

1

Sobre o Sistema Internacional de Unidades, considere as afirmativas a seguir.

- I. O valor de uma grandeza é geralmente expresso sob a forma do produto de um número por uma unidade. A unidade é apenas um exemplo específico da grandeza em questão, usada como referência. O número é a razão entre o valor da grandeza considerada e a unidade.
- II. Uma unidade derivada pode ser expressa, frequentemente, de diferentes maneiras, combinando nomes de unidades de base e nomes de unidades derivadas que têm nomes especiais. Por exemplo, o joule pode ser formalmente escrito como newton metro, ou quilograma metro quadrado por segundo quadrado.
- ✓ III. Quando se utiliza um prefixo de múltiplo ou submúltiplo, este faz parte da unidade e precede o símbolo da unidade, sem espaço entre o símbolo do prefixo e o símbolo da unidade. Um prefixo jamais é empregado sozinho e nunca se utilizam prefixos compostos.
- IV. Os símbolos das unidades devem ser impressos em tipo itálico (inclinado), qualquer que seja o tipo empregado no texto onde eles aparecem. Em geral, os símbolos das unidades são escritos em letras maiúsculas, entretanto, se o nome da unidade deriva de um nome próprio, a unidade é escrita inteiramente em maiúscula.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- b) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

2

Leia a definição a seguir.

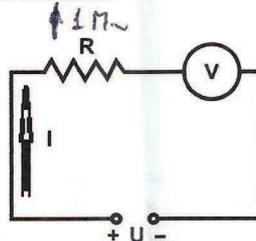
O _____ é a intensidade de uma _____ constante que, mantida em dois condutores paralelos, retilíneos, de comprimento infinito, de seção circular desprezível, e situados à distância de um metro entre si, no vácuo, produz entre esses condutores uma força igual a 2×10^{-7} unidade MKS de força (newton) por metro de comprimento.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas dessa definição.

- a) ampère; corrente elétrica
- ~~b) ohm; resistência elétrica~~
- c) volt; tensão elétrica
- d) volt-ampère; potência elétrica

3

Observe a figura a seguir, que representa um circuito.



Seja R uma resistência de valor maior que $1 \text{ M}\Omega$, a ser medida. Um voltímetro V, de resistência interna R_v , é aplicado em série com R e, ao conjunto, é aplicada uma tensão contínua U, pré-determinada pelo próprio multímetro.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a expressão que representa o valor de R.

- a) $R = \frac{U}{R_v} \times \log \left(n \times \frac{U}{V-U} \right)$ ✗
 - b) $R = \frac{V \times R_v}{I}$ ✗
 - c) $R = R_v \times \frac{U-V}{V}$ ✗
 - d) $R = (V+U) \times I$ ✗
- Handwritten notes: $R = \frac{E}{I}$, $P = E \cdot I$, $R = \frac{E}{I}$, $P = E \cdot I$, $P =$

4

Em provas de bobinas de grande indutância, foram obtidas com um multímetro as leituras a seguir.

1. De 5Ω a $1 \text{ k}\Omega$.
2. Resistência infinita.
3. Resistência extremamente baixa.

Assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, as condições das bobinas de acordo com as leituras 1, 2 e 3.

- a) Bobina aberta (rompida); bobina boa; bobina boa.
- b) Bobina aberta (rompida); bobina boa; bobina reaproveitável.
- c) Bobina boa; bobina aberta (rompida); bobina em curto.
- d) Bobina em curto; bobina aberta (rompida); bobina boa.

5

Sobre instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde, relacione os tipos de corrente, na coluna da esquerda, com suas definições, na coluna da direita.

- | | |
|---|---|
| (I) Corrente residual. | (A) Corrente total, para um determinado conjunto de ligações, em um sistema de alimentação eletricamente separado, que pode circular através de uma baixa impedância, quando esta é ligada entre cada condutor separadamente e a terra. |
| (II) Corrente causadora de risco pleno. | (B) Valor de uma corrente residual que provoca a operação de um dispositivo de proteção, sob condições específicas. |
| (III) Corrente causadora de risco. | (C) Soma algébrica dos valores instantâneos das correntes que circulam através de todos os condutores sob tensão de um circuito, em um determinado ponto da instalação elétrica. |
| <input checked="" type="radio"/> (IV) Corrente residual de disparo da proteção. | (D) Corrente de um sistema de alimentação separado eletricamente, estando ligados todos os equipamentos supridos, incluindo o monitor de separação elétrica de linha. |
| (V) Corrente causadora de risco por falha. | (E) Corrente quando ocorre efetivamente uma não condução para a terra em um sistema de alimentação separado eletricamente, estando ligados todos os equipamentos supridos, excetuando-se o monitor de separação elétrica de linha. |

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

- a) I-B, II-A, III-D, IV-E, V-C.
- b) I-B, II-C, III-E, IV-D, V-A.
- c) I-C, II-D, III-A, IV-B, V-E.
- d) I-E, II-B, III-A, IV-D, V-C.

6

Sobre o fator de potência em instalações elétricas, assinale a alternativa correta.

- a) A correção do fator de potência por si só é insuficiente para liberar capacidade para instalação de novos equipamentos, necessitando, adicionalmente, de investimentos em novos transformadores ou substituição de condutores para esse fim específico.
- b) Correção na entrada da energia de alta tensão corrige o fator de potência visto pela concessionária, reduzindo internamente todos os inconvenientes pelo baixo fator de potência. Seu custo de implantação é mais baixo que diversas unidades localizadas.
- c) Potência reativa é a potência usada para criar e manter os campos elétricos das cargas indutivas. Ela é responsável, entre outras coisas, por realizar o trabalho útil de máquinas elétricas.
 - Quando há distorção harmônica na instalação elétrica, o triângulo de potências sofre uma alteração, recebendo uma terceira dimensão provocada pela potência aparente necessária para sustentar a distorção da frequência fundamental (50/60 Hz).

7

Relacione as unidades elétricas empregadas em equipamentos e dispositivos elétricos, na coluna da esquerda, com suas respectivas definições, na coluna da direita.

