de trabalho desse computador, na barra mostrada na figura abaixo.

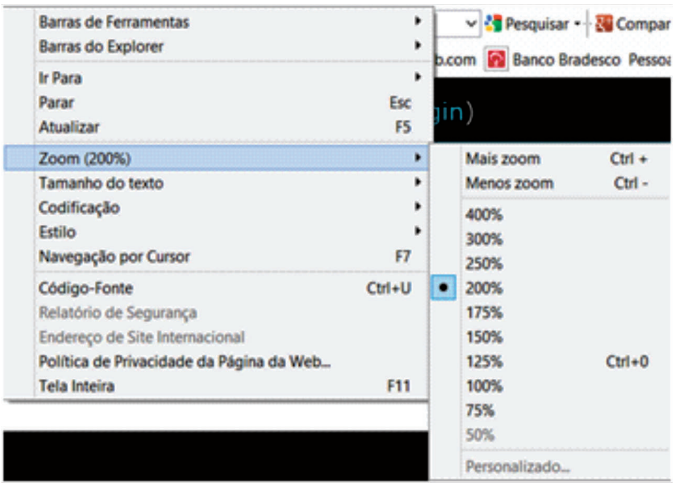


Esse ícone é:

(A) 
(B) 
(C) 
(D) 

QUESTÃO 20

O Internet Explorer nas versões 9, 10 e 11/BR possibilita ao internauta ajustar as opções de zoom, por meio do aumento ou diminuição dos caracteres e figuras exibidas na tela do monitor de vídeo. Para isso, ele deve acionar a opção Zoom na janela indicada na figura abaixo.



Essa janela é mostrada na tela quando se aciona na barra

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

a seguinte opção de menu:

(A) Ferramentas
(B) Favoritos
(C) Editar
(D) Exibir

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

QUESTÃO 21

Nos reatores nucleares existem diferentes materiais que são moderadores, refrigerantes, materiais físseis, materiais férteis e venenos queimáveis. Assinale a alternativa que contém, respectivamente, tais materiais:

(A) Hélio, Grafite, Urânio 235, Urânio 238 e Xenônio.
(B) Parafina, Sódio, Plutônio 241, Urânio 234 e Érbio.
(C) Grafite, Água, Urânio 235, Plutônio 240 e Gadolínio.
(D) Carbono, Hélio, Plutônio 239, Plutônio 242 e Samário.

QUESTÃO 22

Nos reatores PWR comerciais, como aqueles que estão em Angra dos Reis, os elementos combustíveis possuem enriquecimento que vão de 2 a 5%, o reator é mantido crítico, durante o ciclo de operação, através do uso de Boro dissolvido na água do circuito primário e as barras de controle são mantidas fora, exceto se o nível de potência for menor do que 100%. Para o reator de um submarino nuclear avalie as seguintes afirmativas:

I – Os elementos combustíveis possuem enriquecimento muito maior do que 5%.
II – O controle da criticalidade é feito através de movimentação de barras de controle.
III – Boro solúvel é usado para aumentar ou diminuir o nível de potência deste tipo de reator.

Assinale a alternativa correta:

(A) Apenas a afirmativa II está correta.
(B) Apenas a afirmativa III está correta.
(C) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
(D) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.

QUESTÃO 23

Alguns materiais são usados para manter crítico um reator nuclear durante o seu ciclo de operação, como por exemplo, o Boro dissolvido na água do circuito primário de um PWR. Sendo α uma constante que transforma c_B (a concentração de Boro em ppm) em átomos/b.cm, pode-se, para um reator homogêneo caracterizado pelo Buckling geométrico B_g^2 e pelos parâmetros nucleares σ_a^B, D, Σ_a e $\nu\Sigma_f$, obter c_B que mantém o reator crítico da seguinte forma:

