



CONCURSO PÚBLICO PARA A AMAZÔNIA AZUL
TECNOLOGIAS DE DEFESA S.A. – AMAZUL
EDITAL Nº 01/2025

(MANHÃ)

ENGENHEIRO ELETRICISTA

NÍVEL SUPERIOR TIPO 1 – BRANCA



SUA PROVA

- Além deste caderno, contendo **60 (sessenta)** 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 **4 (quatro) 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.
- 3 (três) horas** após o início da prova é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de prova.
- A partir dos **30 (sessenta) 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 a folha de texto definitivo e cartão de respostas;
- Para o preenchimento das folhas de textos definitivos e cartão de respostas, use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta ou azul;
- Assine seu nome apenas nos espaços reservados nas folhas de textos definitivos e 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 suas folhas de textos definitivos e cartão de respostas, o fiscal de sala deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala;
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento das suas folhas de textos definitivos e cartão de respostas. O preenchimento é de sua responsabilidade e **não será permitida a troca das folhas de textos definitivos em caso de erro cometido pelo candidato**;
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas nas folhas de textos definitivos e 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 prova!**

Módulo I

Língua Portuguesa

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

Por não estarem distraídos

(Clarice Lispector)

Havia a levíssima embriaguez de andarem juntos, a alegria como quando se sente a garganta um pouco seca e se vê que por admiração se estava de boca entreaberta: eles respiravam de antemão o ar que estava à frente, e ter esta sede era a própria água deles. Andavam por ruas e ruas falando e rindo, falavam e riam para dar matéria e peso à levíssima embriaguez que era a alegria da sede deles. Por causa de carros e pessoas, às vezes eles se tocavam, e ao toque – a sede é a graça, mas as águas são uma beleza de escuras – e ao toque brilhava o brilho da água deles, a boca ficando um pouco mais seca de admiração. Como eles admiravam estarem juntos! Até que tudo se transformou em não. Tudo se transformou em não quando eles quiseram essa mesma alegria deles. Então a grande dança dos erros. O ceremonial das palavras desacertadas. Ele procurava e não via, ela não via que ele não vira, ela que estava ali, no entanto. No entanto, ele que estava ali. Tudo errou, e havia a grande poeira das ruas, e quanto mais erravam, mais com aspereza queriam, sem um sorriso. Tudo só porque tinham prestado atenção, só porque não estavam bastante distraídos. Só porque, de súbitos, exigentes e duros, quiseram ter o que já tinham. Tudo porque quiseram dar um nome; porque quiseram ser, eles que eram. Foram então aprender que, não se estando distraído, o telefone não toca, e é preciso sair de casa para que a carta chegue, e quando o telefone finalmente toca, o deserto da espera já cortou os fios. Tudo, tudo por não estarem mais distraídos.

1

- O texto apresenta uma perspectiva amorosa baseada
- na vigilância ao outro, a partir do zelo e cuidado com a relação.
 - no comprometimento, fundamentado no acordo entre os amantes.
 - na leveza e no contentamento, amparados na fruição do relacionamento.
 - na firmeza e no engajamento, considerado o pacto amoroso.
 - na constância, contrastando com a efemeridade das relações modernas.

2

- Assinale a opção que não apresenta uma causa para o distanciamento dos amantes.
- A perda da admiração mútua.
 - O desejo de atribuir um rótulo à relação.
 - O fato de estarem atentos ao enlace amoroso.
 - Os erros de ambos os amantes.
 - A vontade de estabelecer uma relação diferente da que já possuíam.

3

- Na frase “Ele procurava e não via”, o conectivo destacado tem o valor de
- adição.
 - alternância.
 - oposição.
 - complementariedade.
 - concomitância.

4

Na frase “Até que tudo se transformou em não”, assinale a alternativa incorrecta sobre o elemento em destaque.

- Trata-se de uma palavra substantivada, precedida de preposição.
- Originalmente é um advérbio de negação.
- Atua, no trecho, como identificador do estado do sujeito.
- Mantém sua função original como modificador do verbo.
- Sofreu um processo de derivação imprópria.

5

Sobre a linguagem utilizada no texto, pode-se afirmar que

- apresenta tom formal, construindo uma distância do texto em relação ao leitor.
- manifesta um caráter técnico ao recorrer a expressões do ambiente literário.
- expõe teor poético, já que explora a plurissignificação de muitos vocábulos.
- reitera a ironia, considerando o contraditório do relacionamento amoroso.
- revela a informalidade para ressaltar o estilo reflexivo do narrador.

6

Observe a frase “Ela não via que ele não vira” e julgue as sentenças.

- O segundo verbo, no passado, marca uma anterioridade em relação ao primeiro, também no passado.
- Há uma concomitância temporal entre os dois verbos, já que ambos estão no passado.
- Trata-se do verbo *ver* conjugado no pretérito imperfeito e pretérito mais-que-perfeito, respectivamente.
- O passado contínuo, inscrito pelo primeiro verbo, intensifica a oposição do trecho, em contraste ao segundo verbo, no futuro.

Está correto o que se afirma em

- I e III, apenas.
- III e IV, apenas.
- II e III, apenas.
- II, III e IV, apenas.
- I, II e III, apenas.

7

Assinale a opção que apresenta sujeito expresso na oração.

- Havia a levíssima embriaguez de andarem juntos.
- Andavam por ruas e ruas falando e rindo.
- E se vê que por admiração se estava de boca entreaberta.
- Só porque, de súbitos, exigentes e duros, quiseram ter o que já tinham.
- E ao toque brilhava o brilho da água deles.

8

Em “a boca ficando um pouco mais seca de admiração”, a locução destacada tem valor de

- origem.
- modo.
- meio.
- assunto.
- causa.

9

- A frase em “eles respiravam de antemão o ar que estava à frente” se justifica, pois
- (A) trata-se de um complemento do verbo.
 (B) é um uso facultativo, já que desfaz uma ambiguidade no trecho.
 (C) acompanha uma locução conjuntiva.
 (D) representa um caso de uso com locução adverbial feminina.
 (E) observa-se uma atribuição espacial condicionada pelo verbo de estado.

