

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA



ANALISTA DE PESQUISA ENERGÉTICA PLANEJAMENTO DA GERAÇÃO DE ENERGIA

TIPO 1 – BRANCA



SUA PROVA

- As questões objetivas têm cinco alternativas de resposta (A, B, C, D, E) e somente uma delas está correta.
- Além deste caderno contendo setenta questões objetivas e três questões discursivas, você receberá do fiscal de sala a folha de respostas e um caderno de textos destinado às respostas definitivas das questões discursivas.



TEMPO

- Você dispõe de **5 horas** para a realização da prova, já incluído o tempo para a marcação da folha de respostas e preenchimento do caderno de textos definitivos.
- **3 horas** após o início da prova é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de questões.
- A partir dos **30 minutos** anteriores ao término da prova é possível retirar-se da sala **levando o caderno de provas**.



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 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 a folha de respostas e o caderno 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).
- Confira seu cargo, cor e tipo do caderno de questões. Caso tenha recebido caderno de cargo ou cor ou tipo **diferente** do impresso em sua folha de respostas e em seu caderno de textos definitivos, o fiscal deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala.
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento da folha de respostas e do caderno de textos definitivos. O preenchimento é de sua responsabilidade e não será permitida a troca da folha de respostas e do caderno de textos definitivos em caso de erro do candidato.
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas na folha de respostas e no caderno de textos definitivos.
- A FGV coletará as impressões digitais dos candidatos na lista de presença da sala.
- Os candidatos, quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas, serão submetidos ao sistema de detecção de metais.
- **Boa sorte!**

Língua Portuguesa

1

“O mais perto que uma pessoa chega da perfeição é quando preenche uma ficha de emprego”.

O autor da frase pretende dizer que aqueles que se apresentam como candidatos a um emprego

- (A) valorizam bastante o seu currículo.
- (B) procuram mostrar os estudos realizados.
- (C) mostram conhecer a empresa que oferece emprego.
- (D) apresentam documentos falsos.
- (E) destacam os pontos pertinentes ao emprego pretendido.

2

Assinale a opção que apresenta o pensamento que se mostra **incoerente**.

- (A) Todo êxito encobre uma abdicação.
- (B) Você não pode dizer quem está nadando nu até a maré baixar.
- (C) Cinco reais no bolso valem mais do que um amigo na corte.
- (D) Não mexa no que está quieto.
- (E) Um contrato verbal não vale o papel em que está escrito.

3

“Dai a um homem a posse segura de uma rocha preta, e ele a transformará em jardim. Dai-lhe, ao contrário, o arrendamento de um jardim por dez anos, e ele o transformará num deserto. A magia da propriedade converte a areia em ouro”.

O autor desse pensamento defende a ideia de que

- (A) a agricultura é meio de morte e não meio de vida.
- (B) nem todas as terras são boas para agricultura.
- (C) os títulos de propriedade produzem milagres.
- (D) quem não é proprietário quer o mal do dono.
- (E) nem todos os agricultores conhecem a terra.

Atenção: as questões 04 e 05 devem ser respondidas a partir do fragmento a seguir.

“Um povo só se deixa guiar quando lhe apontam um futuro; um chefe é um comerciante de esperanças.” Napoleão Bonaparte

4

Nesse pensamento, Napoleão destaca uma qualidade indispensável para um governante ou um chefe. Assinale a opção que a apresenta.

- (A) A capacidade de fazer progredir um país.
- (B) A possibilidade de criar sonhos.
- (C) O talento de enganar o povo com falsas promessas.
- (D) A marca de investir na educação para um futuro melhor.
- (E) A força de estruturar um governo de forte autoridade.

5

A respeito da estruturação do pensamento de Napoleão, assinale a opção que se mostra adequada.

- (A) A conjunção “quando” tem valor de condição.
- (B) O ponto-e-vírgula equivale à conjunção “porque”.
- (C) A palavra “comerciante” critica os maus governantes.
- (D) A última oração do texto não tem ligação com a anterior.
- (E) Os pronomes “se” e “lhe” referem-se a termos distintos.

6

Leia o texto publicitário a seguir.

“Nós damos importância à discricção. Os clientes não apreciam agências que deixam vaziar os seus segredos. Não gostam de agências que se creditam pelo sucesso deles. Ficar entre o cliente e a luz de cena é falta de educação”.

Assinale a opção que indica o produto que seu autor está tentando vender.

- (A) A segurança do serviço prestado.
- (B) A proteção oferecida aos clientes.
- (C) A discricção do trabalho realizado.
- (D) A própria agência de publicidade.
- (E) O máximo destaque dado ao cliente.

7

Assinale a frase que **não** poderia ser empregada em defesa do meio ambiente.

- (A) A flor não nasceu para decorar a casa, embora o morador pense o contrário.
- (B) À natureza cabe a maior parte do sucesso dos homens.
- (C) Procura na natureza e, se souberes encontrar, acharás o que procurares.
- (D) Ponha o pé com cuidado sobre a crosta terrestre – ela é fina.
- (E) A rosa vive uma hora e o cipreste cem anos.

8

“Na bolsa global, a todo ciclo de oba-oba corresponde um surto de epa-epa.” Maria da Conceição Tavares

Considerando o contexto, as duas onomatopeias desse pensamento têm os seguintes valores:

- (A) surpresa / alegria.
- (B) alegria / espanto.
- (C) espanto / comemoração.
- (D) comemoração / tristeza.
- (E) tristeza / surpresa.

9

Leia o fragmento a seguir.

“Casais sem filhos sabem exatamente como você deve educar os seus.”

Essa frase

- (A) critica as pessoas que interferem na vida alheia.
- (B) revela admiração pelas pessoas competentes em educação.
- (C) mostra ironia, pois um casal inexperiente não pode ensinar.
- (D) indica surpresa pelo inesperado do fato.
- (E) demonstra desprezo, já que os ensinamentos devem ser falhos.

