



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ

ESTADO DE SÃO PAULO

CONCURSO PÚBLICO

086. PROVA OBJETIVA

ENGENHEIRO ELÉTRICO

- ◆ Você recebeu sua folha de respostas, este caderno, contendo 50 questões objetivas, e o caderno de prova dissertativa.
- ◆ Confira seus dados impressos na capa deste caderno e na folha de respostas.
- ◆ Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições. Caso haja algum problema, informe ao fiscal da sala para a devida substituição desse caderno.
- ◆ Leia cuidadosamente todas as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- ◆ Marque, na folha de respostas, com caneta de tinta preta, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- ◆ A duração das provas objetiva e dissertativa é de 5 horas, já incluído o tempo para o preenchimento da folha de respostas e para a transcrição da resposta definitiva.
- ◆ Só será permitida a saída definitiva da sala e do prédio após transcorridos 75% do tempo de duração das provas.
- ◆ Deverão permanecer em cada uma das salas de prova os 3 últimos candidatos, até que o último deles entregue suas provas, assinando termo respectivo.
- ◆ Ao sair, você entregará ao fiscal o caderno de prova dissertativa, a folha de respostas e este caderno.
- ◆ Até que você saia do prédio, todas as proibições e orientações continuam válidas.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO.

Nome do candidato _____

RG _____

Inscrição _____

Prédio _____

Sala _____

Carteira _____

CONHECIMENTOS GERAIS

LÍNGUA PORTUGUESA

Leia a tira para responder às questões de números 01 e 02.



(M. Schulz, "Minduim Charles". <https://cultura.estadao.com.br/quadrinhos>. 25.05.2023. Adaptado)

01. De acordo com a norma-padrão, as lacunas da tira devem ser preenchidas, respectivamente, com:

- (A) quiser ... esse ... têm
- (B) querer ... este ... tiver
- (C) quer ... o ... têm
- (D) querer ... esse ... tem
- (E) quiser ... este ... tiver

02. O pensamento do cachorro – Senso de humor esquisito! – refere-se

- (A) à sua própria indiferença por um lanche tão tardio.
- (B) a um horário esdrúxulo para o menino servir lanche.
- (C) à falta de solidariedade do menino com a fome canina.
- (D) à necessidade de um formulário para conseguir lanche.
- (E) à criação de uma burocracia para um lanche que não existe.

Leia o texto para responder às questões de números **03 a 10**.

Traumas do Trânsito

Entre 2011 e 2021, o número de motocicletas circulando no Brasil cresceu 64,7%, de 18 milhões para 30,3 milhões. Como se sabe e boletim do Ministério da Saúde comprova, a escalada elevou a insegurança.

Em 2011, 70,5 mil motociclistas lesionados em acidentes de trânsito foram hospitalizados (3,9 a cada 100 mil habitantes). Já em 2021, foram 115,7 mil (6,1 a cada 100 mil) – aumento de 55% em dez anos.

Apesar de o número de mortos ter permanecido quase estável no período (11,5 mil e 11,1 mil, respectivamente), ele representa 26,6% das fatalidades no tráfego em 2011 e 35,3% em 2021.

Acidentes de trânsito são grave problema de saúde pública no país que, no caso de motocicletas, atinge estratos sociais fragilizados.

Em 2021, as hospitalizações de motociclistas custaram R\$ 167 milhões ao Estado. Despesas por traumatismo cranioencefálico grave (TCE) passaram de R\$ 123,7 milhões, em 2008, para R\$ 278 milhões em 2019. Acidentes de trânsito são a principal causa de TCEs, seguidos por violência interpessoal.

Os custos não findam com a internação. Traumas geram sequelas que exigem tratamentos custosos para reabilitação e podem incapacitar o paciente por toda a vida. Ou seja, além dos gastos públicos, o país perde força laboral.

Para diminuir gastos na saúde e proteger jovens trabalhadores, é fundamental que o poder público, nas esferas municipal, estadual e federal, implemente ações de fiscalização e de conscientização que integrem órgãos de transporte, justiça, saúde e educação.

Tal orientação já consta do Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito, legislação aprovada pelo Congresso em 2018. Basta tirá-lo do papel.

(Editorial. *Folha de S.Paulo*, 31.05.2023. Adaptado)

03. Ao longo do texto, são apresentados dados numéricos com o objetivo de

- (A) mostrar como a violência no trânsito está ceifando vidas inocentes, o que exige da sociedade manifestações para que haja mudanças na leis de trânsito.
- (B) sensibilizar os leitores sobre a situação caótica no trânsito das cidades brasileiras devido ao aumento irresponsável do número de motocicletas em circulação.
- (C) enfatizar a dimensão e a complexidade do problema analisado, como os contratempos por que passam os motociclistas quando se acidentam no trânsito.
- (D) criticar as pessoas que recorrem ao Estado para obter recursos financeiros, ou seja, aquelas que se acidentam e depois deixam de trabalhar regularmente.
- (E) contestar a necessidade de discussão ampla sobre as mortes de motociclistas no trânsito das grandes cidades, pois o número de acidentes fatais está estável.

04. Nos dois primeiros parágrafos, o editorial deixa claro que

- (A) o recrudescimento de casos de motociclistas lesionados é um fator que comprova a insegurança do trânsito brasileiro.
- (B) o Ministério da Saúde divulgou um boletim cujas informações atestam a diminuição do tráfego de motociclistas nas cidades.
- (C) o número de motociclistas envolvidos em acidentes em 2021 foi maior que o de 2011, apesar de haver menos motos circulando.
- (D) o número de motos circulando no país gera uma insegurança que não se justifica em razão do número de acidentes constatados.
- (E) o boletim do Ministério da Saúde ratifica que os acidentes com motos acontecem, mas que não devem gerar insegurança social.