10

Alguns elementos linguísticos funcionam como dêiticos, ou seja, sua referência não está necessariamente no texto. Assinale a opção em que se percebe o uso de elementos dêiticos.

- (A) As águas são uma beleza de escuras.
 (B) Então a grande dança dos erros.
 (C) No entanto, ele que estava ali.
 (D) E havia a grande poeira das ruas.
 (E) O deserto da espera já cortou os fios.

Raciocínio Lógico

11

Na segunda-feira, João fez a seguinte afirmação:

“Se Maria viajou ontem, então estou de plantão depois de amanhã”.

Se repositionada temporalmente para o dia seguinte, terça-feira, então uma afirmação logicamente equivalente à afirmação feita por João na segunda-feira seria

- (A) Se eu não estou de plantão depois de amanhã, então Maria não viajou ontem.
 (B) Se eu não estou de plantão amanhã, então Maria não viajou anteontem.
 (C) Se eu estou de plantão amanhã, então Maria viajou anteontem.
 (D) Se Maria não viajou anteontem, então não estou de plantão amanhã.
 (E) Se eu estou de plantão depois de amanhã, então Maria viajou ontem.

12

Originalmente, o preço de um produto era igual a P . Deseja-se obter o novo preço do produto ao final da aplicação, em incidência composta, de dois descontos sucessivos, o primeiro de 15% e o segundo de 5%.

Para isso, basta multiplicar P por

- (A) $\frac{1}{5}$.
 (B) $\frac{4}{5}$.
 (C) $\frac{19}{20}$.
 (D) $\frac{3}{400}$.
 (E) $\frac{323}{400}$.

13

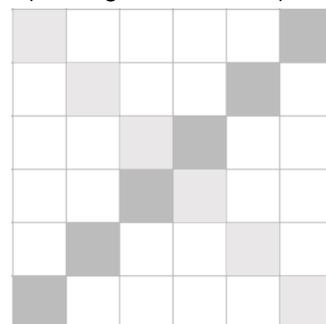
Dois urnas, A e B, estão dispostas lado a lado. No interior de cada uma das urnas há 6 bolas idênticas, exceto por suas cores. Na urna A, há 4 bolas azuis e 2 bolas verdes e, na urna B, há 2 bolas azuis e 4 bolas verdes. Uma bola será retirada ao acaso da urna A. Se a bola for verde, então ela será colocada sobre uma mesa, uma bola será retirada ao acaso da urna B e também será colocada sobre a mesa. Se a bola retirada da urna A for azul, então ela será inserida na urna B, a urna será sacudida e duas bolas serão retiradas ao acaso da urna B. As duas bolas retiradas da urna B serão colocadas sobre a mesa.

Qual é a probabilidade de que, ao final, duas bolas azuis estejam sobre a mesa?

- (A) $\frac{2}{21}$.
 (B) $\frac{1}{7}$.
 (C) $\frac{2}{3}$.
 (D) $\frac{1}{3}$.
 (E) $\frac{1}{2}$.

14

Os compartimentos de um armário se dispõem como uma matriz $n \times n$, $n > 2$. Em cada um dos n^2 compartimentos do armário será colocada uma única bola que é, necessariamente, toda branca ou toda preta. As bolas colocadas em compartimentos adjacentes de uma mesma linha ou de uma mesma coluna deverão ter cores diferentes. A figura a seguir mostra o exemplo da disposição matricial do armário quando $n = 6$, e destaca a diagonal principal (na cor cinza clara) e a diagonal secundária (na cor cinza escura).



Todas as bolas que ocuparão essas duas diagonais terão a mesma cor quando, e apenas quando, n for

- (A) par.
 (B) ímpar.
 (C) primo.
 (D) maior que 2.
 (E) quadrado perfeito.

15

O tempo médio de trâmite processual no setor previdenciário de uma empresa era de 2 anos e 5 meses. Todos os funcionários do setor trabalham em um mesmo ritmo, mas, recentemente, o número de funcionários foi reduzido em 25%.

Diante da manutenção do ritmo individual de trabalho e da redução do número de funcionários, espera-se que o tempo médio de trâmite processual no setor passe a ser mais próximo de

- (A) 3 anos, 2 meses e 20 dias.
 (B) 1 ano, 9 meses e 22 dias.
 (C) 4 anos e 6 meses.
 (D) 3 anos e 7 dias.
 (E) 3 anos e 8 dias.

16

Maria fez uma afirmação sobre o carro de João e sobre o número de pessoas que estariam em seu interior. Ela disse: "O carro de João é azul ou verde e há, no máximo, 3 pessoas no carro".

Verificou-se, no entanto, que tal afirmação é falsa.

Portanto, o carro de João

- (A) não é azul, nem verde, e há, pelo menos, 3 pessoas no carro.
- (B) é azul e verde, ou há, no máximo, 3 pessoas no carro.
- (C) não é azul, nem verde, ou há, pelo menos, 4 pessoas no carro.
- (D) é azul ou verde, mas há mais do que 4 pessoas no carro.
- (E) não é azul ou não é verde, ou há, no mínimo, 3 pessoas no carro.

17

Uma distribuição é formada por seis dados distintos, já dispostos em ordem crescente:

$$6 ; 11 ; x ; 14 ; 15 ; y$$

Sabe-se que a mediana da distribuição é um número natural e que a média aritmética da distribuição é igual a 15.

O valor de $x + y$ é

- (A) 32.
- (B) 34.
- (C) 37.
- (D) 44.
- (E) 45.

18

A seguir são apresentados dois números racionais, cujas representações no sistema decimal são dízimas periódicas:

$$X = 0,\overline{84} = 0,8484 \dots$$

$$Y = 0,\overline{48} = 0,4848 \dots$$

A soma $X + Y$ é igual a

- (A) 1,1321...
- (B) 1,2222...
- (C) 1,3232...
- (D) 1,3233...
- (E) 1,3333...

