



COPEL
 Companhia Paranaense de Energia



Concurso Público

Edital 02/2012



Cargo

ENGENHEIRO ELETRICISTA JÚNIOR

Caderno de Provas

Nome do Candidato

Número de Inscrição

							-	
--	--	--	--	--	--	--	---	--

Assinatura do Candidato

--

Instruções

LEIA COM ATENÇÃO

1. Este **Caderno de Provas**, com páginas numeradas de 1 a 19, é constituído de:
 - **Prova 1 – Prova Objetiva** com **40 (quarenta)** questões de **Conhecimentos Específicos** de múltipla escolha, cada uma com quatro alternativas.
 - **Prova 2 – Português: Redação.**
2. Caso o Caderno de Provas esteja incompleto ou tenha qualquer defeito de impressão, solicite ao fiscal que o substitua.
3. **Sobre a Marcação do Cartão de Respostas e da Folha de Redação**

As respostas das questões objetivas e a Redação devem ser, obrigatoriamente, transcritas com caneta esferográfica transparente de tinta azul não porosa, respectivamente, para o Cartão de Respostas e para a Folha de Redação, que serão os únicos documentos válidos para correção.

4. Para cada questão existe apenas uma alternativa que a responde acertadamente. Para a marcação da alternativa escolhida no **CARTÃO DE RESPOSTAS**, pinte completamente o círculo correspondente.

Exemplo: Suponha que para determinada questão a alternativa **C** seja a escolhida.

N.º da Questão
<input type="radio"/> A
<input type="radio"/> B
<input checked="" type="radio"/> C
<input type="radio"/> D

- 4.1. Será invalidada a questão em que houver mais de uma marcação, marcação rasurada ou emendada, ou não houver marcação.
5. Na elaboração da **Redação**, poderá ser usada para rascunho a página 18 deste Caderno, mas o texto definitivo deverá ser transcrito na **Folha de Redação**. Use caneta esferográfica transparente de tinta **azul não porosa**.
6. Não haverá substituição do **CARTÃO DE RESPOSTAS** e da **FOLHA DE REDAÇÃO** por erro do candidato.
7. A duração das Provas é **4 (quatro)** horas, já incluído o tempo destinado ao preenchimento do **CARTÃO DE RESPOSTAS** e da **FOLHA DE REDAÇÃO**.
8. Na página 19 deste Caderno de Provas encontra-se a **Folha de Anotação do Candidato**, a qual poderá ser utilizada para a transcrição das respostas das questões objetivas, destacada e levada pelo candidato para posterior conferência com o gabarito.
9. Antes de se retirar da sala de provas, o candidato deverá, obrigatoriamente, entregar ao fiscal este **CADERNO DE PROVAS**, o **CARTÃO DE RESPOSTAS** e a **FOLHA DE REDAÇÃO**.

PROVA 1 – CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

QUESTÃO 01

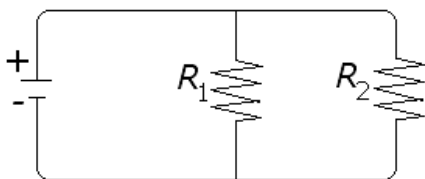
O teorema do valor médio é usado na solução de inúmeros problemas de engenharia como no caso da previsão de demanda de energia elétrica entre intervalos de pico. Admita que em Colíder, o horário de pico da demanda ocorre das 17 às 20 horas e a função de demanda em MWh para este intervalo de tempo (t em horas) é dado por $D(t) = -5t^2 + 180t - 1560$. Usando o teorema do valor médio, tem-se que a taxa de variação para algum momento entre 17,5 e 18,5 horas é:

- (A) 170
- (B) 0
- (C) -170
- (D) -10

Considere:
 $D(17,5) = D(18,5) = 58,75$

QUESTÃO 02

Um circuito elétrico foi construído de acordo com a figura abaixo.



Devido a defeitos de fabricação, a variação da resistência elétrica do circuito (dR), em função de possíveis variações das resistências dR_1 e dR_2 , é dada por

$$dR = \left(\frac{R}{R_1}\right)^2 dR_1 + \left(\frac{R}{R_2}\right)^2 dR_2, \text{ onde } R \text{ é a resistência}$$

equivalente do circuito.

Supondo que $R_1 = 1$ ohm e $R_2 = 4$ ohms, considere:

- I - A variação da resistência elétrica do circuito é maior quanto maior for a variação do resistor 1.
- II - A variação da resistência elétrica do circuito é menor quanto menor for a variação do resistor 2.
- III - A variação da resistência elétrica é mais sensível à variação do resistor 1.

Está correto o que se afirma em:

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

Espaço para rascunho

QUESTÃO 03

O gradiente de um campo escalar f serve para determinar a direção de máxima variação de f , que é obtido por

$$\nabla(f) = \left(\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}, \frac{\partial f}{\partial z} \right).$$
 Em um experimento, foi criada

uma distribuição de carga Q dada por $Q(x, y, z) = 4x^2 + 16y^2 + 4z^2 - xy$. Nesse caso, a variação máxima em $(1,0,1)$ ocorre na direção do vetor:

- (A) $(8,0,8)$
- (B) $(8,1,8)$
- (C) $(8,-1,8)$
- (D) $(-8,0,-8)$

QUESTÃO 04

O vetor posição de uma partícula em movimento sob a ação de um campo elétrico é dado por $\mathbf{r}(t) = 3 \cos t \mathbf{i} + 3 \sin t \mathbf{j} + t^2 \mathbf{k}$ e a velocidade \mathbf{v} da partícula para qualquer instante t é dada por $\mathbf{v} = d\mathbf{r}/dt$. Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, as coordenadas do vetor posição e do vetor velocidade no instante $t = \pi$.

- (A) $(0, -3, \pi^2)$ e $(-3, 0, 2\pi)$
- (B) $(3, 0, \pi^2)$ e $(0, 3, 2\pi)$
- (C) $(-3, 0, \pi^2)$ e $(0, -3, 2\pi)$
- (D) $(0, 3, \pi^2)$ e $(3, 0, 2\pi)$

QUESTÃO 05

A tabela a seguir fornece os picos de demanda de energia elétrica para alguns dias de uma pequena cidade.

