



T1874012N

COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUIZ DE FORA
EDITAL DE ABERTURA Nº 001/2026

ANALISTA DE SANEAMENTO ENGENHEIRO (ELÉTRICA)

NOME

INSCRIÇÃO

Nível
SUPERIOR

Turno
TARDE

PROVA
01

Na Folha de Respostas,
no local indicado,
lembre-se de preencher
o Número da Prova.
O não preenchimento
levará à
desclassificação.



Material recebido

- ✓ Prezado(a) candidato(a), além deste Caderno de Questões com **quarenta questões objetivas e duas discursivas**, você receberá as Folhas de Respostas e de Versão Definitiva da Prova Discursiva. Verifique se seu nome, o número do seu documento e o número de sua inscrição estão corretos.
- ✓ Confira seu Caderno de Questões quanto a falhas de impressão e de numeração e se o emprego corresponde àquele para o qual você se inscreveu.



Material a ser devolvido

- ✓ Os únicos documentos válidos para a avaliação são as Folhas de Respostas e de Versão Definitiva da Prova Discursiva, as quais devem ser devolvidas ao fiscal devidamente assinadas nos locais destinados a esse fim.
- ✓ Na Folha de Respostas, os alvéolos devem ser preenchidos da seguinte maneira: ●
- ✓ Para todo e qualquer preenchimento, só é permitido o uso de caneta esferográfica transparente de tinta azul ou preta.



Duração da prova e permanência na sala

- ✓ O prazo de realização da prova é de 04 (quatro) horas, incluindo a marcação das Folhas de Respostas e a transcrição da Versão Definitiva da Prova Discursiva.
- ✓ Após 60 (sessenta) minutos do início da prova, você estará liberado(a) para utilizar o sanitário ou deixar definitivamente o local de aplicação, entretanto NÃO poderá se retirar da sala com qualquer tipo de anotação e/ou com o Caderno de Questões, o qual poderá ser levado somente após transcorridas 03h30min (três horas e meia) do início da aplicação da prova estabelecido em Edital.
- ✓ Os(As) três últimos(as) candidatos(as) só poderão se retirar da sala juntos(as), após assinatura do Termo de Fechamento do envelope de retorno.



Divulgação

- ✓ Os Cadernos de Questões e os Gabaritos preliminares estarão disponíveis no site do **Instituto AOC**P, no endereço eletrônico www.institutoaocp.org.br, conforme previsto em Edital.

***O não cumprimento a qualquer uma das determinações constantes em Edital, neste Caderno e nas Folhas de Respostas e de Versão Definitiva da Prova Discursiva incorrerá em sua eliminação.**



instituto aocp



Língua Portuguesa

As bacias hidrográficas conservadas são infraestruturas fundamentais

Os mananciais e bacias hidrográficas saudáveis são infraestruturas naturais imprescindíveis para quase todas as cidades do mundo. Além de coletar, armazenar e filtrar a água, elas contribuem para a preservação da biodiversidade, a mitigação das mudanças climáticas e a adaptação a elas, a segurança alimentar, a saúde e o bem-estar dos seres humanos. Atualmente, segundo as estimativas, 1,7 bilhão de habitantes das maiores cidades do mundo dependem de águas procedentes de mananciais cujas bacias hidrográficas estão situadas a centenas ou, às vezes, a milhares de quilômetros de distância. Até 2050, os mananciais em bacias hidrográficas que abastecem áreas urbanas servirão até dois terços da população global, embora representem um terço da superfície terrestre.

Ao concentrar empregos, serviços e investimentos, as cidades serão claramente as impulsionadoras do crescimento econômico. Para crescer de forma sustentável, porém, elas precisarão assumir um papel ativo na proteção das águas e dos mananciais das quais dependem a população e a natureza. No entanto, as cidades não conseguem fazer isso sozinhas. Os mananciais nas bacias hidrográficas são o ponto de convergência dos esforços de quem está trabalhando para melhorar a resiliência das cidades, aumentar a segurança hídrica e impulsionar o desenvolvimento sustentável, contribuindo para um clima estável.