10

“O professor medíocre expõe. O bom professor explica. O professor superior demonstra. O grande professor inspira.”

Nesse pensamento, vê-se que o melhor de todos os professores

- (A) ensina de modo a não deixar qualquer dúvida.
- (B) cobra de seus alunos reais ensinamentos de valor.
- (C) faz com que seus alunos estudem.
- (D) produz desejo de conhecimento em seus alunos.
- (E) prova tudo o que é ensinado.

11

Leia o fragmento a seguir.

“Não é mais possível aprender tudo de cor. Um homem instruído não é mais o homem que sabe muitas coisas; é o homem que sabe onde buscar informações.”

Esse pensamento mostra

- (A) um progresso nos métodos de pesquisa.
- (B) uma mudança radical na área do conhecimento.
- (C) uma crítica ao conhecimento moderno.
- (D) uma apreciação positiva do ensino tradicional.
- (E) uma desvalorização da educação atual.

12

“Se o átomo fosse do tamanho de uma bola de futebol e seu núcleo estivesse no Cristo Redentor, no Rio de Janeiro, os elétrons estariam em órbita em Salvador. Por isso somos formados por espaços vazios.”

No intuito de explicar algo, o autor da frase apela para:

- (A) uma relação entre a Física e a Natureza.
- (B) uma exemplificação que apela para o absurdo.
- (C) uma alusão a outras realidades científicas.
- (D) uma comparação ou analogia.
- (E) uma referência a conhecimentos dos leitores.

13

Assinale a opção que apresenta o pensamento que se apoia em uma analogia que **não** aparece explicada.

- (A) As carreiras, como os foguetes, nem sempre são lançadas conforme o programado.
- (B) A inteligência é como ferro: sem usar, enferruja.
- (C) Os funcionários públicos são como livros: os mais úteis ficam no alto.
- (D) A beleza é como uma flor, ou mais propriamente, uma rosa.
- (E) A vida é como uma bicicleta de muitas marchas; a maioria delas nunca são usadas.

14

Assinale a opção que apresenta a frase que está gramaticalmente correta.

- (A) Ainda devem haver muitos concursos este ano.
- (B) Chegaram ao Brasil um milhão de vacinas.
- (C) Agora, já são uma e dez da tarde.
- (D) Entraram no teatro, sentando-se na última fila.
- (E) Entre mim e ti não há qualquer comunicação.

Língua Inglesa

Read Text I and answer questions 15 to 22

Text I

World Energy Outlook 2021

In 2020, even while economies bent under the weight of Covid-19 lockdowns, renewable sources of energy such as wind and solar PV continued to grow rapidly, and electric vehicles set new sales records. The new energy economy will be more electrified, efficient, interconnected and clean. Its emergence is the product of a virtuous circle of policy action and technology innovation, and its momentum is now sustained by lower costs. In most markets, solar PV or wind now represents the cheapest available source of new electricity generation.

Clean energy technology is becoming a major new area for investment and employment – and a dynamic arena for international collaboration and competition.

At the moment, however, every data point showing the speed of change in energy can be countered by another showing the stubbornness of the status quo. The rapid but uneven economic recovery from last year’s Covid-induced recession is putting major strains on parts of today’s energy system, sparking sharp price rises in natural gas, coal and electricity markets. For all the advances being made by renewables and electric mobility, 2021 is seeing a large rebound in coal and oil use. Largely for this reason, it is also seeing the second-largest annual increase in CO₂ emissions in history. Public spending on sustainable energy in economic recovery packages has only mobilised around one-third of the investment required to jolt the energy system onto a new set of rails, with the largest shortfall in developing economies that continue to face a pressing public health crisis. Progress towards universal energy access has stalled, especially in sub-Saharan Africa.

The direction of travel is a long way from alignment with the IEA’s landmark Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE), published in May 2021, which charts a narrow but achievable roadmap to a 1.5C stabilisation in rising global temperatures and the achievement of other energy-related sustainable development goals.

Pressures on the energy system are not going to relent in the coming decades. The energy sector is responsible for almost three-quarters of the emissions that have already pushed global average temperatures 1.1C higher since the pre-industrial age, with visible impacts on weather and climate extremes. The energy sector has to be at the heart of the solution to climate change.

At the same time, modern energy is inseparable from the livelihoods and aspirations of a global population that is set to grow by some 2 billion people to 2050, with rising incomes pushing up demand for energy services, and many developing economies navigating what has historically been an energy – and emissions-intensive period of urbanisation and industrialisation. Today’s energy system is not capable of meeting these challenges; a low emissions revolution is long overdue.

(Source:

<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021/executive-summary>)

15

The main aim of Text I is to present

- (A) the effects of lockdown on renewable sources in developing countries.
- (B) software that can map energy consumption in various situations.
- (C) a thorough review of the latest trends in renewable sources of energy.
- (D) a critical assessment of current energy system from a global perspective.
- (E) a comparison between the different sources of energy used worldwide.

16

Based on the information provided in the first paragraph, mark the statements below as true (T) or false (F).

- () The current pandemic has hindered the development of renewable energy.
- () Solar PV technology will be a financial nuisance to most markets.
- () Energy economy is an issue that goes beyond national borders.

The statements are, respectively,

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

17

The extract that states that the transformation discussed in the text has met some resistance is:

- (A) “The energy sector has to be at the heart of the solution to climate change.”
- (B) “The new energy economy will be more electrified, efficient, interconnected and clean.”
- (C) “[...] modern energy is inseparable from the livelihoods and aspirations of a global population [...]”
- (D) “[...] every data point showing the speed of change in energy can be countered by another showing the stubbornness of the *status quo*.”
- (E) “The energy sector is responsible for almost three-quarters of the emissions that have already pushed global average temperatures 1.1C higher since the pre-industrial age [...]”

