

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

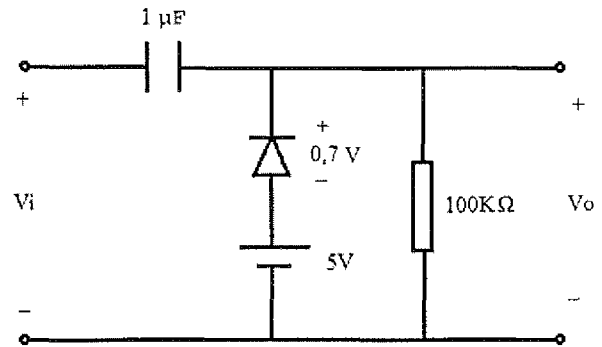
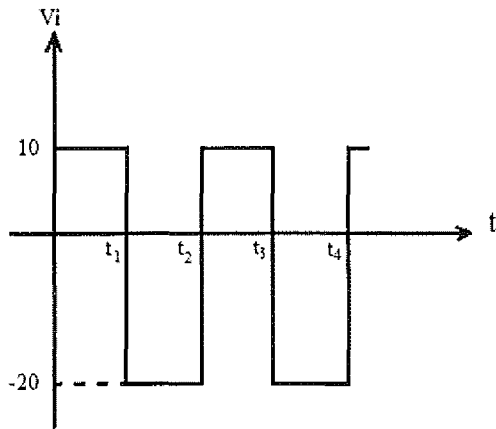
***(CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NOS  
QUADROS COMPLEMENTARES DE OFICIAIS DA  
MARINHA / CP-QC-CA E QC-FN/2015 )***

**É PERMITIDO O USO DE CALCULADORA  
PADRÃO NÃO CIENTÍFICA**

**ELETRÔNICA (QC-CA E QC-FN)**

<b>ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO</b>	<b>ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO</b>
<b>ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES</b>	<b>ENGENHARIA ELÉTRICA</b>
<b>ENGENHARIA ELETRÔNICA</b>	

1) Observe a figura abaixo.



Determine o valor  $V_0$ , no intervalo de tempo  $t_2$  a  $t_3$  considerando a tensão de entrada indicada no gráfico acima, e assinale a opção correta.

- (A) 34,3V
- (B) 19,4V
- (C) 12,5V
- (D) 6,5V
- (E) 6V

2) Dada a função  $g(x) = \frac{\sqrt{x}-2}{x-4}$ , calcule o  $\lim_{x \rightarrow 4} g(x)$  e assinale a opção correta.

- (A) 1/64
- (B) 1/32
- (C) 1/16
- (D) 1/8
- (E) 1/4

3) Duas cargas pontuais de  $1\text{mC}$  e  $-2\text{mC}$  estão localizadas em  $(3,2,-1)$  e  $(-1,-1,4)$ , respectivamente. Calcule a força elétrica sobre uma carga de  $10\text{nC}$ , localizada em  $(0,3,1)$ , considerando  $K=9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ , e assinale a opção correta.

- (A)  $-9,5a_x - 3,7a_y + 17,5a_z \text{ mN}$
- (B)  $-13a_x + 7,6a_y + 15a_z \text{ mN}$
- (C)  $3a_x + 6a_y + 7,5a_z \text{ mN}$
- (D)  $4a_x - 7,5a_y + 12a_z \text{ mN}$
- (E)  $-6,5a_x - 3,7a_y + 7,5a_z \text{ mN}$

Prova : Amarela  
Profissão : ELETRÔNICA

Concurso : CP-QC-CA-FN/2015

4) Sejam  $V_1=(1,2,-3)$ ,  $V_2=(3,-1,-1)$  e  $V_3 = (2,-2,0)$  pertencentes ao  $\mathbb{R}^3$ . Considerando esse espaço munido do produto interno usual, determine o vetor  $\mu$  tal que  $\mu \cdot V_1=4$ ,  $\mu \cdot V_2=6$ ,  $\mu \cdot V_3=2$ , e assinale a opção correta.

- (A)  $\mu = (2,4,5)$
- (B)  $\mu = (1,2,3)$
- (C)  $\mu = (6,4,3)$
- (D)  $\mu = (4,2,1)$
- (E)  $\mu = (3,2,1)$

5) Qual é o maior valor decimal codificado em BCD que pode ser representado em três bytes?

- (A)  $999_{10}$
- (B)  $9999_{10}$
- (C)  $99999_{10}$
- (D)  $999999_{10}$
- (E)  $9999999_{10}$

6) A função de distribuição de uma variável aleatória é dada por:

$$F(x) = \begin{cases} 1 - e^{-2x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$$

Calcule a probabilidade de  $-3 < x \leq 4$  e assinale a opção correta.

- (A)  $3e^{-5} + 2$
- (B)  $1 - e^{-8}$
- (C)  $e^{-5} - 1$
- (D)  $\sqrt{3} + 5e^2$
- (E)  $x^2 \cdot e^{-8}$

7) Qual é a probabilidade de a jogada de um dado não viciado resultar em um número menor que 4, sabendo que o resultado é um número ímpar?

- (A) 1/8
- (B) 1/4
- (C) 2/3
- (D) 1/6
- (E) 3/11

8) Analise a figura a seguir.

	$\bar{C}$	C
$\bar{A}\bar{B}$	1	1
$\bar{A}B$	0	0
$A\bar{B}$	1	0
$AB$	1	X

Determine a expressão lógica simplificada para o mapa de Karnault apresentado acima e assinale a opção correta.