19

Um mapa foi disposto sobre o plano cartesiano xy e representou a localização de dois pontos turísticos pelos pontos A(1, -2) e B(3,4).

As coordenadas do ponto do segmento que liga os pontos A e B, e que é equidistante desses dois pontos, é

- (A) (3,3)
- (B) (3,2)
- (C) (2,3)
- (D) (2,1)
- (E) (1,2)

20

Considere os seguintes dois subconjuntos do plano cartesiano xy :

$$A = \{(x, y) / x \in [-3, 1] \text{ e } y \in [3, 5]\}$$

$$B = \{(x, y) / x \in [-2, 2] \text{ e } y \in [1, 4]\}$$

O conjunto $A \cap B$ é definido por:

- (A) $A \cap B = \{(x, y) / x \in [-3, 1] \text{ e } y \in [2, 5]\}$
- (B) $A \cap B = \{(x, y) / x \in [-3, 2] \text{ e } y \in [2, 5]\}$
- (C) $A \cap B = \{(x, y) / x \in [-2, 1] \text{ e } y \in [3, 4]\}$
- (D) $A \cap B = \{(x, y) / x \in [-2, 1] \text{ e } y \in [3, 5]\}$
- (E) $A \cap B = \{(x, y) / x \in [-3, 1] \text{ e } y \in [3, 4]\}$

Noções de Informática

21

O Microsoft Excel 365 BR oferece como recurso fórmulas que automatizam tarefas. Cada função possui finalidade específica e comportamento próprio, não devendo ser confundidas entre si.

No âmbito do software Microsoft Excel 365 BR, a função

- (A) **DIA.DA.SEMANA()** extrai o valor dia da semana de uma data, retornando o nome completo do dia da semana como texto formatado a partir de uma data informada, variando entre 1 e 31.
- (B) **PROCX()** busca o valor informado na matriz de pesquisa e retorna o resultado correspondente em uma linha ou coluna, permitindo buscas em qualquer direção.
- (C) **REPT()** retorna os caracteres mais à direita de um valor de texto, tabulados à esquerda, direita, centralizado ou justificado. A informação sobre o idioma do texto é opcional.
- (D) **SOMASE()** conta os valores de um intervalo segundo condição fornecida, somando ao final o número de ocorrências válidas.
- (E) **SUBTOTAL()** aplica sempre soma ao intervalo e ignora linhas ocultas manualmente, sendo projetada para funcionar em linhas de dados, flexibilizando o seu uso.

22

Considerando a família de protocolos da arquitetura TCP/IP, assinale a opção que corretamente apresenta o protocolo que implementa a técnica de "lease" ou "leasing", na qual a concessão de um endereço IP pelo servidor a um cliente deve ser renovada antes de expirada.

- (A) DHCP – *Dynamic Host Configuration Protocol*.
- (B) HTTP – *Hypertext Transfer Protocol*.
- (C) FTP – *File Transfer Protocol*.
- (D) NAT – *Network Address Translation*.
- (E) SSH – *Secure Shell*.

23

O Registro do Windows organiza informações do sistema e dos usuários em uma estrutura hierárquica.

Considerando a forma como o registro é estruturado, assinale a opção correta.

- (A) As entradas de registro subordinadas à chave `HKEY_PERFORMANCE_NLSTEXT` permitem acessar dados de desempenho. Os dados não são armazenados no registro em si; as funções de registro fazem com que o sistema colete os dados de sua fonte.
- (B) Cada chave possui um nome composto por um ou mais caracteres alfanuméricos, diferenciando maiúsculas de minúsculas, à exceção do caractere de barra invertida (\), que pode integrar as chaves.
- (C) Novos usuários que logam no sistema compartilham *hives* padrão das configurações básicas do sistema, em um arquivo separado por perfil do usuário (*user profile*).
- (D) O registro é um banco de dados com elementos essenciais ao funcionamento do Windows e dos aplicativos de serviço nele executados, sendo estruturados em forma colunar.
- (E) Uma *hive* de perfil de usuário (*user profile*) é um grupo de chaves, subchaves e valores no registro, subordinadas à chave `HKEY_USERS`, carregadas em memória quando o usuário loga ou o sistema operacional inicia.

24

No que concerne aos conceitos relacionados a redes de computadores, assinale a alternativa que apresenta uma associação incorrecta.

- (A) **Computação em nuvem**: utiliza o modelo de computação distribuída, em que não existe a demanda de conhecimento do local físico de armazenamento de recursos e/ou dados.
- (B) **Extranet**: uma rede privada estendida baseada na internet que permite acesso remoto via autenticação, permitindo, assim, o acesso externo aos serviços de uma intranet a entes credenciados.
- (C) **Internet**: rede mundial de computadores, em que a troca de informações armazenadas remotamente é realizada prescindindo, na maioria das vezes, do local onde os dados estão fisicamente armazenados.
- (D) **Intranet**: rede privada que utiliza modelo baseado nos mesmos protocolos da internet para acesso aos dados, reduzindo os custos de implementação de aplicativos frente a soluções proprietárias.
- (E) **Web**: protocolo de transferência de hiperdocumentos realizada por um site hospedeiro, e respondida por requisições de clientes navegadores, tais como: Google Chrome, Microsoft Edge e Mozilla Firefox.

25

No contexto de segurança da informação, mais especificamente sobre *malwares*, associe corretamente o cada item numerado no primeiro bloco (variando de 1 a 4) às lacunas do segundo bloco.

1. Cavalo de troia (*trojan horse*)
 2. Verme (*worm*)
 3. Bomba lógica (*logic bomb*)
 4. Zumbi (*zombie, bot*)
- () Execução autônoma com capacidade de replicação automática e propagação entre sistemas conectados.
 - () Malware ativado por condição predefinida após período hibernado.
 - () Ataque a outras máquinas executado por software malicioso instalado em host comprometido.
 - () Software aparentemente útil que possui desvio oculto e malicioso de finalidade.

Assinale a opção que corretamente associa o nome do *malware* no primeiro bloco e a característica apresentada no segundo bloco.

