

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

***(CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO
CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA /
CP-CEM/2019)***

**NÃO ESTÁ AUTORIZADA A UTILIZAÇÃO
DE MATERIAL EXTRA**

PROVA ESCRITA OBJETIVA
(PARA TODAS AS PROFISSÕES DE ENGENHARIA)

QUESTÃO 1

Assinale a opção que apresenta o conjunto de todos os valores de $x \in \mathbb{R}$ para os quais $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n}{2^n + 4^n} x^n$ converge.

- (A) $\{0\}$
- (B) $\{x \in \mathbb{R} / -4/3 < x < 4/3\}$
- (C) $\{x \in \mathbb{R} / -1/2 < x < 1/2\}$
- (D) $\{x \in \mathbb{R} / -1/2 \leq x < 1/2\}$
- (E) $\{x \in \mathbb{R} / -4/3 \leq x < 4/3\}$

QUESTÃO 2

A função $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ tem derivadas parciais contínuas em \mathbb{R}^2 e o conjunto $C = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : f(x, y) = 1\}$ é uma curva que passa pelo ponto $(1, 2)$. Se $\frac{\partial f}{\partial x}(1, 2) = -1$ e $\frac{\partial f}{\partial y}(1, 2) = 2$, então a equação da reta tangente a C em $(1, 2)$ é:

- (A) $y = -2x + 4$
- (B) $y = \frac{-x+5}{2}$
- (C) $y = \frac{x+3}{2}$
- (D) $y = 2x$
- (E) $y = \frac{x}{2}$

QUESTÃO 3

Observe a tabela abaixo:

x_i	1	2	3
y_i	-1	-1	1

O polinômio interpolador dessa tabela é $p(x)$, então $p(0)$ é igual a:

- (A) -2
- (B) -1
- (C) 0
- (D) 1
- (E) 2

QUESTÃO 4

Os campos $F: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ e $G: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ têm derivadas parciais contínuas em todo o plano e, para toda curva fechada, simples, derivável e percorrida no sentido anti-

horário $\gamma: [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}^2$, tem-se $\oint_{\gamma} F \cdot dr = \oint_{\gamma} G \cdot dr$.

Nessas condições, é correto afirmar que:

- (A) $F(q) = G(q), \forall q \in \mathbb{R}^2$.
- (B) $F - G$ é constante em todo o plano.
- (C) $F - G$ é um campo conservativo.
- (D) O campo $H(q) = F(q) - G(q)$ satisfaz $H(q) \cdot q = 0, \forall q \in \mathbb{R}^2$.
- (E) O campo F é um múltiplo do campo G .

QUESTÃO 5

Considere a função $f(x) = \sin x, \frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{3\pi}{4}$, e o conjunto

$$A = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : \pi/4 \leq x \leq 3\pi/4, 0 \leq y \leq f(x)\}.$$

Assinale a opção que expressa o volume do sólido obtido pela rotação de A em torno do eixo dos x .

- (A) $\frac{\pi+2}{4}$
- (B) $\sqrt{2}$
- (C) $\frac{\pi}{4}(\pi + 2)$
- (D) $\pi\sqrt{2}$
- (E) $2\pi\sqrt{2}$

QUESTÃO 6

A função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ é derivável, $f(0) = 0$ e $g(x) = \sin(f(2x))$ satisfaz $g'(0) = \sqrt{2}$. Então $f'(0)$ é igual a:

- (A) 0
- (B) $\sqrt{2}/2$
- (C) 1
- (D) $\sqrt{2}$
- (E) 2

QUESTÃO 7

Seja R o triângulo no plano Oxy de vértices $(0,0)$, $(\pi, 0)$, $(0, \pi/2)$ e considerando o sólido

$$S = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : (x, y) \in R, 0 \leq z \leq \sin x \cos y\},$$

assinale a opção que expressa o volume de S .