Data	20/abr	30/abr	10/mai	20/mai
Demanda (MW)	20	35	50	35

Usando o método de interpolação linear para essa tabela, a estimativa de demanda para o dia 8 de maio é:

- (A) 45 MW
- (B) 46 MW
- (C) 48 MW
- (D) 47 MW

Espaço para rascunho

QUESTÃO 06

O método de mínimos quadrados é o mais utilizado no ajuste de curvas para um conjunto de dados experimentais. Sobre esse método, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- () A regressão linear é uma das opções do método de mínimos quadrados.
- () Para o conjunto $\{(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)\}$, a função de ajuste $\varphi(x)$ deve satisfazer a condição $\varphi(x_i) = y_i$, para todo $i = 1, 2, \dots, n$.
- () O método de mínimos quadrados não admite uma função de ajuste $\varphi(x)$ periódica.

Assinale a sequência correta.

- (A) F, V, F
- (B) V, F, F
- (C) F, F, V
- (D) V, V, V

QUESTÃO 07

A coluna da esquerda apresenta nomes de fenômenos físicos relativos à propagação da luz e a da direita, sua descrição. Numere a coluna da direita de acordo com a da esquerda.

- | | |
|-------------------|--|
| 1 – Interferência | () Mudança na direção de propagação ao atravessar uma superfície que separa dois meios transparentes. |
| 2 – Difração | () Propriedade da luz de contornar obstáculos de dimensões da ordem de grandeza de seu comprimento de onda. |
| 3 – Refração | () Superposição de duas ou mais ondas. |

Assinale a sequência correta.

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

QUESTÃO 08

A respeito dos conceitos envolvidos na primeira lei da termodinâmica (energia interna, calor e trabalho), analise as afirmativas.

- I - A energia interna de um corpo depende da agitação térmica de seus constituintes.
- II - Quanto maior a agitação térmica de um corpo mais calor ele armazena.
- III - Todo corpo, ao trocar calor com o meio, sofrerá necessariamente alteração de temperatura.
- IV - Um sistema que realiza trabalho obrigatoriamente sofrerá redução de temperatura.

Está correto o que se afirma em:

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

Espaço para rascunho

QUESTÃO 09

Qual a quantidade aproximada de energia convertida em elétrica, em uma hora de exposição, por um painel solar de $0,5 \text{ m}^2$ que possui eficiência energética igual a 16%?

- (A) 30 kJ
- (B) 240 kJ
- (C) 66 kJ
- (D) 320 kJ

Considere:

- 1) Atenuação da atmosfera de 40% para incidência normal à superfície do painel;
- 2) A intensidade da luz solar no topo da atmosfera igual a 1390 W/m^2 (Constante Solar).

QUESTÃO 10

Analise o algoritmo abaixo escrito em Português Estruturado (Portugol).

```
algoritmo média
var
    n1, n2, n3, mp, pf, mf : real
início
    ler n1
    ler n2
    ler n3
    mp <- ( n1 + n2 * 2 + n3 * 4 ) / 7
    se mp >= 7 então
        escrever "Aprovado"
    senão
        se mp < 4 então
            escrever "Reprovado"
        senão
            ler pf
            mf <- ( mp + pf ) / 2
            se mf >= 5 então
                escrever "Aprovado"
            senão
                escrever "Reprovado"
        fim-se
    fim-se
fim
```

Esse algoritmo é executado três vezes com os valores de entrada abaixo.

Execução 1 ($n1=4$, $n2=3$ e $n3=3$)

Execução 2 ($n1=6$, $n2=6$ e $n3=8$)

Execução 3 ($n1=3$, $n2=3$, $n3=8$ e $pf=6$)

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta dos resultados emitidos pelo algoritmo para as três execuções respectivamente.

- (A) Aprovado, Reprovado, Reprovado
- (B) Aprovado, Reprovado, Aprovado
- (C) Reprovado, Aprovado, Aprovado
- (D) Reprovado, Reprovado, Reprovado

QUESTÃO 11

Deseja-se produzir um programa que automatize a execução da seguinte equação matemática:

$$X = Y^3 + \frac{W + Z}{2} \times A$$

Considerando a linguagem algorítmica Português Estruturado (Portugol), assinale a alternativa que apresenta a expressão equivalente à equação matemática fornecida.

- (A) $X \leftarrow Y * 3 + (W + Z / 2) * A$
- (B) $X \leftarrow (Y * 3 + W + Z / 2) * A$
- (C) $X \leftarrow Y ^ 3 + W + Z / 2 * A$
- (D) $X \leftarrow Y ^ 3 + (W + Z) / 2 * A$

QUESTÃO 12

Analise o código em linguagem C abaixo.