(A) $(\nu\Sigma_f - DB_g^2 - \Sigma_a)/(\alpha\sigma_a^B)$
(B) $(DB_g^2 + \Sigma_a - \nu\Sigma_f)/(\alpha\sigma_a^B)$
(C) $(\alpha\sigma_a^B)/(\nu\Sigma_f - DB_g^2 - \Sigma_a)$
(D) $(\alpha\sigma_a^B)/(DB_g^2 + \Sigma_a - \nu\Sigma_f)$

QUESTÃO 24

Um elemento combustível de 17x17 de um PWR tem 20 cm de lado, 360 cm de altura e possui 20 tubos guia. O diâmetro das varetas de combustível é de 1 cm e os diâmetros interno e externo dos tubos guia são 1,2 cm e 1,4 cm, respectivamente. Supondo que cada barra de controle ocupe todo o diâmetro interno do tubo guia, então, a fração em volume de água neste elemento combustível, quando as barras de controle estão inseridas 1/4 da altura do elemento, é de: [Use $\pi = 3{,}14$]

(A) 0,43755
(B) 0,43745
(C) 0,45258
(D) 0,45285

QUESTÃO 25

Em alguns núcleos de reatores do tipo PWR há Elementos Combustíveis (EC) com os chamados venenos queimáveis (VQ). A respeito disto, avalie as afirmativas a seguir:

I – EC com VQ deve ficar sempre na periferia do núcleo.
II – EC com VQ é menos reativo que o mesmo EC sem o VQ.
III – O VQ no EC é para evitar que haja pontos quentes no EC.

Assinale a alternativa correta:

(A) Apenas a afirmativa I está correta.
(B) Apenas a afirmativa II está correta.
(C) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
(D) Apenas as afirmativas II e III estão corretas.

QUESTÃO 26

Um elemento combustível de 20 cm de lado foi homogeneizado e os parâmetros nucleares que o caracterizam (D, Σ_a e $\nu\Sigma_f$) colapsados para um grupo de energia apenas. A solução da equação da difusão bidimensional, com condições de contorno de corrente líquida nula, e a condição para que este elemento combustível seja crítico são, respectivamente:

(A) $\varphi(x,y) = A\,\text{sen}(\frac{\pi}{20}x)\,\text{sen}(\frac{\pi}{20}y)$ e $\nu\Sigma_f = \Sigma_a + \frac{1}{2}\left(\frac{\pi}{10}\right)^2 D$

(B) $\varphi(x,y) = A\cos(\frac{\pi}{20}x)\cos(\frac{\pi}{20}y)$ e $\nu\Sigma_f = \Sigma_a + \frac{1}{2}\left(\frac{\pi}{10}\right)^2 D$

(C) $\varphi(x,y) = A\,\text{sen}(\frac{\pi}{20}x)\cos(\frac{\pi}{20}y)$ e $\nu\Sigma_f = \Sigma_a + \left(\frac{\pi}{20}\right)^2 D$

(D) $\varphi(x,y) = A\cos(\frac{\pi}{20}x)\,\text{sen}(\frac{\pi}{20}y)$ e $\nu\Sigma_f = \Sigma_a + \left(\frac{\pi}{20}\right)^2 D$

QUESTÃO 27

As seções microscópicas de absorção e de fissão do $^{239}_{94}\text{Pu}$, para neutrons térmicos são, respectivamente, 1015 b e 741 b. A probabilidade relativa de um neutron térmico ser capturado ao interagir com um núcleo de $^{239}_{94}\text{Pu}$ é de aproximadamente:

(A) 25%
(B) 26%
(C) 27%
(D) 28%

QUESTÃO 28

Um nêutron com energia E, ao interagir com um núcleo atômico de um meio material pode sofrer uma colisão de espalhamento e a seção de choque microscópica de Breit-Wigner, nesse caso, é da seguinte forma:

$$\sigma_s(x) = \frac{\sigma_0\Gamma_n}{\Gamma}\frac{1}{1+x^2} + \frac{2R\sigma_0}{\lambda\!\!\!^{-}}\frac{x}{1+x^2} + 4\pi R^2.$$

em que $x = \frac{2}{\Gamma}(E - E_0)$, R é o raio nuclear, Γ é a largura total e Γ_n é a largura para nêutron. Os três termos de $\sigma_s(x)$ significam respectivamente:

(A) espalhamento ressonante, termo de interferência e espalhamento potencial.
(B) espalhamento ressonante, termo de interferência e ressonância estreita.
(C) termo de interferência, ressonância larga e espalhamento potencial.
(D) espalhamento potencial, ressonância estreita e ressonância larga.

