

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE)

Concurso Público - NÍVEL SUPERIOR

CARGO: Tecnologista da Carreira de Desenvolvimento Tecnológico

Classe: Tecnologista Junior Padrão I

(TS01)

CADERNO DE PROVAS

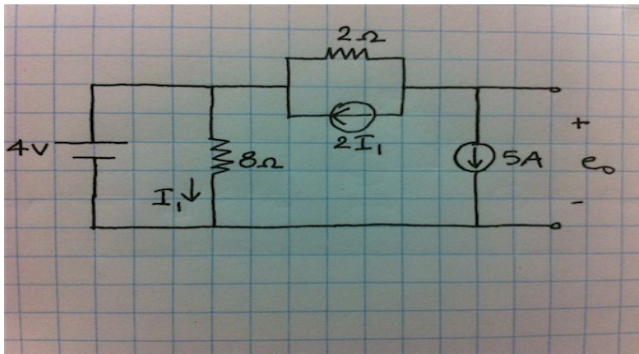
PROVA DISCURSIVA

TEMA:

Discorra sobre transistores. Em seu texto, inclua, necessariamente: quais os tipos existentes, citando suas características, os métodos de polarização e suas aplicações.

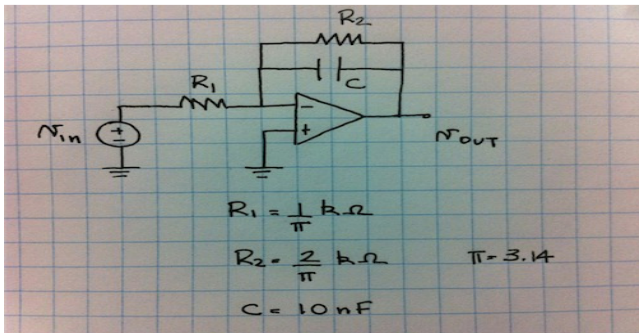
PROVA OBJETIVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questão 1: Para o circuito a seguir, qual o valor da tensão e_0 ?



- a) () $e_0 = -10V$
- b) () $e_0 = 5V$
- c) () $e_0 = 4V$
- d) () $e_0 = -8V$
- e) () $e_0 = 12V$

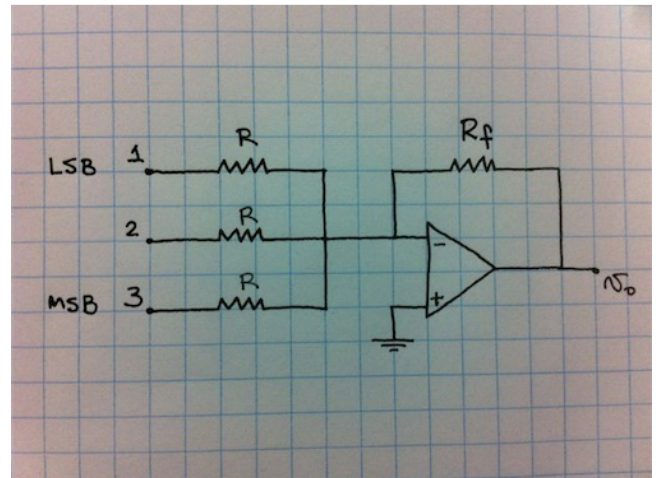
Questão 2: Para o circuito a seguir, determine a frequência de corte superior, isto é, a frequência na qual o ganho cai 3dB.



- a) () 25 kHz
- b) () 50 kHz
- c) () 12,5 kHz
- d) () 10 kHz

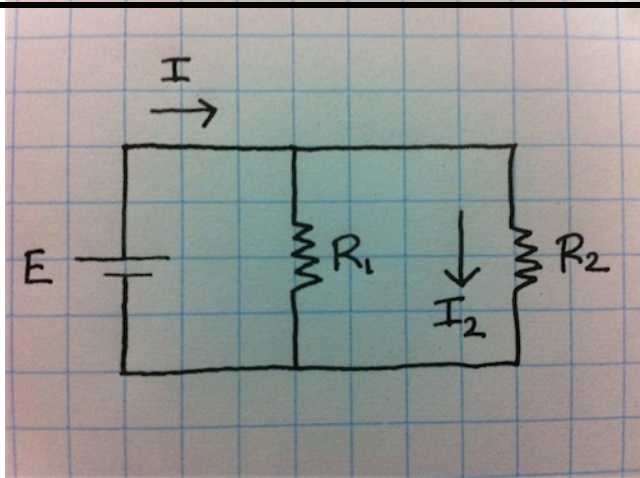
e) () 3 kHz

Questão 3: Determine o valor de v_0 para o circuito da figura a seguir quando o dígito decimal 5 estiver presente na entrada do circuito. Considere "1" lógico = 5V e "0" lógico = 0V, $R_f = 10\text{k}\Omega$, $R = 10\text{k}\Omega$.



