

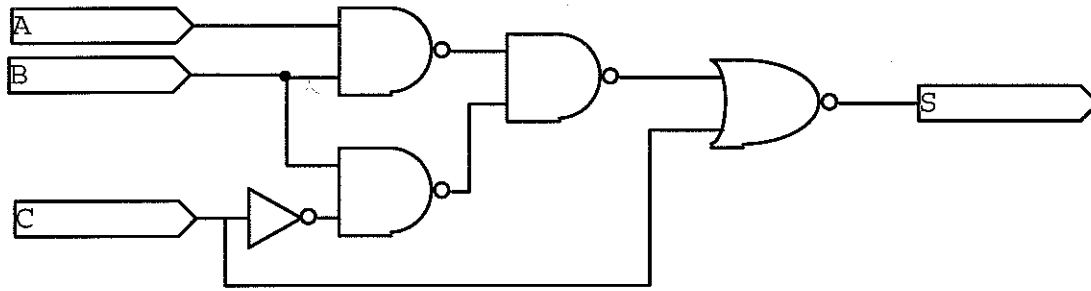
**MARINHA DO BRASIL**  
**DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA**

***(PROCESSO SELETIVO PARA INGRESSO NOS  
QUADROS COMPLEMENTARES DE OFICIAIS DA  
MARINHA / PS-QC/2009)***

**É PERMITIDO O USO DE CALCULADORA**

**ENGENHARIA ELETRÔNICA**

1) Analise o circuito abaixo.



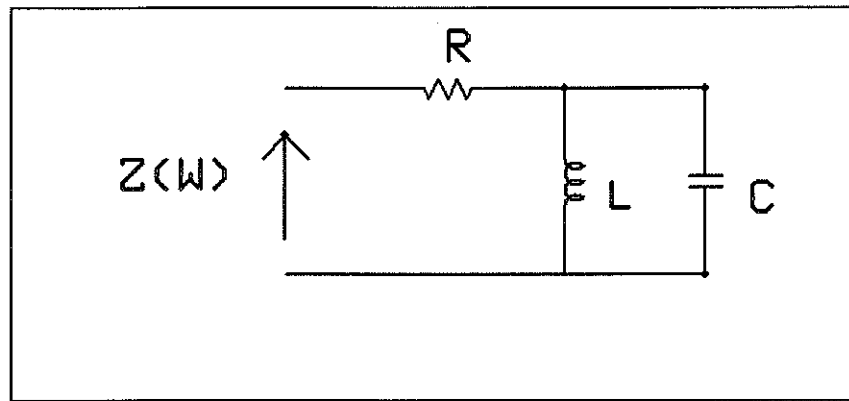
De acordo com a figura acima, que opção corresponde à saída S simplificada em função das entradas A, B e C?

- (A)  $\overline{B.C}$
- (B)  $\overline{A.B.C}$
- (C)  $C.(A + B)$
- (D)  $(\overline{A + B})(\overline{B + C})$
- (E)  $\overline{B} + \overline{A.C}$

2) Em relação às "linhas de transmissão", assinale a opção INCORRETA.

- (A) As leis de Kirchoff podem ser aplicadas para determinação das tensões.
- (B) São definidas como circuitos, cujas dimensões são comparáveis ao comprimento de onda da frequência de excitação.
- (C) As linhas que trazem energia para as cidades, quando seu comprimento ultrapassa algumas centenas de quilômetros, as linhas telefônicas de algumas dezenas de quilômetros e os cabos submarinos de comunicação, são exemplos de linhas de transmissão.
- (D) Os campos elétricos e magnéticos ficam na região entre os fios condutores perfeitos das linhas de transmissão.
- (E) Quando uma linha de transmissão é excitada por uma fonte de tensão senoidal, as variações impostas por esta fonte não atingem toda a malha instantaneamente.

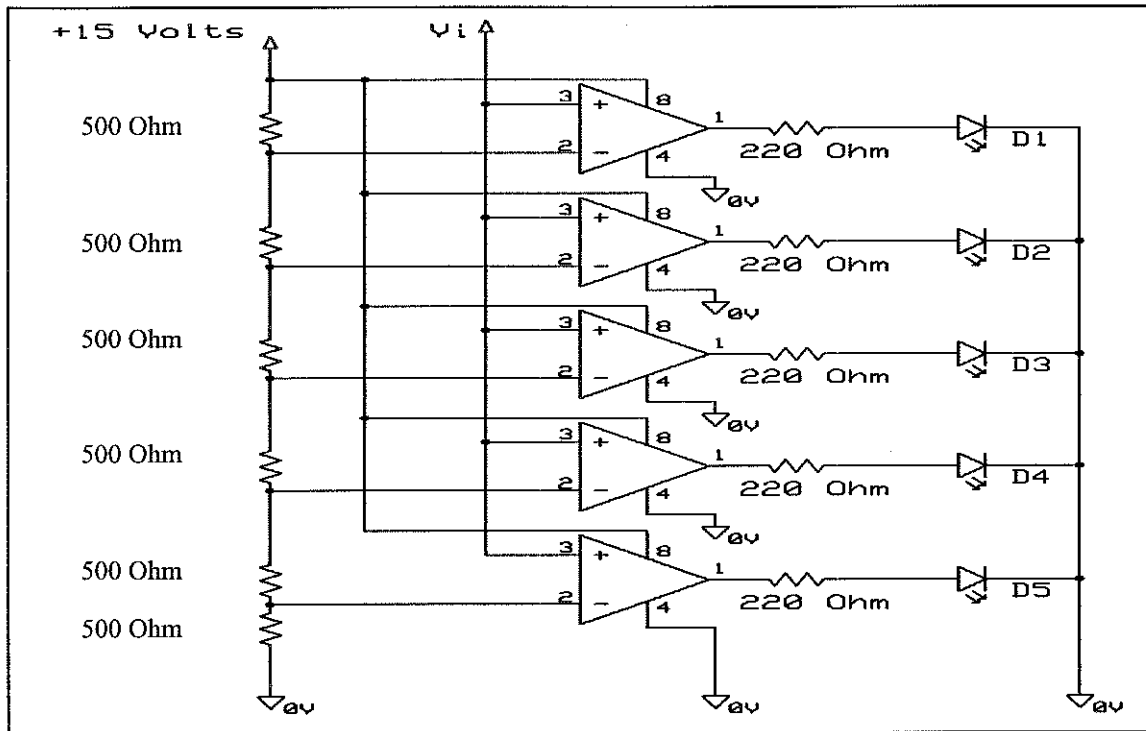
3) No circuito da figura a seguir.



Determine a equação da impedância  $Z(w)$  :

- (A)  $Z(w) = jwL + \frac{1}{jwC} + R$
- (B)  $Z(w) = \frac{1}{C} - jwC + R$
- (C)  $Z(w) = \frac{1/C}{-jwL} + R$
- (D)  $Z(w) = \frac{L/C}{j(-\frac{1}{wC} + wL)} + R$
- (E)  $Z(w) = jwLC + \frac{1}{jwLC} + R$

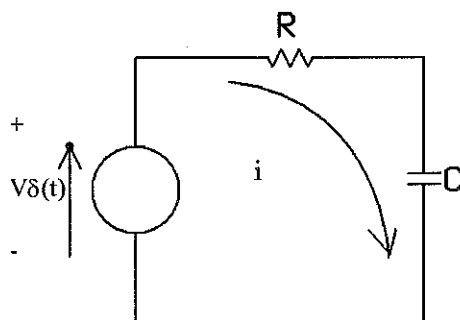
4) Observe o circuito a seguir.