Mananciais estão ameaçados

Foi verificado que 40% das áreas das bacias hidrográficas em que se localizam os mananciais exibem níveis altos ou moderados de degradação. O impacto dessas mudanças sobre a segurança hídrica pode ser grave. Nutrientes e sedimentos agrícolas ou de outras origens elevam o custo do tratamento da água para os usuários das cidades ou das indústrias. O desaparecimento da vegetação natural e a degradação do solo podem alterar o padrão do fluxo das águas na paisagem e acarretar um fornecimento de água pouco confiável, com implicações tanto para os usuários à montante quanto à jusante. Segundo o Banco Mundial, algumas regiões poderiam sofrer um declínio de até 6% do PIB nas suas taxas de crescimento até 2050, devido a perdas resultantes da redução dos recursos hídricos, tanto na agricultura quanto na saúde, na renda e nas propriedades, o que levaria a um crescimento negativo permanente.

Além disso, metas ambiciosas para melhorar os meios de subsistência, como as estabelecidas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), só poderão ser alcançadas em um mundo no qual haja mais segurança hídrica.

Disponível em:

https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/photos/b/e/beyondthesource_execsummary_portuguese.pdf Acesso em: 26 maio 2025.

1

No contexto do texto, a expressão “segurança hídrica” refere-se à

- (A) garantia de que todas as cidades terão acesso gratuito à água potável.
- (B) capacidade de se garantir o abastecimento contínuo e de qualidade para usos humanos e ambientais.
- (C) necessidade de o Governo Federal se responsabilizar pelos recursos hídricos nacionais.
- (D) redução dos custos de tratamento da água por meio de tecnologias industriais avançadas.

2

Em “Até 2050, os mananciais em bacias hidrográficas que abastecem áreas urbanas servirão até dois terços da população global, embora representem um terço da superfície terrestre.”, a oração em destaque

- (A) indica uma condição necessária para o abastecimento hídrico futuro.
- (B) estabelece uma consequência direta da redução da área territorial ocupada pelos mananciais.
- (C) expressa uma concessão que não impede o efeito principal, destacando a abrangência desproporcional do recurso.
- (D) introduz uma explicação sobre a distribuição geográfica dos corpos hídricos no planeta.

3

No trecho “Os mananciais e bacias hidrográficas saudáveis são infraestruturas naturais imprescindíveis para quase todas as cidades do mundo. Além de coletar, armazenar e filtrar a água, elas contribuem para a preservação da biodiversidade, a mitigação das mudanças climáticas e a adaptação a elas, a segurança alimentar, a saúde e o bem-estar dos seres humanos.”, o pronome em destaque retoma

- (A) bacias hidrográficas.
- (B) infraestruturas naturais.
- (C) todas as cidades do mundo.
- (D) mudanças climáticas.

4

Assinale a alternativa em que ocorre crase se o verbo destacado no seguinte excerto for substituído: “Além de coletar, armazenar e filtrar a água, elas contribuem para a preservação da biodiversidade.”.

- (A) Além de coletar, armazenar e filtrar a água, elas levam à preservação da biodiversidade.
- (B) Além de coletar, armazenar e filtrar a água, elas ocasionam à preservação da biodiversidade.
- (C) Além de coletar, armazenar e filtrar a água, elas geram à preservação da biodiversidade.
- (D) Além de coletar, armazenar e filtrar a água, elas promovem à preservação da biodiversidade.

5

Assinale a alternativa em que a reescrita do trecho apresentado NÃO está de acordo com as regras de concordância da norma-padrão.

- (A) “Os mananciais nas bacias hidrográficas são o ponto de convergência dos esforços [...]”.
Reescrita: Os mananciais nas bacias hidrográficas são pontos de convergência dos esforços.
- (B) “1,7 bilhão de habitantes das maiores cidades do mundo dependem de águas procedentes de mananciais [...]”.
Reescrita: 1,7 bilhão de habitantes das maiores cidades do mundo depende de águas procedentes de mananciais.
- (C) “Os mananciais e bacias hidrográficas saudáveis são infraestruturas naturais imprescindíveis [...]”.
Reescrita: Os mananciais e bacias hidrográficas saudáveis é uma infraestrutura natural imprescindível.
- (D) “40% das áreas das bacias hidrográficas [...] exibem níveis altos ou moderados de degradação.”.
Reescrita: 40% da área das bacias hidrográficas exibe níveis altos ou moderados de degradação.

6

Com base no excerto “O desaparecimento da vegetação natural e a degradação do solo podem alterar o padrão do fluxo das águas na paisagem e acarretar um fornecimento de água pouco confiável, com implicações tanto para os usuários à montante quanto à jusante.”, considerando o contexto, assinale a alternativa que apresenta corretamente o sentido do termo destacado.

