

INSCRIÇÃO

TURMA

NOME DO CANDIDATO

ASSINO DECLARANDO QUE LI E COMPREENDI AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

ORDEM

816 – ENGENHARIA ELÉTRICA

INSTRUÇÕES

- Confira, acima, o seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.**
- Aguarde autorização para abrir o caderno de prova. **Antes de iniciar a prova**, confira a numeração de todas as páginas.
- Esta prova é composta de 30 questões objetivas de múltipla escolha, com 5 alternativas cada uma, sempre na sequência **a, b, c, d, e**, das quais somente uma deve ser assinalada.
- A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos aplicadores de prova.
- Ao receber o cartão-resposta, examine-o e verifique se o nome nele impresso corresponde ao seu. Caso haja irregularidade, comunique-a imediatamente ao aplicador de prova.
- O cartão-resposta deverá ser preenchido com caneta esferográfica de tinta preta, tendo-se o cuidado de não ultrapassar o limite do espaço para cada marcação.
- A duração da prova é de 3 horas e esse tempo é destinado à resolução das questões e à transcrição das respostas para o cartão-resposta.
- Terá sua prova anulada e será automaticamente desclassificado** do processo de revalidação de diploma o candidato que:
 - se recusar a entregar o material de prova ao término do tempo destinado para a sua realização;
 - não se submeter ao controle de detecção de metal;
 - se ausentar do recinto durante a realização da prova sem o acompanhamento de membro da equipe de aplicação do processo de revalidação de diploma;
 - se afastar da sala durante a realização da prova portando o material de prova;
 - se retirar da sala de prova antes de decorrida 1 hora e 30 minutos do início da prova;
 - se retirar definitivamente da sala de prova em desacordo com o subitem 7.19.8 do edital (os 3 últimos candidatos de cada turma só poderão se retirar da sala de prova simultaneamente).
- Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao aplicador de prova. Aguarde autorização para entregar o material de prova.
- Após a entrega do material ao aplicador de prova, dirija-se imediatamente ao portão de saída e retire-se do local de prova, sob pena de ser excluído do processo de revalidação de diploma.
- Se desejar, anote as respostas no quadro disponível no verso desta folha, recorte na linha indicada e leve-o consigo.

✂

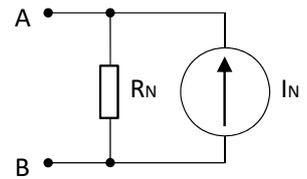
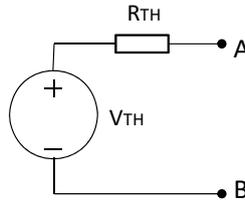
RESPOSTAS

01 -	06 -	11 -	16 -	21 -	26 -
02 -	07 -	12 -	17 -	22 -	27 -
03 -	08 -	13 -	18 -	23 -	28 -
04 -	09 -	14 -	19 -	24 -	29 -
05 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -

01 - Considere os circuitos elétricos mostrados ao lado.

Para que esses dois circuitos sejam considerados equivalentes, é necessário que:

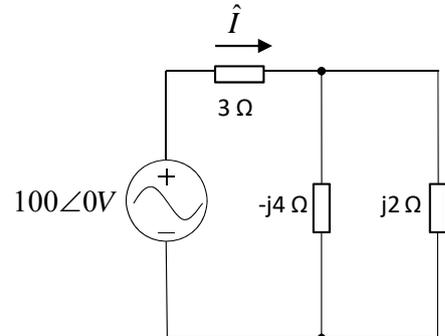
- a) $R_{TH} = R_N$ e $I_N = -R_{TH}V_{TH}$
- b) $R_{TH} = -R_N$ e $V_{TH} = R_{TH}I_N$
- c) $R_{TH} = -R_N$ e $I_N = R_{TH}V_{TH}$
- d) $R_{TH} = R_N$ e $I_N = R_{TH}V_{TH}$
- e) $R_{TH} = R_N$ e $V_{TH} = R_{TH}I_N$



02 - Considere o circuito elétrico mostrado ao lado.

