



EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA

## PROVA OBJETIVA – TARDE

# ANALISTA DE PESQUISA ENERGÉTICA PLANEJAMENTO DA GERAÇÃO DE ENERGIA

NÍVEL SUPERIOR TIPO 1 – BRANCA



### SUA PROVA

- Além deste caderno contendo **70 (setenta)** questões objetivas, e **1 (uma)** questão discursiva, você receberá do fiscal de prova o cartão de respostas e a folha de textos definitivos
- As questões objetivas têm **5 (cinco)** opções de resposta (A, B, C, D e E) e somente uma delas está correta.



### TEMPO

- Você dispõe de **5 (cinco) horas** para a realização da prova, já incluído o tempo para a marcação do cartão de respostas;
- **3 (três) horas** após o início da prova, é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de questões;
- A partir dos **30 (trinta) minutos** anteriores ao término da prova é possível retirar-se da sala **levando o caderno de questões**.



### NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova;
- Anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja o caderno de questões;
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala;
- Usar o sanitário ao término da prova, após deixar a sala.



### INFORMAÇÕES GERAIS

- Verifique se seu caderno de questões está completo, sem repetição de questões ou falhas. Caso contrário, **notifique imediatamente o fiscal da sala**, para que sejam tomadas as devidas providências;
- Confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade e leia atentamente as instruções para preencher o cartão de respostas e a folha de textos definitivos;
- Para o preenchimento do cartão de respostas e da folha de textos definitivos, use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta ou azul;
- Assine seu nome apenas no(s) espaço(s) reservado(s) no cartão de respostas e na folha de textos definitivos;
- Confira seu cargo, cor e tipo do caderno de questões. Caso tenha recebido caderno de cargo ou cor ou tipo **diferente** do impresso em seu cartão de respostas e em sua folha de textos definitivos, o fiscal deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala;
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento do seu cartão de respostas. O preenchimento é de sua responsabilidade e **não será permitida a troca do cartão de respostas e da folha de textos definitivos em caso de erro cometido pelo candidato**;
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas no cartão de respostas e na folha de textos definitivos;
- A FGV coletará as impressões digitais dos candidatos na lista de presença;
- Os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas.
- **Boa sorte!**

## Conhecimentos Gerais

### Língua Portuguesa

1

Observe a charge a seguir.



Sobre a charge, assinale a afirmativa correta.

- (A) O personagem da esquerda está numa consulta médica.
- (B) O personagem da esquerda está confirmando as palavras do outro, em função de seu procedimento.
- (C) O diálogo mostra que o motivo da consulta médica é a surdez do personagem no sofá.
- (D) Os livros na estante servem para identificar como um escritório o ambiente focalizado.
- (E) O personagem da direita está lendo um livro para o outro, que não está escutando o que o outro lê.

2

Assinale a opção que mostra um texto propagandístico apoiado na sedução.

- (A) Viaje pela Cometa: os preços são mais baratos!
- (B) É mais rápido reservar hotel pela Trivago!
- (C) Fique perfumado com desodorante Apolo!
- (D) Chegue mais rápido com carros da Movida!
- (E) Computadores LEX: a nova tecnologia!

3

Assinale a frase que se enquadra entre os textos argumentativos, apresentando uma tese e argumentos.

- (A) A inflação é o primeiro remédio miraculoso do Estado mal administrado. O segundo é a guerra.
- (B) Ignoro que armas serão usadas na III Guerra Mundial, mas na Quarta serão paus e pedras.
- (C) O governo deve dar prioridade à sua dívida social e não à financeira, como já dizia Betinho.
- (D) A guerra nada mais é do que apressar uma transformação por meios técnicos.
- (E) Nada mais fácil do que fazer planejamento de um país sem incluir gente.

4

O célebre economista Roberto Campos declarou:

*Enquanto os socialistas gostam de falar das imperfeições do mercado, os liberais têm medo das imperfeições do governo.*

Sobre a estruturação e o significado da frase, assinale a afirmativa correta.

- (A) A frase opõe os antônimos “gostam” a “têm medo”.
- (B) Uma oposição da frase é mercado X governo.
- (C) Os dois segmentos da frase estão em perfeito paralelismo.
- (D) A segunda oração do texto explica a oração anterior.
- (E) A expressão “têm medo” poderia ser substituída por “se previnem contra”.

5

Assinale a frase em que a comparação realizada **não** é explicada.

- (A) A lei é como uma cerca – quando a gente é forte, a gente passa por baixo; quando é fraca, passa por cima.
- (B) Candidato é como animal no cio: deve falar pouco e agir muito.
- (C) Políticos são como fraldas: precisam ser trocados regularmente e pela mesma razão.
- (D) Tentar fazer o governo trabalhar é como tentar pregar um botão numa torta de queijo.
- (E) A política é como um charco e as pessoas têm de andar com lenço no nariz, por causa do mau cheiro.

6

Um dos empregos mais frequentes dos pronomes possessivos é sua utilização para dar ideia de posse de algo.

Assinale a frase que exemplifica esse uso.

- (A) Não é permitido fazer em nome de outro o que não podemos fazer em nosso nome.
- (B) Não pergunte o que o seu país pode fazer por você.
- (C) Empregarei os meus parentes enquanto puder, mas não desprezarei os demais.
- (D) Qualquer plano só é válido até o momento em que seu inimigo faz o primeiro movimento.
- (E) É preciso combater o inimigo com nossas próprias armas.

7

Assinale a frase em que seria mais adequado o emprego de “ao invés de”, em lugar de “em vez de”.

- (A) Alguns países, em vez de desaparecer em função de seu mau governo, viveram graças a ele.
- (B) Em vez de prometer e não cumprir, seria melhor fazer coisas não prometidas, mas necessárias.
- (C) O banquete oferecia vinhos franceses em vez de vinhos nacionais.
- (D) A família tradicional usa telefone fixo em vez de telefone celular.
- (E) Em vez de viajar à Europa, os estudantes preferiram conhecer o interior do país.

8

Assinale a frase que focaliza a política como algo positivo.

- (A) Política é a arte de governar com o máximo de promessas e o mínimo de realizações.
- (B) A política é a arte do possível.
- (C) As promessas políticas de ontem são os impostos de hoje.
- (D) Tudo para o povo, nada pelo povo; é máxima política de profunda significação.
- (E) Política e politicagem estão sempre unidas.

