

**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/2014 )***

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

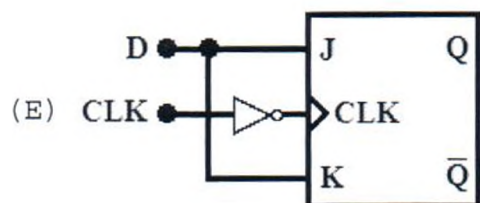
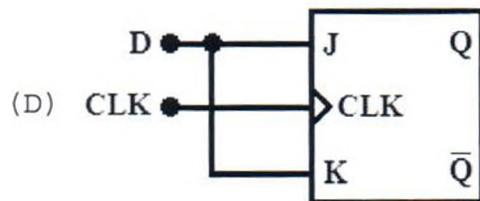
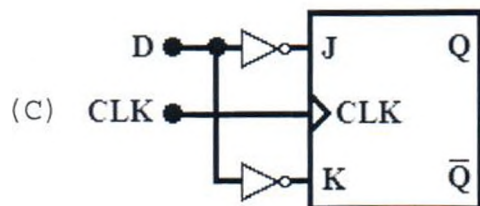
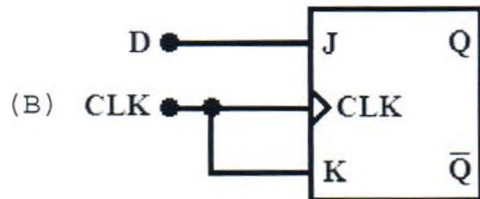
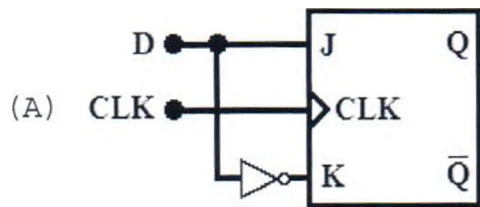
**SISTEMAS DE ARMAS (QC-CA E QC-FN)**

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

- 1) O comando GOTO 45 foi enviado a um atuador para elevação do tubo-alma do canhão a 45°. Assinale a opção que corresponde à cadeia de bits, em código ASCII, para esse comando, considerando que foi usado o método de Paridade Par para detecção de erros no envio do comando; que A = 65<sub>10</sub>; que 0 (zero) = 48<sub>10</sub>; que existe um espaço entre "GOTO" e "45"; e que espaço = 32<sub>10</sub>.

- (A) 01000111 11001111 11010100 11001111 10100000 10110100  
00110101
- (B) 01001000 01010000 01010101 01010000 00100001 00110101  
00110110
- (C) 11000111 01001111 01010100 01001111 00100000 00110100  
10110101
- (D) 11000110 11001110 11010011 11001110 10011111 10110011  
00110100
- (E) 01000001 00110000 01000001 00110000 10100000 10110100  
00110101

2) Assinale a opção que apresenta a modificação necessária para que um Flip-Flop tipo J-K funcione como um tipo D.



3) Observe a tabela a seguir.

x	3	0	1
f̂(x)	-1	-4	1

Assinale a opção que corresponde ao polinômio interpolador de grau  $\leq 2$ , dos pontos da tabela acima.

(A)  $p_2(x) = 2x^2 + 5x - 4$

(B)  $p_2(x) = -2x^2 + 7x - 4$

(C)  $p_2(x) = -2x^2 + 3x - 4$

(D)  $p_2(x) = -x^2 + 6x - 4$

(E)  $p_2(x) = -x^2 + 4x - 4$

Prova : Amarela  
Profissão: SISTEMAS DE ARMAS

Concurso: QC-CA e QC-FN/14

- 4) Com relação às moléculas orgânicas, assinale a opção correta.
- (A) Os alcanos possuem carbonos insaturados.
  - (B) O benzeno possui quatro carbonos insaturados e é volátil.
  - (C) A oxidação do etanol produz ácido acético (etanoico) e água.
  - (D) Ácidos carboxílicos, quando desidratados, sempre geram anidridos.
  - (E) A metilamina possui um carbono insaturado.
- 5) O movimento de um objeto é causado pelo campo de força  $F(x,y) = (\text{sen}(x) - y; e^y - x^2)$  e é realizado no sentido anti-horário na trajetória de uma volta em torno da circunferência  $x^2 + y^2 = a^2$ . Considerando que o comprimento do arco é medido em metros, e a força em newtons, assinale a opção que contém o trabalho mecânico total realizado pelo objeto durante o movimento descrito.
- (A) a
  - (B)  $\pi a$
  - (C)  $\pi^2 a$
  - (D)  $\pi a^2$
  - (E)  $0,5 \pi a^2$
- 6) Sabe-se que um jogador de futebol chuta a bola. Se a força da chuteira sobre a bola for a ação, qual será a reação?
- (A) A força da chuteira sobre o pé do jogador.
  - (B) A força que a bola exerce sobre o goleiro que agarra a bola.
  - (C) A força que a bola exerce sobre a chuteira.
  - (D) A força que o jogador exerce sobre a bola durante o chute.
  - (E) O atrito, durante a corrida da bola sobre o campo.