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

- 9) A respeito dos transdutores que são utilizados na automação para obter dados das variáveis físicas de um ambiente a ser monitorado, assinale a opção INCORRETA.
- (A) É um dispositivo completo usado para transformar uma grandeza qualquer em outra que pode ser utilizada nos dispositivos de controle.
  - (B) Pode ser considerado uma interface para as formas de energia do ambiente e para o circuito de controle, ou eventualmente entre o controle e o atuador.
  - (C) Os transdutores transformam um sinal de tensão ou corrente em uma grandeza física (temperatura, pressão, etc.) que pode ser facilmente interpretada por um sistema de controle.
  - (D) Muitas vezes, os termos sensor e transdutor são usados indistintamente. Nesse caso, o transdutor é o instrumento completo que engloba sensor e todos os circuitos de interface capazes de serem utilizados numa aplicação industrial.
  - (E) Prepara o sinal de saída de um amplificador para utilização a distância, fazendo adequações ao sinal.
- 10) Em processos industriais ou comerciais, os sensores de posição são utilizados em várias aplicações em que a precisão e a sensibilidade do instrumento devem ser ajustadas em função do tipo de operação que é monitorado. A respeito desses tipos de sensores, assinale a opção INCORRETA.
- (A) Sensores de proximidade indutivos são dispositivos de proximidade sem contato que utilizam um campo de frequência de rádio com um oscilador e uma bobina.
  - (B) Os syncros pertencem a uma categoria de componentes eletromagnéticos que utilizam potenciômetros lineares, produzindo uma resistência proporcional ao deslocamento ou posição.
  - (C) Sensores de proximidade capacitivos são projetados para operar gerando um campo eletrostático e detectando as mudanças nesse campo.
  - (D) Os encoders são dispositivos que convertem um deslocamento linear ou angular em um trem de pulsos, que podem ainda ser interpretados como um byte.
  - (E) Potenciômetros lineares são sensores que produzem uma resistência proporcional ao deslocamento ou posição.

11) Sabendo que a função densidade de probabilidade de uma variável aleatória de  $X$  é dada por:  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x, & 0 < x < 2 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$ , determine a variância e o desvio padrão, respectivamente, sabendo que a média é  $\mu = E(x) = 4/3$ , e assinale a opção correta.

(A)  $\frac{2}{9} e \frac{\sqrt{2}}{3}$

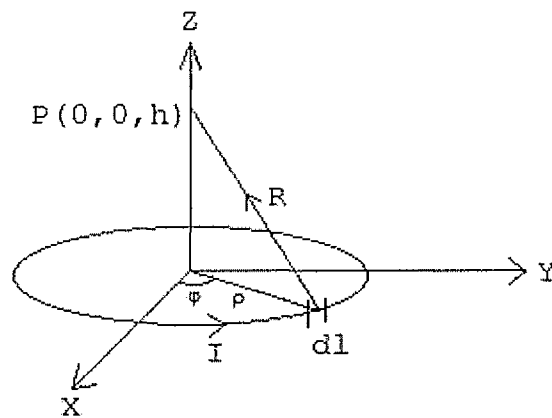
(B)  $\frac{1}{2} e \frac{\sqrt{2}}{2}$

(C)  $\sqrt{\frac{4}{3}} e \frac{2}{3}$

(D)  $\sqrt{\frac{4}{3}} e \frac{2}{\sqrt{3}}$

(E)  $\frac{1}{8} e 2\frac{\sqrt{2}}{3}$

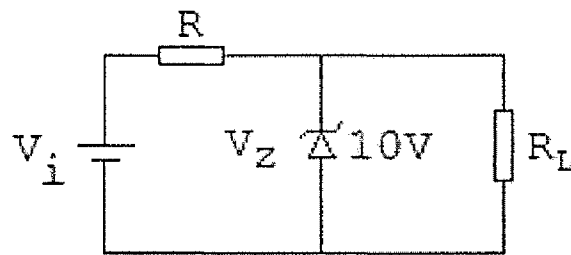
12) Analise a figura a seguir.



Uma espira circular localizada em  $x^2 + y^2 = 9$  é percorrida por uma corrente contínua de 10A ao longo de  $\vec{a}_\phi$ , onde  $\vec{a}_\phi$  é o vetor unitário em torno do ângulo  $\phi$ . Sendo assim, determine H em  $(0, 0, 4)$  e assinale a opção correta.

- (A)  $0,36 a_z$  A/m
- (B)  $0,18 a_z$  A/m
- (C)  $0,41 a_x + 0,18 a_z$  A/m
- (D)  $0,56 a_y$  A/m
- (E)  $0,56 a_z$  A/m

13) Analise a figura a seguir.



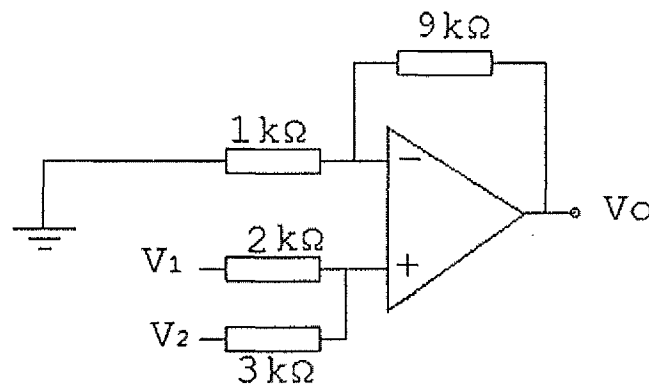
Para o circuito mostrado acima, determine o valor da potência do diodo Zener, e assinale a opção correta.

- (A) 0 W
- (B) 12 W
- (C) 15 W
- (D) 32 W
- (E) 36 W

Dados:

- $R = 1\text{K}\Omega$
- $R_L = 1,2\text{K}\Omega$
- $V_i = 16\text{V}$

14) Observe o circuito da figura abaixo.

