

MARINHA DO BRASIL
SERVIÇO DE SELEÇÃO DO PESSOAL DA MARINHA

***CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO
DE ENGENHEIROS DA MARINHA
CP-CEM/2023***

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

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

QUESTÃO 1

Considere que, para $-3 < x < 3$, $f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n(n+1)}{3^n} x^n$.

Então $\int_0^1 f(x) dx$ vale:

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

QUESTÃO 2

Se $F(x) = \int_x^{x^2} \cos(t^2) dt$, $x \in \mathbb{R}$, então sua derivada é $F'(x)$ é igual a:

- (A) $2x \cos(x^2) - \cos(x^2)$
- (B) $2x \cos(x^2) + \cos(x^2)$
- (C) $2x \cos(x^4) - \cos(x^2)$
- (D) $2x \cos(x^4) + \cos(x^2)$
- (E) $2x^2 \cos(x^2) - \cos(x^2)$

QUESTÃO 3

Os pontos de mínimo local de $f(x, y) = x^3 + 2y^4 - 3x + 64y + 17$ são:

- (A) (1,2) e (-1,2)
- (B) (1,2)
- (C) (-1,-2) e (1,-2)
- (D) (1,-2)
- (E) (-1,-2) e (-1,2)

QUESTÃO 4

Ao aproximar $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ pelo método dos trapézios e pelo método de Simpson, obtém-se, respectivamente:

- (A) $47/60$ e $3/4$
- (B) $3/4$ e $47/60$
- (C) $31/60$ e $3/4$
- (D) $37/60$ e $3/4$
- (E) $3/4$ e $31/60$

QUESTÃO 5

Assinale a opção que apresenta um campo de força $F: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ conservativo.

- (A) $F(x, y) = (y \cos(xy), x \cos(xy))$
- (B) $F(x, y) = (y \sin(xy), x \cos(xy))$
- (C) $F(x, y) = (x \cos(xy), y \cos(xy))$
- (D) $F(x, y) = (\sin(xy), \sin(xy))$
- (E) $F(x, y) = (x \sin(xy), y \cos(xy))$

QUESTÃO 6

As funções $f(x)$ e $g(x)$, definidas de \mathbb{R} em \mathbb{R} , são deriváveis, $f(0) = g(0) = 0$, $f'(0) = \alpha + 3$, $g'(0) = 1 - \alpha$ e $(f \circ g)'(0) > 0$. Isso acontece se, e somente se:

- (A) $-1 < \alpha < 3$
- (B) $\alpha > 3$ ou $\alpha < -1$
- (C) $\alpha < -3$ ou $\alpha > 1$
- (D) $-3 < \alpha < 1$
- (E) $\alpha < 1$ ou $\alpha > 3$

QUESTÃO 7

Considere a transformação linear abaixo.

$$T(x, y, z) = (2x - y + z, -4x + 2y - 2z, 4x - 2y + \lambda z), \\ (x, y, z) \in \mathbb{R}^3$$

Assinale a opção correta.

- (A) Para $\lambda \neq -2$ a imagem de T é um plano.
- (B) Para $\lambda \neq -1$ a imagem de T é um plano.
- (C) Para $\lambda \neq 0$ a imagem de T é um plano.
- (D) Para $\lambda \neq 1$ a imagem de T é um plano.
- (E) Para $\lambda \neq 2$ a imagem de T é um plano.

QUESTÃO 8

André tem quatro caixas idênticas, em cada caixa há 20 bolas iguais, e cada uma dessas bolas está numerada com um número natural entre 1 e 20 sem que haja duas com o mesmo número. Se André sorteia uma bola de cada caixa, qual a probabilidade de retirar duas ou mais bolas com o mesmo número?

- (A) $2907/4000$
- (B) $2907/5000$
- (C) $2093/5000$
- (D) $1093/4000$
- (E) $1093/5000$

QUESTÃO 9

Assinale a opção que apresenta o intervalo dos $\alpha \in \mathbb{R}$ para os quais $y'' + (\alpha - 1)y' - \alpha y = 0$ tem uma solução que não é limitada em $(-\infty, 0)$.

- (A) $(0, +\infty)$
- (B) $(-\infty, -1)$
- (C) $(1, +\infty)$
- (D) $(-\infty, 1)$
- (E) $(-\infty, 0)$

QUESTÃO 10

Considere a tabela a seguir.

