

## PROVA OBJETIVA – (MANHÃ)

### ANALISTA EM GEOCIÊNCIAS ENGENHARIA ELÉTRICA

NÍVEL SUPERIOR TIPO 1 – BRANCA



#### SUA PROVA

- Além deste caderno contendo **70 (setenta)** questões objetivas e **1 (uma)** redação, você receberá do fiscal de sala;
- o cartão de respostas das questões objetivas;
- a folha de textos definitivos para a redação.



#### TEMPO

- Você dispõe de **5 (cinco) horas** para a realização da prova, já incluído o tempo para a marcação do cartão de respostas e o preenchimento da folha destinada aos textos definitivos da redação.
- **2 (duas) horas** após o início da prova, é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de prova;
- A partir dos **30 (trinta) 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 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;
- Para o preenchimento do cartão de respostas e folha de texto definitivo, 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;
- 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, 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 em caso de erro cometido pelo candidato**;
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas no cartão de respostas;
- 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

As questões da prova de Língua Portuguesa referem-se ao  
TEXTO a seguir:

### O Brasil na crise do clima

*Dimas Ramalho*

Chuvas apocalípticas no Rio Grande do Sul, secas extremas no Pantanal e na Amazônia, inundações recordes em países da Ásia e da Europa, ondas de calor mortíferas nos quatro cantos do mundo. São gritantes os sinais de que algo está profundamente errado no clima planetário.

Nem todo mundo entende, porém, que por trás desse fenômeno alarmante está a mão do homem. Após décadas de estudos e medições, não resta dúvida de que a causa do aquecimento global são os gases do efeito estufa emitidos por seres humanos, a maior parte deles proveniente da queima de petróleo e seus derivados.

Com a elevação da temperatura média do globo, tornam-se mais frequentes os chamados eventos climáticos extremos, com consequências tremendas para as populações humanas e os ecossistemas naturais. Segundo a pesquisa Datafolha, 77% da população brasileira vivenciou recentemente algum evento desse tipo.

Por mais que os efeitos da mudança climática venham ficando cada dia mais evidentes no planeta, enfrentar as suas causas tem-se mostrado uma tarefa imensamente complexa. A principal razão é que reduzir drasticamente as emissões de gases do efeito estufa implica uma mudança radical na matriz energética global, ainda amplamente baseada no petróleo.

Nessa verdadeira corrida contra o tempo, o Brasil curiosamente desponta de maneira singular. Por aqui, as principais fontes de poluição não provêm, como nas outras grandes economias do mundo, de atividades industriais e da queima de combustíveis fósseis, mas do desmatamento.

A floresta derrubada libera na atmosfera todo o carbono armazenado na madeira, nas folhas e nas raízes quando é queimada ou apodrece sobre o solo. Já a atividade pecuária, além de relevante indutor do desmatamento na Amazônia, libera, por meio da digestão dos ruminantes, o metano, um dos gases que mais potencializam o efeito estufa.

Hoje, felizmente, boa parte dos produtores já entendeu isso, e vêm investindo no aumento da produtividade no campo e ampliando a chamada agricultura de baixo carbono. Um agronegócio com consciência ambiental combinado a um combate firme do desmatamento por parte dos governos forma uma aliança poderosa, que beneficiará o Brasil e o mundo.

1

Assinale a opção que indica corretamente a estratégia argumentativa utilizada no primeiro parágrafo.

- (A) Parte-se de uma premissa mais geral para se concluir um fato.
- (B) Parte-se de premissas baseadas na observação para se constatar uma ideia mais geral.
- (C) Parte-se de uma explicação sobre o tema para estabelecer uma hipótese.
- (D) Parte-se de um recorte sobre o assunto a fim de criar uma verdade científica.
- (E) Parte-se de uma analogia para relativizar as conclusões a que se pode chegar.

2

No trecho “não resta dúvida de que a causa do aquecimento global são os gases do efeito estufa emitidos por seres humanos”, assinale a opção que classifica corretamente a oração subordinada.

- (A) Oração subordinada adverbial causal.
- (B) Oração subordinada substantiva objetiva indireta.
- (C) Oração subordinada substantiva completiva nominal.
- (D) Oração subordinada adjetiva restritiva.
- (E) Oração subordinada adverbial consecutiva.

3

Quanto à concordância do trecho “um dos gases que mais potencializam o efeito estufa”, é correto afirmar que

- (A) o verbo deve estar obrigatoriamente no plural para concordar com o núcleo *gases*.
- (B) há possibilidade da dupla concordância.
- (C) o uso popular destas expressões permite o plural.
- (D) o elemento partitivo permite somente a concordância no singular.
- (E) a dupla concordância só seria possível se a expressão fosse “grande parte de”.

4

Em “enfrentar as suas causas tem-se mostrado uma tarefa imensamente complexa”, o elemento em destaque funciona como

- (A) um pronome apassivador.
- (B) um pronome reflexivo.
- (C) um índice de indeterminação do sujeito.
- (D) uma parte pronominal do verbo.
- (E) uma conjunção integrante.

5

Assinale a opção em que a palavra formada não se estrutura a partir de uma derivação regressiva.

- (A) queimar - queima
- (B) combater - combate
- (C) liberar - libera
- (D) estudar - estudo
- (E) aumentar - aumento

6

Assinale a opção em que a função de linguagem predominante no texto, e sua justificativa, está corretamente indicada.