## Língua Inglesa

Read Text I and answer the eight questions that follow it:

### Text I

#### Shock of the old: Believe it or not, battery-powered vehicles have been around since Victorian times.

The history of the electric car is surprisingly engaging. If you imagine early electric vehicles at all (full disclosure: I didn't until recently), it will probably be as the quixotic and possibly dangerous dream of a few eccentrics, maybe in the 1920s or 1930s, when domestic electrification became widespread. It's easy to imagine some stiff-collared proto-Musk getting bored of hunting and affairs, eyeing his newly installed electric lights speculatively, then wreaking untold havoc and mass electrocutions. The reality is entirely different.

By 1900, a third of all cars on the road in the US were electric; we're looking at the history of a cruelly missed opportunity, and it started astonishingly early. The Scottish engineer Robert Anderson had a go at an electric car of sorts way back in the 1830s, though his invention was somewhat stymied by the fact rechargeable batteries were not invented until 1859, making his crude carriage something of a one-trick pony (and far less useful than an actual pony).

It's debatable whether or not Scotland was ready for this brave new world anyway: in 1842, Robert Davidson (another Scot, who had, a few years earlier, also tried his hand at an electric vehicle) saw his electric locomotive Galvani "broken by some malicious hands almost beyond repair" in Perth. The contemporary consensus was that it was attacked by railway workers fearful for their jobs.

Despite this unpromising start, electric vehicles had entered widespread commercial circulation by the start of the 20th century, particularly in the US. Electric cabs crisscrossed Manhattan, 1897's bestselling US car was electric and, when he was shot in 1901, President McKinley was taken to hospital in an electric ambulance. London had Walter Bersey's electric taxis, and Berlin's fire engines went electric in 1908; the future looked bright, clean and silent.

By the 1930s, however, the tide had definitively turned against electric, cursed by range limitations and impractical charging times while petrol gained the upper hand thanks partly – and ironically – to the electric starter motor. The Horseless Age magazine, which vehemently backed the petrol non-horse, would have been delighted. There was a brief resurgence of interest in the late 1960s, when the US Congress passed a bill promoting electrical vehicle development, but nothing much actually happened until the Nissan Leaf sparked interest in 2009. Electric still isn't quite there yet, battling infrastructure and battery problems that might have been familiar to Anderson and friends.

Adapted from *The Guardian*, Tuesday 24 October 2023, p. 6  
<https://www.theguardian.com/lifeandstyle/series/shock-of-the-old/2023/oct/24/all>

9

Based on the text, mark the statements below as TRUE (T) or FALSE (F).

- ( ) The history of electric cars has been fraught with flawed assumptions.
- ( ) Robert Anderson's invention in the 1830s was triggered off by the launching of rechargeable batteries.
- ( ) The 19th century Scottish locomotive engineer is said to have quashed social resistance.

The statements are, respectively,

- (A) F – T – F.
- (B) T – T – F.
- (C) F – F – T.
- (D) T – F – F.
- (E) F – T – T.

10

At the dawn of the 20<sup>th</sup> century in the United States of America, the use of electricity-powered vehicles seemed to be:

- (A) stalling.
- (B) abating.
- (C) dragging.
- (D) slumping.
- (E) blossoming.

11

The author's account discloses an evolution that can be understood as being:

- (A) reckless.
- (B) smooth.
- (C) straight.
- (D) erratic.
- (E) sloppy.

12

The last sentence indicates that some hurdles remain to be:

- (A) raised.
- (B) handled.
- (C) loosened.
- (D) contrived.
- (E) overlooked.

13

The phrase "wreaking [...] havoc" (1<sup>st</sup> paragraph) is similar in meaning to:

- (A) stifling grief.
- (B) feigning mirth.
- (C) seeking respite.
- (D) creating mayhem.
- (E) enduring stillness.

14

In "Despite this unpromising start" (4<sup>th</sup> paragraph), the first word can be replaced by:

- (A) Unless.
- (B) Hardly.
- (C) Whereas.
- (D) Inasmuch.
- (E) Notwithstanding.

15

The idiom in “the tide had definitively turned” (5<sup>th</sup> paragraph) implies that the course of events had:

- (A) shifted.
- (B) stopped.
- (C) hastened.
- (D) increased.
- (E) persevered.

16

In “which vehemently backed” (5<sup>th</sup> paragraph) the verb is similar in meaning to:

- (A) supported.
- (B) hindered.
- (C) resisted.
- (D) limited.
- (E) defied.

## Noções de Administração Pública

17

A Constituição Federal de 1988 estabelece que a Administração Pública no Brasil pode ser direta ou indireta. Essa estrutura visa promover a eficiência, transparência e responsabilidade na prestação de serviços públicos e na execução de políticas governamentais.

A entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, com patrimônio próprio e capital exclusivo da União, criada por lei para a exploração de atividade econômica que o governo seja levado a exercer por força de contingência ou de conveniência administrativa, é denominada

- (A) autarquia.
- (B) empresa pública.
- (C) sociedade de economia mista.
- (D) fundação pública.
- (E) organização da sociedade civil.

18

A organização administrativa no setor público envolve modelos que delineiam a distribuição de poder e responsabilidades.

Relacione as organizações abaixo com suas respectivas naturezas jurídicas.

1. Empresa de Pesquisa Energética
  2. Nuclebrás Equipamentos Pesados
  3. Ministério de Minas e Energia
  4. Autoridade Nacional de Segurança Nuclear
- ( ) Autarquia
  - ( ) Sociedade de Economia Mista
  - ( ) Ministério
  - ( ) Empresa Pública

Assinale a opção que apresenta a relação correta, na ordem apresentada.

- (A) 1 – 3 – 2 – 4.
- (B) 1 – 4 – 2 – 3.
- (C) 4 – 2 – 3 – 1.
- (D) 2 – 4 – 3 – 1.
- (E) 4 – 3 – 2 – 1.

19

A Constituição Federal Brasileira de 1988 estabelece os princípios fundamentais da Administração Pública. Inscritos no artigo 37, esses princípios formam a base para uma administração pública que deve ser transparente, responsável e comprometida com o bem-estar coletivo.

O princípio relacionado ao modo de organizar, estruturar e disciplinar a Administração Pública para alcançar os melhores resultados na prestação do serviço público é denominado Princípio da

- (A) Legalidade.
- (B) Impessoalidade.
- (C) Moralidade.
- (D) Publicidade.
- (E) Eficiência.

20

O orçamento público no Brasil é um instrumento essencial para o planejamento e a gestão dos recursos financeiros do Estado, com o objetivo de atender às necessidades da sociedade e promover o desenvolvimento econômico e social do país.

