



**Leia estas instruções:**

- 1 Confira se os dados contidos na parte inferior desta capa estão corretos e, em seguida, assine no espaço reservado para isso.
- 2 Este Caderno contém **vinte e sete** questões, sendo 25 de múltipla escolha e 2 discursivas, assim distribuídas: Discursivas, Conhecimentos Específicos → 01 a 20 e Educação Profissional → 21 a 25.
- 3 Se o Caderno contiver alguma imperfeição gráfica que impeça a leitura, comunique isso imediatamente ao Fiscal.
- 4 Cada questão de múltipla escolha, apresenta apenas uma resposta correta.
- 5 Os rascunhos e as marcações feitas neste Caderno não serão considerados para efeito de avaliação.
- 6 Interpretar as questões faz parte da avaliação; portanto, não adianta pedir esclarecimentos aos Fiscais.
- 7 Utilize qualquer espaço em branco deste Caderno para rascunhos e não destaque nenhuma folha.
- 8 Você dispõe de, no máximo, quatro horas para responder às questões de múltipla escolha e preencher as Folhas de Respostas.
- 9 Use exclusivamente caneta esferográfica, confeccionada em material transparente, de tinta preta ou azul.
- 10 O preenchimento das Folhas de Respostas é de sua inteira responsabilidade.
- 11 Retirando-se **antes de decorrerem duas horas do início da prova**, devolva, também, este Caderno; caso contrário, poderá levá-lo.
- 12 Antes de retirar-se **definitivamente** da sala, devolva ao Fiscal a Folha de Respostas.

Assinatura do Candidato: \_\_\_\_\_

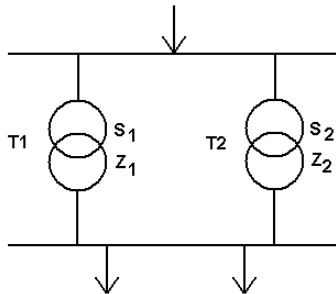


## Questões Discursivas

ESTAS QUESTÕES DEVERÃO SER RESPONDIDAS NA **FOLHA DE RESPOSTAS** DAS QUESTÕES DISCURSIVAS, MANTENDO O MEMORIAL DE CÁLCULO, QUANDO FOR O CASO.

### Questão 1

Dois transformadores instalados em uma subestação de consumidor estão operando em paralelo, conforme a figura abaixo:



Os transformadores apresentam as seguintes características nominais:

	T1	T2
S (kVA)	500	750
Z (%)	3,5	4,5

Calcule a distribuição de carga, em kVA e percentual, para cada transformador, sabendo-se que a demanda solicitada da subestação é de 1.100 kVA.

### Questão 2

A NBR 5410 prevê três esquemas de aterramento como forma de assegurar a ligação das massas à terra. São eles: TN, TT e IT. Sendo assim, considere um sistema de alimentação trifásico e um equipamento (massa) com ligação monofásica.

Desenhe as representações dos esquemas TN-S, TN-C, TT e IT, onde cada uma delas deverá mostrar tanto o secundário do transformador e a proteção geral da instalação quanto diferenciar os condutores e a ligação da massa à terra.



## Questões de Múltipla Escolha

### ELETROTÉCNICA

01. Considere as afirmativas abaixo relacionadas à Luminotécnica.

I	o iluminamento é definido como o limite da razão do fluxo luminoso recebido por uma superfície, em torno de um ponto considerado, para a área dessa superfície, quando esta tende a zero.
II	as lâmpadas multivapor metálico apresentam alta eficiência, alto índice de reprodução de cores e requerem, para seu funcionamento, o uso de um reator e de um ignitor.
III	as curvas de distribuição luminosa representam, através de um diagrama de coordenadas polares, a intensidade luminosa de uma luminária e são elaboradas tomando como base um fluxo luminoso de 1.000 lúmens.
IV	a temperatura de cor, dada em Kelvin, é um critério utilizado para classificar a luz. De acordo com esse parâmetro, uma lâmpada vapor de sódio tem uma temperatura de cor maior do que uma lâmpada fluorescente comum.

