



ENGENHEIRO(A) (ANÁLISE PROBABILÍSTICA DE SEGURANÇA)

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com os enunciados das 60 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

LÍNGUA PORTUGUESA II		LÍNGUA INGLESA		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	1,0	16 a 20	0,5	26 a 30	1,0
6 a 10	1,5	21 a 25	1,5	31 a 40	1,5
11 a 15	2,5	-	-	41 a 50	2,0
-	-	-	-	51 a 60	2,5

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;

c) se recusar a entregar o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** quando terminar o tempo estabelecido.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, findo o qual o candidato deverá, **obrigatoriamente**, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

LÍNGUA PORTUGUESA II

O texto a seguir é um fragmento de uma matéria da Revista Superinteressante e serve de base para as questões de números 1 a 9.

Texto I

ENERGIA LIMPA, SEGURA E... NUCLEAR
De inimiga dos ambientalistas a melhor saída diante do aquecimento global. A energia nuclear pode ser sua próxima grande aliada.

Viver é usar energia. Sem ela, o mundo desliga. As crises mundiais do petróleo, na década de 1970, são um bom exemplo de como a dependência de uma fonte de energia pode mudar o curso da história. [...]

5 Sem energia, os preços ficam mais caros, os investimentos escasseiam e os pobres continuam pobres.

Para se salvar dessa estagnação, o ser humano criou vários jeitos de captar energia da natureza. De todos, as usinas nucleares são disparado o mais polêmico. Nenhuma forma de energia tem um passado tão horrível. A fissão nuclear é a tecnologia que gerou as bombas de Hiroshima e Nagasaki (pelo menos 130.000 mortos em poucos segundos de 1945), que deixou o mundo tremendo de medo de uma destruição total durante a Guerra Fria e que, em 1986, matou 32 operários no acidente da usina de Chernobyl. [...]

10 Apesar de hoje se saber que o acidente foi provocado por falhas humanas grosseiras nos procedimentos básicos de segurança e até mesmo por erros no projeto dos reatores, Chernobyl fez a energia nuclear virar sinônimo de desastre e destruição. Grupos ambientalistas fizeram dela seu principal inimigo. [...]

Mas os tempos mudaram. Enquanto as usinas nucleares avançaram em segurança e controle dos resíduos radioativos, o mundo passou a sofrer com o gás carbônico emitido pelas fontes tradicionais de energia, como o petróleo e as usinas termoelétricas a carvão. Num mundo em que o aquecimento global é o grande problema, especialistas em energia estão fazendo perguntas incômodas para muitos ecologistas: será que a energia nuclear, apesar de todos os riscos e dos resíduos atômicos, não teria sido uma alternativa menos danosa ao meio ambiente do que as fontes que liberam gases causadores do efeito estufa e que colocam em risco todo o planeta? [...]

35 O cientista britânico James Lovelock, professor da Universidade de Oxford, considerado o pai do movimento ambientalista por ter criado a Hipótese Gaia, teoria que inspirou milhares de ecologistas e cientistas na década de 1970 com a ideia de que a Terra é um organismo vivo, [...] diz que, enquanto muitas pessoas continuavam amedrontadas diante das centrais atômicas, o aumento da emissão de dióxido de carbono na atmosfera teve um efeito muito pior, colocando o planeta agora à beira de uma catástrofe climática.

[...] Ele não é o único a virar a casaca e pular para o lado das usinas atômicas. Em 2003, após avaliar e pesquisar dados sobre o tema, o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) em Cambridge, EUA, recomendou a expansão da energia nuclear por acreditar “que essa tecnologia, apesar dos desafios que enfrenta, é uma alternativa importante para os EUA e para o mundo prover suas necessidades energéticas sem emitir dióxido de carbono e outros poluentes na atmosfera”. Até um dos fundadores do Greenpeace, Patrick Moore, passou a apoiar a energia tirada do núcleo dos átomos. “Trinta anos depois, minha visão mudou. E acho que o movimento ecológico como um todo também deveria atualizar sua visão sobre o tema”, afirmou ele num artigo no Washington Post no ano passado.

CAVALCANTE, Rodrigo. *Superinteressante*, jul. 07.

1

A matéria é construída empregando uma série de argumentos favoráveis à utilização da energia nuclear. Considerando o último parágrafo, qual das opções apresenta a ação do texto que se caracteriza como um recurso persuasivo?

- (A) Empregar dados estatísticos como comprovação de tese.
- (B) Indicar marcas temporais para localizar uma situação dada.
- (C) Expor a palavra de outros como argumento de autoridade.
- (D) Apresentar experiências positivas como fatos incontesteáveis.
- (E) Atuar em diferentes áreas da sociedade global.

2

Analise as afirmações a seguir.

Na passagem “e as usinas termoelétricas a carvão”, o termo “a carvão” não exige o acento grave da crase.

PORQUE

O núcleo é um substantivo masculino, portanto não aceita o artigo feminino, o que inviabiliza o fenômeno da crase.

A esse respeito conclui-se que

- (A) as duas afirmações são verdadeiras e a segunda justifica a primeira.
- (B) as duas afirmações são verdadeiras e a segunda não justifica a primeira.
- (C) a primeira afirmação é verdadeira e a segunda é falsa.
- (D) a primeira afirmação é falsa e a segunda é verdadeira.
- (E) as duas afirmações são falsas.

3

Em um texto, alguns sinais de pontuação são muito expressivos, como o emprego de aspas e parênteses.