Considerando os amplificadores operacionais ideais e a tensão  $V_i = 8,5$  volts, quais diodos leds estarão ativados no circuito acima?

- (A) D1; D2; e D3
- (B) D1; D4; e D5
- (C) D2; D3; e D4
- (D) D2; D3 e D5
- (E) D3; D4; e D5

5) Observe a figura a seguir.



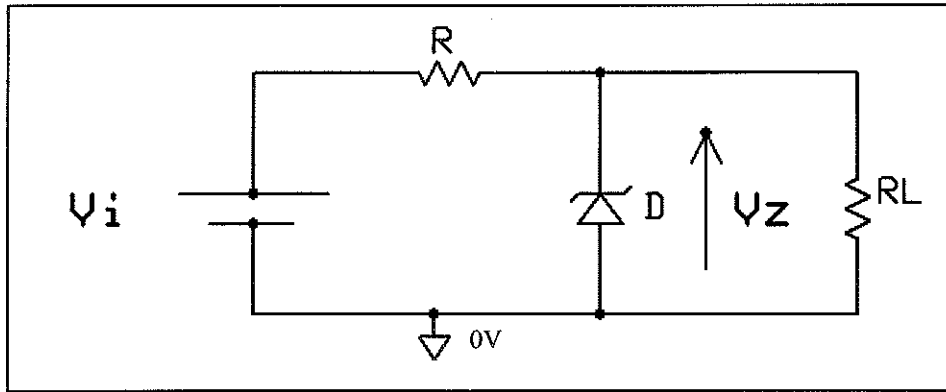
No circuito acima, como é determinada a tensão  $V\delta(t)$ ?

- (A)  $V\delta(t) = Ri\delta(t) - \frac{1}{C} \int idt$
- (B)  $V\delta(t) = Ri + \frac{1}{C} \int i^2 dt$
- (C)  $V\delta(t) = Ri + \frac{1}{C} \int i\delta(t)dt$
- (D)  $V\delta(t) = Ri - \frac{1}{C} \int idt$
- (E)  $V\delta(t) = Ri + \frac{1}{C} \int idt$

6) Dentre as apresentadas abaixo, qual série TTL pode acionar o maior número de entradas de dispositivos da mesma série?

- (A) 74
- (B) 74S
- (C) 74LS
- (D) 74AS
- (E) 74ALS

7) Observe a figura a seguir.



No circuito acima, qual a potência dissipada no diodo D?

- (A) 47 mW
- (B) 48 mW
- (C) 49 mW
- (D) 50 mW
- (E) 51 mW

Dados:

$$V_z = 12 \text{ V}$$

$$V_i = 20 \text{ V}$$

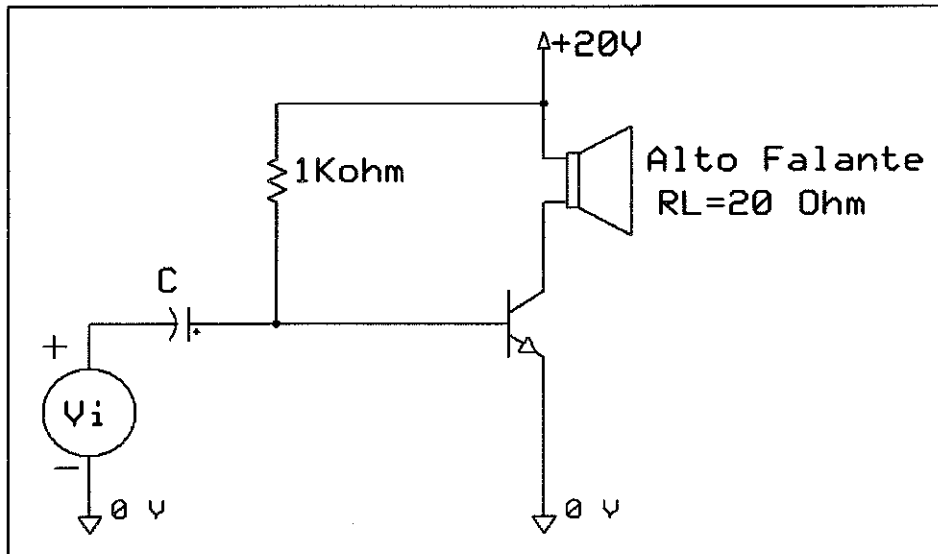
$$R = 1 \times 10^3 \text{ ohm}$$

$$R_L = 3 \times 10^3 \text{ ohm}$$

8) Considerando um desvio de frequência  $\Delta f$  fixado em 75 kHz para transmissão de FM comercial de rádio, e uma frequência de modulação  $W=15$  kHz, qual será o valor da banda de transmissão, utilizando a regra de Carson?

- (A) 160 kHz
- (B) 170 kHz
- (C) 180 kHz
- (D) 190 kHz
- (E) 200 kHz

9) Observe a figura a seguir.



Qual é o percentual aproximado de eficiência do circuito amplificador, para uma tensão  $V_i$  de entrada, que resulta em uma corrente de base de 10mA de pico?

- (A) 6,5%      Dados:  
 (B) 5,5%       $V_{CC} = 20 \text{ V}$   
 (C) 4,5%       $\beta = 25$   
 (D) 3,5%       $R_L = \text{resist\^encia do alto falante} = 20 \text{ ohm}$   
 (E) 2,5%

10) Assinale a opção que completa corretamente as lacunas da sentença abaixo sobre os sistemas de comunicações que utilizam fibras óticas.

Apresentam \_\_\_\_\_ atenuação, \_\_\_\_\_ largura de banda e imunidade à interferência \_\_\_\_\_.

- (A) nenhuma / grande / eletromagnética  
 (B) baixa / média / elétrica  
 (C) média / pequena / ótica  
 (D) alta / pequena / ótica  
 (E) altíssima / pequena / eletrônica

- 11) Em relação à teoria de função de transferência  $H(s)$ , assinale a opção correta.
- (A) Os zeros da função de transferência são obtidos a partir da equação característica.
  - (B) A presença de um zero na função de transferência indica que, se a frequência complexa  $s$  da excitação tomar o valor deste zero, a resposta do circuito será infinita.
  - (C) A presença de pólos conjugados sobre o eixo imaginário indica ressonância.
  - (D) Os pólos da função de transferência são chamados de frequências naturais do circuito.
  - (E) Um circuito é dito estável quando seus pólos ocupam o semiplano positivo.
- 12) Uma porta lógica NAND(NE) com as entradas invertidas é logicamente equivalente a uma porta lógica:
- (A) AND(E) com as entradas invertidas.
  - (B) NOR(NU) com as entradas invertidas.
  - (C) EXCLUSIVE-OR(OU Exclusivo).
  - (D) OR(OU).
  - (E) NOR(NU).
- 13) A resposta ao impulso  $\delta(t)$  de um sistema linear invariante com o tempo é dada por  $h(t)=e^{-t}$ . Qual a sua resposta  $v_2(t)$  para a excitação  $v_1(t)=u(t)$ , onde  $u(t)$  é a função degrau unitário?
- (A)  $v_2(t)=1+e^{-t}$ , para  $t>0$
  - (B)  $v_2(t)=1-e^{-t}$ , para  $t>0$
  - (C)  $v_2(t)=1+2e^{-2t}$ , para  $t>0$
  - (D)  $v_2(t)=2+e^{-2t}$ , para  $t>0$
  - (E)  $v_2(t)=2-e^{-2t}$ , para  $t>0$



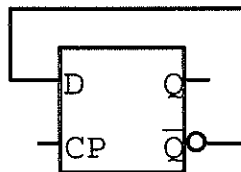
14) O diagrama de blocos a seguir representa um sistema linear.