- 7) Uma pequena embarcação de massa igual a 60kg, usada para a pintura de um navio da marinha, tem um formato retangular com largura de 80cm, comprimento 2m e altura 23cm. Essa embarcação quando posta para flutuar no mar, após terem sido embarcados um grupo de marinheiros cujas força-peso somadas totalizam 1078N e uma quantidade desconhecida de latas de tinta, apresenta uma leitura para seu calado de 0,2m. Sendo assim, qual é a quantidade de latas de tinta embarcada nessa embarcação, sabendo-se que cada lata de tinta possui, aproximadamente, 25 kg?

- (A) 2  
(B) 3  
(C) 4  
(D) 5  
(E) 6
- Dados: calado: profundidade, medida em metros, da distância entre o ponto mais baixo de uma embarcação e sua linha de flutuação.  
Densidade média da água do mar =  $1000\text{kg/m}^3$   
 $g$  (aceleração da gravidade) =  $9,8\text{m/s}^2$

- 8) Sabendo-se que



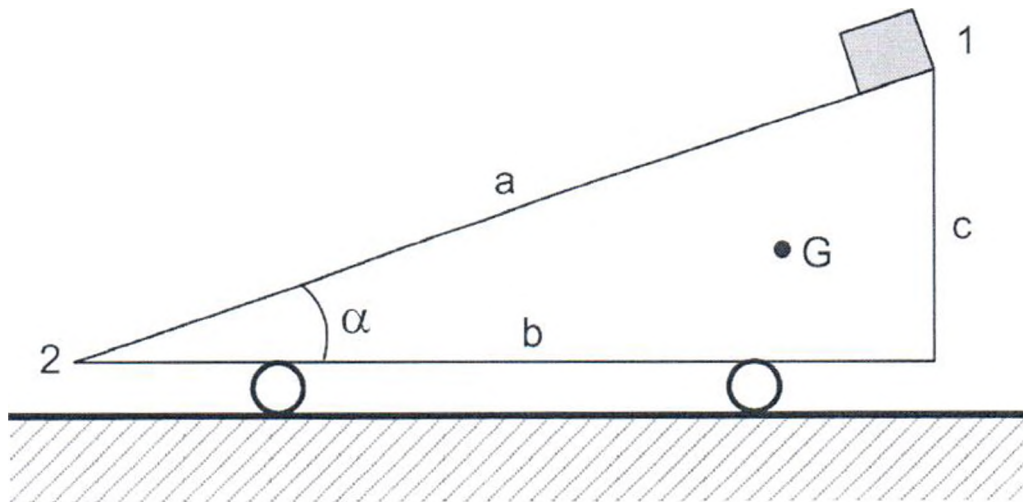
Em que  $E_1^0$  e  $E_2^0$  são as tensões elétricas decorrentes dessas reações, respectivamente, calcule a tensão obtida na reação abaixo.



Sendo assim, assinale a opção correta.

- (A) -2,65V  
(B) -2,51V  
(C) 0V  
(D) 2,23V  
(E) 2,51V

9) Observe a figura a seguir.



Dados:

$$\text{sen } \alpha = 0,6.$$

$$g(\text{aceleração da gravidade}) = 10\text{m/s}^2$$

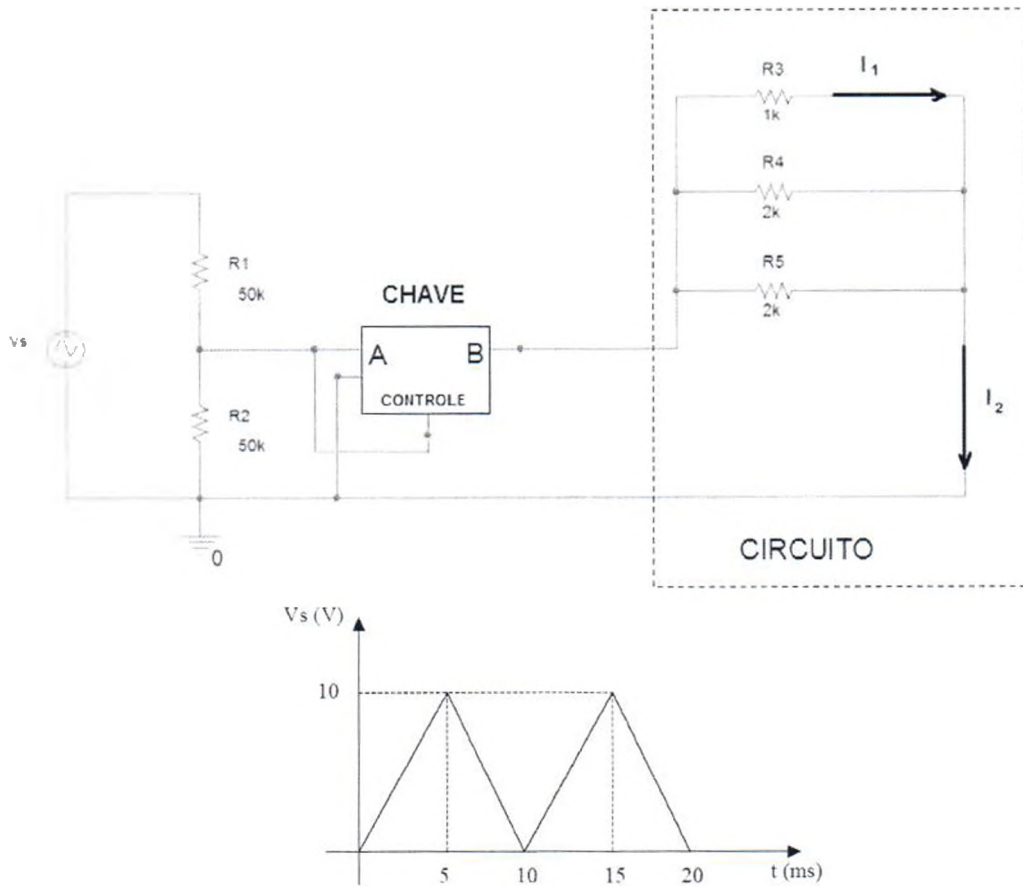
Uma rampa rolante pesa 160N e está inicialmente em repouso, como mostra a figura acima. Um bloco que pesa 120N, também em repouso, é abandonado no ponto 1, deslizando sobre a rampa. Sabendo-se que o centro de massa da rampa tem coordenada no eixo  $x = 2b/3$  e o centro de massa da rampa tem coordenada no eixo  $y = c/3$ , e que a distância percorrida pelo bloco entre as posições 1 e 2 é de 15m ( $a = 15\text{m}$ ), qual é a distância, em metros, percorrida pela rampa rolante, quando é deslocada em virtude da reação ao movimento de descida, do bloco da posição 1 até o instante que ele atinge a posição 2?