Assinale a opção em que todas as afirmativas estão corretas:

- A) I, II e IV.
- B) I, II e III.
- C) I, III e IV.
- D) II, III e IV.

02. Considere a notação abaixo.

$I_P$  - corrente de projeto do circuito;  
 $I_N$  - corrente nominal do dispositivo de proteção;  
 $I_Z$  - capacidade de condução de corrente dos condutores;  
 $I_2$  - corrente convencional de atuação do disjuntor.

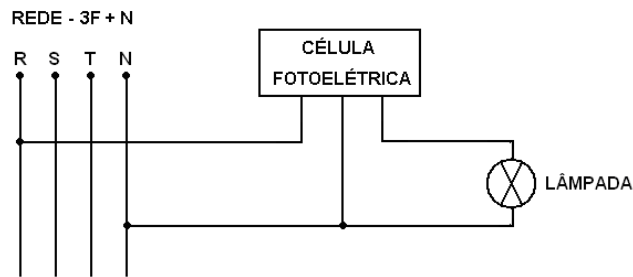
Em relação ao dimensionamento de um disjuntor termomagnético de baixa tensão para a proteção contra sobrecarga, é correto afirmar:

- A) a corrente  $I_N$  nunca poderá ser maior do que a corrente  $I_P$ .
- B) o valor da corrente  $I_Z$  não leva em consideração a maneira de instalar os condutores.
- C) a relação  $I_Z \leq 1,45 I_2$  é a única condição a ser atendida para existir coordenação entre disjuntor e condutores.
- D) para que exista coordenação entre disjuntor e condutores, uma das condições é que  $I_P \leq I_N \leq I_Z$ .

03. Com a finalidade de geração de energia elétrica, um aproveitamento hidráulico tem uma queda líquida ou efetiva igual a 115 m e uma vazão igual a  $34 \text{ m}^3/\text{s}$ . Sabendo-se que, à plena carga, a turbina tem rendimento de 82% e o gerador tem rendimento de 95%, a potência elétrica nas barras dessa usina geradora é igual a:

- A) 28.654 kW.
- B) 31.280 kW.
- C) 30.045 kW.
- D) 29.716 kW.

04. A figura abaixo apresenta uma rede trifásica alimentando uma lâmpada. Para controlar o acendimento dessa lâmpada, utilizou-se uma célula fotoelétrica.



Para que o sistema configurado funcione adequadamente, é correto afirmar que as tensões nominais da rede elétrica, da célula fotoelétrica e da lâmpada são, respectivamente,

- A) 380/220 V, 127 V e 220 V.
- B) 220/127 V, 220 V e 127 V.
- C) 380/220 V, 220 V e 220 V.
- D) 220/127 V, 127 V e 220 V.

05. Uma subestação alimenta um grupo de cargas com as características abaixo:

CARGA	POTÊNCIA	N	COS $\phi$	$\eta$	Fu	Fs
MOTOR DE INDUÇÃO TIPO 1	10 CV	4	0,85	0,86	0,83	0,80
MOTOR DE INDUÇÃO TIPO 2	30 CV	2	0,83	0,90	0,85	0,80
ILUMINAÇÃO	60 kVA	-----	0,92	1	1	1

Considere:

- N - número de motores;
- cos  $\phi$  - fator de potência;
- $\eta$  - rendimento;
- Fu - fator de utilização;
- Fs - fator de simultaneidade.

A demanda máxima coincidente, em kVA, solicitada da subestação por essas cargas é, aproximadamente,

- A) 126,94.
- B) 112,58.
- C) 135,32.
- D) 148,64.