05. As passagens “... atinge estratos sociais fragilizados.” (4º parágrafo) e “Os custos não findam com a internação.” (6º parágrafo) podem ser interpretadas, correta e respectivamente, da seguinte forma:

- (A) Os acidentes de trânsito com motocicletas envolvem principalmente pessoas reconhecidas na sociedade. / Hospitais públicos, caso o período de internação seja longo, podem cobrar dos acidentados.
- (B) Os acidentes de trânsito com motocicletas envolvem principalmente pessoas abaladas emocionalmente. / É possível que um acidentado custe mais ao cofre público do que a internação hospitalar.
- (C) Os acidentes de trânsito com motocicletas envolvem principalmente pessoas de diferentes grupos sociais. / Os hospitais tentam limitar os custos relativos à internação de acidentados.
- (D) Os acidentes de trânsito com motocicletas envolvem principalmente pessoas de menor poder aquisitivo. / Os custos com um acidentado normalmente não se limitam à internação.
- (E) Os acidentes de trânsito com motocicletas envolvem principalmente pessoas com poucos recursos financeiros. / Os custos ficam restritos à internação inicial dos acidentados.

06. Nas passagens do 6º parágrafo “Traumas geram **sequelas...**” e “... o país perde força **laboral**”, os termos destacados significam, correta e respectivamente:

- (A) anomalias; de conciliação.
- (B) consequências; de trabalho.
- (C) limitações; recorrente.
- (D) efeitos; inalterável.
- (E) contrariedades; de lei.

07. No 3º parágrafo – **Apesar de o número de mortos ter permanecido quase estável no período** (11,5 mil e 11,1 mil, respectivamente), ele representa 26,6% das fatalidades no tráfego em 2011 e 35,3% em 2021. –, o sentido das informações e a conformidade com a norma-padrão são mantidos com a seguinte reescrita do trecho destacado:

- (A) Uma vez que o número de mortos teve permanecido quase estável no período...
- (B) Por mais que o número de mortos tem permanecido quase estável no período...
- (C) Ainda que o número de mortos tenha permanecido quase estável no período...
- (D) Para que o número de mortos tivesse permanecido quase estável no período...
- (E) Posto que o número de mortos teria permanecido quase estável no período...

08. Na frase final do texto – Basta **tirá-lo do papel**. –, a expressão destacada está empregada em sentido

- (A) figurado, criticando a legislação de trânsito existente no país.
- (B) próprio, amenizando a preocupação com uma nova legislação.
- (C) figurado, exortando a necessidade de pôr em prática a legislação.
- (D) próprio, enaltecendo as qualidades da legislação de trânsito.
- (E) figurado, questionando a validade de fazer valer a legislação.

09. A pontuação está em conformidade com a norma-padrão em:

- (A) O boletim do Ministério da Saúde comprova, que a escalada elevou a insegurança.
- (B) Com os tratamentos o país, tem aumento, nos gastos públicos, e perda da força laboral.
- (C) Os acidentes de trânsito com motocicletas, atingem estratos sociais fragilizados.
- (D) Despesas por TCE, que eram de 123,7 milhões em 2008, atingiram 278 milhões em 2019.
- (E) Foram hospitalizados, 70,5 mil motociclistas lesionados em acidentes em 2011.

10. De acordo com a norma-padrão, a lacuna em – Traumas geram sequelas que exigem tratamentos custosos para reabilitação do paciente e podem _____ para a vida profissional. – deve ser preenchida com:

- (A) lhe incapacitar
- (B) incapacitá-lo
- (C) incapacitar ele
- (D) incapacitar-lhe
- (E) incapacitar-no

Leia o poema para responder às questões de números 11 a 15.

Minha terra

Saí menino de minha terra.
Passei trinta anos longe dela.
De vez em quando me diziam:
Sua terra está completamente mudada,
Tem avenidas, arranha-céus...
É hoje uma bonita cidade!

Meu coração ficava pequenino.

Revi afinal o meu Recife.
Está de fato completamente mudado.
Tem avenidas, arranha-céus.
É hoje uma bonita cidade.

Diabo leve quem pôs bonita a minha terra!

(Manuel Bandeira, *As cidades e as musas*)

11. A diferença na pontuação dos versos “É hoje uma bonita cidade!” e “É hoje uma bonita cidade.” permite concluir corretamente que o eu lírico expressa

- (A) emoção incontrolável com a revisitação a Recife, o que se comprova com o verso: “Meu coração ficava pequenino.”
- (B) desdém pelas mudanças ocorridas em Recife, o que se comprova com o verso: “Diabo leve quem pôs bonita a minha terra!”
- (C) ojeriza por ter de estar mais uma vez em Recife, o que se comprova com o verso: “Está de fato completamente mudado.”
- (D) contentamento por visitar o seu Recife de outrora, o que se comprova com o verso: “Passei trinta anos longe dela.”
- (E) desprezo pela cidade miserável que é Recife onde nasceu há trinta anos, o que se comprova com o verso: “Tem avenidas, arranha-céus.”

12. No verso – Está de fato completamente mudado. –, as expressões “de fato” e “completamente” exprimem, correta e respectivamente, sentidos de

- (A) intensidade e meio.
- (B) dúvida e modo.
- (C) lugar e afirmação.
- (D) afirmação e intensidade.
- (E) modo e dúvida.

13. Assinale a alternativa que atende à norma-padrão de concordância nominal e de concordância verbal.

- (A) Avenidas e arranha-céus tornaram o meu Recife bonito, bastante diferente de trinta anos atrás.
- (B) Diziam para mim que, em Recife, haviam avenidas e arranha-céus maravilhosos a embelezá-la.
- (C) Ao longo de trinta anos, aconteceu mudanças em Recife, com bastante avenidas e arranha-céus.
- (D) O meu Recife, hoje, dispõem de muitas avenidas e arranha-céus esplendorosos a embelezá-lo.
- (E) Foi trinta anos longe de Recife, até rever essa cidade, com suas amplas avenidas e arranha-céus.

14. O eu lírico estava ansioso _____ rever o seu Recife e não discordou _____ quem lhe afirmara _____ a cidade estava bonita.