Em regime permanente senoidal, a amplitude da corrente \hat{I} , indicada nesse circuito, tem valor igual a:

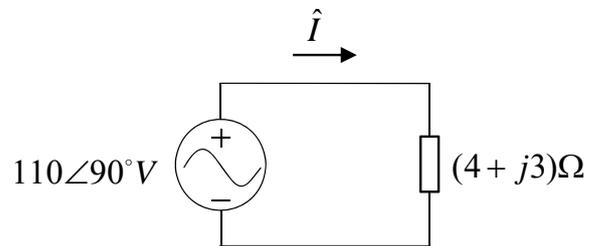
- a) $|\hat{I}| = 4 \text{ A}$
- b) $|\hat{I}| = 100/13 \text{ A}$
- c) $|\hat{I}| = 20 \text{ A}$
- d) $|\hat{I}| = 300/13 \text{ A}$
- e) $|\hat{I}| = 40 \text{ A}$



03 - Considere o circuito elétrico mostrado ao lado:

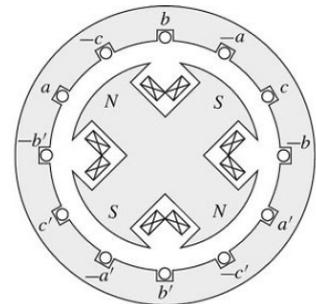
Sabendo que a amplitude da tensão injetada pela fonte independente é igual a 110 V, a amplitude do fasor da corrente \hat{I} , indicado no circuito, tem valor igual a:

- a) 440 A
- b) 22 A
- c) 550 A
- d) 27,5 A
- e) 4,4 A



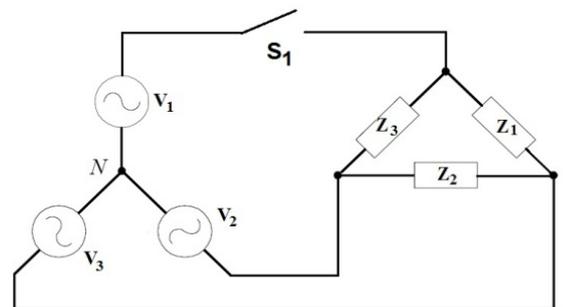
04 - Um gerador síncrono trifásico é apresentado na figura ao lado. Assinale a alternativa que representa a frequência da tensão induzida nas bobinas do estator desse gerador quando a velocidade de rotação do rotor dessa máquina for de 1200 rpm.

- a) 30 Hz
- b) 40 Hz
- c) 50 Hz
- d) 60 Hz
- e) 70 Hz



05 - A figura ao lado apresenta um gerador trifásico ligado em estrela e uma carga trifásica ligada em triângulo, sendo as tensões de fase do gerador V_1 , V_2 e V_3 de 127 V eficaz. As impedâncias Z_1 , Z_2 e Z_3 apresentadas na figura são lâmpadas incandescentes projetadas para operar com potência de 100 W quando alimentada com tensão de 220 V eficaz. A respeito desse circuito, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- () Com a chave S_1 aberta, a potência total dissipada pela carga trifásica é de 100 W.
- () Com a chave S_1 fechada, a potência total dissipada pela carga trifásica é de 300 W.
- () Com a chave S_1 aberta, a tensão eficaz sobre a impedância Z_1 será de 127 V eficaz.
- () Com a chave S_1 aberta, a tensão sobre a impedância Z_2 será de 220 V eficaz.



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

- a) V - F - V - F
- b) F - V - F - V
- c) V - V - F - F
- d) F - F - V - V
- e) F - F - F - V

06 - Os dados de placa de um motor de indução trifásico são apresentados na figura abaixo. Levando em consideração esses dados, assinale a alternativa correta.

~ 3 100L		
MOTOR INDUÇAO - GAOLA	HZ 60	CAT N
kW(cv) 3.7(5.0)		RPM 3500
FS 1.15	ISOL B Δ	k μ /in 9.0
220/380 V		13.0/7.53 A
REG S 1	MAX AMB	ALT m
6206-ZZ A BASE DE LITIO		34,0 Kg
PNCEE		
REND.% = 87,5%		
COS φ 0.85		
03202	INMETRO	CE

- a) Esse motor é de 4 polos.
 b) As correntes nos enrolamentos do estator do motor serão maiores quando ele estiver operando com tensão de linha de 220 V.
 c) Quando o motor está na configuração estrela, a corrente de linha no transitório de partida do motor é superior a 100 A.
 ► d) Na configuração em estrela, a tensão nominal de alimentação do motor é de 380 V.
 e) Esse motor é de baixo rendimento e elevado torque de partida.