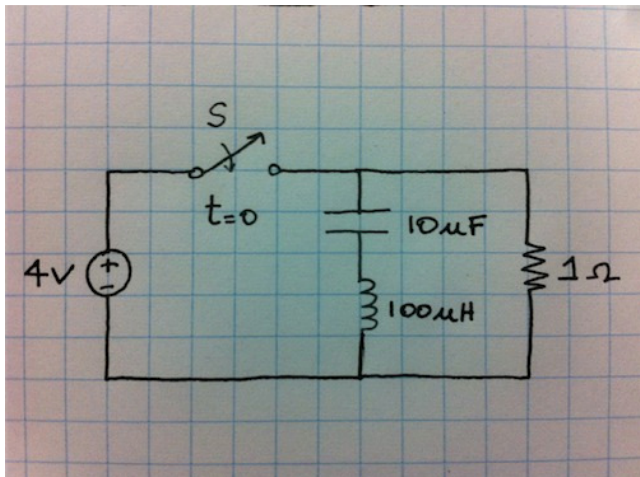
- a) () -15 V
- b) () -5 V
- c) () -10 V
- d) () -20 V
- e) () 0 V

Questão 4: No circuito a seguir, vale a seguinte expressão:



- a) () $I_2 = I \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$
- b) () $I_2 = I \cdot R_1 / (R_1 + R_2)$
- c) () $I_2 = I \cdot (R_1 + R_2) / R_2$
- d) () $I_2 = I \cdot (R_1 + R_2) / R_1$
- e) () $I_2 = I \cdot (R_1^2 / (R_1 \cdot R_2))$

Questão 5: No circuito apresentado a seguir, a chave S é fechada no instante $t=0$. A potência dissipada pelo resistor no instante $t= 10s$ é igual a:

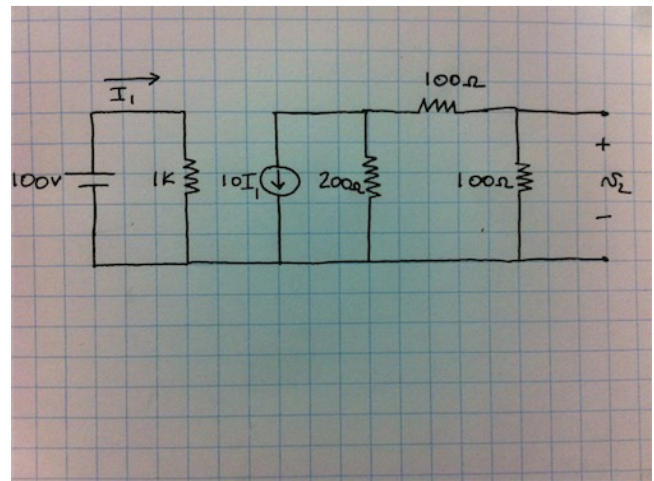


- a) () 16W
- b) () 6W
- c) () 100W
- d) () 10W
- e) () 4W

Questão 6: A equação diferencial correspondente à função de transferência $G(s) = Y(s)/U(s) = 1/(s^2+s+1)$ é:

- a) () $2y''(t) + y'(t) = u(t)$
- b) () $2y''(t) + y'(t) = 0$
- c) () $2y''(t) + y'(t) = u(t)$
- d) () $2y''(t) + y'(t) + y(t) = u(t)$
- e) () $y''(t) + y'(t) + y(t) = u(t)$

Questão 7: Para o circuito mostrado a seguir, o valor da tensão v_2 é:

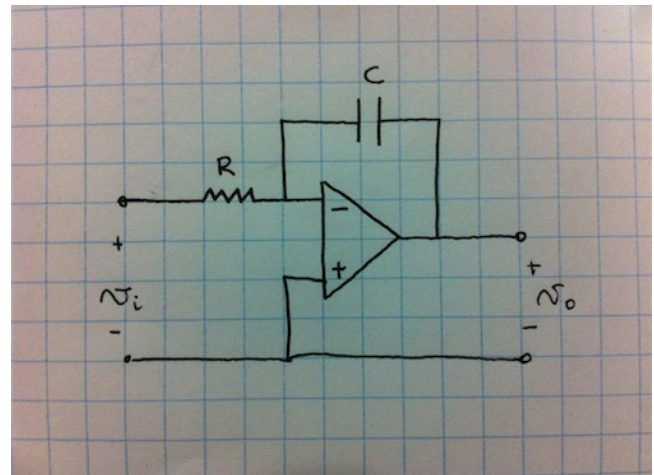


- a) () - 50 V
- b) () 100 V
- c) () - 100 V
- d) () 50 V
- e) () 25 V

Questão 8: Um transformador ideal possui 10 espiras no primário e 100 espiras no secundário. O secundário desse transformador alimenta uma carga de 100Ω. Qual a resistência equivalente vista pelo primário?

- a) () 10Ω
- b) () 1Ω
- c) () 1000Ω
- d) () 100Ω
- e) () 10 kΩ

Questão 9: Que operação matemática o circuito, mostrado na figura a seguir, realiza na entrada v_i ?