De acordo com a norma-padrão, as lacunas do enunciado devem ser preenchidas, respectivamente, com:

- (A) por ... de ... que
- (B) em ... com ... de que
- (C) a ... contra ... que
- (D) de ... a ... de que
- (E) com ... em ... que

15. A colocação pronominal atende à norma-padrão em:

- (A) Me diziam que Recife estava bonita e meu coração, então, ficava pequenininho.
- (B) Quando falavam-me de Recife, aludiam a suas avenidas e a seus arranha-céus.
- (C) Recife tinha transformado-se em uma cidade cheia de avenidas e arranha-céus.
- (D) Disseram que construíram-se avenidas e arranha-céus para embelezar meu Recife.
- (E) Há 30 anos deixei Recife e hoje a reencontrei transformada numa bonita cidade.

16. Uma empresa tem certo número de departamentos, e todos os funcionários da empresa participaram uma única vez de uma palestra sobre primeiros socorros. Essa palestra foi oferecida 5 vezes, e, na primeira vez, participaram 11 funcionários de cada departamento. A segunda palestra contou com a presença de 9 funcionários de cada departamento, e a terceira palestra, com 15 funcionários de cada departamento. Na quarta palestra, de metade dos departamentos, foram chamados 8 funcionários, e, da outra metade, 7 funcionários. A quinta palestra contou com a presença de todos os funcionários que ainda não tinham participado, num total de 175. Se a primeira palestra teve 21 funcionários a menos que a última, o total de funcionários dessa empresa é

- (A) 630.
- (B) 650.
- (C) 700.
- (D) 770.
- (E) 820.

17. O fluxo de veículos em certo trecho de uma via é controlado por dois semáforos que possuem apenas a luz verde (indicando que a passagem está liberada) e a luz vermelha (indicando proibição de passagem). Um desses semáforos fica com a luz verde acesa por 1 minuto e 10 segundos, e outro, por 2 minutos e 30 segundos, e passam, ao fim de cada fase verde, para a fase vermelha. Esses dois semáforos ficam 50 segundos na fase vermelha, passando em seguida para a fase verde. Considerando que à 0h de certo dia os dois semáforos iniciaram a liberação de passagem, nesse dia, o último momento em que esses semáforos iniciaram a fase vermelha foi às

- (A) 23h59min10s.
- (B) 23h59min20s.
- (C) 23h59min30s.
- (D) 23h59min40s.
- (E) 23h59min50s.

18. O *Tour de France* é uma competição anual de ciclismo realizada na França. Considerando um grupo de 500 ciclistas, no fim de 2018, alguns já tinham participado uma única vez do *Tour de France*, e os demais nunca participaram. No fim de 2021, entre os que já tinham participado até o fim de 2018, 20% participaram mais duas vezes nesse *Tour*, 35% participaram mais uma vez, e os demais não voltaram a participar. Considerando os que nunca tinham participado até o fim de 2018, 30 participaram uma primeira e única vez, 25% participaram em 2019 e 2020, e os demais continuaram sem participar dessa competição. Se no fim de 2021 a soma de todas as participações no *Tour* feitas por esses ciclistas era igual a 555, o número desses ciclistas que já tinham participado do *Tour* até o final de 2018 era

- (A) 180.
- (B) 200.
- (C) 220.
- (D) 240.
- (E) 260.

19. Em uma cidade, a razão entre o número de pessoas e o número de animais domésticos é de $\frac{12}{5}$. Se o número de

pessoas dessa cidade aumentar em 15%, e o número de animais domésticos diminuir em 924, a razão indicada passará a ser de $\frac{15}{4}$. O número atual de pessoas na

cidade é

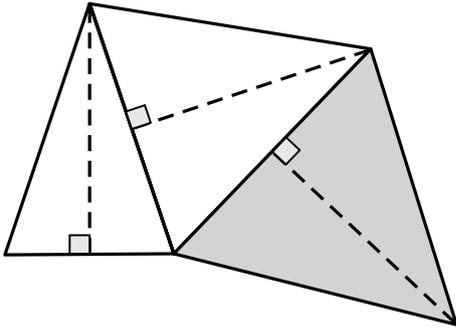
- (A) 8000.
- (B) 8400.
- (C) 8800.
- (D) 9200.
- (E) 9600.

20. Uma empresa produz um certo tipo de peça e as embala em um lote do tipo L, que contém um determinado número de peças ou em um lote do tipo P, que contém o dobro de peças do lote L. Para produzir peças para 12 lotes do tipo L, 3 máquinas idênticas devem funcionar por 5 horas. Para produzir peças para 20 lotes do tipo P, 8 dessas mesmas máquinas devem funcionar por

- (A) 6 horas.
- (B) 6 horas e 15 minutos.
- (C) 6 horas e 30 minutos.
- (D) 6 horas e 45 minutos.
- (E) 7 horas.

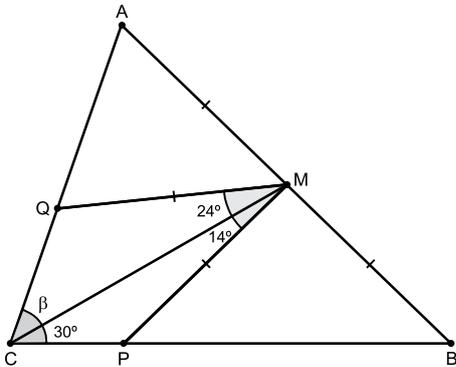
21. Um grupo de amigos combinou de preparar uma festa. Cada amigo deveria levar dois pratos de iguarias, cada prato contendo um número de iguarias igual ao número de amigos do grupo subtraído de 8. Se o total de iguarias que foram levadas foi 1 768, o algarismo das unidades do número de amigos desse grupo é
- (A) 8.
 - (B) 7.
 - (C) 6.
 - (D) 5.
 - (E) 4.
22. Uma livraria fez uma promoção para vender todos os 235 livros de determinado autor que tinha em estoque. Em 3 dias, todos os livros foram vendidos, de maneira que, no primeiro dia, foi vendido um quarto do total vendido nos outros dois dias, e, no segundo dia, foram vendidos 22 livros a mais do que no terceiro dia. O total de livros desse autor que foram vendidos no primeiro dia foi
- (A) 47.
 - (B) 48.
 - (C) 49.
 - (D) 50.
 - (E) 51.
23. Um ciclista percorreu uma certa distância em alguns dias e, após ter percorrido 330 km, ele trocou um dos pneus da bicicleta por um pneu estepe, de maneira que, considerando os 3 pneus usados durante todo o trajeto, a média aritmética do número de quilômetros percorridos por pneu foi 400 km. A distância percorrida pelo pneu menos usado, ou seja, o que percorreu a menor distância, foi
- (A) 90 km.
 - (B) 110 km.
 - (C) 270 km.
 - (D) 330 km.
 - (E) 400 km.