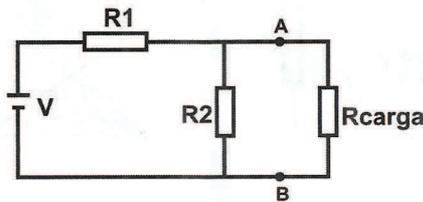
- | | |
|---------------|---|
| (I) Watt | (A) Fluxo magnético que, atravessando um circuito de uma única espira, desenvolveria nele uma força eletromotriz de 1 volt se fosse reduzido a 0 em 1 segundo em decréscimo uniforme. |
| (II) Volt | (B) Capacidade de um condensador elétrico, entre as armaduras, do qual se manifesta uma diferença de potencial elétrico de 1 volt, quando ele é carregado por uma quantidade de eletricidade igual a 1 coulomb. |
| (III) Coulomb | <input checked="" type="checkbox"/> (C) <u>Diferença de potencial elétrico existente entre dois pontos de um fio condutor que transporta uma corrente constante de 1 ampère, quando a potência dissipada entre esses pontos é igual a 1 watt.</u> |
| (IV) Farad | <input checked="" type="checkbox"/> (D) Quantidade de eletricidade transportada em 1 segundo por uma corrente de 1 ampère. |
| (V) Weber | (E) <u>É a potência que desenvolve uma produção de energia igual a 1 joule por segundo.</u> |

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

- a) ~~I-D, II-A, III-C, IV-E, V-B.~~
 b) ~~I-D, II-B, III-A, IV-E, V-C.~~
 c) I-E, II-C, III-D, IV-B, V-A.
 d) I-E, II-D, III-A, IV-C, V-B.

8

Considere a figura a seguir, que representa um circuito elétrico.



Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a expressão do valor da tensão de Thévenin (V_{th}), entre os pontos A e B.

- a) $V_{th} = \frac{R_{carga} \times R_2}{R_{carga} + R_2} + R_1$
 b) $V_{th} = \frac{R_{th} \times R_2}{R_{th} + R_2}$

c) $V_{th} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$

d) $V_{th} = \frac{R_2 \times V}{R_1 + R_2}$

9

Sobre os objetivos principais dos sistemas de aterramento, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- () Obter uma resistência de aterramento o mais alta possível, para correntes de falta à terra.
 () Manter os potenciais produzidos pelas correntes de falta dentro de limites de segurança de modo a não causar fibrilação do coração humano.
 () Proporcionar um caminho de escoamento para a terra de descargas atmosféricas e correntes de fuga oriundas de contatos diretos.
 () Escoar cargas estáticas geradas nas carcaças dos equipamentos e correntes de fuga contra contatos acidentais.
 () Interferir na resistividade do solo: teor de umidade, número de hastes de aterramento, disposição geométrica das hastes, temperatura ambiente.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

~~a) V, V, V, F, F.~~

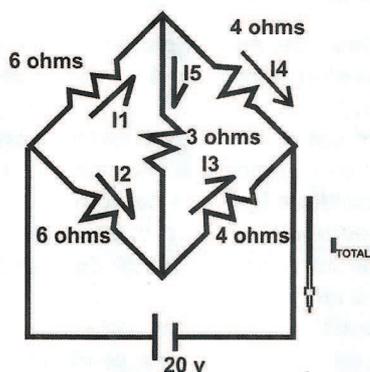
b) ~~V, F, F, F, V.~~

c) F, V, F, V, F.

d) F, F, V, V, V.

10

Observe a figura a seguir, que representa um circuito elétrico.



Assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, os valores das correntes I_5 e I_{TOTAL} .

a) 0 A; 4 A

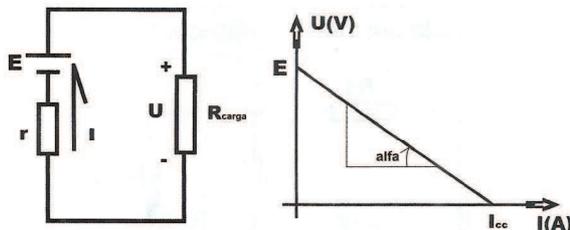
~~b) 2 A; 2 A~~

~~c) 2 A; 4 A~~

d) 4 A; 0 A

11

Análise as figuras a seguir, que representam o circuito e a curva características de um gerador.



A partir das figuras, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

(F) A potência máxima do gerador é dada por $P_{g\max} = U \times I$ ou $P_{g\max} = E^2 \times R_{carga}$

() O rendimento é dado por $n\% = \frac{U}{E} \times 100\%$

(V) A potência dissipada na carga é dada por $P = (E - r \times I) \times I$

() A máxima potência entregue à carga é dada por $P_{\max} = \frac{E^2}{4 \times r}$

() A máxima transferência de potência ocorre quando $I = \frac{I_{cc} \times \text{tg}(\alpha)}{U}$

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

~~a) V, F, V, F, V~~

~~b) V, F, F, V, F~~

c) F, V, V, V, F

~~d) F, V, F, F, V~~

12

A administração de um estabelecimento de saúde vem, sistematicamente, pagando valores adicionais e elevados por consumo excessivo de energia reativa apresentados em sua fatura pela concessionária de energia. Seu fator de potência mensal é de 0,80 indutivo, para uma carga instalada de 1 p.u. A recomendação é de que se aplique um banco de capacitores para correção do fator de potência para 0,92 indutivo, para a mesma carga instalada, a fim de neutralizar tais pagamentos adicionais.

Sobre o valor das potências, após a instalação do banco de capacitores, assinale a alternativa correta.

a) A potência reativa passou a ser de 0,260 p.u.

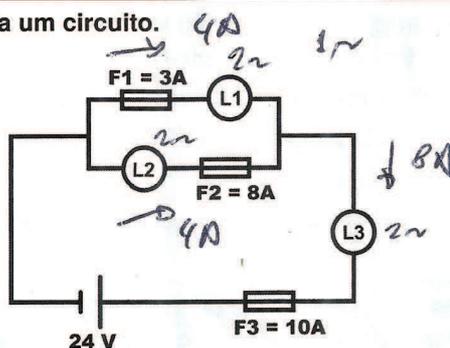
b) A potência aparente passou a ser de 0,869 p.u.

c) A potência ativa passou a ser de 0,920 p.u.

d) Não houve alterações nas potências, pois a energia reativa é trocada entre fonte e capacitores.

13

Análise a figura a seguir, que representa um circuito.



Nesse circuito, três lâmpadas idênticas ($L1 = L2 = L3$), de impedância 2Ω cada uma, estão ligadas, conforme mostra a figura.

A partir da análise desse circuito, assinale a alternativa correta.