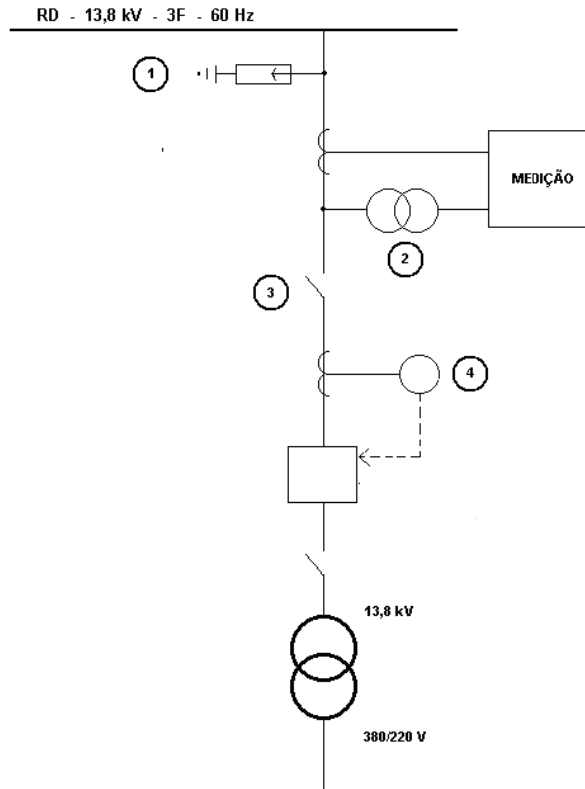
06. Considere as afirmativas abaixo relacionadas aos equipamentos de proteção para média tensão.

I	a característica principal de um transformador de corrente destinado a serviço de proteção é o fato de seu núcleo atingir a saturação magnética no caso de uma corrente de curto-circuito circular no seu primário.
II	a tensão nominal de um para-raios de média tensão é determinada em função da máxima tensão entre fases, admissível no sistema elétrico, e do fator de aterramento desse sistema.
III	o relé buchholz protege o transformador no caso de formação de gás no tanque deste, em decorrência, por exemplo, de um defeito entre espiras.
IV	um disjuntor é um equipamento de manobra e proteção capaz de interromper grandes potências de curto-circuito.

Assinale a opção em que todas as afirmativas estão corretas:

- A) I, III e IV.
- B) I, II e IV.
- C) II, III e IV.
- D) I, II e III.

07. A figura abaixo apresenta o diagrama unifilar de uma subestação de consumidor.



Conforme os dados apresentados na figura, é correto afirmar que o equipamento

- A) 2 nunca poderá ser aterrado.
- B) 1 protege contra sobretensões.
- C) 4 é um relé diferencial de corrente.
- D) 3 tem a finalidade exclusiva de proteção.

08. Sendo  $\rho$  a massa específica do ar,  $A$  a seção transversal varrida pelas pás,  $v$  a velocidade do vento e  $C_P$  o coeficiente de potência, a expressão que permite calcular a potência mecânica  $P$  obtida em um aerogerador é dada por:

- A)  $P = \frac{1}{3} \times \rho \times A^2 \times v^3 \times C_P$ .
- B)  $P = \frac{1}{2} \times \rho \times A^2 \times v^2 \times C_P$ .
- C)  $P = \frac{1}{2} \times \rho \times A \times v^3 \times C_P$ .
- D)  $P = \frac{1}{3} \times \rho \times A \times v^2 \times C_P$ .

09. As normas elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) intituladas “Iluminância de interiores” e “Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV” são, respectivamente,

- A) NBR 5410 e NBR 5413.
- B) NBR 5413 e NBR 14039.
- C) NBR 14039 e NBR 6146.
- D) NBR 6146 e NBR 5410.

10. Considere as afirmativas abaixo relacionadas à tarifa horo-sazonal azul.

I	são definidas duas tarifas de demanda: uma, para o horário de ponta; e outra, para o horário fora de ponta.
II	o horário de ponta é definido, para fins tarifários, como sendo 3 horas consecutivas e situadas no intervalo das 17 horas às 22 horas de cada dia, incluindo sábados e domingos.
III	são estabelecidas tarifas de consumo diferenciadas para dois períodos do ano: período seco e período úmido.
IV	o valor da tarifa de ultrapassagem de demanda é três vezes o valor da tarifa básica.

Assinale a opção em que todas as afirmativas estão corretas:

- A) II, III e IV.
- B) I, II e IV.
- C) I, III e IV.
- D) I, II e III.