Os parênteses em “(pelo menos 130.000 mortos em poucos segundos de 1945)” (l. 12-13) foram empregados como

- (A) explicação de algo posteriormente anunciado.
- (B) exemplificação de algo anteriormente registrado.
- (C) acréscimo de uma informação para ilustrar o que será dito.
- (D) comentário do autor acerca de um fato a ser mencionado.
- (E) retificação de informação anteriormente escrita.

4

O texto, em determinados momentos, emprega uma linguagem que rompe com o padrão formal da língua.

A passagem destacada que serve de exemplo para essa afirmação encontra-se em

- (A) “Viver é usar energia.” (l. 1)
- (B) “Chernobyl fez a energia nuclear virar sinônimo de desastre e destruição.” (l. 20-21)
- (C) “...especialistas em energia estão fazendo perguntas incômodas para muitos ecologistas.” (l. 29-30)
- (D) “...muitas pessoas continuavam amedrontadas diante das centrais atômicas,” (l. 41-43)
- (E) “Ele não é o único a virar a casaca e pular para o lado das usinas atômicas.” (l. 46-47)

5

“...essa tecnologia, apesar dos desafios que enfrenta, é uma alternativa importante para os EUA e para o mundo prover suas necessidades energéticas sem emitir dióxido de carbono e outros poluentes na atmosfera.” (l. 51-55)

Qual o vocábulo que, ao substituir a palavra “prover”, presente no Texto I, causa um prejuízo de sentido?

- (A) Nomear
- (B) Suprir
- (C) Atender
- (D) Abastecer
- (E) Munir

6

No Texto I, em “avançaram em segurança e controle dos resíduos radioativos,” (l. 24-25), o termo destacado está ligado sintaticamente ao substantivo “controle”. O termo que desempenha função sintática idêntica ao destacado acima está no trecho:

- (A) “As crises mundiais do petróleo,” (l. 2)
- (B) “os preços ficam mais caros,” (l. 5)
- (C) “...captar energia da natureza.” (l. 8)
- (D) “...especialistas em energia estão fazendo perguntas incômodas...” (l. 29-30)
- (E) “...não teria sido uma alternativa menos danosa ao meio ambiente...” (l. 32-33)

7

O valor gramatical do vocábulo **que**, no trecho “...fissão nuclear é a tecnologia que gerou as bombas de Hiroshima e Nagasaki...” (l. 11-12), é o mesmo que ele apresenta em

- (A) “Apesar de hoje se saber que o acidente foi provocado por falhas humanas grosseiras...” (l. 17-18)
- (B) “Num mundo em que o aquecimento global é o grande problema,” (l. 28-29)
- (C) “... uma alternativa menos danosa ao meio ambiente do que as fontes...” (l. 32-33)
- (D) “...com a ideia de que a Terra é um organismo vivo,” (l. 40-41)
- (E) “E acho que o movimento ecológico [...] também deveria atualizar sua visão sobre o tema,” (l. 58-59)

8

“Num mundo em que o aquecimento global é o grande problema, especialistas em energia estão fazendo perguntas incômodas para muitos ecologistas: será que a energia nuclear, apesar de todos os riscos e dos resíduos atômicos, não teria sido uma alternativa menos danosa ao meio ambiente do que as fontes que liberam gases causadores do efeito estufa e que colocam em risco todo o planeta? [...]” (l. 28-35)

A atitude do redator da matéria, nesse fragmento, caracteriza-se como

- (A) memorialista.
- (B) dialógica.
- (C) valorativa.
- (D) emotiva.
- (E) descritivista.

9

Acerca da polêmica causada pelo uso de usinas nucleares para captação de energia da natureza, analise as afirmações abaixo.

- I - O fato de a fissão nuclear ser a tecnologia que gerou as bombas de Hiroshima e Nagasaki cria uma expectativa negativa em parte da população.
- II - O acidente que, em 1986, matou 32 operários na usina de Chernobyl gerou uma insegurança em parte da sociedade mundial.
- III - As crises mundiais do petróleo foram fatores preponderantes para a certeza de que a captação de energia deveria ser feita por meio de fissão nuclear.

De acordo com o Texto I, é correto **APENAS** o que se afirma em

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

O texto a seguir é um artigo de Carlos Minc e serve de base para as questões de números de 10 a 15.

Texto II

DESAFIO À SOBREVIVÊNCIA

O crescimento predatório a qualquer custo, a exclusão e a miséria, o egoísmo e o desperdício ameaçam a vida no planeta. Enquanto a desertificação avança (inclusive em 14 municípios do Noroeste do Estado do Rio), a camada protetora de ozônio diminui, expondo os corpos às radiações cancerígenas. Enquanto a temperatura global aumenta devido às queimadas, aos combustíveis fósseis e ao carvão mineral, o ar puro e a água limpa tornam-se raros e caros.

Chegamos à artificialização da natureza: se a água da praia está podre, vá de piscinão; se a água da torneira cheira mal, tome água mineral; se o ar no inverno causa doenças respiratórias, compre um cilindro de oxigênio; se um espigão tirou a paisagem, ponha vasos de plantas na janela; se a poluição sonora tira o sono, vá de vidro duplo e protetor de ouvidos. Os governantes juram ser ecologistas desde a mais tenra idade, mas aprovam leis do barulho, termelétricas a carvão (em Itaguaí – RJ), desviam para asfalto e estradas R\$ 200 milhões dos royalties do petróleo, carimbados para defender rios e lagoas, demarcar parques e despoluir a Baía de Sepetiba. As propostas dos ecologistas de energias alternativas, como a solar e a eólica, de eficiência energética e cogeração, de aproveitamento do lixo e do bagaço de cana para geração energética foram desprezadas pelo governo federal, e só com a crise previsível passaram a ser consideradas com um pouco mais de respeito.

