MINISTÉRIO DA MARINHA
ESCOLA NAVAL
SUPERINTENDÊNCIA DE ENSINO

CONCURSO DE ADMISSÃO - 1986/1987

PROVA DE MATEMÁTICA

INSTRUÇÕES

1 - Este Questionário é composto de 25 questões, todas de igual valor.

2 - Além deste Questionário, cada candidato receberá um CARTÃO DE RESPOSTAS com tarja vermelha, para ser processado em computador.

3 - É proibido ter em seu poder livros, cadernos, papéis, bolsas, calculadoras eletrônicas, relógio com calculadora e régua de cálculo.

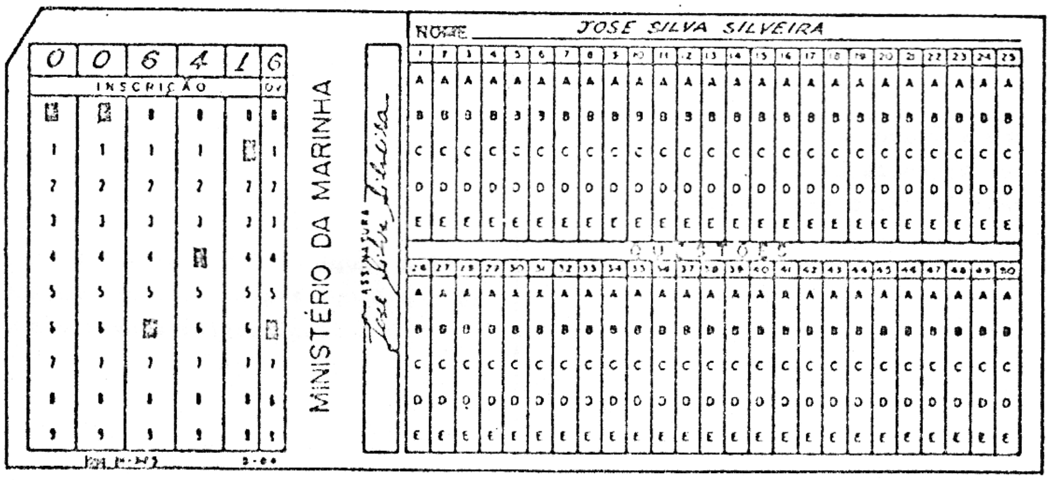
4 - Só comece a responder o Questionário ao ser dada ordem para iniciar a prova.

5 - O tempo disponível para a resolução da prova e perfuração do CARTÃO DE RESPOSTAS é de 3 horas.
Após decorridos 30 minutos do início da prova, o candidato que terminar poderá retirar-se.

6 - O candidato deverá ter o máximo cuidado para não cometer erros na perfuração do CARTÃO. Mais de uma resposta perfurada num mesmo item o tornará invalidado.

7 - Recomenda-se aos candidatos que NÃO DOBREM OU DANIFIQUEM OS CARTÕES DE RESPOSTAS para que não sejam rejeitados por ocasião da correção no computador.

8 - Escreva seu nome (legível), assine, coloque o número de inscrição e perfure-o no CARTÃO DE RESPOSTAS, conforme o modelo abaixo.



1. $e^{2\ln 3 - 3\ln 2}$ é igual a:

(A) 0
(B) 0,875
(C) 1
(D) 1,125
(E) 1,25

2. Sejam $A = \{x \in R \mid |x - 4| \leqslant 2\}$ e $B = \{x \in R \mid x^2 - 14x + 40 < 0\}$. A diferença $A - B$ é igual a:

(A) $\{x \in R \mid 2 \leqslant x < 4\}$
(B) $\{x \in R \mid 2 \leqslant x \leqslant 4\}$
(C) $\{x \in R \mid 4 < x \leqslant 6\}$
(D) $\{x \in R \mid 6 < x < 10\}$
(E) $\{x \in R \mid 6 \leqslant x < 10\}$

3. Ações de certa companhia valorizaram-se 10% ao mês durante cinco meses consecutivos. Quem investiu nessas ações obteve, durante esses cinco meses, um lucro aproximadamente igual a:

(A) 40%
(B) 50%
(C) 55%
(D) 60%
(E) 70%

4. A distância do ponto (1, 0, 2) à reta $\frac{x-2}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z-1}{6}$ vale:

(A) $\frac{4}{7}$

(B) 1

(C) $\frac{\sqrt{35}}{7}$

(D) $\frac{\sqrt{82}}{7}$

(E) $\frac{\sqrt{105}}{7}$

5. Uma parábola tem vértice na origem, eixo no eixo das abscissas e tangencia a circunferência de centro (6, 0) e raio $2\sqrt{5}$. O parâmetro dessa parábola é:

(A) 1
(B) 2
(C) 4
(D) 10
(E) 20

6. O raio da circunferência

$$\begin{cases} x^2 + y^2 + z^2 + 2x + 4y + 6z - 11 = 0 \\ 2x + 3y + 6z + 5 = 0 \end{cases}$$ vale:

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

(E) 5

---

7. Considere as matrizes $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$

$B = \begin{pmatrix} -0,5 & 0,5 & -0,5 \\ 1 & -0,5 & -0,5 \\ 0,5 & 1 & 0,5 \end{pmatrix}$

e $C = \begin{pmatrix} 1 \\ 9 \\ 3 \end{pmatrix}$

A matriz X tal que $(A^2 + 2B)\,X = C$ é:

(A) $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ (B) $\begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix}$ (C) $\begin{pmatrix} -1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$

(D) $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$ (E) $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$

---

8. A soma das raízes da equação $x^5 - 8x^3 + 6x^2 + 7x - 6 = 0$ vale:

(A) -8

(B) $-\frac{8}{5}$

(C) 0

(D) $\frac{8}{5}$

(E) 8

---

9. Representemos por $\bar{z}$ o conjugado do número complexo z. A equação $z^3 = \bar{z}$:

(A) possui uma única raíz.

(B) possui exatamente quatro raízes.

(C) tem o produto das suas raízes igual a 1.

(D) tem o produto das suas raízes igual a -1.

(E) tem a soma das suas raízes igual a 0.

10. A menor solução positiva da equação
$\operatorname{sen} 9x + \operatorname{sen} 5x + 2 \operatorname{sen}^2 x = 1$ é:

(A) $\frac{\pi}{4}$

(B) $\frac{3\pi}{84}$

(C) $\frac{\pi}{42}$

(D) $\frac{\pi}{84}$

(E) $\frac{\pi}{294}$

---

11. O conjunto das soluções da inequação
$\cos^4 x - 4\cos^3 x + 6\cos^2 x - 4\cos x + 1 \leqslant 0$ é:

(A) ϕ
(B) R
(C) $\{2k\pi \mid k \in Z\}$
(D) $\{k\pi \mid k \in Z\}$
(E) $\{(2k+1)\pi \mid k \in Z\}$

---

12. $\operatorname{cotg}(\operatorname{arc\ cotg} 2 + \frac{5\pi}{6}) =$

(A) $-8 - 5\sqrt{3}$

(B) $\frac{-8 - 5\sqrt{3}}{11}$

(C) $8 - 5\sqrt{3}$

(D) $2 - \frac{\sqrt{3}}{3}$

(E) $2 - \sqrt{3}$

---

13. Os pontos A, B e C não são colineares. Quantas são as retas do plano ABC que equidistam dos pontos A, B e C?
(A) infinitas
(B) nenhuma
(C) uma
(D) duas
(E) três

---

14. A diferença entre as áreas das esferas circunscrita e inscrita em um cubo é a. A área do cubo vale:

(A) $\frac{a}{\pi}$

(B) $\frac{3a}{\pi}$

(C) $\frac{6a}{\pi}$

(D) πa

(E) 6a

15. Para $x > 0$, o valor mínimo de x^x é obtido para x igual a:

(A) $\frac{1}{10}$

(B) $\frac{1}{3}$

(C) $\frac{1}{e}$

(D) $\frac{1}{2}$

(E) 1

16. $\lim_{x \to 0} \frac{1 - \cos 2x}{x^2}$ vale:

(A) 4

(B) 2

(C) 1

(D) $\frac{1}{2}$

(E) $\frac{1}{4}$

17. A área da região do 1º quadrante limitada pela retas $y = \frac{x}{9}$ e $y = \frac{x}{4}$ e pela hipérbole $y = \frac{1}{x}$ vale:

(A) $\frac{1}{3}$

(B) $\ln 1,5$

(C) $1 + \ln 2$

(D) $2 + \ln 3$

(E) 4

18. A equação da reta que é tangente à curva $y = \frac{2x + 3}{x - 1}$ e que contém o ponto (3, 2) é:

(A) $y = -5x + 17$

(B) $y = -4x + 14$

(C) $y = -3x + 11$

(D) $y = -2x + 8$

(E) $y = -x + 5$

19. O volume do cone de revolução de volume máximo que pode ser inscrito em uma esfera de raio R é:

(A) $\frac{16\pi R^3}{81}$

(B) $\frac{\pi R^3}{3}$

(C) $\frac{32\pi R^3}{81}$

(D) $\frac{16\pi R^3}{27}$

(E) $\frac{32\pi R^3}{27}$

20. Uma esfera de raio 2R está inscrita em um cone de revolução. Uma segunda esfera de raio R tangencia exteriormente a 1ª esfera e tangencia também todas as geratrizes do cone. Calcular o volume do cone.

(A) $\frac{2}{3}\pi R^3$

(B) $\frac{4}{3}\pi R^3$

(C) $\frac{16}{3}\pi R^3$

(D) $\frac{32}{3}\pi R^3$

(E) $\frac{64}{3}\pi R^3$

21. Traçam-se, por um mesmo ponto O, duas tangentes a uma circunferência, formando um ângulo de 90°. Por um ponto do menor arco determinado por essas tangentes, traçam-se perpendiculares a essas tangentes, medindo 1 cm e 2 cm. O raio dessa circunferência, em centímetros, mede:

(A) 5
(B) 3
(C) $\sqrt{5}$
(D) $\sqrt{3}$
(E) $\sqrt{1,5}$

22. Em um trapézio retângulo, as diagonais são perpendiculares e as bases medem 3 cm e 12 cm. A tangente do ângulo agudo do trapézio vale:

(A) $\frac{1}{4}$

(B) $\frac{1}{3}$

(C) $\frac{1}{2}$

(D) $\frac{2}{3}$

(E) $\frac{3}{4}$

23. Duas estações A e B, que distam entre si 6 km, estão ligadas por uma estrada de ferro de linha dupla. De cada uma das estações, partem trens de 3 em 3 minutos. Os trens trafegam uniformemente com velocidades iguais. Um pedestre percorre, com velocidade constante a estrada. No momento em que ele passa por A, vê um trem que parte para B e outro que chega de B. No momento em que o pedestre passa por B, vê um trem que parte para A e outro que chega de A. Contando com esses quatro trens com os quais se encontrou nas duas estações, o pedestre passou por 29 trens que seguiam no mesmo sentido que ele e por 33 que iam em sentido contrário.

A velocidade dos trens, em km/h, era:

(A) 60
(B) 70
(C) 80
(D) 90
(E) 100

As questões 24 e 25 dizem respeito à seguinte situação.
Um grupo de 8 cientistas trabalha num projeto altamente sigiloso, cujos planos são guardados em um armário. Eles desejam que o armário só possa ser aberto quando pelo menos 5 cientistas estiverem presentes. Para que isso aconteça, são instalados cadeados no armário e cada cientista recebe as chaves de alguns cadeados. Suponha que tenha sido instalada a menor quantidade possível de cadeados.

24. Quantos cadeados foram instalados?

(A) 8
(B) 28
(C) 56
(D) 64
(E) 70

25. Quantas chaves cada cientista recebeu?

(A) 2
(B) 4
(C) 21
(D) 32
(E) 35