- (A) 4,8
- (B) 5,6
- (C) 7
- (D) 8,8
- (E) 9,6

10) Um Oficial Fuzileiro Naval recebeu a missão de adquirir novas placas processadoras de sinal para os computadores empregados pelo sistema de combate dotado em sua Organização Militar. Contudo, esse oficial, ao pesquisar junto ao fabricante da placa quais seriam seus dados de confiabilidade, obteve a informação que 5% dessas tornam-se inoperantes devido a defeitos de fabricação durante o período de garantia. Assinale a opção que corresponde à Probabilidade de que pelo menos uma placa processadora de sinal torne-se inoperante, devido a defeitos de fabricação, numa amostra aleatória de 10 placas adquiridas diretamente da linha de produção.

- (A) 0,95
- (B)  $1 - (0,05)^{10}$
- (C)  $1 - (0,95)^{10}$
- (D)  $(0,05)^{10}$
- (E)  $(0,95)^{10} (0,05)^{10}$

11) Observe o circuito a seguir e o gráfico do comportamento de  $V_s$ .



Uma fonte de tensão do tipo dente de serra  $V_s$ , cujo comportamento é mostrado no gráfico acima, é aplicada a um circuito usando-se um divisor de tensão formado pelos resistores  $R_1$  e  $R_2$ , ambos de  $50\text{ k}\Omega$ . O acoplamento da fonte  $V_s$  com o circuito é feito através de uma chave que:

- conecta eletricamente o ponto A ao terra se a tensão no controle é menor que  $1\text{V}$  e transmite  $0\text{V}$  para o ponto B; e
- caso contrário, transmite a tensão do ponto A para o ponto B de modo que  $R_1$  e  $R_2$  não exerçam qualquer influência resistiva sobre o circuito.

Sendo assim, quanto valem as correntes  $I_1$  e  $I_2$  em  $t = 7\text{ms}$  e  $t = 10,2\text{ms}$ , respectivamente?

- (A)  $14\text{mA}$  e  $14\text{mA}$ ;  $7\text{mA}$  e  $14\text{mA}$ .
- (B)  $3\text{mA}$  e  $6\text{mA}$ ;  $3\text{mA}$  e  $6\text{mA}$ .
- (C)  $0\text{mA}$  e  $0\text{mA}$ ;  $7\text{mA}$  e  $14\text{mA}$ .
- (D)  $0\text{mA}$  e  $0\text{mA}$ ;  $3,5\text{mA}$  e  $3,5\text{mA}$ .
- (E)  $3,5\text{mA}$  e  $7\text{mA}$ ;  $0\text{mA}$  e  $0\text{mA}$ .



12) Assinale a opção que apresenta o algoritmo de ordenação cujo tempo de execução do pior caso é  $\Theta(n^2)$  sobre um arranjo de entrada de  $n$  números, porém é normalmente o mais eficiente para ordenação, devido a sua ótima complexidade de tempo na média e no melhor caso:  $\Theta(n \cdot \lg n)$ , e também apresenta a vantagem da ordenação local e que funciona bem para ambientes de memória virtual.

- (A) QUICKSORT.
- (B) HEAPSORT.
- (C) MAX-HEAPIFY.
- (D) MAX-HEAP-INSERT.
- (E) BUILD-MAX-HEAP.

13) Seja o operador linear  $T$  definido a seguir.

$$T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$$
$$(x; y) \rightarrow (x + y ; 4x + y)$$

O operador  $T$  possui autovalores  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$ . Assinale a opção que representa  $\lambda_1 \lambda_2 - (\lambda_2)^2$ .

