TESTES DE GERAIS DA ESCOLA NAVAL

1. (EN) O conjunto das soluções $x^4 - 3x^2 - 4 \geq 0$ é:

a) $(-\infty, -1) \cup [4, +\infty)$

b) $[4, +\infty)$

c) $[2, +\infty)$

d) $(-\infty, -2] \cup [2, +\infty)$

e) $(-\infty, -1] \cup [1, +\infty)$

2. (EN) Considere os conjuntos $A = \{x\}$ e $B = \{x, \{A\}\}$ e as proposições:

I. $\{A\} \in B$

II. $\{x\} \in A$

III. $A \in B$

IV. $B \subset A$

V. $\{x, A\} \subset B$

As proposições FALSAS são:

a) I,III e V
b) II,IV e V
c) II,III,IV e V
d) I,III,IV e V
e) I,III e IV

3. (EN) Considere f a função real de variável real tal que:

(1) $f(x+y) = f(x) \cdot f(y)$

(2) $f(1) = 3$

(1) $f(\sqrt{2}) = 2.$

Então $f(2 + 3\sqrt{2})$ é igual a

a) 108
b) 72
c) 54
d) 36
e) 12

4. (EN) Considere a equação $x^2 + bx + c = 0$, onde c representa a quantidades de valores inteiros que satisfazem a inequação $|3x - 4| \leq 2$. Escolhendo-se o número b, ao acaso, no conjunto $\{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, qual é a probabilidade da equação acima ter raízes reais?

a) 0,50
b) 0,70
c) 0,75
d) 0,80
e) 1

5. (EN) O elemento químico Califórnio, Cf^{251}, emite partículas alfa, se transformando no elemento Cúrio, Cm^{247}. Essa desintegração obedece à função exponencial $N(t) = N_0 e^{-\alpha t}$, onde N_0 é a quantidade de partículas de Cf^{251} no instante t em determinada amostra; N(t) é a quantidade de partículas no instante inicial; e α é uma constante, chamada constante de desintegração. Sabendo que em 898 anos a concentração de Cf^{251} é reduzida à metade, pode-se afirmar necessário para que a quantidade de Cf^{251} seja apenas 25% da quantidade inicial está entre

a) 500 e 1000 anos.
b) 1000 e 1500 anos.
c) 1500 e 2000 anos.
d) 2000 e 2500 anos.
e) 2500 e 3000 anos.

6. (EN) Considere as funções reais $f(x) = \dfrac{100}{1+2^{-x}}$ e $g(x) = 2^{\frac{x}{2}}$, $x \in \Re$. Qual é o valor da função composto $(g \circ f^{-1})(90)$?

a) 1
b) 3
c) 9
d) $1/10$
e) $1/3$

7. (EN) Considere os conjuntos $A = \left\{ x \in \Re \,/\, \left| \dfrac{x+2}{2x-3} \right| < 4 \right\}$ e $B = \left\{ x \in \Re \,/\, \log_9 \left(x^2 - 5x + 7 \right) > 0 \right\}$. Pode-se afirmar que $A \cap B$ é:

a) $\left]-\infty, \dfrac{3}{2}\right[\cup \left]\dfrac{26}{7}, +\infty\right[$

b) $\left]-\infty, \dfrac{10}{9}\right[\cup \left]2, +\infty\right[$

c) $\left]-\infty, -3\right[\cup \left]-2, \dfrac{10}{9}\right[$

d) $\left]-\infty, \dfrac{10}{9}\right[\cup \left]3, +\infty\right[$

e) $\left]-\infty, -3\right[\cup \left]\dfrac{26}{7}, +\infty\right[$

8. (EN) Após o flash de uma câmera, a bateria imediatamente começa a recarregar o capacitor do flash, que armazena uma carga elétrica dada por $Q(t) = Q_0\left(1 - e^{-\frac{t}{2}}\right)$, onde Q_0 é a capacidade de limite de carga e t é medido em segundos. Qual o tempo, em segundos, para recarregar o capacitor de 90% de capacidade limite?