As propostas ambientalistas de reflorestamento de encostas, reciclagem de lixo, especialmente garrafas PET, instalação dos comitês de bacia hidrográfica, drenagem, dragagem e demarcação das faixas marginais de proteção das lagoas são cozinhadas em banho-maria e tiradas da gaveta a cada tragédia de inundações e desabamentos. O Rio tem a lei mais avançada do país de coleta, recompra e reciclagem de plástico e de PET (3.369, de janeiro de 2000), mas recuperamos apenas 130 milhões dos 600 milhões de embalagens PET vendidas anualmente. Parte de 470 milhões restantes entopem canais, rios e provocam inundações, quando poderiam gerar 20 mil empregos em cooperativas de catadores e uma fábrica de reciclagem (há 18 delas no país, nenhuma no Rio). Nossa lei estadual de recursos hídricos está em vigor há dois anos e meio, mas a efetiva instalação dos comitês de bacia, com participação de governos, empresas, usuários e ambientalistas está emperrada, assim como a cobrança pelos usos da água.

Sem comitês atuando e sem recursos próprios,

50 não há como monitorar a qualidade, arbitrar o uso múltiplo da água, reconstituir as matas ciliares (como os cílios que protegem os olhos), evitar aterros e lançamentos de lixo e esgoto. Ainda não dispomos de uma informação clara, atualizada, contínua e independente da qualidade da água que bebemos.

55 Nossos governantes devem aprender a fórmula H_2O para entender que na torneira a composição é outra. A principal causa da mortalidade infantil no Terceiro Mundo são as doenças de veiculação hídrica, como hepatite e diarreia. Água é vida, e saneamento, tratamento e prevenção são as maiores prioridades. Se falharmos aí, trairemos o compromisso com a saúde e com a vida do planeta.

MINC, Carlos. *O Globo*, 04 out.02.

10

O texto apresenta um ponto de vista crítico, construído, em alguns momentos, pelo recurso da ironia.

A qualidade que constitui uma ironia, no texto, é

- (A) “predatório” (l. 1).
- (B) “protetora” (l. 5).
- (C) “raros” (l. 9).
- (D) “tenra” (l. 17).
- (E) “alternativas” (l. 23).

11

“Se falharmos aí, trairemos o compromisso com a saúde e com a vida do planeta”. (l. 62-63).

A primeira oração do período, destacada acima, liga-se à segunda oração, estabelecendo uma relação de sentido.

A relação de sentido entre as orações é de

- (A) comparação.
- (B) proporção.
- (C) conformidade.
- (D) condição.
- (E) finalidade.

12

Para construir a argumentação, o autor utiliza, na redação do texto, uma estratégia que visa a convencer o leitor acerca do assunto proposto.

Considerando o corpo do artigo, qual dos recursos a seguir **NÃO** foi empregado na construção dessa estratégia textual?

- (A) Emprego de dados quantitativos.
- (B) Comprometimento com a causa.
- (C) Adoção de um vocabulário técnico.
- (D) Uso de linguagem figurada.
- (E) Exposição de vivência pessoal.

13

“Se a água da praia está podre, vá de piscinão; se a água da torneira cheira mal tome água mineral; se o ar no inverno causa doenças respiratórias, compre um cilindro de oxigênio; se um espigão tirou a paisagem, ponha vasos de plantas na janela; se a poluição sonora tira o sono, vá de vidro duplo e protetor de ouvidos”. (l. 10-16).

No trecho acima, retirado do segundo parágrafo do Texto II, os argumentos do enunciador estruturam-se a partir do uso de determinados modos verbais e da repetição do conectivo **se**.

O objetivo dessa organização discursiva é

- (A) provocar uma sensação de desespero no leitor.
- (B) convencer o leitor da inutilidade das propostas apresentadas.
- (C) criticar a passividade da população a respeito da questão dada.
- (D) justificar o governo pela falta de atitude acerca desses problemas.
- (E) contribuir para a padronização de determinados comportamentos.

14

“As propostas dos ecologistas de energias alternativas [...] foram desprezadas pelo governo federal,” (l. 22-26)

Segundo os compêndios gramaticais, existem duas possibilidades de escritura da voz passiva no português. Qual das opções emprega outra possibilidade de escritura na forma passiva, equivalente ao trecho destacado, sem alterar-lhe o sentido?

- (A) Desprezaram-se as propostas dos ecologistas de energias alternativas.
- (B) Desprezou-se as propostas dos ecologistas de energias alternativas.
- (C) Desprezam-se as propostas dos ecologistas de energias alternativas.
- (D) Desprezavam-se as propostas dos ecologistas de energias alternativas.
- (E) Desprezar-se-iam as propostas dos ecologistas de energias alternativas.

15

O título do texto de Carlos Minc estabelece uma reflexão a respeito dos caminhos a serem tomados para preservação da natureza.

A única expressão que está de acordo com tal encaminhamento é

- (A) crescimento predatório.
- (B) propostas ambientalistas.
- (C) lançamento de lixos.
- (D) artificialização da natureza.
- (E) termelétricas a carvão.

LÍNGUA INGLESA

Nuclear power is true ‘green’ energy

Stuart Butler

Never mind lower gasoline prices. Worries about energy security and the environment continue to boost pressure for alternative energy sources. And even though the link between climate change and fossil fuel use is still debated, Americans want “greener” energy.

