MARINHA DO BRASIL

SERVIÇO DE SELEÇÃO DO PESSOAL DA MARINHA

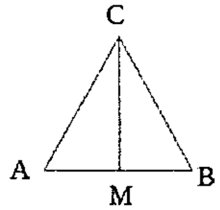
CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA
CP-CEM/2023

ESTÁ AUTORIZADA A UTILIZAÇÃO DE CALCULADORA PADRÃO NÃO CIENTÍFICA

PROVA ESCRITA OBJETIVA
(PARA TODAS AS PROFISSÕES DE ENGENHARIA)

QUESTÃO 1

Analise a figura abaixo.

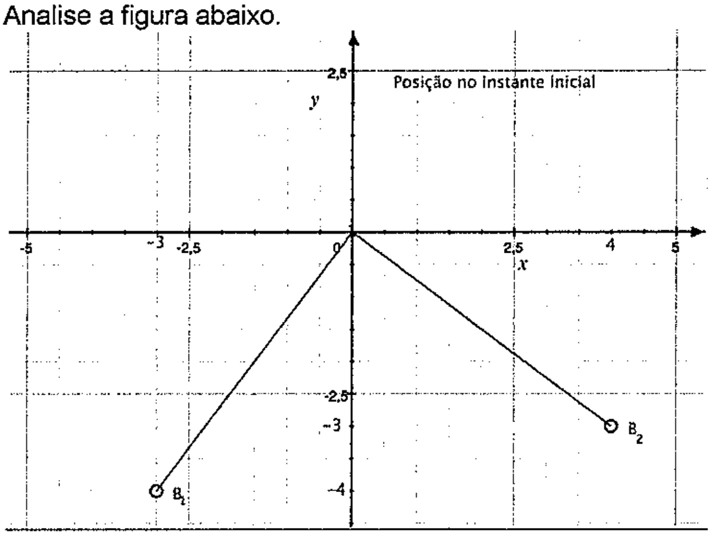


Os pontos A, B e C são vértices de um triângulo equilátero. Em cada um dos pontos A e B, está fixada uma carga de intensidade $Q > 0$ e, no ponto C, fixa-se uma carga de intensidade γQ, na qual $\gamma > 0$. Uma quarta carga, de intensidade $q \neq 0$, é colocada em um dos pontos interiores dessa região 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 2

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 3

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 $m_A = 0{,}4\,g/\text{cm}^3$ e $m_B = 0{,}8\,g/cm^3$, 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 4

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 $|\text{v}_2|/|\text{v}_1|$ é:

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

QUESTÃO 5

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 $d_c = 0{,}8g/\text{cm}^3$, e que a esfera tem raio de 2 cm e densidade $d_e = 0{,}3\,g/cm^3$, calcule o valor de h_1 e assinale a opção correta.

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

QUESTÃO 6

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

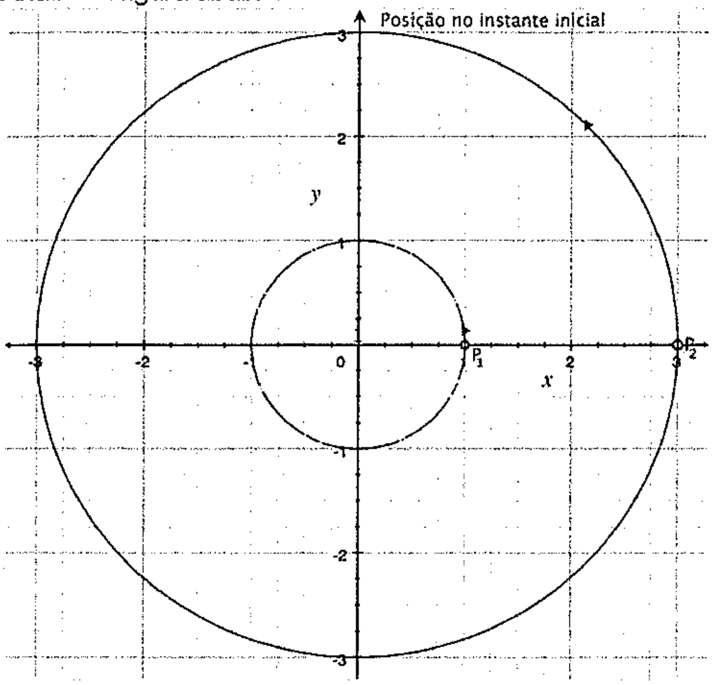
QUESTÃO 7

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 $|\text{v}_j|, j = 1,2,3,4,5$, 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 8

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 $\pi/4\,rad/seg$. 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) $4\pi/(4-\pi)\ seg$
(B) $8\pi/(\pi-2)\ seg$
(C) $2\pi/(\pi-2)\ seg$
(D) $8\pi/(4-\pi)\ seg$
(E) $2\pi/(4-\pi)\ seg$

QUESTÃO 9

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 10

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

(A) 93,5° C
(B) 43° C
(C) 33° C
(D) -33° C
(E) -43° C

QUESTÃO 11

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 12

Se $F(x) = \int_x^{x^2} \cos\left(t^2\right) dt, x \in \mathbb{R}$, 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 13

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 14

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 15

Assinale a opção que apresenta um campo de força $F: \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$ 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 16

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 17

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 18

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 19

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 20

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

RASCUNHO PARA REDAÇÃO

TÍTULO:

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 azu 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);

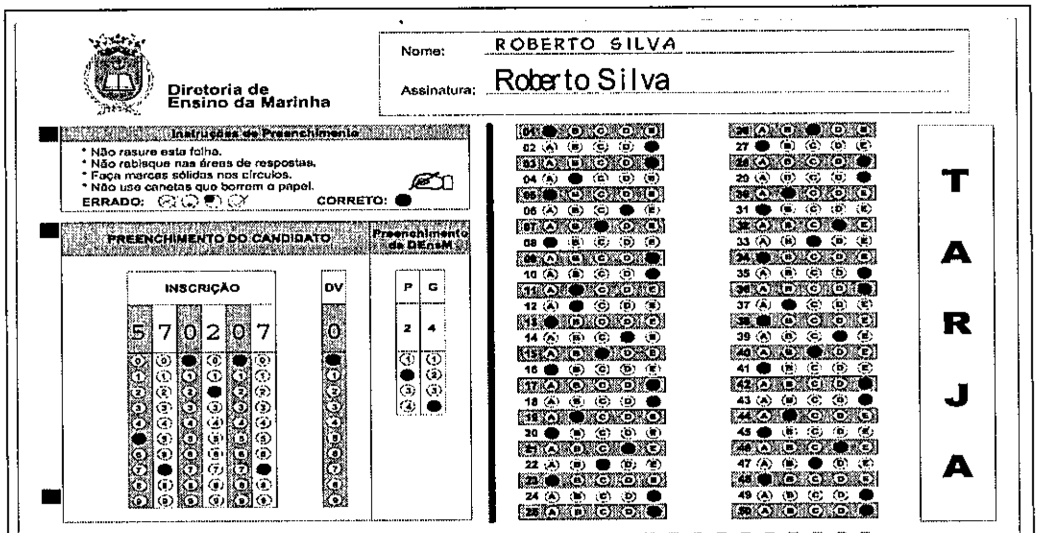
8 - Para rascunho, use os espaços disponíveis nas folhas de questões, mas só serão corrigidas as respostas marcadas na folha de respostas;

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