18

The sentence “*Covid-induced recession is putting major strains on parts of today’s energy system*” (2nd paragraph) suggests that the recession has

- (A) imposed further burden.
- (B) brought about a renewal.
- (C) resulted in an upgrading.
- (D) avoided some disruption.
- (E) prevented needless stress.

19

The underlined passage in “*For all the advances being made by renewables and electric mobility, 2021 is seeing a large rebound in coal and oil use*” implies that the use of coal and oil is

- (A) running into trouble.
- (B) picking up again.
- (C) coming to a halt.
- (D) being replaced.
- (E) slowing down.

20

When the text informs that “*Public spending on sustainable energy in economic recovery packages has only mobilised around one-third of the investment required to jolt the energy system onto a new set of rails*” (2nd paragraph), one may infer that the investment has been

- (A) scanty.
- (B) lavish.
- (C) suitable.
- (D) massive.
- (E) bountiful.

21

At the end, the author’s opinion of the current energy system is

- (A) quite hopeful.
- (B) rather disquieting.
- (C) highly encouraging.
- (D) somewhat prejudiced.
- (E) slightly complimentary.

22

“*Even while*” in “*In 2020, even while economies bent under the weight of Covid-19 lockdowns*” (opening sentence) indicates the text will show that two situations are

- (A) confining.
- (B) conclusive.
- (C) convincing.
- (D) conditional.
- (E) concomitant.

Noções de Administração Pública

23

Com base nas disposições sobre organização administrativa do Brasil, formalizada essencialmente pelo Decreto-Lei nº 200/67, assinale a afirmativa correta.

- (A) A EPE é um exemplo de estatal, fazendo parte da administração indireta.
- (B) A EPE é um exemplo de sociedade de economia mista, fazendo parte do ministério de Minas e Energia.
- (C) A EPE é um exemplo de empresa pública, fazendo parte da administração direta.
- (D) A EPE é um exemplo de autarquia, fazendo parte da administração direta.
- (E) A EPE é um exemplo de sociedade empresarial, fazendo parte do terceiro setor.

24

Considere que o Governo Federal decida criar uma nova autarquia federal para desenvolver práticas e tecnologias inovadoras associadas a energias sustentáveis, visando ajudar o Brasil na meta de reduzir em 50% as emissões de carbono até 2030.

Em relação à criação dessa autarquia, é correto afirmar que ela deve ser criada por meio de

- (A) lei específica.
- (B) decreto autônomo.
- (C) regulamento especial.
- (D) registro dos atos constitutivos.
- (E) resolução legislativa.

25

A reforma administrativa ocorrida no Brasil na década de 1990, pautou-se na ideia de modernizar e aumentar a eficiência do aparelho do Estado e teve, como algumas de suas medidas principais, a descentralização da estrutura interna da Administração Pública e o fortalecimento da capacidade regulatória.

No que tange às entidades paraestatais, assinale a afirmativa correta.

- (A) A absorção de atividades não exclusivas do Estado por Organizações Sociais foi promovida por meio do processo de publicização.
- (B) As Organizações da Sociedade Civil foram instituídas para assessorar os ministérios na coordenação de políticas públicas por meio de contrato de gestão.
- (C) O instrumento *termo de parceria* foi criado para estabelecer acordos de empreendimento governamental entre os entes políticos e as unidades do sistema S.
- (D) As atividades estatais com fins lucrativos consideradas não essenciais foram delegadas, por privatização, às entidades de apoio.
- (E) A concessão da execução de serviços públicos foi repassada por convênios às organizações da sociedade civil de interesse público, a exemplos de agências executivas.

26

Os princípios administrativos são fundamentais no balizamento da atuação da Administração Pública, oferecendo regras tanto limitativas como permissivas de gestão.

Com base no estabelecido pelo princípio da Autotutela, é correto afirmar que

- (A) as entidades administrativas devem subordinar-se às decisões e orientações das entidades políticas à qual estão vinculadas.
- (B) a Administração Pública pode revogar seus próprios atos quando inconvenientes ou inoportunos.
- (C) a Administração Pública tem autonomia para realizar quaisquer ações não proibidas em lei.
- (D) o interesse público está a livre disposição dos gestores públicos que tenham sido investidos regularmente em função comissionada.
- (E) a proteção ao direito adquirido, coisa julgada e ato jurídico perfeito é absoluto em caso de prescrição administrativa.

27

Com o advento da nova lei de licitações (Lei nº 14.133/21) uma série de inovações foi instituída no procedimento licitatório da Administração Pública, a exemplo da permissão de novas modalidades de licitação.

Dentre essas novas modalidades, uma delas tem como prioridade o desenvolvimento de uma ou mais alternativas que atendam às necessidades da Administração Pública, sendo conhecida como

- (A) sistema de registro de preços.
- (B) credenciamento.
- (C) concessão patrocinada.
- (D) contrato de eficiência.
- (E) diálogo competitivo.

28

A Constituição Federal de 1988 previu três instrumentos principais de planejamento e orçamento em seu texto, sendo eles conhecidos como Plano Plurianual, Lei de Diretrizes Orçamentárias e Lei Orçamentária Anual.

Assinale a opção que apresenta os orçamentos que constituem a Lei Orçamentária Anual.

- (A) Saúde, Gestão e Previdência Social.
- (B) Gestão, Saúde e Previdência Social.
- (C) Fiscal, Capital e Corrente.
- (D) Seguridade Social, Fiscal e Investimentos.
- (E) Capital, Seguridade Social e Investimentos.

29

Em relação à Lei de Diretrizes Orçamentárias, um dos motivos principais de sua concepção está relacionado à promoção da integração entre o Plano Plurianual e a Lei Orçamentária Anual, auxiliando no alinhamento dos objetivos de médio prazo com o contexto anual.