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

Língua Inglesa

READ THE TEXT AND ANSWER THE FOLLOWING QUESTIONS

Social Dimensions of Climate Change

Extreme weather events are deeply intertwined with global patterns of inequality. The poorest and most vulnerable people bear the brunt of climate change impacts yet contribute the least to the crisis. As the impacts of climate change mount, millions of vulnerable people face disproportionate challenges in terms of loss of jobs; physical harm; disease; mental health effects; food insecurity; access to water; migration and forced displacement; loss of shelter, assets, and community ties, and other related risks. Some people are more vulnerable to climate change than others. For example, workers in sectors such as agriculture, fishing, and tourism rely on natural resources that are particularly sensitive to increasingly unpredictable weather and seasonal patterns. Female-headed households, children, persons with disabilities, Indigenous Peoples and ethnic minorities, landless tenants, migrant workers, displaced persons, older people, and other socially marginalized groups often have fewer financial and other resources to cope with and recover from shocks which might threaten their wellbeing and the wellbeing of their families. The root causes of their vulnerability lie in a combination of their geographical locations; their financial, socio-economic, cultural, and social status; and their access to resources, services, and decision-making power.

The poor are often not just among the most vulnerable to climate change, but also disproportionately impacted by measures to address it. These impacts can include increased costs of living, loss of livelihoods, and limited access to resources and support systems, which exacerbate existing inequalities and poverty trends. In the absence of well-designed and citizen-centered policies, efforts to tackle climate change can have unintended consequences for the livelihoods of certain groups, including placing a higher financial burden on poor households [...].

While much progress has been made on the science and the types of policies needed to support a transition to low carbon, climate-resilient development, a challenge facing many countries is engaging citizens who are concerned that they will be unfairly impacted by climate policies. Citizen-centered programs play a vital role in ensuring that resources are used efficiently. Engaging people in shaping climate action is equally critical for achieving lasting impact. This means ensuring transparency, access to information, and active citizen engagement on climate risks and green growth. Such involvement can help build public support to reduce climate impacts, overcome behavioral and political barriers to decarbonization, as well as foster both new ideas and a sense of ownership over solutions.

Moreover, communities bring unique perspectives, skills, and a wealth of knowledge to the challenge of strengthening resilience and addressing climate change. They should be engaged as partners in resilience-building rather than being regarded merely as beneficiaries. Research and experience show that community leaders can successfully set priorities, influence ownership, as well as design and implement investment programs that are responsive to their community's own needs. A 2022 report by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) recognizes the value of diverse forms of knowledge — such as scientific, Indigenous, and local knowledge — in building climate resilience. Innovations in the architecture of climate finance can connect communities and marginalized groups to the policy, technical, and financial assistance that they need for locally relevant and effective development outcomes.

From: <https://www.worldbank.org/en/topic/social-dimensions-of-climate-change>

26

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

- () Harsh climate conditions exert a uniform impact across populations.
- () Supporting citizen involvement is key to building commitment.
- () At this stage, the challenges have been wholly addressed and handled.

The statements are, respectively:

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

27

The idiom in “bear the brunt of climate change impacts” (1st paragraph) means to:

- (A) dodge.
- (B) bypass.
- (C) be spared.
- (D) put up with.
- (E) keep out of.

28

“Yet” in “yet contribute the least” (1st paragraph) introduces an idea of:

- (A) time.
- (B) contrast.
- (C) condition.
- (D) emphasis.
- (E) repetition.

29

The verb in “efforts to tackle climate change” (3rd paragraph) is semantically equivalent to:

- (A) turn away from.
- (B) battle against.
- (C) grapple with.
- (D) leave out.
- (E) brush off.

30

The modal verb in “They should be engaged as partners” (5th paragraph) indicates a(n):

- (A) obligation.
- (B) prediction.
- (C) suggestion.
- (D) permission.
- (E) willingness.

Módulo II

Engenharia Elétrica

31

Durante a análise de um sistema linear de controle, o engenheiro observa que a resposta do sistema oscila continuamente, sem crescimento nem decaimento ao longo do tempo.

Com base no posicionamento dos polos no *plano s*, é correto afirmar que essa característica ocorre porque os polos conjugados do sistema estão localizados

- (A) no semiplano esquerdo, resultando em uma resposta com oscilações amortecidas.
- (B) no semiplano direito, resultando em um sistema instável com oscilações.
- (C) sobre o eixo imaginário, caracterizando um sistema marginalmente estável.
- (D) no semiplano esquerdo e são reais e distintos, caracterizando um sistema superamortecido.
- (E) no semiplano esquerdo e são reais e coincidentes, caracterizando um sistema criticamente amortecido.

32

Uma empresa está projetando um sistema de controle para manter a pressão do circuito primário do reator dentro de limites seguros. O sistema utiliza realimentação negativa e possui:

$$G(s) = \frac{40}{s + 8} e H(s) = 0,5$$

A função de transferência global do sistema de malha fechada está representada por

- (A) $\frac{40}{s + 8}$
- (B) $\frac{40}{s + 28}$
- (C) $\frac{40}{s + 28}$
- (D) $\frac{20}{s + 48}$
- (E) $\frac{20}{s + 28}$

33

Em uma linha de água limpa, escoando em regime estável, o projetista precisa medir a vazão volumétrica com um dispositivo simples, robusto e que opera a partir da diferença de pressão gerada por uma restrição na tubulação.

Nessa situação, o dispositivo clássico de medição de vazão que atende à exigência é

- (A) o rotâmetro de área variável.
- (B) o medidor magnético de vazão.
- (C) a placa de orifício.
- (D) o medidor de Coriolis.
- (E) o medidor ultrassônico por tempo de trânsito.

34

Um sensor de temperatura é inserido em um processo que sofre variações rápidas. O engenheiro observa, experimentalmente, que a resposta do sensor a um degrau de temperatura pode ser bem aproximada por um sistema de primeira ordem com constante de tempo τ .