- (A) Função fática, tendo em vista que se faz um apelo ao leitor do texto sobre os efeitos da ação humana no clima.
- (B) Função metalinguística, uma vez que há reflexões sobre os próprios procedimentos do fazer textual.
- (C) Função conativa, considerando que o canal de recepção do artigo é fundamental para seu alcance.
- (D) Função referencial, já que o conteúdo ganha destaque em relação à forma como o texto é escrito.
- (E) Função subjetiva, devido às inúmeras inscrições de ponto de vista do autor, como “apocalípticas” e “mortíferas”.

7

No trecho “Hoje, felizmente, boa parte dos produtores já entendeu isso [...]”, o modalizador destacado funciona como um avaliador afetivo, ampliando a dimensão argumentativa do ponto de vista que se deseja defender.

Assinale a opção em que o advérbio em destaque apresenta esse mesmo valor semântico.

- (A) Nessa verdadeira corrida contra o tempo, o Brasil curiosamente desponta de maneira singular.
- (B) Uma mudança radical na matriz energética global, ainda amplamente baseada no petróleo.
- (C) Após décadas de estudos e medições, não resta dúvida de que a causa do aquecimento global são os gases do efeito estufa emitidos por seres humanos.
- (D) Por aquí, as principais fontes de poluição não provêm, como nas outras grandes economias do mundo, de atividades industriais e da queima de combustíveis fósseis, mas do desmatamento.
- (E) Segundo a pesquisa Datafolha, 77% da população brasileira vivenciou recentemente algum evento desse tipo.

8

No trecho: “Nessa verdadeira corrida contra o tempo, o Brasil curiosamente desponta de maneira singular.”, o termo sublinhado não tem o significado de

- (A) prosaica.
- (B) própria.
- (C) particular.
- (D) distinta.
- (E) peculiar.

9

No trecho: “Por mais que os efeitos da mudança climática venham ficando cada dia mais evidentes no planeta, enfrentar as suas causas tem-se mostrado uma tarefa imensamente complexa.”, a locução conjuntiva em destaque poderia ser substituída, sem alteração de sentido, por

- (A) porquanto.
- (B) conquanto.
- (C) dado que.
- (D) como.
- (E) à medida que.

10

Assinale a opção em que a palavra não se acentua pelo mesmo motivo das demais.

- (A) Petróleo.
- (B) Bênção.
- (C) Raízes.
- (D) Agronegócio.
- (E) Média.

## Raciocínio Lógico Matemático

11

Em uma biblioteca, a presença de alguma obra rara no salão de leitura é suficiente para garantir que os bibliotecários João e Maria acompanharão a visitação do público.

Portanto, nessa biblioteca,

- (A) o fato de João e Maria não acompanharem a visitação do público   necessário para se garantir que não há qualquer obra rara no salão de leitura.
- (B) o fato de João ou Maria não acompanharem a visitação do público é suficiente para se garantir que não há qualquer obra rara no salão de leitura.
- (C) o fato de João ou Maria não acompanharem a visitação do público   necessário para se garantir que não há qualquer obra rara no salão de leitura.
- (D) a ausência de qualquer obra rara no salão de leitura é suficiente para se garantir a dispensa de João e Maria.
- (E) apenas João e Maria trabalham com obras raras.

12

Sabe-se que uma equipe formada por 8 bibliotecários cataloga, em média, 192 obras, a cada 6 horas. Para todos os fins, considere que todos os bibliotecários trabalham em um mesmo ritmo de cataloga o, por hora.

Mantendo-se esse ritmo, quantas obras seriam catalogadas por 10 bibliotecários, em 8 horas de trabalho?

- (A) 1280
- (B) 640
- (C) 320
- (D) 256
- (E) 206

13

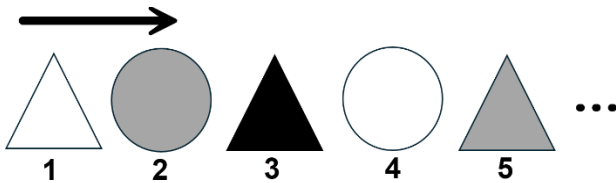
Em um mapa desenhado em escala 1:120.000.000, a área de uma determinada região mede  $4\text{cm}^2$ .

Se o mapa estivesse desenhado em escala 1:60.000.000, então a medida da respectiva região, em centímetro quadrado, mediria

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 4
- (D) 8
- (E) 16

14

A seguir, apresentam-se os cinco primeiros termos de uma sequência de figuras geométricas, que evoluem segundo dois padrões. O primeiro: as figuras geométricas se alternam entre “triângulo” e “círculo”. O segundo: as cores se alternam, sempre seguindo a ordem “branco” - “cinza” - “preto”.



As figuras associadas a dois termos da sequência são iguais, em forma e cor, se, e somente se, a diferença entre os números associados a cada uma é múltipla de

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 5
- (D) 6
- (E) 10

15

Em uma reunião, há 6 pessoas presentes. Ficou decidido que um subgrupo com 2, 3, 4 ou 5 pessoas presentes na reunião seria formado para participar de uma auditoria.

Qual é o número máximo de grupos diferentes que poderiam ser montados para cumprir tal tarefa?