11. Um transformador 3 $\Phi$ , 50 kVA, 13,8 kV/380-220 V está operando à plena carga com um fator de potência igual a 0,8. Nessas condições, o rendimento da máquina é de 90%, e as perdas nos enrolamentos representam 80% da perda total. Então, as perdas no núcleo totalizam, aproximadamente,

- A) 1.100 W.
- B) 1.930 W.
- C) 880 W.
- D) 1.540 W.

12. A respeito de um autotransformador monofásico cujas especificações são 5,5 kVA, 440/110 V, analise as afirmativas abaixo, considerando que suas perdas são desprezíveis e que seu funcionamento está à plena carga.

I	quando usado como elevador, a relação entre a corrente de enrolamento comum e a corrente do secundário é igual a 1/3.
II	quando usado como abaixador, a relação entre a corrente do primário e a corrente do enrolamento comum é igual a 3.
III	independentemente de ser usado como abaixador ou como elevador, é certo que a corrente do enrolamento comum é 3 vezes maior que a corrente no lado de alta.
IV	independentemente de ser usado como abaixador ou como elevador, é certo que a relação entre a corrente de alta e a corrente de baixa é 1/4.

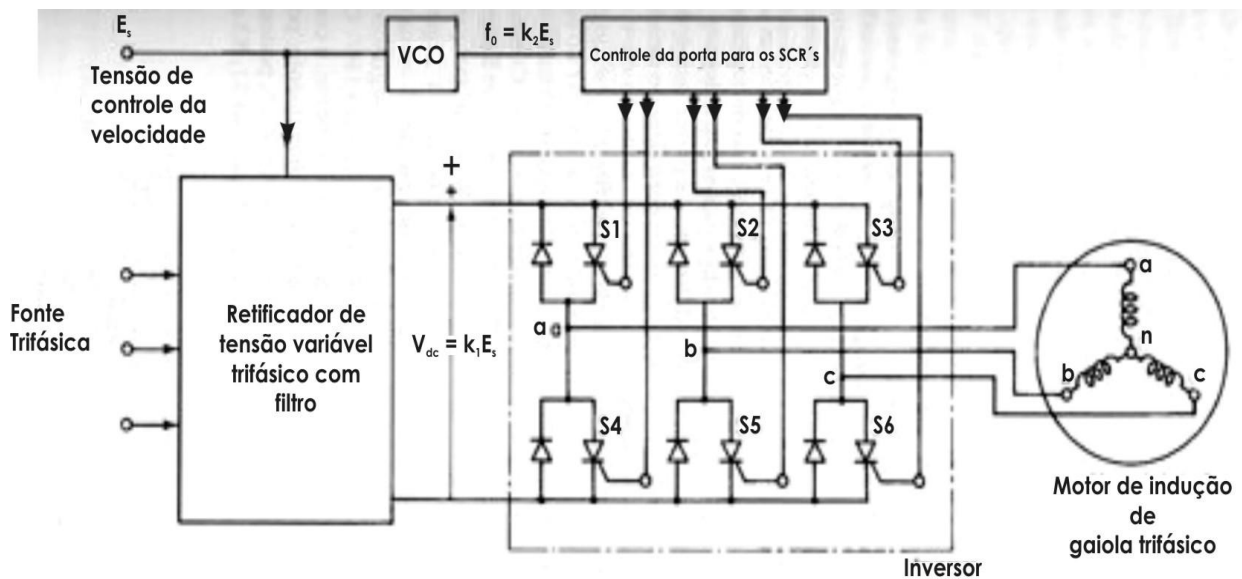
Assinale a opção em que todas as afirmativas estão corretas:

- A) I e II.
- B) II e IV.
- C) II e III
- D) III e IV.