The energy sources favored by carbon-footprint-sensitive celebrities, such as wind power and ethanol, have gained the most attention so far - and the most subsidies. But if we’re serious about security and the environment, we should be embracing something else: Nuclear energy.

Here’s why.

For starters, nuclear power is the least expensive form of power available. But excessive legal and permitting delays are pushing up the capital cost of new nuclear-power plants and thwarting most new projects. Only one nuclear plant is currently being built in the United States - and that began in 1973. Meanwhile, 44 are under construction in other countries. France now generates 80 percent of its electricity from nuclear. We produce just 20 percent.

From an environmental perspective, nuclear energy can’t be beaten. No belching smokestacks or polluting gases. It releases nothing into the atmosphere - no carbon dioxide, no sulfur, no mercury.

It also takes up hardly any land. One double-reactor plant takes up a few hundred acres and can power 2 million homes. The same production from wind or solar can take tens of thousands of acres, often blighting scenic views.

What about waste?

With modern techniques, spent nuclear fuel is safely removed and reprocessed to yield new reactor fuel, drastically reducing the amount of waste needing disposal. In fact, if you used nuclear power for your entire lifetime needs, the resulting waste would only be enough to fill a Coke can. And this can be safely deposited in deep repositories. Compare that with the tons of plastic, batteries, tires and motor oil we’ll throw out to be buried in landfills.

Outdated fears about safety drive public concern about nuclear power in the United States. And those fears are misplaced.

The safety level in nuclear-energy production now easily surpasses other energy sources. For example, nobody in America has ever died owing to a commercial nuclear-power accident. But from Jan. 1, 2003 through Dec. 31, 2007, 526 workers were killed in oil and gas extraction and 162 in coal mining. And in the coal industry,

50 thousands of former workers are disabled with black lung and other respiratory diseases.

The fatalities and disabilities associated with coal and oil are real. The dangers of nuclear energy, meanwhile, are largely made up in Hollywood.

55 Yet those perceived dangers are responsible for the endless legal challenges, heavy regulation and campaigns to slow down or block every effort to expand nuclear power. The resultant costs and uncertainty have discouraged investment in this safe, clean and efficient
60 energy source.

To overcome these obstacles to doing that, Congress and the Obama administration need to take action.

65 First, Washington should create a level playing field for energy ideas. That means no longer artificially favoring one new energy source over another and instead creating a strong, market-oriented approach to energy so that the best sources can expand.

70 Second, Congress and the administration must commit to respecting the Nuclear Regulatory Commission's authority to review the permit application to construct the Yucca Mountain nuclear-waste repository in Nevada.

75 Last but not least, we need to cut the red tape now slowing plant construction. The arduous, four-year nuclear-plant permitting process should be replaced with a new two-year fast-track process for experienced applicants who meet reasonable siting and investment requirements.

80 Nuclear power is a good idea, one that needs to be back on the table. That's welcome, but it won't just happen if government officials don't give it the green light.

• Stuart Butler is vice president for domestic-policy issues for the Heritage Foundation (heritage.org).

Available in: <http://www.washingtontimes.com/news/2009/jan/29/nuclear-power-is-true-green-energy/print/>
Access on April 10, 2010

16

According to Stuart Butler, nuclear power is true 'green' energy because it

- (A) generates most of the clean energy consumed in the USA.
- (B) generates no waste whatsoever and is favored by carbon-print supporters.
- (C) releases as many polluting gases as fossil fuel into the atmosphere.
- (D) is as cheap to produce as all the other alternative sources of energy.
- (E) does not pollute the atmosphere with dangerous gases and has low waste levels.

17

"This" in "And this can be safely deposited in deep repositories." (line 37-38) refers to

- (A) "nuclear fuel" (line 32)
- (B) "reactor fuel" (line 33)
- (C) "resulting waste" (line 36)
- (D) "tons of plastic" (line 38)
- (E) "motor oil" (line 39)

18

According to paragraph 8 (lines 32-40), Butler feels that nuclear waste

- (A) must be collected in very small Coke cans.
- (B) can be carefully disposed of in open air dumpsites.
- (C) cannot be recycled to produce safe nuclear fuel.
- (D) is more polluting than plastic, batteries, tires and motor oil.
- (E) is not produced in large quantities and can be safely stored in repositories.

19

Butler concludes that "The safety level in nuclear-energy production now easily surpasses other energy sources." (lines 44-45) based on the fact that

- (A) there has never been a fatal accident in commercial nuclear power plants in the USA.
- (B) more than half a million workers have been killed in coal mining accidents in the five-year period of 2003-2007.
- (C) large accidents in the oil and gas industry have killed millions of workers, as shown in dozens of Hollywood movies.
- (D) respiratory diseases are a minor source of death of thousands of former oil and gas extraction workers.
- (E) most accidents and dangers associated with nuclear energy have been wrongly attributed to the coal and oil industries.

20

Concerning the figures presented in the text,

- (A) "1973" (line 18) refers to the year when the first American nuclear plants were concluded.
- (B) "44" (line 18) refers to the quantity of nuclear plants being built in the USA nowadays.
- (C) "20 percent" (line 21) refers to the amount of electricity generated from nuclear plants in America.
- (D) "tens of thousands of acres" (line 29) refers to the amount of land needed by nuclear plants to power 2 million homes.
- (E) "162" (line 49) refers to the number of workers in the coal mining industry who were condemned with job-related lung diseases.