- (A) 24
- (B) 30
- (C) 56
- (D) 57
- (E) 64

16

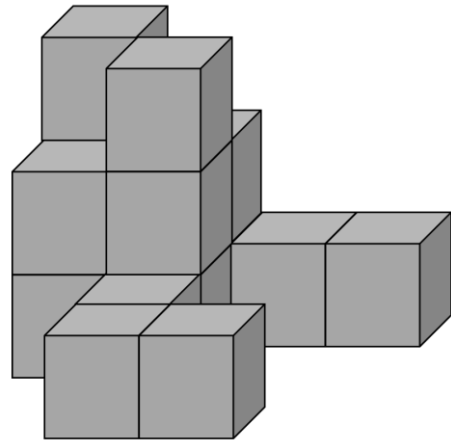
Sabe-se que 15% de um determinado valor  $V_1$  correspondem a 20% de um valor  $V_2$ .

O valor  $V_2$  corresponde a que percentual do valor  $V_1$ ?

- (A) 95%
- (B) 75%
- (C) 35%
- (D) 25%
- (E) 5%

17

A Figura mostra como 17 caixas cúbicas idênticas foram organizadas, dispostas lado a lado e empilhadas, alinhadas sem espaçamentos. Por conta do ângulo de visão oferecido pela figura, algumas caixas não são diretamente visíveis, por estarem encobertas por outras.



Quantas são as caixas que **não** são diretamente visíveis?

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5
- (E) 6

18

Dados dois conjuntos  $A$  e  $B$  não vazios, o conjunto  $A - B$  é definido por  $A - B = \{x/x \in A \text{ e } x \notin B\}$ .

Suponha que  $A$  possua, no mínimo, 7 elementos e que  $B$  possua, no máximo, 4 elementos.

Nessa situação o menor número de elementos que o conjunto  $A - B$  poderá ter é

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 7
- (D) 10
- (E) 11

19

Suponha que a proposição lógica dada a seguir é falsa:

*Se João trabalha, então Maria toma conta de sua mãe.*

Portanto, é verdadeira a proposição:

- (A) João trabalha e Maria não toma conta de sua mãe.
- (B) João não trabalha e Maria toma conta de sua mãe.
- (C) João não trabalha ou Maria toma conta de sua mãe.
- (D) João trabalha e Maria toma conta de sua mãe.
- (E) Se Maria não toma conta de sua mãe, então João não trabalha.

**20**

Considere as seguintes cinco afirmações acerca de Carlos, entre as quais apenas três são falsas.

**Afirmação 1:** Carlos não foi ao mercado.

**Afirmação 2:** Carlos comprou nada e foi ao cinema.

**Afirmação 3:** Carlos foi ao mercado e comprou apenas 5 produtos.

**Afirmação 4:** Carlos foi ao mercado e comprou apenas 10 produtos.

**Afirmação 5:** Carlos foi ao mercado e comprou apenas 12 produtos.

Portanto, Carlos

- (A) não foi ao mercado, mas foi ao cinema.
- (B) não foi ao cinema, mas foi ao mercado.
- (C) não foi ao mercado, nem foi no cinema.
- (D) foi ao mercado, comprou 5 produtos e foi ao cinema.
- (E) foi ao mercado, comprou 12 produtos e foi ao cinema.

## Atualidades

**21**

Em abril de 2025, os Estados Unidos assinaram um acordo estratégico com a Ucrânia para exploração de recursos minerais, como parte dos esforços de reconstrução pós-guerra. O presidente Donald Trump condicionou esse acordo às garantias de segurança fornecidas a Kiev, durante o conflito com a Rússia.

Dois dos minerais considerados estratégicos nesse acordo são

- (A) ferro e carvão.
- (B) lítio e titânio.
- (C) carvão e petróleo.
- (D) ouro e prata.
- (E) urânio e magnésio.

**22**

Em novembro de 2021, os Estados-membros da UNESCO adotaram o primeiro acordo global sobre ética da inteligência artificial, estabelecendo valores e princípios para o desenvolvimento responsável dessa tecnologia.

Sobre os princípios fundamentais desse acordo histórico, analise os itens a seguir.

- I. Promoção dos direitos humanos e garantia de transparência no desenvolvimento tecnológico.
- II. Fomento exclusivo às parcerias entre Estados e empresas privadas.
- III. Preservação da privacidade e responsabilidade no uso da inteligência artificial.

Está correto o que se afirma em

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

**23**

A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, RIO+20, foi realizada no Rio de Janeiro, em junho de 2012. A RIO+20 deu início ao processo que resultaria nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), adotados pela ONU em 2015, como uma nova agenda global para o desenvolvimento sustentável até 2030 (Agenda 2030).

Dentre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, destacam-se:

- (A) Livre concorrência; Capital humano; Ação contra a mudança global do clima.
- (B) Crescimento econômico; Energia limpa e sustentável; Novas tecnologias.
- (C) Reindustrialização; Sustentabilidade ambiental; Indústria armamentista.
- (D) Erradicação da pobreza; Igualdade de gênero; Fome zero e agricultura sustentável.
- (E) Redução das desigualdades; Inteligência artificial; Ensino domiciliar.

**24**

Durante a pandemia de COVID-19, o intelectual Yuval Noah Harari analisou os fatores determinantes para enfrentar crises sanitárias globais em sua obra "Notas sobre Pandemia". Segundo o autor, as sociedades que melhor responderam à crise priorizaram estratégias baseadas em cooperação internacional e transparência científica.