Considerando essa modelagem, é correto afirmar que

- (A) o sensor atinge exatamente o novo valor de temperatura em τ .
- (B) após um tempo de aproximadamente 4τ , a resposta encontra-se muito próxima do valor final.
- (C) quanto menor τ , mais lenta é a resposta do sensor.
- (D) a resposta nunca ultrapassa o valor final, caracterizando comportamento superamortecido.
- (E) a constante de tempo independe da construção física do sensor.

35

Um sinal diferencial de baixa amplitude, gerado por um extensômetro de resistência elétrica em uma ponte de Wheatstone, necessita ser amplificado. Dada a natureza do sinal e os requisitos de condicionamento, o circuito que constitui a solução eletrônica mais robusta e eficiente é

- (A) um amplificador operacional simples em configuração seguidor.
- (B) um amplificador de instrumentação.
- (C) um divisor resistivo.
- (D) um somador inversor.
- (E) um oscilador RC.

36

Um analista do setor de Controle e Confiabilidade de Reatores de uma empresa nuclear está conduzindo a validação de um novo *loop* de controle para o sistema de Regulação de Pressão de um Vaso de Compensação de Volume, um componente essencial de segurança.

Durante um ensaio de resposta ao degrau unitário, o analista verifica que a variável de saída do sistema de pressão apresenta um comportamento suave, sem oscilações e sem sobressinal, com crescimento exponencial monotônico até atingir o valor final em regime permanente.

Com base nas características da resposta transitória observada, esse comportamento dinâmico é mais precisamente modelado por um sistema fundamental

- (A) de primeira ordem.
- (B) de segunda ordem.
- (C) não linear.
- (D) crítico
- (E) instável.

37

Em um projeto de automação que envolve a discretização de um controlador, o engenheiro deve analisar o impacto do período de amostragem (T).

Avalie os itens a seguir e assinale (V) para verdadeiro e (F) para falso.

- () O período de amostragem T é um fator crítico que influencia a localização dos polos no plano z e, consequentemente, determina tanto a estabilidade absoluta quanto as características de resposta transitória do sistema como o coeficiente de amortecimento e a frequência natural não amortecida.
- () À medida que a frequência de amostragem aumenta a dinâmica do sistema digital modelado converge para o comportamento do sistema contínuo equivalente, servindo como a referência de projeto.
- () Uma frequência de amostragem exageradamente alta pode não resultar em melhorias significativas no desempenho, mas pode acentuar os efeitos de ruídos de alta frequência e elevar o custo do projeto devido ao aumento da demanda computacional.

A sequência correta do preenchimento dos parênteses é

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

38

Um projeto de automação exige um circuito de intertravamento no qual uma condição de segurança deve ser retida e armazenada temporariamente para garantir a ordem correta de passos do processo. A implementação dessa retenção de estado é feita por meio de dispositivos digitais.

O componente básico que confere a capacidade de memorizar as informações desse circuito é o

- (A) circuito combinacional.
- (B) flip-flop.
- (C) decodificador de saída.
- (D) inversor.
- (E) monoestável.

39

Em sistemas de I&C para ambientes de alta criticidade, como os envolvidos no controle das reações nucleares, a segurança das instalações e a segurança operacional estão cada vez mais interligadas. É princípio fundamental garantir que os sistemas sejam construídos para permanecer confiáveis diante de erro ou infortúnio, e que os riscos sejam mantidos abaixo de um limite aceitável.

Analise as afirmações a seguir sobre a aplicação dos princípios fundamentais da engenharia de segurança em projetos I&C e assinale (V) para verdadeiro e (F) para falso.

- () A Defesa em profundidade é implementada através do planejamento estratégico e da decomposição do problema em blocos mais simples. Essa abordagem hierárquica reflete o princípio de separação arquitetural, onde o sistema de controle pode ver o estado dos sistemas de segurança, mas não pode interferir neles.
- () A recuperação de falhas é o aspecto mais importante em sistemas críticos, como alarmes e controles. Em cenários de incerteza, a política de segurança exige que a ação conservadora de forçar o sistema para um estado seguro seja adotada, em vez de priorizar a continuidade operacional.
- () O desempenho de qualquer sistema de instrumentação é limitado pelo ruído e pela atenuação do sinal. Na análise de defeitos o uso de barramentos compartilhados com saídas tristate é o método preferido em I&C de proteção, pois elimina o risco de contenção de barramento entre canais independentes.

A sequência correta do preenchimento dos parênteses é

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

40

Em uma empresa do setor nuclear, deseja-se estabilizar a temperatura de saída do refrigerante do circuito primário de um reator PWR (Pressurized Water Reactor) por meio de uma malha de realimentação negativa. O atuador é uma válvula motorizada, ou seja, com dinâmica de 1^a ordem, que ajusta a vazão no trocador de calor. O processo térmico entre a vazão e a temperatura de saída também pode ser aproximado por 1^a ordem. O sensor RT/transmissor apresenta atraso de 1^a ordem. O controlador é proporcional com ganho $K_c = 3$, ou seja: $G_c = K_c = 3$

A função de transferência do processo térmico é :

$$(s) = \frac{K_p}{5s + 1} \text{ com } K_p = 2$$

Para a válvula de acionamento:

$$G_a(s) \frac{1}{s+1}$$

O sensor tem a função:

$$H(s) = \frac{1}{0,5s+1}$$

Considerando o processo em realimentação negativa, a função de transferência desse processo está mostrada na na opção.

- (A)
$$\frac{6}{2,5s^3 + 8s^2 + 6,5s + 1}$$
- (B)
$$\frac{6}{2,5s^3 + 8s^2 + 6,5s + 7}$$
- (C)
$$\frac{6}{2,5s^3 + 8s^2 + 6,5 - 7}$$
- (D)
$$\frac{6}{(5s + 1)(s + 1)(0,5s + 1)}$$
- (E)
$$\frac{6}{(5s + 1)(s + 1) + (0,5s + 1)}$$

41

A norma CNEN-NE-1.26 estabelece os requisitos mínimos necessários de segurança para a operação de usinas nucleoelétricas. A Organização Operadora deve estabelecer uma estrutura organizacional capaz de sustentar uma cultura da segurança e garantir que a usina possa operar com segurança, atenuar as consequências de acidentes e assegurar a resposta correta a situações de emergência.