- a) ~~Nenhum fusível queimará, permanecendo acesas todas as lâmpadas L1, L2 e L3.~~
- b) O fusível F1 de 3 A da lâmpada L1 queimará, e a lâmpada permanecerá apagada, continuando acesas as lâmpadas L2 e L3.
- c) ~~O fusível F2 de 8 A da lâmpada L2 queimará junto com o fusível F1 de 3 A da lâmpada L1, e o circuito todo não funcionará.~~
- d) ~~O fusível F3 de 10 A da lâmpada L3 queimará, e o circuito todo não funcionará.~~

14

Considerando os requisitos de segurança em instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- (V) Instalações de segurança são instalações destinadas a garantir a continuidade de serviços essenciais à preservação da vida e da segurança ou destinadas a funcionar em situações de emergência.
- (V) Todas as sinalizações de saída devem ser enquadradas como iluminação de segurança e, como tal, projetadas e executadas em circuito elétrico exclusivo e conectado a gerador de emergência com autonomia de 24 horas.
- () O transformador para instalações com esquema IT-médico deve ser instalado o mais próximo possível do local que ele alimenta, mas de forma segregada, e sua tensão nominal de secundário não deve exceder os 230 V.
- () Em circuitos de tomadas da instalação com esquema IT-médico, em locais do grupo 2, as tomadas de corrente devem ser repartidas em, no mínimo, três circuitos independentes e providos de dispositivos de proteção como DRs e DPSs.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, F, F. b) V, F, V, F. c) F, V, F, V. ~~d) F, F, V, V.~~

15

Uma instalação elétrica hospitalar apresenta, em seu quadro de distribuição de força e luz, circuitos de iluminação, de tomada e de aparelhos de ar-condicionado.

Sobre as seções dos condutores que alimentam esses circuitos, assinale a alternativa correta.

- a) A seção mínima dos condutores de cada circuito poderá ser de $1,5 \text{ mm}^2$, $2,5 \text{ mm}^2$ e $2,5 \text{ mm}^2$, respectivamente, e variando para seções maiores, de acordo com suas cargas.
- b) A seção mínima dos condutores de cada circuito poderá ser de $1,5 \text{ mm}^2$ e variando para seções maiores, de acordo com suas cargas.
- c) ~~As seções mínimas obrigatórias dos condutores serão todas de 4 mm^2 , pois garantem uma folga em capacidade de condução para cada circuito.~~
- d) ~~As seções mínimas dos condutores de cada um dos circuitos só podem ser determinadas após o conhecimento da tensão da rede e da carga instalada.~~

1800 Y

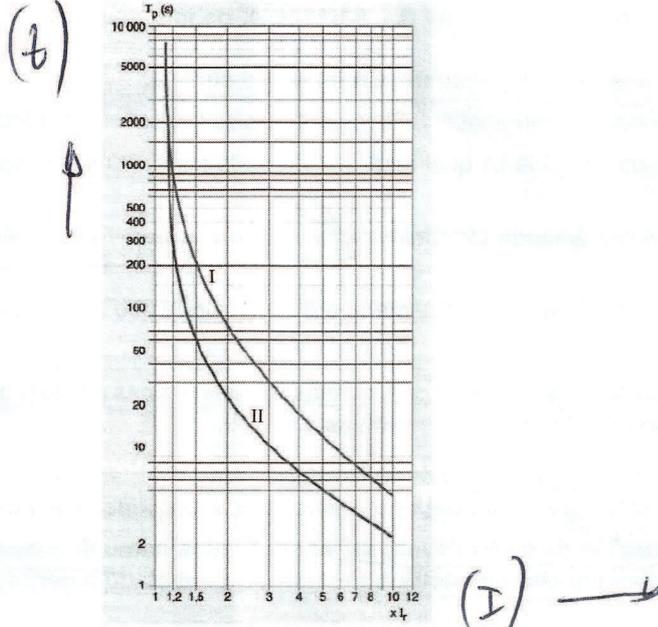
16

Um motor de indução trifásico, quatro polos, 380 V, 60 Hz, ligação estrela, gira com velocidade de 1710 rpm. Sobre as características desse motor, assinale a alternativa correta.

- a) ~~A velocidade nominal do motor, à tensão de 440 V, é de 1800 rpm.~~
- b) ~~A velocidade síncrona do motor é de 1700 rpm.~~
- c) O escorregamento relativo do motor é de 5%.
- d) ~~O motor pode ser ligado em uma rede de tensão 440 V.~~

17

Considere o gráfico a seguir, que representa duas curvas, I e II, de tempo de disparo (T_p – ordenada) em função de corrente de ajuste (I_r – abscissa) de um dispositivo de proteção contra sobrecargas.



(Adaptado de: Guia Eletricidade Moderna: NBR 5410 – Análise Comentada.)

Sobre essas curvas, assinale a alternativa correta.

- a) ~~Ambas são curvas de ajuste de um dispositivo diferencial de corrente residual (DR).~~
- b) São curvas a frio (I) e a quente (II) de um relé térmico típico.
- c) ~~São curvas de sobrecorrente (I) e de sobretensão (II) de um disjuntor-motor.~~
- d) São curvas de tempo inverso (I) e de corrente de curto-circuito (II) de um fusível.

18

Em qualquer ponto de utilização da instalação, a queda de tensão verificada não deve ser superior a alguns valores dados em relação ao valor da tensão nominal da instalação.

Sobre quais devem ser esses valores limites de queda de tensão, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- () 5%, calculados a partir do ponto de entrega, nos demais casos de ponto de entrega com fornecimento em tensão secundária de distribuição.
- () 7%, calculados a partir dos terminais de saída do gerador, no caso de grupo gerador próprio.
- (F) 8%, calculados a partir dos terminais secundários do transformador MT/BT da empresa distribuidora de eletricidade, quando o ponto de entrega for aí localizado.
- (F) 10%, calculados a partir dos terminais secundários do transformador MT/BT, no caso de transformador de propriedade das unidades consumidoras.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, F, F.
- b) V, F, V, F.
- c) F, V, F, V.
- d) F, F, V, V.

19

Para a seleção de DPS, algumas características são exigíveis quando destinado à proteção de linhas de telefonia em par trançado, assumindo que o DPS venha a ser instalado no QDG da edificação.

Sobre algumas dessas características exigíveis para o DPS, considere as afirmativas a seguir.