Com relação ao orçamento público, analise os itens a seguir:

- I. A elaboração de propostas orçamentárias é o processo de preparação da proposta de orçamento anual de um ente público. Esse processo envolve a consolidação, pelo Poder Executivo, do projeto da Lei de Diretrizes Orçamentárias, incluindo as propostas orçamentárias dos demais Poderes, e o subsequente envio ao Poder Legislativo para apreciação.
- II. A verificação da fidelidade funcional dos agentes da administração responsáveis por bens e valores públicos é parte integrante do controle da execução orçamentária.
- III. O cumprimento do programa de trabalho, expresso em termos monetários e de realização de obras e prestação de serviços, é parte integrante do controle da execução orçamentária.

Está correto o que se afirma em

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

## Conhecimentos Gerais do Setor Energético

21

O engenheiro responsável por uma usina termelétrica analisa a programação diária de operação eletroenergética para estabelecer a produção de sua usina.

De acordo com a organização institucional do setor elétrico, assinale a instituição do setor elétrico responsável pela elaboração da programação diária.

- (A) ANEEL
- (B) ONS
- (C) EPE
- (D) CCEE
- (E) CMSE

**22**

O mercado procura por empresas sustentáveis, que demonstram preocupação com o uso sustentável de energia.

Dentro desse contexto, edificações podem atestar sua eficiência energético por meio da obtenção do selo Procel.

Nesse contexto, assinale a opção que indica um parâmetro a ser atendido por uma edificação para obter o Selo A Procel.

- (A) Edificações que possuem sistemas de iluminação 100% eficientes, eliminando o uso de lâmpadas incandescentes.
- (B) Edificações que utilizam exclusivamente fontes de energia renováveis, como solar e eólica.
- (C) Edificações com o maior potencial de geração de energia elétrica por meio de painéis solares.
- (D) Edificações que possuem o menor consumo de energia para aquecimento e resfriamento, sendo a mais eficiente em termos energéticos.
- (E) Edificações que atingiram o máximo nível de automação e controle de sistemas elétricos, independentemente do consumo de energia.

**23**

A Lei nº 14.300/2022 institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída e dá outras providências.

Ela estabelece que

- (A) os contratos firmados entre o consumidor e a concessionária ou permissionária de distribuição de energia elétrica para fins de acesso ao sistema de microgeração distribuída podem ser celebrados somente com pessoa física, tendo em vista os subsídios adicionais aplicáveis apenas a microgeração.
- (B) os interessados em implantar projetos de minigeração distribuída são isentos de apresentar garantia de fiel cumprimento para centrais enquadradas na modalidade de geração compartilhada por cooperativa, desde que a potência instalada da central não ultrapasse 1MW.
- (C) o consumidor-gerador interessado na conexão de central de microgeração ou minigeração distribuída pode optar por tensão diferente da informada pela concessionária ou permissionária de distribuição de energia elétrica, desde que haja viabilidade técnica do subsistema elétrico.
- (D) a concessionária ou permissionária de distribuição é responsável técnica pela implantação do sistema de medição da microgeração distribuída, ao passo que os custos de implantação desse sistema de medição são de responsabilidade do interessado.
- (E) os custos de eventuais melhorias ou de reforços no sistema de distribuição em função exclusivamente da conexão de minigeração distribuída serão integralmente arcados pela concessionária ou permissionária de distribuição de energia elétrica, não havendo participação financeira do consumidor.

**24**

A Lei nº 14.600/2023 trata da organização atual dos órgãos da Presidência da República e dos Ministérios.

Ela estabelece que

- (A) a Casa Civil é o ministério responsável por assistir o Presidente da República no desempenho de suas funções quanto a assuntos de segurança de natureza civil.
- (B) o Ministério das Comunicações é o responsável por coordenar as atividades de segurança da informação e das comunicações.
- (C) o Ministério da Defesa é o responsável por assistir o Presidente da República no desempenho de suas funções quanto a assuntos militares e de segurança.
- (D) o Conselho Nacional Política Energética como um órgão de assessoramento referente a diretrizes na área de energia, integrante da Presidência da República.
- (E) o Advogado Geral da União é responsável pela defesa da ordem jurídica, dos direitos políticos, das garantias constitucionais e da política judiciária.

**25**

A respeito do consumo de energia elétrica nos diversos setores da economia brasileira, observa-se que

- (A) no País, nos últimos 10 anos, houve um aumento acima de 50% no consumo do setor industrial.
- (B) a Região Centro-Oeste atualmente apresenta o menor consumo do País no setor industrial.
- (C) os Estados do Paraná, Mato Grosso e Goiás atualmente apresentam o maior consumo do País no setor Rural.
- (D) no País, nos últimos 10 anos, a variação interanual do consumo de energia no setor comercial, chegou a superar a marca de 25%.
- (E) no País, nos últimos 10 anos, o consumo do setor residencial está em tendência decrescente.

## Conhecimentos Específicos

**26**

Seja  $X$  a variável aleatória que representa o número de ocorrências de um certo evento  $A$  em  $t$  unidades de tempo.

A distribuição de probabilidade de  $X$  segue a distribuição de Poisson, isto é, a probabilidade de  $\{X = x\}$  é dada por:

$$e^{-\lambda t} (\lambda t)^x / x!,$$

onde  $\lambda$  é a taxa de ocorrência por unidade de tempo.

Considerando o exposto, o valor esperado do tempo entre duas ocorrências consecutivas do evento  $A$ , é

- (A)  $t$ .
- (B)  $\lambda t$ .
- (C)  $t/\lambda$ .
- (D)  $1/\lambda$ .
- (E)  $2/\lambda$ .

**27**

Seja  $X$  uma variável aleatória, cujo valor esperado é desconhecido e a variância é igual a  $123 u^2$ , onde  $u$  é a unidade de medida.

Sejam  $\bar{X}$  e  $S^2$ , a média e a variância amostrais de  $X$ , respectivamente. Com o objetivo de estimar o valor esperado de  $X$ , foi coletada uma amostra aleatória de tamanho 300, cuja média e variância são, respectivamente,  $34 u$  e  $52 u^2$ .

Considerando o exposto, de acordo com os conceitos da inferência estatística, analise os itens a seguir.

- I. O valor esperado de  $\bar{X}$  não depende do tamanho da amostra.
- II. A estimativa do valor esperado de  $X$  é  $34 u$ .
- III. A variância de  $\bar{X}$  é  $52 u^2$ .

