

MARINHA DO BRASIL
SERVIÇO DE SELEÇÃO DO PESSOAL DA MARINHA

***CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO
DE ENGENHEIROS DA MARINHA
CP-CEM/2024***

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

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

QUESTÃO 1

Duas bolas B_1 e B_2 de massas iguais $m > 0$ deslocam-se no semieixo negativo Ox em direção à origem com velocidades não nulas $v_1 = 2v$ e $v_2 = v$ respectivamente, enquanto uma bola B_3 de massa $2m$ desloca-se no semieixo positivo com velocidade $v_3 = -3v$. As três bolas chocam-se na origem e permanecem juntas com velocidade v_F . Nessas condições, é correto afirmar que:

- (A) $v_F > v$
- (B) $0 < v_F < v$
- (C) $-v < v_F < 0$
- (D) $v_F < -v$
- (E) $v_F = 0$

QUESTÃO 2

Um gás perfeito que ocupa um volume inicial $V > 0$ sofre uma transformação isotérmica e seu volume dobra. A seguir, sofre uma transformação isobárica e sua temperatura dobra. Assim, o volume do gás após essas transformações é:

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

QUESTÃO 3

Uma canaleta que liga os pontos $(0,4)$ e $(1,1)$ de um plano vertical tem perfil dado por $y = f(x) = (x-2)^2$, $0 \leq x \leq 1$. Uma bola de massa $m > 0$ e dimensões desprezíveis desliza pela canaleta, passa pelo ponto $(1,1)$ com velocidade de módulo $v > 0$ e continua seu movimento, sob a ação apenas da gravidade, até o solo (em $y = 0$), chegando com velocidade de módulo v_1 e a uma distância d_1 do ponto $(1,1)$. Repetindo-se o experimento com uma canaleta de perfil dado por $y = g(x) = 4 - 3x$, $0 \leq x \leq 1$, de forma que a bola passe pelo ponto $(1,1)$ também com velocidade de módulo $v > 0$, sem outras alterações, ela atinge o solo com uma velocidade de módulo v_2 e a uma distância d_2 do ponto $(1,1)$. Nessas condições, assinale a opção correta.

- (A) $v_1 = v_2$ e $d_1 = d_2$
- (B) $v_1 = v_2$ e $d_1 > d_2$
- (C) $v_1 = v_2$ e $d_1 < d_2$
- (D) $v_1 \neq v_2$ e $d_1 = d_2$
- (E) $v_1 \neq v_2$ e $d_1 \neq d_2$

QUESTÃO 4

Num circuito RLC em série, com R , L e C não nulos, a equação para a corrente elétrica é $\frac{d^2 I}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dI}{dt} + \frac{1}{LC} I = 0$. A corrente I oscila com amplitude tendendo a zero no caso em que:

- (A) $\frac{R^2}{L} - \frac{4}{C} < 0$
- (B) $\frac{R^2}{L} - \frac{4}{C} = 0$
- (C) $\frac{R^2}{L} - \frac{4}{C} > 0$
- (D) $\frac{R^2}{L} - \frac{1}{4C^2} < 0$
- (E) $\frac{R^2}{L} - \frac{1}{4C^2} > 0$

QUESTÃO 5

Nos pontos $A = (-1,0)$, $B = (0,0)$ e $C = (1,0)$, estão fixadas cargas Q_A , Q_B e Q_C respectivamente, satisfazendo $Q_A = Q_C < 0$ e $Q_B = -\gamma Q_A$ com $\gamma = 2\left(\frac{5}{6}\right)^3$. Num ponto $(0, y_0)$ com $y_0 > 1$, a resultante das forças elétricas das três cargas é nula. Nessas condições, assinale a opção correta.