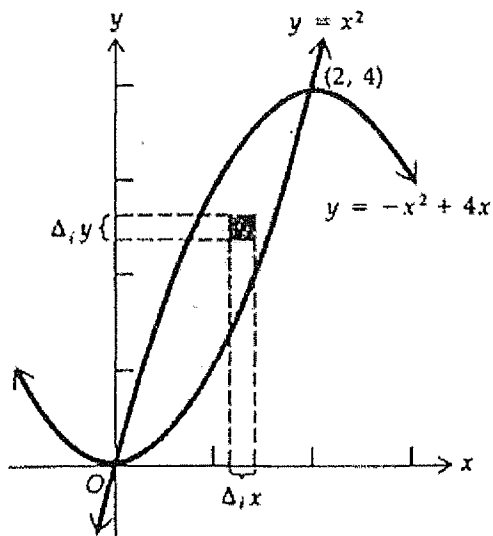


Considerando que o amplificador operacional é ideal e que possui ganho infinito, calcule o valor da tensão de saída  $V_o$  e assinale a opção correta.

- (A)  $4V_1 + 6V_2$
- (B)  $6V_1 + 4V_2$
- (C)  $12V_1 + 3V_2$
- (D)  $8V_1 + V_2$
- (E)  $V_1 + 3V_2$



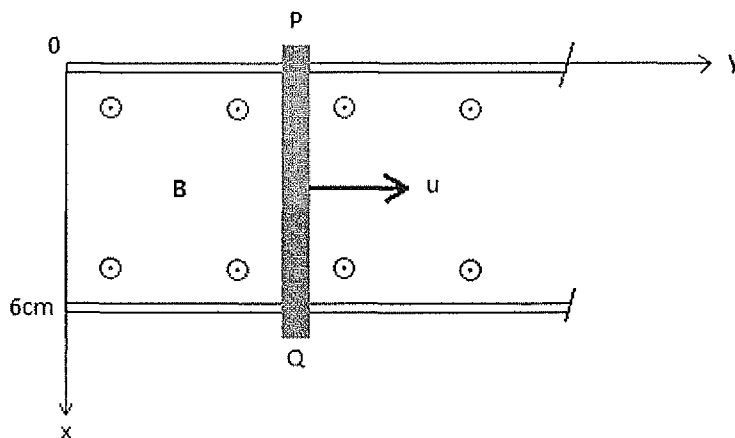
15) Observe a figura abaixo.



Calcule, por integral dupla, a área da região no plano XY, limitada pelas curvas  $y = x^2$  e  $y = 4x - x^2$ , e assinale a opção correta.

- (A)  $1/8$
- (B) 23
- (C)  $5/4$
- (D)  $8/3$
- (E)  $15/4$

- 16) Uma barra condutora pode deslizar livremente sobre dois trilhos condutores, como mostrado na figura abaixo.



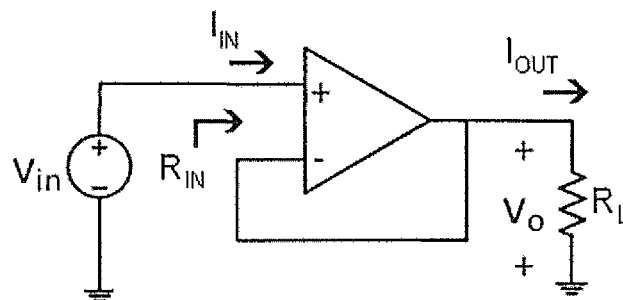
Calcule a tensão induzida na barra se a mesma estiver parada em  $y=8\text{cm}$  e  $B = 4 \cdot \cos(10^6 t) \vec{a}_z$  mWb/m<sup>2</sup>, e assinale a opção correta.

- (A)  $19,2 \text{sen}(10^6 t)$  V
- (B)  $23 \text{cos}(10^6 t)$  V
- (C)  $2 \text{cos}(10^6 t)$  V
- (D) 1 V
- (E)  $10^6$  V

17) Um sinal modulado é obtido por multiplicação de um sinal de amplitude 6Vpp e de frequência 6KHz por outro de amplitude 12Vpp e de frequência 2MHz. Determine a frequência, em Hz, das bandas laterais e assinale a opção correta.

- (A)  $2\pi(12 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^6)$  e  $2\pi(2 \cdot 10^6 - 12 \cdot 10^3)$
- (B)  $2\pi(6 \cdot 10^3 + 4 \cdot 10^6)$  e  $2\pi(4 \cdot 10^6 - 6 \cdot 10^3)$
- (C)  $2\pi(36 \cdot 10^3 + 4 \cdot 10^6)$  e  $2\pi(36 \cdot 10^3 - 4 \cdot 10^6)$
- (D)  $2\pi(16 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^6)$  e  $2\pi(16 \cdot 10^3 - 8 \cdot 10^6)$
- (E)  $2\pi(6 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^6)$  e  $2\pi(2 \cdot 10^6 - 6 \cdot 10^3)$

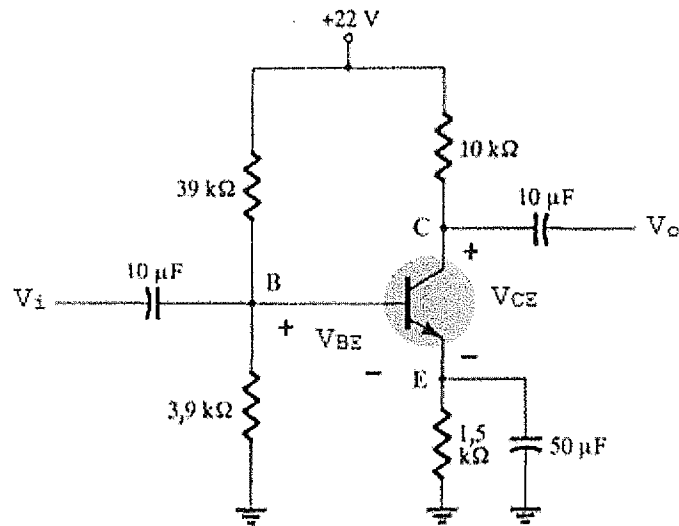
18) Considere o circuito a seguir.