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int x;
    for (x=1;x<20;x++)
        if (x % 10 == 0)
            printf(“%d ”,x);
    return 0;
}
```

O que será impresso pela execução desse código?

- (A) 0
- (B) 20
- (C) 10 20
- (D) 10

QUESTÃO 13

A correlação amostral mede a intensidade e a direção da relação linear entre as variáveis x e y e é representada pela letra r. Sobre as propriedades da correlação, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- () A correlação amostral utiliza uma distinção entre variável explanatória e variável resposta.
- () A correlação amostral exige que ambas as variáveis sejam quantitativas, de modo que tem sentido efetuar os cálculos exigidos pela fórmula de r.
- () A correlação amostral não se baseia nos valores padronizados da observação, portanto r não varia quando são mudadas as unidades de x, de y ou de ambos.
- () A correlação amostral sofre forte influência de algumas observações discrepantes, tal como a média e o desvio padrão.
- () A correlação amostral não é uma descrição completa dos dados de duas variáveis, mesmo quando a relação entre as variáveis é linear.

Assinale a sequência correta.

- (A) F, V, F, V, V
- (B) F, F, V, V, V
- (C) F, V, V, V, F
- (D) V, F, V, F, V

QUESTÃO 14

João vai sair de férias e resolve levar dois livros de Análise de Circuitos Elétricos para leitura. A probabilidade de ele gostar do primeiro livro é 0,5 (50%), de gostar do segundo livro é 0,4 (40%) e de gostar de ambos os livros é 0,3 (30%). A probabilidade de que ele não goste de qualquer dos livros é:

- (A) 0,3
- (B) 0,4
- (C) 0,5
- (D) 0,2

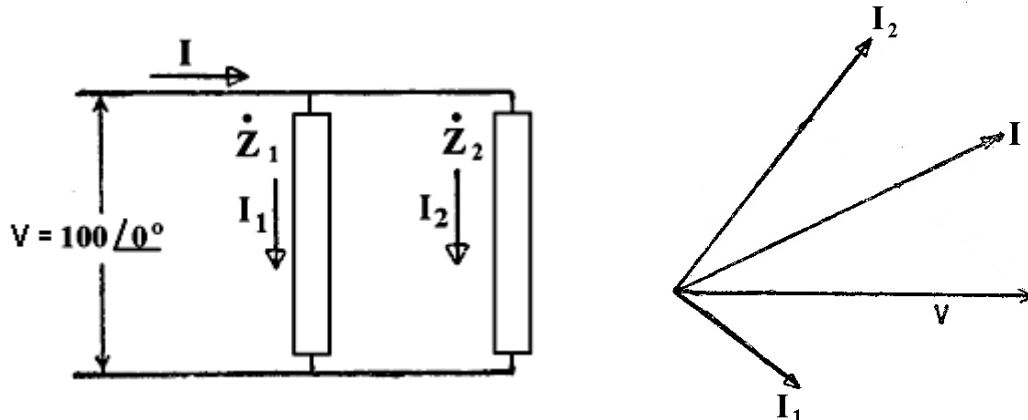
QUESTÃO 15

O objetivo da Estatística é proporcionar conhecimento a partir de um conjunto de dados. São utilizadas medidas características de centro e de variabilidade para resumir o conjunto de dados. Considerando a média como uma medida de centro, assinale a afirmativa correta.

- (A) A média mais adequada a um conjunto de dados originados de medidas de área é a média harmônica.
- (B) A média mais adequada a um conjunto de dados originados de medidas de volume é a média geométrica.
- (C) A média mais adequada a um conjunto de dados originados de medidas de velocidade é a média cúbica.
- (D) A média mais adequada a um conjunto de dados originados de medidas de comprimento é a média aritmética.

QUESTÃO 16

Em relação ao circuito de corrente alternada abaixo, sua tensão e correntes expressas no diagrama fasorial, analise as afirmativas.



- I - A impedância equivalente \dot{Z}_1 é caracterizada por uma resistência (R_1) e uma reatância capacitiva (X_{C1}).
- II - A impedância equivalente \dot{Z}_2 é caracterizada por uma resistência (R_2) e uma reatância indutiva (X_{L2}).
- III - A impedância equivalente \dot{Z}_2 é caracterizada por uma resistência (R_2) e uma reatância capacitiva (X_{C2}).
- IV - A impedância equivalente vista pela fonte é representada por uma resistência (R_{eq}) e uma reatância capacitiva (X_{Ceq}).
- V - O fator de potência visto pela fonte é indutivo.

É correto o que se afirma em:

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

QUESTÃO 17

Um circuito trifásico possui inicialmente uma carga trifásica C_1 de 4000 W e 3000 VAR (ind). Posteriormente foram conectadas as seguintes cargas trifásicas: $C_2 = 400$ W e 300 VAR (ind) e $C_3 = 600$ W e 800 VAR (ind). Em relação ao circuito, após a conexão das cargas trifásicas C_2 e C_3 , assinale a afirmativa correta.

- (A) O fator de potência aumentou.
- (B) O fator de potência permaneceu constante.
- (C) O fator de potência diminuiu.
- (D) A potência aparente permaneceu constante.

QUESTÃO 18