07 - Os terminais de alta tensão de um transformador trifásico são abastecidos a partir de um sistema de três fios e três fases de 1 kV (tensão de linha). O lado de baixa tensão alimenta cargas trifásicas em 220 V (tensão de linha). Considerando o transformador ideal com ligação em triângulo do lado de alta tensão e estrela do lado de baixa tensão, calcule o valor aproximado da corrente de linha no lado da alta tensão do transformador quando a corrente de linha no lado de baixa tensão for de 1 kA eficaz.

- a) 10 [A]
 b) 127 [A]
 ► c) 220 [A]
 d) 380 [A]
 e) 1000 [A]

08 - Sobre as características de algumas técnicas de partida de motores de indução trifásicos, considere as seguintes afirmativas:

1. A partida direta de motores é a mais simples das técnicas de partida. Contudo, ela não pode ser utilizada quando a carga a ser movimentada necessita de acionamento lento e progressivo, ou quando a partida do motor prejudica a operação de outras cargas.
2. Para utilizar a técnica de partida Estrela-Triângulo, o motor deve apresentar no mínimo seis terminais acessíveis, dispor de dupla tensão nominal, e a tensão da rede de alimentação deve coincidir com a tensão em triângulo do motor. Utilizando essas técnicas de partida, o torque do motor fica reduzido a 1/3 do torque nominal.
3. A chave compensadora é composta, basicamente, de um autotransformador com várias derivações, destinadas a regular o processo de partida do motor. Esse autotransformador é ligado ao circuito do estator. Normalmente, esse tipo de partida é empregado em motores de potência elevada, acionando cargas com alto índice de atrito, tais como britadores, máquinas acionadas por correias, calandras e semelhantes.
4. O *soft-starter* permite controlar a tensão aplicada aos terminais do motor, o que, por sua vez, possibilita controlar o tempo de aceleração do motor.

Assinale a alternativa correta.

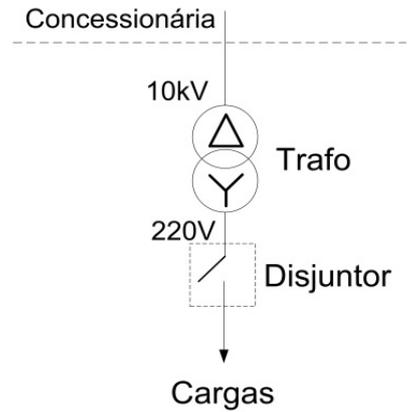
- a) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
 b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
 c) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
 d) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
 ► e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

09 - Pretende-se alimentar duas cargas monofásicas, com tensão de 120 V eficaz, utilizando uma extensão elétrica. A primeira carga é um liquidificador com potência ativa de 250 W e fator de potência de 0,5 indutivo, e a segunda carga é uma geladeira com potência ativa de 350 W e fator de potência de 0,5 indutivo. As cargas e a extensão elétrica são monofásicas. Com base nas informações apresentadas, o valor da corrente eficaz que circula pelos condutores da extensão elétrica quando as duas cargas estiverem ligadas é:

- a) 2,083 A
 b) 2,917 A
 c) 5 A
 ► d) 10 A
 e) 12 A

10 - A figura ao lado apresenta um transformador trifásico com ligação em triângulo no lado de alta tensão, e no lado de baixa tensão com ligação em estrela. As tensões de linha no lado de alta são de 10 kV e no lado de baixa são de 220 V. Considerando que as correntes de linha no lado de baixa tensão do transformador são de 100 A, assinale a alternativa que corresponde ao valor da corrente de fase no lado de alta tensão do transformador, levando em consideração os dados apresentados e desprezando a influência das perdas e da corrente magnetizante.