Supondo que o amplificador operacional seja ideal, com base no circuito acima, assinale a opção correta.

- (A) No amplificador operacional buffer ocorre inversão de polaridade.
- (B) O amplificador operacional buffer possui impedância de entrada zero.
- (C) O amplificador operacional buffer possui impedância de saída infinita.
- (D) O amplificador operacional buffer é utilizado como amplificador de potência.
- (E) O amplificador operacional buffer é utilizado como amplificador de tensão.

19) Analise a figura a seguir.



Calcule o valor da tensão  $V_{CE}$  para a configuração do circuito acima e assinale a opção correta.

- (A) 12,3 V  
 (B) 13,6 V      Dados:  $\beta = 140$   
 (C) 15,4 V       $V_{BE} = 0,7$  Volts  
 (D) 17,3 V  
 (E) 18,7 V

20) Um determinado flip-flop J-K tem um tempo de atraso de propagação de 12 ns. Sendo assim, assinale a opção que apresenta o maior módulo do contador assíncrono que pode ser construído a partir desses flip-flops e ainda operar em uma frequência de até 10 MHz.

- (A) 1024  
 (B) 512  
 (C) 256  
 (D) 128  
 (E) 64

- 21) Considere os parâmetros de corrente da Série de Circuitos Integrados (CI) TTL 74AS20 conforme a tabela abaixo.

Série TTL	Saídas		Entradas	
	$I_{OH}$	$I_{OL}$	$I_{IH}$	$I_{IL}$
74AS20	-2 mA	20 mA	20 $\mu$ A	-0,5 mA

Onde:

$I_{OH}$  = Corrente de Saída em Nível Alto

$I_{OL}$  = Corrente de Saída em Nível Baixo

$I_{IH}$  = Corrente de Entrada em Nível Alto

$I_{IL}$  = Corrente de Entrada em Nível Baixo

Com base na tabela acima assinale a opção que apresenta o número de portas de entrada que um CI 74AS20 pode acionar de outro CI 74AS20.

- (A) 100
  - (B) 50
  - (C) 40
  - (D) 20
  - (E) 10
- 22) Uma linha de produção de determinada fábrica possui uma máquina que apresenta defeito em 20% de sua produção. Qual a probabilidade de que entre 5 peças, escolhidas ao acaso, 3 sejam defeituosas?
- (A) 0,0115
  - (B) 0,0278
  - (C) 0,0325
  - (D) 0,0453
  - (E) 0,0512

23) Analise a tabela a seguir.

Parâmetro	Min (V)	Max (V)	Típico (V)
$V_{OH}$	2,4	-	3,4
$V_{OL}$	-	0,4	0,2
$V_{IH}$	2,0	-	-
$V_{IL}$	-	0,8	-

As especificações das tensões de entrada e saída para a família TTL padrão estão relacionadas na tabela acima. De acordo com essas informações, determine a maior amplitude do ruído que poderá ser tolerada quando uma saída de nível lógico alto estiver acionando uma entrada, e assinale a opção correta.

- (A) 0,4
- (B) 0,6
- (C) 1,2
- (D) 2,0
- (E) 2,4

24) Com relação aos fotoacopladores, assinale a opção correta.

- (A) São compostos de materiais piezoelétricos, que geram uma diferença de potencial elétrico quando sofrem uma deformação elástica.
- (B) São denominados também LDR (*Light Dependent Resistor*), ou seja, são resistores que têm sua resistência variável devido à quantidade de luz incidente sobre o dispositivo.
- (C) Tem como princípio de funcionamento o efeito Hall.
- (D) Geralmente, são formados por um fotossensor e um led emissor. Seu funcionamento consiste em detectar a interrupção do feixe de luz emitido pelo led.
- (E) Permite o acoplamento de circuitos distintos por meio da indução magnética.

25) Determine os autovalores da matriz  $\begin{bmatrix} 0 & 0 & -2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$  e, a seguir, assinale a opção correta.

(A)  $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 1$  e  $\lambda_3 = 1$

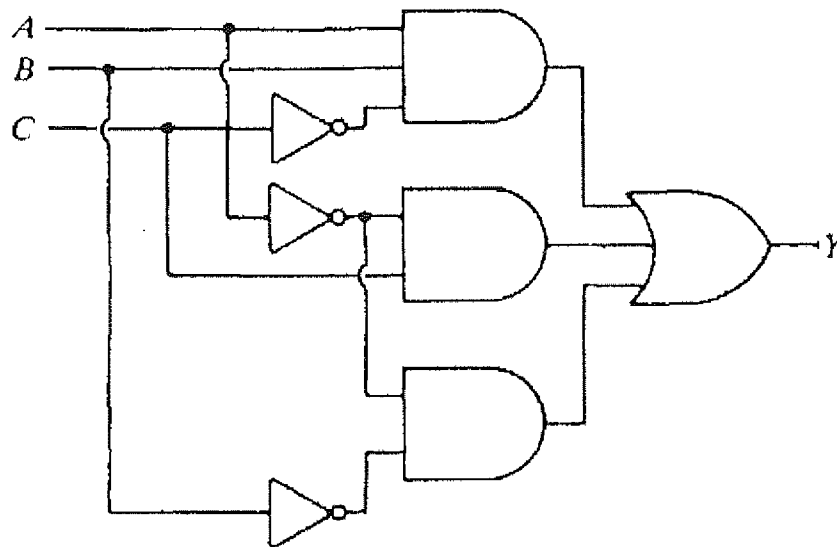
(B)  $\lambda_1 = 1, \lambda_2 = 1$  e  $\lambda_3 = 2$

(C)  $\lambda_1 = 2, \lambda_2 = 3$  e  $\lambda_3 = 5$

(D)  $\lambda_1 = 2, \lambda_2 = 2$  e  $\lambda_3 = 2$

(E)  $\lambda_1 = 1, \lambda_2 = 2$  e  $\lambda_3 = 2$

26) Analise a figura a seguir.