13. A respeito do funcionamento do motor de indução trifásico, assinale a afirmativa correta.
- A) Quando o motor está trabalhando em vazio e ocorre um aumento progressivo de carga mecânica no eixo até o seu valor nominal, o escorregamento aumenta, produzindo maior corrente no rotor e, por consequência, o torque aumenta até atingir o seu valor nominal.
  - B) O torque máximo produzido ocorre na partida, pois o escorregamento é 1. Isto é, o rotor está parado e a inércia é a maior possível.
  - C) A frequência da tensão produzida no rotor é diretamente proporcional ao escorregamento e, quando ele atinge seu valor nominal, a frequência do rotor se iguala à frequência da rede.
  - D) Para a partida desse tipo de motor, nunca poderá ser utilizada a chave estrela-triângulo, tendo em vista que seu torque de partida somente é atingido com o uso de chave compensadora.
14. Um motor de indução trifásico equilibrado, conectado em Y, com quatro polos, 30 HP, 220 V, 60 Hz, solicita uma corrente de 80 A da rede de alimentação, com fator de potência de 0,9. Considerando essas condições, assinale a resposta correta.
- A) As perdas rotacionais (atrito, ventilação e perdas no ferro devido à rotação) totalizam aproximadamente 5,05 kW.
  - B) A velocidade do rotor é 1.800 rpm.
  - C) Sabendo-se que o escorregamento é 5%, o torque no eixo de saída é aproximadamente  $390/\pi$  N-m.
  - D) Esse motor deve ser conectado à rede através de 5 condutores, para garantir o seu correto aterramento.

15. O *Inversor de Frequência* é uma das chaves de partida para acionamentos de motores de indução trifásicos mais valorizada do mercado. Seu diferencial, entre outros aspectos, está no fato de ele conseguir controlar a velocidade do motor. A figura abaixo retrata um diagrama esquemático que sintetiza o funcionamento desse equipamento.



(TORO, Vincent Del. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 1999. p. 175.)

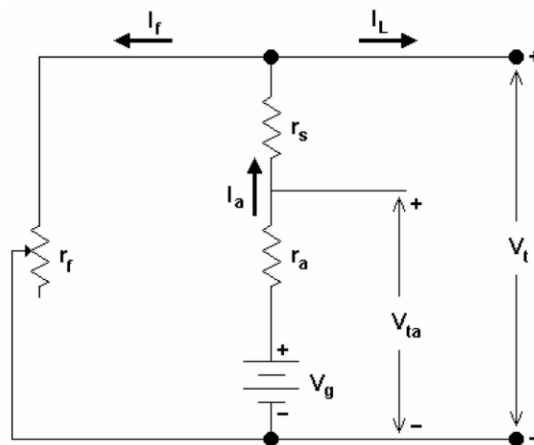
Baseando-se na figura, considere as afirmativas abaixo.

I	o retificador trifásico é normalmente composto por diodos associados com um circuito LC que funciona como um filtro.
II	o circuito de controle dos SCR's tem o objetivo de sequenciar os tempos de condução e bloqueio de cada SCR, de forma que a tensão de saída que aparece nos terminais <i>a</i> , <i>b</i> e <i>c</i> terá as características de um conjunto de tensões trifásicas.
III	o módulo VCO representa um oscilador de tensão controlada.
IV	os diodos que são colocados em paralelo com os SCR's são necessários, entre outras funções, para retificar o sinal trifásico da rede.

Assinale a opção em que todas as afirmativas estão corretas:

- A) I, II e III.  
 B) I, II e IV.  
 C) II, III e IV.  
 D) I, III e IV.
16. A respeito do motor síncrono trifásico, assinale a opção correta:
- A) o motor síncrono, quando trabalha em regime de sobre-excitação, contribui para a elevação do FP indutivo da rede. Em contrapartida, quando está sob essa condição, o torque desenvolvido se eleva bastante, gerando desgastes mecânicos prematuros.  
 B) características como alto rendimento, torques elevados e velocidade constante na variação de carga são alguns dos pontos positivos do motor síncrono.  
 C) se o estator de um motor síncrono for energizado com uma tensão cuja frequência é 60 Hz e o rotor for energizado com uma tensão CA de 20 Hz, em vez de uma fonte CC, o rotor, então, teria de girar a uma frequência de rotação de 40 Hz para produzir um torque contínuo igual a zero.  
 D) o motor síncrono somente funciona à velocidade síncrona. Como ele tem dupla excitação, o torque médio, em qualquer outra velocidade, é diferente de zero.