24. Três triângulos isósceles possuem lados em comum, conforme mostra a figura, em que as linhas tracejadas representam alturas de 6 cm, e o triângulo de maior área está destacado.



Se a menor área entre esses triângulos é 12 cm^2 , o triângulo de maior área tem

- (A) $2\sqrt{48} \text{ cm}^2$
 - (B) $2\sqrt{72} \text{ cm}^2$
 - (C) $3\sqrt{40} \text{ cm}^2$
 - (D) $3\sqrt{42} \text{ cm}^2$
 - (E) $3\sqrt{46} \text{ cm}^2$
25. Em um triângulo ABC, o ponto M divide o lado AB em duas partes de mesma medida, e os pontos P e Q estão sobre os lados desse triângulo, de modo que $MP = MQ = MA$, conforme mostra a figura.



A medida do ângulo β é

- (A) 38° .
- (B) 39° .
- (C) 40° .
- (D) 41° .
- (E) 42° .

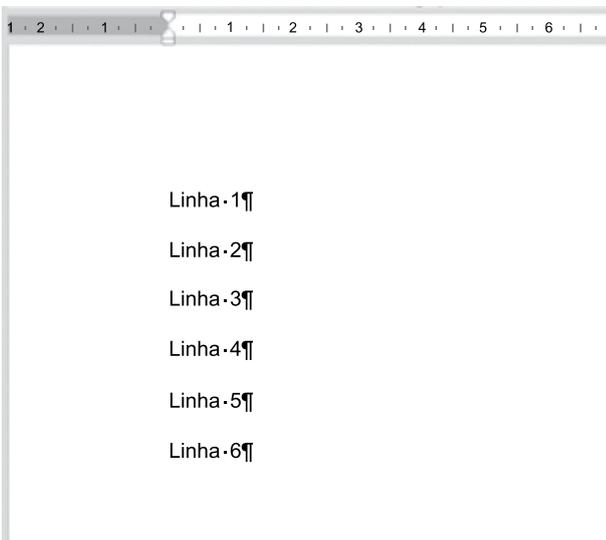
26. Tem-se a seguinte planilha, criada no Microsoft Excel 2016, em sua configuração-padrão.

	A	B	C
1	8	7	13
2	12	10	6
3	7	12	8
4			
5			

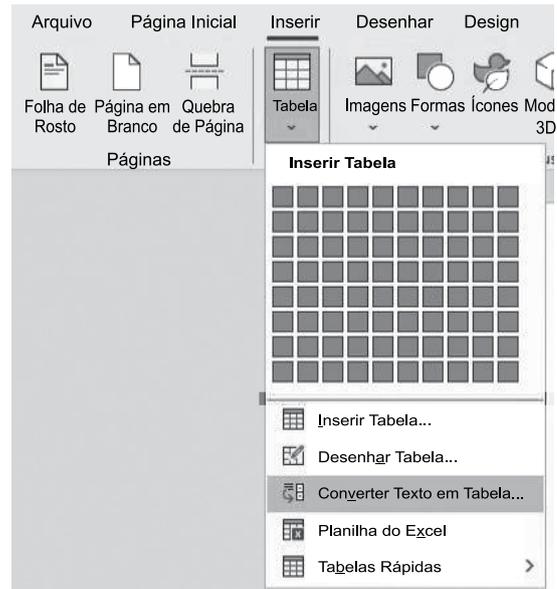
Para contar a quantidade de células entre A1 e C3 que possuem valor maior do que 10 e menor do que 13, e exibir o resultado na célula A5, é preciso inserir na célula A5 a fórmula

- (A) =CONT.SE(A1:C3;"<13") - CONT.SE(A1:C3;">10")
- (B) =CONT.SES(A1:C3;">10";A1:C3;"<13")
- (C) =CONT.SE(A1:C3;E(">10";"<13"))
- (D) =CONT.SES(A1:C3;">10";"<13")
- (E) =CONT.SE(A1:C3;"<13") / CONT.SE(A1:C3;">10")

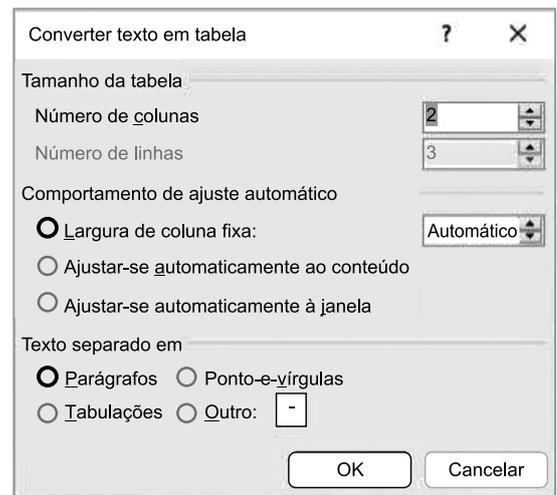
27. Tem-se o seguinte documento, criado no Microsoft Word 2016, em sua configuração-padrão, com as marcas de parágrafo ativadas.



Um usuário selecionou todo o texto, e selecionou a opção Converter Texto em Tabela... a partir do ícone Tabela, grupo Tabelas, guia Inserir, conforme imagem a seguir.



Finalmente, configurou a janela Converter texto em tabela para ser 2 colunas e 3 linhas, conforme imagem a seguir.



Assinale a alternativa com o resultado correto dessa ação, mostrado sem as marcas de parágrafo.