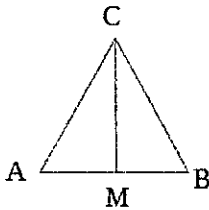
x_j	1	3	5	7
y_j	-1,1	3,2	7,1	11

A equação da reta que melhor aproxima a tabela acima pelo método dos mínimos quadrados é:

- (A) $y = 2x - 3$
- (B) $y = 2,01x - 2,99$
- (C) $y = 1,99x - 3,01$
- (D) $y = 2,05x - 3,09$
- (E) $y = 2,04x - 3,08$

QUESTÃO 11

Analise a figura abaixo.

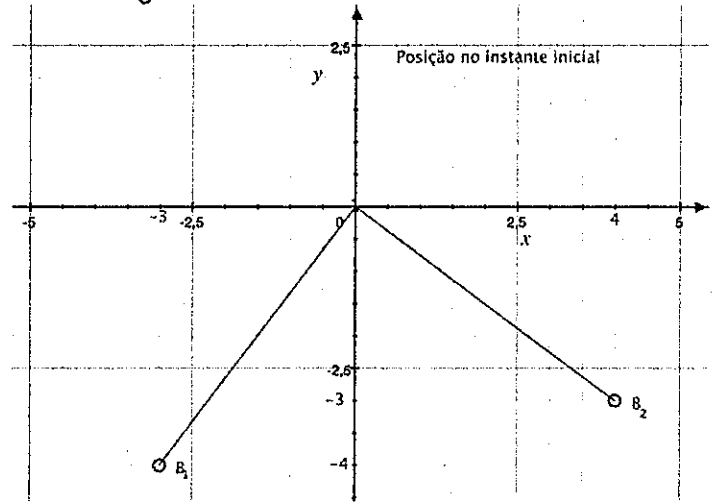


Os pontos A , B e C são vértices de um triângulo equilátero. Em cada um dos pontos A e B , está fixada uma carga de intensidade $Q > 0$ e, no ponto C , fixa-se uma carga de intensidade γQ , na qual $\gamma > 0$. Uma quarta carga, de intensidade $q \neq 0$, é colocada em um dos pontos interiores dessa região triangular ABC , sobre o segmento MC , no qual M é o ponto médio do segmento AB . Sendo assim, assinale a opção correta.

- (A) Se a carga q é negativa e é colocada no ponto central da região triangular, ela fica em equilíbrio.
- (B) Se a carga q é positiva e é colocada no ponto central da região triangular, ela fica em equilíbrio.
- (C) Se a carga q for positiva, então, para cada $\gamma > 0$, existe uma posição de equilíbrio para a carga q em um ponto do segmento MC .
- (D) Se a carga q for negativa, então, para cada $\gamma > 0$, existe uma posição de equilíbrio para a carga q em um ponto do segmento MC .
- (E) Se a carga q é positiva ou negativa, e $0 < \gamma < 1$, então existe uma posição de equilíbrio para ela, em um ponto do segmento MC .

QUESTÃO 12

Analise a figura abaixo.



Duas bolas B_1 e B_2 , ambas com massa m , deslocam-se em um plano Oxy livres da ação de forças externas. No instante $t_1 = 0$, a bola B_1 está no ponto $(-3, -4)$ com velocidade $v_1 = (3, a)$, e a bola B_2 está no ponto $(4, -3)$ com velocidade v_2 . Num instante $t_2 > 0$, as bolas chocam-se na origem e seguem juntas com velocidade v_3 . Nessas condições, é correto afirmar que:

- (A) $v_1 = (3, 4), v_2 = (4, 3), v_3 = (0,5, -3,5)$
- (B) $v_1 = (3, -4), v_2 = (4, -3), v_3 = (0,5, 3,5)$
- (C) $v_1 = (3, 4), v_2 = (-4, 3), v_3 = (-0,5, 3,5)$
- (D) $v_1 = (3, -4), v_2 = (-4, 3), v_3 = (-0,5, 3,5)$
- (E) $v_1 = (3, -4), v_2 = (4, 3), v_3 = (0,5, 3,5)$