De acordo com a figura acima, qual será a função de transferência do sistema completo?

- (A)  $K + \frac{K_m}{s(s+a)}$
- (B)  $\frac{KK_m}{s(s+a)}$
- (C)  $\frac{s(s+a)}{KK_m}$
- (D)  $\frac{1}{s(s+a)}$
- (E)  $KK_m$

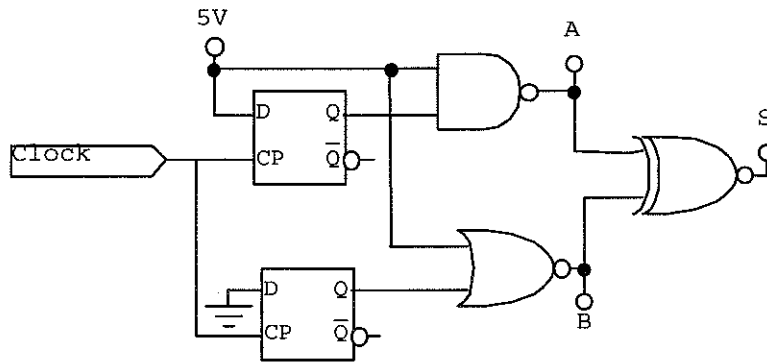
15) Observe o circuito abaixo, onde CP se refere ao "Clock Pulso".



Nesse circuito o Flip-Flop tipo D está configurado para trabalhar como um Flip-Flop tipo:

- (A) JK com as entradas J=0 e K=0
- (B) JK com as entradas J=1 e K=0
- (C) T com a entrada T=1
- (D) RS com as entradas R=1 e S=0
- (E) RS com as entradas R=0 e S=1

16) Analise o circuito abaixo, onde CP refere-se ao "Clock Pulso".



Quais serão os níveis lógicos nos pontos A, B e S, respectivamente, após um pulso de "clock"?

- (A) 0; 0; e 0
- (B) 0; 0; e 1
- (C) 0; 1; e 0
- (D) 1; 0; e 0
- (E) 1; 1; e 1

17) A soma de dois números é 101000 em binário, e a diferença entre eles é A em hexadecimal. O maior desses números é:

- (A) 10
- (B) 15
- (C) 20
- (D) 25
- (E) 30

18) Quando um sinal limitado em banda, com energia finita, é amostrado a uma taxa inferior à definida pelo critério de Nyquist, ocorre

- (A) quantização.
- (B) ALIASING.
- (C) ANTI-ALIASING.
- (D) codificação.
- (E) compensação de banda larga.

19) Assinale a opção que apresenta a transformada  $z$  da seqüência  $r(kT)=1$ , sendo  $k=0,1,2,\dots$ , que representa uma seqüência de números iguais a 1.

(A)  $\frac{z^2}{z^2-1}$ , sendo  $|z^{-1}|<1$

(B)  $\frac{z}{z-1}$ , sendo  $|z^{-1}|<1$

(C)  $\frac{-z}{z+1}$ , sendo  $|z^{-1}|<1$

(D)  $\frac{z+1}{z-1}$ , sendo  $|z^{-1}|<1$

(E)  $\frac{z^2}{z^2+1}$ , sendo  $|z^{-1}|<1$

20) Assinale a opção que apresenta os zeros da função de transferência  $H(s)=\frac{s}{s^2+1}$ .

(A) 0

(B) 0; 1; e -1

(C) 0; +j; e -j

(D) 1; e -1

(E) +j; e -j

21) A carga em uma linha de transmissão de 500 ohm, é resistiva e vale 300 ohm. Quais são, respectivamente, os valores máximo e mínimo de impedância, ao longo desta linha?

(A) 833 e 300

(B) 844 e 350

(C) 855 e 400

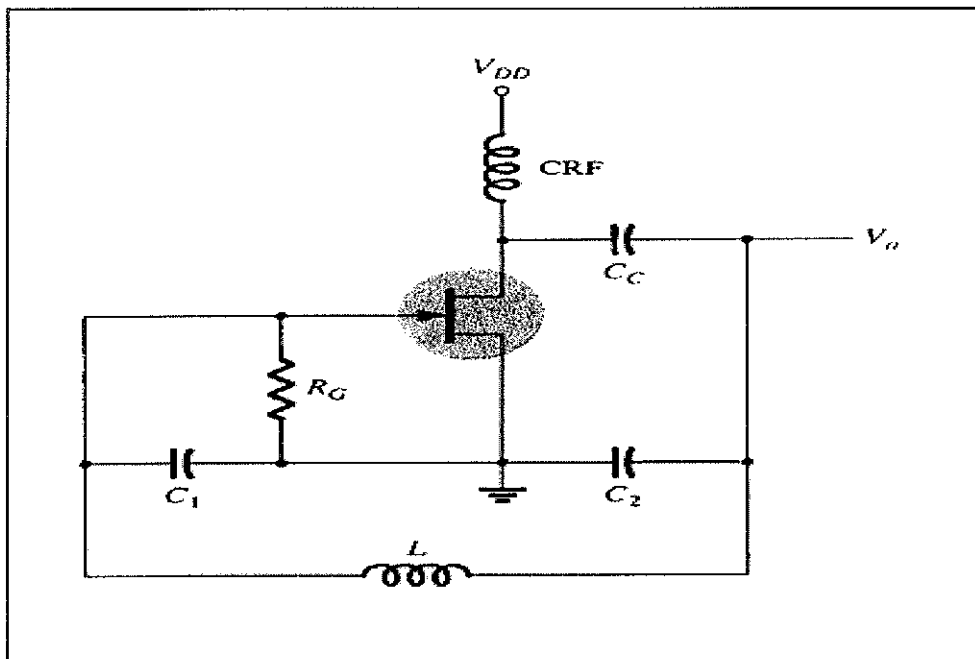
(D) 866 e 450

(E) 877 e 500

22) Em relação aos diodos emissores de luz (LEDs), é CORRETO afirmar que:

- (A) o silício apresenta alta eficiência de irradiação luminosa, sendo mais utilizado na fabricação de LEDs.
- (B) uma junção p-n de germânio, quando diretamente polarizada, apresenta significativa emissão de fótons, sendo mais utilizada na fabricação de LEDs.
- (C) utilizando fosfeto de gálio, o número de fótons de luz emitida é suficiente para constituir uma fonte de luz bastante visível.
- (D) são da família de dispositivos de junção p-n, que quando polarizados inversamente, apresentam significativa emissão de fótons.
- (E) um LED bicolor funciona de forma que o aumento da tensão de polarização direta altera a sua cor de verde para vermelho.