- ▶ a) 1,27 A
- b) 2,2 A
- c) 3,81 A
- d) 100 A
- e) 2200 A



11 - Considere o seguinte programa escrito em linguagem C:

```
#include <stdio.h>

void f(int *p, int k)
{
    *p += k;
}

void main()
{
    int a[5]={1, 2, 3, 4, 5};
    int i;

    for (i=0;i<5;i++)
        f(&a[i], i);

    for (i=0;i<5;i++)
        printf("%d ", a[i]);
}
```

Selecione a alternativa que indica o que será impresso após a execução do programa:

- a) 1 2 3 4 5
- b) 2 3 4 5 6
- c) 2 4 6 8 10
- ▶ d) 1 3 5 7 9
- e) 3 5 7 9 11

12 - Considere o seguinte programa escrito em linguagem C:

```
#include <stdio.h>

int f(int a, int b)
{
    if (a==0) return 1;

    return (b * f((a-1), b));
}

void main()
{
    printf("%d ", f(4, 3));
}
```

Selecione a alternativa que indica o que será impresso após a execução do programa:

- a) 12
- b) 16
- c) 24
- d) 64
- ▶ e) 81

13 - Considere o endereço IP 192.232.63.101. Sabendo que a máscara é 255.255.192.0, assinale a opção que apresenta o endereço de rede correspondente.

- a) 192.168.0.0
 ► b) 192.232.0.0
 c) 192.232.63.0
 d) 192.232.192.0
 e) 192.168.255.0

14 - Considere um roteador operando com o protocolo IP (Internet Protocol), com a seguinte tabela de rotas:

Rede Destino	Próximo Salto
160.0.0.0/3	1.1.1.1
192.0.0.0/3	2.2.2.2
128.0.0.0/4	3.3.3.3
144.0.0.0/4	4.4.4.4
240.0.0.0/4	5.5.5.5

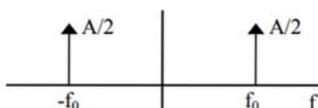
Suponha que o roteador recebeu um pacote com endereço de origem e destino dados respectivamente por 159.160.128.144 e 185.201.240.144. Assinale a alternativa que indica qual deve ser o próximo salto.

- a) 1.1.1.1
 b) 2.2.2.2
 c) 3.3.3.3
 d) 4.4.4.4
 e) 5.5.5.5

15 - Considere o uso da função delta de Dirac na identificação da função de transferência de um sistema. Assinale a alternativa correta.

- a) Através da resposta ao impulso, é possível identificar e caracterizar a função de transferência do sistema, que descreve como o sistema responde a diferentes frequências de entrada.
 b) A função delta de Dirac é aplicada na codificação dos coeficientes da função de transferência, simplificando o processo de identificação do sistema.
 c) A função delta de Dirac é usada para modular a frequência do sinal de entrada, permitindo obter a resposta em frequência do sistema e, conseqüentemente, a função de transferência.
 d) A função delta de Dirac não tem relação direta com a identificação da função de transferência de um sistema.
 e) A função delta de Dirac é empregada na detecção de erros na transmissão do sinal de entrada, auxiliando na determinação da função de transferência.

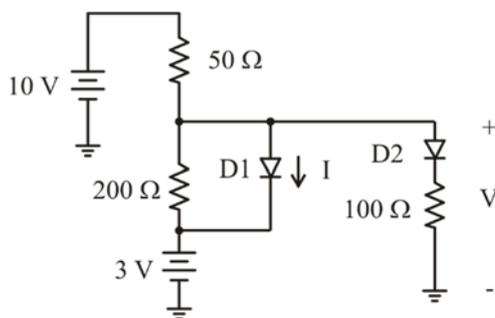
16 - Considere o seguinte diagrama espectral (o eixo x representa a frequência do sinal):



Assinale a alternativa que indica a função que possui esse comportamento.

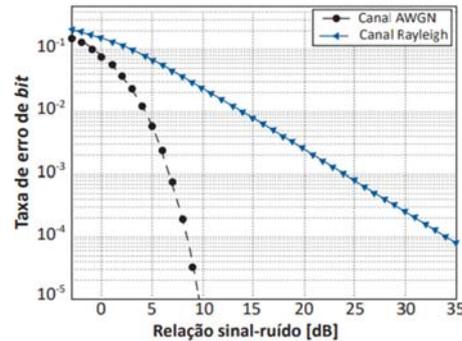
- a) $A e^{w_0 t}$
 b) $A (e^t - w_0 e^{-t})$
 ► c) $A \cos (w_0 t)$
 d) $A \sin (w_0 t)$
 e) $A \sin (t + w_0)$

17 - Para o circuito a seguir, supondo que os diodos são ideais, marque a alternativa correta para o valor de I e V .