- I. O DPS deve ser do tipo curto-circuitante, simples ou combinado (incorporando limitador de sobretensão em paralelo).
- II. O valor da tensão de disparo c.c. deve ser de, no máximo, 500 V e de, no mínimo, 200 V, quando a linha telefônica for balanceada aterrada, ou 300 V, quando a linha telefônica for flutuante.
- III. O valor da corrente de descarga c.a. do DPS deve ser de, no mínimo, 10 A. Recomendam-se valores maiores em regiões críticas sob o ponto de vista da intensidade dos raios.
- IV. A corrente de descarga impulsiva do DPS deve ser de, no mínimo, 10 kA, quando a blindagem da linha telefônica for aterrada, e de, no mínimo, 15 kA quando a blindagem não for aterrada.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I, II e III são corretas. c) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.
 b) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas. d) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

20

Considere uma instalação elétrica trifásica a 4 fios (3F, 1N + PE) equilibrada. Ao dimensionar os circuitos, cujas fases possuam seção S no intervalo $16 \text{ mm}^2 < S < 35 \text{ mm}^2$, a seção mínima do condutor de proteção pode ter seu valor diferenciado em relação à fase correspondente.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a seção mínima do condutor de proteção correspondente à seção dos condutores de fase S , nesse intervalo.

- a) $\frac{S}{2}$ b) S c) $\frac{S}{4}$ d) $\frac{S}{2}$

21

Sobre os circuitos que alimentam motores em aplicações industriais e similares normais, assinale a alternativa correta.

- a) No dimensionamento dos condutores do circuito terminal que alimenta exclusivamente um motor, deve ser considerada uma corrente de curto-circuito I_{cc} , no mínimo, igual à corrente de partida do motor, nas condições de utilização.
- b) Para partida direta de motores com potência acima de 3,7 kW (5 CV), em instalações alimentadas diretamente pela rede de distribuição pública em baixa tensão, deve ser consultada a empresa distribuidora local.
- c) Se o motor possuir fator de serviço declarado pelo fabricante, a corrente de projeto deverá ser considerada, no mínimo, igual à corrente de partida do motor, nas condições de utilização, multiplicada pelo fator de serviço, o qual, nesses casos, é sempre menor que 1.
- d) São consideradas aplicações hospitalares aquelas que envolvem motores de indução com rotor de gaiola, de potência nominal unitária não superior a 50 kW, operados em regime S1, excluídos os motores com potência não superior a 1,5 kW.

22

Sobre os princípios fundamentais e as características gerais das instalações elétricas de baixa tensão, considere as afirmativas a seguir.

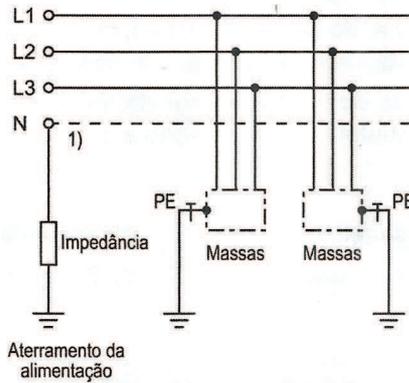
- I. Os componentes da instalação elétrica devem ser confinados para segurança, tanto quanto da instalação inicial quanto da substituição posterior de partes, e devem ter acessibilidade controlada para fins de operação, verificação e manutenção.
- II. A instalação elétrica deve ser concebida e construída de maneira a excluir qualquer risco de incêndio de materiais inflamáveis, devido a temperaturas elevadas ou arcos elétricos.
- III. As pessoas, os animais e os bens devem ser protegidos contra as consequências prejudiciais de ocorrências que possam resultar em sobretensões, como faltas entre partes vivas de circuitos sob diferentes tensões, fenômenos atmosféricos e manobras.
- IV. Sempre que forem previstas situações de perigo em que se faça necessário desenergizar um circuito, devem ser providos dispositivos de desligamento de emergência, facilmente identificáveis e rapidamente manobráveis.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I, II e III são corretas. c) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.
 b) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas. d) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

23

Analisar a figura a seguir, que representa um esquema de aterramento.



IT C

Sobre esse esquema, assinale a alternativa correta.

- a) ~~Trata-se do esquema TT, que possui um ponto da alimentação diretamente aterrado, estando as massas da instalação ligadas a eletrodos de aterramento eletricamente distintos do eletrodo de aterramento da alimentação.~~
 b) ~~Trata-se do esquema TN, que possui um ponto da alimentação diretamente aterrado, sendo as massas ligadas a esse ponto através de condutores de proteção. Nesse caso, a sua variante, de acordo com a disposição do condutor neutro e do condutor de proteção, é o esquema TN-S, no qual o condutor neutro e o condutor de proteção são distintos.~~
 c) ~~Trata-se do esquema IT, em que todas as partes vivas são isoladas da terra ou um ponto da alimentação é aterrado através de impedância. Nesse caso, as massas são coletivamente aterradas em eletrodo independente do eletrodo de aterramento da alimentação.~~
 d) Trata-se do esquema IT, em que todas as partes vivas são isoladas da terra ou um ponto da alimentação é aterrado através de impedância. Nesse caso, as massas são aterradas em eletrodos separados e independentes do eletrodo de aterramento da instalação.

24

Sobre os graus de proteção (IP) e suas classificações, relacione a coluna da esquerda com a da direita.

- | | |
|--|---|
| (I) IP 23 | <input checked="" type="checkbox"/> (A) Proteção contra corpos sólidos superiores a 2,5 mm e contra acesso com ferramenta; contra chuva até 60° da vertical; contra acesso com ferramentas (usadas em proteção IP0X, IP 1X IP 2X) e ensaiado contra efeitos nocivos do ingresso de água em condições estacionárias. |
| (II) IP 45 CW | (B) Proteção contra corpos sólidos superiores a 1 mm e contra acesso com fio; contra jatos d'água de qualquer direção; contra acesso com ferramentas (usadas em proteção IP0X, IP 1X IP 2X) e indicado para uso em condições atmosféricas especificadas. |
| <input checked="" type="checkbox"/> (III) IP 33 CS | <input checked="" type="checkbox"/> (C) Proteção contra corpos sólidos superiores a 12,5 mm e contra acesso com o dedo; contra chuva até 60° da vertical. |
| (IV) IP 65 CH | (D) Proteção total contra penetração de poeira e contra acesso com fio; contra jatos d'água de qualquer direção. |
| (V) IP 64 | (E) Proteção total contra penetração de poeira e contra acesso com fio; contra jatos d'água de qualquer direção; contra acesso com ferramentas (usadas em proteção IP0X, IP 1X IP 2X) e indicado para uso em equipamentos de alta tensão. |

0 5
 1 - 50
 2 - 135
 3 - 25
 6 - pt

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

- a) ~~I-A, II-B, III-D, IV-E, V-C.~~ c) I-C, II-B, III-A, IV-E, V-D.
 b) ~~I-A, II-E, III-B, IV-C, V-D.~~ d) I-C, II-E, III-D, IV-A, V-B.