21

Based on the meanings of the words in the text, it can be said that

- (A) "embracing" (line 10) and *adopting* are synonyms.
- (B) "thwarting" (line 16) and *encouraging* are synonyms.
- (C) "blighting" (line 29) and *ruining* have opposite meanings.
- (D) "disabled" (line 50) and *incapacitated* express contradictory ideas.
- (E) "perceived" (line 55) and *unnoticed* express similar ideas.

22

In the fragments "...excessive legal and permitting delays are **pushing up** the capital cost of new nuclear-power plants ..." (lines 14-16) and "...we'll **throw out** to be buried in landfills." (lines 39-40), the phrases "pushing up" and "throw out", are replaced, without substantial change in meaning, by

- (A) charging - keep.
- (B) raising - discard.
- (C) increasing - retain.
- (D) reducing - reject.
- (E) lowering - dispose of.

23

The word in parentheses describes the idea expressed by the term in **boldtype** in

- (A) "And **even though** the link between climate change and fossil fuel use is still debated," - *lines 3-5* (consequence)
- (B) "**such as** wind power and ethanol," - *line 7* (contrast)
- (C) "**Meanwhile**, 44 are under construction in other countries." - *lines 18-19* (result)
- (D) "...nobody in America has ever died **owing to** a commercial nuclear-power accident." - *lines 46-47* (reason)
- (E) "**Yet** those perceived dangers are responsible for the endless legal challenges,..." - *lines 55-56* (comparison)

24

According to Butler, the dangers usually associated with nuclear energy have generated

- (A) campaigns to detain or control the expansion of nuclear power.
- (B) legal challenges and heavy regulation to foster the use of nuclear energy.
- (C) large investments to produce more of this safe, clean and efficient energy source.
- (D) an expansion of the number of permits for the construction of nuclear power plants in the US.
- (E) feelings of uncertainty in the population worldwide which have motivated political measures to encourage nuclear energy use.

25

Butler believes that the American Congress and Obama Administration must support the use of nuclear power by

- (A) implementing measures in favor of all energy-generating sources that have political lobbies.
- (B) increasing the bureaucratic measures that make up the nuclear plant permitting process.
- (C) giving subsidies to favor all of the energy projects that are on the table of the Congressional agenda.
- (D) forcing the Nuclear Regulatory Commission to authorize the construction of the nuclear waste repository in the Yucca Mountain site.
- (E) requiring experienced applicants to submit their nuclear plant projects to a two-year project analysis by government authorities.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

26

Sobre o emprego de árvores de falhas e de árvores de eventos em uma Análise Probabilística de Segurança (APS), compreende-se que

- (A) não pode ser feito em conjunto, pois as duas só tratam de eventos mutuamente excludentes.
- (B) não é eficiente para se chegar à frequência de degradação do núcleo do reator.
- (C) não permite calcular a frequência de degradação do núcleo do reator.
- (D) permite obter a frequência dos eventos iniciadores a partir dos cenários de acidente da própria usina.
- (E) as de eventos identificam os cenários de acidente para cada evento iniciador e as de falhas permitem obter as indisponibilidades dos sistemas de segurança.

27

Considere a taxa de ocorrência de um evento externo como um terremoto de uma dada intensidade em uma escala padrão. No caso de essa taxa ser constante e igual a ρ eventos/ano, então a probabilidade de ocorrer pelo menos um desses eventos em um período de tempo correspondente a um ano será igual a

Dado: $e = 2,718$

- (A) $1 - e^{-\rho}$
- (B) 0
- (C) $e^{-\rho}$
- (D) ρ^2
- (E) $1 - \rho^2$

28

No modelo de tensão-deformação para o cálculo da probabilidade de falha de um componente ou item, a sua confiabilidade (R), em função das cargas aplicadas (L) e da sua resistência (C), onde L e C são variáveis aleatórias e P(A) representa a probabilidade de ocorrência de um determinado evento A, é dada por

- (A) $R = P\left(\frac{C}{L} > 1\right)$
- (B) $R = P\left(\frac{C}{L} < 1\right)$
- (C) $R = P\left(\frac{2C}{L} > 1\right)$
- (D) $R = P\left(\frac{C}{2L} > 1\right)$
- (E) $R = P\left(\frac{C+L}{C-L} > 1\right)$

29

Ao observar resultados de análise probabilística de segurança para interpretá-los, um engenheiro concluiu, em relação às curvas de risco, que

- (A) apresentam, como grandezas nos eixos, a frequência de ocorrência e os custos associados.
- (B) são sempre decrescentes, pois representam a frequência acumulada complementar no eixo das ordenadas.
- (C) são sempre descontínuas, pois normalmente existem poucos dados para a sua elaboração.
- (D) possuem coeficiente angular sempre igual a -1 , independente das escalas usadas nos eixos.
- (E) podem ser representadas apenas por meio de escalas crescentes nos eixos coordenados.

30

O processo no qual são identificadas as maneiras de o risco ser reduzido ou ter as suas consequências mitigadas é denominado

- (A) análise de viabilidade econômica.
- (B) análise preliminar de riscos.
- (C) gestão de crise.
- (D) gestão de riscos.
- (E) modelo de consequências.

31

Em uma Análise Probabilística de Segurança, quanto aos eventos iniciadores externos, sabe-se que

- (A) as inundações, por serem eventos de menor magnitude e rápida solução, não são consideradas.
- (B) apenas eventos sísmicos associados a maremotos são considerados.
- (C) a possibilidade de ocorrência de incêndios em instalações elétricas é remota.
- (D) alguns deles podem ocorrer dentro da planta, como inundação, devido à ruptura de tubulação de um sistema de água de serviço.
- (E) são incapazes de causar falhas múltiplas, no que se refere à probabilidade.