17. A figura apresenta um circuito equivalente de um gerador CC:



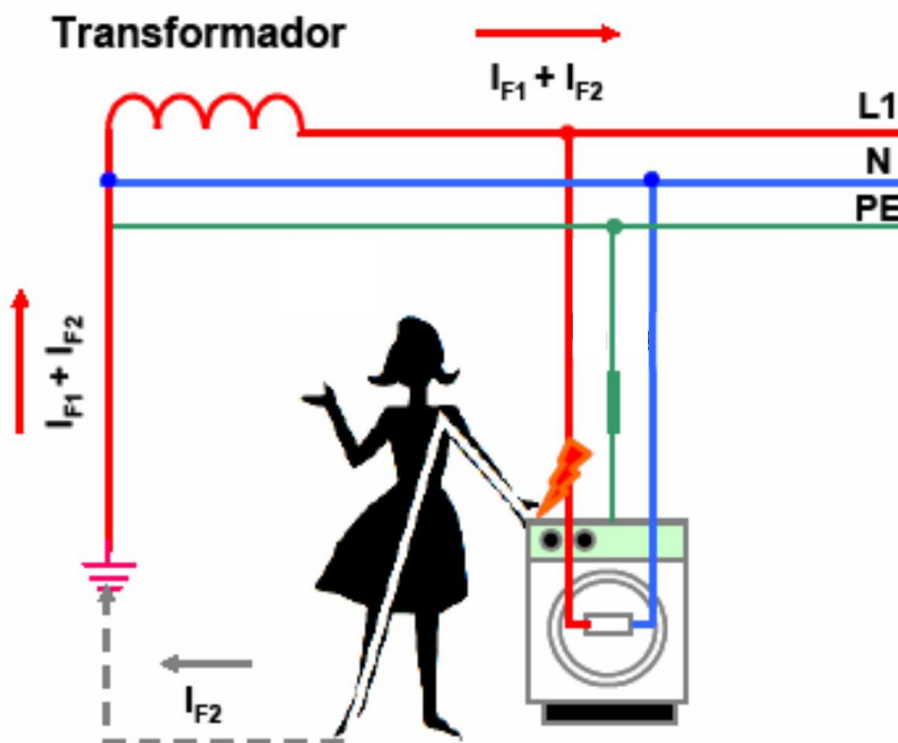
A respeito das máquinas CC, considere as afirmativas abaixo:

I	o motor CC e o gerador CC são, na realidade, a mesma máquina. A diferença reside no fato de o primeiro converter energia elétrica em energia mecânica; e o segundo fazer o processo inverso. Isso quer dizer que, se a figura estivesse representando o circuito equivalente do motor CC, então todas as tensões e correntes mostradas estariam, respectivamente, com suas polaridades e seus sentidos invertidos.
II	a figura retrata uma máquina CC composta.
III	a tensão gerada na armadura do gerador CC é diretamente proporcional à rotação do rotor.
IV	nos motores CC, o controle de velocidade acontece por meio do controle de fluxo magnético.

Assinale a opção em que todas as afirmativas estão corretas:

- A) II, III e IV.
- B) I, II e IV.
- C) I, III e IV.
- D) I, II e III.

Para responder às questões 18 e 19, considere a figura abaixo:



(Figura adaptada de DUTRA FILHO, Getúlio Delano. **PROMINP - Eletricista de Manutenção: Comando e Proteção**. Rio de Janeiro: Petrobras, 2008. p. 160.)

A figura mostra uma situação em que uma pessoa sofre um choque elétrico por contato indireto, onde  $I_{F1}$  representa a corrente nominal do equipamento e  $I_{F2}$  representa a corrente de choque elétrico.