QUESTÃO 13

Dois reservatórios verticais A e B , de mesma altura, cujas bases são quadrados de lados respectivamente $L_A = 5\text{cm}$ e $L_B = 2\text{cm}$, estão ligados por um cano de volume desprezível em sua parte inferior, que permanece aberto. Inicialmente, A e B estão vazios. Em uma primeira etapa, água é lentamente colocada em A e B de forma que, em cada instante, o sistema de vasos comunicantes fique em equilíbrio e não haja fluxo de líquido entre os reservatórios. Em uma segunda etapa, passa-se a colocar em A e B líquidos de densidades $m_A = 0,4\text{ g/cm}^3$ e $m_B = 0,8\text{ g/cm}^3$, respectivamente, novamente tomando-se o cuidado de manter o sistema de vasos comunicantes em equilíbrio e sem fluxo de líquido no cano de comunicação. Na primeira etapa, 200cm^3 de água são colocados em A , e, na segunda etapa, A recebe mais 200cm^3 do líquido de densidade m_A .

Sendo assim, as quantidades de água e de líquido de densidade m_B colocadas no recipiente B na primeira e segunda etapa são, respectivamente:

- (A) 32 cm^3 e 16 cm^3
- (B) 32 cm^3 e 32 cm^3
- (C) 80 cm^3 e 80 cm^3
- (D) 200 cm^3 e 100 cm^3
- (E) 200 cm^3 e 200 cm^3

QUESTÃO 14

Um objeto A de massa $m > 0$ é atraído por uma estrela de massa $M > 0$ devido à força gravitacional newtoniana. No instante $t_0 = 0$, A está a uma distância $L_0 > 0$ da estrela, com velocidade nula. Em um instante $t_1 > 0$, o objeto A encontra-se a uma distância $L_1 = L_0/2$ da estrela, com velocidade v_1 , e, num instante $t_2 > t_1$, A está a uma distância $L_2 = L_1/2$ da estrela, com velocidade v_2 . Considere que o sistema é isolado e também que a massa m é desprezível em relação a M , de forma que se possa supor que a estrela está fixa. Nessas condições, o valor de $|v_2|/|v_1|$ é:

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

QUESTÃO 15

Um vaso na forma de um cilindro circular reto com base de raio de 4 cm e altura de 30 cm está inicialmente com água até uma altura $h_0 = 10\text{cm}$ a partir da base. Nesse vaso, são colocados dois sólidos, um cubo e uma esfera, de forma que fiquem em equilíbrio, sem se tocarem e sem encostarem na lateral do vaso, mudando a altura da água para uma altura h_1 a partir da base do vaso. Sabendo que o cubo tem aresta de 1 cm e densidade $d_c = 0,8\text{ g/cm}^3$, e que a esfera tem raio de 2 cm e densidade $d_e = 0,3\text{ g/cm}^3$, calcule o valor de h_1 e assinale a opção correta.

- (A) $(0,05 + 0,2/\pi)\text{ cm}$
- (B) $(10,2 + 0,05/\pi)\text{ cm}$
- (C) $(10,2 + 0,0625/\pi)\text{ cm}$
- (D) $(0,67 + 0,2/\pi)\text{ cm}$
- (E) $(0,67 + 0,0625/\pi)\text{ cm}$

QUESTÃO 16

Um gás perfeito, inicialmente a uma temperatura $T > 0$, sofre uma transformação isométrica e sua pressão passa de 2 atm para 6 atm . A seguir, sofre uma transformação isobárica e seu volume passa de V para $2V$. Sendo assim, qual é a temperatura do gás após essas transformações?