Acerca da Lei de Diretrizes Orçamentárias, é correto afirmar que uma de suas atribuições constitucionais é

- (A) orientar a elaboração do Plano Plurianual.
- (B) estabelecer a política de aplicação das agências reguladoras oficiais.
- (C) determinar as diretrizes, os objetivos e as metas da administração federal.
- (D) definir, de forma regionalizada, os programas de duração continuada.
- (E) dispor sobre mudanças na legislação tributária.

30

Cláudia é presidente recém-eleita do país XPTO. Na sua campanha presidencial, ela se destacou por promover ideias inovadoras para revolucionar a gestão pública do país, principalmente com relação à questão orçamentária, visto que a nação continua presa à utilização do orçamento clássico, considerado ultrapassado pelos especialistas.

Sabendo disso, esse país pode utilizar o orçamento

- (A) *por realizações*, que faz anualmente uma análise crítica sobre as necessidades de cada área, sem compromisso com a dotação inicial.
- (B) *desempenho*, que prioriza a aquisição dos meios e as necessidades financeiras de cada unidade orçamentária.
- (C) *programa*, que enfatiza os aspectos administrativos e de planejamento e realiza o controle da eficiência, eficácia e efetividade.
- (D) *por estratégia*, que fomenta a perspectiva jurídica do processo orçamentário, permitindo o controle de honestidade e legalidade do gestor.
- (E) *participativo*, que substitui a participação do legislativo pela população, aumentando a flexibilidade na alocação dos recursos públicos.

Conhecimentos Específicos

31

O setor elétrico brasileiro é composto por instituições que possuem competências específicas dentro de sua organização.

As instituições que possuem a competência para estabelecer o planejamento do setor elétrico e para regular a geração e transmissão de energia elétrica são, respectivamente,

- (A) o Conselho Nacional de Política e Energia e o Operador Nacional do Sistema.
- (B) o Ministério de Minas e Energia e a Agência Nacional de Energia Elétrica.
- (C) a Empresa de Pesquisa Energética e a Agência Nacional de Energia Elétrica.
- (D) a Empresa de Pesquisa Energética e o Ministério de Minas e Energia.
- (E) o Operador Nacional do Sistema e a Câmara de Comercialização de Energia.

32

A respeito da evolução de produção de fontes primárias da matriz energética brasileira, de acordo com o Balanço Energético disponibilizado até 2019, considere as afirmativas a seguir.

- I. A participação da lenha sofreu redução, embora não tenha ocorrido variação significativa, em termos absolutos, na sua utilização nos 20 anos anteriores a 2019.
- II. O aumento da produção do gás natural nos vinte anos antes de 2019 deveu-se sobretudo ao incremento da operação de termelétricas do setor elétrico.
- III. A falta de complementariedade no uso da biomassa de cana em relação à energia hidráulica dificulta o aumento de sua participação na matriz.

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.

33

O consumo final de energia para o ano de 2020, em 10^3 x tep, apresentou para os diversos setores os seguintes valores:

Consumo Energético	
Setores	10^3 x tep
I	91.237
Agropecuária	13.012
II	81.734
III	28.446
Residencial	27.600
Total	242.029

Os setores sinalizados por I, II e III são, respectivamente,

- (A) energético, de serviços e industrial.
- (B) energético, industrial e de serviços.
- (C) de serviços, industrial e energético.
- (D) de serviços, energético e industrial.
- (E) industrial, energético e de serviços.

34

Um empreendimento possui um modelo de indicadores de sustentabilidade energética quantificado pelo índice E , que apresenta, na sua composição, os índices da tabela a seguir.

$E = \frac{3A+5B+2C}{10}$	$A = \frac{4A_1+5A_2+A_3}{10}$	$A_1 = 3$ $A_2 = 2$ $A_3 = 1$
	$B = \frac{6B_1+4B_2}{10}$	$B_1 = 2$ $B_2 = 7$
	$C = \frac{5C_1+5C_2}{10}$	$C_1 = 4$ $C_2 = 4$

De acordo com esse modelo, o empreendimento é considerado de baixa sustentabilidade energética, tendo em vista que o valor do índice E é igual a

- (A) 2,90.
- (B) 3,49.
- (C) 4,22.
- (D) 4,54.
- (E) 5,06.

35

Assinale a opção que apresenta exemplos de energia primária e de energia final, respectivamente.

- (A) Água e energia elétrica gerada por uma hidrelétrica.
- (B) Óleo diesel e energia elétrica utilizada pelos consumidores.
- (C) Carvão e gasolina nos postos de distribuição.
- (D) Cana de açúcar e iluminação.
- (E) Energia elétrica gerada por uma termelétrica e energia elétrica utilizada pelos consumidores.

36

O custo por MWh da geração de uma usina, que deixa de ser economicamente competitivo, é definido como Custo Unitário de Referência (CUR).

Para uma usina hidrelétrica, considere o Fator de Capacidade de Referência de 50 %, o Custo Unitário de Referência de Energia de R\$ 100,00/MWh e o Custo Unitário de Referência na Ponta de R\$ 197,10.

O seu valor do CUR é igual a

- (A) R\$ 68,00.
- (B) R\$ 84,00.
- (C) R\$ 144,00.
- (D) R\$ 145,00.
- (E) R\$ 167,00.

37

A respeito das principais tecnologias de turbinas hidráulicas utilizadas em hidrelétricas, considere as afirmativas a seguir.

- I. Turbinas Pelton são turbinas de impulso e são próprias para grandes quedas e baixas vazão.
- II. Turbinas Francis são turbinas de reação e não possuem contribuição por impulso.
- III. Turbinas Kaplan são de impulso e possuem pás sem controle de passo.

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.

38

A respeito das funções das principais partes de uma usina hidrelétrica, assinale a afirmativa correta.