- a) $I = 140 \text{ mA}; V = 10 \text{ V}$
 b) $I = 30 \text{ mA}; V = 7 \text{ V}$
 c) $I = 110 \text{ mA}; V = 10 \text{ V}$
 d) $I = 30 \text{ mA}; V = 3 \text{ V}$
 ► e) $I = 110 \text{ mA}; V = 3 \text{ V}$

18 - No âmbito das comunicações móveis celulares, a propagação do sinal no canal sem fio é de extrema importância, pois seu desempenho estará diretamente associado à qualidade da informação entregue ao usuário. Nesse sentido, a análise da variação da taxa de erro de bit em função da relação sinal-ruído é um item importante para a validação de uma tecnologia. O gráfico a seguir ilustra a variação da taxa de erro de bit em função da relação sinal-ruído, considerando-se a modulação BPSK (*Binary Phase Shift Keying*) para dois tipos de canais, a saber: canal AWGN (*Additive White Gaussian Noise*) e o canal Rayleigh.



Tendo como base o gráfico e considerando o desempenho da modulação BPSK nos dois tipos de canais, avalie as afirmações a seguir:

1. O desempenho de uma informação transmitida no canal AWGN é melhor que a transmitida no canal Rayleigh.
2. A transmissão em canais AWGN torna-se inviável quando a relação sinal-ruído está acima de 10 dB.
3. Quanto maior a relação sinal-ruído utilizada, melhor será o desempenho obtido com a transmissão dos dados.
4. Independentemente do tipo de canal, taxas de erro de bit próximas a 10^{-1} são preferíveis a taxas de erro próximas a 10^{-5} .

Assinale a alternativa correta.

- ▶ a) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

19 - Considere um sistema de modulação AM com largura de banda de 20 KHz. Se a menor componente de frequência presente no sinal for de 560 KHz, assinale a alternativa que apresenta a frequência da portadora.

- a) 540 KHz
- b) 550 KHz
- c) 560 KHz
- ▶ d) 570 KHz
- e) 580 KHz

20 - Considere as seguintes afirmativas sobre antenas e classifique-as em verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () A antena é um dispositivo que amplifica o sinal elétrico recebido.
- () Antenas dipolo são capazes de concentrar a radiação eletromagnética em uma direção específica.
- () A polarização de uma antena refere-se à sua capacidade de rotação física em torno do seu eixo.
- () A frequência de operação de uma antena está diretamente relacionada ao seu tamanho físico.

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

- a) F – V – F – F
- b) V – F – V – V
- c) F – V – F – V
- d) V – F – V – F
- ▶ e) F – F – F – V

21 - Considere um sinal dado por $x(t) = 3 \sin(2\pi 10^2 t) + 5 \sin(2\pi 550t)$. Assinale a alternativa que indica a frequência mínima de amostragem para evitar *aliasing*.

- a) 100 Hz
- b) 200 Hz
- c) 550 Hz
- d) 650 Hz
- ▶ e) 1100 Hz

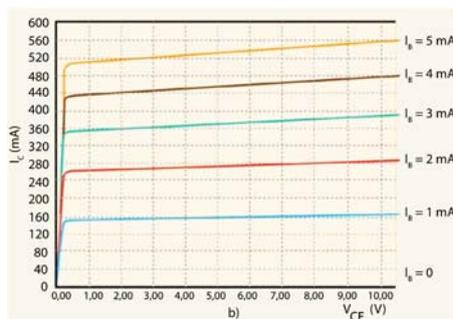
22 - Assinale a afirmação correta sobre semicondutores.

- a) O silício e o germânio são amplamente utilizados como semicondutores na indústria eletrônica.
- b) O germânio possui uma banda proibida (band gap) maior do que o silício.
- c) Materiais tipo p são dopados com impurezas que adicionam elétrons ao material.
- ▶ d) Quando o silício intrínseco é dopado com impurezas doadoras, torna-se um material tipo n.
- e) O silício possui quatro elétrons de valência, e o germânio possui cinco elétrons de valência.