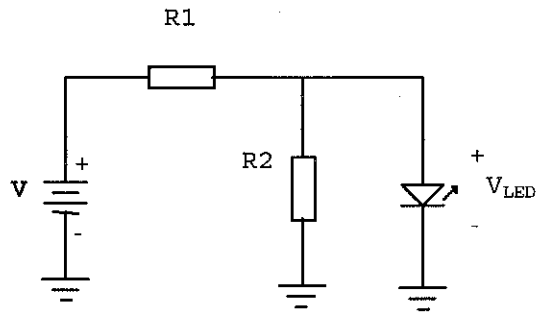
23) Observe a figura a seguir.



Como é denominado este tipo de oscilador?

- (A) Clapp.
- (B) Colpitts.
- (C) Armstrong.
- (D) Ponte de Wien.
- (E) Hartley.

24) Observe o circuito abaixo.



Na figura acima, sabendo-se que o valor de corrente direta máxima do LED é de 20 mA para  $V_{LED} = 2,0$  Volt, e que os valores das resistências são  $R1 = 300$  ohm e  $R2 = 100$  ohm, qual o valor máximo da tensão da fonte "V", para que o LED não seja danificado?

- (A) 10 Volt
- (B) 11 Volt
- (C) 12 Volt
- (D) 13 Volt
- (E) 14 Volt

25) O efeito de captura refere-se a que tipo de modulação?

- (A) AM
- (B) Pulso
- (C) Angular
- (D) FM
- (E) CW

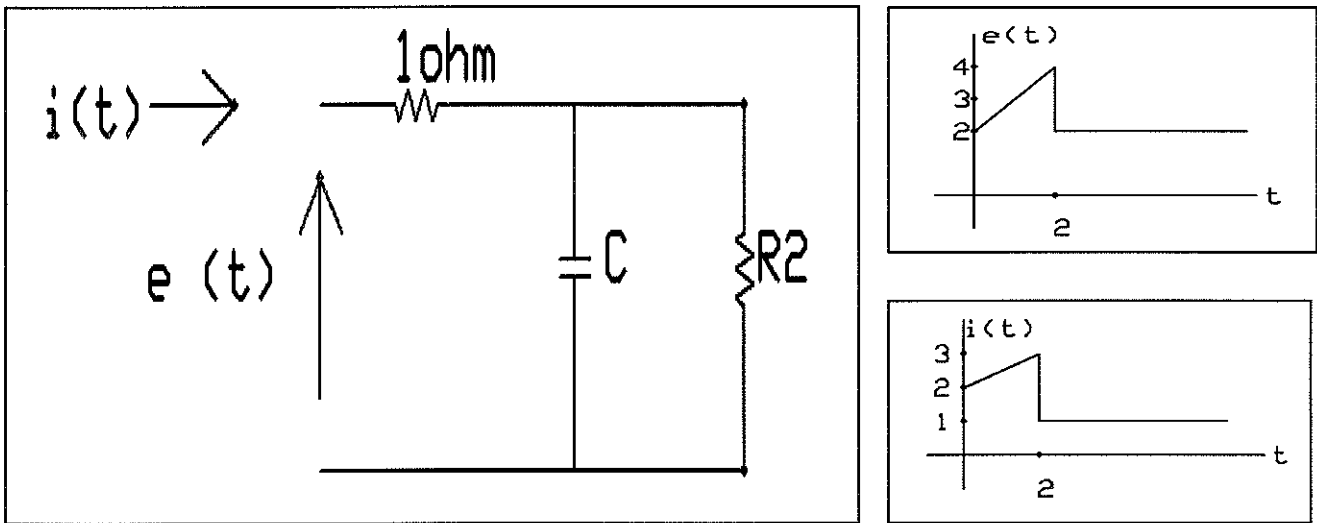
26) Assinale a opção INCORRETA, em relação aos circuitos osciladores.

- (A) Osciladores em ponte de Wien são utilizados para operação em frequências entre 5Hz e 1MHz.
- (B) Nos osciladores a cristal de quartzo o efeito piezoelétrico se comporta como um circuito ressonante LC.
- (C) Osciladores com circuitos RC não são indicados para operação em frequências acima de 1MHz.
- (D) Osciladores RC são indicados para utilização em circuitos com frequência ajustável.
- (E) Osciladores Colpitts utilizam um circuito tanque LC para determinar a sua frequência de ressonância.

27) Utilizando a representação em complemento a 2, usada para representar números negativos, o número decimal -51 equivale a

- (A) 00110011
- (B) 00110100
- (C) 01001101
- (D) 11001100
- (E) 11001101

28) Observe as figuras a seguir.

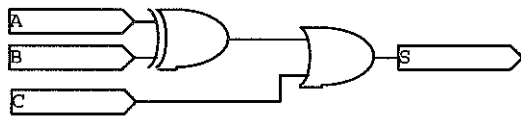


Fornecidas as formas de onda  $e(t)$  e  $i(t)$ , quais devem ser os valores de  $R2$  e  $C$ , respectivamente, para o circuito acima?

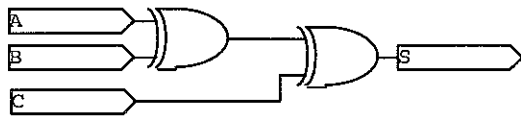
- (A) 1 ohm e 1F
- (B) 1 ohm e 2F
- (C) 1 ohm e 4F
- (D) 2 ohm e 2F
- (E) 2 ohm e 4F

29) Qual dos circuitos lógicos abaixo, cujas entradas digitais são A, B e C e a saída é S, implementa a expressão lógica  $S = A.B.C + \overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}C$ ?

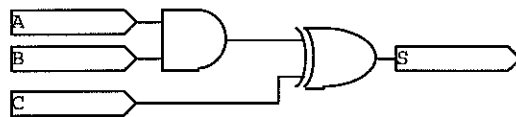
(A)



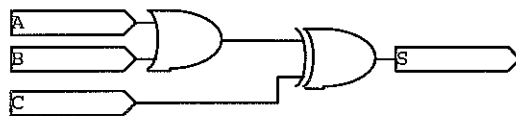
(B)



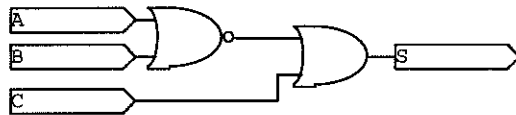
(C)



(D)



(E)



30) O cabo coaxial, usado em telecomunicações, é constituído por um fio cilíndrico de raio  $a$  envolvido por uma casca cilíndrica condutora, com espessura desprezível e de raio  $b$ . Para evitar o contato entre esses condutores, utiliza-se um dielétrico com rigidez dielétrica  $E_0$  para separá-los. Nessa situação, qual será a maior tensão aplicável aos condutores?