- (A) A barragem tem como função principal a criação de uma reserva de água para os períodos de seca.
- (B) O vertedouro é responsável em levar a água até as turbinas.
- (C) A turbina tem por função a geração de energia elétrica
- (D) A chaminé de equilíbrio é responsável pela atenuação das variações bruscas de pressões resultantes de transitórios hidráulicos.
- (E) O canal de fuga é responsável em levar a água ao leito do rio, na situação de comportas abertas.

39

O quadro a seguir apresenta as áreas e os perímetros de três bacias hidrográficas.

BACIAS	ÁREAS	PERÍMETROS
I	50	25
II	50	30
III	50	45

Assinale a opção que indica as bacias mais e menos sujeitas a enchentes, respectivamente, em função do coeficiente de compacidade.

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

40

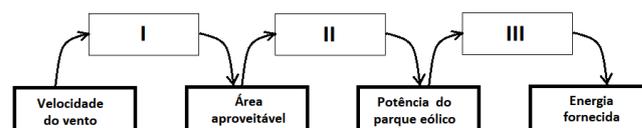
Os desvios de rios são obras constituídas por estruturas, cuja função é a de realizar o manejo das águas para a construção de obras nos seus leitos.

Em locais de vales muito estreitos, com rios encaixados, a estrutura de desvio adequada é a(o)

- (A) ensecadeira.
- (B) túnel.
- (C) canal de desvio.
- (D) circuito hidráulico de geração.
- (E) vertedor de soleira rebaixada.

41

O mapeamento do potencial eólico de uma região pode ser realizado de acordo com as etapas apresentadas a seguir.



O estudo inicia-se com a estimativa da velocidade do vento dentro da região, o levantamento da área aproveitável para um parque eólico, sua potência e a energia gerada. Os elos I, II e III entre uma etapa e outra, representam as possibilidades e premissas para a transição de um bloco para outro.

Estes elos são melhores representados, respectivamente,

- (A) pela taxa de ocupação, pela potência de cada gerador e pelo fator de capacidade.
- (B) pela taxa de ocupação, pelo fator de capacidade e pela potência de cada gerador.
- (C) pelo fator de capacidade, pela taxa de ocupação e pela potência de cada gerador.
- (D) pela potência de cada gerador, pelo fator de capacidade e pela taxa de ocupação.
- (E) pela potência de cada gerador, pela taxa de ocupação e pelo fator de capacidade.

42

A respeito de tecnologias que permitem a medição da velocidade e direção dos ventos, analise as afirmativas a seguir.

- I. O sistema *Light Detection and Ranging* (LIDAR) utiliza a medição da intensidade da luz na atmosfera.
- II. O sistema não portátil do tipo *Sonic Detection and Ranging* (SODAR) utiliza o efeito Doppler de ondas sonoras.
- III. Os satélites utilizam, dentre outros, sensores do tipo escaterômetro.

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.

43

A respeito da transmissão de energia de um sistema eólico *offshore*, assinale a afirmativa correta.

- (A) A transmissão em corrente contínua é adequada aos parques eólicos próximos da costa.
- (B) As perdas associadas à transmissão em corrente alternada são maiores que as de corrente contínua.
- (C) As subestações elevadoras dos parques eólicos devem ser construídas na costa.
- (D) A subestação conversora para corrente contínua necessita de equipamento para melhorar o fator de potência.
- (E) A topologia de rede do parque eólico do tipo radial é a que oferece maior segurança na geração.

44

Em um aerogerador, a rotação do eixo das pás é bastante baixa e, para isso, é necessário introduzir uma caixa multiplicadora.

Para os aerogeradores sem essa caixa são necessários geradores, em relação aos utilizados com a caixa multiplicadora, que tenham

- (A) menor quantidade de polos.
- (B) maior quantidade de polos.
- (C) maior tensão de geração.
- (D) menor tensão de geração.
- (E) maior frequência de geração.

45

A respeito das turbinas eólica verticais, analise as afirmativas a seguir.

- I. Necessitam de mecanismos direcionais.
- II. Possuem eficiência semelhante à das turbinas eólicas de eixo horizontal.
- III. Os equipamentos pesados, como o gerador, podem ser colocados ao nível do solo.

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.

46

A respeito da geração termelétrica, avalie as afirmativas a seguir.

- I. Uma planta de geração termelétrica a gás é concebida a partir de máquinas de combustão interna sem pistão, denominadas de turbinas a gás, que são concebidas termodinamicamente a partir do Ciclo Rankine.
- II. As torres de resfriamento constituem um elemento típico dos sistemas de água de resfriamento de ciclo fechado de uma termelétrica a vapor, e sua função é reduzir a temperatura da água de circulação.
- III. Nas termelétricas a Ciclo Combinado em Série, os gases de exaustão da turbina a gás são utilizados para a geração da turbina a vapor em uma caldeira de recuperação e os geradores elétricos são independentes para cada turbina.

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.

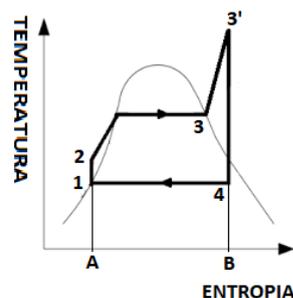
47

A respeito do ciclo Brayton, ideal para geração térmica, assinale a afirmativa correta.

- (A) A expansão isentrópica ocorre na turbina.
- (B) O fornecimento de calor se dá a volume constante.
- (C) A rejeição de calor se dá de forma isentrópica.
- (D) A razão das linhas de pressões constantes é a taxa de compressão.
- (E) A execução de processos isotérmicos.

48

O diagrama da figura a seguir apresenta o ciclo Rankine.