Está correto o que se afirma em

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

**28**

Um sistema pode ser operado manualmente e automaticamente. Sabe-se que a probabilidade de um sistema ser operado manualmente é 0,3. Sabe-se também que a probabilidade de ter erro, quando o sistema é operado manualmente, é de 0,05 e a probabilidade de ter erro, quando é operado automaticamente, é de 0,01.

Dado que o sistema teve um erro, a probabilidade de ter sido operado manualmente é de, aproximadamente,

- (A) 0,21.
- (B) 0,47.
- (C) 0,59.
- (D) 0,68.
- (E) 0,73.

**29**

Uma concessionária, que presta serviço na área de energia renovável, afirma que 90% dos seus clientes estão satisfeitos com seu serviço.

Um analista curioso resolve fazer um teste de hipótese para verificar se a afirmação da concessionária é verdadeira. Para tanto, selecionou uma amostra de 25 clientes, dos quais verificou que 20 estão satisfeitos com os serviços prestados pela concessionária.

Considerando que o analista aplicou um teste bilateral com um nível de significância de 5%, onde  $Z_{\alpha/2} = 1,96$ , assinale a opção que indica a conclusão do teste de hipótese aplicado pelo analista.

- (A) Não se pode rejeitar a hipótese nula, ou seja, não se pode contradizer a afirmação concessionária.
- (B) Rejeita-se a hipótese nula, ou seja, não se pode contradizer a afirmação concessionária.
- (C) Não se pode rejeitar a hipótese nula, ou seja, pode-se contradizer a afirmação concessionária.
- (D) Rejeita-se a hipótese nula, ou seja, pode-se contradizer a afirmação concessionária.
- (E) O teste é inconclusivo.

**30**

Um pesquisador deseja obter dados das concessionárias de transmissão de energia elétrica do Brasil, mas, sabendo que existem muitas concessionárias, decidiu retirar uma amostra utilizando duas técnicas de amostragem.

Sabe-se que optou por uma técnica probabilística e outra não probabilística, respectivamente.

Assinale a opção que apresenta a escolha do pesquisador.

- (A) Amostragem por conglomerado e amostragem aleatória simples
- (B) Amostragem sistemática e amostragem por cota
- (C) Amostragem por julgamento e amostragem conglomerado
- (D) Amostragem aleatória simples e amostragem sistemática
- (E) Amostragem por cota e amostragem por julgamento

**31**

Um estudo foi desenvolvido com o objetivo de estimar o consumo de energia elétrica em função do número de consumidores. Para realizar o estudo, foi usado um Modelo de Regressão Linear Simples.

Sobre o modelo usado, analise as afirmativas a seguir.

- I. Considerando a equação  $y = \alpha + \beta x$ , onde  $\alpha$  e  $\beta$  são parâmetros da reta teórica, os quais são estimados por meio dos pontos experimentais fornecidos pela amostra, obtendo-se uma reta estimada.
- II. A aplicação do Princípio de Máxima Verossimilhança leva ao chamado procedimento de Mínimos Quadrados.
- III. Deve-se procurar a reta para a qual se consiga minimizar a soma dos resíduos da regressão ao quadrado.

Está correto o que se afirma em

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

**32**

Um instituto de pesquisa resolveu utilizar um modelo de vetores autorregressivos (VAR) no monitoramento do preço do gás natural.

Sobre o referido modelo, analise as afirmativas a seguir.

- I. O modelo VAR é um modelo de séries temporais usado para prever valores de duas ou mais variáveis, sendo uma extensão do caso univariado autorregressivo (AR), que considera apenas uma variável de cada vez.
- II. Um vetor autorregressivo é um sistema de equações lineares dinâmicas, em que cada variável exógena é escrita como uma combinação linear de suas defasagens e, também, defasagens das variáveis endógenas de outras equações.
- III. O sistema multivariado de Vetores Autorregressivo deve apresentar um processo ruído branco, de forma que os erros sejam independentes, porém não são identicamente distribuídos.

Está correto o que se afirma em

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

**33**

Uma empresa de energia está tentando minimizar os custos de produção de energia em duas plantas.

O custo de produção na Planta A é de R\$5,00 por unidade e na Planta B é de R\$3,00 por unidade.

A empresa precisa atender a uma demanda mínima mensal de 4 unidades de energia e garantir que a produção da Planta A seja pelo menos metade da produção da Planta B.

O custo mínimo mensal de produção da empresa, respeitando as restrições colocadas, é

- (A) entre R\$9 e R\$ 11.
- (B) entre R\$11 e R\$13.
- (C) entre R\$13 e R\$15.
- (D) entre R\$15 e R\$17.
- (E) entre R\$17 e R\$19.

**34**

A respeito das técnicas de otimização, extremamente importantes no estudo dos problemas relacionados à geração e à distribuição de energia, analise as afirmativas a seguir.

- I. A função objetivo e as restrições em um problema de otimização linear podem incluir termos quadráticos e exponenciais.
- II. A programação inteira lida com restrições e variáveis inteiras, frequentemente usando métodos como o *branch-and-bound*.
- III. Na programação dinâmica, a solução ótima é encontrada por meio da decomposição do problema em subproblemas menores e a combinação de suas soluções.

Está correto o que se afirma em

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

**35**

No planejamento energético brasileiro, foram levados em consideração fatores socioeconômicos, demográficos, econômicos, ambientais, técnicos e financeiros.

Com base nos estudos recentes relacionados ao tema, analise as afirmativas a seguir.

- I. A participação percentual das fontes renováveis, calculada com base na oferta interna de energia (OIE), variou positivamente entre os anos de 2014 e 2023, ficando próximo de 50% da OIE em 2023.
- II. Considerando-se um horizonte até 2050, a disponibilidade total de recursos energéticos (potencial energético) mostra-se insuficiente para atender à demanda total de energia. O planejamento deverá focar na administração da escassez de recursos energéticos, reduzindo as perdas elétricas na geração, na transmissão e na distribuição.
- III. A expansão hidrelétrica está atrelada a questões socioambientais, visto que a maior parte do potencial hidrelétrico prospectado no horizonte de 50 anos apresenta algum tipo de sobreposição a áreas legalmente protegidas do território nacional.

Está correto o que se afirma em

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

**36**

A respeito do documento PET/PELP (Programa de Expansão de Transmissão/Plano de Expansão de Longo Prazo), analise as afirmativas a seguir.