25

Os circuitos terminais de motores são alimentados, em geral, a partir de quadros de distribuição exclusivos (por exemplo, CCMs) que são alimentados por circuitos exclusivos.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, as funções e os elementos a serem considerados e aplicados aos circuitos de motores.

- a) Comando de partida, comando de desligamento, comando de inversão de sentido de rotação, comando funcional, o próprio motor.
- b) Disjuntor, relé de falta de fase, dispositivo diferencial residual de corrente, proteção contra correntes de sobrecarga, comando funcional, o próprio motor.
- c) Disjuntor-motor, dispositivo de proteção contra surtos, dispositivo diferencial residual de corrente, o próprio motor.
- d) Seccionamento, proteção contra correntes de curto-circuito, proteção contra correntes de sobrecarga, comando funcional, o próprio motor.

26

Os motores de indução monofásicos são amplamente utilizados em acionamentos e estão divididos em várias categorias, de acordo com sua característica construtiva e seu princípio de operação.

Sobre esses motores, considere as afirmativas a seguir.

- I. O motor de polos sombreados (*shaded pole*) ou de campo distorcido é o mais simples, econômico e confiável dos motores monofásicos. Entre estes, o de polos salientes é o mais comum. Apresenta baixo torque de partida, baixo rendimento e baixo fator de potência.
- II. O motor de fase dividida (*split phase*) possui um enrolamento principal e um auxiliar (para a partida), ambos deslocados de 90°. Possui torque de partida igual ou pouco superior ao nominal e sua corrente de rotor bloqueado varia entre cinco e sete vezes a corrente nominal.
- III. O motor de capacitor permanente (*permanent split capacitor*) possui um enrolamento auxiliar e um capacitor do tipo eletrostático que ficam permanentemente ligados. É um motor pequeno, de baixa ou quase nenhuma manutenção e seu torque de partida é inferior ao motor de fase dividida.
- IV. O motor universal é um motor com enrolamento CC e CA, podendo ser utilizado tanto em corrente contínua quanto em corrente alternada devido a seus enrolamentos em paralelo. Possui baixo torque de partida, mas desenvolve elevado torque a altas velocidades.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- b) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

27

Sobre defeitos em contadores elétricos e suas causas mais comuns, relacione a coluna da esquerda com a da direita.

- | | |
|--|--|
| (I) Destruição das partes adjacentes aos contatos. Soldagem intensa (não separável). | (A) Capacidade de interrupção. |
| (II) Perda acelerada de massa nos contatos e destruição das partes adjacentes aos contatos. | (B) Capacidade de ligação e condução. Frequência de manobras. |
| (III) Perda de massa com pingos de derretimento e destruição das partes adjacentes aos contatos. | (C) Curto-circuito. <input checked="" type="checkbox"/> |
| (IV) Ruído de vibração: perda de massa ou degradação nos contatos. | (D) Durabilidade elétrica. |
| (V) Soldagem leve (separável). Área de brilho fosco. | (E) Subtensão no comando; transformador de comando subdimensionado; falha na condução. |

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

- a) I-B, II-A, III-D, IV-E, V-C.
- b) I-B, II-E, III-C, IV-A, V-D.
- c) I-D, II-A, III-C, IV-E, V-B.
- d) I-D, II-E, III-A, IV-B, V-C.

28

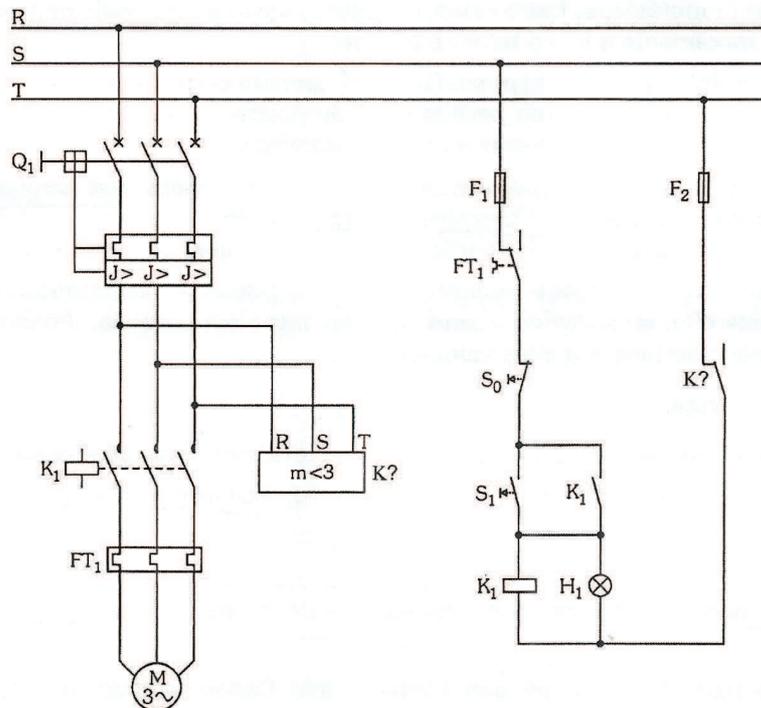
Uma chave de partida estrela triângulo é normalmente utilizada para partidas de motores. Sua finalidade de uso é reduzir os elevados valores de corrente de partida nesses motores, reduzindo-se a tensão nas bobinas do motor durante a partida.

Sobre o comportamento das grandezas elétricas envolvidas nesse processo de partida dos motores, assinale a alternativa correta.

- a) O motor parte em estrela com uma tensão de $1/3$ da tensão nominal e uma redução de 58% no valor da corrente de partida e de $1/3$ no de seu torque.
- b) O motor parte em estrela com uma tensão de 58% da tensão nominal e uma redução de 33% no valor da corrente de partida e de 33% no de seu torque.
- c) O motor parte em triângulo com uma tensão de $1/3$ da tensão nominal e uma redução de $1/3$ no valor da corrente de partida e de $1/6$ no de seu torque.
- d) O motor parte em triângulo com uma tensão de 33% da tensão nominal e uma redução de 58% no valor da corrente de partida e de 33% no de seu torque.