A respeito desse ciclo, é correto afirmar que

- (A) de 1 para 2 - ocorre o fornecimento de energia pelo ciclo.
- (B) de 2 para 3' - corresponde ao fornecimento de calor a volume constante.
- (C) de 3 para 3' - corresponde às perdas na turbina.
- (D) de 3' para 4 - corresponde ao fornecimento de energia para a turbina.
- (E) de 4 para 1 - corresponde ao fornecimento de calor à passagem do líquido para vapor.

49

A respeito de uma usina termelétrica a ciclo combinado, é correto afirmar que

- (A) não necessita de torre de arrefecimento.
- (B) deve possuir uma caldeira de recuperação de calor.
- (C) possui dois ciclos termodinâmicos, Rankine e Otto.
- (D) possui a mesma eficiência que a termelétrica de ciclo aberto.
- (E) todas as turbinas seguem a mesma filosofia construtiva.

50

A respeito da operação das termelétricas, avalie as afirmativas a seguir.

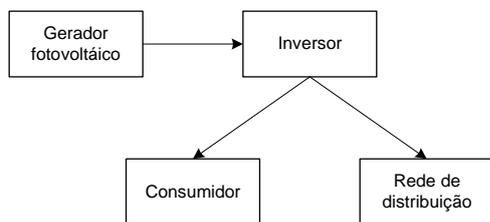
- I. A geração termelétrica complementa a geração hidrelétrica.
- II. As termelétricas a gás natural podem atuar na solução complementar à expansão da geração por fontes renováveis intermitentes.
- III. As termelétricas introduzem muitos reativos no sistema elétrico.

Está correto o que se apresenta em

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

51

Uma das formas de classificação do sistema fotovoltaico é a forma de conexão do gerador. Baseado nesse aspecto, analise o esquema a seguir.



O esquema apresenta o sistema fotovoltaico denominado

- (A) híbrido.
 (B) isolado.
 (C) único.
 (D) *grid-tied*.
 (E) *stand-alone*.

52

Seja um painel fotovoltaico hipotético de 2m de comprimento e 1,5m de largura.

Sabendo que a potência máxima nominal do painel é de 800 W e a irradiância do local é 2000 W/m², o rendimento do painel, em %, é, aproximadamente,

- (A) 13.
 (B) 19.
 (C) 26.
 (D) 40.
 (E) 45.

53

Acerca da energia heliotérmica, considere as afirmativas a seguir.

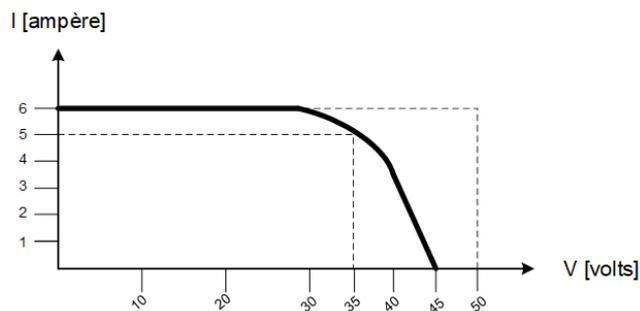
- I. A geração heliotérmica é aquela que emprega a luz solar para gerar eletricidade em placas fotovoltaicas.
- II. Uma das tecnologias empregadas para a geração de energia heliotérmica consiste na utilização de um conjunto de painéis solares que concentram a luz solar em um ponto, no qual ocorre a conversão de energia solar em calor, que é usado para gerar o vapor que será usado para acionar a turbina do gerador.
- III. Em função de ser uma tecnologia bastante consolidada e usar uma fonte de energia renovável, o custo de produção de energia de uma usina heliotérmica é menor do que uma usina hidrelétrica.

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.

54

O gráfico a seguir apresenta a curva corrente x tensão de uma placa fotovoltaica (PFV) hipotética, com alguns pontos notáveis indicados.



A partir dos pares de tensão e corrente apresentados, é correto concluir que

- (A) a corrente de curto-circuito da PFV é 5 A.
 (B) a tensão de curto-circuito é 45 V.
 (C) a máxima potência da PFV é 175 W.
 (D) a máxima potência da PFV é 270 W.
 (E) a corrente de circuito aberto é 6 A.

55

Considere um processo de geração heliotérmico, do qual os rendimentos de cada subsistema de geração são mostrados a seguir:

- Coletor: 100 %
- Receptor: 80 %
- Transporte-armazenamento: 50%
- Conversão elétrica: 90 %

Considerando que a potência da radiação solar que atinge o sistema é 2kW, a potência de entrada no gerador elétrico, em kW, é de, aproximadamente,

- (A) 0,7.
 (B) 0,8.
 (C) 1,6.
 (D) 1,8.
 (E) 2,0.

56

De acordo com as premissas gerais apresentadas na Nota Técnica, Cenários Econômicos para os próximos 10 anos, de dezembro de 2021, da Empresa de Pesquisa Energética, analise as afirmativas a seguir.

- I. O aumento da taxa de crescimento da população brasileira proporcionará um aumento do consumo de energia.
- II. A redução do PIB, provocada especialmente pela pandemia da Covid-19, se estenderá pelos próximos 10 anos, reduzindo a demanda de energia.
- III. Os investimentos no setor de infraestrutura vão impulsionar setores com participação importante no consumo 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.

57

Considere a matriz de análise estrutural apresentada na tabela a seguir, montada com o objetivo de se identificar as relações entre as variáveis de um cenário que se deseja construir.

	y_1	y_2	y_3	y_4
y_1	0	1	1	2
y_2	1	0	2	2
y_3	3	4	0	1
y_4	2	5	1	0

A partir das informações contidas na matriz, é correto concluir que a motricidade da variável y_3 , em relação às demais variáveis do cenário, é

- (A) 1.
(B) 2.
(C) 3.
(D) 4.
(E) 8.

58

Em um estudo preliminar para a instalação de uma usina hidrelétrica, um dos pontos a se cumprir é que a usina seja capaz de despachar 200 MW.