QUESTÃO 29

Qualquer fóton, incluindo os raios γ, pode sofrer espalhamento Compton no meio por onde passa. Se os comprimentos de onda do fóton antes e depois do espalhamento são, respectivamente, λ e λ', e o fóton foi espalhado em um ângulo θ, a relação entre os comprimentos de onda é dada por:

(A) $\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c}(1 + \cos\theta)$

(B) $\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c}(1 - \cos\theta)$

(C) $\lambda' - \lambda = \frac{m_e c}{h}(1 + \cos\theta)$

(D) $\lambda' - \lambda = \frac{m_e c}{h}(1 - \cos\theta)$

QUESTÃO 30

Um reator nuclear opera a uma potência constante P_0, quando o fator de multiplicação (k) torna-se ligeiramente diferente de 1. A potência (P) deste reator depois de n gerações de fissões, para k muito próximo de 1, pode ser escrita aproximadamente da seguinte forma:

(A) $P \cong e^{nk} P_0$

(B) $P \cong e^{n/k} P_0$

(C) $P \cong e^{n(1-k)} P_0$

(D) $P \cong e^{n(k-1)} P_0$

QUESTÃO 31

Um reator subcrítico pode ser mantido no estado estacionário através do uso de uma fonte externa de neutrons. Se para um destes reatores os valores das fontes externa e de fissão valem, respectivamente, $1{,}0\text{x}10^{15}$ neutrons/s e $1{,}9\text{x}10^{16}$ neutrons/s, o fator de multiplicação deste reator é de:

(A) 0,947
(B) 0,948
(C) 0,949
(D) 0,950

QUESTÃO 32

Considere um núcleo homogêneo para o qual o termo de fuga na equação da difusão de nêutrons, para dois grupos de energia, é diretamente proporcional ao próprio fluxo de nêutrons. Se a constante de proporcionalidade é dada por $D_g B^2$, onde B^2 é o Buckling geométrico, o fator de multiplicação efetivo deste núcleo pode ser assim estimado:

(A) $\{(D_1B^2 + \Sigma_{R1})\nu\Sigma_{f1} + \nu\Sigma_{f2}\Sigma_s^{1\to2}\} / \{(D_1B^2 + \Sigma_{R1})(D_2B^2 + \Sigma_{R2})\}$

(B) $\{(D_2B^2 + \Sigma_{R2})\nu\Sigma_{f1} + \nu\Sigma_{f2}\Sigma_s^{1\to2}\} / \{(D_1B^2 + \Sigma_{R1})(D_2B^2 + \Sigma_{R2})\}$

(C) $\{\nu\Sigma_{f1}\Sigma_s^{1\to2} + (D_2B^2 + \Sigma_{R2})\nu\Sigma_{f2}\} / \{(D_1B^2 + \Sigma_{R1})(D_2B^2 + \Sigma_{R2})\}$

(D) $\{\nu\Sigma_{f1}\Sigma_s^{1\to2} + (D_1B^2 + \Sigma_{R1})\nu\Sigma_{f2}\} / \{(D_1B^2 + \Sigma_{R1})(D_2B^2 + \Sigma_{R2})\}$

QUESTÃO 33

Em um meio homogêneo, não multiplicativo e puramente absorvedor, o fluxo de nêutrons, para uma fonte pontual, unitária e localizada no ponto $\vec{r}_0$, segundo a teoria da difusão de nêutrons, é da seguinte forma:

(A) $\dfrac{e^{+\sqrt{\Sigma_a/D}\,|\vec{r}-\vec{r}_0|}}{4\pi D\left|\vec{r}-\vec{r}_0\right|^2}$