- (A) $4/9$
- (B) $4/3$
- (C) $8/9$
- (D) $8/3$
- (E) $10/3$

QUESTÃO 8

Um espião roubou um documento altamente confidencial do governo e escondeu-o num prédio de apartamentos de 16 andares, em que cada andar tem 4 apartamentos, numerados como $10j + k$, em que j é o andar do apartamento e $k \in \{1, 2, 3, 4\}$. Um agente secreto foi designado para recuperar o documento e descobriu que a probabilidade de o espião ter escondido o documento num apartamento do 10º andar é $\frac{2}{3}$ e que, com

probabilidade $\frac{3}{8}$, o número desse apartamento é múltiplo de 3. Além disso também descobriu que a probabilidade do número do apartamento procurado ser par é $\frac{4}{5}$.

Sabendo que essas informações são independentes entre si, assinale a opção que apresenta o número do apartamento em que há maior probabilidade de o documento estar escondido e essa probabilidade.

- (A) 101 e $2/5$.
- (B) 102 e $1/3$.
- (C) 102 e $2/5$.
- (D) 104 e $1/3$.
- (E) 104 e $2/5$.

QUESTÃO 9

A transformação linear $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$,

$$T(x, y, z) = (y + \lambda z, x + \lambda y, x - 2y + z)$$

é injetora, então é correto afirmar que:

- (A) $\lambda = -1$
- (B) $\lambda = 0$
- (C) $\lambda = 1$
- (D) $\lambda \neq 1$
- (E) $\lambda \neq -1$

QUESTÃO 10

A equação diferencial linear $y'' + \lambda y = 1$, com $\lambda \in \mathbb{R}$, tem todas as soluções limitadas em \mathbb{R} . Sendo assim, é correto afirmar que:

- (A) $\lambda > 0$
- (B) $\lambda = 0$
- (C) $\lambda < 0$
- (D) $\lambda \in \mathbb{Z}$
- (E) $\lambda \in \mathbb{Q}$

QUESTÃO 11

Um trem move-se com velocidade constante e não nula em uma estrada de ferro retilínea e horizontal. Um observador sentado em um vagão do trem vê uma bola mover-se dentro do trem em um movimento retilíneo vertical. Nessas condições é correto afirmar que um observador em repouso numa plataforma do lado de fora do trem vê essa bola mover-se em movimento;

- (A) que não é retilíneo vertical.
- (B) parabólico.
- (C) retilíneo mas não vertical.
- (D) retilíneo vertical.
- (E) circular.

QUESTÃO 12

Dois capacitores, um de $5\mu F$ e outro de $3\mu F$, estão ligados em série e sujeitos a uma tensão 80V. A energia armazenada nessa associação é de:

- (A) 6000 J
- (B) 12000 J
- (C) 25600 J
- (D) 51200 J
- (E) 60000 J

QUESTÃO 13

Num campo magnético uniforme não nulo B , de direção e sentido do eixo Ox , são lançadas, a partir da origem, três partículas iguais, de mesma carga $q > 0$. A primeira é lançada com velocidade $v_1 \neq 0$ perpendicular ao campo B , a segunda com velocidade $v_2 \neq 0$ de mesma direção e sentido de B , a terceira com velocidade $v_3 = v_1 + v_2$. Para cada $n = 1, 2, 3$, a trajetória da n -ésima partícula é descrita por $u_n(t) = (x_n(t), y_n(t), z_n(t))$, $t \geq 0$. Sendo assim, desprezando-se a influência de cada partícula no movimento das outras duas, é correto afirmar que:

- (A) $x_1(t) = x_3(t)$, $y_2(t) = y_3(t)$, $z_2(t) = z_3(t)$, $t \geq 0$.
- (B) $x_1(t) = x_3(t)$, $y_2(t) = y_3(t)$, $z_1(t) = z_3(t)$, $t \geq 0$.
- (C) $x_2(t) = x_3(t)$, $y_1(t) = y_3(t)$, $z_2(t) = z_3(t)$, $t \geq 0$.
- (D) $x_2(t) = x_3(t)$, $y_2(t) = y_3(t)$, $z_1(t) = z_3(t)$, $t \geq 0$.
- (E) $x_2(t) = x_3(t)$, $y_1(t) = y_3(t)$, $z_1(t) = z_3(t)$, $t \geq 0$.