O princípio fundamental que deve estar estabelecido na estrutura organizacional para atender às exigências da CNEN-NE-1.26 quanto à funcionalidade organizacional e à capacidade de resposta a eventos não normais é

- (A) A documentação completa da estrutura deve ser representada em organogramas detalhados, definindo as linhas hierárquicas de autoridade e comunicação.
- (B) A manutenção de um modelo para gerenciamento do risco deve ser permanentemente aperfeiçoada, integrando a experiência operacional acumulada em sua base de dados.
- (C) A responsabilidade deve ser claramente definida e a autoridade devidamente delegada em toda a estrutura, assegurando o cumprimento dos programas gerenciais.
- (D) É necessária a delegação de autoridade suficiente da organização operadora para a gerência da usina, permitindo que esta execute a responsabilidade operacional com segurança.
- (E) Deve ser estabelecido um programa de reavaliação periódica de segurança a cada 10 (dez) anos, com foco na análise dos fatores administrativos e organizacionais da usina.

42

Um transmissor de temperatura possui uma faixa de medição de 0°C a 300°C e gera um sinal de corrente de 4 mA a 20 mA.

Considerando que o transmissor possui uma função de transferência perfeitamente linear e que a medição está em 75°C, o valor de corrente gerado na saída, em mA, é

- (A) 6 mA.
- (B) 8 mA.
- (C) 10 mA.
- (D) 12 mA.
- (E) 14 mA.

43

Em uma usina, o sistema de controle responsável por ajustar a vazão de água de resfriamento é modelado pela função de transferência:

$$T(s) = \frac{4}{s^2 + 4s + 4}$$

Após um comando de aumento súbito na vazão (entrada tipo degrau), o sistema

- (A) apresenta dois polos reais distintos e responde lentamente.
- (B) possui polos iguais e não apresenta overshoot.
- (C) é subamortecido e terá oscilações antes de estabilizar.
- (D) é instável e não atingirá regime permanente.
- (E) é superamortecido e apresenta resposta muito lenta.

44

Sobre a medição de pressão em sistemas industriais, analise os itens a seguir:

- I. Manômetros de tubo Bourdon são amplamente utilizados para medição de pressão manométrica em linhas de gás e líquido.
- II. Transmissores de pressão diferencial podem ser utilizados para medição indireta da vazão e nível.
- III. Manômetros de coluna de líquido (tubo em U) não podem ser utilizados para calibração de outros instrumentos de pressão.

Está correto o que se afirma em

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

45

Os sistemas de instrumentação (I&C) de uma central nuclear seguem uma hierarquia de proteção baseada na defesa em profundidade. Dentro dessa hierarquia, o sistema de limitação (PLS) atua como um nível intermediário, evitando que distúrbios operacionais evoluam para condições de risco. Se o PLS falhar em conter uma perturbação operacional e os limites de segurança da planta forem violados, um sistema da mais alta prioridade intervirá automaticamente para mitigar as consequências.

Nesse cenário, intervirá automaticamente o sistema

- (A) de controle automático que retoma a operação pois a falha do PLS significa que o controle básico é requerido.
- (B) de proteção do reator (RPS) que inicia o desligamento de emergência (SCRAM) devido à violação dos limites de segurança da planta.
- (C) de atuação manual pelo operador na sala de controle principal, cuja intervenção pode complementar a automática, mas não substitui a ação prioritária dos sistemas de proteção.
- (D) BAMOL (de limitação de movimento) que faz a limitação da reatividade já que ambos os sistemas são classificados como sistemas relacionados à segurança.
- (E) de supervisão operacional que registra a violação dos limites, mas não possui autoridade para bloquear a atuação do sistema de proteção do reator.

46

Em uma usina nuclear, CLPs industriais comerciais são mais adequados para

- (A) implementar diretamente funções de proteção de reator (*safety-class*).
- (B) substituir todos os sistemas de proteção analógicos existentes sem análise de segurança.
- (C) serem usados sem qualquer consideração de EMC (interferência eletromagnética) ou CCF (Falhas de causa comum).
- (D) serem instalados na contenção sem requisitos de qualificação ambiental.
- (E) implementar funções de automação e supervisão não classificadas como importantes à segurança desde que adequadamente qualificados.

47

Em um reator nuclear, a malha de controle de temperatura do circuito utiliza um controlador $G_C(s)=K_C$ para ajustar a vazão do refrigerante. O sistema completo é modelado com a seguinte função de transferência de malha aberta.

$$G(s)H(s) = \frac{K_C \times 100}{(s+2)(s+5)(s+10)}$$

Sendo a entrada de referência um degrau unitário

$$R(s) = \frac{1}{s}$$

e, considerando o requisito de alta precisão do setor nuclear, determine o valor mínimo de K_C para que o erro em regime permanente $e(\infty)$ não ultrapasse 0,5%.

- (A) $K_{C\min} = 200$
- (B) $K_{C\min} = 199$
- (C) $K_{C\min} = 100$
- (D) $K_{C\min} = 99,5$
- (E) $K_{C\min} = 19,9$

48

Em projetos digitais síncronos, o cumprimento dos requisitos de temporização é fundamental. Em FPGAs (Field-Programmable Gate Arrays) o *timing* é verificado comparando o atraso total de propagação de um sinal através do caminho da lógica combinacional com o período do *clock*. A falha de temporização (*timing requirements not met*) é tipicamente um resultado de um projeto ruim, incorreto ou incompleto.

Em FPGAs, o acúmulo de atrasos de propagação se torna um problema crítico e é agravado quando

- (A) aumenta a quantidade de lógica combinacional entre dois elementos síncronos, criando *long combinational paths*.
- (B) o período do *clock* é aumentado, permitindo maior folga para o atraso de propagação.
- (C) são utilizados blocos dedicados com PLLs e DSP, que reduzem automaticamente as restrições de *timing*.
- (D) a frequência de operação é reduzida, diminuindo a necessidade de análise de temporização.
- (E) a ferramenta de síntese força *pipeline* adicional entre os estágios, encurtando os caminhos críticos.