(B) $\dfrac{e^{+\sqrt{\Sigma_a/D}\,|\vec{r}-\vec{r}_0|}}{4\pi D\left|\vec{r}-\vec{r}_0\right|}$

(C) $\dfrac{e^{-\sqrt{\Sigma_a/D}\,|\vec{r}-\vec{r}_0|}}{4\pi D\left|\vec{r}-\vec{r}_0\right|^2}$

(D) $\dfrac{e^{-\sqrt{\Sigma_a/D}\,|\vec{r}-\vec{r}_0|}}{4\pi D\left|\vec{r}-\vec{r}_0\right|}$

QUESTÃO 34

O núcleo de um reator unidimensional, com $-a/2 \le x \le a/2$, tem vácuo tanto para $x < -a/2$ quanto para $x > a/2$. Para calcular o fluxo de nêutrons neste núcleo, usando a equação da difusão, as condições de contorno são:

(A) $\varphi(\pm a/2) = \dfrac{2}{D(\pm a/2)} J(\pm a/2)$

(B) $\varphi(\pm a/2) = -2D(\pm a/2)J(\pm a/2)$

(C) $\varphi(\pm a/2) = \mp 2D(\pm a/2)\dfrac{d}{dx}\varphi(x)\Big|_{x=\pm a/2}$

(D) $J(\pm a/2) = -D_g(\pm a/2)\dfrac{d}{dx}\varphi_g(x)\Big|_{x=\pm a/2}$

QUESTÃO 35

Observe as afirmativas a seguir, em relação à equação da difusão de neutrons:

I - Ela não é válida próxima do contorno do sistema.
II - Não vale onde há fortes absorvedores de neutrons.
III - Da sua solução não se pode obter a corrente líquida.

Assinale a alternativa correta:

(A) Apenas a afirmativa I está correta.
(B) Apenas a afirmativa II está correta.
(C) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
(D) Apenas as afirmativas II e III estão corretas.

QUESTÃO 36

No caso de um acidente induzido por reatividade em um PWR, no qual o reator fica superpronto crítico, o transiente é primeiramente interrompido:

(A) pelo efeito Doppler.
(B) pela variação da densidade do moderador.
(C) pelas barras de controle.
(D) pela injeção de boro solúvel no refrigerante.

QUESTÃO 37

Em um reator PWR, a fluência rápida deve ser limitada para:

(A) manter os neutrons rápidos no núcleo.
(B) aumentar a termalização dos neutrons no núcleo.
(C) aumentar o número de dias de operação a plena potência.
(D) minimizar danos à parede do vaso do reator.

QUESTÃO 38

Considere as medidas relacionadas a seguir:

1. Estabelecimento de margens de segurança adequadas.
2. Redundância.
3. Sistemas de segurança.
4. Localização remota da central.

Pode(m) ser considerada(s), de acordo com o conceito de defesa em profundidade, como pertencente(s) ao nível III - medidas mitigadoras:

(A) 4, apenas
(B) 3 e 4
(C) 1 e 3
(D) 2, apenas

QUESTÃO 39

Considere a equação de convecção $\dfrac{\partial u}{\partial t} + v\dfrac{\partial u}{\partial x} = 0$, com v > 0 constante, discretizada com a aproximação "*upwind*" (diferenças finitas atrasadas para aproximar a derivada espacial). O critério de estabilidade para essa equação é dado por:

(A) $\Delta t \le \dfrac{\Delta x}{2v}$

(B) $\Delta t \le \dfrac{\Delta x}{v}$

(C) $\Delta x \ge \dfrac{\Delta t}{4v}$

(D) $\Delta x \le \dfrac{\Delta t}{v}$

QUESTÃO 40

Um fluido incompressível em escoamento unidimensional é regido pela seguinte equação diferencial parcial (com u e v constantes):

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} = -u\frac{\partial \varphi}{\partial x} + v\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2}$$