- (A)

Linha 1	
Linha 2	
Linha 3	
Linha 4	
Linha 5	
Linha 6	
- (B)

Linha 1	
Linha 2	
Linha 3	
- (C)

Linha 1	
Linha 2	
Linha 3	
Linha 4	
Linha 5	
Linha 6	
- (D)

Linha 1	Linha 2
Linha 3	Linha 4
Linha 5	Linha 6
- (E)

Linha 1	
Linha 2	
Linha 3	
Linha 4	
Linha 5	
Linha 6	

28. Tem-se a seguinte imagem, do Explorador de Arquivos do Microsoft Windows 10, em sua configuração original.

<input type="checkbox"/> Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho
 Projeto.docx.txt	25/04/2023 21:33	Documento de Texto	5 KB

Ao efetuar um duplo clique sobre o arquivo da imagem, com o botão primário do mouse,

- (A) será aberto o Microsoft Word com o conteúdo do arquivo Projeto.docx.txt.
- (B) serão abertos ambos o Bloco de Notas e o Microsoft Word com o conteúdo do arquivo Projeto.docx.txt.
- (C) será aberto o Bloco de Notas com o conteúdo do arquivo Projeto.docx.txt.
- (D) o Windows irá apresentar um erro.
- (E) nenhum aplicativo será aberto.

29. Em uma apresentação com 6 slides, criada no Microsoft PowerPoint 2016, em sua configuração-padrão, um usuário configurou os slides da seguinte forma:

Slide 1: não oculto

Slide 2: oculto

Slide 3: não oculto

Slide 4: oculto

Slide 5: oculto

Slide 6: não oculto

Não existem transições ou animações configuradas. No slide 1, existe um botão de ação com hiperlink para o próximo slide. Ao iniciar o Modo de Apresentação pressionando a tecla F5, o slide 1 é exibido. Ao clicar no botão de ação, é apresentado o slide _____. Ao pressionar ENTER, é exibido o slide _____. Ao pressionar End, é exibido o slide _____. Ao pressionar Seta para Cima, é exibido o slide _____.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do texto.

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

30. Considere as características de uma mensagem de correio eletrônico, preparada no Microsoft Outlook 2016, em sua configuração original:

De: Paulo

Para: Joana

Cc: Andreia

Cco: Ricardo

Assunto: Renato

Após Paulo clicar em enviar, a mensagem foi gravada e permaneceu na pasta Caixa de Saída do computador de Paulo.

Quanto ao recebimento da mensagem, é correto afirmar que

- (A) nenhum dos usuários recebeu.
- (B) apenas Joana recebeu.
- (C) apenas Joana e Andreia receberam.
- (D) apenas Joana, Andreia e Ricardo receberam.
- (E) Joana, Andreia, Ricardo e Renato receberam.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

31. Uma linha de transmissão trifásica a 3 fios é usada em um sistema de potência com tensão de 138 [kV], em 60,0 [Hz]. Esse sistema é energizado por uma unidade hidrogeradora, conectada a um transformador elevador. O final da linha é conectado a um transformador rebaixador, que provê um nível de tensão adequado para a distribuição em várias cargas e transformadores conectados em paralelo. Nos vários níveis de tensão, existem elementos primários de manobra, seccionamento e proteção para o sistema elétrico.

A respeito desse sistema, é correto afirmar que

- (A) a linha de transmissão pode ser representada apenas pela resistência série equivalente em cada fase, por se tratar de corrente contínua.
- (B) na máquina elétrica do hidrogerador, pode ser utilizado um gerador síncrono de polos salientes, com excitação estática do seu enrolamento de campo.
- (C) o transformador elevador é responsável por aumentar a intensidade da potência elétrica gerada que será transmitida na linha de transmissão.
- (D) as cargas conectadas em paralelo podem se resumir a uma única impedância equivalente, igual à soma-tória dos inversos das admitâncias de cada carga.
- (E) os elementos primários de proteção incluem relés de proteção, dispositivos eletrônicos inteligentes e chaves seccionadoras.

32. Um sistema de geração e distribuição possui:

- Uma fonte trifásica, simétrica, de sequência positiva, que alimenta uma linha;
- Uma linha de transmissão a quatro fios, com cada fase modelada por uma impedância série de $0,1 + j \cdot 1,0$ [Ω];
- Uma carga trifásica, equilibrada, ligada em estrela na extremidade da linha, de impedância constante, com potência nominal por fase de $4,0 + j \cdot 3,0$ [MVA] quando alimentada em tensão nominal.

Admitindo que a tensão na carga é igual à nominal, com 10,0 [kV] por fase, é correto afirmar que

- (A) a tensão de fase na fonte deve ser inferior a 10,0 [kV], uma vez que a carga apresenta fator de potência capacitivo.
- (B) a queda de tensão na linha, por fase, é de 200,0 [V].
- (C) a corrente consumida pela carga é de 500,0 [A].
- (D) as perdas totais na transmissão são de 25,0 [kW].
- (E) a corrente pelo condutor de neutro na linha é de cerca de 173,0 [A].

33. Uma carga elétrica trifásica, equilibrada, ligada em triângulo, opera com tensão de linha de 400,0 [V]. A corrente em uma das fases é de 12,0 [A], com fator de potência indutivo de 0,8.

Nessas condições, pode-se afirmar que a potência aparente total dessa carga e o valor de potência reativa de um banco de capacitores, ligados em triângulo em paralelo com a carga, que torna o fator de potência do conjunto unitário são, respectivamente:

- (A) 14400,0 [VA] e 8640,0 [VAR].
- (B) 4800,0 [VA] e 2880,0 [VAR].
- (C) 4800,0 [VA] e 3840,0 [VAR].
- (D) 8160,0 [VA] e 6528,0 [VAR].
- (E) 14400,0 [VA] e 4896,0 [VAR].