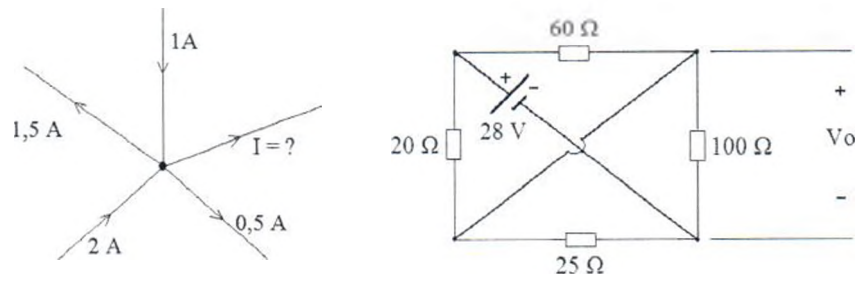
- (A) -15
- (B) -12
- (C) 0
- (D) 1,5
- (E) 4

14) Considere que uma determinada lancha tem exatamente o combustível necessário para navegar rio acima até um embarcadouro a 4,0 horas de viagem. Ao chegar ao embarcadouro, que está fechado, essa lancha retornou a fio de água, navegando com a corrente, durante 8,0 horas, até chegar ao porto de partida. Sabendo que a viagem toda levou 12,0 horas, quantas horas levaria a viagem toda se a lancha fosse reabastecida de combustível no embarcadouro rio acima?

- (A) 5
- (B) 6
- (C) 7
- (D) 8
- (E) 9

- 15) A aplicação mais usada das ROMs é o armazenamento de dados e programas para o processo de inicialização de sistemas multiprocessados. Esses dados e programas são chamados de
- (A) hardware.
  - (B) banco de dados.
  - (C) firmware.
  - (D) código-fonte.
  - (E) compiladores.
- 16) A norma LIFO (last-in, first-out) é implementada na estrutura de dados chamada:
- (A) pilha.
  - (B) fila.
  - (C) lista encadeada.
  - (D) lista duplamente ligada.
  - (E) grafo.
- 17) Sabendo que um corpo cai de uma altura de 120m, é correto afirmar que a altura da queda durante o último segundo no ar é, aproximadamente, de:
- (A) 24,5m
  - (B) 38,7m
  - (C) 43,7m
  - (D) 48,6m
  - (E) 53,5m
- 18) Assinale a opção que apresenta uma vantagem do Método de Aitken sobre o de Lagrange para interpolação com um mesmo número de pontos dados.
- (A) É mais preciso.
  - (B) Aumenta a precisão com a utilização de menos pontos.
  - (C) Precisa-se decidir inicialmente o grau do polinômio.
  - (D) Apresenta menor esforço computacional.
  - (E) Fornece a expressão do polinômio interpolante.

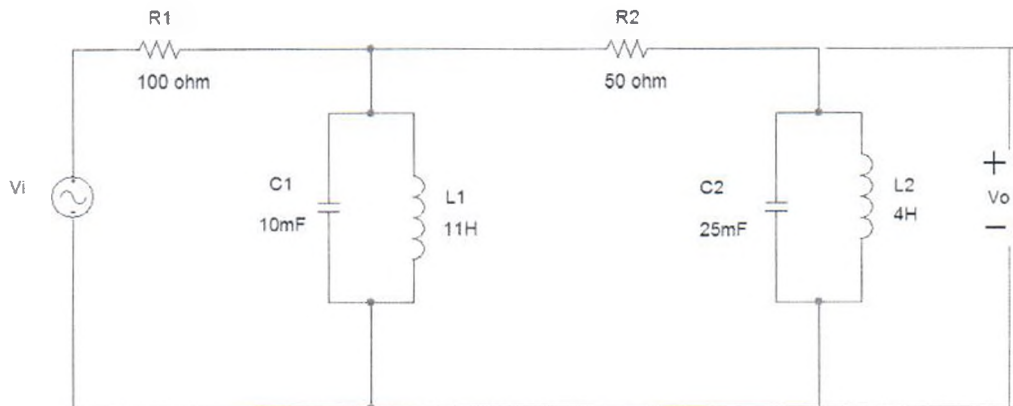
19) Observe os circuitos abaixo.



Calcule  $I$  e  $V_o$ , respectivamente, e assinale a opção correta.

- (A)  $-2\text{ A}$  e  $17,5\text{ V}$
- (B)  $1\text{ A}$  e  $15\text{ V}$
- (C)  $2\text{ A}$  e  $15\text{ V}$
- (D)  $1\text{ A}$  e  $16\text{ V}$
- (E)  $-1\text{ A}$  e  $15\text{ V}$

20) Observe o circuito a seguir.



Calcule a amplitude da tensão  $V_o$  no circuito acima, para  $V_i(t) = 10 \cos(t)$ , e assinale a opção correta.

- (A) 0
- (B)  $10/121\text{ V}$
- (C)  $10/63\text{ V}$
- (D)  $5\text{ V}$
- (E)  $10\text{ V}$

21) Observe a tabela a seguir.

Frequência dos Radares de Direção de Tiro	Banda de Frequência de Comunicação
3-30 MHz	HF
30-300MHz	VHF
300-3000MHz	UHF
3-30GHz	SHF
30-300GHz	EHF

Dados:

- todas as ondas eletromagnéticas se propagam no vácuo a uma mesma velocidade de  $3 \times 10^8$  m/s;
- as bandas de frequência de comunicações correlacionam-se com as frequências dos radares de Direção de Tiro.

