

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

***(CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO
CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA /
CP-CEM/2020)***

**ESTÁ AUTORIZADA A UTILIZAÇÃO DE
CALCULADORA PADRÃO NÃO CIENTÍFICA**

**PROVA ESCRITA OBJETIVA
(PARA TODAS AS PROFISSÕES DE ENGENHARIA)**

QUESTÃO 1

Seja f uma função real definida por $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n+2}$, assinale a opção que apresenta o domínio de f .

- (A) $] - 1, 1]$
- (B) $] 0, 1]$
- (C) $] - 1, 0]$
- (D) $[-1, 1[$
- (E) $] - 1, 0[$

QUESTÃO 2

Seja D o subespaço de $p_2 = \{a, b, c \in \mathbb{R} \mid at^2 + bt + c\}$ gerado pelos vetores $\vec{v}_1 = t^2 - 2t + 1$, $\vec{v}_2 = t + 2$ e $\vec{v}_3 = t^2 - 3t - 1$. Assinale a opção que apresenta a dimensão do subespaço D .

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

QUESTÃO 3

Sabendo que a regra do trapézio aplicada a $\int_0^2 f(x) dx$ fornece o valor 4 e a regra de 1/3 Simpson fornece o valor 2, ambas as regras sem repetição, assinale a opção que apresenta o valor de $f(1)$.

- (A) $3/4$
- (B) $3/2$
- (C) $4/3$
- (D) $2/3$
- (E) $1/2$

QUESTÃO 4

Considere o campo vetorial $\vec{F}(x, y) = y\vec{i} + (x^2 + e^{y^2})\vec{j}$ e a curva C fronteira da região do plano $R = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x \geq 0, x^2 + y^2 \leq 1\}$ orientada no sentido anti-horário. Calcule $\oint_C \vec{F} d\vec{r}$ e assinale a opção correta.

- (A) $\frac{4}{3} - \frac{\pi}{2}$
- (B) $-\frac{4}{3} + \frac{\pi}{2}$
- (C) $\frac{3}{4} - \frac{\pi}{2}$
- (D) $-\frac{3}{4} + \frac{\pi}{2}$
- (E) $\frac{3}{4} + \frac{\pi}{2}$

QUESTÃO 5

Seja $p(x)$ o polinômio de menor grau que interpola a função f nos pontos $(0; -1)$, $(1; 2)$, $(2; 4)$ e $(4; 1)$. Utilizando $p(x)$, é correto afirmar que o valor estimado de $\int_2^3 f(x) dx$ é:

- (A) $\frac{63}{8}$
- (B) $\frac{101}{24}$
- (C) 4,8
- (D) 5,3
- (E) $\frac{112}{12}$

QUESTÃO 6

Dada a matriz $A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & -1 & 1 \\ 2 & 0 & -2 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$, é correto afirmar que a soma dos seus autovalores é igual a:

- (A) 6
- (B) -5
- (C) -6,07
- (D) 1,07
- (E) 12

QUESTÃO 7

Seja f uma função real definida por $f(x) = \begin{cases} x^3, & \text{se } 0 \leq x < 1 \\ \frac{1}{x^2}, & \text{se } 1 < x < 2 \end{cases}$, calcule $\int_0^2 f(x) dx$ e assinale a opção correta.

- (A) $\frac{1}{4}$
- (B) $\frac{2}{3}$
- (C) $\frac{3}{4}$
- (D) $-\frac{1}{4}$
- (E) $-\frac{2}{3}$

QUESTÃO 8

Seja $\vec{F}(x, y, z) = (x + z)\vec{i} + (y + z)\vec{j} - 2(x + y + z + 1)\vec{k}$ um campo vetorial e S a superfície definida por $S = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid z = 4 - x^2 - y^2\}$. Calcule o fluxo do campo vetorial \vec{F} através de S , cujo vetor normal possui componente z positiva, e assinale a opção correta.

- (A) 6π
- (B) -6π
- (C) 4π
- (D) -8π
- (E) 8π

QUESTÃO 9

Sejam os paraboloides definidos por $z = 40 - x^2 - y^2$ e $z = 9x^2 + 9y^2$, é correto afirmar que o volume da região limitada pelos paraboloides é igual a:

- (A) 384π
- (B) 192π
- (C) 132π
- (D) 80π
- (E) 40π

QUESTÃO 10

Seja a função f , com os seguintes valores tabelados:

x	-1	0	1	4
f(x)	2	2	-1	-3

A função afim g (regressão linear) que aproxima f com os valores tabelados acima via Método dos Mínimos Quadrados é definida por:

- (A) $g(x) = -1,07x + 1,07$
- (B) $g(x) = -1,07x + 2$
- (C) $g(x) = -0,21x + 1,29$
- (D) $g(x) = 0,21x + 1,29$
- (E) $g(x) = -1,33x + 1,33$