- a) () Multiplicação
- b) () Diferenciação

- c) () Integração
- d) () Radiação
- e) () Potenciação

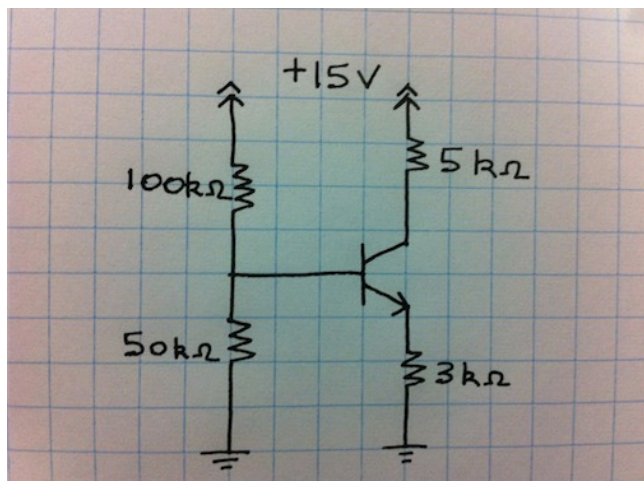
Questão 10: Considere um indutor de 100mH. Se a corrente aumenta uniformemente de 50mA, em $t_1=1ms$, para 110mA, em $t_2=7ms$, a tensão induzida no indutor no intervalo possui o seguinte valor:

- a) () 1 V
- b) () 10 V
- c) () 6 V
- d) () 11 V
- e) () 7 V

Questão 11: Uma bateria com tensão em aberto de 4 V e resistência interna de $0,3\Omega$, precisa ser carregada através de uma fonte de 5 V. Considerando que a corrente de carga não deve exceder 2A, a resistência mínima de um resistor série, que limitará a corrente a este valor de segurança, é igual a:

- a) () $0,5\Omega$
- b) () $0,35\Omega$
- c) () $0,2\Omega$
- d) () 1Ω
- e) () 2Ω

Questão 12: Considere o circuito a seguir:



Dados do transistor:

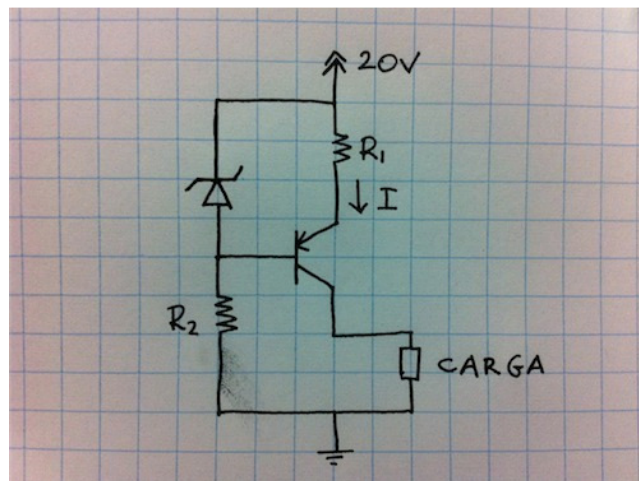
$v_{be} = 0,7 V$
 $\beta = 100$

A corrente no coletor do transistor é, aproximadamente:

- a) () 13uA
- b) () 130 mA

- c) () 90 mA
- d) () 13 mA
- e) () 1,3 mA

Questão 13: O circuito mostrado a seguir é uma fonte de corrente transistorizada, a corrente I na figura é 10mA:



Dados:

Zener: $V_Z = 10V$

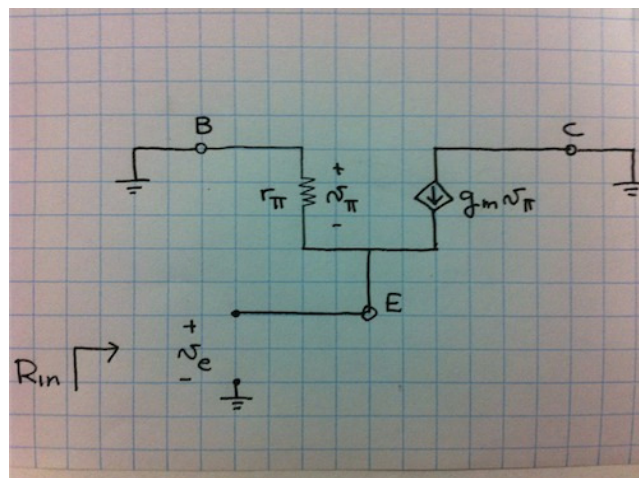
$I_Z = 5mA$

Transistor: $v_{be} = 0,6V$

Os valores de R_1 e R_2 devem ser:

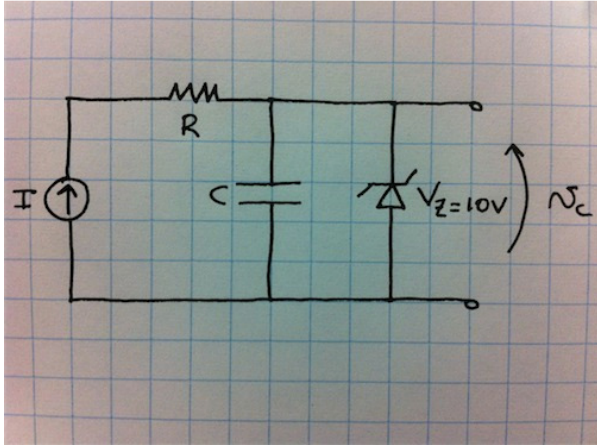
- a) () $R_1 = 940\Omega$; $R_2 = 2k\Omega$
- b) () $R_1 = 2k\Omega$; $R_2 = 940\Omega$
- c) () $R_1 = 4k\Omega$; $R_2 = 2k\Omega$
- d) () $R_1 = 4k\Omega$; $R_2 = 2k\Omega$
- e) () Nenhuma das respostas anteriores