Um transformador trifásico, a óleo, classe 15 kV, possui os seguintes dados característicos: Potência aparente: 15 kVA; Perdas a vazio: 150 W; Perdas no cobre: 300 W; Impedância percentual (Z) de 3,6%. A resistência (R) e a reatância (X), em valores percentuais aproximados, são respectivamente:

- (A) 2 e 3.
- (B) 3 e 2.
- (C) 2 e 3,6.
- (D) 1,8 e 1,8.

QUESTÃO 19

Nas instalações alimentadas em média tensão (MT), as muflas são utilizadas com a finalidade de realizar a

- (A) passagem dos barramentos de MT entre cubículos numa subestação de alvenaria/metálica.
- (B) isolamento entre os barramentos primários de média tensão e as bases que os suportam.
- (C) proteção dos dispositivos e equipamentos elétricos contra as tensões impulsivas.
- (D) transição entre condutor aéreo nu e condutor isolado.

QUESTÃO 20

No cálculo da queda de tensão em circuitos terminais monofásicos, é usual utilizar-se a expressão

$$\Delta V\% = \frac{2\rho \sum P_i \times l_i}{S \times V^2} \times 100,$$

sendo: ρ – resistividade do cobre [$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$];

P_i – potência ativa da carga i [W];

l_i – comprimento do circuito desde a carga i até o quadro terminal [m];

$\Delta V\%$ – queda de tensão percentual;

V – tensão do circuito [V];

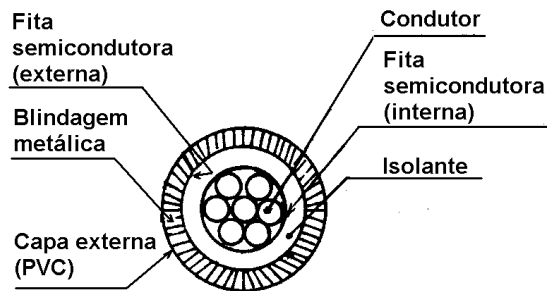
S – seção do condutor [mm^2].

A partir das informações, pode-se afirmar que a fórmula é válida

- (A) para condutores de pequena seção, para os quais $R_{\text{cond}} \gg X_{\text{Lcond}}$.
- (B) somente para circuitos com tensão fase-neutro.
- (C) para circuitos de pequenas distâncias, pois não leva em conta o condutor de retorno do circuito.
- (D) somente para circuitos contendo cargas concentradas no final do circuito.

QUESTÃO 21

A figura abaixo mostra a seção transversal de um cabo isolado para a classe de 15 kV.



Em relação às partes constituintes apontadas na figura, assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- (A) O material isolante é normalmente de polietileno reticulado ou de borracha etileno propileno.
- (B) A blindagem interna de material semicondutor sobre o condutor tem a função de distribuir uniformemente a corrente elétrica no condutor.
- (C) A blindagem metálica destina-se a garantir a circulação das correntes de defeito para a terra.
- (D) A capa externa do cabo tem a função de agregar a blindagem metálica e dotar o cabo de proteção mecânica.

QUESTÃO 22

O cobre e o alumínio são os materiais condutores mais utilizados na fabricação dos condutores elétricos. A tabela abaixo apresenta duas de suas propriedades.

Propriedades do cobre e do alumínio

Material	Densidade [g/cm ³]	Resistividade a 20 °C [Ω.mm ² /m]
Cobre	8,89	0,017421
Alumínio	2,70	0,028264

Em relação a alguns aspectos comparativos, é **INCORRETO** afirmar:

- (A) A razão entre a seção dos condutores de cobre e alumínio para mesma resistência elétrica e mesmo comprimento é aproximadamente 0,6.
- (B) Para uma mesma capacidade de condução de corrente, um mesmo material isolante e perdas iguais nos condutores, a seção do condutor de alumínio é aproximadamente 1,6 vez maior que a do cobre.
- (C) A razão entre o peso de condutores de cobre e alumínio para mesma resistência elétrica e mesmo comprimento é aproximadamente 3,3.
- (D) A razão entre o peso de condutores de alumínio e cobre para mesma resistência elétrica e mesmo comprimento é aproximadamente 0,5.

QUESTÃO 23

Em um quadro terminal de baixa tensão, existe um disjuntor geral com corrente nominal de 50 A e disjuntores em circuitos terminais, sendo que um deles possui corrente nominal de 10 A; ambos possuem a curva de disparo tipo C. Com base nessas informações e considerando uma sobrecorrente a jusante do disjuntor de 10 A, assinale a afirmativa correta.