Sabendo que um radar de direção de tiro de um navio possui uma irradiação eletromagnética cuja senoide que representa seu movimento ondulatório possui um comprimento de onda de 2,4cm, é correto afirmar, com base na tabela acima, que esse radar possui uma frequência de operação situada na faixa de frequência de comunicações de:

- (A) HF
- (B) VHF
- (C) UHF
- (D) SHF
- (E) EHF

22) O número de bytes necessários para representar o valor decimal 247.251 em BCD, e seu valor em BCD são, respectivamente:

- (A) 3, 00100100 01110010 01010001
- (B) 2, 11110111 11111011
- (C) 3, 00001011 00100000 11100011
- (D) 2, 00000001 11110010
- (E) 3, 01001000 01010110 10010110

- 23) Assinale a opção que apresenta uma das funções executadas pela camada de enlace de dados.
- (A) Executar tarefas para os usuários.
  - (B) Promover uma transferência de dados confiável e econômica entre a máquina de origem e a máquina de destino.
  - (C) Escolher rotas que evitem sobrecarregar algumas das linhas de comunicação e roteadores enquanto deixam outras ociosas.
  - (D) Definir as interfaces mecânica, elétrica e de sincronização para a rede.
  - (E) Lidar com erros de transmissão.
- 24) Uma memória de 4GB, um banco de dados de 2TB e uma LAN de 10Mbps, equivalem, respectivamente, a:
- (A) 4.000.000.000 bytes, 2.000.000.000.000 bytes e 10.000.000 bits/s.
  - (B) 4.000.000.000 bytes, 2.000.000.000.000 bytes e 10.485.760 bytes/s.
  - (C) 4.294.967.296 bytes, 2.199.023.255.552 bytes e 10.485.760 bits/s.
  - (D) 4.294.967.296 bytes, 2.199.023.255.552 bytes e 10.000.000 bits/s.
  - (E) 4.294.967.296 bytes, 2.199.023.255.552 bytes e 10.000.000 bytes/s.

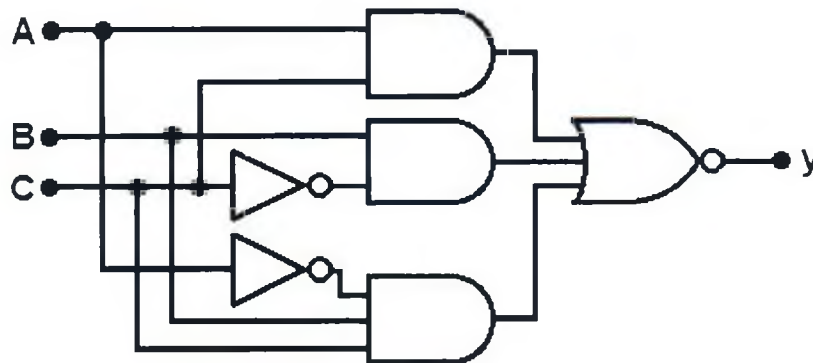
25) Observe a função a seguir.

```
função calc (n)
inteiro: n;
início
  se n = 0 então calc ← 1;
  senão se n < -1 então calc ← -1;
  senão calc ← n * calc (n-1) - calc(n-2);
  fim se;
  fim se;
fim. {calc}
```

Assinale a opção que corresponde ao valor retornado pela função acima no final de sua execução se o valor inicial de n for 4.

- (A) -29
- (B) -17
- (C) -11
- (D) 25
- (E) 47

26) Observe a figura a seguir.



Considerando o circuito acima, é correto afirmar que:

- (A)  $y = \overline{AC} + \overline{BC} + \overline{ABC}$
- (B)  $y = AC + \overline{BC} + \overline{ABC}$
- (C)  $y = \overline{B}$
- (D)  $y = \overline{B} \cdot (\overline{A} + \overline{C})$
- (E)  $y = \overline{AB} + C$

- 27) Dois trens, inicialmente distantes 75km um do outro, aproximam-se em vias férreas paralelas, cada qual a 15km/h. Um passarinho, num voo de vaivém, passa de um trem para outro à velocidade de 20km/h. Qual é a distância coberta pelo passarinho até os trens se cruzarem?
- (A) 30km  
 (B) 35km  
 (C) 40km  
 (D) 45km  
 (E) 50km

- 28) Observe a figura abaixo.



Considere que um determinado Soldado Fuzileiro Naval, ao realizar seu teste de capacitação em tiro, obteve as seguintes pontuações de acordo com as posições dos disparos encontrados no alvo:  $\{9, 7, 6, 7, 6, 9, 8, 8, 4, 7, 7, 8, 7, 7, 5\}$ . Dessa forma, é correto afirmar que a média aritmética, a moda, a mediana e o tipo de distribuição dos dados obtidos são, respectivamente:

- (A) 6, 5, 8, assimétrica positiva.  
 (B) 7, 7, 7, simétrica.  
 (C) 7, 8, 8, assimétrica negativa.  
 (D) 7, 5, 6, assimétrica negativa.  
 (E) 7, 7, 8, simétrica.

29) Com relação aos operadores Gradiente, Laplaciano e Rotacional, analise as afirmativas abaixo.