O item descrito acima caracteriza-se como uma condicionante

- (A) ambiental.
(B) econômica.
(C) social.
(D) técnica.
(E) legal.

59

Com relação ao sistema de geração que contempla o armazenamento de energia, é correto afirmar que

- (A) o seu emprego é mais vantajoso nos horários em que o custo da energia é mais baixo.
(B) o custo de armazenamento é independente da técnica empregada.
(C) o seu emprego é indicado em locais atendidos por fontes intermitentes de energia.
(D) o baixo custo dos sistemas de armazenamento de energia compensam o seu uso em qualquer período do ano.
(E) esse tipo de geração aumenta a necessidade de oferta de energia por parte das concessionárias.

60

De acordo com o Balanço Energético Nacional 2021, ano base 2020, as quatro principais fontes de energia para a matriz elétrica brasileira, na ordem de maior para menor participação, são

- (A) biomassa – eólica – gás natural – nuclear.
(B) hidráulica – biomassa – eólica – gás natural.
(C) hidráulica – biomassa – nuclear – gás natural.
(D) hidráulica – biomassa – nuclear – eólica.
(E) petróleo – hidráulica – biomassa – eólica.

61

Para se construir os empreendimentos **X** e **Z** são necessários dois tipos de insumos, **I** e **II**, que podem ser fracionados.

Sabe-se que a quantidade de cada um dos insumos é limitada e que o retorno econômico de cada um dos empreendimentos é diferente.

A tabela a seguir apresenta o resumo dessa situação.

	Qde para construir uma unidade de X	Qde para construir uma unidade de Z	Qde Insumo
I	2	4	20
II	4	2	20
Retorno (10 ⁶ R\$)	2	4	

O retorno ótimo para se construir o máximo possível desses dois empreendimentos é, em 10⁶ R\$, igual a

- (A) 15.
(B) 20.
(C) 25.
(D) 30.
(E) 35.

62

Considere as desigualdades abaixo, que representam restrições de um dado processo.

- $0 < X < 5$
- $0 < y < 10$

O espaço inteiro de soluções é composto por

- (A) 66 pontos.
(B) 60 pontos.
(C) 55 pontos.
(D) 40 pontos.
(E) 36 pontos.

63

A programação linear inteira (0-1) é aquela em que as variáveis de decisão (**x** e **y**) podem assumir somente os valores 0 e 1. Considere que a função objetivo também pode assumir somente 0 ou 1.

Desta forma, para **x** igual a zero e para **x** igual a 1, todas as possibilidades de valores que a variável de decisão **y** deve assumir, são, respectivamente,

- (A) zero e um ou zero.
(B) zero e zero.
(C) zero e um.
(D) um e um ou zero.
(E) um e um.

64

A respeito da Programação Dinâmica, analise as afirmativas a seguir.

- I. A solução ótima do problema provém das soluções de subproblemas dependentes.
- II. Na abordagem *bottom-up*, a solução parte da solução geral ótima.
- III. A solução ótima passa pela resolução de subproblemas que aparecem uma única vez.

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.

65

Uma indústria possui dois tipos de recursos, **W** e **Z**, que permitem produzir uma unidade para cada um dos produtos **M** e **N**.

Para produzir uma unidade de **M**, são necessárias 3 unidades de **W** ou 4 unidades de **Z**. Para se produzir uma unidade de **N** necessita-se de 2 unidades de **W** ou de 1 unidade de **Z**.

A tabela a seguir apresenta esses dados consolidados, além das quantidades máximas dos recursos **W** e **Z**.

PRODUTOS	W	Z
M	3	4
N	2	1
Quantidade máxima dos recursos W e Z	10	15

Considerando que as quantidades produzidas de **M** e **N** são respectivamente iguais a "x" e "y" e que os lucros dos produtos **M** e **N** são iguais a 20 e 30, respectivamente, a função objetivo e as restrições são apresentadas corretamente em:

- (A) $F_{\text{OBJETIVO}} = 10x + 15y; 3x + 2y \leq 10$ e $4x + y \leq 15$.
- (B) $F_{\text{OBJETIVO}} = 30x + 20y; 3x + 2y \leq 10$ e $4x + y \leq 15$.
- (C) $F_{\text{OBJETIVO}} = 20x + 30y; 3x + 2y \leq 10$ e $4x + y \leq 15$.
- (D) $F_{\text{OBJETIVO}} = 10x + 15y; 3x + 2y \geq 5$ e $4x + y \leq 5$.
- (E) $F_{\text{OBJETIVO}} = 20x + 30y; 3x + 2y \leq 5$ e $4x + y \geq 5$.

66

Os dados abaixo representam a distribuição de 100 domicílios residenciais, por classe de consumo de energia elétrica mensal, medidos em 2016.

Faixa de Consumo	Frequência Absoluta
0 --- 100	12
100 --- 200	25
200 --- 300	30
300 --- 400	25
400 --- 800	8

O consumo médio mensal, em kWh, pode ser estimado em

- (A) 180.
- (B) 254.
- (C) 275.
- (D) 300.
- (E) 336.

67

Uma empresa mediu o tempo (em minutos) para a realização da mesma tarefa por dois grupos de funcionários. Os resultados da média (\bar{X}) e do desvio-padrão (S) de cada grupo foram os seguintes:

- Grupo A: $\bar{X} = 12$ min e $S = 3$ min
- Grupo B: $\bar{X} = 10$ min e $S = 2,5$ min

Com base nesses resultados, é correto afirmar que

- (A) o Grupo B apresentou maior dispersão absoluta.
- (B) a dispersão absoluta do grupo A é maior do que a do grupo B, mas, em termos relativos, a dispersão do grupo B é maior.
- (C) a dispersão absoluta do grupo A é maior do que a do grupo B, mas, em termos relativos, os dois grupos não diferem quanto aos graus de dispersão.
- (D) tanto a dispersão absoluta quanto a relativa são maiores para o grupo B.
- (E) tanto a dispersão absoluta quanto a relativa são maiores para o grupo A.