23 - Considere o seguinte texto:

Curvas características dos Transistores Bipolares de Junção

As curvas características dos Transistores Bipolares de Junção são gráficos que relacionam a corrente de coletor com a tensão entre coletor e emissor (V_{CE}), considerando como parâmetro a corrente de base. Essas representações são chamadas também de curvas características de saída. A corrente de base é fixada em determinado valor, por exemplo, 1 mA, e a tensão entre coletor e emissor é variável e, para cada valor de V_{CE} , é atribuída uma medida de corrente de coletor. Em seguida, esses valores são colocados em um gráfico (I_C versus V_{CE}).

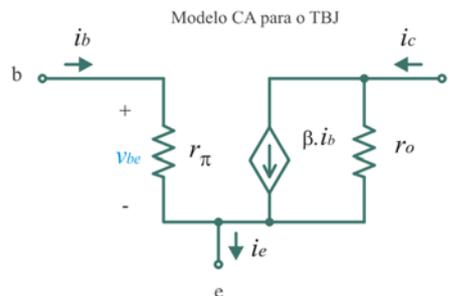
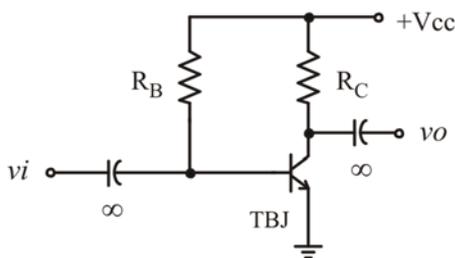


PINTO, Luiz Fernando Teixeira. *Eletrônica: eletrônica analógica*. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2011 (Coleção Técnica Interativa. Série Eletrônica, v. 2.)

Considerando as informações apresentadas, assinale a alternativa que corresponde ao valor de β_{CC} quando $I_B = 2$ mA e $V_{CE} = 7$ V.

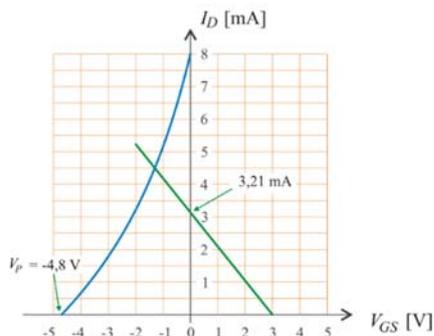
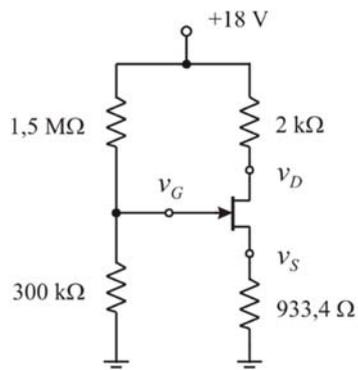
- a) $\beta_{CC} = 50$ ▶ d) $\beta_{CC} = 140$
 b) $\beta_{CC} = 80$ e) $\beta_{CC} = 180$
 c) $\beta_{CC} = 100$

24 - Dado o amplificador a seguir, com um transistor bipolar de junção, bem como o modelo CA equivalente simplificado do transistor bipolar de junção, assinale a alternativa correta para o valor da resistência equivalente de entrada do amplificador.



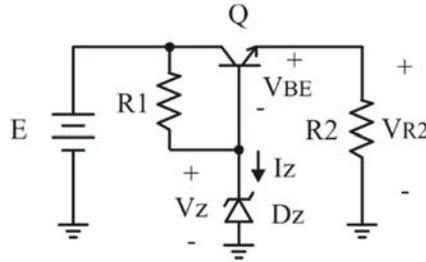
- a) ∞ d) $\frac{R_C \cdot r_{\pi}}{R_C + r_{\pi}}$
 b) r_{π} e) $R_B + r_{\pi}$
 ▶ c) $\frac{R_B \cdot r_{\pi}}{R_B + r_{\pi}}$

25 - Nas figuras a seguir são apresentados o circuito de polarização CC de um transistor JFET e sua curva de transferência de tensão porta-fonte versus corrente de dreno. Adicionalmente, sobre essa curva, foi desenhada a reta de carga do circuito de polarização. Com base nesses desenhos assinale a afirmativa correta em relação ao circuito de polarização do transistor JFET.



- a) A tensão v_{GS} é igual a 3 V. d) A corrente de dreno do transistor é 3,21 mA.
 ▶ b) A tensão v_D é igual a 9 V. e) A corrente de dreno do transistor é 8 mA.
 c) A tensão v_S é igual a -4,8 V.