32

Em relação ao modelo de difusão gaussiano, verifica-se que

- (A) é invariavelmente válido e correto para a análise de nuvens radioativas.
- (B) depende de coeficientes de difusão que nem sempre estão disponíveis.
- (C) fornece aproximações razoáveis para a concentração da nuvem para terrenos planos e para distâncias entre 100 m e 10 km da fonte.
- (D) faz estimativas razoáveis da concentração, mesmo quando não há a elevação da pluma, devido à quantidade de movimento e temperatura interna da fonte de emissão.
- (E) apresenta muitas restrições no uso em plantas instaladas em planaltos.

33

Qual método costuma ser usado para efetuar uma propagação de incertezas em uma análise probabilística de segurança?

- (A) Frobenius.
- (B) Imagens.
- (C) Separação de variáveis.
- (D) Monte Carlo.
- (E) Matriz inversa.

34

A medida de redução de risco (*Risk Reduction Worth*) expressa

- (A) como a derivada segunda do risco social se comporta em relação ao tempo.
- (B) como a derivada do risco social se comporta em relação ao tempo.
- (C) a variação no risco do sistema quando uma variável de entrada (por exemplo, a probabilidade de falha de um componente desse sistema) é tornada igual a zero.
- (D) a variação no risco do sistema quando uma variável de entrada (por exemplo, a probabilidade de falha de um componente desse sistema) é tornada igual a um.
- (E) o quanto o risco é reduzido quando nenhum componente do sistema está funcionando.

35

Em um simpósio de engenharia sobre gerenciamento de risco, discutiu-se sobre a árvore de eventos, método em que

- (A) se multiplica a frequência de um evento iniciador por uma ou mais indisponibilidades de sistemas de proteção/segurança.
- (B) se somam e se multiplicam frequências de eventos iniciadores e de sistemas de desligamento de reatores.
- (C) pode ser necessário encaixar uma ou mais árvores de falhas antes do evento iniciador.
- (D) há independência entre sistemas de proteção e entre eventos iniciadores e sistemas de segurança.
- (E) inexistem dependências funcionais entre os sistemas de segurança considerados na análise.

36

No desenvolvimento de planos de emergência eficazes, podem ser utilizados os modelos de consequências, que

- (A) prescindem do emprego de dados meteorológicos, o que favorece seu uso em larga escala.
- (B) facilitam a análise de acidentes a ser apresentada no Relatório Final de Análise de Segurança.
- (C) são empregados exclusivamente em uma análise probabilística de segurança de uma central nuclear.
- (D) são usados para definir as funções críticas de segurança em instalações nucleares.
- (E) são empregados para calcular os riscos em uma Análise Probabilística de Segurança nível 3.

37

Um conjunto mínimo de corte (*minimal cut set*) relaciona-se com um conjunto mínimo de caminho (*minimal path set*) através do Teorema de

- (A) De Moivre.
- (B) De Morgan.
- (C) De Jong.
- (D) De Kluytens.
- (E) De Kaan.

38

No contexto da Análise Probabilística de Segurança, considere as classes de métodos a seguir.

- I - Julgamento de especialistas (*Expert judgement*)
- II - Simulação do processo de desempenho (*Performance process simulation*)
- III - Análise de dados de desempenho (*Performance data analysis*)
- IV - Cálculos de dependências (*Dependency calculations*)

Na Análise de Confiabilidade Humana, aplicam-se os métodos

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

39

Considere as probabilidades abaixo.

$P(A|B)$ = probabilidade de uma bomba operar por um período de 2 anos, dado que já operou com sucesso por um período de um ano.

$P(A|C)$ = probabilidade de uma bomba operar por um período de 2 anos, dado que já operou com sucesso por um período de 2 anos.

Dado que $P(A|B) > P(A|C)$, conclui-se que

- (A) sua taxa de falha é crescente e, portanto, a bomba está envelhecendo.
- (B) a bomba está inoperante devido a uma falha humana.
- (C) o cálculo está errado, pois essas duas probabilidades devem ser sempre iguais.
- (D) ela deve ser imediatamente substituída, pois irá falhar em pouco tempo.
- (E) a manutenção corretiva nessa bomba se faz desnecessária, em função do seu tempo de vida útil.

40

Durante a realização de uma Análise Probabilística de Segurança, a análise dos dados de falha de um determinado equipamento, colhidos no histórico operacional da própria planta, mostrou que a aderência desses dados a uma distribuição de Weibull era uma hipótese bastante razoável. Ao se fazer a estimativa do fator de forma da distribuição, constatou-se que seu valor era de 1,005. Diante desse resultado, conclui-se que

- (A) a vida característica desse equipamento é baixa.
- (B) deve ser analisada a aderência desses dados a uma distribuição normal multivariada.
- (C) esse equipamento possui taxa de falha ligeiramente crescente.
- (D) o ajuste deve ser revisto, pois esse valor é muito próximo de um, o que não é razoável.
- (E) o cálculo da taxa de falha desse equipamento independe da sua vida característica.

41

Se o evento A acarreta a falha de um sistema de segurança e o evento B não, então afirma-se categoricamente que

- (A) A é um conjunto de caminho (*path set*).
- (B) A é um conjunto de corte (*cut set*).
- (C) B é um conjunto de corte (*cut set*).
- (D) B é um subconjunto de A.
- (E) as informações são insuficientes para se chegar a uma conclusão.