Assinale a opção que corresponda à expressão da saída Y do circuito lógico do diagrama acima.

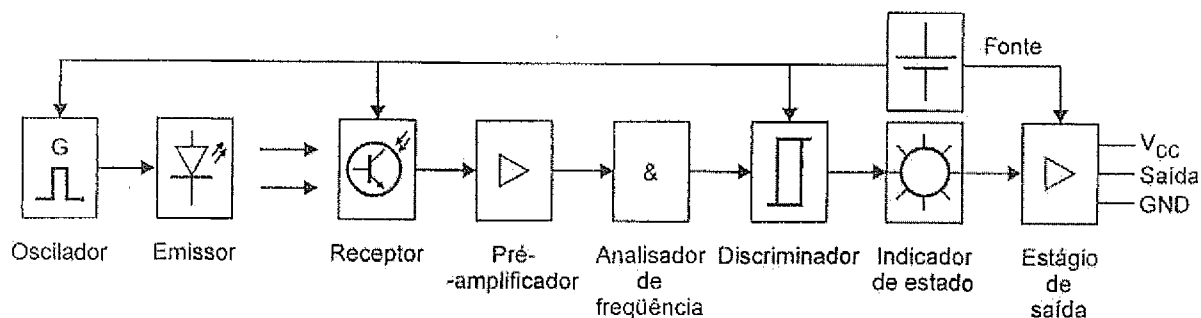
- (A)  $Y = A\bar{B}C + \bar{A}C + \bar{A}\bar{B}$
- (B)  $Y = AB\bar{C} + \bar{A}C + \bar{A}\bar{B}$
- (C)  $Y = ABC + \bar{A}C + A\bar{B}$
- (D)  $Y = AB\bar{C} + \bar{B}C + \bar{A}\bar{C}$
- (E)  $Y = AB\bar{C} + \bar{A}C + A\bar{C}$



27) Como é denominada a razão entre o sinal de saída e o sinal de entrada para um sensor ou transdutor?

- (A) Linearidade.
- (B) Exatidão.
- (C) Sensibilidade.
- (D) Estabilidade.
- (E) Precisão.

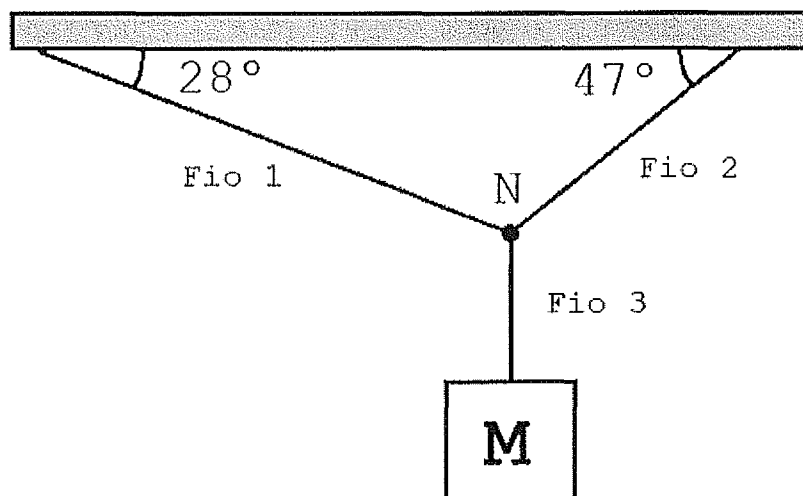
28) Analise a figura a seguir.



O princípio de funcionamento do sensor óptico baseia-se na existência de um emissor e de um receptor. A luz gerada pelo emissor deve atingir o receptor com intensidade suficiente para fazer com que o sensor comute sua saída. Considerando o diagrama de blocos da figura acima, em qual bloco ocorre o ajuste do sinal modulado para níveis compatíveis com o circuito eletrônico do sensor?

- (A) Receptor.
- (B) Pré-amplificador.
- (C) Analisador de frequência.
- (D) Discriminador.
- (E) Estágio de Saída.

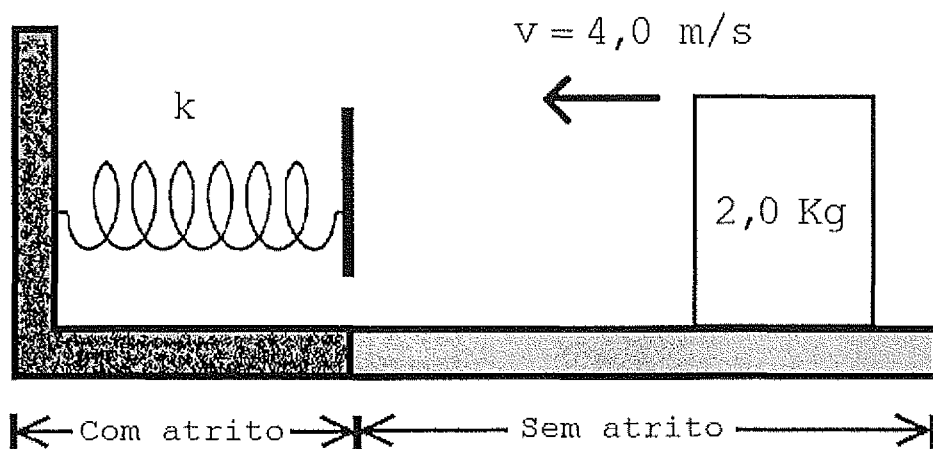
29) Analise a figura a seguir.



Na figura acima, um bloco de massa  $M$  está suspenso em equilíbrio por um fio partindo de um nó  $N$ , que está preso a um teto por meio de dois outros fios. Considere que os fios tenham massa desprezível e que o módulo da força gravitacional no nó também seja desprezível quando comparada à força que age sobre o bloco. O módulo da tração no Fio 1 equivale a que porcentagem do peso do bloco?