QUESTÃO 14

Um ponto material de massa m move-se no plano Oxy de eixos perpendiculares, sob a ação exclusiva de um campo de forças central. No instante $t_0 = 0$ o ponto está na posição $(1,1)$ do plano com velocidade $(1,-1)$. Se no instante $t_1 > 0$ esse ponto está na posição $(-2,1)$ com velocidade $(1,\lambda)$, então λ é igual a:

- (A) -2
- (B) -1/2
- (C) 0
- (D) 1/2
- (E) 2

QUESTÃO 15

Um ponto P_1 material de massa $1Kg$ move-se no plano Oxy na circunferência de equação $x^2 + y^2 = 1$ ligado por uma mola de constante elástica K e comprimento natural $1/4$ a um ponto material P_2 de massa $1Kg$, que se move no mesmo plano na circunferência de equação $x^2 + y^2 = (5/4)^2$. Em um instante t_0 o ponto P_1 está em $(1,0)$ com velocidade $(0, \sqrt{K}/2)$ e P_2 está em $(5/4, 0)$ com velocidade nula. Se para $t \geq t_0$ a única força que age no sistema é a força exercida pela mola que une os pontos, que obedece à lei de Hook, então num instante $t_1 > t_0$, em que a distância entre P_1 e P_2 é máxima, a medida em radianos do ângulo entre os segmentos OP_1 e P_1P_2 é igual a:

- (A) 0
- (B) $\pi/6$
- (C) $\pi/4$
- (D) $\pi/3$
- (E) $\pi/2$

QUESTÃO 16

Um mol de gás perfeito e monoatômico sofre uma transformação adiabática em que a variação da energia interna entre os estados inicial e final é $300R$ onde R é a constante universal dos gases perfeitos. Se a temperatura do gás no estado final é igual a $300K$, assinale a opção que fornece a temperatura do gás no estado inicial.

- (A) 100K
- (B) 120K
- (C) 200K
- (D) 480K
- (E) 500K

QUESTÃO 17

Sobre uma plataforma cilíndrica de raio R com altura H em relação ao solo constrói-se um tanque cilíndrico com mesmo raio R e altura $3H$. Esse tanque está totalmente cheio de água e em sua lateral faz-se um pequeno orifício circular situado a uma distância h do topo do tanque, por onde a água escapa atingindo o solo em um ponto A . Admitindo que a única força que age no sistema é a força da gravidade, suposta constante no local, assinale a opção que expressa o valor de h para o qual o ponto A esteja o mais distante possível do cilindro.

- (A) $3H/2$
- (B) $\sqrt{2}H/2$
- (C) $\sqrt{3}H/2$
- (D) $2H$
- (E) $9H/4$

QUESTÃO 18

O plano Oxy tem eixos perpendiculares e o eixo dos y é vertical e aponta para cima. Nesse plano há uma rampa de comprimento 2 com uma extremidade na origem, a outra no interior do primeiro quadrante e o ângulo entre o semieixo $x \geq 0$ e essa rampa é $\pi/3$ radianos.

Um ponto material P de massa m vai movimentar-se nesse plano e no instante $t_0 = 0$ está na origem com velocidade $V_0 = \lambda(1, \sqrt{3})$ com $\lambda > 0$.

Então o ponto começa a percorrer a rampa em um movimento uniformemente acelerado com aceleração $a = (1, \sqrt{3})$ até atingir a extremidade da rampa localizada no interior do primeiro quadrante e, a partir desse instante, move-se sob a ação exclusiva da força peso.

Considerando que a aceleração da gravidade local é $g = 10m/seg^2$ e que, $2\sqrt{3}/5$ segundos após abandonar a rampa, P está em um ponto de coordenadas $(\rho, \sqrt{3})$, em que $\rho > 1$, é correto afirmar que λ é igual a:

- (A) $\sqrt{2}$
- (B) $\sqrt{3}$
- (C) 2
- (D) $2\sqrt{2}$
- (E) $2\sqrt{3}$

QUESTÃO 19

Um fio circular no plano xy , com centro na origem e raio $d=1$, está uniformemente carregado com carga total $Q=8$. Admitindo que esse fio está no vácuo e considerando as unidades no Sistema Internacional, assinale a opção que fornece a força elétrica que age numa partícula de carga $q=2$ colocada no ponto $(0,0,-1)$,