- (A) Localizado na parte inferior do curso d’água, em direção ao mar.
- (B) Situado na porção superior do rio ou manancial, contra o sentido da correnteza.
- (C) Referente a regiões de baixa altitude, independentemente do fluxo hídrico.
- (D) Associado a áreas urbanas concentradas, distantes das nascentes.

7

Assinale a alternativa em que a oração sublinhada desempenha a mesma função sintática da oração destacada no excerto:

“[...] os mananciais em bacias hidrográficas que abastecem áreas urbanas servirão até dois terços da população global [...]”.

- (A) [...] proteção das águas e dos mananciais das quais dependem a população e a natureza.”.
- (B) “Foi verificado que 40% das áreas das bacias hidrográficas exibem níveis altos ou moderados de degradação.”.
- (C) “Para crescer de forma sustentável, porém, elas precisarão assumir um papel ativo na proteção das águas [...]”.
- (D) “Os mananciais nas bacias hidrográficas são o ponto de convergência dos esforços [...], contribuindo para um clima estável.”.

8

Em “[...] metas ambiciosas para melhorar os meios de subsistência, como as estabelecidas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs), só poderão ser alcançadas em um mundo no qual haja mais segurança hídrica.”, as vírgulas foram utilizadas corretamente para

- (A) isolar uma expressão de valor exemplificativo.
- (B) separar elementos coordenados entre si.
- (C) isolar uma estrutura deslocada.
- (D) separar um vocativo.

9

Em relação ao trecho “Para crescer de forma sustentável, porém, elas precisarão assumir um papel ativo na proteção das águas [...]”, assinale a alternativa INCORRETA.

- (A) A locução verbal “precisarão assumir” expressa obrigação ou necessidade futura, alinhando-se ao caráter propositivo de cuidados com os mananciais.
- (B) A locução verbal “precisarão assumir” pode ser substituída por sua forma simples “assumirão”, sem que haja alterações sintático-semânticas.
- (C) O conector “porém” pode ser deslocado para o início da frase, sem que haja alteração de sentido no excerto.
- (D) A expressão “Para crescer de forma sustentável” expressa a finalidade que justifica a adoção de medidas de proteção das águas e dos mananciais pelas cidades.

10

No trecho “Foi verificado que 40% das áreas das bacias hidrográficas em que se localizam os mananciais exibem níveis altos ou moderados de degradação.”, qual elemento da comunicação é o foco principal da mensagem?

- (A) Emissor.
- (B) Receptor.
- (C) Referente.
- (D) Código.

Noções de Informática

11

Sobre os conceitos básicos relacionados aos processadores (CPU), assinale a alternativa correta.

- (A) O processador é utilizado para armazenar permanentemente arquivos e pastas do usuário.
- (B) A frequência de operação de um processador é medida em bytes (B) e seus múltiplos.
- (C) A CPU é responsável por executar instruções de programas e processar dados do sistema.
- (D) Os núcleos de processamento estão localizados exclusivamente nos dispositivos de armazenamento.

12

Um analista de saneamento da Cesama precisa enviar para uma empresa contratada um conjunto de relatórios e planilhas confidenciais que totalizam 120 MB. Para otimizar o envio, ele decide compactar esses arquivos em um único pacote e aplicar uma camada de proteção por senha para garantir que apenas pessoas autorizadas tenham acesso ao conteúdo. Considerando o uso de softwares utilitários de compactação, assinale a alternativa correta.

- (A) O formato ZIP, por ser um padrão de compressão proprietário, exige obrigatoriamente a instalação de um software pago de terceiros para a extração do conteúdo no sistema Windows 11.
- (B) A aplicação de uma senha de proteção durante o processo de compactação em formato ZIP realiza a cifragem dos dados do arquivo, impedindo que usuários sem a chave visualizem o conteúdo original extraído.
- (C) Formatos populares de compactação, como ZIP e RAR, utilizam algoritmos de compressão do tipo lossy (com perdas), o que pode corromper ou alterar permanentemente os dados numéricos de planilhas após a descompactação.
- (D) O processo de compactação de arquivos multimídia já comprimidos na origem, como imagens no formato JPEG, resulta em uma taxa de redução de tamanho idêntica à obtida em arquivos de texto plano (TXT).