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

30) Analise a figura a seguir.



Um bloco de massa  $2,0 \text{ kg}$  desliza em um piso sem atrito, com velocidade  $v = 4,0 \text{ m/s}$ , e colide com um anteparo preso a uma mola, comprimindo-a até o bloco parar por um instante. Na região de compressão da mola, o piso exerce uma força de atrito cinético com intensidade de  $15,0 \text{ N}$ . Considerando a constante da mola  $k = 10,0 \text{ kN/m}$ , assinale a opção que apresenta a distância, em centímetros, referente à compressão da mola no instante em que o objeto para.

- (A) 2,5
- (B) 3,5
- (C) 4,5
- (D) 5,5
- (E) 6,5

31) Sabendo-se que uma máquina absorve  $250 \text{ J}$  de calor de um reservatório a  $300 \text{ K}$  e que libera  $200 \text{ J}$  de calor para um reservatório a  $200 \text{ K}$ , a cada ciclo, assinale a opção que apresenta o rendimento dessa máquina.

- (A) 90%
- (B) 80%
- (C) 60%
- (D) 40%
- (E) 20%

32) Um tanque cilíndrico aberto deve ter um revestimento externo lateral com 2,0 cm de espessura. Se o raio interno desse tanque for 6,0 m e a altura for 10,0 m, qual a quantidade de material necessária para o revestimento, em  $m^3$ ?

- (A) 7,5
- (B) 8,2
- (C) 8,9
- (D) 9,4
- (E) 10,3

33) Dadas as equações paramétricas,  $\begin{cases} x = 3t^2 \\ y = 4t^3 \end{cases}$ , assinale a opção que apresenta o valor de  $\frac{d^2 y}{dx^2}$ .

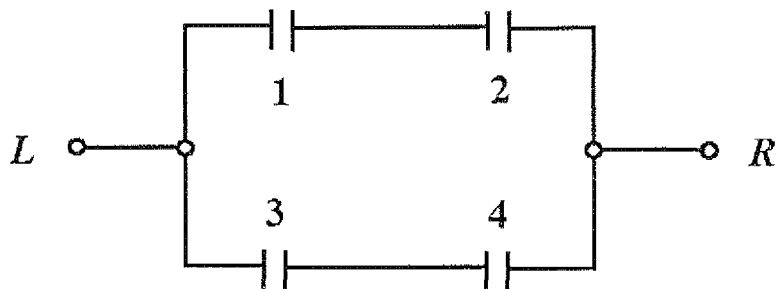
- (A) 3
- (B) 2
- (C)  $\frac{1}{3t}$
- (D) 2t
- (E)  $\frac{1}{6t}$

34) Assinale a opção que apresenta o valor da variável  $x$  que torne a matriz  $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ x & 5 \end{bmatrix}$  uma raiz da função  $f(t) = t^2 - 6t + 13$ .

- (A) 10
- (B) 8
- (C) 6
- (D) 4
- (E) 1

- 35) Dentre as opções abaixo, assinale aquela que apresenta o único tipo de modulação analógica que seja linear.
- (A) Modulação em Frequência.
  - (B) Modulação em Amplitude.
  - (C) Modulação em Fase.
  - (D) Modulação por Divisão em Frequência.
  - (E) Modulação Delta.
- 36) Com relação à Multiplexação por Divisão em Frequência, assinale a opção correta.
- (A) Não permite a transmissão de vários sinais em um mesmo canal.
  - (B) Cada sinal é modulado pela mesma frequência portadora.
  - (C) As portadoras são sobrepostas para que ocorra a sobreposição.
  - (D) Cada sinal pode usar um tipo distinto de modulação.
  - (E) Vários canais compartilham o mesmo canal no tempo.

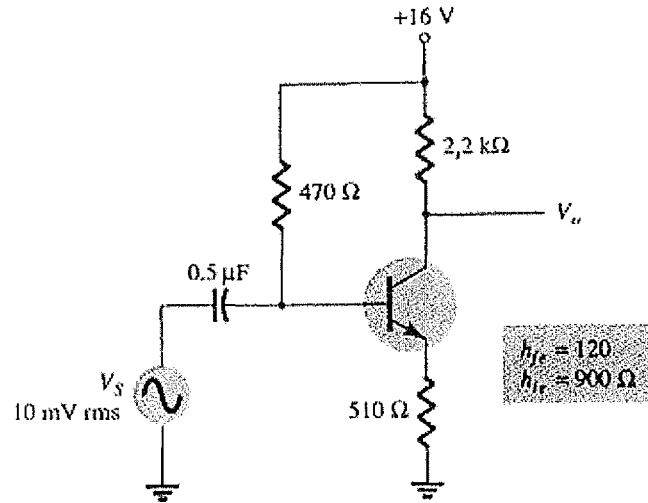
37) Analise a figura a seguir.



A probabilidade de fechamento de cada relé do circuito apresentado na figura acima é dada por  $p$ . Se todos os relés funcionarem independentemente, qual será a probabilidade de que haja corrente entre os terminais L e R?