18. Observando os aspectos apresentados na figura e de acordo com os conhecimentos acerca dos efeitos da corrente elétrica sobre o corpo humano, é correto afirmar que:
- os efeitos danosos da corrente  $I_{F2}$  sobre o corpo humano, serão maiores, se a frequência da rede for de 10 Hz, quando comparados com uma rede cuja frequência é de 60 Hz.
  - a impedância do corpo humano diminui com o aumento da área de contato com a parte sob tensão e com a diminuição do tempo de exposição à corrente.
  - a impedância do corpo humano é diretamente proporcional à tensão elétrica de choque.
  - o choque elétrico seria evitado, se o condutor PE estivesse ligado à terra diretamente.
- 19 Em se tratando das características dos dispositivos DRs, assinale a opção correta:
- a corrente de fuga que faz o DR disparar é a soma fasorial  $I_{F1} + I_{F2}$ .
  - os DRs de alta sensibilidade são mais recomendados para esse caso, especialmente aqueles com correntes  $I_{\Delta N}$  superiores a 30 mA.
  - o tipo de dispositivo DR recomendado para proteger o circuito da máquina de lavar pode ser interruptor DR, disjuntor com proteção DR incorporada ou tomada com interruptor DR incorporado.
  - nenhum dispositivo DR pode ser aplicado nesse caso, pois a situação-problema está incompatível com o seu princípio de funcionamento.

20. Em relação ao aterramento elétrico, assinale a opção correta:

- A) para uma malha de aterramento colocada a uma profundidade fixa, sob um solo considerado uniforme, o acréscimo de mais eletrodos a essa malha aumenta a sua resistência de aterramento.
- B) o conceito de equipotencialização não envolve diretamente o solo, mas relaciona-se ao objetivo de colocarmos, no mesmo potencial entre si, todas as massas e elementos condutores, independentemente de qual seja esse potencial em relação ao solo.
- C) a relação entre a tensão de passo ( $U_P$ ), a tensão de falta ( $U_F$ ) e a tensão de contato ( $U_B$ ) é dada por  $U_P = U_F + U_B$ .
- D) o aterramento de proteção consiste na ligação à terra de um dos condutores do sistema, geralmente o neutro, e está relacionado ao funcionamento correto, seguro e confiável da instalação.

## EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

21. A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, instituída pela Lei nº 11.892/2008, é formada por um conjunto de instituições de natureza jurídica de autarquia, detentoras de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar. A esse respeito, analise as afirmativas abaixo.

I	A educação profissional, prevista pelo art. 39 da Lei 9.394/1996 e regida pelas diretrizes definidas pelo Conselho Nacional de Educação, é desenvolvida por meio de cursos e programas de formação continuada de trabalhadores, de educação profissional técnica de nível médio e de educação profissional tecnológica de graduação e de pós-graduação.
II	A oferta de cursos e programas para a educação profissional observa duas premissas básicas: a estruturação em eixos mercadológicos, considerando os diversos setores da economia local e regional, e a articulação com as áreas profissionais, em função da empregabilidade e do empreendedorismo.
III	Os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e <i>multicampi</i> , especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas.
IV	Uma das finalidades dos Institutos Federais é qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino, oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes das redes públicas de ensino.
V	Em se tratando da articulação dos cursos técnicos de nível médio e o ensino médio, estão previstas, legalmente, as seguintes formas de ofertas específicas para o desenvolvimento dessa articulação: diversificada, integrada, concomitante, unificada e subsequente.

Assinale a opção em que todas as afirmativas estão corretas.

- A) III, IV e V.                      B) I, II e IV.                      C) II, III e V.                      D) I, III e IV.

22. A legislação educacional que estabelece as orientações curriculares para a educação profissional permitiu, entre outras medidas, a criação do Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na modalidade Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, como uma política de inclusão.

Considerando as diretrizes nacionais vigentes, julgue, se falsos (com F) ou verdadeiros (com V), os fundamentos político-pedagógicos apresentados abaixo, norteadores da organização curricular para o cumprimento dessa política.