Questão 14: A figura a seguir mostra um modelo para pequenos sinais de um transistor. A impedância R_{in} , vista entre o terminal E (emissor) e o terra, com a base B e o coletor C conectados ao terra é dada por:



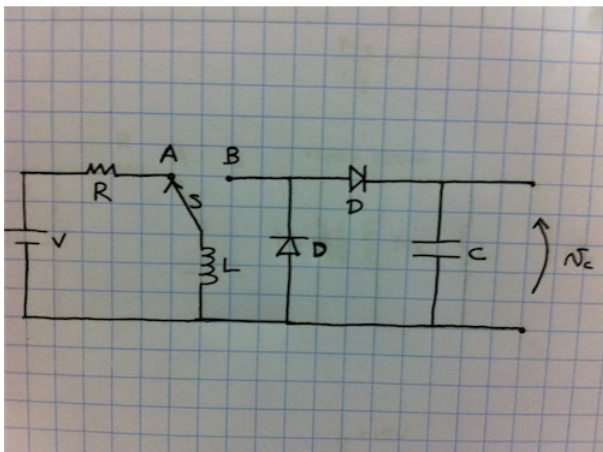
- a) () r_{π}
- b) () g_m
- c) () $r_{\pi}/(1+r_{\pi}g_m)$
- d) () $1/g_m$
- e) () $1/r_{\pi}$

Questão 15: Sendo I uma fonte de corrente ideal de valor " I " amperes e V_z um diodo zener ideal com $V_z = 10\text{ V}$, assinale a alternativa correta: (Assumir que a fonte I foi ligada em $t_0 = 0\text{ s}$)



- a) () A tensão v_c cresce linearmente com o tempo até o instante em que $v_c = V_z$.
- b) () A tensão v_c cresce exponencialmente com o tempo até o instante em que $v_c = V_z$.
- c) () O crescimento da tensão v_c possui uma constante de tempo τ sendo $\tau = RC$.
- d) () Por termos uma fonte de corrente não existirá circulação de corrente e a tensão v_c será sempre nula.
- e) () A tensão v_c será inicialmente nula e idealmente não terá limite já que o zener estará submetido a uma fonte de corrente.

Questão 16: Considerando "D" um diodo ideal, qual será a tensão máxima de v_c depois que a chave "S" mudar da posição "A" para "B".

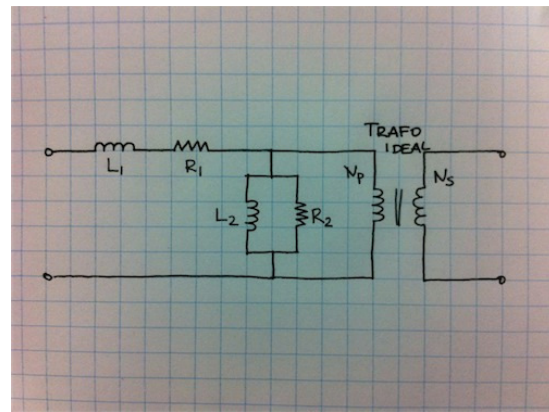


- a) () V
- b) () $V/R(1/2\pi(LC)^{1/2})$
- c) () 0
- d) () $V/2$
- e) () $V/R(L/C)^{1/2}$

Questão 17: Por que os transformadores normalmente são fabricados com núcleo de ferro laminado?

- a) () Para facilitar a fabricação.
- b) () Para diminuir o peso.
- c) () Para permitir a colocação do carretel contendo as bobinas de fio do primário e secundário.
- d) () Para permitir as perdas por efeito joule na resistência dos enrolamentos.
- e) () Para minimizar a corrente e Foucault.

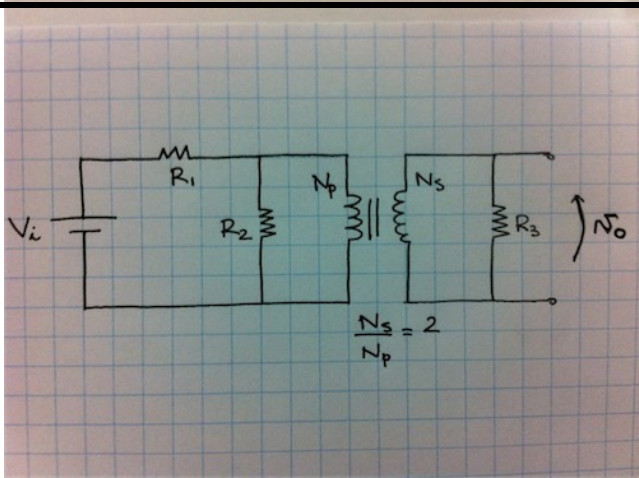
Questão 18: Sabemos que um transformador real pode ser modelado pelo circuito abaixo:



Assinale a alternativa correta:

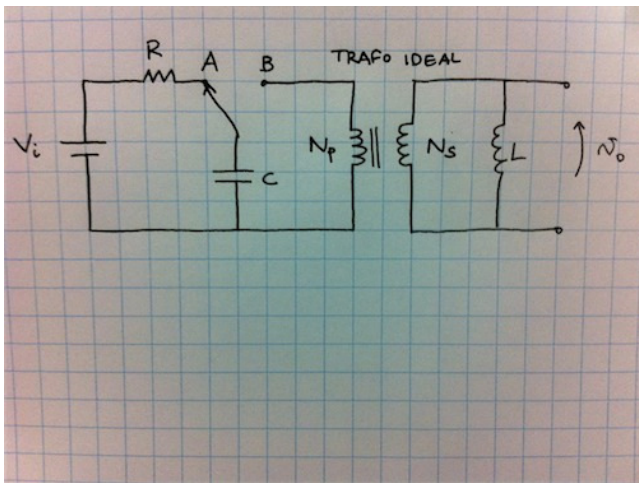
- a) () L_2 significa a indutância de dispersão.
- b) () L_1 significa a indutância de dispersão.
- c) () R_1 e R_2 significam as perdas por histerese do primário e secundário respectivamente.
- d) () L_1, R_1, L_2 e R_2 modelam a indutância com perdas dos enrolamentos primário e secundário.
- e) () Nenhuma das respostas anteriores.

Questão 19: No circuito a seguir, qual é o valor da tensão v_0 em regime estacionário:



- a) () V_i
- b) () $V_i/2$
- c) () $V_i/(R_1+R_2//R_3(N_p/N_s)^{1/2})$
- d) () $V_i/(R_1+R_2//R_3)$
- e) () 0

Questão 20: Considere o circuito a seguir:



Considerando o circuito em regime estacionário com a chave "S" na posição "A", como será o perfil da tensão v_o a partir do instante que a chave "S" mudar da posição "A" para "B"?

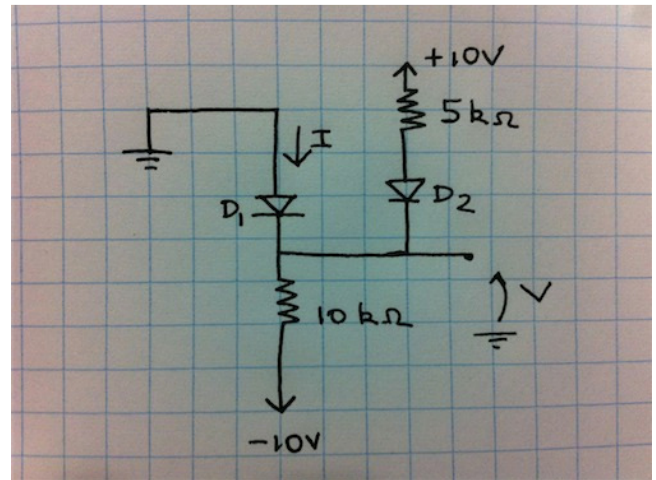
- a) () Um pulso de tensão com amplitude $V_i N_s/N_p$ seguido de um decaimento exponencial até atingir 0V.
- b) () Uma onda senoidal com frequência igual a $N_s/(N_p(2\pi LC)^{1/2})$
- c) () Sempre nula.
- d) () Um pulso quadrado com amplitude $V_i N_s/N_p$
- e) () Nenhuma das respostas anteriores.

Questão 21: Um resistor de 1Ω é ligado a uma bateria formada por 6 pilhas ligadas em série. Cada pilha tem uma f.e.m. de 1,5 V e uma resistência

interna de $0,50\Omega$. A corrente que passa no resistor vale:

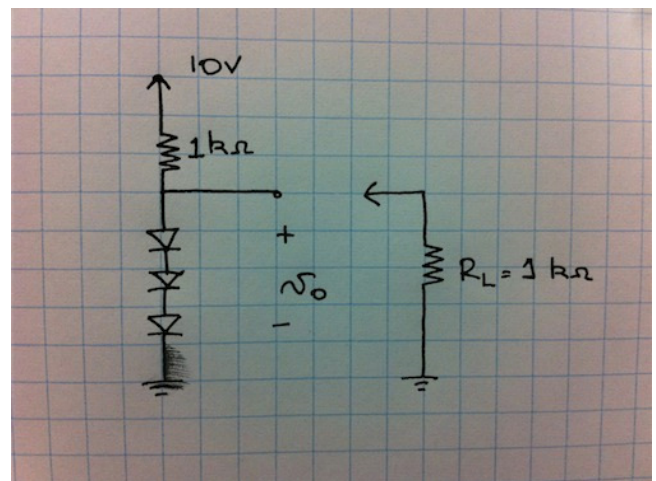
- a) () 9 A
- b) () 0,25 A
- c) () 5,5 A
- d) () 2,25 A
- e) () 6 A

Questão 22: Assumindo que os diodos da figura abaixo são ideais, os valores da corrente I e tensão V no circuito são, respectivamente:



- a) () 1mA; 0 V
- b) () 0A; 3,3 V
- c) () 1,33mA; 0 V
- d) () 2mA; 0 V
- e) () 1mA; 3,3 V

Questão 23: Considere o circuito mostrado abaixo. Um conjunto de 3 diodos é usado para prover uma tensão constante de aproximadamente 2,1 V. A variação na tensão v_o ao se conectar uma carga de $1 k\Omega$ é aproximadamente.