42

A análise bayesiana de dados de falha consiste em

- (A) usar as causas raízes de eventos operacionais para estimar a frequência de danos ao núcleo de reatores resfriados a água leve pressurizada.
- (B) estimar os coeficientes de dispersão horizontal e vertical para aplicação em modelos de consequências de reatores de pesquisa.
- (C) calcular toda e qualquer probabilidade de falha por meio de expressões que levem em conta as condições operacionais do equipamento envolvido no cálculo.
- (D) atualizar o estado de conhecimento sobre esses dados, através de uma distribuição *a posteriori*, usando uma distribuição *a priori*, que contenha, por exemplo, a informação inicial de especialistas e dados levantados de ocorrência de falhas (verossimilhança).
- (E) considerar que as taxas de falha são sempre constantes e, portanto, o modelo exponencial de falha é sempre válido.

43

Em duas plantas próximas, os resultados das respectivas Análises Probabilísticas de Segurança mostram que o risco social de morte da primeira é igual ao da segunda (valores médios). Nesse contexto,

- (A) os principais cenários acidentais considerados nas duas análises são exatamente os mesmos.
- (B) é necessário detalhar a análise por meio da elaboração de curvas de riscos, pois há indicadores de que algo está errado.
- (C) as frequências dos cenários acidentais são extremamente baixas nos dois casos.
- (D) se forem elaboradas as curvas de risco para os dois casos, elas não serão necessariamente iguais.
- (E) as curvas de risco não têm aplicabilidade nesse caso, pois não permitem um processo fundamentado de tomada de decisão.

44

Uma árvore de falhas pode

- (A) ser desenvolvida abdicando-se do uso de portões lógicos OU (OR) e E (AND).
- (B) impossibilitar a realização de uma análise probabilística de segurança.
- (C) fornecer os conjuntos mínimos de corte (*minimal cut sets*) de um sistema de segurança.
- (D) impedir a identificação de pontos fracos de um sistema.
- (E) afetar o cálculo da frequência de incêndios em compartimentos.

45

Em relação à gestão de eventos operacionais em uma instalação nuclear, constata-se que um

- (A) acidente pode ser combatido pelo emprego de um ou mais sistemas de proteção, de modo a não acarretar um evento iniciador de acidente.
- (B) acidente pode ser combatido pelo emprego de um ou mais sistemas de proteção, de modo a não acarretar um desvio.
- (C) desvio pode ser combatido pelo emprego de um ou mais sistemas de proteção, de modo a não acarretar o término de um acidente.
- (D) evento iniciador de acidente pode ser combatido pelo emprego de um ou mais sistemas de proteção, de modo a não acarretar o término de um acidente.
- (E) evento iniciador de acidente pode ser combatido pelo emprego de um ou mais sistemas de proteção, de modo a não acarretar um acidente.

46

A taxa de falha de uma bomba centrífuga para um dado modo de falha é igual a λt , onde λ é uma constante e t é um intervalo de tempo. Qual é a confiabilidade dessa bomba para um determinado período de tempo, contado a partir da sua instalação?

Dado: $\exp(x) = e^x$, $e = 2,718$

- (A) $\exp(-\lambda t)$
- (B) $\lambda t/2$
- (C) $1 - \exp(-\lambda t)$
- (D) λt
- (E) $\exp(-\lambda t^2/2)$

47

Uma condição ou situação física com um potencial de ocasionar uma consequência indesejada, como doença ou morte, é denominada

- (A) perigo.
- (B) dano.
- (C) fatalidade.
- (D) falha.
- (E) modo de falha.

48

Em uma Análise Probabilística de Segurança,

- (A) tomam-se decisões com base apenas em árvores de decisão.
- (B) tem-se o recurso *on-line* da monitoração de um conjunto de funções críticas de segurança.
- (C) verifica-se se a planta possui coeficientes muito positivos de reatividade.
- (D) leva-se em conta, quando existir, o histórico de falhas da planta para as estimativas das taxas de falha.
- (E) considera-se invariavelmente um mesmo conjunto de eventos iniciadores de acidente.

49

As curvas de risco de morte para duas plantas próximas, obtidas pelas respectivas Análises Probabilísticas de Segurança, apresentam-se como duas retas com coeficientes angulares iguais a -1 , para a primeira, e $-3/2$, para a segunda, e ambas começam no mesmo ponto sobre o eixo das frequências (ordenadas). Diante desses resultados, conclui-se que

- (A) o risco de morte para a primeira planta só será igual ao da segunda se forem considerados períodos de tempo muito curtos (menores que 2 meses).
- (B) a segunda planta apresenta cenários em que, para a mesma frequência de ocorrência, o número esperado de fatalidades é maior do que para a primeira.
- (C) as escalas de representação nos eixos devem ser mudadas, pois isso não é possível.
- (D) essas curvas são exemplos clássicos de curvas de Farmer, aquelas que originalmente representam o risco de uma instalação nuclear.
- (E) algo está errado, pois as duas curvas não podem começar no mesmo ponto, em virtude de as plantas estarem próximas.

50

Se os tempos de falha (sem censura) de um dado modo de falha de uma bomba centrífuga seguem uma distribuição exponencial, então se estima a sua respectiva taxa de falha por meio do(a)

- (A) inverso da média harmônica dos tempos de falha colhidos no histórico operacional da planta.
- (B) inverso da média aritmética simples dos tempos de falha colhidos no histórico operacional da planta.
- (C) diferença entre o maior tempo de falha e o menor tempo de falha colhidos no histórico operacional de todas as plantas do tipo da que se está analisando.
- (D) média aritmética simples do maior e do menor tempo de falha colhido no histórico operacional da planta.
- (E) soma dos inversos de todos os tempos de falha desse modo de falha colhidos no histórico operacional da planta.