(A)  $E_0 b \ln \frac{a}{b}$

(B)  $E_0 b \ln \frac{b}{a}$

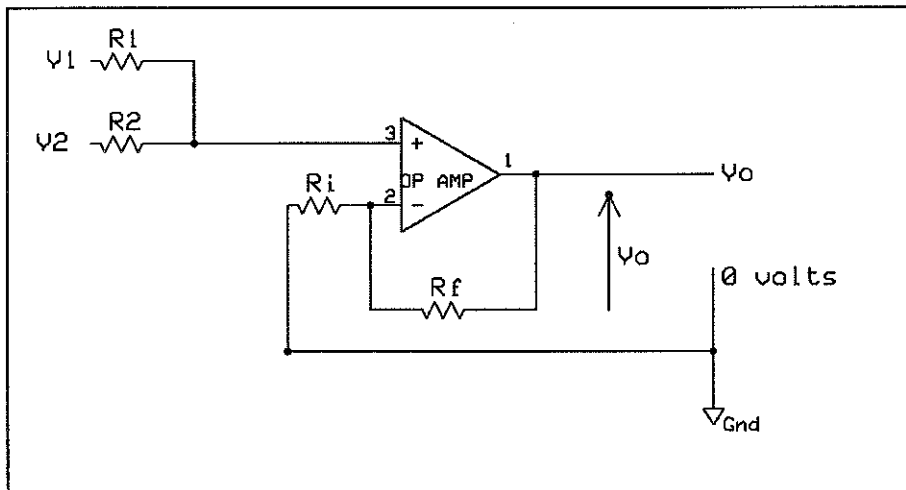
(C)  $E_0 a \ln \frac{b}{a}$

(D)  $E_0 (a + b) \ln \frac{b}{a + b}$

(E)  $E_0 (b - a) \ln \frac{b}{b - a}$



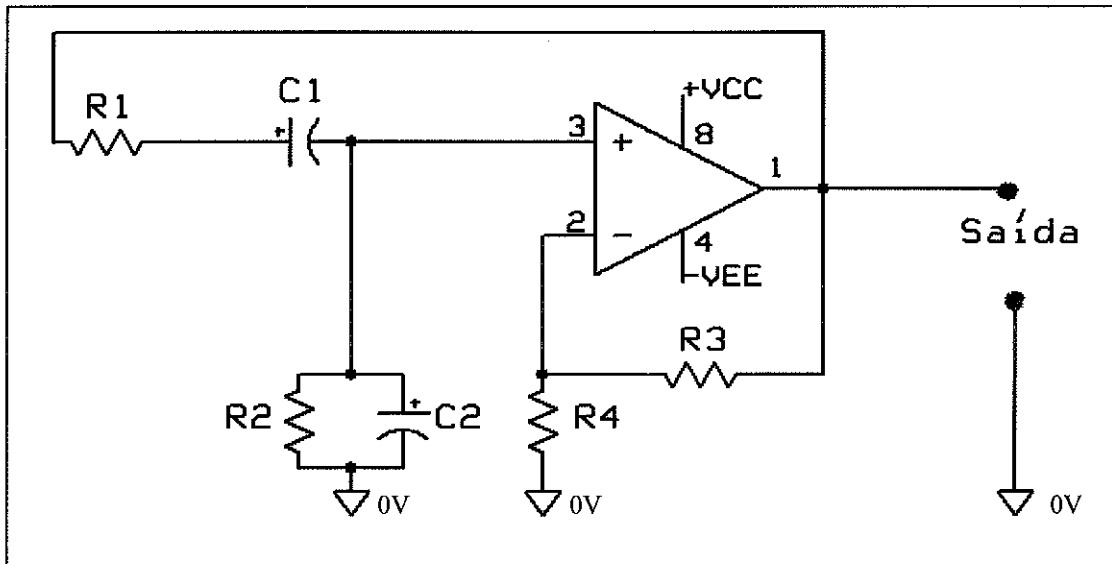
31) Observe a figura abaixo.



Em relação às entradas V1 e V2, considerando  $R1=R2$  e  $Ri=Rf$ , qual será o valor de  $V_o$  no circuito acima?

- (A)  $\frac{V1 + V2}{2}$
- (B)  $\frac{V1 - V2}{2}$
- (C)  $V1 - V2$
- (D)  $V1 + V2$
- (E)  $\frac{Rf}{2R1} (V1 + V2)$

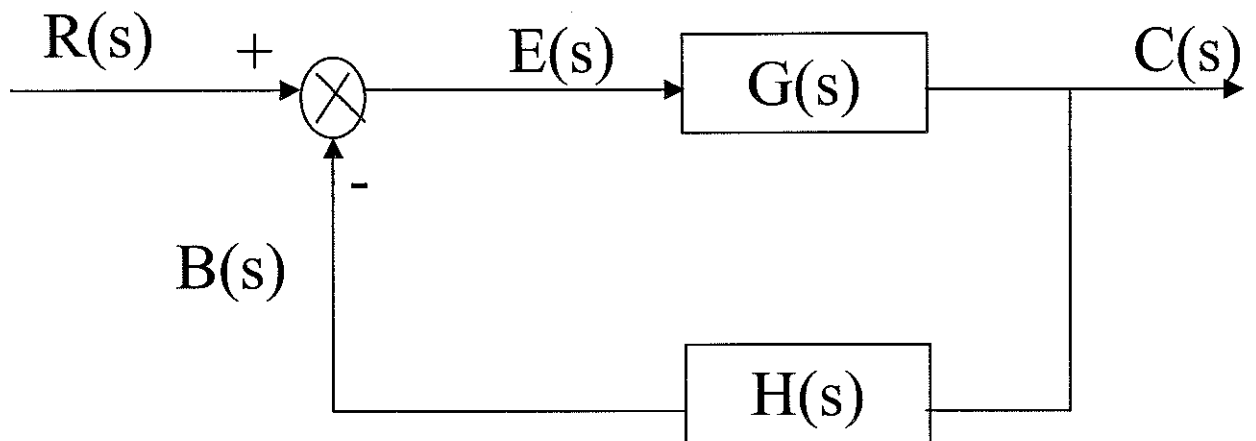
32) Observe a figura abaixo.



Qual é a frequência de ressonância aproximada do circuito oscilador acima?

- |              |                                    |
|--------------|------------------------------------|
| (A) 2820,7Hz | Dados:                             |
| (B) 2920,7Hz | $R1=R2=51 \times 10^3 \text{ ohm}$ |
| (C) 3020,7Hz | $C1=C2=0,001 \mu\text{F}$          |
| (D) 3120,7Hz | $R3=300 \times 10^3 \text{ ohm}$   |
| (E) 3220,7Hz | $R4=100 \times 10^3 \text{ ohm}$   |

33) Observe o sistema a seguir.



Qual será a função de transferência de malha fechada  $C(s)/R(s)$  na figura acima?