Dados do Diodo:

$r_d =$ resistência incremental do diodo

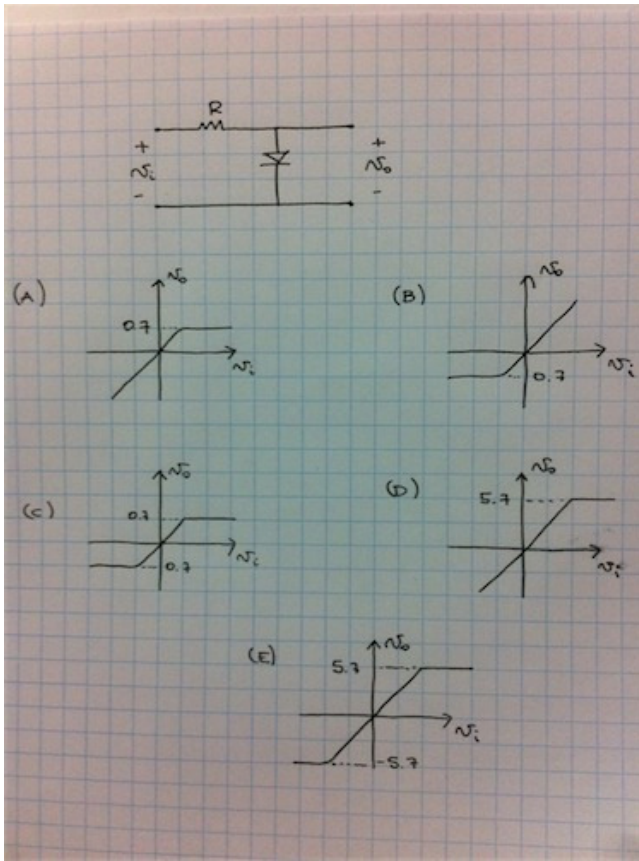
$$r_d = nV_t/I$$

$$n = 2; V_t = 25\text{mV}$$

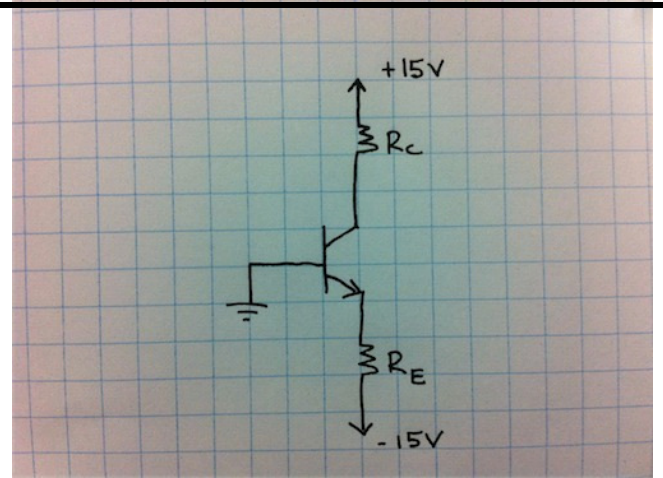
$I =$ corrente no diodo

- a) () -10mV
- b) () +10mV
- c) () +100mV
- d) () - 5mV
- e) () - 40mV

Questão 24: A relação entre as tensões v_o e v_i do circuito abaixo é melhor expressa pelo gráfico da figura:



Questão 25: Foi-lhe solicitado que projetasse o circuito abaixo de modo que a corrente no coletor fosse 2mA e que a tensão no coletor fosse 5 V. Após os cálculos, os valores aproximados das resistências R_C e R_E são, respectivamente:

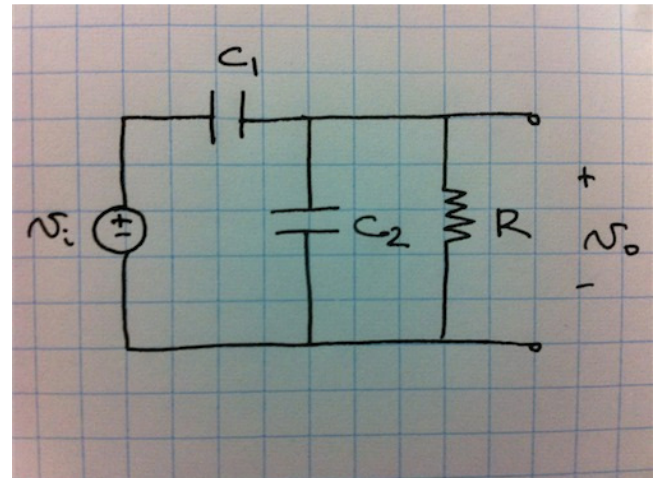


$$\beta = 100$$

$$v_{be} = 0,7\text{ V}$$

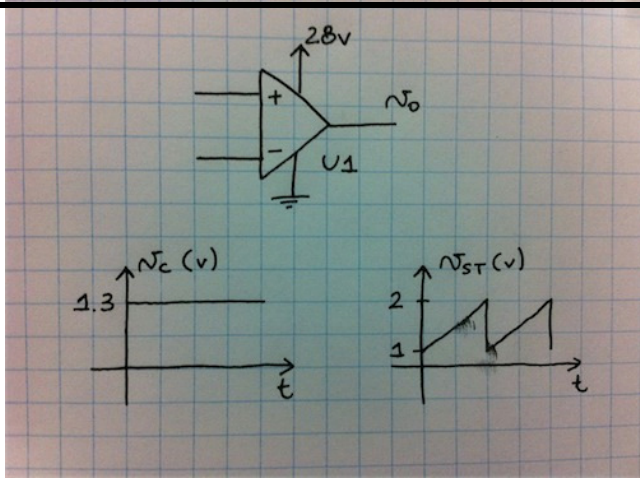
- a) () 10k Ω ; 10k Ω
- b) () 5k Ω ; 15k Ω
- c) () 10k Ω ; 7k Ω
- d) () 5k Ω ; 7 k Ω
- e) () 10k Ω ; 20k Ω