13

No Microsoft Windows 10, em sua configuração padrão e em português, o recurso Lixeira, em relação ao gerenciamento de arquivos e pastas, tem a função de

- (A) armazenar temporariamente arquivos e pastas excluídos pelo usuário, permitindo sua restauração enquanto não forem removidos definitivamente.
- (B) armazenar cópias de segurança automáticas realizadas pelo sistema operacional.
- (C) compactar arquivos excluídos para reduzir o espaço ocupado em disco.
- (D) impedir que arquivos sejam excluídos de unidades locais do computador.

14

Na preparação de uma exposição de resultados, um analista de saneamento da Cesama deseja tornar a apresentação mais dinâmica, fazendo com que os tópicos de um slide apareçam gradualmente durante sua exposição, à medida que forem sendo comentados. No Microsoft PowerPoint 365, em português, qual recurso ele deve utilizar para conseguir esse efeito?

- (A) Classificar Slides.
- (B) Layout do Slide.
- (C) Animações.
- (D) Modo de Exibição de Leitura.

15

Quanto a funcionalidades e recursos do navegador Google Chrome, em sua versão atual e configuração padrão, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a seguir e assinale a alternativa com a sequência correta.

(Obs.: o emprego do caractere “+” significa que as teclas devem ser pressionadas simultaneamente.)

- () A limpeza dos dados de navegação pode incluir a remoção de histórico, cookies e arquivos armazenados em cache.
- () O modo de navegação anônima impede que os sites visitados identifiquem o endereço IP utilizado pelo usuário.
- () É possível gerenciar extensões instaladas por meio das configurações do navegador.
- () O Chrome permite que o usuário abra uma nova guia utilizando o atalho de teclado Ctrl + T.

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

Noções de Legislação

16

Saneamento básico é um conjunto de serviços essenciais relacionados à saúde pública, à proteção ambiental e à melhoria da qualidade de vida da população. Segundo a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, assinale a alternativa correta.

- (A) Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, sendo vedadas outras formas adicionais.
- (B) Também constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, ainda que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços.
- (C) Eficiência e sustentabilidade econômica são princípios fundamentais que devem orientar a prestação dos serviços públicos de saneamento básico.
- (D) Abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e recursos hídricos integram os serviços públicos de saneamento básico.

17

Um servidor da Cesama constatou que determinada empresa de construção civil não apresentou plano de gerenciamento de resíduos sólidos, alegando que o Município não tem plano de gestão integrada de resíduos sólidos. Nesse contexto, de acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o servidor deve saber que

- (A) a inobservância da exigência de ter um plano de gerenciamento de resíduos sólidos sujeitará a empresa às sanções legais, sem prejuízo da obrigação de, independentemente da existência de culpa, reparar os danos eventualmente causados ao meio ambiente.
- (B) a empresa fiscalizada, como pessoa jurídica de direito privado, está dispensada de observar a Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010.
- (C) a inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos desobriga a empresa fiscalizada de elaborar, implementar e operacionalizar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos.
- (D) a empresa cometeu um crime, além de uma infração administrativa. Por isso, deve ser imediatamente cassada, com possibilidade de retorno à atividade depois da conclusão da apuração quanto ao dano causado.

18

A gestão dos recursos hídricos e a prestação dos serviços públicos de saneamento básico envolvem a atuação de órgãos reguladores e entidades da Administração Pública responsáveis por estabelecer diretrizes, fiscalizar atividades e promover a adequada utilização dos recursos naturais. A Lei Federal nº 9.984/2000 dispõe que a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)

- (A) deve fiscalizar os usos de recursos hídricos nos corpos de água de domínio da União, sendo vedado delegar essa competência a outros órgãos e entidades da administração pública federal, estadual e distrital.
- (B) é dirigida por Diretoria Colegiada composta de 5 (cinco) membros, sendo um deles o Diretor-Presidente, que é nomeado pelo Presidente da República e investido na função pelo prazo de 4 (quatro) anos, sendo permitido que, nesse período, ele exerça outra atividade profissional ou empresarial.
- (C) deve instituir normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico que estimulem a livre concorrência, a competitividade, a eficiência e a sustentabilidade econômica na prestação dos serviços.
- (D) é uma empresa pública, com autonomia administrativa e financeira, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

19

Com base em dados institucionais sinalizando que, embora pessoas negras representassem parcela significativa do quadro funcional de determinada companhia de saneamento, tinham reduzida participação nos cargos de chefia, essa companhia instituiu um programa de reserva de parte das vagas do curso de formação de lideranças para empregados negros, além de passar a oferecer mentorias e capacitações específicas voltadas ao desenvolvimento profissional desse grupo. De acordo com as definições previstas na Lei Federal nº 12.288/2010, que estabeleceu o Estatuto da Igualdade Racial, o programa instituído pela companhia é uma

- (A) prática inclusiva.
- (B) ação afirmativa.
- (C) política de inclusão.
- (D) prática de preferência.