Aplicando um esquema implícito de discretização, obtemos a equação de diferenças

$$\frac{\psi_{j,k+1} - \psi_{j,k}}{\Delta t} = -u\frac{\psi_{j+1,k+1} - \psi_{j-1,k+1}}{2\Delta x} + v\frac{\psi_{j+1,k+1} - 2\psi_{j,k} + \psi_{j-1,k+1}}{\Delta x^2}.$$

O fator de amplificação de Von-Neumman para esta aproximação (com $r_1 = u\Delta t/\Delta x$, $r_2 = v\Delta t/\Delta x^2$), e para qualquer valor de $n\theta_1$, é dado por:

(A) $\xi = \dfrac{1}{(2r_2 sen^2(n\theta_1) + r_1 sen(n\theta_1)}$

(B) $\xi = \dfrac{1}{(r_2 sen^2(n\theta_1) + 2r_1 sen(n\theta_1)}$

(C) $\xi = \dfrac{-1}{(2r_2 sen^2(n\theta_1) + r_1 sen(n\theta_1)}$

(D) $\xi = -(2r_2 sen^2(n\theta_1) + r_1 sen(n\theta_1)$

QUESTÃO 41

Um reator nuclear está crítico apenas com neutrons prontos em t = 0. Sabendo que o tempo de vida médio destes nêutrons é de $5x10^{-5}$, o valor da reatividade, aproximadamente, que faz a população neutrônica aumentar por um fator e (neperiano) em 1 s é:

(A) 5 pcm
(B) 5 Δk/k
(C) 5 %
(D) 5 inhour

QUESTÃO 42

Um reator nuclear atinge o estado super-pronto crítico quando o fator de multiplicação efetivo k for igual a:

(A) β
(B) $1-\beta$
(C) $\dfrac{\beta}{1-\beta}$
(D) $\dfrac{1}{1-\beta}$

QUESTÃO 43

Suponha um reator crítico em t = 0, em que se insere uma reatividade constante $\rho > 0$ imediatamente após t = 0. Considerando 2 grupos de precursores de nêutrons, as raízes da equação *inhour* são:

(A) todas positivas.
(B) todas negativas.
(C) uma nula, uma positiva e outra negativa.
(D) uma positiva e duas negativas.

QUESTÃO 44

Das fontes de radiação encontradas em um reator nuclear relacionadas abaixo:

1. neutrons prontos.
2. neutrons atrasados.
3. radiação gama pronta.
4. radiação gama proveniente de produtos de fissão.

A que é mais difícil blindar é:

(A) 2
(B) 3
(C) 1
(D) 4

QUESTÃO 45

Em relação à fórmula que representa a atenuação de radiação após ela penetrar uma dada distância em um material, $I = I_0 Be^{-\mu x}$, é correto afirmar que:

(A) *B* é o fator de *buildup* e μ é o coeficiente de atenuação linear
(B) *B* é o fator de *buildup* e μ é o coeficiente de atenuação linear mássico
(C) I_0 é a taxa de dose inicial e μ é o coeficiente de atenuação linear
(D) *x* é a espessura da blindagem e μ é o coeficiente de atenuação linear

QUESTÃO 46

Considere a dose devida a uma fonte pontual de fótons de intensidade Q imersa em um meio infinito e que a fonte está na origem das coordenadas espaciais.

Dado que: $\dfrac{\mu_m}{\rho}$ é o coeficiente de atenuação linear mássico para fótons de energia E_γ, E_γ é a energia da radiação emitida e $B(E_\gamma,\mu)$ é o fator de Buildup, a dose *D(r)* a uma distância *r* é dada por:

(A) $D(r) = \dfrac{\mu_m}{\rho} E_\gamma QB(E\gamma,\mu)\dfrac{e^{-\mu r}}{r}$

(B) $D(r) = \mu_m E_\gamma QB(E\gamma,\mu)\dfrac{e^{-\mu r}}{r^2}$

(C) $D(r) = \dfrac{\mu_m}{\rho} E_\gamma QB(E\gamma,\mu)\dfrac{e^{-\mu r}}{4\pi r^2}$