Questão 26: A função de transferência $T(s) = V_o(s)/V_i(s)$ do circuito abaixo é:



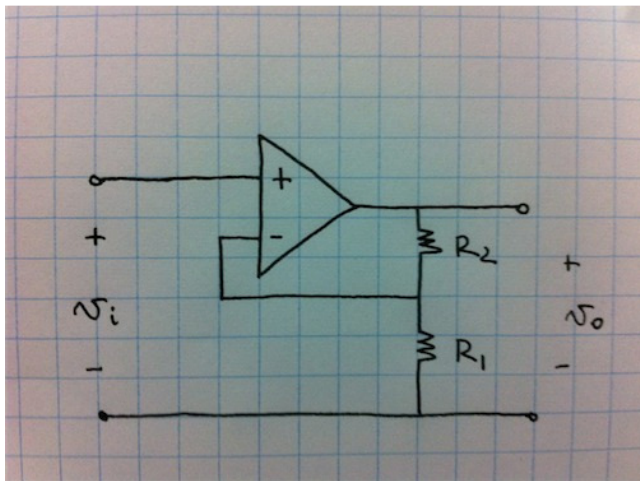
- a) () $RC_1s/(1+sR(C_1+C_2))$
- b) () $RC_2s/(1+sRC_1)$
- c) () $RC_1s/(1+sRC_1)$
- d) () $RC_1s/(1+sRC_1C_2)$
- e) () $RC_1s/(1+sRC_2)$

Questão 27: O circuito integrado U1 abaixo é um comparador, alimentado com 28 V. Na entrada não-inversora, é aplicada uma tensão constante v_c de 1,3 V. Na entrada inversora é aplicada uma onda tipo dente de serra v_{sT} como mostrado. O "duty cycle" do sinal PWM na saída do comparador é de:



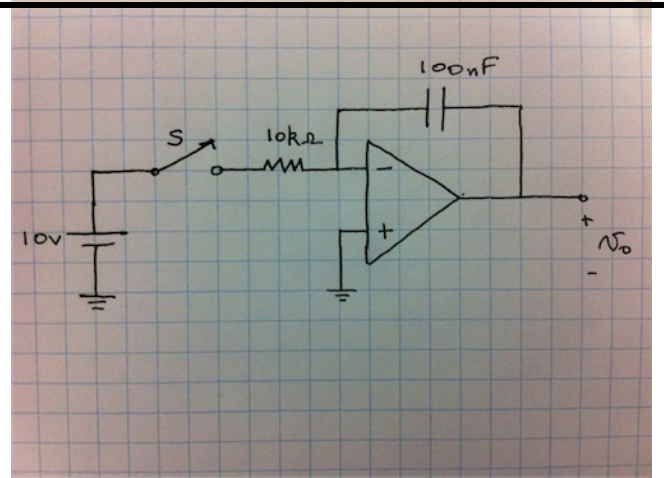
- a) () 40%
- b) () 70%
- c) () 30%
- d) () 60%
- e) () 25%

Questão 28: O ganho v_o/v_i no circuito abaixo é dado por:



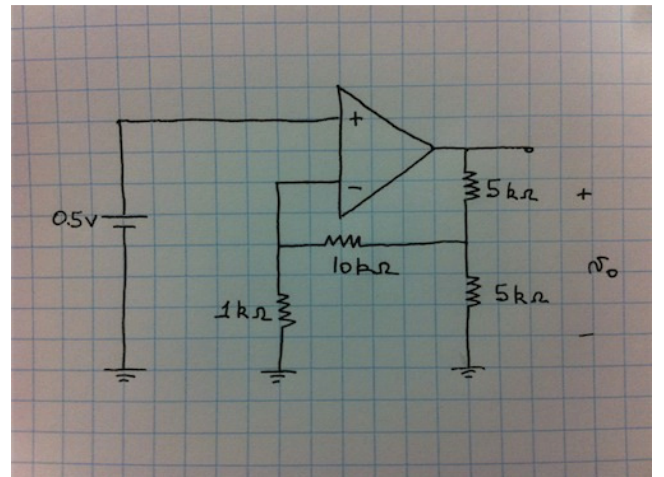
- a) () $1 + R_2/R_1$
- b) () R_2/R_1
- c) () $R_2 R_1 / (R_1 + R_2)$
- d) () $1 + R_1/R_2$
- e) () $-R_2/R_1$

Questão 29: Supondo que a condição inicial de todos os componentes é tensão nula e que a chave S é ligada no instante $t_0 = 0$, o valor da tensão v_0 em $t = 1\text{ms}$ é igual a:



- a) () -1 V
- b) () 1 V
- c) () 10 V
- d) () -10 V
- e) () Nenhuma das respostas anteriores.