a) $\ln 10$
b) $\ln(10)^2$
c) $\sqrt{\ln 10}$
d) $\sqrt{(\ln 10)^{-1}}$
e) $\sqrt{\ln(10)^2}$

9. (EN) Seja b a menor das abscissas dos pontos de intersecção das curvas definidas pelas funções reais de variável real f(x) = x^5 -ln 2x e g(x) = x^5 - $\ln^2$ 2x. O produto das raízes da equação $\sqrt[5]{\frac{x^{\log_5 \sqrt[5]{x}}}{2+\log_2 b}}=5$ é:

a) -1

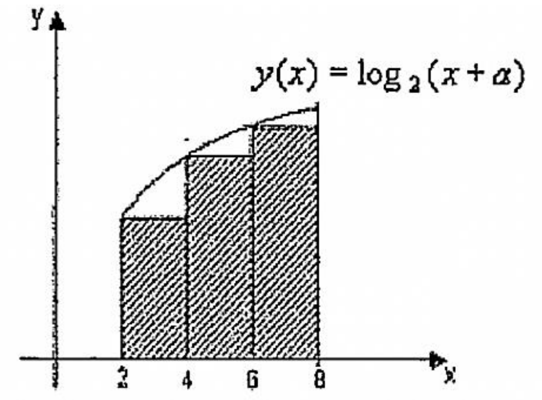
b) $-\frac{1}{5}$

c) $\frac{1}{5}$

d) $\frac{3}{5}$

e) 1

10. No sistema cartesiano abaixo está esboçada uma porção do gráfico de uma função $y(x)=\log_2(x+a)$ restrita ao intervalo $[2,8]$, $a \in \Re_+^*$. Se $y(2)=2$, então o valor da área hachurada é:



a) $6+\frac{3}{2}\log_4 3$

b) $12+\log_2 3$

c) $8+2\log_2 3$

d) $6+8\log_{\frac{1}{2}} 3$

e) $12+\log_{\sqrt{2}} 3$

11. (EN) O quinto termo da progressão aritmética $3-x;-x;\sqrt{9-x};...$, $x \in \Re$ é

a) 7

b) 10

c) -2

d) $-\sqrt{14}$

e) -18

12. (EN) Considere f uma função definida no conjunto dos números naturais tal que $f(n+2)=3+f(n)$, $\forall n \in \mathbb{N}$, $f(0)=10$ e $f(1)=5$. Qual o valor de $\sqrt{f(81)-f(70)}$?

a) $2\sqrt{2}$

b) $\sqrt{10}$

c) $2\sqrt{3}$

d) $\sqrt{15}$

e) $3\sqrt{2}$

13. (EN) Um progressão geométrica infinita te, o 4° termo igual a 5. O logaritmo na base 5 do produto de seus 10 primeiros termos vale $10-15\log_5 2$. Se S é a soma desta progressão, então o valor de $\log_2 S$ é:

a) $2+3\log_2 5$

b) $2+\log_2 5$

c) $4+\log_2 5$

d) $1+2\log_2 5$

e) $4+2\log_2 5$

14. (EN) O valor de $tg\left(\arccos\frac{2}{5}\right)$ é

a) $-\frac{\sqrt{21}}{5}$

b) $-\frac{4}{25}$

c) $-\frac{\sqrt{21}}{2}$

d) $\frac{\sqrt{21}}{25}$

e) $\frac{\sqrt{21}}{2}$

15. (EN) A soma das soluções da equação trigonométrica $\cos 2x+3\cos x=-2$, no intervalo $[0,2\pi]$ é

a) π

b) 2π

c) 3π

d) $\frac{5\pi}{3}$

e) $\frac{10\pi}{3}$

16. (EN) Sejam f e g funções reais definidas por $f(x)=2\text{sen}^2 x+6\cos x$ e $g(x)=k+\cos 2x$, $k\in\Re$. Se $f\left(\frac{\pi}{3}\right)+g\left(\frac{7\pi}{4}\right)=\frac{19}{2}$, então a soma das soluções da equação $f(x)=g(x)$ no intervalo $\left]\frac{21\pi}{11},\frac{16\pi}{5}\right[$ é:

a) $\frac{13\pi}{6}$

b) $\frac{13\pi}{3}$

c) $\frac{7\pi}{3}$

d) $\frac{25\pi}{6}$

e) $\frac{16\pi}{3}$

17. (EN) Qual o valor da expressão $\sqrt{\cos\sec^2 \pi x + \cot g \frac{\pi x}{2} + 2}$, onde x é a solução da equação trigonométrica $\operatorname{arctg} x + \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{1+x}\right) = \frac{\pi}{4}$ definida no conjunto $\Re - \{-1\}$?

a) $\sqrt{3}$
b) -1
c) $\frac{6+\sqrt{2}}{2}$
d) 2
e) $\frac{4+\sqrt{2}}{2}$

18. (EN) Seja *q* = (cos 5º).(cos 20°).(cos 40°).(cos 85°) a razão de uma progressão geométrica infinita com termo inicial $a_0 = \frac{1}{4}$. Sendo assim, é correto afirmar que a soma dos termos dessa progressão vale:

a) $\frac{1}{15}$
b) $\frac{2}{15}$
c) $\frac{3}{15}$
d) $\frac{4}{15}$
e) $\frac{7}{15}$

19. (EN) Seja x um ângulo que possui tangente e tal que $\operatorname{sen} x + 2\cos x = 1$. O valor que tg x é:
a) 3/4
b) 4/3
c) – 3/4
d) – 4/3
e) 0

20. (EN) Se $\operatorname{sen} x + \cos x = \frac{1}{2}$ então sen2x é igual a:

a) $\frac{-1-\sqrt{7}}{4}$
b) $\frac{1-\sqrt{7}}{2}$
c) $\frac{-1+\sqrt{7}}{2}$
d) $\frac{-1+\sqrt{7}}{4}$
e) $\frac{-3}{4}$

21. (EN) A equação $\sec^3 x - 2\operatorname{tg}^2 x = 2$, no intervalo $[0,2\pi]$:

a) não possui solução
b) possui uma solução
c) possui duas soluções
d) possui três soluções
e) possui quatro soluções

22. (EN) No intervalo $[0,2\pi]$, o número de soluções da equação senx = cos2x é:
a) 0
b) 1
c) 2
d) 3
e) 4

23. (EN) Se $\frac{\operatorname{sen}x+\cos x}{\cos x-\operatorname{sen}x}=\operatorname{tg}y$, então um possível valor y é:
a) $x-\pi/4$
b) x
c) $x+\pi/4$
d) $x+3\pi/4$
e) $x+\pi$

24. (EN) O número de soluções da equação $\cos^2(x+\pi)+\cos^2(x-\pi)=1$, no intervalo $[0,2\pi]$, igual a:
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

25. (EN) Seja x = arc cos3/5, $x \in [0,\pi]$. Então sen2x é igual a:
a) 24/25
b) 4/5
c) 16/25
d) 6/5
e) 2/5

26. (EN) Se $f(x-1)=\operatorname{sen}^2(x-2)$ então $f(x+1)$ é igual a:
a) $\operatorname{sen}^2(x-1)$
b) $\operatorname{sen}^2(x+1)$
c) $\frac{1+\cos 2x}{2}$
d) $\frac{1-\cos 2x}{2}$
e) $\frac{1+\operatorname{sen}2x}{2}$

27. (EN) 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) $\frac{\pi}{294}$

28. (EN) As retas $r_1 : 2x - y + 1 = 0; r_2 : x + y + 3 = 0$ e $r_3 : \alpha x + y - 5 = 0$ concorrentes em um mesmo ponto **p** para determinado valor de $\alpha \in \mathbb{R}$. Sendo assim, pode-se afirmar que o valor da expressão $\cos\left(\frac{\alpha\pi}{3}\right) - 3\operatorname{sen}^3\left[\frac{(-3-\alpha)\pi}{8}\right] - \frac{5\sqrt{3}}{2}\operatorname{tg}\left(-\frac{\alpha\pi}{6}\right)$ é