- (A)  $p^2 - p^4$
- (B)  $2p^2 - p^4$
- (C)  $2p^4 - p^2$
- (D)  $p^2 - 2p^4$
- (E)  $2p^2 - 2p^4$

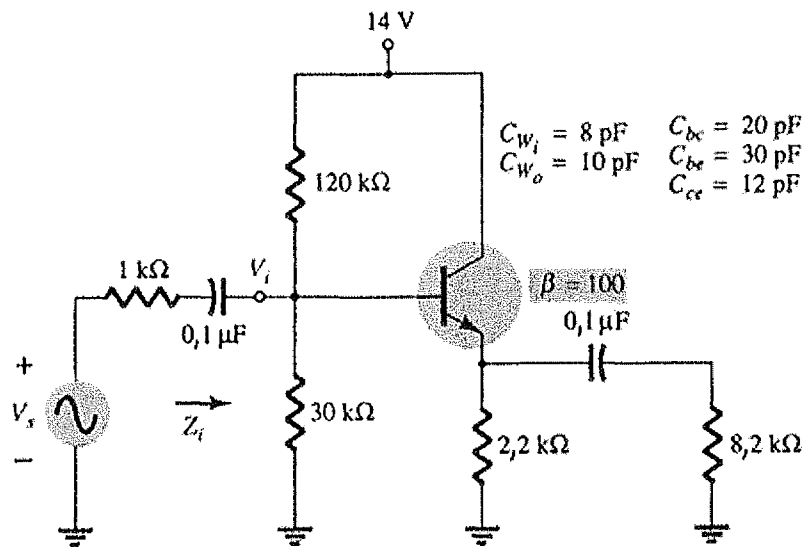
38) Analise a figura a seguir.



Determine o ganho de tensão do amplificador com realimentação representado acima e assinale a opção correta.

- (A) -25,0
- (B) -10,0
- (C) -4,2
- (D) -2,0
- (E) -1,0

39) Analise a figura a seguir.



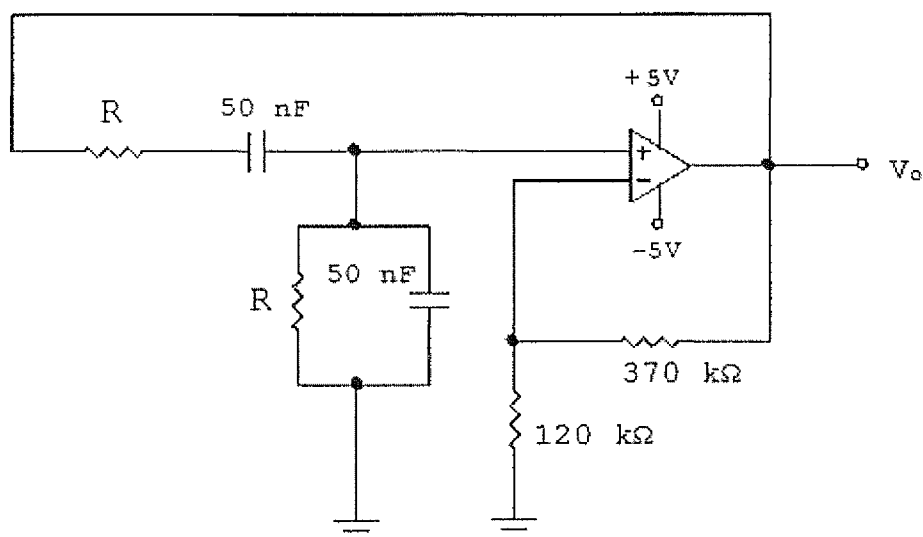
Com base no circuito da figura acima, determine a frequência de corte inferior e assinale a opção correta.

- (A) 50,23 Hz
- (B) 193,16 Hz
- (C) 250,78 Hz
- (D) 312,21 Hz
- (E) 430,87 Hz

Dado: Tensão térmica do transistor = 26mV



40) Analise a figura a seguir.



Deseja-se projetar um circuito oscilador tipo ponte de Wien, conforme a figura acima, de modo que a saída  $V_o$  seja um sinal oscilante com frequência  $2 \text{ kHz}$ . Sendo assim, assinale a opção que indica o valor  $R$  para o qual o circuito satisfaz essas condições.

- (A)  $1,6 \text{ k}\Omega$
- (B)  $3,2 \text{ k}\Omega$
- (C)  $5,6 \text{ k}\Omega$
- (D)  $18,0 \text{ k}\Omega$
- (E)  $25,1 \text{ k}\Omega$

41) Calcule a soma da série infinita  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3}{n(n+3)} + \frac{5}{4^n} \right)$  e, a seguir, assinale a opção correta.

(A) 0

(B)  $\frac{1}{2}$

(C)  $\frac{7}{2}$

(D) 1

(E) Não converge.

42) Para a equação diferencial  $\frac{dy}{dt} = t^3 + \frac{1}{t^2}$ , quando  $t=1$ ,  $y = -\frac{9}{4}$ . Assinale a opção correta.

(A) se  $t=2$ ,  $y = \frac{9}{4}$

(B) se  $t=-2$ ,  $y = -1$

(C) se  $t=2$ ,  $y = -1$

(D) se  $t=-2$ ,  $y = 3$

(E) se  $t=-1$ ,  $y = \frac{9}{4}$

43) Determine a área definida pelo gráfico da equação  $r = \theta$ ,  $0 \leq \theta \leq \frac{3}{2} \pi$ , e, a seguir, assinale a opção correta.

(A)  $\frac{1}{10} \pi^3$  unidades de área.

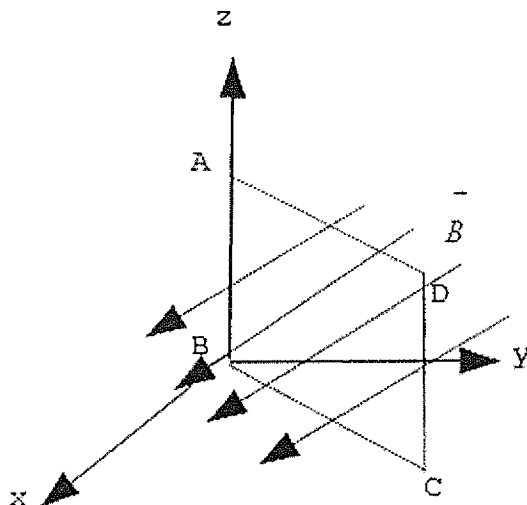
(B)  $\frac{1}{8} \pi^3$  unidades de área.

(C)  $\frac{9}{16} \pi^3$  unidades de área.