De acordo com a análise de Harari, os fatores essenciais para a prevenção de futuras pandemias são

- (A) o não intervencionismo estatal e a inovação tecnológica na área médica.
- (B) a superação do globalismo e o desenvolvimento científico.
- (C) a troca de informação científica confiável e a solidariedade global.
- (D) a solidariedade global e o monopólio estatal para produção de vacinas.
- (E) a troca de informação científica confiável e o uso de inteligência artificial.

**25**

O BRICS foi fundado no ano de 2009, sendo composto inicialmente por Brasil, Rússia, Índia e China. Segundo dados da COMEVIX (Balança Comercial e Estatísticas de Comércio Exterior), atualmente, em termos de comércio exterior, o Brics responde por 24% das trocas mundiais.

Após a Declaração de Johannesburgo, de agosto de 2023, seis novos imigrantes foram admitidos, dentre eles,

- (A) Estados Unidos, Canadá e México.
- (B) Argentina, Uruguai e Paraguai.
- (C) Irã, Egito e Emirados Árabes Unidos.
- (D) Portugal, França e Itália.
- (E) Indonésia, Tailândia e Vietnã.

**26**

O termo *brain rot* foi eleito expressão do ano de 2024, pelo Dicionário Oxford. Os especialistas em recursos humanos identificam que os sintomas do *brain rot* estão relacionados a

- (A) deterioração das habilidades cognitivas causada pelo consumo excessivo de conteúdo digital de baixa qualidade.
- (B) síndrome do esgotamento profissional em razão do tempo de deslocamento de casa para o trabalho.
- (C) dependência química causada pelo uso prolongado de dispositivos eletrônicos.
- (D) perda de memória temporária motivada pela realização de tarefas repetitivas no ambiente de trabalho.
- (E) transtorno obsessivo gerado pelo consumo de pornografia na internet.

**27**

Em agosto de 2025, a British Petroleum (BP) anunciou a maior descoberta de petróleo e gás da empresa em 25 anos, localizada em águas profundas a 2.372 metros de profundidade, na região do pré-sal brasileiro.

A descoberta da BP está situada na

- (A) Bacia do Rio Amazonas.
- (B) Bacia do Rio da Prata.
- (C) Bacia de Campos.
- (D) Bacia do Espírito Santo.
- (E) Bacia de Santos.

**28**

Em 20 de outubro de 2023, entrou em vigor a Lei nº 14.701 que institui o Marco Temporal, trazendo implicações relevantes aos povos originários do Brasil. A lei é objeto de ações que questionam sua constitucionalidade no Supremo Tribunal Federal.

A lei do Marco Temporal estabelece que

- (A) as mulheres indígenas só podem casar-se após 18 anos.
- (B) novas atividades de mineração, em terras indígenas, só podem ser iniciadas após a vigência da lei.
- (C) os povos indígenas têm direito de ocupar apenas as terras que ocupavam ou já disputavam na data de promulgação da Constituição Federal de 1988.
- (D) os povos indígenas têm direito de ocupar apenas as terras que ocupavam até o ano de 1500.
- (E) os povos indígenas têm direito de ocupar apenas as terras por eles ocupadas e registradas após a vigência da lei.

**29**

Em 2025, o cinema brasileiro conquistou um marco histórico ao vencer o Oscar de Melhor Filme Internacional, categoria na qual o país havia sido indicado outras vezes sem conseguir a premiação máxima.

O título do filme brasileiro que ganhou o Oscar de Melhor Filme Internacional, em 2025, é

- (A) Central do Brasil.
- (B) O Brutalista.
- (C) O que é isso, companheiro?
- (D) Ainda estou aqui.
- (E) Democracia em vertigem.

**30**

O Prêmio Jabuti é uma das mais prestigiosas premiações da literatura brasileira, reconhecendo obras de destaque em diversas categorias. Em 2025, na categoria História e Arqueologia, foi laureada uma obra que aborda questões sobre identidade racial na sociedade brasileira.

O nome da autora premiada com o Jabuti Acadêmico 2025, na categoria História e Arqueologia pela obra "Imagens da branquitude: a presença da ausência", é

- (A) Conceição Evaristo.
- (B) Lilia Moritz Schwarcz.
- (C) Clarice Lispector.
- (D) Fernanda Montenegro.
- (E) Elisa Lucinda.

## Conhecimentos Específicos: Eletricidade

31

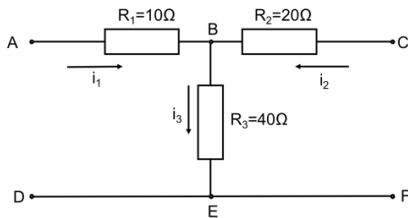
Um engenheiro dispunha de 20 metros de um condutor cilíndrico de seção reta com área de  $0,5 \text{ mm}^2$ . Com o intuito de calcular a resistividade desse condutor, ele aplicou uma diferença de potencial ( $ddp$ ) de 127 V nos terminais do condutor e mediu uma corrente de 8 A.

Com base nesse experimento, a resistividade do condutor vale

- (A)  $3,97 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$
- (B)  $5,00 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$
- (C)  $15,87 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$
- (D)  $63,50 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$
- (E)  $79,35 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$

32

Ao analisar um circuito com a configuração apresentada na figura a seguir, um engenheiro colocou uma bateria de 10 V na extremidade AD e outra de 20 V na extremidade CF, com as polaridades de modo que o sentido convencional das correntes fosse o indicado na figura.



