Exercícios de Matemática
Números Complexos

1. (Ita) Sejam a_n e b_n números reais com n = 1, 2, ..., 6. Os números complexos $z_n=a_n+ib_n$ são tais que $|z_n|=2$ e $b_n\geq0$, para todo n=1,2,...,6. Se $(a_1,a_2,...,a_6)$ é uma progressão aritmética de razão -1/5 e soma 9, então z_3 é igual a:

a) 2i
b) 8/5 + 6i/5
c) $\sqrt{3} + i$
d) $-3\sqrt{3}/5 + \sqrt{73}i/5$
e) $4\sqrt{2}/5 + 2\sqrt{17}i/5$

2. (Unioeste) Nas afirmativas abaixo, relativas a diversos conteúdos, assinale o que for correto.

01. O conjunto do resultado da divisão de 3-i por 2+i é 1+i.

02. Se numa progressão aritmética com um número ímpar de termos, o termo médio vale 33 e o último termo vale 63, então o primeiro termo vale 3.

04. O lugar que o termo 28672 ocupa numa progressão geométrica de razão 2 e cujo primeiro termo é 7 é 12°.

08. A solução do sistema de equações

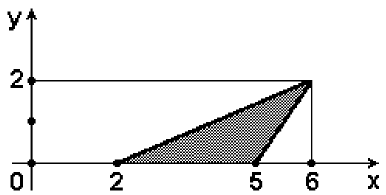
$$\begin{cases} x/3 + y/5 = 7 \\ x/3 - y/4 = -1 \end{cases}$$

é x=53/5 e y=17/12

16. O valor de x que satisfaz a equação 2logx-log(x-16)=2 é 50.

32. O valor de x que satisfaz a equação $4^x-32^{2x+1}-14=0$ é x=1/2.

3. (Unifesp) Considere, no plano complexo, conforme a figura, o triângulo de vértices $z_1 = 2$, $z_2 = 5$ e $z_3 = 6 + 2i$.



A área do triângulo de vértices $w_1 = iz_1$, $w_2 = iz_2$ e $w_3 = 2iz_3$ é:
a) 8.
b) 6.
c) 4.
d) 3.
e) 2.

4. (Fuvest) a) Se $z_1=\cos_1\theta+i\text{sen}\theta_1$ e $z_2=\cos\theta_2+i\text{sen}\theta_2$, mostre que o produto z_1z_2 é igual a $\cos(\theta_1+\theta_2)+i\text{sen}(\theta_1+\theta_2)$.

b) Mostre que o número complexo z=cos48°+isen48° é raiz da equação $z^{10}+z^5+1=0$.

5. (Fuvest) Sabendo que α é um número real e que a parte imaginária do número complexo $(2+i)/(\alpha+2i)$ é zero, então α é:
a) - 4.
b) - 2.
c) 1.
d) 2.
e) 4.

6. (Ita) Seja z um número complexo satisfazendo Re(z)>0 e $(z+i)^2+|z'+i|^2=6$, onde z' é o conjugado de z. Se n é o menor natural para o qual z^n é um imaginário puro, então n é igual a:
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

7. (Ita) Sejam z_1 e z_2 números complexos com $|z_1|=|z_2|=4$. Se 1 é uma raiz da equação $z_1z^6+z_2z^3-8=0$ então a soma das raízes reais é igual a:

a) - 1

b) $- 1 + \sqrt{2}$

c) $1 - \sqrt[3]{2}$

d) $1 + \sqrt{3}$

e) $- 1 + \sqrt{3}$

8. (Unesp) Seja L o afixo do número complexo $a=\sqrt{8}+i$ em um sistema de coordenadas cartesianas xOy. Determine o número complexo b, de módulo igual a 1, cujo afixo M pertence ao quarto quadrante e é tal que o ângulo LOM é reto.

9. (Fuvest) a) Determine os números complexos z tais que z+z'=4 e z.z'=13, onde z' é o conjugado de z.

b) Resolva a equação $x^4-5x^3+13x^2-19x+10=0$, sabendo que o número complexo z=1+2i é uma das suas raízes.

10. (Unitau) O módulo de $z=1/i^{36}$ é:

a) 3.

b) 1.

c) 2.

d) 1/36.

e) 36.

11. (Unitau) Determine o valor de k, de modo que z=[(1/2)k-(1/2)]+i seja imaginário puro:

a) -1/2.

b) -1.

c) 0.

d) 1/2.

e) 1.