34. Um sistema trifásico a três fios alimenta uma carga. Por meio de equipamentos de medição posicionados entre a fonte e a carga, é possível obter as medidas dos fasores das correntes $I_A = 10$ e $I_C = -5 + j \cdot 8,7$ medidos em [A]. Além disso, é possível obter as medidas dos fasores das tensões de linha $V_{AB} = 300,0 + j \cdot 173,2$ e $V_{CB} = j \cdot 346,4$ medidos em [V]. Sabendo que a carga não tem nenhum terminal ligado ao neutro, ou seja, que $I_A + I_B + I_C = 0$, é correto afirmar que a potência complexa trifásica nesse ponto de medição registra aproximadamente:

- (A) 5,0 [kVA], com 3,0 [kW] de potência ativa e 4,0 [kVAR] de potência reativa.
- (B) 3,0 [kVA], com 3,0 [kW] de potência ativa e 0,0 [kVAR] de potência reativa.
- (C) 6,0 [kVA], com 3,0 [kW] de potência ativa e 3,0 [kVAR] de potência reativa.
- (D) 5,0 [kVA], com 4,0 [kW] de potência ativa e 3,0 [kVAR] de potência reativa.
- (E) 6,0 [kVA], com 6,0 [kW] de potência ativa e 0,0 [kVAR] de potência reativa.

35. Para as finalidades de medição para faturamento em uma rede elétrica de média tensão, são utilizados transformadores de instrumentação. Sobre esses equipamentos é correto afirmar que um transformador de

- (A) corrente (TC) deve ter em seu secundário um circuito de baixa impedância, para evitar saturações em transitórios e manter seu grau de exatidão.
- (B) tensão (TP) deve ter em seu secundário um circuito de baixa impedância, para evitar o fenômeno de *inrush* e manter seu grau de exatidão.
- (C) potencial é responsável por converter baixas tensões em altas tensões, para que a energia possa ser transmitida com menores perdas nas linhas.
- (D) pulso é usado no isolamento galvânico óptico em redes de comunicação em que as informações de medições são transmitidas.
- (E) impedância é usado para compatibilizar a resistência e reatância dos canais analógicos de instrumentação em corrente contínua.

36. Um transformador monofásico será utilizado para alimentar eletropostos de carregamento para veículos elétricos. Esse equipamento possui um enrolamento primário com 220 espiras e um secundário com 190 espiras, tensões nominais de 440,0 e 380,0 [V], com potência nominal de 38,0 [kVA] e reatância de curto circuito indutiva de 5,0 [%]. Admitindo que suas perdas são desprezíveis e ignorando sua corrente de magnetização no núcleo, quando esse transformador está alimentado no primário com 440,0 [V], com uma carga que demanda 100,0 [A] com fator de potência igual a zero, plenamente indutivo, sua tensão no secundário é de aproximadamente
- (A) 190,0 [V]
 - (B) 220,0 [V]
 - (C) 360,0 [V]
 - (D) 380,0 [V]
 - (E) 400,0 [V]
37. Em uma instalação elétrica de baixa tensão, o dimensionamento do Quadro de Distribuição Central ou Geral depende do cálculo de sua demanda, que é obtida
- (A) pela soma das demandas concentradas nos Quadros de Distribuição Parcial e, eventualmente, Centro de Controle de Motores, aplicando-se os devidos fatores de simultaneidade.
 - (B) pela soma das potências de todos os equipamentos da instalação, aplicando-se os devidos fatores de trabalho, de demanda, de manutenção e de fadiga.
 - (C) pelas potências de curto-circuito fase terra e trifásica no ponto de entrega da instalação.
 - (D) pelas potências de curto-circuito fase terra e trifásica, no final de cada circuito da instalação, somadas.
 - (E) pela energia média que será consumida pela instalação.
38. Na análise de um projeto de uma subestação, foram identificados uma chave seccionadora, um disjuntor trifásico e um relé de proteção. Sobre esses equipamentos, é correto afirmar:
- (A) A chave seccionadora é um elemento de proteção do sistema elétrico.
 - (B) O disjuntor é um elemento de manobra, que só pode ser aberto ou fechado se a rede a jusante estiver sem nenhuma carga acoplada.
 - (C) A chave seccionadora e o disjuntor são responsáveis por eliminar as correntes de falta, operando de forma coordenada, com a seccionadora como retaguarda do disjuntor.
 - (D) O disjuntor e o relé de proteção são responsáveis por desligar a alimentação da rede em caso de defeitos, com o relé detectando os eventos e comandando a abertura do disjuntor.
 - (E) O relé de proteção é um conjunto de contatos elétricos responsáveis por eliminar as correntes de curto-circuito, e são instalados dentro dos disjuntores e seccionadoras.
39. Um grupo motor-gerador diesel para uso em *standby* foi especificado para um sistema de alimentação de emergência da instalação elétrica de um *datacenter* (que opera 24h), para integrar um sistema de alimentação ininterrupta. Em uma falha no fornecimento de energia, principalmente no período noturno, o grupo motor-gerador leva 25 segundos para partir e admitir a carga da instalação, quando deve operar por no máximo 30 minutos. A aplicação desse grupo é adequada se houver algum sistema de apoio, capaz de fornecer energia à instalação durante a partida e o sincronismo do grupo. Esse sistema de apoio pode ser um
- (A) sistema de cogeração para produzir vapor, que pode ser usado como combustível do grupo diesel durante sua partida.
 - (B) conjunto de células a combustível, ligadas diretamente e em paralelo à rede, até que ocorra a partida do grupo.
 - (C) sistema de painéis fotovoltaicos, com microinversores em paralelo com a rede, sem baterias, capaz de manter a instalação de forma ilhada até a partida do grupo.
 - (D) banco de baterias ligado a inversores, em paralelo com a rede para, na interrupção de energia, admitir a carga da instalação, até que o grupo gerador parta e se sincronize.
 - (E) grupo gerador-flywheel, que deve ficar desligado e, no momento da interrupção de energia, pode partir e assumir rapidamente a carga da instalação, até a partida do grupo diesel.
40. No método dos lúmens, em um projeto de luminotécnica, devem ser determinados o nível de iluminação E, os dados de comprimento C e largura do recinto L, a altura útil do plano de trabalho h e os fatores de utilização e depreciação. Sobre esses parâmetros, é correto afirmar que
- (A) o nível de iluminação é um valor fixo que independe da atividade que será executada no local, mas depende da latitude/longitude do local do estabelecimento e de sua potência solar média no ano.
 - (B) os dados de comprimento e largura são suficientes para calcular o volume do recinto que será projetado, bastando usar como altura o maior dos dois dados do ambiente (C ou L).
 - (C) a altura do plano de trabalho é a distância ao chão do local onde são executadas as atividades dos usuários do recinto.
 - (D) o fator de utilização mede o uso efetivo da luminária, ou o período do tempo em que ela está ligada, *versus* o período de tempo em que permanece desligada.
 - (E) o fator de depreciação afere a perda de fluxo luminoso de uma luminária desde o instante da sua instalação, até durante seu tempo de vida, entre períodos de manutenção, mostrando a degradação desse fluxo devido a sujeira e outros desgastes.