Com esse arranjo, a corrente medida pelo engenheiro no ramo BE foi de aproximadamente

- (A) 140 mA
- (B) 290 mA
- (C) 430 mA
- (D) -140 mA
- (E) -290 mA

33

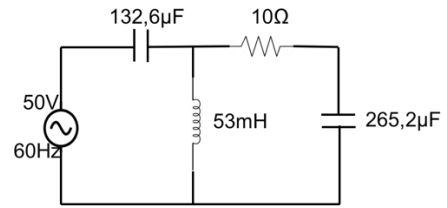
Um pesquisador utilizou em seu experimento um condutor de cobre de seção circular de  $1,5 \text{ mm}^2$  e fez o condutor ser percorrido por uma corrente contínua de intensidade 15A em um ambiente de temperatura controlada em  $20^\circ\text{C}$ . Neste experimento, o módulo da velocidade média esperada para que os elétrons percorram o condutor é de

(Dados:  $\sigma_{\text{cobre}}=5,8 \times 10^7 \text{ S/m}$ ,  $\mu_{\rho\text{cobre}}=3,2 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{Vs}$ )

- (A)  $5,5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
- (B)  $5,5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
- (C)  $5,5 \times 10^{-3} \text{ m/s}$
- (D)  $5,5 \times 10^3 \text{ m/s}$
- (E)  $5,5 \times 10^4 \text{ m/s}$

34

Um engenheiro, ao analisar o circuito representado na figura a seguir, observou que a corrente na linha estava acima do esperado.



Buscando uma explicação para esse fato, o engenheiro calculou o fator de potência do circuito e encontrou aproximadamente

- (A) 0,45
- (B) 0,6
- (C) 0,7
- (D) 0,85
- (E) 1

35

Analise as sentenças a seguir a respeito dos materiais semicondutores:

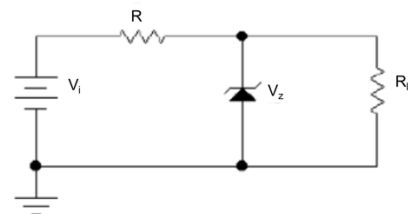
- I. Os semicondutores tipo N são resultantes da dopagem de átomos com 4 elétrons na camada de valência com átomos com 5 elétrons na camada de valência.
- II. O boro é um exemplo de material usado na dopagem de semicondutores tipo N.
- III. A junção de semicondutores tipo P com semicondutores tipo N cria um campo elétrico devido a presença de íons.

É verdadeiro o que se afirma em

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

36

Com o intuito de limitar a tensão na carga, foi colocado um diodo zener em paralelo com a mesma, como mostra a figura.

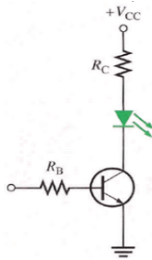


Dados que  $R=150\Omega$ ,  $R_L=3,3\text{k}\Omega$  e o diodo zener utilizado é o 1N753 com tensão nominal  $V_z$  de 6,2V e  $P_{z\text{máx}}$  de 500mW. A tensão mínima  $V_{\text{imin}}$  que ativa o zener é aproximadamente

- (A) 6,2
- (B) 6,5
- (C) 12,4
- (D) 13
- (E) 18,6

37

O circuito abaixo deve controlar o acendimento de um led de 1,5V.



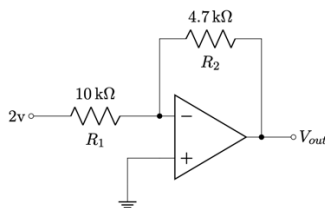
Se utilizarmos o dobro de  $I_{Bmin}$  como margem de segurança, o valor da tensão de entrada necessária para assegurar que o led irá acender é de aproximadamente

Dados:  $V_{CC}=9V$ ;  $R_C=240\Omega$ ;  $R_B=3,3k\Omega$ ;  $\beta_{sat}=50$ ;  $V_{BEsat}=0,7V$  e  $V_{CEsat}=0,3V$

- (A) 1,98V
- (B) 2,96V
- (C) 3,66V
- (D) 4,92V
- (E) 7,32V

38

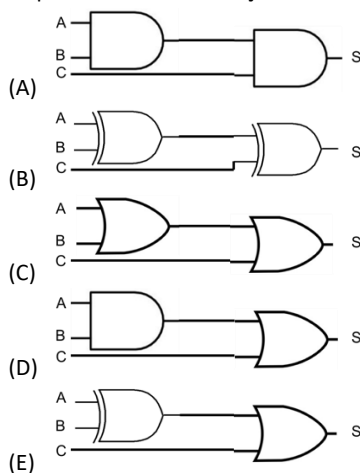
No circuito abaixo, assumindo que o ganho do amplificador operacional é  $A=100$ , o valor da tensão de saída ( $V_{out}$ ) é aproximadamente



- (A) - 0,93
- (B) + 0,93
- (C) + 0,53
- (D) - 1,47
- (E) + 1,47

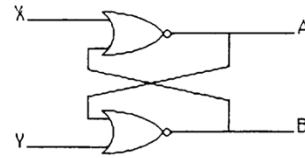
39

Um projeto de instalação elétrica possui 3 interruptores de parede 'a', 'b' e 'c'.  $A=1$  representa a condição interruptor 'a' ligado e  $A=0$  representa a condição interruptor 'a' desligado. De modo similar, as variáveis B e C estão associadas às posições dos interruptores 'b' e 'c', respectivamente. O circuito de portas lógicas cuja a alteração do estado de um interruptor, independente dos outros, vá provocar uma mudança de estado na saída é



40

Analise as sentenças sobre o circuito abaixo



- I. É um circuito sequencial;
- II. O circuito é um elemento de memória;
- III. O circuito trata-se de um Flip-Flop.