- I - O gradiente de uma função escalar é um vetor que representa a máxima taxa de crescimento dessa função.
- II - O Laplaciano de um campo escalar também pode ser definido como o divergente do gradiente dessa função escalar.
- III- Se um campo vetorial é conservativo, então o operador rotacional calculado para ele é nulo.

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- (B) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- (C) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- (D) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- (E) As afirmativas I, II e III são verdadeiras.

30) Sabe-se que um canhão pertencente a uma bateria costeira está posicionado no alto de um morro com altitude de 500 m e é parte da defesa antiaérea de uma certa base militar. Durante um combate, ao detectar um míssil inimigo que se aproximava, esse canhão disparou um projétil em direção ao míssil, fazendo um ângulo  $\alpha$  graus com o horizonte, orientado para cima. O projétil possuía 100kg de massa e foi disparado com velocidade inicial de 1000m/s. No momento do disparo, o míssil estava a uma distância de 22,4km da costa, voava em direção à base militar com velocidade constante de 402m/s e com altitude constante de 20m. Desprezando a resistência do ar, sabendo que a única força que atua sobre o projétil é a gravidade ( $10 \text{ m/s}^2$ ), e considerando  $\sin \alpha = 0,05$  e  $\cos \alpha = 0,998$ , é correto afirmar que o projétil:

- (A) não acerta o alvo.
- (B) acerta o alvo após 21s.
- (C) acerta o alvo a uma distância horizontal do canhão de 13751m.
- (D) acerta o alvo a uma distância horizontal do canhão de 7225m.
- (E) acerta o alvo após 16s.



31) Mover a vírgula de um número binário  $n$  casas para a esquerda significa:

- (A) dividir o número por  $2^n$
- (B) multiplicar o número por  $2^n$
- (C) dividir o número por  $n$
- (D) multiplicar o número por  $2^{n-1}$
- (E) dividir o número por  $2^{n-1}$

32) A hidrazina ( $N_2H_4$ ) é uma substância usada como combustível para propulsão de foguetes. Para tal, ela é submetida ao oxigênio, liberando gás nitrogênio, água e energia (150kcal por mol de hidrazina). Qual é a energia liberada pela combustão de 10,0kg de hidrazina?

- (A) 83kcal
- (B)  $15 \times 10^3$ kcal
- (C)  $47 \times 10^3$ kcal
- (D)  $83 \times 10^3$ kcal
- (E)  $93 \times 10^3$ kcal

33) Analise as séries I, II e III abaixo.

(I) 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{n^2}$$

(II) 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$$

(III) 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^{n-1}}$$

Com relação às séries acima, é correto afirmar que:

- (A) I, II e III são convergentes.
- (B) I e II são convergentes e III é divergente.
- (C) II e III são divergentes.
- (D) Somente III é convergente.
- (E) Somente I é divergente.

34) Considere que um intruso entrou em milhares de computadores em vários lugares do mundo e, então, coordenou um ataque a um alvo usando todos esses computadores ao mesmo tempo. Essa estratégia aumenta seu poder de fogo e reduz a chance de detecção. Um ataque desse tipo é chamado de:

- (A) Estouro de BUFFERS.
- (B) SINGLE DENIAL OF SERVICE.
- (C) DISTRIBUTED DENIAL OF SERVICE.
- (D) SPOOFING DE LOGIN.
- (E) Cavalos de Tróia.

35) Sabendo que uma rocha cai de uma encosta, na vertical, e percorre um terço da altura da queda até o solo no último segundo, é correto afirmar que a altura da queda é, aproximadamente, de:

- (A) 38,5m
- (B) 95,0m
- (C) 120,0m
- (D) 145,7m
- (E) 205,3m

Dados:  $g = 9,81\text{m/s}^2$   
Despreze o atrito e a resistência do ar.

36) Quantos gramas estão contidos em um mol das moléculas  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (ácido sulfúrico),  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (hidróxido de cálcio), e  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  (sacarose), respectivamente?

- (A) 98g, 74g e 342g
- (B) 96g, 57g e 358g
- (C) 98g, 57g e 358g
- (D) 33g, 57g e 340g
- (E) 82g, 74g e 342g

37) Comparando-se os modelos de referência TCP/IP e OSI, é correto afirmar que:

- (A) os protocolos do modelo TCP/IP são mais bem encapsulados que os do modelo OSI e podem ser substituídos com relativa facilidade, conforme as mudanças da tecnologia.
- (B) o modelo TCP/IP tem quatro camadas (inter-redes, de transporte, de aplicação e host/rede) e o OSI tem sete (física, de enlace de dados, de rede, de transporte, de sessão, de apresentação e de aplicação).
- (C) na camada de rede, o modelo TCP/IP é compatível com a comunicação sem conexão e com a comunicação orientada a conexões; o modelo OSI só tem um modo de operação na camada de rede (sem conexão).
- (D) na camada de transporte, o modelo TCP/IP aceita apenas a comunicação orientada a conexões, já o modelo OSI aceita ambos os modos na camada de transporte (sem conexão e com a comunicação orientada a conexões).
- (E) o modelo TCP/IP foi concebido antes de os protocolos correspondentes terem sido criados. o modelo de referência OSI foi criado como uma descrição desses protocolos.