41. Em um sistema de proteção contra descargas atmosféricas, na determinação do risco aceitável para o projeto da instalação são usadas classificações para os pontos de impacto da descarga atmosférica, para os tipos de danos e para os tipos de perdas que podem ocorrer.

Sobre essas classificações, é correto afirmar que

- (A) os tipos de pontos de impacto são nomeados S1 para descargas que ocorrem diretamente na estrutura ou S2 para descargas que ocorrem longe da estrutura.
- (B) os tipos de pontos de impacto são nomeados de S1 a S4, envolvendo desde descargas que ocorrem diretamente a estrutura, como nas proximidades.
- (C) os tipos de danos previstos são nomeados desde L1 até L4, categorizando danos materiais (L1), danos pessoais (L2), danos morais (L3) e danos de explosões (L4).
- (D) os tipos de pontos de perdas são nomeados de D1 a D2, envolvendo desde perdas humanas (D1) a perdas materiais (D2).
- (E) as classificações estabelecidas na norma para os pontos de impacto, danos e perdas são arbitrárias e não servem para estabelecer o risco do projeto, mas apenas para documentar os possíveis eventos planejados no projeto.

42. Um sistema de detecção e alarme de incêndio possui as seguintes partes: central de alarme, botoeira de acionamento manual, detector de fumaça, detector de gases, detector de temperatura e sirene visual e sonora para sinalização.

Sobre esses componentes, é correto afirmar:

- (A) A central de alarme é a própria unidade de brigada do corpo de bombeiros mais próxima do local, que concentra informações de todo um bairro ou região da cidade numa única sala de situação e emergência.
- (B) As botoeiras de acionamento manual permitem simular um incêndio controlado, causando a ignição de um combustível em um recinto especial, para que seja possível testar o sistema de detecção e alarme.
- (C) Os detectores de fumaça e gases podem ser convencionais ou endereçáveis, estes últimos permitindo identificar de forma clara qual detector foi sensibilizado numa instalação com dezenas a centenas de detectores.
- (D) Os detectores de temperatura são responsáveis por monitorar a temperatura de contato do local onde é instalado, para sinalizar um possível incêndio quando uma dada superfície alcança uma temperatura próxima da fusão dos materiais.
- (E) A sirene visual e sonora é acessória, uma vez que o incêndio (com fumaça, calor, chamas), sozinho, produz evidências claras e notáveis de que um incidente está em andamento.

43. Em sistemas modernos de rede estruturada, a configuração da distribuição física e segregação de tráfego dos pontos de rede pode ser feita de forma virtual, com configurações apropriadas nos softwares dos vários equipamentos. Além disso, algumas tecnologias permitem distribuir pontos de energia elétrica junto dos serviços de rede cabeada estruturada. São exemplos dessas tecnologias, respectivamente, os recursos de configuração de rede com

- (A) DHCP para distribuição de endereços e segregação de tráfego e os recursos de VPN para distribuição de energia elétrica junto da rede cabeada Ethernet.
- (B) ARP para distribuição de endereços e segregação de tráfego e os recursos de POE para distribuição de energia elétrica junto da rede wireless.
- (C) firewalls para distribuição física das redes e recursos de células solares com microinversores como solução de energia elétrica.
- (D) RSTP para distribuição e segregação física de dados e recursos de WiFi para distribuição de energia elétrica junto da rede wireless.
- (E) VLAN para distribuição e segregação lógica de dados e recursos de POE para distribuição de energia elétrica junto da rede cabeada Ethernet.

44. Um sistema de HVAC foi proposto com unidades de condicionamento de ar, utilizando acionamento eletrônico de velocidade variável para os motores de seus compressores. Esse tipo de acionamento, que emprega um inversor de frequência, tem como vantagens:

- (A) um maior conteúdo harmônico e maiores interferências eletromagnéticas.
- (B) melhor economia energética e de maior vida útil, com partidas menos frequentes do compressor, que pode operar com velocidades ajustadas especificamente para manter a troca de calor desejada no ambiente.
- (C) maiores perdas nos materiais magnéticos do motor, aumentando sua vida útil.
- (D) permitir um controle de velocidade do compressor, às custas de maiores correntes de partida devido ao acionamento direto da máquina elétrica rotativa.
- (E) um menor custo de aquisição, pois a unidade com inversor é mais simples e barata que a solução com controle de partida direta com histerese.