- I. É um documento gerencial que abrange todas as obras previstas a longo prazo de expansão do sistema interligado nacional.
- II. O Programa de Expansão da Transmissão (PET) abrange as obras para o curto prazo.
- III. O Programa de Expansão de Longo Prazo (PELP), complementa o Plano Nacional de Expansão de energia, atuando a partir do décimo primeiro ano até o trigésimo.

Está 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.

**37**

O modelo NEWAVE destina-se ao planejamento da operação a médio prazo de subsistemas hidrotérmicos interligados.

O segmento desse modelo que estabelece as séries históricas de energias controláveis e energias fio d'água é o módulo de

- (A) energias afluentes.
- (B) cálculo da política de operação hidrotérmica.
- (C) cálculo do sistema equivalente.
- (D) simulação da operação.
- (E) cenários hidrológicos.

**38**

A respeito do sistema hidrotérmico interligado, assinale a afirmativa correta.

- (A) A operação das hidrelétricas é independente das termelétricas.
- (B) O uso mais intenso das termelétricas implica em economia de energia.
- (C) A solução do problema na tomada de decisão operativa do sistema hidrotérmico é essencialmente estocástica.
- (D) A existência de múltiplos reservatórios em cascata é um fator simplificador na análise de sazonalidade.
- (E) Os custos envolvidos na operação hidrotérmica seguem uma tendência linear.

**39**

Para subsidiar o processo licitatório para novas concessões, visando à expansão das linhas de transmissão, são elaborados cinco relatórios técnicos.

Assinale a opção que indica o relatório que trata das análises de sobretensões à frequência fundamental e de curto-circuito.

- (A) R1 – Viabilidade Técnico-Econômica e Socioambiental.
- (B) R2 – Detalhamento Técnico da Alternativa de Referência.
- (C) R3 – Definição da Diretriz de Traçado e Análise Socioambiental.
- (D) R4 – Caracterização do Sistema de Transmissão.
- (E) R5 – Estimativa de Custos Fundiários.

**40**

A respeito do mercado de energia, analise as afirmativas a seguir.

- I. Os consumidores residenciais podem aderir ao mercado livre de energia.
- II. No Ambiente de Contratação Regulada, os consumidores podem comprar energia de empresa distribuidora de energia à sua escolha, desde que estejam na mesma área geográfica.
- III. No Ambiente de Contratação Livre, os consumidores podem negociar, entre outros, o preço da energia elétrica e o período de entrega.

Está 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.

**41**

A respeito das empresas comercializadoras do mercado livre de energia, analise as afirmativas a seguir.

- I. São empresas que adquirem energia elétrica exclusivamente de geradoras para revender aos consumidores.
- II. Suas atividades abrangem desde a migração de consumidores para o mercado livre até as estratégias de compra e venda.
- III. Trabalha com foco exclusivo no auxílio de seus clientes na gestão de performance dentro do Mercado Livre de Energia.

Está 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.

**42**

O estudo de inventário hidrelétrico de bacias hidrográficas está embasado em critérios energéticos, econômicos e socioambientais.

Com relação ao critério de dimensionamento energético, assinale a afirmativa correta.

- (A) O Custo Unitário de Referência de Energia corresponde ao custo de geração acima do qual qualquer contribuição de energia firme que uma usina adiciona ao sistema deixa de ser economicamente competitiva quando com outras fontes de energia.
- (B) O Fator de Capacidade de Referência é a relação entre a soma da energia firme dos aproveitamentos do sistema de referência e a sua respectiva potência instalada.
- (C) O Custo Anual de Operação e Manutenção representa o valor requerido para operação e manutenção de usinas hidroelétricas.
- (D) A Energia Firme corresponde à energia disponível apenas em períodos de hidrologia favorável.
- (E) O Custo Unitário de Referência de Ponta corresponde ao custo de instalação de ponta pura no sistema de referência considerado, num horizonte de longo prazo.

**43**

O estudo de viabilidade de aproveitamentos hidroelétricos tem como objetivo comprovar a viabilidade técnica, econômica e ambiental do aproveitamento hidrelétrico.

A respeito dos objetivos e etapas do estudo de viabilidade do aproveitamento hidrelétrico, analise as afirmativas a seguir.

- I. Dá início à etapa de estudo preliminar de viabilidade e licenciamento ambiental, sem o qual a viabilidade do projeto mostra-se comprometida.
- II. Além dos custos de obras civis e equipamentos eletromecânicos, o levantamento de custos associados ao empreendimento considera os custos socioambientais, como aquisição de terrenos e benfeitorias rurais e urbanas, implantação de unidade de conservação e realocação de população.
- III. A análise da integração da usina ao sistema faz parte do conjunto de estudos de engenharia. Essa etapa analisa a melhor forma de integração do empreendimento ao sistema elétrico, considerando aspectos como a expansão da rede de transmissão e distribuição, crescimento do mercado e potência do empreendimento.

Está correto o que se afirma em

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

**44**

Apesar do aumento da geração por centrais eólicas e solares, a geração hidráulica segue sendo a principal fonte de energia elétrica do Brasil, atendendo a cerca de 60% do consumo nacional.

A respeito das estruturas hidráulicas de uma usina hidrelétrica, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- ( ) Do ponto de vista do controle de fluxo de água, os vertedouros de descarga controlada possuem comportas que possibilitam o controle da vazão vertida, permitindo um maior controle do reservatório.
- ( ) Durante a operação normal, o controle da admissão de água no conduto forçado é feito por *stop-logs*, sistema geralmente automatizado e operado a partir da sala de controle da planta.
- ( ) A dinâmica do controle da potência ativa gerada pela planta está diretamente relacionada aos servomotores responsáveis pela abertura e pelo fechamento do distribuidor.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F – V – F.
- (B) F – V – V.
- (C) V – F – V.
- (D) V – V – F.
- (E) F – F – V.

45

A turbina hidráulica é um sistema majoritariamente mecânico que converte a energia potencial contida em um corpo de água (um rio ou reservatório) em energia mecânica rotacional.

A respeito dos princípios de funcionamento e operação de turbinas hidráulicas, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- ( ) A turbina Francis é classificada como uma turbina de reação de fluxo misto (entrada tangencial e saída axial). Quanto à velocidade do rotor, são classificadas em lentas, normais, rápidas e extrarrápidas.
- ( ) A turbina Pelton é indicada para quedas elevadas, em locais em que a vazão de água é normalmente reduzida. O número de jatos depende, entre outros fatores, da potência gerada e da altura de queda.
- ( ) A turbina Kaplan é usualmente indicada para grandes vazões e baixas quedas. Está normalmente associada a maiores velocidades específicas (acima de 250rpm), faixa de operação que reduz o rendimento da turbina Francis.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F – V – V.
- (B) V – F – V.
- (C) V – V – F.
- (D) F – F – V.
- (E) V – V – V.