38) Observe a função de transferência a seguir.

$$H(s) = \frac{9}{(s+1)(s+10)},$$
$$s = j\omega$$
$$\omega = 2\pi \cdot f$$
$$j = \sqrt{-1}$$

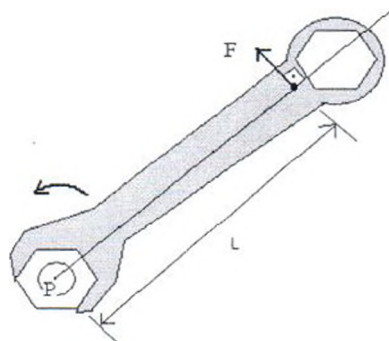
Seja um sistema linear inicialmente em repouso e modelado pela função de transferência acima, no qual  $f$  é frequência em rad/s. Calcule a resposta no tempo  $y(t)$  desse sistema a uma entrada  $x(t)$  impulso unitário, para  $t \geq 0$ , e assinale a opção correta.

- (A)  $y(t) = -1.e^{-t} + 1.e^{-10t}$
- (B)  $y(t) = 4.e^{-t} - 1.e^{-10t}$
- (C)  $y(t) = 1.e^{-t} - 1.e^{-10t}$
- (D)  $y(t) = 9.e^t + 9.e^{10t}$
- (E)  $y(t) = -9.e^t + 9.e^{-10t}$

Prova : Amarela  
Profissão: SISTEMAS DE ARMAS

Concurso: QC-CA e QC-FN/14

39) Observe a figura a seguir.



Ponto P= Ponto de contato da ferramenta com o cano da metralhadora

Considere que o Artilheiro-chefe de uma Organização Militar da Marinha, ao consultar o manual da Metralhadora de 20mm, descobriu que o torque mínimo, no sentido anti-horário, necessário à retirada de seu cano é de 1500 Newtons. Sabendo-se que a ferramenta usada na tarefa possui um comprimento  $L=2m$ , conforme representado na figura acima, calcule a força, em Newtons, que o mantenedor desse armamento deve realizar para concluir a tarefa empregando o esforço mínimo, e assinale a opção correta.

- (A) 500N
- (B) 650N
- (C) 750N
- (D) 850N
- (E) 1000N

40) Observe a figura a seguir.

	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	$CD$	$C\bar{D}$
$\bar{A}\bar{B}$	1	0	0	0
$\bar{A}B$	0	1	0	0
$AB$	0	1	1	0
$A\bar{B}$	0	0	1	0

Assinale a opção que corresponde à equação do mapa de Karnaugh acima.

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

41) Com relação à ótica, assinale a opção correta.

- (A) As imagens virtuais produzidas por lentes ficam do lado oposto do objeto, e as imagens reais ficam do mesmo lado.
- (B) A diferença de fase entre duas ondas luminosas pode mudar se as ondas atravessarem materiais com diferentes índices de refração.
- (C) Para ângulos de incidência maiores que o ângulo crítico, existe um raio refratado, e a luz é refletida. Esse fenômeno é conhecido como reflexão interna total.
- (D) Segundo a lei da refração, o raio refratado está no plano de incidência e tem um ângulo de refração igual ao ângulo de incidência.
- (E) Segundo a lei de Snell:  $n_1 \sin \theta_2 = n_2 \sin \theta_1$ , sendo  $\theta_1$  e  $\theta_2$ , respectivamente, os ângulos de incidência e de refração;  $n_1$  e  $n_2$  são, respectivamente, os índices de refração dos meios de incidência e refração, onde a luz se propaga.

42) Observe o algoritmo a seguir.

```
INSERTION-SORT(V)
1 for j ← 2 to comprimento[V] do
2     chave ← V[j]
3     i ← j - 1
4     while i > 0 e V[i] > chave do
5         V[i + 1] ← V[i]
6         i ← i - 1
7     V[i + 1] ← chave
```

Dados: Os índices do vetor estão acima dos retângulos e os valores armazenados nas posições do vetor estão dentro dos retângulos. As iterações do LOOP **for** estão representadas de "a" a "c".

Assinale a opção que corresponde à operação do algoritmo acima, para o vetor de entrada  $V=(7,3,9,6)$ .

(A) a 

1	2	3	4
3	7	6	9

 b 

1	2	3	4
3	6	7	9

 c 

1	2	3	4
3	6	7	9

(B) a 

1	2	3	4
6	3	9	7

 b 

1	2	3	4
3	6	9	7

 c 

1	2	3	4
3	6	7	9

(C) a 

1	2	3	4
3	7	9	6

 b 

1	2	3	4
3	6	7	9

 c 

1	2	3	4
3	6	7	9

(D) a 

1	2	3	4
3	7	9	6

 b 

1	2	3	4
3	7	9	6

 c 

1	2	3	4
3	6	7	9

(E) a 

1	2	3	4
3	7	9	6

 b 

1	2	3	4
3	7	6	9

 c 

1	2	3	4
3	6	7	9

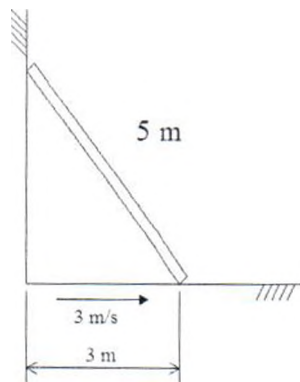
43) Observe a tabela a seguir.