29

O diagrama elétrico a seguir apresenta as principais funções para um tipo de aplicação de proteção em motores elétricos.



(Adaptado de: FRANCHI, C. M. *Acionamentos Elétricos*. São Paulo: Érica, 2007.)

Assinale a alternativa que indica, corretamente, o tipo de proteção (K?) que esse diagrama apresenta.

- a) Contra corrente de pico na partida.
- b) Contra falta de fase.
- c) Para reversão do sentido de rotação.
- d) Por relé diferencial-residual-de-corrente.

30

Sobre a utilização de multímetros em manutenção de instalações elétricas, considerando suas categorias de sobretensão, as quais variam de CAT-I a CAT-IV, assinale a alternativa correta.

- a) Dentro de uma categoria de multímetros, uma maior tensão de funcionamento é associada a um menor transiente de impulso.
- b) Um multímetro CAT-I é aplicável em aparelhos domésticos, de escritórios, de laboratórios, de tomadas ou pontos com circuitos e ramificações longas.
- c) Um multímetro CAT-II é aplicável a linhas de baixa tensão do poste da concessionária até a construção/edificação.
- d) Um multímetro CAT-III-600-V oferece melhor proteção de transiente se comparado a um multímetro CAT-II 1000 V.

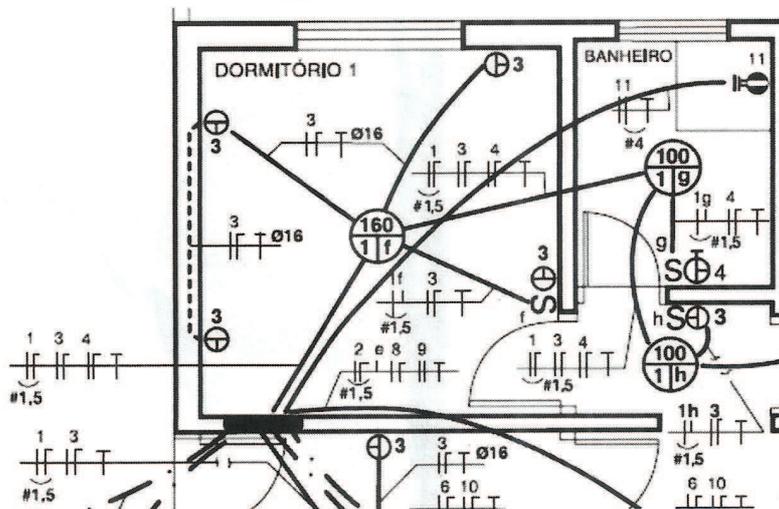
Sobre os Sistemas de Proteção contra Descarga Atmosférica (SPDA), relacione os termos, na coluna da esquerda, com as definições, na coluna da direita.

- | | |
|---|--|
| (I) Componente curta da descarga atmosférica. | (A) Relação entre os valores de pico da tensão e da corrente do eletrodo de aterramento, os quais, em geral, não acontecem simultaneamente. |
| (II) Energia específica de um impulso de corrente. | (B) Parâmetro virtual definido como 1,25 vezes o intervalo de tempo entre os instantes em que os valores de 10% e 90% do valor de pico são atingidos. |
| (III) Impedância convencional de aterramento. | (C) Parâmetro virtual definido como um intervalo de tempo entre a origem virtual 01 e o instante no qual a corrente decresceu à metade do valor de pico. |
| (IV) Tempo de frente da onda de corrente de impulso. | (D) Parte de uma descarga atmosférica para a terra que corresponde a um impulso de corrente. |
| (V) Tempo até o meio valor da cauda da onda de corrente de impulso. | (E) Valor resultante da integral da corrente ao quadrado no tempo para a duração de uma descarga atmosférica curta. |

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

- a) I-C, II-A, III-D, IV-B, V-E.
 b) I-C, II-D, III-E, IV-A, V-B.
 c) I-D, II-A, III-C, IV-E, V-B.
 d) I-D, II-E, III-A, IV-B, V-C.

Considere o desenho a seguir, que representa o fragmento de um projeto de instalações elétricas de baixa tensão.



(Adaptado de: Manual de instalações elétricas residenciais. Instituto Procobre. 2003.)

Sobre esse fragmento de projeto, assinale a alternativa correta.

- a) O circuito 1 é um circuito aplicado à iluminação, cuja seção dos condutores é de $1,5 \text{ mm}^2$ para o qual falta a simbologia de um retorno na tubulação entre a lâmpada e o interruptor "I".
 b) O circuito 3 é um circuito monofásico, de tomadas de uso geral, cuja seção dos condutores deve ser de, no mínimo, $2,5 \text{ mm}^2$.
 c) O circuito 3 é um circuito monofásico, de tomadas de uso específico, cuja seção dos condutores é de $2,5 \text{ mm}^2$.
 d) Os circuitos 1, 3 e 4 deveriam ter, obrigatoriamente, um condutor terra aplicado a cada um deles, de modo a garantir a segurança da instalação.

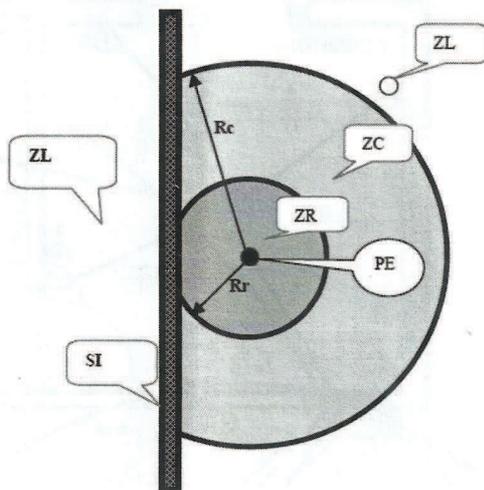
Sobre a manutenção de equipamentos elétricos e ferramentas utilizadas na manutenção elétrica, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- (F) Um motor elétrico que apresente vibração, velocidade aquém da nominal e esteja "roncando" pode estar, entre outros problemas, com enrolamento (fase) queimado.
- (V) Um transformador isolado a óleo empregado em uma subestação de energia, cuja temperatura contínua do óleo no topo do tanque é de cerca de 65 °C, tem de ter seu líquido isolante submetido a testes de isolamento dielétrica periódica anual.
- (F) Em uma instalação elétrica de uma lâmpada, é correto conectar, em seu soquete, os fios fase, provenientes da rede e do retorno, bem como do interruptor de comando de acendimento, para seu correto funcionamento.
- () O alicate de eixo móvel é utilizado para trabalhar com peças cilíndricas, tubos e eletrodutos, sendo sua articulação móvel para possibilitar maior abertura e facilitar as manutenções.
- () Os conectores e terminais a compressão podem ser aplicados em fios, cabos e condutores, através de alicates comuns, de bico, de compressão e hidráulicos com a finalidade de fixação e acabamento para conexões elétricas.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, F, V, F.
- b) ~~V, F, V, F, F.~~
- c) F, V, F, V, V.
- d) F, F, V, F, V.