(D)  $\frac{5}{8} \pi^3$  unidades de área.

(E)  $\frac{3}{4} \pi^3$  unidades de área.

44) Analise a figura a seguir.

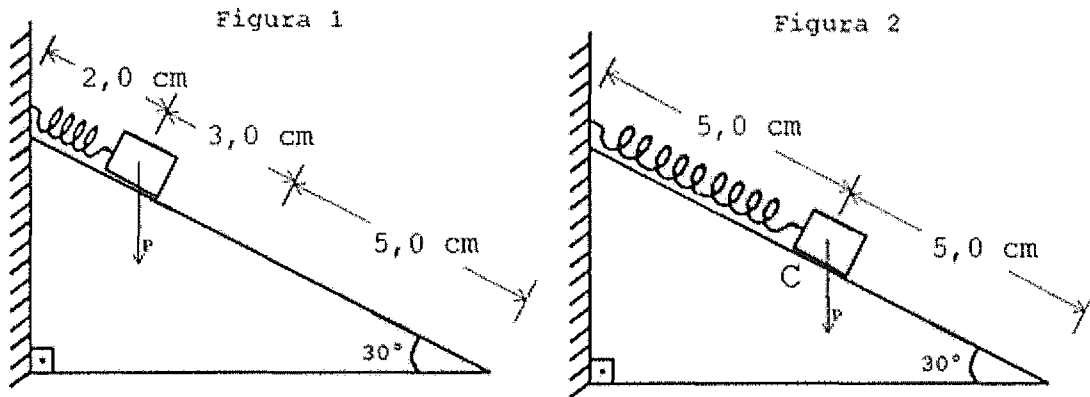


Um campo magnético uniforme de  $0,05ax$  Wb/m atravessa a espira ABCD, conforme a figura acima. Considerando que o lado CD está girando em torno do eixo z, com velocidade angular  $100\pi$  rad/s, e, no instante  $t=0$ , a espira encontra-se no plano  $x=0$ , determine a força eletromotriz induzida quando  $t= 5,0$  ms e assinale a opção correta.

- (A) 4,56 mV
- (B) 18,85 mV
- (C) 21,53 mV
- (D) 42,28 mV
- (E) 67,98 mV

Dados:  $|\overline{AB}| = |\overline{DC}| = 3\text{cm}$  e  
 $|\overline{BC}| = |\overline{AD}| = 4\text{cm}$

45) Analise as figuras a seguir.



Considerando a superfície da plataforma sem atrito, assinale a opção que apresenta a massa, em gramas, que o bloco deve possuir para que, em regime permanente, ele fique estacionário no meio da plataforma (ponto C da Figura 2).

- (A) 1,5                      Dados: Aceleração da gravidade,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .  
(B) 10                        Constante elástica da mola  $k = 2,5 \text{ N/m}$ .  
(C) 15                        Na Figura 1, a mola está frouxa.  
(D) 30  
(E) 64

46) Encheu-se um balão com ar quente, de forma que este alcançasse um volume de  $15,0 \text{ m}^3$  e o ar dentro do balão ficasse a uma temperatura média de  $75^\circ\text{C}$ . O ar da vizinhança está a  $24^\circ\text{C}$  e a uma pressão média de  $1,0 \text{ atm}$ . O balão foi amarrado para que não subisse, sendo necessária uma força de tração no cabo de  $10,0 \text{ N}$ . Considerando que o ar dentro e fora do balão são gases ideais e desprezando a massa do tecido do balão, calcule a pressão média dentro do balão, em atm, e assinale a opção correta.

- (A) 1,10                      Dados:  
(B) 1,20                      massa molar do ar =  $0,0290 \text{ kg/mol}$   
(C) 1,30                       $R=8,314 \text{ J/(mol.K)}$   
(D) 1,40                       $g=9,81 \text{ m/s}^2$   
(E) 1,45

47) Foram colocadas 4 bolas brancas e 2 vermelhas em uma urna, e, em seguida, em outra urna, foram colocadas 3 bolas brancas e 5 vermelhas. Calcule a probabilidade de se obter 1 bola branca e 1 vermelha extraíndo-se uma bola de cada urna, e assinale a opção correta.

(A)  $\frac{5}{12}$

(B)  $\frac{1}{7}$

(C)  $\frac{1}{3}$

(D)  $\frac{1}{2}$

(E)  $\frac{13}{24}$

48) Um sinal de banda estreita de 10 kHz está centrado numa portadora de frequência 100 kHz. É proposta uma representação desse sinal, na forma discreta de tempo, por amostragem de seus componentes, individualmente, em fase e em quadratura. Sendo assim, assinale a opção que apresenta a mínima taxa de amostragem, em kHz, que pode ser usada de forma que permita uma recuperação perfeita do sinal.

(A) 5

(B) 10

(C) 15

(D) 20

(E) 50

49) Um sinal foi modulado com portadora  $\omega_c = 2\pi \cdot 10^5$  rad/s, obtendo-se o sinal  $\varphi_{EM}(t) = 10 \cos(\omega_c t + 5 \text{sen}3000t + 10 \text{sen}2000\pi t)$  V. Sendo assim, assinale a opção que apresenta qual a potência média, em watt, desse sinal modulado.

- (A) 20
- (B) 30
- (C) 40
- (D) 45
- (E) 50

50) Definida a transformação linear  $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^2$  com base  $B = \{v_1 = (0, 1, 0), v_2 = (1, 0, 1), v_3 = (1, 1, 0)\} \in \mathbb{R}^3$  e sabendo-se que  $f(v_1) = (1, 2)$ ,  $f(v_2) = (3, 1)$  e  $f(v_3) = (0, 2)$ , determine  $f(5, 3, -2)$  e assinale a opção correta.

- (A) (-30, 1)
- (B) (-20, 10)
- (C) (-10, 20)
- (D) (5, 10)
- (E) (6, 15)