- (A) $6T$
- (B) $3T$
- (C) T
- (D) $T/3$
- (E) $T/6$

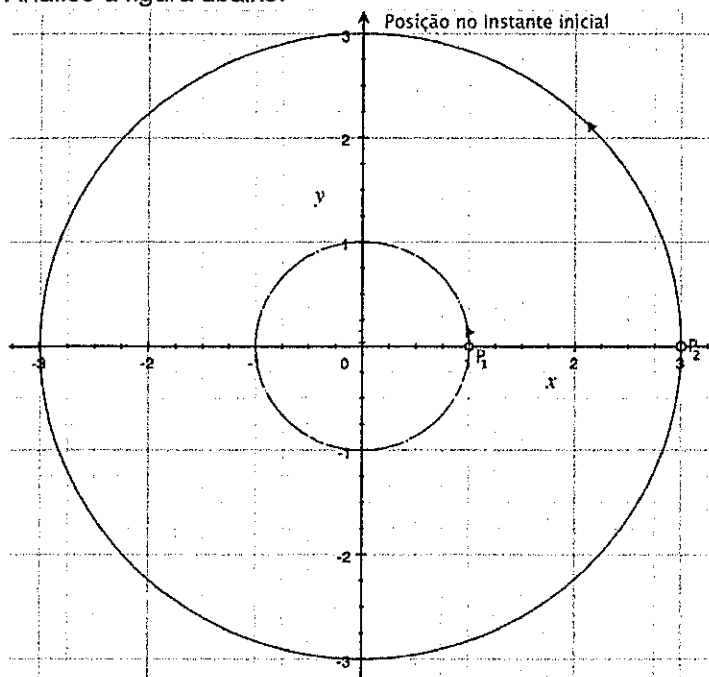
QUESTÃO 17

Cinco cargas puntiformes idênticas q_1, q_2, q_3, q_4 e q_5 entram em um campo magnético uniforme B com velocidades, respectivamente, v_1, v_2, v_3, v_4 e v_5 , de modo que essas velocidades formem, respectivamente, ângulos $\pi/5, \pi/4, \pi/3, \pi/2$ e $3\pi/4$ com B (medidos em radianos). Além disso, a intensidade da força magnética sobre as cinco cargas é a mesma. Nessas condições, dentre os módulos das velocidades $|v_j|, j = 1, 2, 3, 4, 5$, o maior valor e o menor valor são, respectivamente, os das cargas:

- (A) q_1 e q_3
- (B) q_4 e q_1
- (C) q_1 e q_4
- (D) q_1 e q_5
- (E) q_5 e q_1

QUESTÃO 18

Analise a figura abaixo.



Dois pontos materiais P_1 e P_2 movem-se num plano Oxy em circunferências de centro $(0,0)$ e raios, respectivamente, de 1m e 3m. Cada ponto descreve um movimento circular uniforme com velocidades angulares, respectivamente, de 1 rad/seg e $\pi/4 \text{ rad/seg}$. No instante $t_0 = 0$, os dois pontos estavam na semirreta $x > 0$. Nessas condições, qual o primeiro instante $T > 0$ em que os dois pontos voltam a estar numa mesma semirreta de origem $(0,0)$?

- (A) $4\pi/(4 - \pi) \text{ seg}$
- (B) $8\pi/(\pi - 2) \text{ seg}$
- (C) $2\pi/(\pi - 2) \text{ seg}$
- (D) $8\pi/(4 - \pi) \text{ seg}$
- (E) $2\pi/(4 - \pi) \text{ seg}$

QUESTÃO 19

Um circuito LC é descrito pela equação diferencial $\frac{d^2q}{dt^2} + 4q = 0$. Qual é a amplitude da solução $q(t)$ que satisfaz $q(0) = 1$ e $\frac{dq}{dt}(0) = 2$?

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

QUESTÃO 20

Uma máquina térmica ideal de Carnot opera entre duas fontes de calor, com temperaturas $T_1 = 187^\circ\text{C} > T_2$, e seu rendimento é 0,5. Nessas condições, qual é o valor de T_2 ?

- (A) $93,5^\circ\text{C}$
- (B) 43°C
- (C) 33°C
- (D) -33°C
- (E) -43°C

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 e escrita em letra legível. Caso seja utilizada letra de forma (caixa alta), as letras maiúsculas deverão receber o devido realce. Deverá ter, no mínimo, 20 linhas contínuas, considerando o recuo dos parágrafos, e no máximo 30 linhas. Não poderá conter qualquer marca identificadora ou assinatura no espaço destinado à redação, o que implicará a atribuição de nota zero à redação;
- 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 e de material transparente 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 **120 minutos**.
- 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
 - e) cometer ato grave de indisciplina.
- 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:

- 13 - Será autorizado ao candidato levar a prova ao final do tempo previsto de realização do concurso. Ressalta-se que o caderno de prova levado pelo candidato é de preenchimento facultativo, e não será válido para fins de recursos ou avaliação.
- 14 - O candidato que não desejar levar a prova está autorizado a transcrever suas respostas, dentro do horário destinado à solução da prova, no modelo de gabarito impresso no fim destas instruções. É proibida a utilização de qualquer outro tipo de papel para anotação do gabarito.
- 15 - O candidato somente poderá destacar o modelo de gabarito na presença do fiscal e após terminar a prova. Caso o modelo de gabarito seja destacado sem a presença do fiscal, o candidato será eliminado.

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