- (A)  $\frac{G(s)}{1 + G(s)H(s)}$
- (B)  $\frac{-G(s)}{1 - G(s)H(s)}$
- (C)  $\frac{G(s)H(s)}{1 + G(s)H(s)}$
- (D)  $\frac{(G(s)H(s))^2}{1 + G(s)H(s)}$
- (E)  $\frac{G(s) - H(s)}{1 + G(s) - H(s)}$

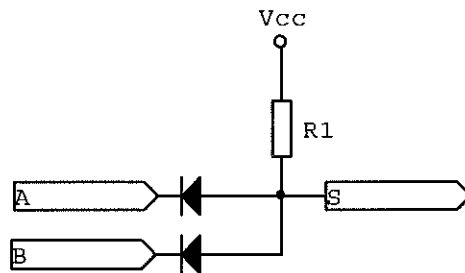
34) Uma antena, com uma impedância resistiva de 150 ohm, é alimentada por uma linha de transmissão de 600 ohm. Nessa situação, qual é o valor de SWR (Taxa de onda estacionária - TOE)?

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

35) Que razão entre as espiras de um transformador é necessária para casar a impedância de um alto falante de 16 ohm, sabendo que a resistência efetiva vista do enrolamento primário é de  $10 \times 10^3$  ohm?

- (A) 10:1
- (B) 15:1
- (C) 20:1
- (D) 25:1
- (E) 30:1

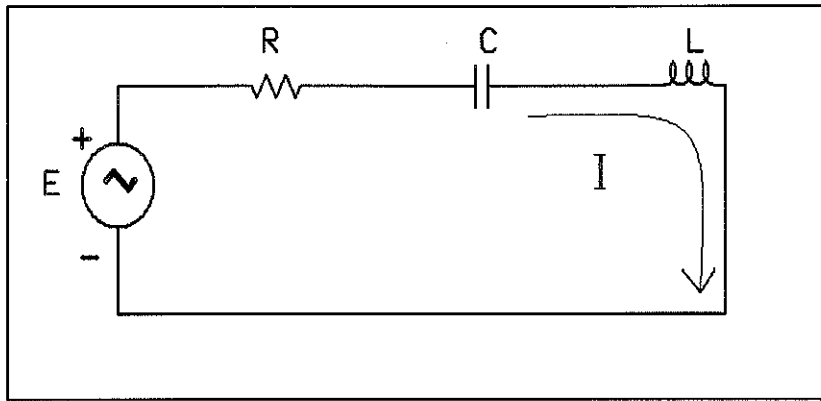
36) Observe a estrutura do circuito abaixo.



Considerando A e B como entradas, e S como saída, o circuito corresponde a porta lógica:

- (A) OR (OU) .
- (B) NOR (NOU) .
- (C) AND (E) .
- (D) NAND (NE) .
- (E) EXCLUSIVE-OR (OU EXCLUSIVO) .

37) Observe a figura a seguir.



Qual é a corrente  $I$  no circuito acima?

Dados:  $E = 50V \angle 0^\circ$

$R = 3 \text{ ohm}$

$X_L = 7 \text{ ohm}$

$X_C = 3 \text{ ohm}$

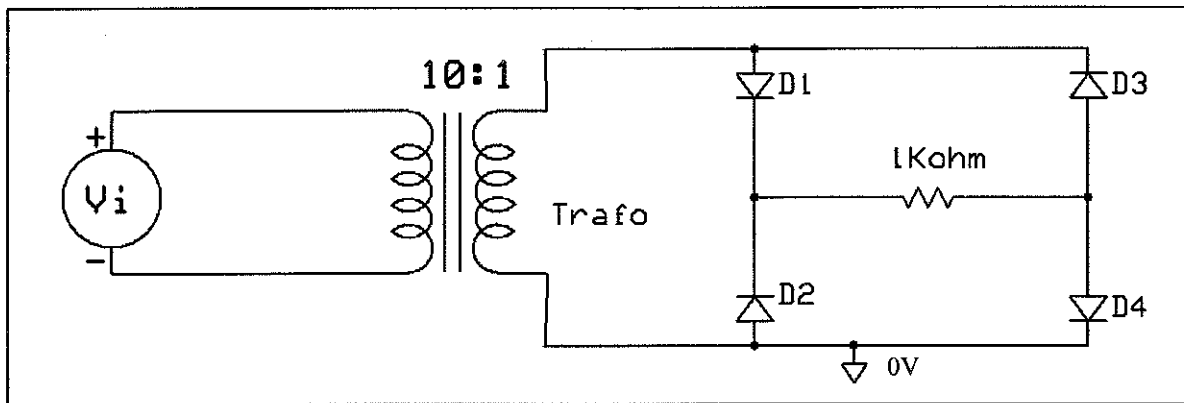
- (A)  $5 \angle 0^\circ$
- (B)  $10 \angle -53,13^\circ$
- (C)  $15 \angle +45,23^\circ$
- (D)  $20 \angle -60,47^\circ$
- (E)  $25 \angle +75,11^\circ$

38) Assinale a opção que completa corretamente as lacunas da sentença abaixo.

Em relação à característica principal do diodo Varicap (VARACTOR), é correto afirmar que quando o potencial de polarização \_\_\_\_\_, a largura da região de depleção \_\_\_\_\_, a qual, por sua vez, \_\_\_\_\_ a capacitância na junção.

- (A) reverso aumenta / aumenta / reduz
- (B) direto aumenta / aumenta / reduz
- (C) direto aumenta / aumenta / aumenta
- (D) reverso diminui / aumenta / aumenta
- (E) reverso diminui / diminui / reduz

39) Observe a figura a seguir.



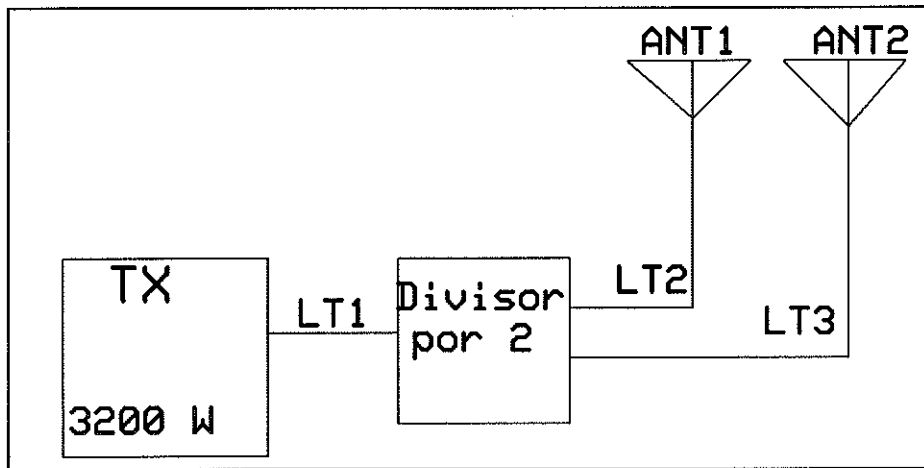
Os diodos empregados no circuito acima apresentam uma queda de tensão constante igual a 0,5 volts, quando polarizados diretamente.

A fonte  $V_i$  fornece uma tensão senoidal de pico igual a 120 volts.