a) $3\left(1 + \frac{\sqrt{2}}{4}\right)$

b) $2 - \frac{3\sqrt{2}}{4}$

c) $2 + \frac{\sqrt{2}}{8}$

d) $3 + \frac{\sqrt{2}}{4}$

e) $3\left(1 - \frac{\sqrt{2}}{4}\right)$

29. (EN) Os pontos A = (x_1,y_1) e B = (x_2,y_2) são soluções do sistema de equações

$$\begin{cases} \operatorname{sen}(x+y) + \operatorname{sen}(x-y) = 2 \\ \operatorname{sen}x + \cos y = 2 \end{cases}$$

onde $x \in [0, 2\pi]$ e $y \in [0, 2\pi]$. A distância desde A até B é:

a) $\frac{\pi}{2}$
b) $\frac{\sqrt{3}}{2}\pi$
c) π
d) 2π
e) 3π

30. (EN) Seja $z = \frac{2+3i}{1-i} + \left(i - \sqrt{3}\right)^3$. Se θ é o argumento de z, podemos afirmar que tgθ é igual a:

a) -23
b) -21
c) -19
d) 17
e) 19

31. (EN) O menor valor de n, $n \in \mathbb{N}$, para o qual $\left(-\sqrt{3}+i\right)^n$ é imaginário puro, é:

a) 0
b) 2
c) 3
d) 5
e) 7

32. (EN) Sabendo que z é o número complexo $z=\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i$, qual o menor inteiro positivo n, para o qual o produto $z\cdot z^2\cdot z^3\cdot\ldots\cdot z^n$ é um número real positivo?

a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

33. (EN) Seja **p** a soma dos módulos das raízes da equação $x^3+8=0$ e **q** o módulo do número complexo z, tal que $z\cdot\bar{z}=108$, onde $\bar{z}$ é o conjugado de z. Uma representação trigonométrica do número complexo **p + qi** é:

a) $12\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\cdot \text{sen}\frac{\pi}{3}\right)$

b) $20\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\cdot \text{sen}\frac{\pi}{3}\right)$

c) $12\left(\cos\frac{\pi}{6}+i\cdot \text{sen}\frac{\pi}{6}\right)$

d) $20\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{6}+i\cdot \text{sen}\frac{\pi}{6}\right)$

e) $10\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\cdot \text{sen}\frac{\pi}{3}\right)$

34. (EN) O conjunto **S** formado por todos os números complexos 2 que satisfazem a equação |z - 1| = 2|z + 1| é representado geometricamente por uma

a) reta vertical.

b) circunferência de centro $(\frac{5}{3},0)$ e raio $\frac{4}{3}$

c) parábola com vértice na origem e eixo de simetria Ox.

d) elipse de centro (-3,0) e eixo maior horizontal.

e) circunferência de centro $(-\frac{5}{3},0)$ e raio $\frac{4}{3}$.

35. (EN) O resto da divisão do polinômio $P(x)=x^3+4x^2-5x$ pelo polinômio $Q(x)=x^2+x$ é:

a) - 8x
b) - 8
c) - 8x - 8
d) 8x
e) 8

36. (EN) O valor de **a** para o qual duas das raízes da equação $x^3 + ax^2 - 2x + 6 = 0$ são simétricas é:

a) -3
b) -1
c) 0
d) 1
e) 3

37. (EN) Seja n menor inteiro pertencente ao domínio da função real de variável real $f(x)=\ln\sqrt{\dfrac{e^3+1}{\sqrt[3]{\left(\frac{27}{64}\right)-\left(\frac{3}{4}\right)^{(x+1)}}}}$. Podemos afirmar que $\log_n 3\sqrt{3\sqrt{3\sqrt{3\cdots}}}$ é raiz da equação:

a) $x^3-2x^2-9=0$
b) $x^3+x-1=0$
c) $x^4-4x^2-x+2=0$
d) $x^2-4x+3=0$
e) $x^4-4x^2+x+1=0$