$t \in (0, \pi).$
$f(t + \pi) = f(t), \forall t \in \mathbb{R}.$
$\text{sen } t = \left( \frac{e^{jt} - e^{-jt}}{2j} \right)$
$\text{cos } t = \left( \frac{e^{jt} + e^{-jt}}{2} \right)$

Dada a função periódica  $f(t) = \text{sen}^4(t)$ , de acordo com a tabela acima, assinale a opção que corresponde ao coeficiente  $c_0$  de sua série de Fourier complexa.

- (A)  $3/8$   
(B)  $5/8$   
(C)  $7/8$   
(D)  $9/8$   
(E)  $11/8$
- 44) Considerando que uma partícula move-se num plano de acordo com as equações de movimento  $x(t) = t^2 + 3t + 2$  e  $y(t) = 4t$ , para  $t \geq 0$ , calcule o módulo da velocidade inicial e o módulo da velocidade mínima, respectivamente, e assinale a opção correta.
- (A) 1 e 2  
(B) 2 e 3  
(C) 3,6 e 2  
(D) 5 e 5  
(E) 3 e 3
- 45) Qual opção corresponde ao equivalente decimal do número binário  $1011,1011_2$ ?
- (A)  $11,11_{10}$   
(B)  $11,6875_{10}$   
(C)  $23,875_{10}$   
(D)  $23,6875_{10}$   
(E)  $12,375_{10}$

46) Observe a figura a seguir.

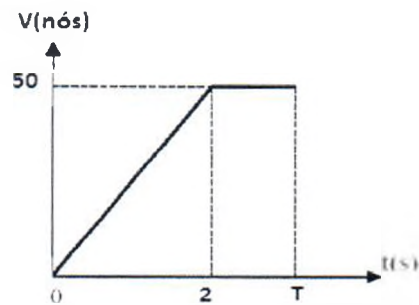


Considere que uma escada de 5m de comprimento está apoiada em uma parede vertical. Se a base da escada é arrastada horizontalmente da parede, à velocidade constante de 3m/s, com que velocidade deslizará a parte superior dessa escada ao longo da parede no momento em que sua base estiver a 3m de distância da parede?

- (A) -4 m/s
  - (B)  $-9/4$  m/s
  - (C)  $-7/4$  m/s
  - (D)  $-7/8$  m/s
  - (E) +4 m/s
- 47) Uma distribuição esférica de cargas dada por:  $\rho_v = \rho_0 r^2$ , possui o seguinte valor, em Coulombs, correspondente a sua carga total:
- (A) 0
  - (B)  $7,7 \pi \rho_0 r^5$
  - (C)  $0,8 \pi \rho_0 r^5$
  - (D)  $11,8 \pi \rho_0 r^5$
  - (E)  $3,6 \pi \rho_0 r^5$



48) Observe a figura a seguir.



Sabe-se que um torpedo pesado, de massa \$1300\text{Kg}\$, é lançado de um submarino submerso a \$105\$ metros de profundidade, atingindo um valor de velocidade de cruzeiro conforme o gráfico de velocidade (em nós) versus tempo (em segundos) apresentado na figura acima. Sendo assim, assinale a opção que corresponde ao valor do impulso aplicado sobre o torpedo para que ele atinja sua velocidade de cruzeiro.

- (A) \$16.39 \times 10^3 \text{ N.s}\$
- (B) \$33.44 \times 10^3 \text{ N.s}\$
- (C) \$56.51 \times 10^3 \text{ N.s}\$
- (D) \$76.87 \times 10^3 \text{ N.s}\$
- (E) \$89.79 \times 10^3 \text{ N.s}\$

Dados:

- \$1\$ nó = milha náutica/hora = \$1852\text{m/h}\$
- O Arrasto Hidrodinâmico ocasionado pelo fluxo turbulento da água no corpo do torpedo é desprezível.

49) Seja a função \$F(x,y) = \left( \frac{e^2 - y^2}{2}; \frac{x^2 - e^y}{2} \right)\$ e a região \$D\$ definida por \$D = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 / 1 \leq x^2 + y^2 \leq 4; x \geq 0; y \geq 0\}\$ e sendo a fronteira \$C\$ da região \$D\$ orientada no sentido anti-horário, calcule:

$$\oint_C \left( \frac{e^2 - y^2}{2} \right) dx + \left( \frac{x^2 - e^y}{2} \right) dy, \text{ e assinale a opção correta.}$$

- (A) \$1/e\$
- (B) \$\pi/8\$
- (C) \$0\$
- (D) \$1\$
- (E) \$14/3\$

50) Sabe-se que uma pedra é arremessada horizontalmente do topo de uma torre de 24m de altura e atinge o solo num ponto a 18m da base da torre. A velocidade no instante em que a pedra foi arremessada e no instante em que atinge o solo é, respectivamente:

- (A) 6,90 m/s e 20,12 m/s
- (B) 8,14 m/s e 23,16 m/s
- (C) 5,44 m/s e 25,12 m/s
- (D) 7,30 m/s e 26,16 m/s
- (E) 9,30 m/s e 27,12 m/s