Considere a figura a seguir, que representa as distâncias no ar que delimitam radialmente as zonas de risco, controlada e livre, com interposição de superfície de separação física adequada.



Assinale a alternativa que indica, corretamente, os entornos e os acessos às áreas representadas pela figura.

- a) PE – ponto da instalação energizado, onde o trabalho a ser realizado é exclusivamente ao potencial, com os EPIs e EPCs adequados.
- b) SI – superfície isolante, região a partir da qual o trabalhador pode entrar, ainda que seja com uma parte do seu corpo ou com extensões condutoras que manipule.
- c) ZC – zona controlada, região de acesso permitido a pessoas advertidas e devidamente orientadas para os riscos de trabalho com eletricidade.
- d) ZR – zona de risco, restrita a trabalhadores autorizados e com a adoção de técnicas, instrumentos e equipamentos apropriados ao trabalho.

35

O Ministério do Trabalho e do Emprego, através da norma regulamentadora NR 10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade), versa sobre segurança em instalações e serviços em eletricidade.

Sobre as preconizações dessa norma, considere as afirmativas a seguir.

I. O curso básico de segurança em instalações e serviços com eletricidade é aplicável aos trabalhadores devidamente advertidos, independentemente de sua qualificação profissional, pois é básico e sua carga horária mínima é de 20 horas.

II. É obrigatório que os projetos de instalações elétricas especifiquem dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para impedimento de reenergização, para sinalização de advertência com indicação da condição operativa.

III. O curso "segurança no sistema elétrico de potência (SEP) e em suas proximidades", com carga horária de 40 horas, só pode ser realizado por trabalhadores que participaram, com aproveitamento satisfatório, do curso básico.

IV. As operações elementares, como ligar e desligar circuitos elétricos, feitas em baixa tensão, com materiais e equipamentos elétricos em perfeito estado de conservação e adequados para a operação, podem ser realizadas por qualquer pessoa não advertida.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.

b) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

c) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.

d) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

36

Sobre equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC), aplicáveis em manutenção de instalações elétricas, assinale a alternativa correta.

a) O aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, o trabalhador pode exercer o seu direito de recusa e não realizar as atividades.

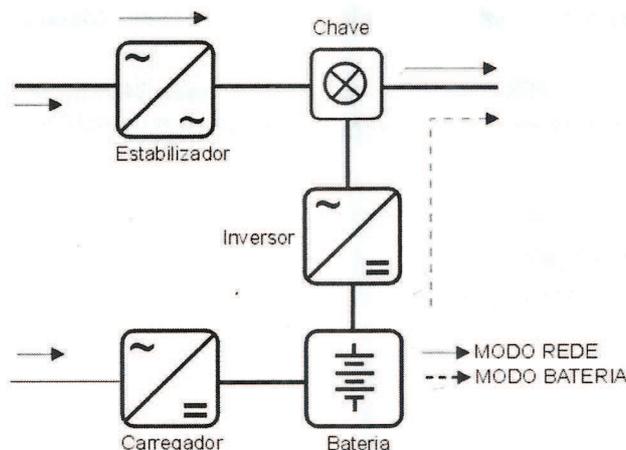
b) Para fins de comercialização, o CA concedido aos EPI terá validade de 5 anos para aqueles equipamentos com laudos de ensaio que não tenham sua conformidade avaliada no âmbito do SINMETRO.

c) São considerados EPC para manutenção em subestação de energia: aterramento, roupa com ATPV mínimo de 12 cal/cm², cone de sinalização, intertravamento, botas com solado de borracha e mantas isolantes de piso.

d) Todo EPI deverá apresentar, em caracteres indelévels e bem visíveis, o nome comercial da empresa fabricante, o lote de fabricação e o número do CA, ou, no caso de EPI importado, este deve ser, obrigatoriamente, nacionalizado pelo INMETRO.

37

Analisar a figura a seguir, que representa um diagrama de blocos de um UPS.



Assinale a alternativa que indica, corretamente, o tipo de topologia que esse diagrama representa.

a) Nobreak de dupla conversão.

b) Nobreak interativo de simples conversão.

c) Nobreak interativo convencional.

d) Nobreak interativo ferroressonante.

38

Sabendo que a malha de cálculo para projeto do sistema de iluminação é dada pela equação $p = 0,2 \times 5 \times \log(d)$ e que se deseje projetar um ambiente de sala de espera hospitalar de tamanho médio, cuja maior dimensão (d) seja aproximadamente 10 m, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o tamanho da malha p a ser utilizado nos cálculos.

- a) $p = 0,6$ m
 b) $p = 1,0$ m
 c) $p = 3,0$ m
 d) $p = 100,0$ m

$$P = 0,2 \times 5$$

$$P = \log(10)$$

39

Sobre a utilização de planilhas Excel para controles diversos (estoques, lista de materiais, controle de manutenção etc.), considere as afirmativas a seguir.

- I. Quando se move uma fórmula utilizando os comandos Recortar e Colar, as referências de célula contidas na fórmula não se alteram.
- II. A função "Converter" pode transformar uma tabela de polegadas em qualquer outra unidade de comprimento.
- III. As funções trigonométricas usam radiano como unidade dos argumentos, portanto, para escrever a fórmula para seno de 30 graus, deve-se escrever: =SEN (30 * PI () / 180).
- IV. A tecla de função F1 permite editar a célula destacada com o cursor em forma de caixa (célula ativa) e a tecla de função F2 permite chamar a ajuda *on-line*.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- b) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

40

Sobre os comandos utilizados em software AutoCAD® para desenhos de plantas baixas e circuitos elétricos, considere as afirmativas a seguir.