- (A) $y_0 \in [1,2]$
- (B) $y_0 \in [2,3]$
- (C) $y_0 \in [3,4]$
- (D) $y_0 \in [4,5]$
- (E) $y_0 \in [5,6]$

QUESTÃO 6

Cinco cubos de arestas respectivamente $a_1 = 1.0 \text{ cm}$; $a_2 = 1.2 \text{ cm}$; $a_3 = 1.4 \text{ cm}$; $a_4 = 1.6 \text{ cm}$; e $a_5 = 1.8 \text{ cm}$, e densidades, respectivamente, $\rho_1 = 0.9 \text{ g/cm}^3$; $\rho_2 = 0.7 \text{ g/cm}^3$; $\rho_3 = 0.5 \text{ g/cm}^3$; $\rho_4 = 0.3 \text{ g/cm}^3$; e $\rho_5 = 0.1 \text{ g/cm}^3$, são colocadas num recipiente com água, de forma que não se toquem e flutuem. Desses cubos, o que ficará com maior volume submerso será o de aresta:

- (A) $a_1 = 1.0 \text{ cm}$
- (B) $a_2 = 1.2 \text{ cm}$
- (C) $a_3 = 1.4 \text{ cm}$
- (D) $a_4 = 1.6 \text{ cm}$
- (E) $a_5 = 1.8 \text{ cm}$

QUESTÃO 7

Num plano horizontal Oxy há duas molas de comprimento $L > 0$; a primeira, de constante elástica K_1 , tem uma extremidade fixada no ponto $(-L,0)$; e a segunda, de constante elástica $K_2 < K_1$, tem uma extremidade fixada no ponto $(L,0)$. As extremidades livres das duas molas estão presas a um ponto material P de massa $m > 0$, que se move no plano sujeito apenas às forças elásticas das molas. Se o ponto P é colocado na posição $(0,L)$, sua energia potencial V e a resultante das forças elásticas $R = (R_x, R_y)$ em P satisfazem:

- (A) $V = \frac{K_1+K_2}{2}(\sqrt{2}-1)^2L^2$; $R_x < 0$ e $R_y < 0$
- (B) $V = \frac{K_1+K_2}{2}(\sqrt{2}-1)^2L^2$; $R_x = 0$ e $R_y < 0$
- (C) $V = \frac{K_1+K_2}{2}(\sqrt{2}-1)^2L^2$; $R_x > 0$ e $R_y > 0$
- (D) $V = \frac{K_1+K_2}{2}(\sqrt{2}L)^2$; $R_x < 0$ e $R_y < 0$
- (E) $V = \frac{K_1+K_2}{2}(\sqrt{2}L)^2$; $R_x = 0$ e $R_y < 0$

QUESTÃO 8

Um ponto material de massa $m > 0$ desloca-se num plano Oxy , livre da ação de forças externas, em movimento circular uniforme, com velocidade angular 1 rad/seg , a 2 m da origem, à qual está preso por um fio de massa desprezível e comprimento 2 m . Num instante t_0 , o ponto material encontra-se no ponto $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$ e o fio arrebenta. Após o instante t_0 o ponto percorre um movimento:

- (A) em espiral, aproximando-se da origem.
- (B) em espiral, afastando-se da origem.
- (C) retilíneo uniforme sobre a reta de equação $y = x$.
- (D) retilíneo uniforme sobre a reta de equação $y = -x$.
- (E) retilíneo uniforme sobre a reta de equação $y = 2\sqrt{2} - x$.

QUESTÃO 9

Uma prensa hidráulica é formada por dois reservatórios verticais A e B , de mesma altura, cujas bases são quadrados de lados, respectivamente, $L_A = 2 \text{ cm}$ e $L_B = 40 \text{ cm}$, ligados inferiormente por um cano, que permanece aberto. Os reservatórios A e B estão com colunas de um líquido de densidade $\rho = 1.5 \text{ g/cm}^3$. No reservatório A , a coluna de líquido tem altura $h_A = 10 \text{ cm}$ e sobre ela há um êmbolo sustentando um corpo de massa m_A . No reservatório B , a coluna de líquido tem altura $h_B = 50 \text{ cm}$ e sobre ela há um êmbolo sustentando um corpo de massa $m_B = 4 \text{ Kg}$. O sistema encontra-se em equilíbrio se m_A é igual a:

- (A) 250 g
- (B) 300 g
- (C) 500 g
- (D) 750 g
- (E) 1000 g

QUESTÃO 10

Um máquina térmica ideal de Carnot M_1 opera entre duas fontes de calor com temperaturas $T_1 = 200^\circ\text{C}$ e $T_2 = 100^\circ\text{C}$, com rendimento η_1 . Outra máquina térmica ideal de Carnot M_2 opera entre duas fontes de calor com temperaturas $T_3 = 300^\circ\text{C}$ e $T_4 = 200^\circ\text{C}$, com rendimento η_2 . Nessas condições, assinale a opção correta.

- (A) $\eta_1 = \eta_2$
- (B) $\eta_1 = \frac{1}{2} < \eta_2$
- (C) $\eta_1 = \frac{1}{2} > \eta_2$
- (D) $\eta_1 = \frac{100}{473} < \eta_2$
- (E) $\eta_1 = \frac{100}{473} > \eta_2$

QUESTÃO 11

O conjunto de todos os α reais tais que a série

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n}{\alpha^n} x^n$$

converge sempre que $x \in (-2, 2)$ é:

- (A) $\{\alpha \in \mathbb{R} : |\alpha| \geq 1/4\}$
- (B) $\{\alpha \in \mathbb{R} : |\alpha| \geq 1/2\}$
- (C) $\{\alpha \in \mathbb{R} : |\alpha| \geq 1\}$
- (D) $\{\alpha \in \mathbb{R} : |\alpha| \geq 2\}$
- (E) $\{\alpha \in \mathbb{R} : |\alpha| \geq 4\}$

QUESTÃO 12

A área da região que fica entre os gráficos de $f(x) = \cos(x)$ e $g(x) = \sin(x)$ para $x \in [0, \pi/2]$ é igual a:

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

QUESTÃO 13

Assinale a opção que apresenta os pontos de mínimo local de $f(x) = \cos(\sin(x))$, $x \in \mathbb{R}$.

- (A) $n\pi, n \in \mathbb{Z}$
- (B) $2n\pi, n \in \mathbb{Z}$
- (C) $\frac{n\pi}{2}, n \in \mathbb{Z}$
- (D) $\frac{\pi}{2} + n\pi, n \in \mathbb{Z}$
- (E) $\frac{\pi}{2} + 2n\pi, n \in \mathbb{Z}$

QUESTÃO 14

O polinômio de grau menor ou igual a 2 que melhor aproxima $f(x) = |x|$ no intervalo $[-1,1]$ pelo método dos mínimos quadrados é:

- (A) x^2
- (B) $x^2 + \frac{3}{16}$
- (C) $\frac{3x^2}{16} + \frac{15}{16}$
- (D) $\frac{15x^2}{16} + \frac{3}{16}$
- (E) $x^2 + \frac{15}{16}$

QUESTÃO 15

O divergente e o rotacional do campo $F(x, y, z) = \nabla V(x, y, z)$ em que $V(x, y, z) = \sin(x + 2y - z)$, são respectivamente:

- (A) $-6 \sin(x + 2y - z) e(0, 0, 0)$
- (B) $-6 \sin(x + 2y - z) e$
 $(\cos(x + 2y - z), 2 \cos(x + 2y - z), -\cos(x + 2y - z))$
- (C) $-4 \sin(x + 2y - z) e(0, 0, 0)$
- (D) $-4 \sin(x + 2y - z) e$
 $(\cos(x + 2y - z), 2 \cos(x + 2y - z) - \cos(x + 2y - z))$
- (E) $4 \sin(x + 2y - z) e$
 $(\cos(x + 2y - z), 2 \cos(x + 2y - z), -\cos(x + 2y - z))$