12. (Unitau) A expressão $i^{13}+i^{15}$ é igual a:

a) 0

b) i.

c) - i.

d) - 2i.

e) 3i.

13. (Unesp) Seja $z\neq0$ um número complexo tal que z^4 é igual ao conjugado de z^2. Determinar o módulo e o argumento de z.

14. (Unesp) Sendo n um número natural, provar que o número complexo $-1/2+(\sqrt{3}/2)i$ é raiz da equação algébrica

$x^{3n+2} + x + 1 = 0$

15. (Fuvest-gv) Dentre todos os números complexos, $z = |z| (\cos\theta + i\operatorname{sen}\theta)$, $0 \leq \theta < 2\pi$, que satisfazem a inequação $|z-25i| \leq 15$, determinar aquele que tem o menor argumento θ.

16. (Unesp) Prove que o conjunto dos afixos dos números complexos pertencentes a {(2+cos t)+i sen t|t∈ IR} onde $i=\sqrt{-1}$(unidade imaginária), é uma circunferência de raio 1, com centro no afixo do número 2.

17. (Unesp) Considere o número complexo $u=(\sqrt{3}/2) + (1/2)i$, onde $i=\sqrt{-1}$. Encontre o número complexo v cujo módulo é igual a 2 e cujo argumento principal é o triplo do argumento principal de u.

18. (Cesgranrio) O lugar geométrico das imagens dos complexos z, tais que z^2 é real, é:

a) um par de retas paralelas.

b) um par de retas concorrentes.

c) uma reta.

d) uma circunferência.

e) uma parábola.

19. (Fuvest) Dado o número complexo $z=\sqrt{3}+i$ qual é o menor valor do inteiro $n \geq 1$ para o qual z^n é um número real?

a) 2

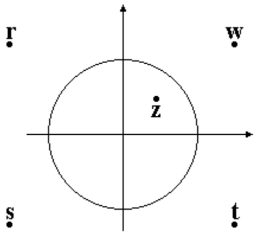
b) 4

c) 6

d) 8

e) 10

20. (Cesgranrio) A figura mostra, no plano complexo, o círculo de centro na origem e raio 1, e as imagens de cinco números complexos. O complexo 1/z é igual a:



a) z
b) w
c) r
d) s
e) t

21. (Fatec) O conjugado do número complexo $z=(1-i^{-1})^{-1}$ é igual a
a) 1 + i
b) 1 - i
c) (1/2) (1 - i)
d) (1/2) (1 + i)
e) i

22. (Fei) Escrevendo o número complexo z=1/(1-i)+1/(1+i) na forma algébrica obtemos:
a) 1 - i
b) i - 1
c) 1 + i
d) i
e) 1

23. (Fei) O módulo do número complexo $(1 + i)^{-3}$ é:
a) √ 2
b) 1
c) -3
d) (√ 2)/4
e) 0

24. (Ita) O valor da potência $[\sqrt{2}/(1+i)]^{93}$ é:
a) (-1 + i)/√ 2
b) (1 + i)/√ 2
c) (-1 - i)/√ 2
d) $(\sqrt{2})^{93}i$
e) $(\sqrt{2})^{93} + i$

25. (Ufpe) As soluções complexas da equação $z^6=1$ são vértices de um polígono regular no plano complexo. Calcule o perímetro deste polígono.

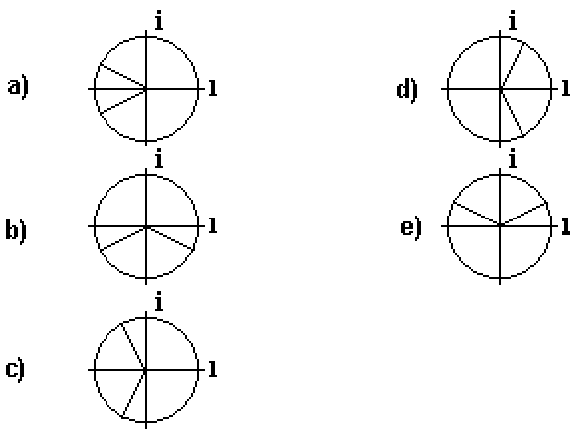
26. (Uel) A forma algébrica do número complexo z=(1+3i)/(2-i) é
a) 1/2 - 3i
b) 5/3 + (7i/3)
c) -1/5 + (7i/5)
d) -1/5 + 7i
e) 3/5 + (4i/5)