( )	A integração curricular, visando a qualificação social e profissional articulada à elevação da escolaridade, construída a partir de um processo democrático e participativo de discussão coletiva.
( )	A escola formadora de sujeitos, articulada a um projeto coletivo de emancipação humana.
( )	A valorização de procedimentos técnicos, visando a formação para o mercado de trabalho.
( )	A compreensão e a consideração dos tempos e dos espaços de formação dos sujeitos da aprendizagem.
( )	A escola vinculada à realidade dos sujeitos.
( )	A gestão democrática, em cooperação com os projetos de governo.
( )	O trabalho como princípio educativo.

Assinale a opção em que a sequência está correta.

- A) V, V, F, V, V, F e V.                      C) F, V, V, F, F, V e V.  
B) F, V, F, V, V, F e V.                      D) V, F, V, V, V, V e F.

23. A educação profissional tem uma dimensão social intrínseca que extrapola a simples preparação para uma ocupação específica no mundo do trabalho. Nesse sentido, torna-se imprescindível a implementação do currículo integrado. Este último traduz-se, fundamentalmente, num processo de

- A) articulação e contextualização das práticas educativas com as experiências dos docentes, orientado por uma postura *pluridisciplinar* relevante para a construção do conhecimento.
- B) socialização e difusão de conhecimentos científicos necessários à formação propedêutica, com base em conceitos e habilidades construídos por meio de atividades acadêmicas.
- C) articulação e diálogo constante com a realidade, em observância às características do conhecimento (científicas, históricas, econômicas e socioculturais), dos sujeitos e do meio em que o processo se desenvolve.
- D) uniformização das práticas pedagógicas, definida nos critérios de seleção e organização de conteúdos e de procedimentos avaliativos, a fim de assegurar o sucesso nos resultados da aprendizagem.

24. A aprendizagem é explicada por diferentes teorias cognitivas, tendo como referência os pressupostos da Psicologia Evolutiva e da Psicologia da Aprendizagem. A partir desse referencial, relacione cada abordagem teórica apresentada na primeira coluna ao seu respectivo processo de desenvolvimento da aprendizagem humana explicitado na segunda coluna.

1 - Behaviorismo	a( ) O desenvolvimento cognitivo é possibilitado pela interação do sujeito com o outro e com o grupo social, tendo como fator principal a linguagem, num processo de amadurecimento das funções mentais superiores.
2 - Sócio-histórica	b( ) O processo de aprendizagem humana ocorre por meio do desenvolvimento de estruturas cognitivas, que se modificam por meio da adaptação, envolvendo a assimilação e a acomodação, mediada pela equilibrção dos esquemas cognitivos.
3 - Inteligências múltiplas	c( ) A aprendizagem acontece pelo condicionamento do comportamento, por meio do processo de estímulo-resposta, dependendo das variáveis que se originam no ambiente.
4 - Epistemologia genética	d( ) Para que ocorra o desenvolvimento da aprendizagem humana, é preciso identificar as capacidades cognitivas mais evidentes do indivíduo, com o objetivo de explorá-las e desenvolvê-las.

Assinale a alternativa cuja relação da primeira coluna com a segunda está correta.

- A) 1a; 2b; 3c; 4d.
- B) 1c; 2a; 3d; 4b.
- C) 1b; 2c; 3a; 4d.
- D) 1d; 2b; 3c; 4a.

25. O educador precisa utilizar diversas estratégias didático-pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento da aprendizagem. Uma delas é estimular, no aluno, a metacognição, um processo que diz respeito ao desenvolvimento da capacidade de

- A) aprender a aprender, por meio da autorregulação, da tomada de consciência e do controle da própria aprendizagem, conhecendo os erros e os sucessos.
- B) representação da realidade, como suporte para aprender semelhanças e diferenças entre vários modelos cognitivos, possibilitando expor, contrastar, construir e redescrever os próprios modelos e os dos outros.
- C) assimilação dos conteúdos, por meio da análise de situações problemas, considerando o método dialético do pensamento.
- D) aprender conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, motivada por centros de interesses, em que a aquisição do conhecimento se dá para além da cooperação, da troca e do diálogo.