QUESTÃO 16

A função $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ é derivável e vale 2 nos pontos da curva $xy = 1$, $x > 0$. Se $\frac{\partial f}{\partial x}(2, 1/2) = 4$ então $\frac{\partial f}{\partial y}(2, 1/2)$ é igual a:

- (A) 1/16
- (B) 1/4
- (C) 1
- (D) 4
- (E) 16

QUESTÃO 17

Os autovalores da transformação linear $T(x, y, z) = (2y + z, 2x + z, x + y + z)$ são os números inteiros:

- (A) 0, -3, 2
- (B) 0, 2, 3
- (C) 0, -2, 3
- (D) 0, -3, 3
- (E) 0, -2, 2

QUESTÃO 18

Em um cassino há uma urna fechada contendo 40 bolas indistinguíveis: 10 de cor vermelha, 10 de cor preta, 10 de cor amarela e 10 de cor verde. Um cliente pode jogar contra a banca sorteando uma bola ao acaso; se a bola for vermelha, o jogo acaba e ele ganha; se isso não acontecer, ele sorteia outra bola das que sobraram na caixa; caso o jogador tenha sorteado duas bolas de mesma cor, ele ganha o jogo; caso contrário, a banca ganha. Com base nessas informações, qual é a probabilidade de o jogador ganhar da banca?

- (A) 11/26
- (B) 7/26
- (C) 1/2
- (D) 9/16
- (E) 15/26

QUESTÃO 19

Todas as soluções da equação diferencial $y'' + by = 0$ satisfazem $y(x) = y(x + 2\pi)$, para todo $x \in \mathbb{R}$. Nessas condições vale que:

- (A) $b = -n^2, n \in \mathbb{N}, n > 0$
- (B) $b = n^2, n \in \mathbb{N}, n > 0$
- (C) $b = -\sqrt{n}, n \in \mathbb{N}, n > 0$
- (D) $b = \sqrt{n}, n \in \mathbb{N}, n > 0$
- (E) $b = n^3, n \in \mathbb{N}, n > 0$

QUESTÃO 20

Considere o triângulo de vértices $A = (1,0)$, $B = (1,1)$ e $C = (0,1)$ e denote por γ uma parametrização de seu contorno, percorrido uma vez no sentido anti-horário.

Assim, a integral de linha $\int_{\gamma} \frac{xdy - ydx}{2}$ é igual a:

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

PROVA DE REDAÇÃO

INSTRUÇÕES

1. A redação deverá ser uma dissertação argumentativa com ideias coerentes, claras e objetivas, em língua portuguesa e com letra legível. Se utilizada a letra de forma (caixa-alta), as letras maiúsculas deverão receber o devido realce;
2. Deverá ter, no mínimo, 15 (quinze) linhas contínuas, considerando o recuo dos parágrafos, e, no máximo, 30 (trinta) linhas. Não poderá conter qualquer marca identificadora ou assinatura, o que implicará a atribuição de nota zero;
3. Os trechos da redação que contiverem cópias dos textos de apoio ao tema proposto ou dos textos do caderno de prova serão desconsiderados para a correção e para a contagem do número mínimo de linhas;
4. O candidato deverá dar um título à redação; e
5. O rascunho deverá ser feito em local apropriado.

TEXTO I

A Indústria Naval de Defesa é uma parte importante da indústria de defesa do país, pois é responsável por projetar, construir e manter navios de guerra e outros veículos navais, como submarinos e navios de patrulha. Esses navios são utilizados para fins militares, incluindo proteção de fronteiras, defesa de interesses nacionais, participação em operações militares e manutenção da paz. Ela também é responsável por fornecer equipamentos e sistemas de armamento para esses navios, incluindo mísseis, torpedos, sistemas de radar e sistemas de comunicação. Além disso, a indústria naval de defesa pode ser envolvida em projetos de pesquisa e desenvolvimento para a produção de novas tecnologias e sistemas de defesa. A Indústria Naval de Defesa é crucial para a segurança de um país e para sua capacidade de participar de operações militares. Ela também é um importante motor da economia, pois gera empregos e contribui para o desenvolvimento tecnológico e industrial de um país. Além disso, a indústria naval de defesa pode ser uma fonte importante de exportação para outros países.