27. (Uel) Seja o número complexo z = x + yi, no qual x, y ∈ IR. Se $z.(1 - i) = (1 + i)^2$, então
a) x = y
b) x - y = 2
c) x . y = 1
d) x + y = 0
e) y = 2x

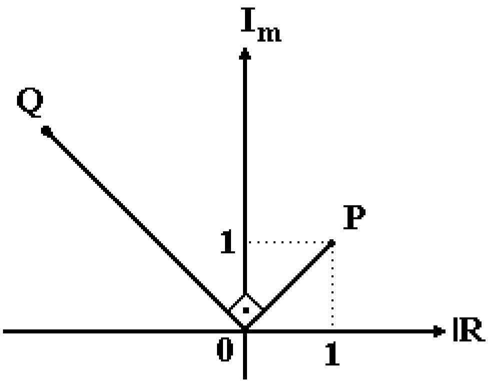
28. (Uel) Se z ={ 2 [cos(π /4) + i sen(π /4)] }, então o conjugado de z^2 é igual a
a) √ 2 - i√ 2
b) - √ 2 - i√ 2
c) - √ 2 + i√ 2
d) 4
e) - 4i

29. (Unesp) Se z = a + bi com a > b > 0 prove que $tg(2 \arg z) = 2ab/(a^2-b^2)$

30. (Unesp) O diagrama que melhor representa as raízes cúbicas de -i é:



31. (Mackenzie) Na figura a seguir, P e Q são, respectivamente, os afixos de dois complexos z_1 e z_2. Se a distância OQ é $2\sqrt{2}$, então é correto afirmar que:



a) $z_2 = 3z_1$.
b) $z_2 = 2z_1$.
c) $z_2 = z_1^3$.
d) $z_2 = z_1^2$.
e) $z_2 = 3z_1^3$.

32. (Ufsc) Determine o valor de x para que o produto (12-2i)[18+(x-2)i] seja um número real.

33. (Mackenzie) A representação gráfica dos números complexos z tais que $z^2i - |z|^2 = 0$ é
a) um par de retas paralelas.
b) um par de retas perpendiculares.
c) uma reta.
d) uma circunferência de raio 1.
e) uma circunferência de raio 2.

34. (Mackenzie) O complexo $z = (a + bi)^4$ é um número real estritamente negativo. Então pode ocorrer:
a) a + b = 0.
b) a + 2b = 0.
c) 2a + b = 0.
d) a + 4b = 0.
e) 4a + b = 0.

35. (Faap) Seja z = x + yi um número complexo qualquer. Então, a única proposição falsa, é:
a) $|z| \geq 0$
b) $|z| = 0 \Leftrightarrow z = 0$
c) $y^2 \geq 0$
d) $|z| = x^2 + y^2$
e) $x^2 \geq 0$

36. (Fgv) Seja o número complexo $z=(x-2i)^2$, no qual x é um número real. Se o argumento principal de z é 90°, então 1/z é igual a
a) -i/8
b) -8i
c) 4i
d) -1 + 4i
e) 4 - i

37. (Uel) Seja o número complexo $z = 2.i^{342}/(1 - i)^2$. A imagem de z no plano complexo é um ponto do plano que pertence ao
a) eixo imaginário.
b) eixo real.
c) 2Ž quadrante.
d) 3Ž quadrante.
e) 4Ž quadrante.

38. (Uel) Seja z um número complexo de módulo 2 e argumento principal 120°. O conjugado de z é

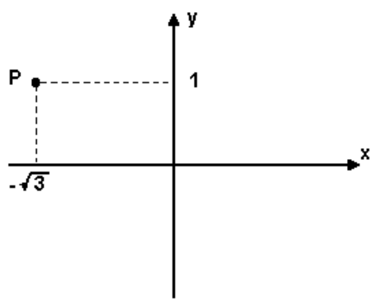
a) $2 - 2i\sqrt{3}$
b) $2 + 2i\sqrt{3}$
c) $-1 - i\sqrt{3}$
d) $-1 + i\sqrt{3}$
e) $1 + i\sqrt{3}$