68

Um computador possui uma senha que requer quatro diferentes algarismos entre 0 e 9, que devem ser colocados em qualquer ordem. Entretanto, a senha permite que 6 algarismos diferentes entre 0 e 9 sejam usados como uma combinação, ou seja, a senha é considerada correta se 4 dos 6 algarismos da combinação forem colocados.

A probabilidade de que uma pessoa qualquer, que não conheça a senha, consiga entrar no computador na primeira tentativa é igual a

- (A) 1/10.
- (B) 3/10.
- (C) 1/7.
- (D) 1/14.
- (E) 3/14.

69

Considere uma amostra aleatória de n variáveis X_1, X_2, \dots, X_n , normalmente distribuídas com média μ e variância σ^2 . Considere o seguinte estimador da média populacional: $\bar{T} = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n X_i$.

Sobre as propriedades desse estimador, assinale a afirmativa correta.

- (A) O estimador é não-tendencioso e de variância mínima.
- (B) O estimador é não tendencioso, mas consistente.
- (C) O estimador é tendencioso e não consistente.
- (D) O estimador é tendencioso, mas consistente.
- (E) O estimador não é consistente nem tem variância mínima.

70

Em relação à Regressão Linear Simples, assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

- () Considerando a equação $y = \alpha + \beta x$, onde α e β são parâmetros da reta teórica, os quais são estimados através dos pontos experimentais fornecidos pela amostra, obtendo-se uma reta estimada $y = \alpha + \beta x$, na qual α é estimado por (a), o chamado coeficiente de regressão, e b é a estimativa de β .
- () O método mais simples para a obtenção da reta desejada é o Método do Ajuste Visual.
- () A aplicação do Princípio de Máxima Verossimilhança leva ao chamado procedimento de Mínimos Quadrados.
- () Deve-se procurar a reta para a qual se consiga maximizar a soma dos resíduos ao quadrado.

As afirmativas são, respectivamente,

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

Prova Discursiva

Questão 1

A iluminação de um setor de uma indústria poderá ser toda ela trocada por novas lâmpadas. O engenheiro de manutenção apresentou duas propostas de trocas dessas lâmpadas, mantendo o índice de iluminamento igual ao da iluminação original. Os dados do problema são:

DADOS GERAIS:

- Valor da tarifa de energia: R\$ 10,00 para cada 100kWh consumido.
- Regime de funcionamento da iluminação: 24 horas ininterruptos.
- O Custo da iluminação original para cada período de dois anos: R\$ 120.000,00.
- Taxa de retorno mínima, no período de dois anos, para a indústria investir na troca das lâmpadas: 10 %.

PROPOSTA 1:

- Número de luminárias: 50 unidades.
- Potência de cada lâmpada: 400 W.
- Custo de cada lâmpada: R\$ 300,00.
- Vida útil de cada lâmpada: 6 meses.

PROPOSTA 2:

- Número de luminárias: 50 unidades.
- Potência de cada lâmpada: 250 W.
- Custo de cada lâmpada: R\$ 650,00.
- Vida útil de cada lâmpada: 12 meses.

CONSIDERAÇÕES:

- Cada mês igual a 30 dias.
- Todas as lâmpadas serão trocadas no final de seu período de vida útil.

Considere o tempo de observação de dois anos.

- Determine o consumo de energia para cada proposta.**
- Determine o custo envolvido para cada proposta.**
- Apresente a proposta mais eficiente somente sob o ponto de vista energético. Justifique sua resposta.**
- Avalie se a troca da iluminação é viável.**

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

Questão 2

As plantas das usinas termelétricas possuem vários equipamentos e instalações auxiliares típicos desse tipo de geração para o seu funcionamento. A respeito de alguns desses equipamentos e instalações, responda aos itens a seguir.

1. Para as caldeiras de vapor, apresente

- a. a classificação da temperatura do vapor para o trabalho dessas caldeiras para uso em termelétricas;
- b. a tecnologia de combustão para as termelétricas de grande porte empregada na queima de óleo combustível e combustíveis sólidos;
- c. a finalidade dos queimadores de uma caldeira aquotubular típica.

2. Para a caldeira de recuperação em uma planta a ciclo combinado, explique

- a. de que maneira a caldeira de recuperação é utilizada na geração elétrica em Plantas a Ciclo Combinado.
- b. de que maneira a queima suplementar da caldeira de recuperação impacta no ciclo a vapor.

3. A respeito das usinas a ciclo combinado

- a. explique a operação, sob o ponto de vista do gerador elétrico, de uma usina a ciclo combinado com eixo único e múltiplos eixos.
- b. explique o funcionamento da torre de resfriamento e aponte sua finalidade.
- c. defina temperatura de bulbo úmido da torre de arrefecimento.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

Questão 3

O parque hidrelétrico do Sistema Interligado Nacional (SIN) tem uma participação expressiva na oferta de energia, o que configura uma vulnerabilidade quando ocorrem cenários hidrológicos desfavoráveis que podem trazer, como consequência, medidas de racionamento de energia elétrica ou até mesmo a interrupção do serviço. Essa preocupação faz parte do planejamento da operação e da expansão.

Diante do exposto, explique como as ações a seguir se relacionam com um quadro de cenário hidrológico desfavorável.

- a) Diversificação da matriz energética.
- b) Gestão do recurso hídrico para os diversos usos.
- c) Uso de fontes renováveis além das hidrelétricas.
- d) Uso de termelétricas a gás natural.
- e) Uso das projeções futuras de energia natural afluyente (ENA).
- f) A nova modalidade de Leilão: Reserva de Capacidade.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

Realização