- I. A opção FIT do comando PEDIT transforma a polilinha, criando uma reta e uma curva suave formada por pares de arcos entre cada dois vértices. A curva criada contornará os vértices da polilinha original.
- II. O comando OSNAP permite determinar com precisão diversos pontos específicos, como centro de circunferências, tangência de retas a circunferências, pontos médios de retas, intersecções, pontos extremos etc.
- III. O comando SCALE altera efetivamente as dimensões do objeto (desenho), enquanto o comando ZOOM não.
- IV. Para evitar que o comando STRETCH atue como o comando MOVE, deve-se selecionar apenas parte da figura, mantendo pontos fora da seleção, que ficarão fixos em relação à deformação.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- ~~b) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.~~
- c) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

Leia o texto a seguir e responda às questões de 41 a 45.

Quem se espantou com o posicionamento da Anatel em favor das empresas para cortar o acesso dos usuários à Internet certamente desconhece o desserviço prestado pela agência aos cidadãos. A atuação omissa e leniente é percebida pelo volume absurdo de reclamações que essas empresas enfrentam junto aos Procons e ao Judiciário. Quando a OAB realizou uma pesquisa em busca de “pontos cegos”, no RS, não nos surpreendemos com reclamações generalizadas. A tese de que as leis municipais impediam a instalação de antenas vinha especialmente de localidades onde não havia qualquer restrição à instalação dos equipamentos. Prova de que a falta de qualidade no serviço não se devia a qualquer legislação, mas à simples falta de investimento. No episódio recente, em que a Anatel chegou até mesmo a estabelecer regras para que as companhias cortassem o acesso dos usuários, ainda que não houvesse sequer atraso no pagamento do serviço, fica claro o despreparo dos gestores. O corte do serviço desrespeita o Código de Defesa do Consumidor e o Marco Civil da Internet. Fica a impressão de que a Anatel atua como um sindicato das empresas de telefonia e não como um órgão de controle da qualidade e de defesa do consumidor. A limitação atingirá diversos serviços fundamentais de inúmeras profissões, em especial os escritórios de advocacia, que, em tempos de processo judicial eletrônico, dependem de Internet banda larga para dar andamento às demandas. Além da péssima qualidade do serviço e da limitação do acesso fora dos grandes centros, o corte pode ocasionar a perda de prazos judiciais, colocando a liberdade, a honra e o patrimônio de um indivíduo em risco. É absurdo que o acesso à Justiça ou à Educação por meio de cursos telepresenciais sejam tolhidos com a conivência de quem deveria defender o consumidor e regular o mercado. O país precisa aplicar a lógica dos direitos do consumidor ao âmbito do Estado. Quando se examinam os baixos índices de crescimento da economia, nem sempre se levam em conta esses fatores, que violam as mais elementares relações de consumo. Já passou da hora de discutirmos o real papel de algumas agências reguladoras.

(Adaptado de: LAMACHIA, C. *Anatel, a agência da leniência e da omissão*. Disponível em: <<http://zh.clicrbs.com.br/rs/opiniao/noticia/2016/05/claudio-lamachia-anatel-a-agencia-da-leniencia-e-da-omissao-5792432.html>>. Acesso em: 4 maio 2016.)

41

Acerca das informações presentes no texto, considere as afirmativas a seguir.

- I. No texto, as atitudes da Anatel comprovam que a agência é um órgão de defesa do consumidor. **F**
- II. No texto, há uma crítica negativa ao posicionamento da Anatel em relação aos cidadãos. **V**
- III. O texto revela que os direitos do consumidor estão sendo desrespeitados. **V**
- IV. O texto mostra que limitar o serviço de Internet trará prejuízos a diversas áreas. **V**

Assinale a alternativa correta.

- a) ~~Somente as afirmativas I, II e III são corretas.~~
- b) ~~Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.~~
- c) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

42

Em relação aos recursos linguístico-semânticos sublinhados no texto, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- () O termo “agência” foi usado para retomar a palavra Anatel.
- () A expressão “essas empresas” retoma o termo “agência”.
- () O termo “como” introduz uma ideia comparativa.
- () A expressão “Além da” expressa sentido de explicação.
- () O pronome “quem” faz referência ao termo “Anatel”.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, F, V, F.
- b) V, F, V, F, V.
- c) F, V, F, F, V.
- d) F, F, V, V, F.

43

Sobre as características do texto, assinale a alternativa correta.

- a) É um texto técnico, com linguagem formal própria da área de seu produtor.
- b) É um texto descritivo, que revela detalhes de fatos corriqueiros.
- c) É um texto opinativo, marcado pela subjetividade de quem o produziu.
- d) É um texto oficial, com linguagem técnica própria da área de seu produtor.

47

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o tema central do texto.

- a) A solidariedade.
 b) ~~A evolução da medicina.~~
 c) ~~O câncer.~~
 d) Os centros de detenção.

48

Acerca das expressões e dos termos sublinhados no texto, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- () A expressão “no qual” faz uma referência ao termo “projeto” citado anteriormente.
 () A expressão “cerca de” pode ser substituída por “a respeito de” sem prejuízo do sentido original.
 () A expressão “pacientes oncológicas” retoma “mulheres que enfrentam o câncer”.
 () O termo “artesãs” faz referência às “detentas”, às “cinco jovens”, às “internas”, e à “jovem equipe”, citadas anteriormente.
 () O termo “ela” faz referência à palavra “interna”.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, F, F, F.
 b) ~~V, F~~, V, V, F.
 c) F, V, F, F, V.
 d) F, ~~F~~, V, V, V.

49

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, um trecho do texto marcado pelo discurso direto.

- a) “outro elemento também surgiu com a força de um poderoso medicamento: a solidariedade.”
 b) “a jovem equipe trabalha diariamente sob a supervisão das voluntárias Sandra Portugal e Duda Avancini.”
 c) “demonstrou que duas realidades completamente distintas podem se aproximar e promover o bem comunitário”.
 d) “As artesãs batizam carinhosamente cada peruca, e cada nome carrega uma história diferente”.

50

Releia o fragmento a seguir.

São cinco jovens (entre 20 e 30 anos de idade) que trabalham voluntariamente e recebem benefícios múltiplos: redução da pena – um dia para cada três dias de trabalho –, resgate da cidadania (por meio da prática do bem social), além da capacitação profissional, visando à ressocialização após o cumprimento da pena.

Em relação à pontuação utilizada nesse fragmento, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o termo que pode substituir os dois pontos, sem alterar o sentido expresso no texto.

- a) a saber
 b) mas também
 c) portanto
 d) primeiramente