46

As usinas hidrelétricas estão geralmente associadas ao alagamento de vastas áreas para a criação do reservatório. O volume da água no reservatório depende de diversos fatores, como por exemplo o volume de chuvas, a regularização da vazão dos rios à montante e a quantidade de água que passa pelas turbinas na produção de energia.

Com relação ao reservatório e aos conceitos básicos de hidrologia associados, analise as afirmativas a seguir.

- I. O reservatório de uma usina de reservatório possui, entre outras funções, aumentar a queda bruta do empreendimento e garantir regularidade na geração de energia. Um exemplo desse gênero de usina é a de Itaipu Binacional, que devido ao volume do reservatório possui regularização acima da mensal.
- II. A previsão do volume de água que chegará ao reservatório é um dado essencial à operação de usinas a fio d'água. Para planejar a vazão turbinada, hidrelétricas com grandes reservatórios utilizam os dados das estações hidrometeorológicas espalhadas ao longo da área alagada e de seus afluentes.
- III. O assoreamento é um problema comum em grandes reservatórios, afetando a capacidade de geração de energia e a vida útil dos empreendimentos. Parte do assoreamento decore da erosão das margens, o que pode ser atenuado com a conservação da mata ciliar ao longo do curso d'água.

Está correto o que se afirma em

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

47

Com base nos conceitos de turbinas hidráulicas e nos problemas técnicos que podem surgir em sua operação, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- ( ) O fenômeno da cavitação, que consiste na formação de bolhas de vapor pela redução da pressão de um líquido, as quais colapsam ao passar por zonas de pressão absoluta maior que a do vapor, pode gerar vibrações, perda de eficiência e desgastes nas paredes de superfícies metálicas da turbina.
- ( ) O vórtice de núcleo é um fenômeno usual em hidrelétricas que utilizam turbinas Francis. A formação do vórtice ocorre normalmente na saída do rotor da turbina, estendendo-se ao todo de sucção.
- ( ) Uma forma prática de reduzir a probabilidade de cavitação é aumentar a velocidade de escoamento do fluido na turbina, o que reduz a chance de ocorrer a formação de diferenças de pressão no interior da turbina.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – F.
- (B) F – V – V.
- (C) V – F – F.
- (D) V – F – V.
- (E) F – F – V.

48

A captura da energia cinética do ar em movimento para geração de energia elétrica depende do projeto adequado da turbina eólica, o qual passa pela definição de diversos critérios como seu perfil aerodinâmico, número de pás, controles, entre outros.

Com relação a este tipo de turbinas, analise as afirmativas a seguir.

- I. A potência de uma massa de ar que flui perpendicularmente à área varrida pelas pás de uma turbina eólica varia com o quadrado da velocidade do vento.
- II. O controle do ângulo de ataque das pás de uma turbina eólica permite manter a potência capturada dos ventos constante para altas velocidades de vento.
- III. A potência da turbina é máxima para ângulo de azimute (*yaw*) zero.

Está correto o que se afirma em

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

49

A potência mecânica obtida do vento por meio do rotor da turbina eólica é convertida em energia elétrica por meio de um gerador e injetada na rede elétrica.

Ao longo do tempo diversas formas de implementar esse conceito foram desenvolvidas, fazendo uso de diferentes tipos de geradores. Uma forma bastante comum consiste em empregar um gerador de indução duplamente alimentado.

Assinale a opção que apresenta as principais características desta tecnologia de geradores.

- (A) Ter um rotor de gaiola de esquilo e estator conectado a um conversor com potência igual à do gerador.
- (B) Ter rotor bobinado conectado a um conversor com potência igual à do gerador e estator conectado diretamente a rede.
- (C) Ter um rotor de gaiola de esquilo e estator conectado diretamente à rede.
- (D) Ter rotor bobinado conectado a um conversor com potência parcial à do gerador e estator conectado direto à rede.
- (E) Ter rotor bobinado e estator conectado a um conversor com potência igual à do gerador.

50

A geração eólica compartilha com outras fontes renováveis a característica de ser intermitente, ou seja, sua geração é fortemente dependente da disponibilidade do fluxo de vento, que por natureza é variável.

Quando a fonte eólica passa a ser responsável por uma parcela significativa da geração essa intermitência gera riscos de diferentes tipos ao sistema e, vez ou outra, estas usinas são solicitadas a saírem do sistema, o chamado *constrained-off*.

A respeito das possíveis razões normatizadas para aplicação deste tipo de restrição à geração eólica no Brasil, analise as afirmativas a seguir.

- I. Em razão de indisponibilidade em instalações externas à respectiva usina.
- II. Em razão de atendimento a requisitos de confiabilidade elétrica dos equipamentos pertencentes a instalações externas às respectivas usinas.
- III. Por razão energética, motivada pela impossibilidade de alocação de geração de energia na carga.

Está correto o que se afirma em

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

51

A quantidade de energia gerada em uma usina eólica depende de diversos fatores de projeto, bem como de fatores naturais (onde a usina se encontra, a velocidade do vento e sua perenidade).

Uma figura de mérito que permite comparar diferentes instalações eólicas é o fator de capacidade (FC). Considere que um parque eólico é composto por 120 geradores eólicos de 3,65MW e sua produção anual é de 1TWh.

Assinale a opção que indica, respectivamente, o fator de capacidade aproximado desse parque eólico e o que ocorre com seu fator de capacidade caso seja mantido o diâmetro de rotor de todos os aerogeradores e diminuída a potência de seus respectivos geradores.

- (A) 44%, o FC reduziria.
- (B) 26%, o FC permaneceria o mesmo.
- (C) 44%, o FC aumentaria.
- (D) 26%, o FC aumentaria.
- (E) 44%, o FC permaneceria o mesmo.

52

As turbinas eólicas têm características que desafiam o emprego dos geradores comumente utilizados em usinas térmicas e hidrelétricas. A baixa rotação da máquina primária e suas constantes variações de velocidade exigem soluções distintas das usadas em outros tipos de usina.