- (A) Não haverá seletividade da proteção para qualquer sobrecorrente, pois ambos possuem o mesmo tipo de curva de disparo.
- (B) Haverá seletividade da proteção para sobrecorrentes < 250 A.
- (C) Haverá seletividade da proteção para qualquer corrente acima de 50 A.
- (D) Haverá seletividade da proteção para sobrecorrentes > 500 A.

QUESTÃO 24

Na proteção contra choques elétricos, a NBR 5410/2005 especifica algumas medidas que visam garantir a segurança das pessoas e animais. Nesse contexto, a coluna à esquerda apresenta dois tipos de proteção e a da direita, exemplos de proteção de cada tipo. Numere a coluna da direita de acordo com a da esquerda.

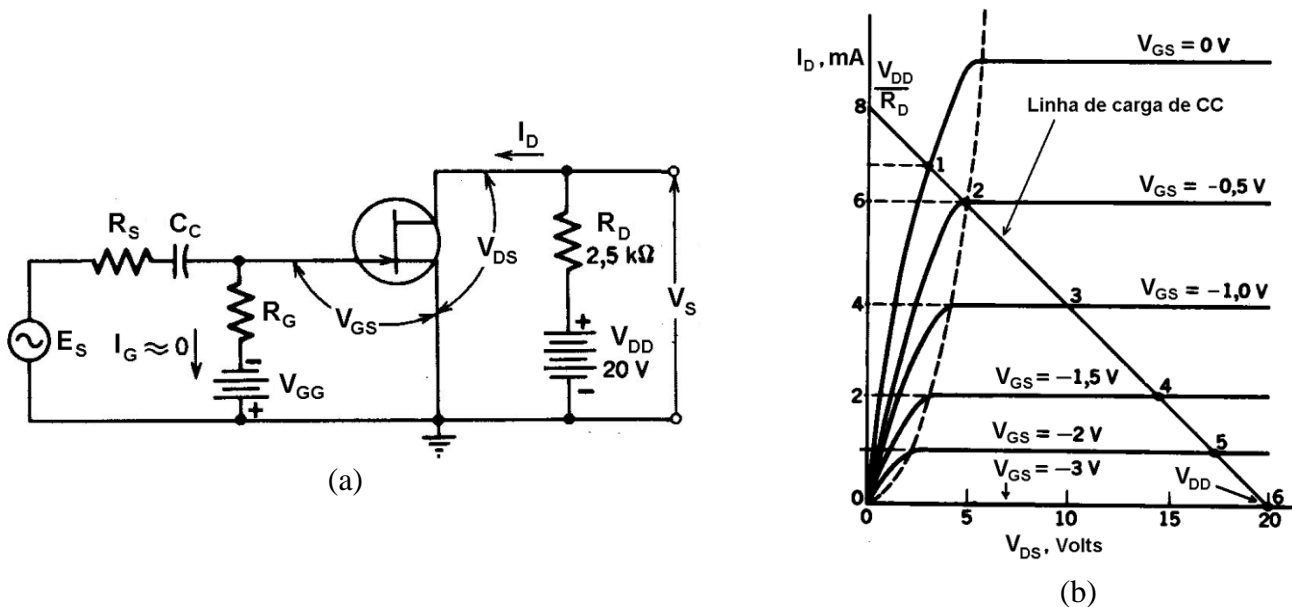
- | | | |
|------------------------|-----|--|
| 1 – Proteção básica | () | Uso de barreira ou invólucro. |
| | () | Isolação suplementar. |
| 2 – Proteção supletiva | () | Equipotencialização e seccionamento automático da alimentação. |
| | () | Isolação básica ou separação básica. |
| | () | Separação elétrica. |
| | () | Limitação de tensão. |

Marque a sequência correta.

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

QUESTÃO 25

A figura abaixo mostra em (a), um circuito básico de um amplificador contendo um FET (*Field Effect Transistor*) do tipo de junção (JFET, canal N) e, em (b), sua correspondente linha de carga CC.

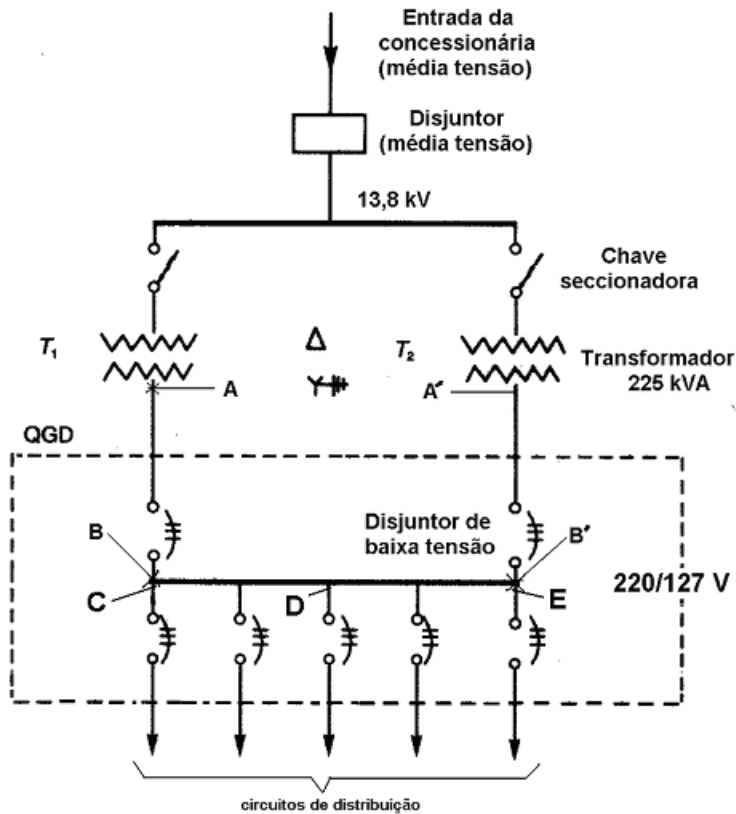


Em relação à resposta linear do amplificador e à tensão de saída V_s , para pequenos sinais de entrada, assinale a afirmativa correta.

- (A) O ponto de polarização (3) é aquele que fornece a resposta linear e maior amplitude do sinal de saída V_s .
 (B) O ponto de polarização (5) permite resposta linear e maior amplitude do sinal de saída V_s .
 (C) A polarização próxima aos pontos (1) e (2) fornece resposta linear e maiores amplitudes do sinal de saída V_s .
 (D) Para melhor resposta do amplificador, deve-se alterar a reta de carga de modo a cruzar nos pontos ascendentes das curvas de V_{GS} , isto é, à esquerda da curva pontilhada no gráfico (b).

QUESTÃO 26

A figura abaixo mostra o diagrama unifilar da Subestação de entrada de uma unidade consumidora atendida em média tensão.



Dados:

- Potência de cada transformador: 225 kVA (os dois transformadores são iguais)
- Tensão primária (MT): 13,8 kV
- Tensão secundária (BT): 220/127 V
- Impedância percentual do trafo (Z): 5%
- Conexão do trafo: Δ -Y aterrado
- I_N : 590,5 A (corrente nominal do transformador, lado BT)
- Os pontos C, D (centro do barramento) e E estão nos circuitos de distribuição, próximos ao barramento. Desconsiderar as impedâncias entre o barramento e esses pontos.

Resistência e reatância

	R [mΩ]	X [mΩ]
Transformador	2,15	10,5
Cabos (A-B)	0,35	1,0
Cabos (A'-B')	0,35	1,0
Barramento (B-B')	0,2	0,7

Considerando a possibilidade de ocorrência de curto-circuito nos pontos C, D e E, assinalados no diagrama, e desprezando a impedância do lado de média tensão, o módulo da corrente de curto-circuito trifásica simétrica presumida

(A) no ponto D é dado por:
$$I_K = \frac{127}{|1,3 + j5,925| \times 10^{-3}} \text{ [A]}.$$

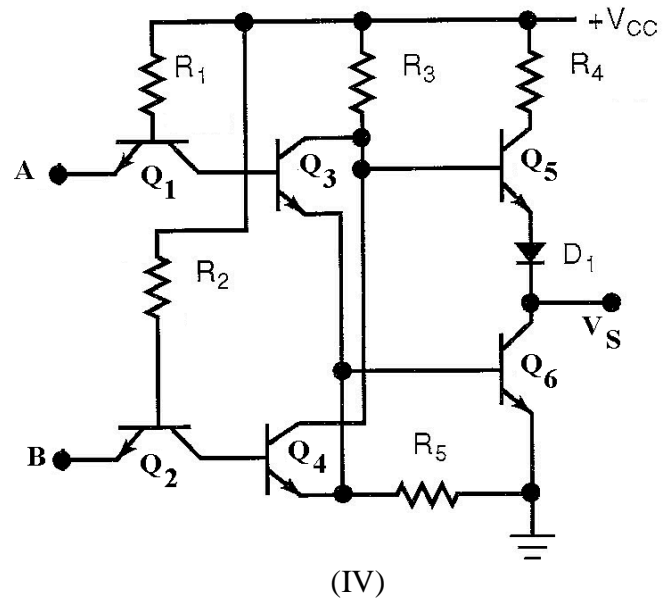
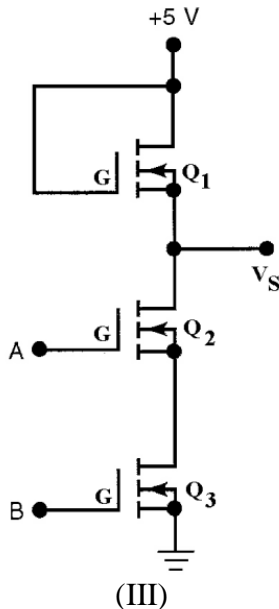
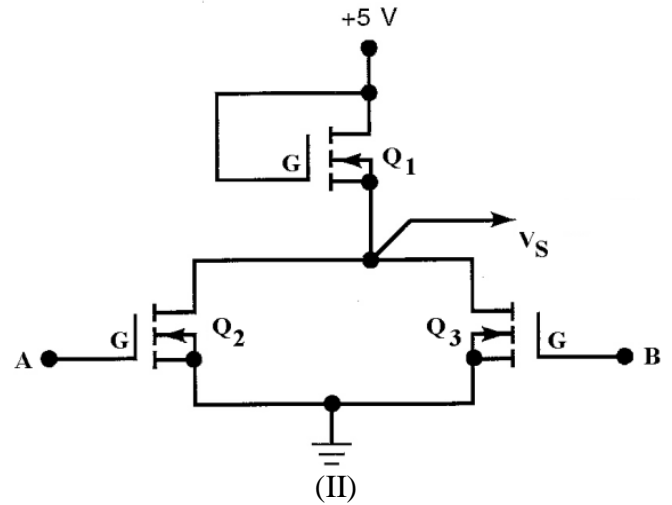
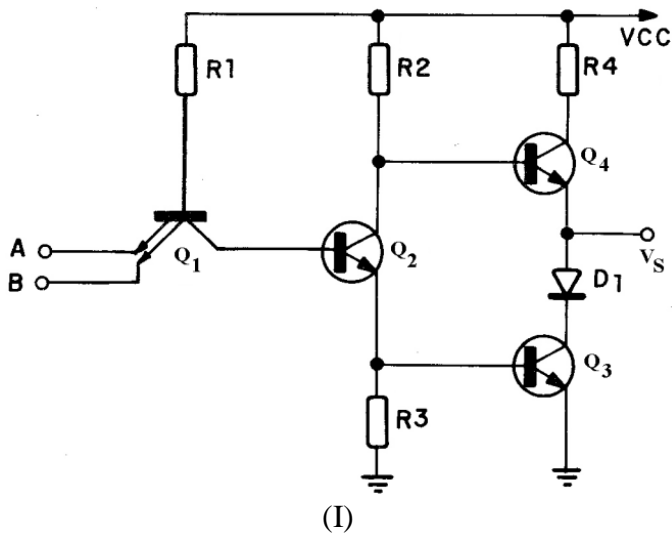
(B) no ponto C é dado por:
$$I_K = 2 \frac{I_N}{Z\%} \cdot 100 \text{ [A]}.$$

(C) no ponto E é dado por:
$$I_K = \frac{127}{|2,5 + j11,5| \times 10^{-3}} \text{ [A]}.$$

(D) no ponto D é dado por:
$$I_K = \frac{220}{|3,05 + j13,2| \times 10^{-3}} \text{ [A]}.$$

QUESTÃO 27