20

As empresas estatais, incluindo as empresas públicas e sociedades de economia mista, desempenham atividades de interesse público e estão submetidas a um regime jurídico específico, que busca conciliar a atuação empresarial do Estado com os princípios da Administração Pública. Segundo a Lei Federal nº 13.303/2016, é INCORRETO afirmar que a Cesama, empresa pública,

- (A) tem função social de realização do interesse coletivo ou de atendimento a imperativo da segurança nacional expressa no instrumento de autorização legal para a sua criação.
- (B) é a entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, com criação autorizada por lei e com patrimônio próprio, cujo capital social é integralmente detido pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal ou pelos Municípios.
- (C) deve observar a exigência de divulgação anual da política de igualdade entre homens e mulheres adotada, que deverá conter, entre outras informações relevantes, a quantidade e a proporção de mulheres empregadas, por níveis hierárquicos.
- (D) pode diretamente celebrar contratos com terceiros destinados à prestação de serviços, à aquisição e à locação de bens, à alienação de bens e ativos integrantes do respectivo patrimônio ou à execução de obras a serem integradas a esse patrimônio, ressalvadas as hipóteses excepcionais que exigem licitação.

Conhecimentos Específicos

21

A taxa de variação da corrente elétrica em um indutor é dada por:

$$i(t) = 3t^2 + 2t + 1$$

Tendo isso em vista, determine a expressão da carga elétrica acumulada entre $t = 0$ e $t = 2s$ e assinale a alternativa correta.

- (A) 8 C.
- (B) 10 C.
- (C) 14 C.
- (D) 18 C.

22

Dois sensores estão localizados nos pontos:

$$A(2, 3)$$
$$B(8, 11)$$

A distância entre eles é

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

23

Um circuito série RLC é alimentado por uma fonte senoidal de 220 V (rms), 60 Hz. Os parâmetros são:

$$R = 20 \, \Omega$$
$$L = 106,1 \, mH$$
$$C = 132,6 \, \mu F$$

Sabendo que a frequência de operação coincide com a frequência de ressonância do circuito, determine a corrente eficaz fornecida pela fonte e assinale a alternativa correta.

- (A) 5,5 A.
- (B) 8,0 A.
- (C) 11,0 A.
- (D) 14,7 A.

24

Um transformador monofásico fornece 50 kW de potência ativa a uma carga operando com rendimento de 98%. A potência total dissipada no transformador é

- (A) 510 W.
- (B) 735 W.
- (C) 820 W.
- (D) 1020 W.

25

Uma barra industrial de 13,8 kV é alimentada por uma fonte cuja potência de curto-circuito trifásico é:

$$S_{cc} = 500 \, MVA$$

A corrente simétrica de curto-circuito trifásico vale aproximadamente

- (A) 20,9 kA.
- (B) 18,8 kA.
- (C) 15,4 kA.
- (D) 12,8 kA.

26

Uma instalação industrial apresenta as seguintes correntes harmônicas:

$$I_1 = 100 \, A$$
$$I_5 = 20 \, A$$
$$I_7 = 10 \, A$$

Com base nessas informações, determine a Distorção Harmônica Total de Corrente (THD) e assinale a alternativa correta.

- (A) 18,9%.
- (B) 22,3%.
- (C) 28,5%.
- (D) 31,6%.

27

Durante uma inspeção em uma estação elevatória da Cesama, um engenheiro eletricista observa que uma motobomba trifásica de 75 cv está localizada a 120 m do quadro geral de distribuição.

Após medições, verificou-se que a resistência equivalente do circuito é de $0,08 \Omega$ e a corrente nominal do motor é 95 A. Considerando um sistema trifásico equilibrado, a queda de tensão aproximada será de

- (A) 8,5 V.
- (B) 10,2 V.
- (C) 13,2 V.
- (D) 15,8 V.