QUESTÃO 11

Considere as bases ordenadas $B = \{(1, 1, -1), (0, -1, 1), (-1, 0, 1)\}$ e $C = \{(1, 0, 0), (0, 0, -1), (1, 1, 0)\}$ para \mathbb{R}^3 e o vetor \vec{u} de \mathbb{R}^3 com a seguinte matriz de coordenadas com relação à base C :

$$[\vec{u}]_C = \begin{bmatrix} -1 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}.$$

Dessa forma, é correto afirmar que as coordenadas de \vec{u} com relação à base B são:

- (A) $\begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 2 \end{bmatrix}$
- (B) $\begin{bmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}$
- (C) $\begin{bmatrix} 3 \\ 1 \\ -2 \end{bmatrix}$
- (D) $\begin{bmatrix} 0 \\ -2 \\ 1 \end{bmatrix}$
- (E) $\begin{bmatrix} -1 \\ 3 \\ 2 \end{bmatrix}$

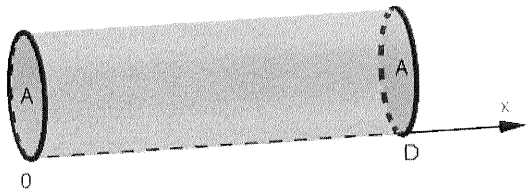
QUESTÃO 12

Seja $i(t)$ a corrente, em Ampères (A), no circuito elétrico, em série RLC , encontre a carga $q(t)$, em Coulombs, sobre o capacitor quando $L = 0.25 H$, $R = 1 \Omega$, $C = 0.1 F$, $E(t) = 0V$, $q(0) = q_0$ coulombs e $i(0) = 0A$ e assinale a opção correta.

- (A) $q(t) = q_0 e^{-2t} (\cos(6t) + \frac{1}{3} \sin(6t))$
- (B) $q(t) = q_0 e^{-4t} (\cos(12t) + \sin(12t))$
- (C) $q(t) = q_0 \cos(6t) + 4 \sin(6t)$
- (D) $q(t) = q_0 e^{-2t} (\cos(12t) + \frac{1}{2} \sin(12t))$
- (E) $q(t) = q_0 e^{-4t} (\frac{1}{3} \cos(6t) - \sin(6t))$

QUESTÃO 13

Numa haste fina (figura abaixo) com densidade homogênea e comprimento D , a temperatura na haste é dada por $u(x, t)$, com $0 < x < D$, tempo t ($t > 0$) e A é a área da seção transversal.



Considere que o fluxo de calor ocorre somente na direção x (indicado pela seta na figura), que a superfície lateral da haste é isolada, que não há geração interna de calor e que são constantes o calor específico γ e a condutividade térmica k do material. Assim há o seguinte problema de valor de contorno:

$$k \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{\partial u}{\partial t}, \quad 0 < x < D, \quad t > 0,$$
$$u(0, t) = u(D, t) = 0,$$
$$u(x, 0) = \begin{cases} 1, & 0 < x < \frac{D}{2} \\ 0, & \frac{D}{2} < x < D \end{cases}$$

A solução da equação do calor pode ser representada por:

- (A) $u(x, t) = \frac{2}{\pi} \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1 - \cos(\frac{n\pi}{2})}{n} \right) \cdot e^{-k \cdot (\frac{n}{D})^2 \cdot t} \cdot \text{sen} \left(\frac{n\pi x}{D} \right)$
- (B) $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1 - \cos(\frac{n\pi}{2})}{n} \right) \cdot e^{-k \cdot (\frac{n\pi}{D})^2 \cdot t} \cdot \text{sen} \left(\frac{n\pi x}{D} \right)$
- (C) $u(x, t) = \frac{2}{\pi} \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1 - \text{sen}(\frac{n\pi}{2})}{n} \right) \cdot e^{-k \cdot (\frac{n\pi}{D})^2 \cdot t} \cdot \text{cos} \left(\frac{n\pi x}{D} \right)$
- (D) $u(x, t) = \frac{2}{\pi} \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1 - \cos(\frac{n\pi}{2})}{n} \right) \cdot e^{-k \cdot (\frac{n\pi}{D})^2 \cdot t} \cdot \text{sen} \left(\frac{n\pi x}{D} \right)$
- (E) $u(x, t) = \frac{2}{\pi} \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1 - \cos(\frac{n\pi}{2})}{n} \right) \cdot e^{-k \cdot (\frac{n\pi}{D})^2 \cdot t} \cdot \text{sen} \left(\frac{n\pi x}{D} \right)$

QUESTÃO 14

Um painel eletrônico tem apresentado falhas em seu funcionamento. Seja t o tempo, em segundos, entre duas falhas consecutivas e considerando que o tempo t apresenta distribuição exponencial com parâmetro $\lambda = 0,2$, a probabilidade de haver pelo menos dez segundos entre duas falhas consecutivas é, aproximadamente, igual a:

- (A) 0,0005
(B) 0,1353
(C) 0,1831
(D) 0,4493
(E) 0,8187

QUESTÃO 15

Seja $\vec{F}(x, y, z) = yz^2\vec{i} + t \cdot xz^2\vec{j} + s \cdot xyz\vec{k}$ um campo vetorial definido em R^3 , com as constantes reais s e t , e sabendo que \vec{F} é um campo vetorial conservativo, é correto afirmar que o valor de $s + t$ é igual a:

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

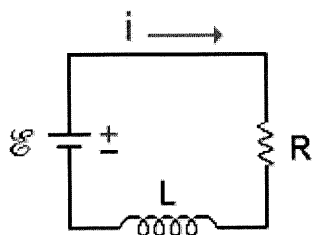
QUESTÃO 16

Um ciclista em sua bicicleta, com uma massa total de 90 kg, desce uma rua e atinge um trecho horizontal retilíneo dessa rua com uma velocidade de 25 m/s. Considerando que uma força desacelera a bicicleta até o repouso a uma taxa constante de $2,0 \text{ m/s}^2$, determine a distância, em metros, que a bicicleta percorre até parar e assinale a opção correta.

- (A) 312,5
(B) 256,5
(C) 156,3
(D) 117,2
(E) 78,13

QUESTÃO 17

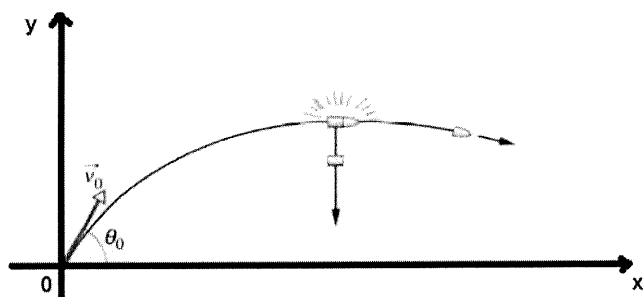
Em um circuito RL (figura abaixo), um solenoide possui resistência interna de $0,5\Omega$ e uma indutância de 65mH . Ao ligá-lo a uma bateria, calcule o tempo (em segundos) que será necessário para que a corrente atinja metade do seu valor final de equilíbrio e assinale a opção correta. (Considere $\ln(2) = 0,7$)



- (A) 1,05
- (B) 0,90
- (C) 0,33
- (D) 0,15
- (E) 0,09

QUESTÃO 18

Em um treinamento do Corpo de Fuzileiros Navais, um canhão dispara um projétil com uma velocidade inicial $v_0 = 30\text{ m/s}$ com um ângulo $\theta_0 = 45^\circ$ com a horizontal. No ponto mais alto da trajetória, o projétil explode e se divide em duas partes de massas iguais (figura abaixo). Uma parte, que possui velocidade imediatamente após a colisão igual a zero, cai verticalmente. Sendo assim, a que distância do canhão (localizado na origem do sistema da figura), em metros, cai a outra parte do projétil, considerando o terreno plano e desprezando a resistência do ar? (Considere: $g = 10\text{ m/s}^2$)



- (A) 95
- (B) 105
- (C) 115
- (D) 125
- (E) 135

QUESTÃO 19

Uma peça de ferro que contém um certo número de cavidades pesa 6000N no ar e 4000N na água. Sabendo que a massa específica do ferro é $7,87\text{g/cm}^3$, calcule, em m^3 , o volume total das cavidades e assinale a opção correta.

(Considere: $g = 9,8\text{ m/s}^2$ e massa específica da água igual $1,0\text{ g/cm}^3$)

- (A) 0,126
- (B) 0,132
- (C) 0,112
- (D) 0,137
- (E) 0,121

QUESTÃO 20

Suponha que, quando um piloto faz uma curva muito fechada em um avião moderno, a pressão do sangue na altura do cérebro diminui e o sangue deixa de abastecer o cérebro. Se o coração mantém a pressão manométrica (hidrostática) da aorta em 120 torr quando o piloto sofre uma aceleração centrípeta horizontal de $4g$, qual a pressão sanguínea no cérebro (em torr), situada a 30 cm de distância do coração no sentido do centro da curva? (Considere: $g = 9,8\text{ m/s}^2$ e $1\text{ torr} = 133\text{ Pa}$)

- (A) 22
- (B) 23
- (C) 24
- (D) 25
- (E) 26


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 assinie 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) desrespeitar 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) assinie 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	P	G
5	7	0	2	0	7	0	2	4
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9

Questão	A	B	C	D	E
01	●	○	○	○	○
02	○	○	○	○	○
03	○	○	○	○	○
04	○	○	○	○	○
05	○	○	○	○	○
06	○	○	○	○	○
07	○	○	○	○	○
08	○	○	○	○	○
09	○	○	○	○	○
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	○	○	○	○	○

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