Os circuitos abaixo mostram portas lógicas básicas usando transistores bipolares e transistores de efeito de campo (MOSFET, canal N). A e B são os terminais de entrada e V_S o de saída.



Assinale a função lógica realizada pelos circuitos, na sequência I, II, III e IV.

- (A) E, OU, NÃO-E, OU
- (B) NÃO-E, NÃO-OU, NÃO-E, NÃO-OU
- (C) NÃO-E, OU, E, NÃO-OU
- (D) E, NÃO-OU, NÃO-E, OU

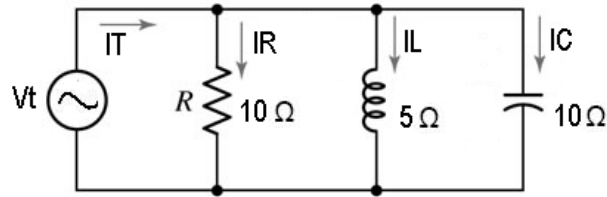
QUESTÃO 28

A manutenção em materiais e equipamentos elétricos em subestações é medida para garantir a continuidade de funcionamento de um sistema elétrico. Para a realização dessa atividade, é necessária a utilização de equipamentos específicos. Sobre o tema, assinale a afirmativa correta.

- (A) A ponte de Kelvin é um instrumento específico para medir altas temperaturas.
- (B) O cromatógrafo é um instrumento para medir a temperatura.
- (C) O boroscópio é um equipamento para inspeção em locais de difícil acesso.
- (D) O detector ultrassônico é um equipamento específico para analisar a qualidade do óleo isolante.

QUESTÃO 29

Analise o circuito elétrico de corrente alternada da figura abaixo em regime permanente.

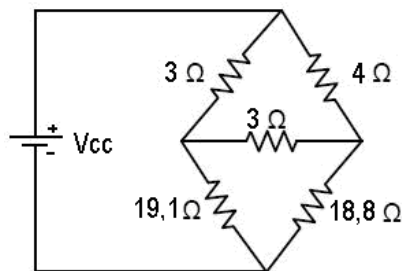


A partir das informações do circuito, assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- (A) A tensão V_t está em fase com a corrente I_R .
- (B) A corrente I_T está adiantada relativamente à V_t .
- (C) O circuito equivalente visto pela fonte é indutivo.
- (D) A corrente I_C está defasada de 180° relativamente à I_L .

QUESTÃO 30

Na figura a seguir, encontra-se representada uma configuração típica de um circuito elétrico resistivo com 5 resistências e uma fonte V_{cc} .



De acordo com o circuito, o módulo da resistência equivalente é igual a:

- (A) $10,7 \Omega$
- (B) $13,8 \Omega$
- (C) $9,7 \Omega$
- (D) $11,2 \Omega$

QUESTÃO 31

A avaliação da temperatura do enrolamento do estator de um motor elétrico de indução foi realizada pelo método da variação das resistências do enrolamento do estator, conforme dados a seguir.

Dados:

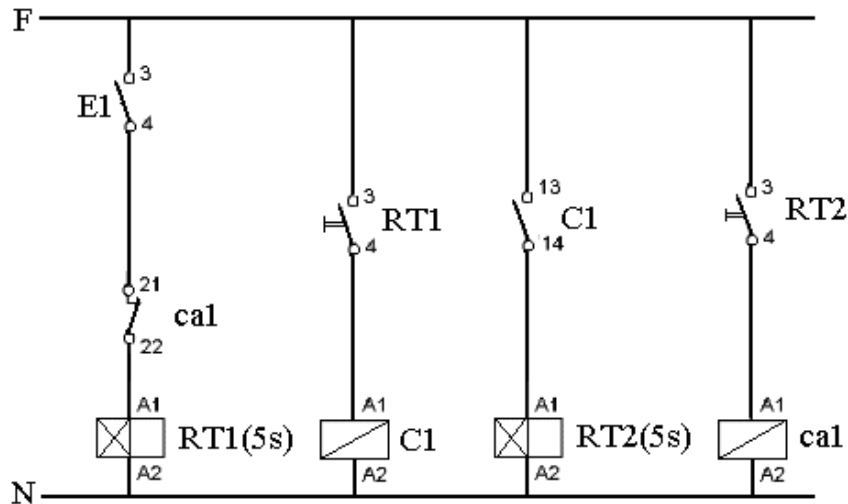
- temperatura do meio refrigerante $t_r = 30^\circ\text{C}$;
- resistência do enrolamento antes do ensaio $R_1 = 1 \Omega$;
- resistência do enrolamento no fim do ensaio $R_2 = 1,3 \Omega$;
- temperatura ambiente $t_a = 30^\circ\text{C}$.

Qual a elevação de temperatura aproximada desse motor?

- (A) 70°C
- (B) 90°C
- (C) 80°C
- (D) 110°C

QUESTÃO 32

Nos projetos de sistemas elétricos, para que todas as etapas possam ser executadas, supervisionadas e alteradas corretamente, torna-se necessária a elaboração de alguns diagramas, dentre eles, o diagrama unifilar, de força e de comando. Na figura a seguir, encontra-se o desenho de um diagrama de comando, com uma lógica específica de funcionamento.



Considere:

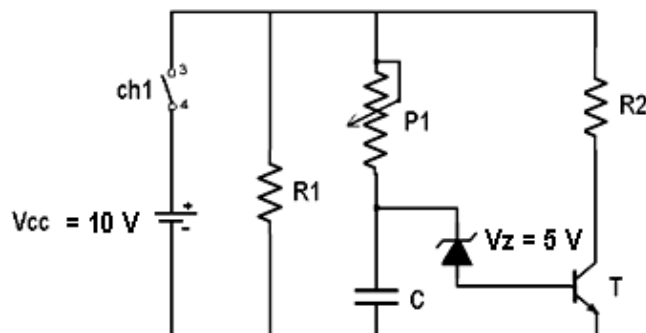
- Desprezar o tempo de comutações dos contatos no instante da abertura ou fechamento;
- E1 – chave liga e desliga (liga contato fechado e desliga contato aberto);
- RT1 e RT2 – relés de tempo com retardo na energização, ajustados para 5s;
- cal – contator auxiliar;
- C1 – contator de força.

A partir da lógica de funcionamento do circuito, assinale a afirmativa correta.

- (A) No acionamento de E1(liga) por 7s, a bobina de RT1 ficará energizada por 5s.
- (B) No acionamento de E1(liga) por 20s, a bobina de RT2 ficará energizada por 15s.
- (C) No acionamento de E1(liga) por 20s, a bobina de cal ficará energizada por 5s.
- (D) No acionamento de E1(liga) por 12s, a bobina do contator C1 ficará energizada por 5s.

QUESTÃO 33

Analise o circuito da figura abaixo.



A partir das informações do circuito, assinale a afirmativa correta.