28

Em uma estação elevatória de água, um Controlador Lógico Programável (CLP) recebe sinais provenientes de sensores de nível, pressão e vazão, processa essas informações conforme uma programação previamente estabelecida e envia comandos para acionamento de bombas e válvulas. Nesse contexto, qual é a principal função desempenhada pelo CLP no sistema automatizado?

- (A) Processar os sinais de entrada e executar a lógica de controle definida para o processo.
- (B) Fornecer energia elétrica aos atuadores e motores do sistema.
- (C) Realizar a conversão da energia elétrica em energia mecânica para acionamento das bombas.
- (D) Efetuar a compensação automática do fator de potência da instalação.

29

Durante uma expansão da rede de abastecimento, a Cesama instalou uma nova Estação Elevatória de Água (EEA) para atender a um bairro em crescimento. O engenheiro eletricista responsável recebeu reclamações recorrentes sobre a queda de desempenho dos conjuntos motobomba durante os horários de pico. Em uma inspeção técnica, foi identificado que o transformador de alimentação da estação, de 500 kVA, 13,8 kV/380 V, opera próximo da plena carga. Durante uma campanha de medições, foram obtidos os seguintes parâmetros equivalentes referidos ao secundário:

$$R_{eq} = 0,008 \text{ pu}$$

$$X_{eq} = 0,045 \text{ pu}$$

A carga opera com fator de potência: $fp = 0,80$ indutivo.

O engenheiro deseja estimar a regulação de tensão aproximada do transformador para verificar se o afundamento observado é compatível com os parâmetros do equipamento.

Considerando $\sin \varphi = 0,60$, a regulação aproximada é

- (A) 2,4%.
- (B) 3,4%.
- (C) 5,4%.
- (D) 7,4%.

30

Durante a ampliação de uma estrutura da Cesama, um engenheiro eletricista precisa integrar 40 inversores de frequência a um sistema supervisório SCADA via Modbus RTU sobre RS-485. Cada leitura de um equipamento requer:

- 8 bytes de requisição;
- 9 bytes de resposta.

A rede opera em 19200 bps.

Desconsiderando tempos de processamento e considerando 11 bits por caractere (start, dados, paridade e stop), o tempo mínimo necessário para atualizar todos os dispositivos uma vez é de aproximadamente

- (A) 0,19s.
- (B) 0,39s.
- (C) 0,82s.
- (D) 1,56s.

31

Uma bomba recalca $Q = 0,08 \text{ m}^3/\text{s}$ contra uma altura manométrica $H = 42 \text{ m}$.

Considerando

$$\rho = \frac{1000 \text{ kg}}{\text{m}^3}$$
$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

é correto afirmar que a potência aproximada hidráulica vale

- (A) 22 kW.
- (B) 28 kW.
- (C) 30 kW.
- (D) 33 kW.

32

Uma Estação de Tratamento de Esgoto da Cesama opera continuamente utilizando diversos motores de indução, sopradores e bombas centrífugas.

Durante uma análise das faturas de energia, o engenheiro responsável observou cobranças recorrentes por excesso de energia reativa.

A potência ativa média da instalação é de 600 kW , sendo o fator de potência medido de $fp_1 = 0,76$, o qual se deseja corrigir para $fp_2 = 0,95$. Qual é, aproximadamente, a potência necessária do banco de capacitores?

- (A) 118,9 kvar.
- (B) 294,34 kvar.
- (C) 315,6 kvar.
- (D) 382,07 kvar.

33

A confiabilidade dos sistemas eletromecânicos é um dos principais indicadores utilizados pelas companhias de saneamento para avaliar o desempenho operacional de estações elevatórias de água e esgoto. Entre os indicadores mais empregados está o MTBF (Mean Time Between Failures – Tempo Médio Entre Falhas), que permite estimar o intervalo médio entre falhas sucessivas de um equipamento.

Durante a análise anual dos registros de manutenção de uma estação elevatória da Cesama, o engenheiro responsável verificou que determinado conjunto motobomba apresentou 8 falhas ao longo de 12.000 horas de operação acumuladas.

Considerando essas informações, determine o MTBF do equipamento e assinale a alternativa correta.

- (A) 1200h.
- (B) 1300h.
- (C) 1400h.
- (D) 1500h.