26 - O circuito a seguir é um regulador de tensão série que utiliza diodo zener e transistor bipolar de junção. Com base neste desenho e nos dados fornecidos, assinale a alternativa que apresenta o valor correto para a tensão no resistor R2 (V_{R2}) e a corrente no diodo zener I_z .



Dados:

$$V_{BE} = 0,7 \text{ V}$$

$$V_z = 6,7 \text{ V}$$

$$R_1 = 166 \ \Omega$$

$$R_2 = 100 \ \Omega$$

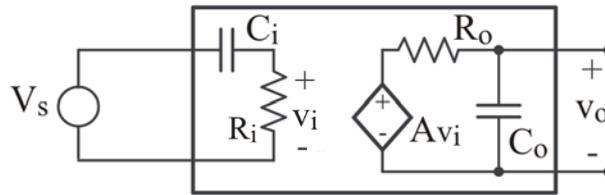
$$\beta = 19$$

$$E = 15 \text{ V}$$

- a) $V_{R2} = 5,3 \text{ V}; I_z = 53 \text{ mA}$
 ► b) $V_{R2} = 6 \text{ V}; I_z = 47 \text{ mA}$
 c) $V_{R2} = 6 \text{ V}; I_z = 57 \text{ mA}$

- d) $V_{R2} = 6 \text{ V}; I_z = 60 \text{ mA}$
 e) $V_{R2} = 6,7 \text{ V}; I_z = 67 \text{ mA}$

27 - Considerando o modelo simplificado de um amplificador, assinale a alternativa que apresenta a expressão correta da sua função de transferência, em função da frequência do sinal de V_s aplicado à entrada deste amplificador.



► a) $\frac{A(sR_iC_i)}{(sR_oC_o+1)(sR_iC_i+1)}$

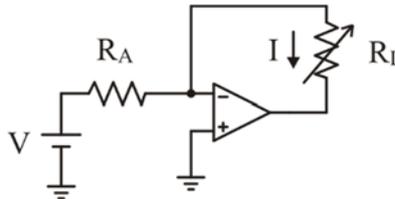
b) $\frac{A(sR_oC_o)}{(sR_oC_o+1)(sR_iC_i+1)}$

c) $\frac{A \cdot s(sR_iC_i)}{(s^2R_oC_o+1)(s^2R_iC_i+1)}$

d) $\frac{A \cdot s}{(sR_oC_o+A)(sR_iC_i+A)}$

e) $\frac{As^2}{(sR_oC_o+1)(sR_iC_i+1)}$

28 - Considere o circuito utilizando um amplificador operacional ideal com $V = 10 \text{ V}$, $R_A = 200 \ \Omega$ e $R_L = 100 \ \Omega$. Assinale a alternativa que apresenta o valor correto da corrente I , supondo que o resistor R_L foi ajustado para $50 \ \Omega$.



- a) 10 mA
 b) 40 mA
 ► c) 50 mA

- d) 100 mA
 e) 200 mA

29 - Em eletrônica de potência, o conversor boost é muito utilizado para adaptar tensões contínuas com valores diferentes. Sobre o conversor boost ideal assinale a alternativa correta.

- a) Como é um conversor elevador, a corrente na saída é maior do que a corrente na entrada.
 b) A potência de saída é maior que a potência da entrada.
 ► c) A corrente na saída é menor ou igual à corrente na entrada.
 d) Trata-se de um conversor abaixador, logo, a tensão na saída é mais baixa que a tensão na entrada.
 e) É um conversor elevador e abaixador.

30 - Simplifique a expressão booleana a seguir e assinale a alternativa que apresenta a expressão mínima para S.

$$S = (X + Z)W(\overline{XY}) + (\overline{WY} + XZ)Y + WZ + \overline{W}XYZ$$

- a) $S = WZ + \overline{W}Y + WX\overline{Y}$
 b) $S = WZ + \overline{W}Y + WX\overline{Y} + YZ$
 c) $S = WZ + \overline{W}Y + YZ$
 d) $S = WZ + YZ + WX\overline{Y} + \overline{W}YZ$
 e) $S = WZ + \overline{W}Y + W\overline{Y}$