A respeito das diferentes tecnologias usadas para superar esses desafios, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- ( ) Usinas que empregam geradores de indução com rotor de gaiola de esquilo são incapazes de fornecer potência reativa à rede, sempre operando com fator de potência indutivo.
- ( ) O uso de geradores síncronos com terminais conectados diretamente à rede e com rotor de acoplamento direto a turbina, exige que a máquina seja construída com um alto número de polos, aumentando suas dimensões.
- ( ) Para que um gerador de indução forneça potência ativa à rede, a velocidade de rotação de seu rotor deve ser maior que sua velocidade síncrona, ou seja, deve operar com escorregamento negativo.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F – V – V.
- (B) V – V – V.
- (C) V – F – V.
- (D) V – V – F.
- (E) V – F – F.

53

Os parques eólicos *offshore* têm potencial para desempenhar um papel importante na transição para um futuro energético de baixo carbono, fornecendo uma fonte de eletricidade limpa e renovável. À medida que a tecnologia melhora e o custo de produção diminui, essa forma de geração pode se tornar uma parte cada vez mais importante do mix energético global.

A respeito das características deste tipo de empreendimento, analise as afirmativas a seguir.

- I. Uma forma de concessão de empreendimentos eólicos *offshore* muito usada na Dinamarca, é o modelo *Open Door*. Nesse modelo, não há competição para a outorga do uso de áreas para exploração de potencial eólico *offshore* a particular.
- II. Entre as vantagens da geração eólica *offshore* está a maior facilidade de montagem e de manutenção pelo amplo espaço, que permite maior confiabilidade e retorno de capital em relação aos empreendimentos em terra firme.
- III. O uso da tecnologia de corrente contínua para transmissão ao continente da energia gerada por parques eólicos *offshore* passa a ser competitiva para distâncias acima de 10km da costa.

Está correto o que se afirma em

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

54

Os sistemas de potência sofrem por vezes perturbações imprevisíveis, como curtos-circuitos na rede. Um curto-circuito que ocorre próximo a um parque eólico resulta em uma queda de tensão nos terminais do gerador e, portanto, em uma queda da potência ativa entregue. No passado, era permitido que as turbinas eólicas se desligassem da rede elétrica durante tais perturbações.

À medida que a participação da geração eólica aumentou na geração total do sistema, os procedimentos de rede de diferentes países estipularam condições mais restritivas, relacionadas ao caso em que os geradores eólicos podem ser desconectados.

Neste contexto, a capacidade de um gerador eólico permanecer conectado e contribuindo com corrente durante uma perturbação, é conhecida como

- (A) *Fault voltage maintenance*.
- (B) *Short-circuit withstand level*.
- (C) *Disturbance capacity*.
- (D) *Fault withstand capacity*.
- (E) *Fault ride-through*.

55

Um estudante de engenharia recebe a tarefa de analisar um motor de ciclo Otto, cuja eficiência ideal é igual a 60%.

Após a análise, o estudante fez as seguintes afirmativas.

- I. A expansão isoentrópica é um dos processos do ciclo Otto, e a razão de compressão do motor é igual a  $(2,5)^{2,5}$ .
- II. O ciclo Otto rejeita calor a volume constante.
- III. A compressão isoentrópica é um dos processos do ciclo de Otto, e a razão de compressão do motor é igual a  $(0,625)^{2,5}$ .

*Dado: use  $\gamma = 1,4$ .*

Está correto o que se afirma em

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

**Atenção! O fragmento de texto a seguir refere-se às duas próximas questões.**

*Um engenheiro foi contratado para trabalhar no projeto de construção de uma usina de geração de energia elétrica de pequeno porte. O projeto prevê a produção de 200kW de potência, e que a geração de energia elétrica deve ser a partir do campo de temperaturas de um grande reservatório de água. A água na superfície do reservatório é mantida a uma temperatura de 47°C e, no ponto mais baixo do reservatório, a água é mantida a uma temperatura de 7°C. Inicialmente, o engenheiro decidiu fazer os cálculos das propriedades termodinâmicas admitindo a eficiência teórica máxima da usina.*

56

O engenheiro ao calcular a taxa de energia que não é utilizada para a geração de energia elétrica, chegou ao resultado, em MW, igual a

- (A) 1,4.
- (B) 1,6.
- (C) 1,8.
- (D) 2,0.
- (E) 2,2.

57

O engenheiro ao calcular a variação total da entropia no processo de geração de energia elétrica, considerando um tempo  $t$  de funcionamento da usina, chegou ao resultado, em J/K, igual a

- (A)  $5 \times 10^3$ .
- (B)  $10 \times 10^3$ .
- (C)  $15 \times 10^3$ .
- (D)  $20 \times 10^3$ .
- (E) 0.

58

Um ciclo motor opera de acordo com as seguintes etapas:

- I. Compressão isotérmica à temperatura  $T_1$  do estado inicial  $a$  até o estado inicial  $b$ , com uma razão de compressão  $r$ .
- II. Aquecimento a volume isovolumétrico até o estado  $c$  com temperatura  $T_2$ .
- III. Expansão isotérmica à temperatura  $T_2$  até o estado  $d$ .
- IV. Esfriamento isocórico retornando para o estado inicial  $a$ .

O ciclo motor que melhor se enquadra nas etapas supramencionadas é o

- (A) ciclo de Otto.
- (B) ciclo de Carnot.
- (C) ciclo de Ericsson.
- (D) ciclo de Stirling.
- (E) ciclo de Brayton.

59

Com relação à *geração geotérmica* e à *geração termonuclear*, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a afirmativa verdadeira e (F) para a falsa.

- ( ) A energia geotérmica fornece menos de 0,02% da demanda anual de energia do mundo devido ao seu baixo potencial e por depender de reservatórios subterrâneos de vapor.
- ( ) A meia-vida de um núcleo significa o tempo necessário para que metade da quantidade original daquela substância decaia.
- ( ) No *Boiling Water Reactor*, o vaso de pressão contém a água de refrigeração do núcleo do reator, que fica circulando pelo gerador de vapor em um circuito denominado primário.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F – V – V.
- (B) V – F – V.
- (C) F – V – F.
- (D) F – F – V.
- (E) V – V – F.

60

Sobre a cogeração, assinale a afirmativa correta.