39. (Uel) Se o número complexo (1 - i) é raiz da equação $x^3 - 5x^2 + 8x - 6 = 0$, então é verdade que a raiz real dessa equação pertence ao intervalo
a) [-4, 1]
b) [-1, 1]
c) [1, 2]
d) [2, 4]
e) [0, 1]

40. (Fuvest) Sendo i a unidade imaginária ($i^2 = -1$) pergunta-se: quantos números reais a existem para os quais $(a+i)^4$ é um número real?
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) infinitos

41. (Cesgranrio) As raízes da equação z+1/z=1 se situam, no plano complexo, nos quadrantes:
a) 1Ž e 2Ž
b) 1Ž e 3Ž
c) 1Ž e 4Ž
d) 2Ž e 3Ž
e) 2Ž e 4Ž

42. (Fatec) Na figura a seguir, o ponto P é o afixo do número complexo z = x + yi no plano de Argand-Gauss.



É verdade que
a) o argumento principal de z é 5π /6.
b) a parte imaginária de z é i.
c) o conjugado de z é √ 3 + i.
d) a parte real de z é 1.
e) o módulo de z é 4.

43. (Mackenzie) Se k é um número real e o argumento de z=(k+2i)/(3-2i) é π /4, então |z| pertence ao intervalo:
a) [0,1]
b) [1,2]
c) [2,3]
d) [3,4]
e) [4,5]

44. (Mackenzie) Um polinômio P(x), de coeficientes reais e menor grau possível, admite as raízes 1 e i. Se P(0)=-1, então P(-1) vale:
a) -4
b) 4
c) -2
d) 2
e) -1

45. (Mackenzie) Considere todos os complexos z tais que |z|=1. O imaginário puro w, onde w=1+2z, pode ser:
a) √ 3i
b) √ 2i
c) i
d) - 2i
e) - 3i

46. (Mackenzie) A representação gráfica dos complexos x+yi tais que 1≤|x+yi|≤2, onde x-y≤0, define uma região de área:
a) π
b) π /2
c) 3π /2
d) 2π
e) 3π /4

47. (Fei) O resultado da expressão complexa [1/(2+i)]+3/(1-2i)] é:
a) 1 - i
b) 1 + i
c) 2 + i
d) 2 - i
e) 3 + 3i

48. (Fei) Se 2i/z = 1 + i, então o número complexo z é:
a) 1 - 2i
b) -1 + i
c) 1 - i
d) 1 + i
e) -1 + 2i

49. (Unicamp) Um triângulo eqüilátero, inscrito em uma circunferência de centro na origem, tem como um de seus vértices o ponto do plano associado ao número complexo √ 3 + i.
a) Que números complexos estão associados aos outros dois vértices do mesmo triângulo? Faça a figura desse triângulo.
b) Qual a medida do lado desse triângulo?

50. (Fei) Se a = 1 + 2i, b = 2 - i e (a/b) + (b/c) = 0 então o número complexo c é:
a) 2i
b) 1 - 2i
c) 2 - i
d) 1 + 2i
e) 3i

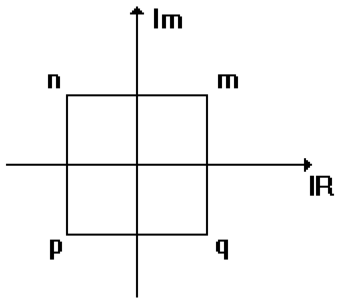
51. (Cesgranrio) O complexo $[(\sqrt{3}/2) - (i/2)]^6$ equivale a:
a) 6i.
b) i.
c) -i.
d) -6i.
e) -1.

52. (Mackenzie) $[(1 + i)/(1 - i)]^{102}$, $i = \sqrt{-1}$, é igual a:
a) i
b) -i
c) 1
d) 1 + i
e) -1

53. (Mackenzie) A solução da equação | z | + z - 18 + 6i = 0 é um complexo z de módulo:
a) 6
b) 8
c) 18
d) 12
e) 10

54. (Mackenzie) As representações gráficas dos complexos z tais que $z^3 = -8$ são os vértices de um triângulo:
a) inscrito numa circunferência de raio 1.
b) que tem somente dois lados iguais.
c) eqüilátero de lado 2.
d) eqüilátero de altura $2\sqrt{3}$.
e) de área $3\sqrt{3}$.

55. (Uff) Considere os números complexos m, n, p e q, vértices de um quadrado com lados paralelos aos eixos e centro na origem, conforme a figura a seguir.