- (A) O diodo zener está funcionando como um elemento oscilador.
- (B) Para diminuir o tempo de carga do capacitor C, deve-se deslocar o cursor do potenciômetro P1 para cima.
- (C) Com a chave ch1 fechada em regime permanente, o capacitor ficará carregado com a tensão Vcc.
- (D) Ao fechar a chave ch1, a diferença de potencial em R2 não ficará instantaneamente com o valor da tensão da fonte Vcc.

QUESTÃO 34

As características dos distúrbios que interferem na qualidade da energia elétrica são padronizadas em função da amplitude da tensão e da duração da variação. Em relação aos distúrbios, assinale a afirmativa correta.

- (A) Afundamento momentâneo de tensão: amplitude maior ou igual a 0,1 pu e inferior a 0,9 pu, com duração maior ou igual a 1 ciclo e menor ou igual a 3s.
- (B) Interrupção momentânea de tensão: amplitude inferior a 0,1pu, com duração menor ou igual a 5s.
- (C) Interrupção temporária de tensão: amplitude inferior a 0,1 pu, com duração superior a 5s e inferior ou igual a 2 minutos.
- (D) Elevação momentânea de tensão: amplitude superior a 1,8 pu, com duração entre 1 ciclo e 5s.

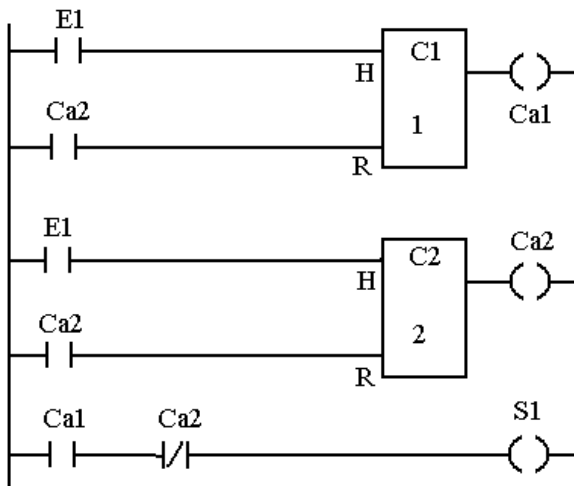
QUESTÃO 35

Ao executar um projeto envolvendo sistemas elétricos em acionamentos de cargas motrizes, tem-se a necessidade de conhecer as informações contidas na placa de identificação do motor elétrico. Sobre essas informações, assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- (A) **REG S1** – informa que o motor elétrico é de funcionamento em regime contínuo.
- (B) **CAT D** – informa o formato da curva do conjugado do motor elétrico.
- (C) **COD M** – define o nível de ruído proporcionado pelo motor elétrico.
- (D) **IP 23** – identifica o grau de proteção contra elementos sólidos e líquidos do motor elétrico.

QUESTÃO 36

O controlador programável, denominado CLP, é um equipamento microprocessado, com capacidade de memória específica e linguagem própria para programação. Analise a programação em linguagem *ladder* apresentada abaixo.



Considere:

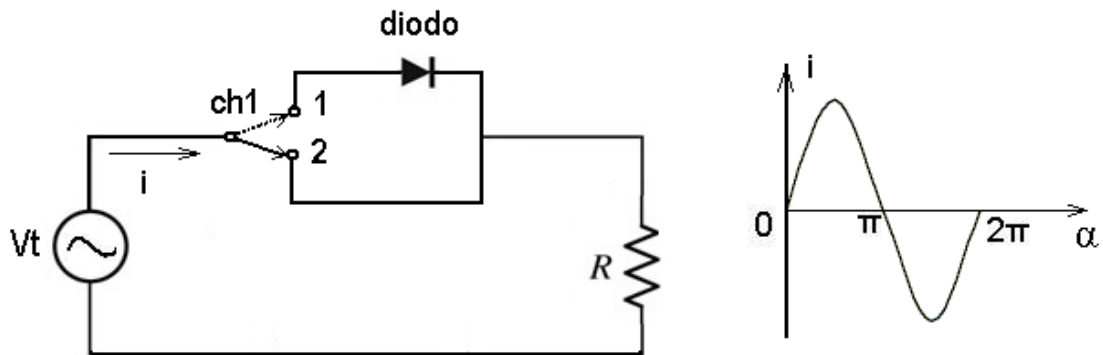
- Inicialmente a saída S1 está no nível lógico zero;
- Inicialmente os contadores encontram-se zerados;
- E1 entrada digital 1 do CLP;
- S1 saída digital 1 do CLP;
- Ca1 e Ca2 contadores auxiliares internos ao CLP (*flags*);
- C1 contador 1, contador crescente ajustado para 1;
- C2 contador 2, contador crescente ajustado para 2.

Sobre a lógica de funcionamento da programação, assinale a afirmativa correta.

- (A) Ao aplicar o primeiro pulso em E1, o contator auxiliar interno Ca1 irá para o nível lógico zero (0).
- (B) Ao aplicar o segundo pulso em E1, a saída S1 irá para o nível lógico zero (0).
- (C) Ao aplicar o quarto pulso em E1, a saída S1 irá para o nível lógico um (1).
- (D) Após sucessivos pulsos em E1, a saída S1 ficará permanentemente no nível lógico um (1).

QUESTÃO 37

Os usuários da energia elétrica, quer sejam residenciais, comerciais ou industriais, devem ser atendidos com energia elétrica de qualidade. Em muitas situações, a qualidade da energia elétrica piora com utilização de equipamentos compostos por componentes não lineares, a exemplo da figura a seguir.



Considere:

- ch1 interruptor paralelo;
- inicialmente a chave ch1 na posição 2, com uma corrente elétrica $i = 10 \cdot \text{sen}(\alpha)$.

Conforme o circuito apresentado, o valor da componente contínua A_0 da série de *Fourier* para a chave na posição 1 é aproximadamente:

- (A) 7,0 A
- (B) 5,7 A
- (C) 2,5 A
- (D) 3,1 A

QUESTÃO 38

Em épocas passadas, o abastecimento de água nas cidades era realizado por meio de fontes existentes nas encostas e transportada pela ação da gravidade. Atualmente utiliza-se o sistema de bombeamento (bomba e motor elétrico).