49

Sistemas de aquisição de dados requerem que o conversor analógico-digital (ADC) converta uma tensão de entrada analógica em uma representação digital. No entanto, o ADC necessita de um tempo finito para realizar a conversão. Se o sinal analógico mudar rapidamente durante esse tempo, a confiabilidade do processo de conversão pode ser comprometida, resultando em incerteza ou erro de borda. Para resolver essa limitação, utiliza-se o circuito *Sample-and-Hold (S/H)*, imediatamente antes do ADC. A Figura 1 ilustra o circuito S/H.

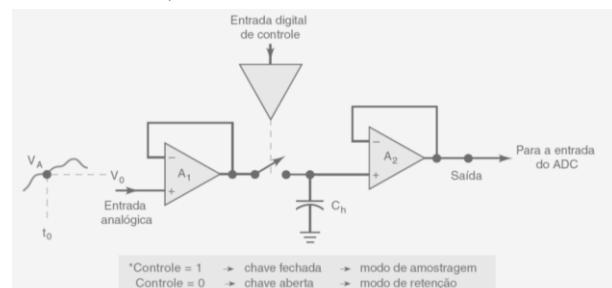


Figura 1- Diagrama simplificado de um circuito S/H. Adaptado de Tocci, Widmer e Moss, Sistemas Digitais: princípios e aplicações (11a Edição).

A função crítica do circuito *Sample-and-Hold (S/H)* para a conversão A/D é

- (A) introduzir um atraso de propagação padronizado para sincronização de barramento.
- (B) manter o valor instantâneo do sinal constante durante o tempo de conversão do ADC.
- (C) gerar o pulso que inicia a digitalização do sinal.
- (D) converter tensão analógica em um código binário de 1 bit.
- (E) atuar como filtro passa-baixa para remover componentes de alta frequência do sinal de entrada.

50

O trecho da lógica a seguir faz parte de um sistema de intertravamento de uma bomba de refrigeração.

A bomba só pode ligar se:

1. Pressão na linha ≥ 10 bar;
2. Válvula de sucção aberta;
3. Sinal de falha do motor = 0.

Ocorre, porém, uma falha no sensor de pressão, que passa a fornecer sinal inválido (*fail-low*)

O efeito esperado na planta é que

- (A) a bomba poderá partir, pois apenas dois permissivos são obrigatórios.
- (B) a lógica AND impedirá a partida, cumprindo o princípio *fail-safe*.
- (C) o sistema passa para lógica OR em condições de falha.
- (D) a bomba será ligada automaticamente para manter o fluxo mínimo.
- (E) a falha no sensor é ignorada pelo intertravamento.

51

Uma empresa utiliza um transistor tipo NPN como chave (operando na região de saturação) para acionar um solenóide de SCRAM auxiliar que consome uma corrente de coletor de $IC=200mA$. O microcontrolador responsável pelo acionamento fornece uma tensão de controle de $V_{controle}=5V$ e possui limitação de corrente por pino de $IB_{(max)}=20mA$.

Para garantir que o transistor opere de maneira confiável como chave em todas as condições de operação, o projeto exige que a corrente de base seja calculada utilizando um ganho de $\beta=10$.

Considere a Segunda Aproximação para o transistor, adotando $V_{BE(sat)}=1V$.

O valor mínimo do resistor de base (RB) é

- (A) 400Ω
- (B) 300Ω
- (C) 200Ω
- (D) 100Ω
- (E) 50Ω

52

Em um sistema de controle de processos, a eficácia da correção da variável manipulada depende da lógica do controlador, da ação do elemento final de controle e da resposta dinâmica dos transdutores e do processo em si.

Com base na teoria de instrumentação, analise os itens a seguir sobre a integração desses componentes:

- I. O desempenho dinâmico de transdutores de medição, como o PT100, é frequentemente modelado, de forma simplificada, como um sistema de primeira ordem, caracterizado por um atraso da saída em relação ao estímulo da entrada.
- II. O posicionador é um dispositivo auxiliar de grande importância que opera em conjunto com o atuador da válvula para garantir que a posição física do elemento final corresponda, de forma exata e linear, ao sinal de correção enviado pelo controlador, aumentando a precisão do sistema.
- III. A posição de segurança (fail-safe) da válvula de controle é uma característica determinada unicamente pelo controlador em sua lógica digital, sendo independente do mecanismo físico do atuador.

É correto o que se afirma em

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

53

Um sistema digital síncrono de alta velocidade monitora a posição de um encoder de 4 bits. O projeto original utiliza código Gray, onde apenas um bit muda por transição para mitigar problemas de temporização. Após uma falha, o encoder passa a gerar código binário puro, onde vários bits podem mudar simultaneamente.

Assinale a opção que descreve a consequência imediata e mais provável para a integridade dos dados no circuito receptor, dada a presença de atrasos de propagação (t_{pd}) nos *flip-flops* do sistema síncrono.

- (A) A exigência de mudança simultânea de múltiplos bits no código binário forçará o sistema a operar com um *clock* de frequência máxima (*fmax*) reduzida, devido ao tempo de setup excessivo.
- (B) O erro inerente de quantização na interface analógica/digital excederá a tolerância de $\pm\frac{1}{2}$ LSB (Bit menos significativo)
- (C) As transições de estados adjacentes no código binário puro induzem estados intermediários (glitches), pois a mudança não simultânea de múltiplos bits é lida como um código incorreto, comprometendo a temporização do sistema.
- (D) A falha de codificação causará uma ambiguidade na relação da temporização dos *flip-flops*, o que pode ser resolvido com a implementação de um decodificador BCD para decimal.
- (E) O aumento de bits mudando de estado eleva o consumo de potência no circuito receptor, mas não afeta a lógica combinacional ou sequencial do sistema.