Pode-se afirmar que o número m + n + p + q
a) é um real não nulo.
b) é igual a zero.
c) possui módulo unitário.
d) é um imaginário puro.
e) é igual a 1 + i.

56. (Puccamp) Seja o número complexo $z = [(3-i) . (2+2i)^2]/(3+i)$. O conjugado de z é igual a
a) 4,8 - 6,4i
b) 6,4 - 4,8i
c) - 4,8 + 6,4i
d) - 6,4 - 4,8i
e) - 4,8 - 6,4i

57. (Pucsp) Um número complexo z e seu conjugado são tais que z somado ao seu conjugado é igual a 4 e z menos o seu conjugado é igual a -4i. Nessas condições, a forma trigonométrica de z^2 é
a) $8.[\cos (3\pi /2) + i\text{sen} (3\pi /2)]$
b) $8.[\cos (\pi /2) + i\text{sen} (\pi /2)]$
c) $8.[\cos (7\pi /4) + i\text{sen} (7\pi /4)]$
d) $4.[\cos (\pi /2) + i\text{sen} (\pi /2)]$
e) $4.[\cos (3\pi /2) + i\text{sen} (3\pi /2)]$

58. (Fuvest) Dentre os números complexos $z = a + bi$, não nulos, que têm argumento igual a $\pi/4$, aquele cuja representação geométrica está sobre a parábola $y = x^2$ é
a) $1 + i$
b) $1 - i$
c) $- 1 + i$
d) $\sqrt{2} + 2i$
e) $- \sqrt{2} + 2i$

59. (Unicamp) Se $z = x + iy$ é um número complexo, o número real x é chamado "parte real de z" e é indicado por Re(z), ou seja, $Re(x+iy)=x$.
a) Mostre que o conjunto dos pontos (x, y) que satisfazem à equação $Re[(z+2i)/(z-2)]=1/2$, ao qual se acrescenta o ponto (2, 0), é uma circunferência.
b) Ache a equação da reta que passa pelo ponto (-2, 0) e é tangente àquela circunferência.

60. (Ita) Considere os números complexos $z=(\sqrt{2})+i\sqrt{2}$ e $w=1+i\sqrt{3}$.
Se $m = | (w^6 + 3z^4 + 4i) / (z^2 + w^3 + 6 - 2i) |^2$, então m vale
a) 34
b) 26
c) 16
d) 4
e) 1

61. (Ita) Considere, no plano complexo, um hexágono regular centrado em $z_0=i$. Represente por $z_1,z_2,...,z_6$, seus vértices, quando percorridos no sentido anti-horário. Se $z_1=1$ então $2z_3$, é igual a
a) $2 + 4i$
b) $(\sqrt{3} - 1) + (\sqrt{3} + 3) i$
c) $\sqrt{6} + (\sqrt{2} + 2) i$
d) $(2\sqrt{3} - 1) + (2\sqrt{3} + 3) i$
e) $\sqrt{2} + (\sqrt{6} + 2) i$

62. (Ita) Seja S o conjunto dos números complexos que satisfazem, simultaneamente, às equações:

$|z - 3i| = 3$ e $|z + i| = |z - 2 - i|$.

O produto de todos os elementos de S é igual a
a) $- 2 + i\sqrt{3}$
b) $2\sqrt{2} + 3i\sqrt{3}$
c) $3\sqrt{3} - 2i\sqrt{3}$
d) $- 3 + 3i$
e) $- 2 + 2i$

63. (Pucmg) Sendo $i = \sqrt{-1}$, o valor de $[(1 + i) / (1 - i)] - [2i / (1 + i)]$ é:
a) -2
b) $1 - 3i$
c) $1 + 3i$
d) -1
e) $3i$

64. (Ufrs) O número $Z = (m - 3) + (m^2 - 9)i$ será um número real não nulo para
a) $m = -3$
b) $m < -3$ ou $m > 3$
c) $-3 < m < 3$
d) $m = 3$
e) $m > 0$

65. (Ufrs) Considere $z_1 = -3 + 2i$ e $z_2 = 4 + i$. A representação trigonométrica de z_1 somado ao conjugado de z_2 é
a) $\cos (\pi/4) + i \text{ sen } (\pi/4)$
b) $(\sqrt{2}) [\cos (\pi/4) + i \text{ sen } (\pi/4)]$
c) $\cos (3\pi/4) + i \text{ sen } (3\pi/4)$
d) $(\sqrt{2}) [\cos (7\pi/4) + i \text{ sen } (7\pi/4)]$
e) $\cos (7\pi/4) + i \text{ sen } (7\pi/4)$