Um sistema de bombeamento trabalha sob as condições:

- vazão = 36 m³/h;
- perda de carga total do sistema = 10 m;
- aceleração da gravidade $g = 9,8 \text{ m/s}^2$;
- peso específico da água = 1000 kgf /m³.

A partir dessas informações, qual a potência mecânica aproximada solicitada por uma bomba, com rendimento de 50%, para elevar água a uma altura geométrica (estática) de 20 m?

- (A) 4,5 kW
- (B) 5,0 kW
- (C) 5,8 kW
- (D) 0,6 kW

QUESTÃO 39

A instalação de um conversor de frequência em um sistema elétrico, sem a inserção da reatância de rede e da reatância de carga, pode interferir no seu funcionamento ou em equipamentos ligados ao sistema elétrico. De acordo com o texto, assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- (A) A instalação da reatância de rede, por ser um componente indutivo, piora o fator de potência na entrada do conversor.
- (B) A instalação da reatância de rede na entrada de um conversor de frequência tem como função proteger os capacitores do barramento CC interno ao conversor.
- (C) A instalação de uma reatância de carga na saída de um conversor de frequência tem como função proteger o motor contra transientes de tensão.
- (D) A instalação da reatância de rede diminui a amplitude das harmônicas de corrente na entrada do conversor.

QUESTÃO 40

Num sistema elétrico industrial, ao acionar o último motor, a potência aparente total solicitada do sistema de suprimento foi 3000 kVA.

Considere:

- a fonte da alta tensão ideal;
- impedância percentual do trafo $Z = 5,0\%$;
- trafo trifásico de 1000 kVA, tensões na baixa tensão = 250/440V.

A partir dessas informações, qual a queda de tensão aproximada entre fases no secundário do transformador, ao acionar o último motor?

- (A) 22,0 V
- (B) 66,0 V
- (C) 55,0 V
- (D) 50,0 V

PROVA 2 – PORTUGUÊS – REDAÇÃO

INSTRUÇÃO: Leia atentamente os textos de apoio.

O Brasil vive atualmente com questões de grande importância não só para nosso país como também para o planeta Terra e o meio ambiente existente nele. Dentre tais questões que estão causando grandes preocupações está incluída a energia, essencial à nossa sobrevivência modernista. São preocupações que levam a pensar a quais tipos de energia se pode recorrer e quais são os mais favoráveis a nós sem que prejudiquem o meio ambiente que também nos é necessário.

(Disponível em www.educacao.com.br. Acesso em 17/12/2012.)

Ampliar o uso de energias renováveis é o objetivo dos países do Mercosul, segundo os representantes de setores públicos e privados de produção de energia que participaram do 1º Fórum Empresarial do Mercosul. De acordo com empresários e dirigentes públicos, os países do bloco têm potenciais inexplorados e capacidade de abastecimento para assegurar o desenvolvimento do continente, garantir a soberania e diversificar as fontes energéticas.

(Disponível em www.exame.abril.com.br. Acesso em 18/12/2012.)

PROPOSTA

A partir dos textos de apoio, de seu conhecimento de mundo e de sua reflexão, produza um texto, de no mínimo 15 e no máximo 20 linhas, discutindo a questão da energia no Brasil, relacionando-a aos cuidados com o meio ambiente.

ATENÇÃO: Não assine seu texto.

PÁGINA DE RASCUNHO

01
02
03
04
05
06
07
08
09
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

Concurso Público

Edital 02/2012

Nome: _____

Cargo: *Engenheiro Eletricista Júnior*

FOLHA DE ANOTAÇÃO DO CANDIDATO

Questão	Alternativa	Questão	Alternativa
01		21	
02		22	
03		23	
04		24	
05		25	
06		26	
07		27	
08		28	
09		29	
10		30	
11		31	
12		32	
13		33	
14		34	
15		35	
16		36	
17		37	
18		38	
19		39	
20		40	

Esta folha é destinada para uso EXCLUSIVO do candidato.