34

Durante a manutenção preventiva em uma subestação da Cesama, um engenheiro executa ensaio em vazio em um transformador de 1000 kVA. Foram obtidos:

$$V = 13800 \text{ V}$$

$$I_0 = 2 \text{ A}$$

$$P_0 = 4500 \text{ W}$$

Com base nessas informações, é correto afirmar que o fator de potência em vazio vale aproximadamente

- (A) 0,16.
- (B) 0,25.
- (C) 0,37.
- (D) 0,78.

35

Um microcontrolador RISC executa uma rotina com 120.000 instruções. Seu CPI médio é:

$$CPI = 1,2$$

Clock: 48 MHz.

Tendo isso em vista, o tempo de execução será de

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

36

Circuitos magnéticos constituem a base física de transformadores, motores e geradores elétricos. Em equipamentos de potência, a determinação da intensidade de campo magnético é fundamental para avaliar condições de magnetização, saturação do núcleo e desempenho energético.

Durante a etapa de projeto de um transformador utilizado em uma instalação industrial, um engenheiro precisa calcular a intensidade de campo magnético produzida por um enrolamento com 800 espiras percorrido por uma corrente contínua de 2 A.

Sabendo que o comprimento médio do circuito magnético é de 0,5 m, determine a intensidade de campo magnético desenvolvida e assinale a alternativa correta.

- (A) 2400 Ae/m.
- (B) 3200 Ae/m.
- (C) 3940 Ae/m.
- (D) 4330 Ae/m.

37

Durante a ampliação de uma Estação de Tratamento de Água da Cesama, um engenheiro eletricitista recebeu a tarefa de projetar o enrolamento primário de um transformador monofásico destinado à alimentação de equipamentos de automação. A densidade de fluxo máxima admissível no núcleo é limitada para evitar saturação magnética. Sabendo que a tensão eficaz aplicada ao primário é de 220 V, a frequência é de 60 Hz, a área efetiva do núcleo é igual a 45 cm^2 e a densidade máxima de fluxo é igual a $1,2 \text{ T}$, determine o número mínimo de espiras necessárias no enrolamento primário e assinale a alternativa correta.

- (A) 120.
- (B) 153.
- (C) 184.
- (D) 220.

38

Durante a modernização da subestação principal de tratamento de água, o engenheiro da Cesama precisa substituir um disjuntor de média tensão instalado há mais de 25 anos. O estudo elétrico indicou potência de curto-circuito trifásico disponível no barramento de $S_{cc} = 500 \text{ MVA}$ e tensão nominal de $13,8 \text{ kV}$. A corrente de curto-circuito calculada será utilizada para selecionar a capacidade interruptiva mínima do novo equipamento. Considerando essas informações, determine a corrente simétrica de curto-circuito e assinale a alternativa correta.

- (A) 20,9 kA.
- (B) 18,7 kA.
- (C) 17,4 kA.
- (D) 11,2 kA.

39

Durante uma auditoria energética em uma estação elevatória da Cesama, o engenheiro responsável precisa determinar o escorregamento operacional de um motor de indução.

A potência transferida ao rotor através do entreferro é $P_{ag} = 180 \text{ kW}$. A potência mecânica desenvolvida no eixo antes das perdas rotacionais é $P_m = 171 \text{ kW}$. Tendo isso em vista, determine o escorregamento do motor e assinale a alternativa correta.

- (A) 2%.
- (B) 3%.
- (C) 4%.
- (D) 5%.

40

Uma unidade da Cesama opera continuamente com motores, sopradores e bombas. O engenheiro responsável instalou um banco de capacitores de $Q_c = 350 \text{ kvar}$ para corrigir o fator de potência de $\text{fp}_1 = 0,75$ para $\text{fp}_2 = 0,95$.

Com base nessas informações, determine a potência ativa da instalação e assinale a alternativa correta.

- (A) 523 kW.
- (B) 582 kW.
- (C) 633 kW.
- (D) 779 kW.

Instruções para a Prova Discursiva

A Prova Discursiva será avaliada considerando-se os aspectos presentes em Edital:

1. Conhecimento técnico sobre a matéria.
2. Utilização adequada da Língua Portuguesa.

As respostas das questões da Prova Discursiva deverão ser feitas à mão pelo(a) próprio(a) candidato(a), em letra legível, com caneta esferográfica transparente de tinta azul ou preta, não sendo permitida a interferência e/ou a participação de outras pessoas, salvo em caso de candidato(a) a quem tenha sido deferido atendimento especial para a realização das provas.