Questão 30: No circuito abaixo, o amplificador operacional pode ser considerado como ideal. Qual o valor de tensão na saída v_0 ?



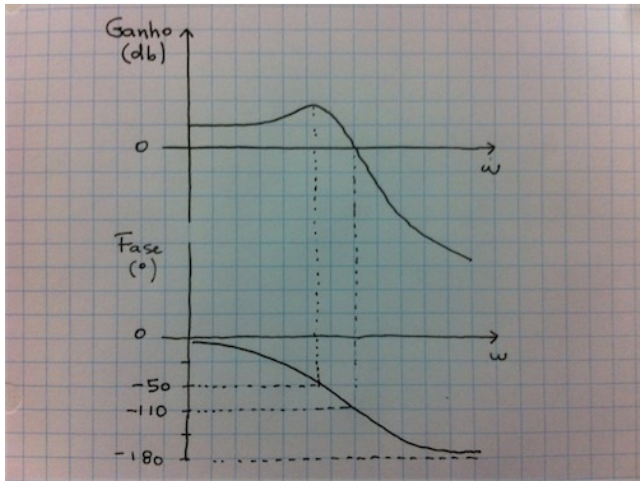
- a) () -5 V
- b) () $2,5\text{ V}$
- c) () 5 V
- d) () $7,5\text{ V}$
- e) () $13,5\text{ V}$

Questão 31: O polo de mais alta frequência da função de transferência abaixo é, aproximadamente:

$$G(s) = s(s+10) / ((s+100)(s+25))$$

- a) () 10 Hz
- b) () 100 Hz
- c) () 16 Hz
- d) () 25 Hz
- e) () Nenhuma das respostas anteriores

Questão 32: A margem de fase do sistema abaixo é:



- a) () 130°
- b) () 0°
- c) () 50°
- d) () 110°
- e) () 70°

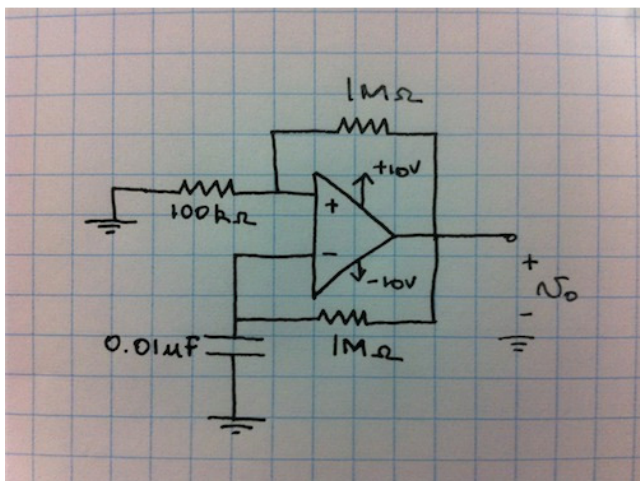
Questão 33: Para um sistema cuja função de transferência é dada por:

$$G(s) = A_0 / ((1+s/\omega_{p1})(1+s/\omega_{p2}))$$

NÃO podemos afirmar:

- a) () É um sistema de segunda ordem.
- b) () Possui um polo dominante ω_{p1} .
- c) () Possui ganho DC igual a A_0 .
- d) () Não possui zeros.
- e) () É instável se $\omega_{p2} < 0$.

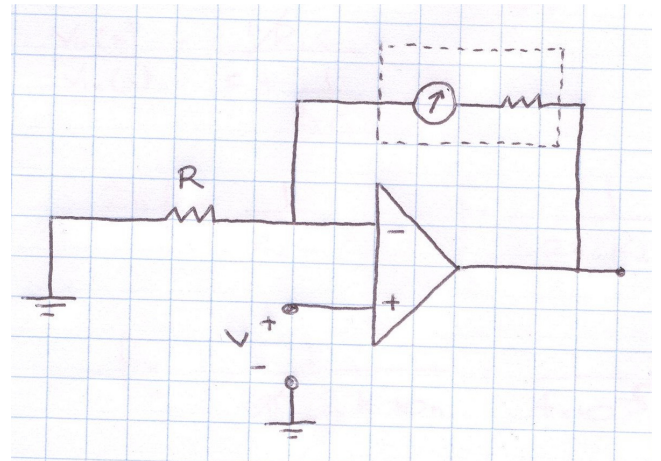
Questão 34: A frequência de oscilação do sinal v_0 no circuito abaixo é, aproximadamente:



Dados: O amplificador satura em +/- 10 V;
 $\ln(0,8) \approx 0,2$;

- a) () 10 Hz
- b) () 250 Hz
- c) () 1 Hz
- d) () 500 kHz
- e) () 1kHz

Questão 35: A figura abaixo mostra um voltímetro analógico com alta impedância de entrada. O microamperímetro conectado na malha de realimentação produz uma deflexão de fundo de escala para uma corrente de 100 microamperes. Para que o voltímetro tenha uma leitura de fundo de escala de 10V, qual deve ser o valor de R?



- a) () 1 kΩ
- b) () 10 kΩ
- c) () 100 kΩ
- d) () 1 MΩ
- e) () 10 MΩ