Considerando o transformador sem perdas, qual é a potência instantânea dissipada pelo diodo **D4**?

- (A) 14,5 mW
- (B) 11,5 mW
- (C) 8,5 mW
- (D) 5,5 mW
- (E) 2,5 mW

40) Observe a figura a seguir.



Dados:

Transmissor "TX" com potência = 3200W

Divisor por 2 = Divide a potência pela metade.

Potência irradiada pela antena ANT2 = 100W

Potência irradiada pela antena ANT1 = 200W

Perda na linha de transmissão LT1= 4dB

Perda na linha de transmissão LT2= 2dB

Perda na linha de transmissão LT3= 5dB

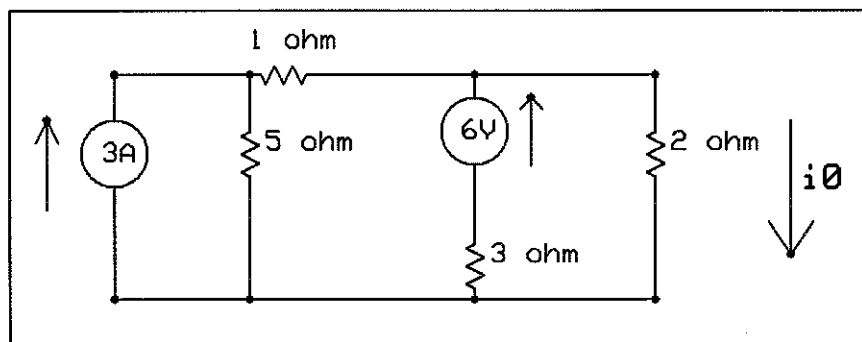
De acordo com o circuito acima, qual é o percentual aproximado de eficiência da antena ANT2?

- (A) 90%
- (B) 80%
- (C) 70%
- (D) 60%
- (E) 50%

41) Deseja-se implementar um conversor "série-paralelo" com Flip-Flops, de modo que se possa armazenar 8 (oito) bits recebidos em série. Para isso deve-se usar:

- (A) 8 (oito) Flip-Flops tipo JK, com  $J=1$  e  $K=1$ , acoplados, com a entrada serial aplicada na entrada de "clock" do primeiro Flip-Flop.
- (B) 8 (oito) Flip-Flops tipo D, acoplados, constituindo um registrador de deslocamento, com a entrada serial aplicada na entrada D do primeiro Flip-Flop e com o "clock" aplicado a todos eles, sincronizando os bits de entrada.
- (C) 16 (dezesesseis) Flip-Flops tipo D, acoplados, constituindo um registrador de deslocamento, com a entrada serial aplicada na entrada D do primeiro Flip-Flop e com o "clock" aplicado a todos eles, sincronizando os bits de entrada.
- (D) 16 (dezesesseis) Flip-Flops tipo RS, com  $R=0$  e  $S=1$ , acoplados, com a entrada serial aplicada na entrada de "clock" do primeiro Flip-Flop. As saídas paralelas são as saídas  $Q_0, Q_1, Q_2 \dots Q_n$  de cada Flip-Flop.
- (E) 8 (oito) Flip-Flops tipo T, acoplados, com a entrada serial aplicada à entrada T do primeiro Flip-Flop. As saídas paralelas são as saídas  $Q_0, Q_1, Q_2 \dots Q_n$  de cada Flip-Flop.

42) Observe a figura a seguir.

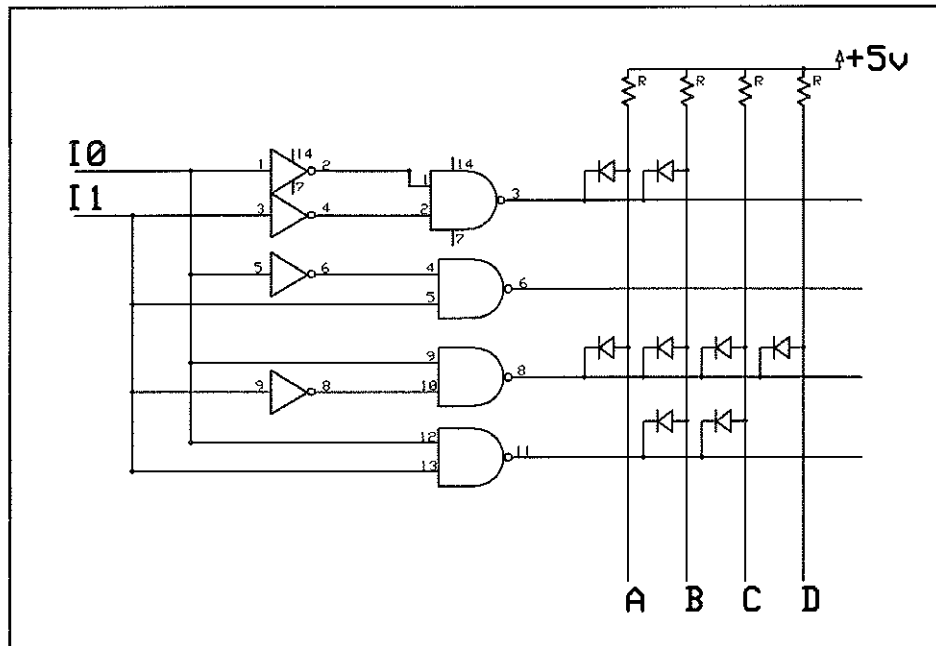


No circuito acima, a corrente  $i_0$  em cima do resistor de 2ohm será de

- (A) 1,0 A
- (B) 1,25 A
- (C) 1,50 A
- (D) 2,0 A
- (E) 2,25 A



43) Observe a figura a seguir.



Considerando a lógica TTL, os diodos ideais, os resistores com valores suficientes para polarizar corretamente os diodos e a saída **A** como sendo o bit mais significativo, assinale a opção que apresenta, respectivamente, no circuito acima, as saídas lógicas ABCD, para  $I_0=0$  e  $I_1=0$ .

- (A) 0011
- (B) 0100
- (C) 1001
- (D) 1010
- (E) 1100

44) Observe as figuras a seguir.