As Folhas de Versão Definitiva da Prova Discursiva não poderão ser assinadas, rubricadas ou conter, em outro local que não o apropriado, qualquer palavra ou marca que possibilite a identificação do(a) candidato(a).

As Folhas de Versão Definitiva serão o único documento válido para a avaliação da Prova Discursiva. As folhas para rascunho, no caderno de questões, são de preenchimento facultativo e não valerão para a finalidade de avaliação da Prova Discursiva.

O(A) candidato(a) disporá de, no mínimo, 15 (quinze) linhas e, no máximo, 20 (vinte) linhas para elaborar a resposta das questões da Prova Discursiva, sendo desconsiderado para efeito de avaliação qualquer fragmento de texto que for escrito fora do local apropriado ou que ultrapassar a extensão de 20 (vinte) linhas permitidas para a elaboração da resposta.

Na Prova Discursiva, deverão ser rigorosamente observados os limites mínimos e máximos de linhas, previstos em Edital, sob pena de perda de pontos a serem atribuídos.

O(a) candidato(a) terá sua Prova Discursiva avaliada com nota 0 (zero) em caso de:

- a) não atender ao tema proposto e ao conteúdo avaliado;
- b) manuscrever em letra ilegível ou grafar por outro meio que não o determinado em Edital;
- c) apresentar acentuada desestruturação na organização textual ou atentar contra o pudor;
- d) redigir seu texto a lápis ou à tinta em cor diferente de azul ou preta;
- e) não apresentar as questões redigidas nas Folhas de Versão Definitiva ou entregá-las em branco;
- f) apresentar identificação, em local indevido, de qualquer natureza (nome parcial, nome completo, outro nome qualquer, número(s), letra(s), sinais, desenhos ou códigos).

Prova Discursiva

1

Considere que a Cesama está enfrentando problemas operacionais em uma Estação Elevatória de Água (EEA) responsável pelo abastecimento de uma região com aproximadamente 40 mil habitantes. Nos últimos meses, foram registrados diversos eventos de desligamento não programado dos conjuntos motobomba, aumento expressivo no consumo de energia elétrica e reclamações das equipes de manutenção quanto ao aquecimento excessivo de motores, cabos de alimentação e dispositivos de proteção instalados nos painéis elétricos.

Durante uma inspeção preliminar, verificou-se que a instalação possui motores de indução trifásicos de grande porte acionados diretamente pela rede elétrica em partida compensadora, além de longos circuitos alimentadores entre a subestação e os conjuntos de bombeamento. Os relatórios de medição também indicaram baixo fator de potência em determinados períodos do dia, oscilações de tensão durante a partida dos motores e ocorrência de atuações recorrentes.

Na condição de engenheiro eletricista responsável pela unidade:

- a) descreva os procedimentos técnicos que devem ser adotados para diagnosticar as causas dos problemas observados; e
- b) apresente possíveis soluções envolvendo instalações elétricas industriais, qualidade de energia, proteção elétrica, conformidade com as normas técnicas aplicáveis e eficiência energética.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

2

Considere que a Cesama concluiu recentemente a modernização do sistema de automação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA), substituindo painéis antigos por novos Controladores Lógicos Programáveis (CLPs), inversores de frequência, sensores inteligentes e um sistema supervisório SCADA integrado à central operacional.

Após alguns meses de operação, começaram a ser registrados eventos intermitentes de falha de comunicação entre os equipamentos de campo e a sala de controle. Em determinadas situações, os operadores relataram perda temporária de informações de vazão, pressão e nível dos reservatórios, além de falhas no envio de comandos remotos para os conjuntos de bombeamento.

Durante a investigação inicial, foram levantadas hipóteses relacionadas a interferências eletromagnéticas provenientes dos inversores de frequência, problemas de aterramento dos painéis, falhas na infraestrutura da rede industrial e ausência de um programa estruturado de manutenção preventiva dos sistemas de automação.

Considerando que a disponibilidade operacional do sistema é essencial para garantir a continuidade do abastecimento de água à população:

- (a) descreva cinco etapas de diagnóstico que devem ser realizadas pelo engenheiro eletricista responsável; e
- (b) apresente as principais ações técnicas recomendadas para aumentar a confiabilidade, a disponibilidade e a segurança operacional do sistema de automação industrial.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