Está correto o que se afirma em

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

41

Um programa roda em 10s em um computador "A", que tem um *clock* de 400MHz. Um projetista de computador quer construir uma nova máquina "B" que irá rodar o mesmo programa em 6s. A máquina "B" irá exigir 1,2 vezes ciclos a mais de *clock* que a máquina "A" para execução do programa.

A taxa de *clock* que deve ser obtida pelo projetista para a máquina "B" é de

- (A) 480MHz
- (B) 560MHz
- (C) 640MHz
- (D) 720MHz
- (E) 800MHz

42

Analise as sentenças a respeito dos microcontroladores da família 8051:

- I. Não possui memória interna.
- II. Permite controlar um motor.
- III. O endereçamento indexado é um dos modos de endereçamento das instruções.

É verdadeiro o que se afirma em

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

43

Com base nas equações de Maxwell e suas aplicações ao estudo de ondas eletromagnéticas, analise as sentenças a seguir:

- I. O termo do vetor de Poynting que está relacionado com o inverso do quadrado da distância é puramente real (pertence a  $\mathbb{R}$ ) e representa o campo próximo.
- II. A resistência de radiação está relacionada com a antena, ou seja, quanto menor a antena em relação ao comprimento de onda, menor a resistência de radiação.
- III. O vetor potencial magnético não pode ser diretamente observado, ou seja, somente o campo que ele descreve pode ser medido.

É verdadeiro o que se afirma em

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

44

Uma antena dipolo infinitesimal de 5m, alimentada por uma corrente de 10A, opera na frequência de 3MHz no espaço livre.

Nestas condições, é possível desprezar os efeitos do campo próximo a partir de aproximadamente

- (A) 31,8 m
- (B) 100 m
- (C) 159,2 m
- (D) 314 m
- (E) 318,5 m

45

Uma antena receptora móvel comercial para transmissão de dados pode ser especificada com uma sensibilidade de -90dBm. Em um projeto de cobertura rádio para transmissão de dados foi usado um transmissor de 100mW e duas antenas isotrópicas (uma para transmissão e outra para recepção).

Considerando que a transmissão ocorre em 800MHz e a perda de propagação é semelhante a perda de espaço livre, o raio da área de serviço é de aproximadamente

(considere  $\pi \approx 3,14$  e  $\sqrt{10} \approx 3,16$ )

- (A) 3,7km
- (B) 6,3km
- (C) 9,2km
- (D) 14,6km
- (E) 18,4km

46

Um guia de onda retangular cujas dimensões são largura 5cm e altura 3cm, transmite uma onda eletromagnética de 5GHz.

A velocidade de grupo deste sinal, no modo  $TE_{10}$  é de

- (A)  $1,8 \times 10^8$  m/s
- (B)  $2 \times 10^8$  m/s
- (C)  $2,4 \times 10^8$  m/s
- (D)  $3 \times 10^8$  m/s
- (E)  $3,75 \times 10^8$  m/s

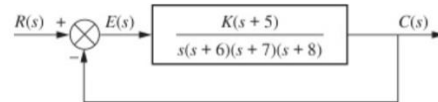
47

Para o sistema em malha aberta  $H(s)G(s) = K/[s(s+1)(s+2)]$ , a faixa de valores possíveis para K que garantem a estabilidade do sistema é

- (A)  $K > 0$
- (B)  $0 < K < 2$
- (C)  $0 < K < 3$
- (D)  $0 < K < 6$
- (E)  $K < 6$

48

No sistema de controle da figura a seguir, o valor de K para que o erro em regime permanente seja de 10% é



- (A) 336
- (B) 672
- (C) 1344
- (D) 1680
- (E) 3360

49

Analise as sentenças a respeito dos controladores PID:

- I. São utilizados em sistemas sujeitos a perturbações naturalmente amortecidos para os propósitos de controle;
- II. Navios, aeronaves, mísseis e satélites são exemplos de sistemas que utilizam controle PID;
- III. O controle PID é extensivamente utilizado na indústria para controle de processos.

Está correto o que se afirma em

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

50

A respeito dos sistemas SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) é **falso** afirmar que

- (A) propicia uma interface de baixo nível do operador com o processo.
- (B) contém um software de supervisão localizado no nível de controle do processo das redes de comunicações.
- (C) coletam dados do processo através de controladores lógicos programáveis (CLPs).
- (D) permite correção de desvios e otimização do processo.
- (E) apresenta histórico de falhas por equipamento.

51

Os sensores a fibra óptica ocupam posição de destaque na área de tecnologia de sensores. Os sensores ópticos podem ser subdivididos em sensores de intensidade e sensores interferométricos.

Um exemplo de aplicação de sensor interferométrico é na medida de

- (A) pressão
- (B) aceleração
- (C) campos elétricos
- (D) campos magnéticos
- (E) tensão

52

Um sensor de temperatura tem um range de 0 à 120°C e uma exatidão absoluta de  $\pm 3^\circ\text{C}$ . A exatidão percentual de span é de

- (A)  $\pm 1,2\%$
- (B)  $\pm 2,5\%$
- (C)  $\pm 3,0\%$
- (D)  $\pm 3,6\%$
- (E)  $\pm 5,0\%$

53

Em um frequencímetro digital, o divisor de frequência é selecionado em  $T=10\text{s}$  e o valor lido no display foi  $C=10^3$ .