51

Em um modelo de consequências de uma análise probabilística de segurança,

- (A) a distribuição populacional da população exposta é sempre modelada por meio de uma distribuição normal bivariada, que leva em conta as variações de densidade populacional em duas dimensões.
- (B) a concentração da nuvem radioativa liberada é calculada por meio de um modelo de difusão em que os coeficientes de difusão são substituídos por coeficientes de dispersão.
- (C) as doses de radiação são calculadas por meio de aproximações lineares do modelo gaussiano de dispersão.
- (D) o elemento fundamental a ser levado em conta é a direção do vento, e não a sua velocidade.
- (E) o termo fonte usado é sempre o mesmo, pois se está tratando, invariavelmente, de uma central nuclear.

52

Com referência ao uso de uma Análise Probabilística de Segurança (APS), analise as afirmativas a seguir.

- I - Uma APS permite modificar o projeto termo-hidráulico de um reator sem a necessidade do uso de programas computacionais termo-hidráulicos.
- II - Qualquer APS permite avaliar o comportamento neutrônico/termo-hidráulico de uma central.
- III - É possível identificar pontos fracos do projeto por meio do uso de uma APS.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

53

Um monitor de tensão possui uma taxa de falha igual a 10^{-4} /ano e uma taxa de reparo igual a 10^{-2} /ano. A sua indisponibilidade assintótica é igual a

- (A) $10^{-4} + 10^{-2} - 10^{-4} \times 10^{-2}$
- (B) $10^{-4} + 10^{-2}$
- (C) $10^{-4}/(10^{-4} + 10^{-2})$
- (D) $10^{-2}/(10^{-4} + 10^{-2})$
- (E) $(10^{-2} - 10^{-4})/(10^{-4} + 10^{-2})$

54

Considere as tarefas abaixo.

- I - Garantia de Qualidade
- II - Otimização de especificações técnicas
- III - Extensão de vida útil qualificada
- IV - Identificação de medidas de gestão de acidentes

Uma Análise Probabilística de Segurança pode ser útil na(s) meta(s)

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

55

Um lote de 100 baterias de corrente contínua possui uma taxa de falha igual a 10^{-2} /ano. Em um período de 2 anos, qual é o número médio de falhas desse lote?

- (A) 0,002
- (B) 0,004
- (C) 0,01
- (D) 0,02
- (E) 1

56

A probabilidade de um sistema de resfriamento de emergência falhar, no caso de uma de suas bombas estar inoperante, é igual a 0,2; a probabilidade desse mesmo sistema falhar, quando essa mesma bomba está operante, é igual a 0,1. A probabilidade de essa bomba estar inoperante é igual a 0,01. A probabilidade de esse sistema de resfriamento de emergência falhar será igual a

- (A) $0,2 \times 0,01 + 0,1 \times 0,99$
- (B) $0,2 + 0,01 + 0,1 \times 0,99$
- (C) $0,01/0,2 + 0,1/0,99$
- (D) $0,2 + 0,1 - 0,2 \times 0,1$
- (E) $0,2 + 0,1$

57

Uma falha de causa comum pode

- (A) ser combatida pelo emprego do conceito de diversidade.
- (B) diminuir a indisponibilidade de um sistema de segurança.
- (C) contribuir para o desenvolvimento de códigos computacionais termo-hidráulicos.
- (D) implicar a necessidade do aumento do nível de redundância em um sistema.
- (E) ser causada por diversos eventos, menos por um incêndio.

58

Se os tempos de falha de um dado modo de falha de uma bomba centrífuga seguem uma distribuição exponencial com média de 120 h, então o desvio padrão dessa distribuição é igual a

- (A) 60 h
- (B) 100 h
- (C) 120 h
- (D) 240 h
- (E) 320 h

59

Um dos eventos iniciadores normalmente considerados em uma Análise Probabilística de Segurança é o Acidente de Perda de Refrigerante (LOCA = *Loss of Coolant Accident*) do tipo guilhotina, o qual é um acidente de base de projeto (DBA = *Design Basis Accident*). Caso esse evento nunca tenha ocorrido, uma maneira de se estimar uma possível frequência de ocorrência será

- (A) usando as frequências conhecidas de acidentes semelhantes.
- (B) desenvolvendo uma árvore de falhas detalhada para investigar que combinações de eventos básicos para a planta podem ocasioná-lo.
- (C) atribuindo um número muito baixo para a sua frequência (menor que 10^{-11} /ano).
- (D) considerando-se que a sua frequência de ocorrência é nula.
- (E) atribuindo-lhe como frequência a média aritmética de todos os outros eventos plausíveis.

60

É possível fazer uma avaliação probabilística de segurança de uma central sem desenvolver uma Análise Probabilística de Segurança (APS)?

- (A) Depende, pois a palavra final é dada pela Agência Internacional de Energia Atômica.
- (B) Não, porque são etapas indissolúveis.
- (C) Não necessariamente, porque a APS só é relevante para centrais novas (projeto).
- (D) Não, porque o FSAR (*Final Safety Analysis Report*) pressupõe um capítulo detalhado sobre o assunto.
- (E) Não, pois a avaliação probabilística de segurança pressupõe a existência, por parte de um órgão regulador, de exigências formais que podem resultar na necessidade de se realizar uma gestão dos riscos da planta, sendo fundamental a APS.