54

Um sistema digital utiliza um registrador de deslocamento de 4 bits (Flip-flops Q_3, Q_2, Q_1, Q_0 , onde Q_3 é o MSB) para manipular dados serialmente. O registrador está inicialmente carregado com o estado 1010. A cada pulso síncrono de *clock*, ocorre um deslocamento para a direita e o valor 1 é inserido na entrada serial.

Assinale a opção que representa o conteúdo binário final do registrador ($Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$) após a ocorrência de duas bordas de *clock* ativas.

- (A) 1010
- (B) 1101
- (C) 1110
- (D) 0111
- (E) 1001

55

No domínio da Automação Industrial, o CLP utiliza módulos PID, que são empregados em aplicações em anel fechado para que a variável controlada possa retornar ao set-point pré-fixado. O algoritmo PID calcula o sinal atuantes (U) sobre o sinal de erro (E). Sobre as ações do controlador PID, assinale a opção correta.

- (A) A ação proporcional elimina completamente o erro em regime permanente.
- (B) A ação integral ajuda a eliminar o erro em regime permanente.
- (C) A ação derivativa reduz o tempo de estabilização, mas aumenta o overshoot.
- (D) O controlador PI remove o erro em regime permanente, apenas se o ganho proporcional for muito alto.
- (E) O controlador PD elimina o erro em regime permanente.

56

Em um FPGA (*Field Programmable Gate Array*), a lógica digital é implementada de forma reconfigurável pelo usuário.

A unidade básica usada para construir circuitos combinacionais e sequenciais é

- (A) a *Look-Up Table* (LUT), que armazena funções booleanas, enquanto o *Flip-Flop* permite registrar sinais.
- (B) o microcontrolador interno, responsável por executar instruções sequenciais programadas pelo usuário.
- (C) a memória RAM externa, onde são armazenadas todas as funções lógicas utilizadas no FPGA.
- (D) o oscilador interno, que gera todas as combinações lógicas necessárias para operar o circuito.
- (E) o conversor A/D interno, responsável por implementar toda a lógica combinacional do FPGA.

57

Uma das características de desempenho mais importantes e desejáveis em um sistema de controle de malha fechada bem sintonizado, especialmente no que concerne à precisão do sistema, é que o erro do sistema em regime permanente seja

- (A) elevado, a fim de garantir um alto Coeficiente de Amortecimento.
- (B) nulo apenas para entradas do tipo parábola, o que classifica o sistema como Tipo 0.
- (C) tão pequeno quanto possível, por ser indicativo da precisão do sistema.
- (D) constante e com oscilações contínuas, caracterizando um sistema criticamente estável.
- (E) grande, o que torna a resposta do sistema insensível a variações internas de seus parâmetros.

58

A equipe de Instrumentação & Controle está avaliando a fonte de alimentação que energiza um circuito de monitoração de temperatura do reator. O módulo é alimentado por uma fonte linear como mostra a Figura.



Durante uma inspeção, foi observado que, sempre que ocorre uma queda momentânea de tensão no barramento CA, a leitura apresenta um pico transiente antes de estabilizar novamente. O analista de campo relatou que não há variação perceptível no valor de 12 V na saída do regulador, mas o sistema de supervisão registra esse salto de leitura.

Com base nas informações, assinale a opção que melhor explica a causa provável do comportamento.

- (A) O regulador linear está defeituoso e deve ser substituído, pois, a queda de tensão na entrada deveria aparecer como variação na saída.
- (B) O capacitor de filtragem pode estar com capacidade reduzida ou envelhecido, fazendo com que a tensão na entrada do regulador caia momentaneamente abaixo do necessário, sem que a saída mostre queda visível, mas causando ruído no sensor.
- (C) O pico de leitura é causado exclusivamente pelo transformador isolador, que amplifica flutuações da rede sempre que há uma queda momentânea.
- (D) O retificador de onda completa está gerando uma tensão de *ripple* excessivamente alta, mesmo com o capacitor funcionando normalmente, o que altera diretamente o valor fixo de 12 V.
- (E) O comportamento é típico de mau contato no sensor e não está relacionado à fonte de alimentação.

59

O atuador é um componente essencial em um sistema de controle de processos, sendo classificado como transdutor de saída.

Conforme conceitos de instrumentação, a função primária de um atuador em um sistema de controle é

- (A) Converter um sinal físico em um sinal elétrico analógico.
- (B) Armazenar e interpretar o resultado de operações aritméticas geradas pelo controlador.
- (C) Comparar o valor medido com o valor desejado.
- (D) Converter um sinal de uma forma física em um sinal correspondente de outra forma física para executar uma ação.
- (E) Coordenar a certificação compulsória e voluntária de produtos e serviços.

60

Sobre o processo de licenciamento de instalações nucleares conforme a CNEN-NE-1.04, analise os itens a seguir:

- I. A aprovação do local precede a Licença de Construção.
- II. A autorização para operação inicial deve ser requerida com apresentação do RFAS (Relatório Final de Análise de Segurança).
- III. A autorização para operação permanente só pode ser concedida após a operação inicial e testes satisfatórios.

Está correto o que se afirma em

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

Redação

Texto I

Por que as pessoas têm medo da energia nuclear?

Estudos apontam que esta é a forma mais segura de eletricidade

É cada vez mais frequente a quantidade de estudos publicados nas principais revistas científicas do mundo que apontam que as usinas nucleares são, de longe, a maneira mais segura de produzir eletricidade. Durante as duas primeiras décadas de produção, as pessoas apresentaram certa euforia com a novidade. Porém, o que veio na sequência foi o receio generalizado – para muitos, o medo está relacionado à associação histórica das usinas nucleares com armas nucleares.

<https://forbes.com.br/colunas/2018/07/por-que-as-pessoas-tem-medo-da-energia-nuclear/>

Texto II



QUINO. 10 anos com Mafalda. Tradução de Monica Stahel. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2010. (Adaptada)

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 15 (quinze) linhas e, no máximo, 30 (trinta) linhas, sobre o tema:

Como mudar a perspectiva negativa da população sobre o uso de energia nuclear?

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