Neste experimento, o valor da frequência medida foi de

- (A) 10Hz
- (B) 100Hz
- (C) 500Hz
- (D) 1kHz
- (E) 10kHz

54

Um fotossensor de distância sensora nominal ( $S_n$ ) de 50 cm é utilizado para detectar peças brancas de madeira em uma esteira da linha de produção.

Considerando o fator de redução em função do tipo de material de 0,7 para madeira e de 1 para a cor branca, a distância sensora operacional ( $S_a$ ) deste fotossensor para esta aplicação é de aproximadamente

- (A) 28,3 cm
- (B) 35,0 cm
- (C) 40,5 cm
- (D) 50,0 cm
- (E) 71,4 cm

55

Dos sistemas descritos abaixo, o que representa um sistema causal é

- (A)  $y(n) = x(-n)$
- (B)  $y(n) = x(n) - x(n-1)$
- (C)  $y(n) = x(n) + 3x(n+4)$
- (D)  $y(n) = x(2n)$
- (E)  $y(n) = x(n^2)$

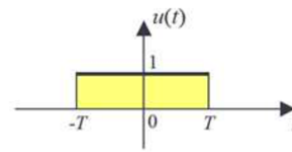
56

A função de transferência de um filtro de Butterworth de ordem 2 e frequência de corte  $\Omega_0=1\text{ rad/s}$  é descrita por

- (A)  $s^2 + \sqrt{2}s$
- (B)  $1/(s^2 + \sqrt{2}s)$
- (C)  $s^2 + \sqrt{2}s + 1$
- (D)  $1/(s^2 + \sqrt{2}s + 1)$
- (E)  $1/(\sqrt{2}s + 1)$

57

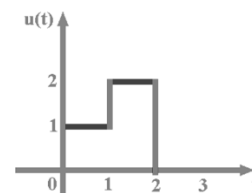
A transformada de Fourier da função  $u(t)$  representada no gráfico abaixo é



- (A)  $\cos(\omega t)$
- (B)  $\text{sen}(\omega t)$
- (C)  $2T\cos(\omega t)/\omega t$
- (D)  $2T\text{sen}(\omega t)/\omega t$
- (E)  $T\text{sen}(\omega t)/\omega t$

58

A transformada de Laplace da função  $u(t)$  representada no gráfico a seguir é



- (A)  $1 + e^{-s}$
- (B)  $e^{-s} - 2e^{-2s}$
- (C)  $(1 + e^{-s})/s$
- (D)  $(e^{-s} - 2e^{-2s})/s$
- (E)  $(1 + e^{-s} - 2e^{-2s})/s$

59

Um engenheiro observou que um motor de indução trifásico de 10 HP, 6 polos e 60 Hz operava a plena carga com escorregamento de 3%.

Com o intuito de verificar se o motor atende as exigências do projeto, calculou o conjugado nominal do motor, encontrando aproximadamente

- (A) 36 Nm
- (B) 61 Nm
- (C) 75 Nm
- (D) 96 Nm
- (E) 120 Nm

60

Um gerador síncrono trifásico com ligação em estrela e rotor cilíndrico de 10 kVA e 500 V, tem uma reatância síncrona de  $5\sqrt{3}\ \Omega$  por fase e uma resistência de armadura de  $5\ \Omega$  por fase.

Ao calcular a queda de tensão devido a reatância síncrona e a resistência de armadura quando o gerador está a plena carga e com fator de potência 0,7 atrasado, um engenheiro encontrou (Considere  $\arccos(0,7) = 45^\circ$ )

- (A)  $10\text{L}60^\circ\text{ V}$
- (B)  $\frac{20}{\sqrt{3}}\text{L} - 45^\circ\text{ V}$
- (C)  $20\text{L}45^\circ\text{ V}$
- (D)  $\frac{200}{\sqrt{3}}\text{L}15^\circ\text{ V}$
- (E)  $200\text{L}105^\circ\text{ V}$

61

Pretende-se projetar um transformador que baixe a tensão de 230 V (50 Hz) da rede para 110 V. A seção do núcleo de aço-silício será de 10 cm<sup>2</sup> e a indução máxima de 1,2 T.

O número de espiras do primário deverá ser

- (A) 266
- (B) 412
- (C) 678
- (D) 707
- (E) 863

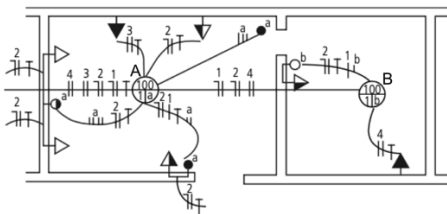
62

A tensão de saída de um conversor CA-CA com tiristores e controle por ciclos inteiros, para a entrada em 220 V e 3 ciclos ligados de um total de 5 ciclos é de aproximadamente

- (A) 127,0 V
- (B) 163,9 V
- (C) 170,4 V
- (D) 220,0 V
- (E) 284,0 V

63

A figura abaixo mostra uma parte de uma planta da instalação elétrica de uma residência.



Com base na NBR 5444, assinale a opção correta.