Figura 1

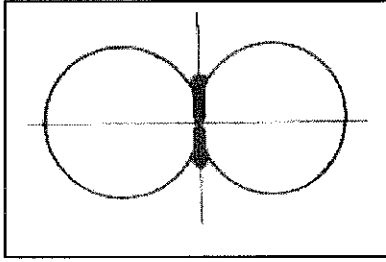


Figura 2

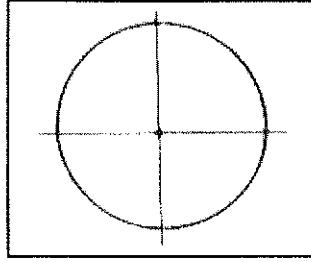


Figura 3

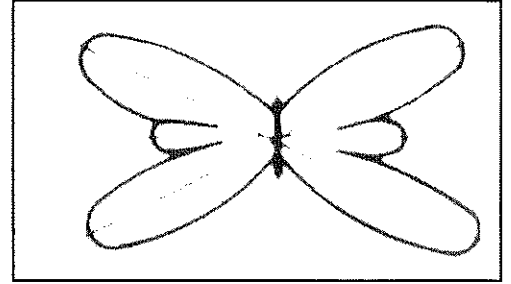


Figura 4

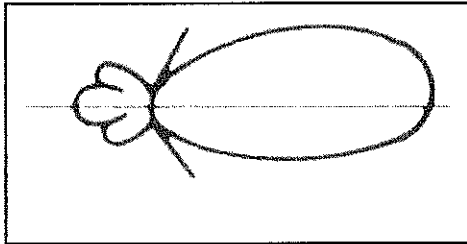
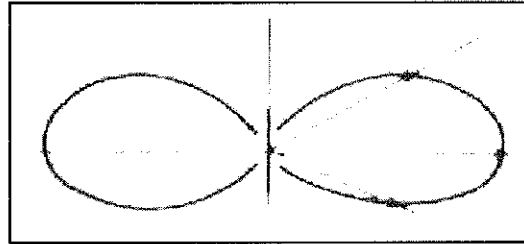


Figura 5



Qual das figuras acima representa o diagrama de irradiação horizontal da Antena Marconi (Antena Monopolo)?

- (A) Figura 5
- (B) Figura 4
- (C) Figura 3
- (D) Figura 2
- (E) Figura 1

45) Que propriedades uma função de transferência  $H(j\omega)$  deveria possuir para que as funções do tempo da entrada e da saída tivessem a mesma forma, numa transmissão sem distorção?

- (A) Amplificação e defasagem.
- (B) ANTI-ALIASING e normalização.
- (C) Convolução e LEAKAGE.
- (D) Correlação e defasagem.
- (E) Modulação em frequência e amplificação.

46) Qual é a frequência de operação em uma linha de transmissão, cuja distância entre um ponto de máximo e de mínimo de tensão é de 5 cm?

- (A) 3,5 GHz
  - (B) 3,0 GHz
  - (C) 2,5 GHz
  - (D) 2,0 GHz
  - (E) 1,5 GHz
- Dado:  
Velocidade da Luz =  $3 \times 10^8$  m/s

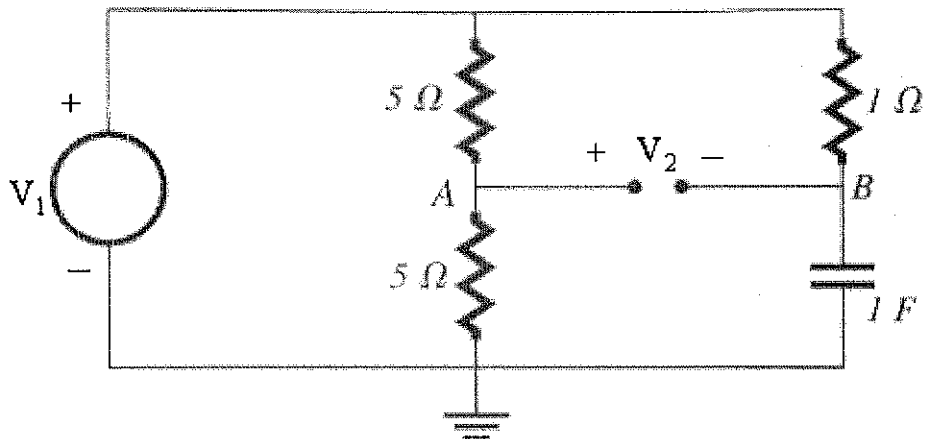
47) A expressão lógica  $A + \bar{A} B$  é equivalente a:

- (A) A
- (B)  $\bar{A}$
- (C) B
- (D)  $\bar{A} + B$
- (E)  $A + B$

48) Em relação aos sistemas de comunicação, assinale a opção INCORRETA.

- (A) Canais de rádio móvel estendem a capacidade da rede pública de telecomunicações ao introduzir mobilidade na rede.
- (B) Os canais de radiodifusão sem fio suportam a transmissão de sinais de rádio e TV.
- (C) A fibra ótica é um guia de onda dielétrico.
- (D) O canal telefônico utiliza cabos coaxiais para a transmissão de sinais.
- (E) Um cabo coaxial é composto por um condutor interno e um externo separados por um material dielétrico.

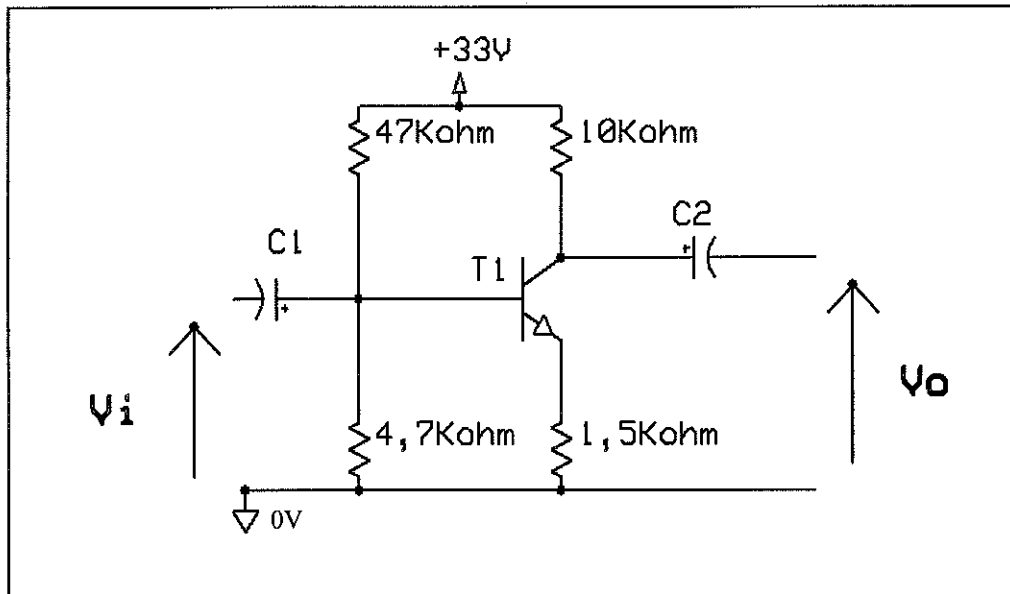
49) Observe a figura a seguir.



Sendo,  $H(s) = V_2(s)/V_1(s)$ , qual é a função de transferência do circuito acima?

- (A)  $H(s) = \frac{s+1}{s^2-1}$
- (B)  $H(s) = \frac{s-1}{2(s^2+1)}$
- (C)  $H(s) = \frac{s-1}{2(s+1)}$
- (D)  $H(s) = \frac{s+1}{s-1}$
- (E)  $H(s) = \frac{s-1}{(s+1)^2}$

50) Observe a figura a seguir.



No circuito acima, qual a corrente de coletor do transistor T1?

- (A) 0,5 mA
- (B) 1,5 mA
- (C) 2,5 mA
- (D) 3,5 mA
- (E) 4,5 mA

Dados:

$V_{BE} = 0,7V$  e  $\beta = 200$  do transistor T1

Capacitores C1 e C2 =  $10\mu F$