Disponível em: <https://www.defesaemfoco.com.br/a-importancia-da-industria-naval-de-defesa/>. Acesso em: 24/04/2024. (adaptado)

TEXTO II

A ciência e tecnologia tem uma importância vital para o desenvolvimento econômico e social e poder efetivo dos Estados. Por isso, os países ditos mais avançados estabelecem mecanismos, formais e informais, de proteção e controle de tecnologias consideradas estratégicas que garantam superioridade competitiva, seja na área comercial ou na área de defesa. Nesse âmbito, os países mais periféricos na escala global são os que mais sofrem com tais mecanismos, mantendo e aumentando as assimetrias tecnológicas já existentes. No que tange a tecnologia de defesa, observa-se que esta tem algumas particularidades que, devido a sua natureza estratégica, a torna sensível aos países. Nesse ínterim, a geração, comercialização, difusão e usos dessas tecnologias ocorrem em condições absolutamente especiais. Consoante Longo (2007), no decorrer dos ciclos de vida das tecnologias e de seus produtos resultantes, há uma forte presença dos governos nacionais interferindo com imposições regulatórias e dificuldades para adquirir uma genuína transferência tecnológica, sendo esse fator ainda mais notabilizado quando se trata de tecnologias voltadas para o âmbito da defesa e segurança.

Fonte: GERALDO, M; COSSUL, N. Tecnologia como fator estratégico para o Brasil e para a segurança da América do Sul. Revista Política Hoje - Volume 26, n.1 (2017). (adaptado)

TEXTO III

Lista de projetos da Marinha e suas definições, segundo o Novo PAC (Programa de Aceleração de Investimentos):

- Programa Nuclear da Marinha (PMN): Construção da Planta Nuclear Embarcada (PNE) do Submarino Convencionalmente Armado com Propulsão Nuclear (SCPN). Como objetivos intermediários, serão desenvolvidos e obtidos o Laboratório de Geração Nucleoelétrica – LABGENE, que é o protótipo em terra da PNE, e a infraestrutura do Ciclo do Combustível;
- Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB): Construção no país do primeiro Submarino Convencionalmente Armado com Propulsão Nuclear (SCPN). Além disso, o programa contribui para o aprimoramento e inovação da Força de Submarinos da Marinha do Brasil (MB), com a construção de quatro Submarinos Convencionais de Propulsão Diesel-Elétrica. Também está prevista a continuação das obras do Complexo Naval de Itaguaí (RJ);
- Programa de Desenvolvimento de Navios-Patrulha (PRONAPA): Construção de navios-patrulha, que serão desenvolvidos e construídos em nível nacional, para emprego em ações de inspeção naval e na fiscalização de águas interiores, do mar territorial, da Zona Contígua e da Zona Econômica Exclusiva (ZEE);
- Projeto Fragatas Classe Tamandaré: Promover a renovação da esquadra com a construção no país de quatro navios modernos, de alta complexidade tecnológica. As fragatas serão escoltas versáteis de significativo poder combatente, capazes de se contraporem a múltiplas ameaças e destinadas à proteção do tráfego marítimo, podendo realizar missões de defesa, aproximada ou afastada, do litoral brasileiro.

Disponível em: <https://veja.abril.com.br/coluna/maquiavel/de-submarino-a-missil-o-plano-bilionario-de-lula-para-afagar-os-militares>. Acesso em: 24/04/2024. (adaptado)

PROPOSTA DE REDAÇÃO - A partir da leitura dos textos de apoio e de suas reflexões, redija uma dissertação argumentativa a respeito do tema **“Os avanços tecnológicos e seus impactos no desenvolvimento de armas navais no Brasil”**. Dê um título ao seu texto.

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	