38. (EN) Seja r_1, r_2 e r_3 as raízes do polinômio $P(x)=x^3-x^2-4x+4$. Sabendo-se que as funções $f_1(x)=\log(4x^2-kx+1)$ e $f_2(x)=x^2-7\operatorname{arcsen}(wx^2-8)$, com $k, w\in\Re$, são tais que $f_1(r_1)=0$ e $f_2(r_2)=f_2(r_3)=4$, onde r_1 é a menor raiz positiva do polinômio $P(x)$, é correto afirmar que os números $(w+k)$ e $(w-k)$ são raízes da equação:

a) $x^2-6x-2=0$
b) $x^2-4x-12=0$
c) $x^2-4x+21=0$
d) $x^2-6x+8=0$
e) $x^2-7x-10=0$

39. (EN) As raízes a, b, c da equação $x^3+mx^2-6x+8=0$ representam os três primeiros termos de uma progressão aritmética crescente. Se $\frac{1}{ab}+\frac{1}{bc}+\frac{1}{ac}=-\frac{3}{8}$, o valor do 17º termo da progressão aritmética vale:
a) 38
b) 41
c) 46
d) 51
e) 57

40. (EN) Considere x_1, x_2 e $x_3\in\Re$ raízes da equação $64x^3-56x^2+14x-1=0$. Sabendo que x_1, x_2 e x_3 são termos consecutivos de um P.G e estão em ordem decrescente, podemos afirmar que o valor da expressão $\operatorname{sen}\left[(x_1+x_2)\pi\right]+\operatorname{tg}\left[(4x_1x_3)\pi\right]$ vale?
a) 0
b) $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$
c) $\dfrac{2-\sqrt{2}}{2}$
d) 1
e) $\dfrac{2+\sqrt{2}}{2}$

41. (EN) A área da região limitada pelos gráficos da função $y=\sqrt{9-x^2}$, $y=|x|$ e $y=\frac{3\sqrt{2}+2x}{4}$ é igual a:

a) $\frac{3\sqrt{2}}{4}(3\pi-2)$

b) $\frac{3}{4}(\pi-2)$

c) $\frac{3}{4}\left(\pi-2\sqrt{2}\right)$

d) $\frac{3}{4}(3\pi-2)$

e) $\frac{3}{4}\left(3\pi-2\sqrt{2}\right)$

42. (EN) A equação

$$\begin{vmatrix} \operatorname{sen}^2 x & 1 & \sec^2 x \\ 1 & \cos^2 x & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{vmatrix} = -\frac{31}{16}$$

Com $x \in \left]0, \frac{\pi}{2}\right[$ possui como solução o volume de uma pirâmide com base hexagonal de lado **L** e altura $h=\sqrt{3}$. Sendo assim, é correto afirmar que o valor de **L** é igual **a:**

a) $\sqrt{\frac{2\pi^2}{9}}$

b) $\sqrt{\frac{\pi}{18}}$

c) $\sqrt{\frac{8\pi}{9}}$

d) $\sqrt{\frac{32\pi}{9}}$

e) $\sqrt{\frac{\pi}{4}}$

43. (EN) Um triângulo inscrito em um circulo possui um lado de medida $2\sqrt[4]{3}$ oposto ao ângulo de 15°. 0 produto do apótema do hexágono regular pelo apótema do triângulo equilátero inscritos nesse circulo é igual a:

a) $3\left(\sqrt{3}+2\right)$

b) $4\left(2\sqrt{3}+3\right)$

c) $\sqrt{8\sqrt{3}+12}$

d) $\sqrt{2}\left(2\sqrt{3}+3\right)$

e) $6\left(\sqrt{2}+1\right)$

44. (EN) Um prisma quadrangular regular tem área lateral $30\sqrt{6}$ unidades de área. Sabendo que suas diagonais formam um ângulo de 60° com suas bases, então a razão do volume de uma esfera de raio $24^{1/6}$ unidades de comprimento para o volume do prisma é

a) $\frac{8}{81\pi}$

b) $\frac{81\pi}{8}$

c) $\frac{8\pi}{81}$

d) $\frac{8\pi}{27}$

e) $\frac{81}{8\pi}$