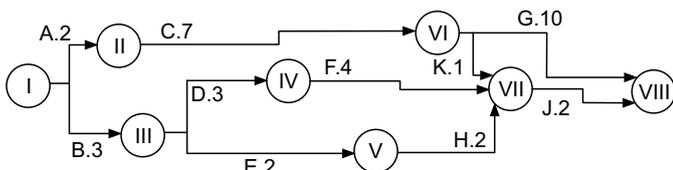
45. Na tomada de preços para uma obra de infraestrutura, foi acordado entre as empresas participantes que seus custos diretos (CD) e o preço final de venda (PV) deveriam estar abertos e claramente especificados nas propostas. Foram recebidas três propostas:

- Empresa DOIT: CD = R\$ 345.000,00, PV = 450.000,00;
- Empresa ANA: CD = R\$ 315.000,00, PV = 320.000,00;
- Empresa KIN: CD = R\$ 445.000,00, PV = 600.000,00;

Sabe-se que uma estimativa mínima para o BDI na obra é de cerca de 22,0 [%], que atende a maior parte dos custos indiretos, excetuando-se a lucratividade da obra. Nessa condição, é correto afirmar que:

- (A) para a empresa DOIT, o BDI é de aproximadamente 130,0 [%], o que é muito superior ao BDI estimado.
- (B) para a empresa ANA, o BDI é de aproximadamente 1,6 [%], o que é consistente com o estimado.
- (C) para a empresa KIN, o BDI é de aproximadamente -34,8 [%], muito inferior ao patamar estimado.
- (D) as propostas DOIT e KIN, ambas, apresentam BDI's que atendem à estimativa.
- (E) as propostas DOIT e ANA, ambas, não apresentam BDI's que atendem à estimativa.

46. Uma obra de infraestrutura segue um cronograma de atividades como o mostrado na figura a seguir, em que os círculos são os eventos de início (I), waypoints ou milestones (de II a VII) e entrega (VIII). Nesse diagrama, cada ligação entre os círculos representa atividades (A,B,C, etc.), seguida da respectiva duração em semanas (A.2 = atividade A com duração de 2 semanas). Sabe-se que uma importante atividade de comissionamento de sistemas elétricos ocorre em 'J'.



Em uma das medições do avanço do empreendimento, notou-se que tem havido um atraso substancial na atividade C, que tem uma nova expectativa de duração, passando de 7 para 10 semanas.

Nessa condição, a nova duração total da obra e o novo início planejado para as atividades de comissionamento 'J' são, respectivamente:

- (A) 22 semanas, com as atividades de comissionamento iniciando-se após a semana 13.
- (B) 19 semanas, com as atividades de comissionamento iniciando-se após a semana 9.
- (C) 9 semanas, com as atividades de comissionamento iniciando-se após a semana 7.
- (D) 12 semanas, com as atividades de comissionamento iniciando-se após a semana 10.
- (E) 39 semanas, com as atividades de comissionamento iniciando-se após a semana 7.

47. Sabe-se que a geração solar fotovoltaica, com painéis fixados e orientados de forma correta com os pontos cardeais e com a latitude do local, produz uma determinada potência solar ao longo do dia. Entretanto, esse tipo de geração fotovoltaica sofre com problemas oriundos da poluição e sujeira acumulados nos painéis que pode reduzir seu desempenho entre 10,0 a 20,0 [%] em potência solar captada, o que requer manutenções periódicas. Em uma grande instalação, foi proposta a instalação de um solarímetro, medindo continuamente a potência solar incidente, juntamente com o monitoramento da potência solar máxima captada pelos painéis instalados. Mediante a diferença observada entre a potência obtida no solarímetro e aquela captada, uma base de dados de medidas anteriores e o conhecimento sobre a depreciação natural dos painéis, foi estabelecido um algoritmo para determinar quando uma manutenção deve ser feita para realizar a limpeza dos painéis. Esse tipo de prática se trata de um esquema de manutenção

- (A) corretiva.
- (B) preventiva.
- (C) diagnóstica.
- (D) periódica, de período constante.
- (E) preditiva.

48. Trata-se de uma forma de representação digital das características físicas e funcionais de um empreendimento ou construção, que permite o uso integrado de informações relativas a obra, desde sua fase de projeto até a execução, mas também durante a fase de operação e manutenção do empreendimento, até seu descomissionamento e demolição. Esse tipo de representação, com dados e modelos padronizados, permite a interação de diversos atores envolvidos, que trocam informações e realizam mudanças de forma ágil, mantendo a compatibilização dos sistemas, detectando e resolvendo possíveis conflitos. Trata-se de do:

- (A) ERP – Enterprise resource planing
- (B) BIM – Building Information Modeling
- (C) PMO – Project Management Organization
- (D) UML – Universal modeling language
- (E) CAE – Computer artificial engineering

49. Nas obras de manutenção e serviço com instalações elétricas, devem ser seguidas as disposições da Norma Regulamentadora 10 do Ministério do Trabalho. No estabelecimento das regiões onde há ou não riscos, e com maior ou menor probabilidade de ocorrência de incidentes, quando aplicáveis, deve-se delimitar o local em zonas.

Assinale a alternativa que apresenta desde a zona de menor risco à zona de maior risco, respectivamente.

- (A) Zona controlada, zona de risco e zona livre.
- (B) Zona livre, zona de risco e zona controlada.
- (C) Zona livre, zona controlada e zona de risco.
- (D) Zona de proteção, zona de controle e zona mortal.
- (E) Zona de ambulância, zona estacionária e zona restrita.

50. O Programa Brasileiro de Etiquetagem é uma iniciativa do Inmetro que, desde 1984, tem o objetivo de trazer à sociedade várias questões relacionadas ao uso eficiente dos recursos energéticos em quaisquer produtos e tecnologias comercializadas em território nacional, como é o caso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE).

Sobre a ENCE, é correto afirmar:

- (A) Na etiqueta afixada em um produto, há uma comparação explícita com todos os produtos concorrentes, numa lista que supera dezenas de páginas.
- (B) A etiqueta apresenta apenas informações orientativas, não qualificadas ou metrificadas por qualquer instituição certificadora.
- (C) A etiqueta apresenta dados que permitem ao consumidor saber da sustentabilidade daquele produto e de sua cadeia produtiva, com dados sobre a pegada de carbono e o uso de mão de obra nacional não infantil.
- (D) A etiqueta é específica para cada categoria de produtos e apresenta dados médios de uso de energia em regime permanente, consumo mensal, bem como uma categorização em estratos, por exemplo, entre o mais (A) e o menos eficiente (D).
- (E) A etiqueta é a mesma (com as mesmas informações) para quaisquer produtos comercializados, desde veículos a combustão até eletrodomésticos, o que permite ao consumidor tomar decisões sobre a compra de um ou outro produto em função de sua programação financeira.