(D) $D(r) = \dfrac{\mu_m}{\rho} E_\gamma QB(E\gamma,\mu)4\pi r^2 e^{-\mu r}$

QUESTÃO 47

Considere um conjunto infinito de arranjos triangulares de varetas combustíveis com um passo de 1,0 cm e densidade linear de potência igual a $50\sqrt{3}$ kW/m. A densidade de potência será igual a

(A) $100/\sqrt{3}$ kW/l
(B) $100\sqrt{3}$ kW/l
(C) 100 kW/l
(D) 150 kW/l

QUESTÃO 48

Considere uma vareta combustível cilíndrica com raio externo do revestimento igual a 1 cm. Admita que o reator está em operação normal e que a densidade linear de potência é de 15 kW/m. O valor do coeficiente de transferência de calor h ($kW/m^2 - K$) para que a diferença de temperatura entre a superfície externa do revestimento e a temperatura volumétrica do fluido refrigerante seja igual a 100^0C é aproximadamente:

(A) 2,38
(B) 0,59
(C) 238,0
(D) 5,39

QUESTÃO 49

Seja a equação de onda unidimensional $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + c\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0$ onde *c* é a velocidade de onda, válida em um domínio espacial D com um contorno físico C. Para determinar a solução dessa equação, precisamos no mínimo fornecer:

(A) duas condições de contorno e duas condições iniciais.
(B) duas condições de contorno.
(C) duas condições iniciais.
(D) uma condição de contorno e uma condição inicial.

QUESTÃO 50

Em um reator PWR em operação normal, admite-se que um certo número de varetas possa falhar, de acordo com a capacidade do sistema de remoção de produtos de fissão. Uma faixa típica (em %) de varetas falhas em operação normal é de cerca de:

(A) 0,1 a 0,2
(B) 3 a 5
(C) 1 a 2
(D) 0,01 a 0,03

QUESTÕES DISCURSIVAS

LÍNGUA INGLESA

READ TEXT 1 AND ANSWER QUESTION 1 IN ENGLISH:

TEXT 1

The idea of an atom began with the Greek philosopher Democritus, who proclaimed all matter consisted of tiny particles. He called them ''atomos,'' the Greek word for ''indivisible.'' He couldn't prove they existed but centuries later other scientists did. That discovery heralded the nuclear power movement, which has been sparking controversy and debate ever since.

Proponents maintain that nuclear power is an economical, safe and clean form of energy. Critics cite industry disasters, problems of nuclear waste and links to chronic and sometimes fatal diseases. Massive anti-nuclear protests occurred throughout the '70s and '80s and have continued on a smaller scale into the 21st century. It is impossible for an issue of this magnitude to be cut and dried. Persuasive arguments can be made in favor of or against nuclear power.

(http://www.discovery.com/tv-shows/curiosity/topics/10-pros-cons-nuclear-power.htm)

QUESTION 1

Explain why the author states that "It is impossible for an issue of this magnitude to be cut and dried" and detail the reasoning that has led him to this conclusion.

READ TEXT 2 AND ANSWER QUESTIONS 2 AND 3 IN ENGLISH:

TEXT 2

Companies doing business internationally must deal with matters concerning foreign legal systems, different customs and, possibly, different languages. This can cause problems with international trade, especially for small and medium-size companies that do not have the resources to obtain the necessary professional advice. Other problems include dealing in a different currency and facing risks from fluctuations in exchange rates. Misunderstandings may arise with trading contracts, and it may be difficult to undertake dispute resolution procedures or obtain compensation. Financing and settling payment for international contracts is more complex and risky than for domestic contracts.

(http://www.wisegeek.com/what-are-the-problems-with-international-trade.htm)

QUESTION 2

The text implies that larger-size companies may have an upper hand in international trading. **Justify this statement based on the information provided.**

QUESTION 3

Consider this situation: at the end of a meeting someone from a Brazilian business company says "I pretend to sign the document", a statement which undermines the deal.

Based on the issues the text raises, discuss what kind of problem this may have been and why it occurred.