- (A) O ponto "B" é um ponto de luz incandescente no teto comandado por um interruptor paralelo.
- (B) O circuito "3" alimenta uma tomada baixa (300 mm do piso acabado).
- (C) O ponto "A" é um ponto de luz incandescente no teto comandado por um interruptor simples.
- (D) O circuito "1" é destinado a iluminação.
- (E) O circuito "2" alimenta as tomadas bifásicas.

64

Um motor de 2200 W, fator de potência 0,8 e tensão 220 V deve ser instalado em um local cuja temperatura ambiente é de 30°C e o circuito de alimentação deve ser ligado a um quadro de 20 polos. Considerando fator de temperatura ( $f_t$ ) = 0,7 e fator de agrupamento ( $f_a$ )=0,85, o disjuntor para proteção desse circuito deve ser de

- (A) 10 A
- (B) 15 A
- (C) 20 A
- (D) 25 A
- (E) 30 A

65

Com relação aos sistemas de aterramento de instalações elétricas, analise as sentenças a seguir

- I. Uma das funções principais do aterramento elétrico é facilitar o funcionamento dos dispositivos de proteção através da corrente desviada para a terra.
- II. A impedância de aterramento pode ser conceituada como a facilidade oferecida pelo solo à injeção de corrente elétrica no mesmo através de eletrodos.
- III. O esquema TN de aterramento tem como característica possuir um ponto de alimentação diretamente aterrado, sendo as massas ligadas a este ponto através de condutores de proteção.

Está correto o que se afirma em

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

66

Com relação a NR-10, assinale a opção que **não é** uma medida de controle de risco realizada pelo trabalhador do setor elétrico.

- (A) A instalação de sinalização de impedimento de reenergização durante a manutenção.
- (B) A instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos.
- (C) Operação de ligar e desligar circuitos elétricos em baixa tensão, com equipamentos adequados para operação.
- (D) Constatação de ausência de tensão antes de iniciar o processo de manutenção.
- (E) Proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada.

67

Com relação a gestão de energia, analise as sentenças a seguir

- I. A norma ABNT NBR ISO 50001 define requisitos do sistema de gestão da energia, utiliza diretrizes de melhoria contínua e cria planos de monitoramento de energia;
- II. A norma ABNT NBR ISO 50002 especifica os requisitos de processo para a realização de um diagnóstico energético em relação ao desempenho energético;
- III. O modelo de gestão de energia descrito na norma 50001 se embasa no diagrama de Sankey para planejar e avaliar as ações

Está correto o que se afirma em

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

68

Com o intuito de reduzir o consumo de energia, um engenheiro propôs uma redução de 10% na rotação de um motor com os seguintes dados de placa: 100 CV, 380 V e 138 A.

Sabendo que o motor é de 4 polos e tem uma rotação nominal de 1779 RPM, a redução na potência instantânea foi de aproximadamente

- (A) 10%
- (B) 17%
- (C) 27%
- (D) 34%
- (E) 54%

**69**

Um estudo demonstrou que aproximadamente 60% da iluminação de um edifício com área útil total de 1500 m<sup>2</sup> e taxa média de iluminação de 25 W/m<sup>2</sup> pode ser desligada entre 18 e 21 horas. Verificou-se, também, que o sistema de ar-condicionado opera de 8 às 21 horas, 20 dias por mês, 12 meses por ano e que ele é dotado de resfriador de líquido cuja relação kW/TR é igual a 0,85.

A economia de energia do sistema de ar-condicionado oriunda da redução de iluminação, considerando que 1 TR  $\approx$  3,5 kW, é aproximadamente

- (A) 1765 kWh/ano
- (B) 2250 kWh/ano
- (C) 3750 kWh/ano
- (D) 3917 kWh/ano
- (E) 4608 kWh/ano

**70**

As opções apresentam consequências da otimização da gestão de energia **exceto** uma. Assinale-a.

- (A) Redução de custos.
- (B) Ganho na imagem corporativa.
- (C) Resiliência energética.
- (D) Automação e controle inteligente.
- (E) Sustentabilidade ambiental.

# Redação

## TEXTO I

### PADRÕES DE CONSUMO GLOBAL DEVEM MUDAR PARA QUE O PLANETA SOBREVIVA

A vida na Terra está ameaçada. A necessidade de produzir riqueza e promover o crescimento econômico se sobrepõe aos cuidados com a sustentabilidade dos recursos naturais. A lama derramada em Brumadinho é apenas um exemplo, entre milhões, do que o ser humano está disposto a colocar em risco em troca do vil metal. Poluir rios, desmatar florestas, emitir gases de efeito estufa e usar fontes de energia que agredem o planeta de forma irreversível são práticas tão comuns que não se presta atenção no quanto são prejudiciais à própria vida.

O Brasil é campeão em desmatamento e está entre os cinco maiores emissores de gases de efeito estufa (GEE). O país também tem os maiores mananciais de água doce do mundo; portanto, os desafios para assegurar a sustentabilidade dos recursos naturais são enormes.

SK Simone Kafruni in <https://www.correiobraziliense.com.br>

## TEXTO II



Disponível em <http://engenhariacivilemeioambiente.blogspot.com.br/>

Com base na leitura dos Textos I e II e em seus próprios conhecimentos sobre a temática, redija um texto dissertativo-argumentativo de, no mínimo 20 (vinte) linhas e, no máximo, 30 (trinta) linhas, sobre o tema:

### É POSSÍVEL ALIAR A SUSTENTABILIDADE E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO?

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