- (A) É a produção simultânea e sequencial de calor e trabalho, por meio de várias fontes de energia, visando ao atendimento das necessidades do processo produtivo de uma unidade.
- (B) O calor residual pode ser a fonte quente de um ciclo de absorção, na cogeração com ciclo de absorção.
- (C) O trabalho obtido em um sistema de cogeração não pode ser utilizado diretamente em equipamentos como força motriz.
- (D) Na cogeração, assim como na produção de eletricidade por intermédio de uma termoeletrica convencional, o calor contido na saída do sistema não é aproveitado no processo produtivo.
- (E) A utilização da cogeração proporciona uma maior racionalização no uso de recursos energéticos, mas com menores rendimentos globais aos processos.

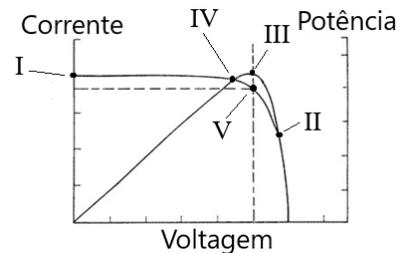
61

A respeito do uso da energia solar, assinale a afirmativa correta.

- (A) Para o sistema residencial conectado à rede, é necessário painel fotovoltaico, inversor e bateria.
- (B) O sistema de energia heliotérmica transfere o calor diretamente para a água.
- (C) A utilização de energia solar concentrada para a geração elétrica necessita de turbina a vapor.
- (D) Para o aquecimento de água em grandes centros consumidores, utiliza-se espelhos para gerar calor.
- (E) Para o sistema fotovoltaico híbrido, o uso de baterias é dispensado.

62

Considere as curvas características de um painel fotovoltaico apresentadas na figura a seguir.



O ponto de máxima potência e de corrente de curto-circuito são, respectivamente,

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

63

A respeito de uma usina solar heliotérmica, analise as afirmativas a seguir.

- I. O mecanismo de rastreamento do Sol definido como *virtual* não necessita de sensores para o posicionamento dos coletores solares.
- II. O concentrador cilíndrico parabólico rastreia o Sol em dois eixos, sendo capaz de apontar diretamente para o Sol desde o nascer até o poente.
- III. A utilização de uma torre central possui perdas referentes ao transporte de energia térmica.

Está correto o que se afirma em

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

**64**

Considere uma planta de geração fotovoltaica formada por 16 placas fotovoltaicas.

Sabe-se que a corrente e a tensão nominais de cada placa são, respectivamente, 5 A e 12V.

Durante a operação da planta, a corrente medida foi de 20A.

Considerando que todas as placas operam nas suas condições nominais, assinale a afirmativa correta.

- (A) As placas estão dispostas em dois caminhos paralelos, com 8 placas por caminho.
- (B) As 16 placas estão ligadas em série.
- (C) A potência de saída da planta é 480W.
- (D) A tensão de saída da planta é 48V.
- (E) A corrente que circula em cada caminho paralelo é 10A.

**65**

Considere uma planta solar fotovoltaica que fornece energia a um motor de indução de 10 HP e rendimento 80%.

Considerando  $1\text{HP} = 750\text{W}$  e que o estágio de inversão de frequência opera com um rendimento de 75%, assinale a opção que indica a perda de potência no inversor, em kW.

- (A) 3,125.
- (B) 1,875.
- (C) 5,000.
- (D) 4,125.
- (E) 6,875.

**66**

Um sistema de geração de energia elétrica de uma empresa hipotética consiste na utilização da radiação solar no aquecimento de um fluido, e na sequência, a utilização desse fluido aquecido em uma máquina térmica para gerar eletricidade.

A descrição acima refere-se ao sistema

- (A) fotovoltaico.
- (B) geotérmico.
- (C) heliotérmico.
- (D) eólico.
- (E) térmico.

**67**

De modo a verificar a possibilidade do emprego da geração solar fotovoltaica em uma localidade, é necessário realizar a avaliação do potencial solar da região.

Assinale a opção que indica o instrumento empregado para medir a radiação solar direta.

- (A) Piranógrafo.
- (B) Anemômetro.
- (C) Termopilha.
- (D) Heliógrafo.
- (E) Piroeliômetro.

**68**

A respeito do planejamento energético de longo prazo, assinale a afirmativa correta.

- (A) Prioriza as políticas públicas nacionais, podendo contribuir com o posicionamento econômico no contexto internacional.
- (B) Desenvolve os setores produtivos de todas as cadeias econômicas, impactando na elevação do PIB *per capita*.
- (C) Tem como objetivo principal, universalização da energia e a redução das desigualdades sociais.
- (D) Configura-se no principal vetor para a criação de novas modalidades tarifárias e ajustes de preços.
- (E) Avalia tendências no consumo de energia e baliza as estratégias para o controle do uso energético.

**69**

A respeito do planejamento da expansão do sistema elétrico interligado nacional – SIN, analise as afirmativas a seguir.

- I. O programa de Oferta de Redução Voluntária de Demanda de Energia Elétrica é um instrumento utilizado para o planejamento de oferta de energia.
- II. A avaliação prospectiva na operação do SIN fornece uma análise do atendimento de energia e potência para médio e longo prazos.
- III. Diante do atual cenário ambiental, o planejamento sofreu alterações metodológicas para a consideração das mudanças climáticas nos estudos.

Está correto o que se afirma em

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

**70**

A micro e a minigeração distribuída (MMGD) estão ganhando espaço na expansão da capacidade instalada no Brasil.

A respeito dessa modalidade de geração, assinale a afirmativa correta.

- (A) A geração de energia pode ser realizada por qualquer tipo de fonte, desde que não seja enquadrada como grande unidade geradora.
- (B) O Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) permite que a sobra energia gerada seja injetada para a rede e utilizada em outro momento.
- (C) A microgeração distribuída não pode exceder a potência de 300kW.
- (D) A energia gerada em um local não pode ser compensada em um local diferente.
- (E) A geração distribuída em empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras terá sua energia repartida entre os participantes em porcentagens proporcionais à cada unidade de geração.

## Prova Discursiva

---

Uma usina termoeletrica usa um rio como reservatório frio. A taxa de escoamento do rio é igual a  $10^6 \text{ kg/s}$ , e sua temperatura sofre uma mudança de  $1^\circ\text{C}$  quando chega à usina.

Sabe-se que a usina usa carvão, cujo calor de combustão é igual a  $2 \times 10^7 \text{ J/kg}$ , e que a taxa de fornecimento de energia para a usina é igual a  $5190 \text{ MW}$ .

Diante do exposto, e admitindo o calor específico da água igual a  $4190 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ , pede-se:

- a) a eficiência da usina;
- b) a massa de carvão que é consumida pela usina em 1h de operação.

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

---

Realização