- (A) $\frac{\sqrt{2}}{\pi \epsilon_0} (0,0,1)$
- (B) $\frac{-\sqrt{2}}{\pi \epsilon_0} (0,0,1)$
- (C) $\frac{1}{\pi \epsilon_0 \sqrt{2}} (0,0,1)$
- (D) $\frac{-1}{\pi \epsilon_0 \sqrt{2}} (0,0,1)$
- (E) $\frac{8}{\epsilon_0} (0,0,1)$

QUESTÃO 20

Uma esfera de madeira com densidade $0,2 \text{ g/cm}^3$ e raio 3 cm flutua na água, cuja densidade é de $1,0 \text{ g/cm}^3$. Sendo assim, a opção que expressa, em cm^3 , o volume da parte da esfera que fica imersa na água é:

- (A) $2,4 \pi$
- (B) $4,05 \pi$
- (C) $7,2 \pi$
- (D) $21,6 \pi$
- (E) $28,8 \pi$


RASCUNHO PARA REDAÇÃO

TÍTULO:

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

INSTRUÇÕES GERAIS AO CANDIDATO

- 1 - Verifique se a prova recebida e a folha de respostas são da mesma cor (consta no rodapé de cada folha a cor correspondente) e se não faltam questões ou páginas. Escreva e assine corretamente seu nome, coloque seu número de inscrição e o dígito verificador (DV) apenas nos locais indicados;
- 2 - O tempo para a realização da prova será de **4 (quatro) horas**, incluindo o tempo necessário à redação e à marcação das respostas na folha de respostas, e não será prorrogado;
- 3 - Só inicie a prova após ser autorizado pelo Fiscal, interrompendo sua execução quando determinado;
- 4 - A redação deverá ser uma dissertação com ideias coerentes, claras e objetivas escritas em língua portuguesa. Deverá ter, no mínimo, 20 linhas contínuas, considerando o recuo dos parágrafos, e, no máximo, 30 linhas;
- 5 - Iniciada a prova, não haverá mais esclarecimentos. O candidato somente poderá deixar seu lugar, devidamente autorizado pelo Supervisor/Fiscal, para se retirar definitivamente do recinto de prova ou, nos casos abaixo especificados, devidamente acompanhado por militar designado para esse fim:
 - atendimento médico por pessoal designado pela MB;
 - fazer uso de banheiro; e
 - casos de força maior, comprovados pela supervisão do certame, sem que aconteça saída da área circunscrita para a realização da prova.
 Em nenhum dos casos haverá prorrogação do tempo destinado à realização da prova; em caso de retirada definitiva do recinto de prova, esta será corrigida até onde foi solucionada;
- 6 - Use caneta esferográfica preta ou azul para preencher a folha de respostas;
- 7 - Confira nas folhas de questões as respostas que você assinalou como corretas antes de marcá-las na folha de respostas. Cuidado para não marcar duas opções para uma mesma questão na folha de respostas (a questão será perdida);
- 8 - Para rascunho, use os espaços disponíveis nas folhas de questões, mas só serão corrigidas as respostas marcadas na folha de respostas;
- 9 - O tempo mínimo de permanência dos candidatos no recinto de aplicação de provas é de **2 (duas) horas**.
- 10 - Será eliminado sumariamente do processo seletivo/concurso e suas provas não serão levadas em consideração, o candidato que:
 - a) der ou receber auxílio para a execução da Prova escrita objetiva de conhecimentos profissionais e da Redação;
 - b) utilizar-se de qualquer material não autorizado;
 - c) desprezar qualquer prescrição relativa à execução da Prova e da Redação;
 - d) escrever o nome ou introduzir marcas identificadoras noutro lugar que não o determinado para esse fim;
 - e) cometer ato grave de indisciplina; e
 - f) comparecer ao local de realização da Prova escrita objetiva de conhecimentos profissionais e da Redação após o horário previsto para o fechamento dos portões.
- 11 - Instruções para o preenchimento da folha de respostas:
 - a) use caneta esferográfica azul ou preta;
 - b) escreva seu nome em letra de forma no local indicado;
 - c) assine seu nome no local indicado;
 - d) no campo inscrição DV, escreva seu número de inscrição nos retângulos, da esquerda para a direita, um dígito em cada retângulo. Escreva o dígito correspondente ao DV no último retângulo. Após, cubra todo o círculo correspondente a cada número. Não amasse, dobre ou rasgue a folha de respostas, sob pena de ser rejeitada pelo equipamento de leitura ótica que a corrigirá; e
 - e) só será permitida a troca de folha de respostas até o início da prova, por motivo de erro no preenchimento nos campos nome, assinatura e número de inscrição, sendo de inteira responsabilidade do candidato qualquer erro ou rasura na referida folha de respostas, após o início da prova.
- 12 - Procure preencher a folha com atenção de acordo com o exemplo abaixo:



Nome: ROBERTO SILVA

Assinatura: Roberto Silva

Instruções de Preenchimento

- Não rasure esta folha.
- Não rabisque nas áreas de respostas.
- Faça marcas sólidas nos círculos.
- Não use canetas que borrem o papel.

ERRADO: CORRETO:

PREENCHIMENTO DO CANDIDATO

INSCRIÇÃO						DV
5	7	0	2	0	7	0
0	1	2	3	4	5	1
6	7	8	9	0	1	2
2	3	4	5	6	7	3
8	9	0	1	2	3	4

Preenchimento da DENAM

P	G
1	1
2	2
3	3
4	4

01 (A) (B) (C) (D) (E)	26 (A) (B) (C) (D) (E)
02 (A) (B) (C) (D) (E)	27 (A) (B) (C) (D) (E)
03 (A) (B) (C) (D) (E)	28 (A) (B) (C) (D) (E)
04 (A) (B) (C) (D) (E)	29 (A) (B) (C) (D) (E)
05 (A) (B) (C) (D) (E)	30 (A) (B) (C) (D) (E)
06 (A) (B) (C) (D) (E)	31 (A) (B) (C) (D) (E)
07 (A) (B) (C) (D) (E)	32 (A) (B) (C) (D) (E)
08 (A) (B) (C) (D) (E)	33 (A) (B) (C) (D) (E)
09 (A) (B) (C) (D) (E)	34 (A) (B) (C) (D) (E)
10 (A) (B) (C) (D) (E)	35 (A) (B) (C) (D) (E)
11 (A) (B) (C) (D) (E)	36 (A) (B) (C) (D) (E)
12 (A) (B) (C) (D) (E)	37 (A) (B) (C) (D) (E)
13 (A) (B) (C) (D) (E)	38 (A) (B) (C) (D) (E)
14 (A) (B) (C) (D) (E)	39 (A) (B) (C) (D) (E)
15 (A) (B) (C) (D) (E)	40 (A) (B) (C) (D) (E)
16 (A) (B) (C) (D) (E)	41 (A) (B) (C) (D) (E)
17 (A) (B) (C) (D) (E)	42 (A) (B) (C) (D) (E)
18 (A) (B) (C) (D) (E)	43 (A) (B) (C) (D) (E)
19 (A) (B) (C) (D) (E)	44 (A) (B) (C) (D) (E)
20 (A) (B) (C) (D) (E)	45 (A) (B) (C) (D) (E)
21 (A) (B) (C) (D) (E)	46 (A) (B) (C) (D) (E)
22 (A) (B) (C) (D) (E)	47 (A) (B) (C) (D) (E)
23 (A) (B) (C) (D) (E)	48 (A) (B) (C) (D) (E)
24 (A) (B) (C) (D) (E)	49 (A) (B) (C) (D) (E)
25 (A) (B) (C) (D) (E)	50 (A) (B) (C) (D) (E)

T
A
R
J
A

- 13 - Não será permitido levar a prova após sua realização. O candidato está autorizado a transcrever suas respostas, dentro do horário destinado à solução da prova, utilizando o modelo impresso no fim destas instruções, para posterior conferência com o gabarito que será divulgado. É proibida a utilização de qualquer outro tipo de papel para anotação do gabarito.

ANOTE SEU GABARITO										PROVA DE COR _____														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50