66. (Cesgranrio) Dados os números complexos $z_1 = 1 + i$, $z_2 = 1 - i$ e $z_3 = z_2^3/z_1^4$, pode-se afirmar que a parte real de z_3 vale:
a) +1/2
b) +1/4
c) -1/4
d) -1/2
e) -1

67. (Ita) Considere, no plano complexo, um polígono regular cujos vértices são as soluções da equação $z^6 = 1$. A área deste polígono, em unidades de área, é igual a:
a) $\sqrt{3}$
b) 5
c) π
d) $(3\sqrt{3}) / 2$
e) 2π

68. (Ita) Sejam x e y números reais tais que:

$$\begin{cases} x^3 - 3xy^2 = 1 \\ 3x^2y - y^3 = 1 \end{cases}$$

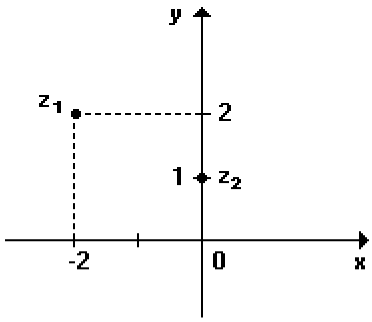
Então, o número complexo $z = x + iy$ é tal que z^3 e $|z|$ valem, respectivamente:
a) $1 - i$ e $\sqrt[6]{2}$
b) $1 + i$ e $\sqrt[6]{2}$
c) i e 1
d) $- i$ e 1
e) $1 + i$ e $\sqrt[6]{2}$

69. (Mackenzie) Sabe-se que dentre os complexos Z tais que $|Z-(1+i)^2|=K$, o de maior módulo é $Z = 5i$. Então o de menor módulo é:
a) $Z = -i$
b) $Z = i$
c) $Z = 2i$
d) $Z = - 2i$
e) $Z = i / 2$

70. (Unb) Considere P□ o pentágono regular cujos vértices são determinados pelas raízes complexas z_x do polinômio $z^5 - 1$, com x = 0,1,2,3 e 4 e P_3 o pentágono regular cujos vértices são determinados pelas raízes complexas w_x do polinômio $w^5 - 3^5$, com x = 0,1,2,3 e 4, nos quais se supõe que as raízes estejam ordenadas por ordem crescente de seus argumentos.
Julgue os seguintes itens.

(0) O número complexo w_3/z_3 tem parte imaginária não-nula.
(1) Para x = 0,1,2 e 3, tem-se w_{x+}□= $w_x z$□.
(2) Se D é o decágono determinado pelas raízes complexas do polinômio $z^{10} - 3^{10}$, então todos os cincos vértices de P_3 coincidem com vértices de D.
(3) P_1 e P_3 são polígonos regulares semelhantes.

71. (Unirio)



Se z_1 e z_2 são números complexos representados pelos seus afixos no Plano de Argand-Gauss acima, então $z_3 = z_1 . z_2$ escrito na forma trigonométrica é:
a) $\sqrt{2}$ (cis 225°)
b) $\sqrt{2}$ (cis 315°)
c) $2\sqrt{2}$ (cis 45°)
d) $2\sqrt{2}$ (cis 135°)
e) $2\sqrt{2}$ (cis 225°)

72. (Unesp) Considere o número complexo $z = i$, onde i é a unidade imaginária. O valor de $z^4+z^3+z^2+z+(1/z)$ é
a) -1
b) 0
c) 1
d) i
e) - i

73. (Unesp) Uma pessoa, em seu antigo emprego, trabalhava uma quantidade x de horas por semana e ganhava R$ 60,00 pela semana trabalhada. Em seu novo emprego, essa pessoa continua ganhando os mesmos R$ 60,00 por semana. Trabalha, porém, 4 horas a mais por semana e recebe R$4,00 a menos por hora trabalhada. O valor de x é

a) 6.
b) 8.
c) 10.
d) 12.
e) 14.

74. (Ufpr) Considerando o número complexo z=a+bi, em que a e b são números reais e i=√ (-1), define-se z=a-bi e |z|=√ (a^2+b^2). Assim, é correto afirmar:

(01) Se z é número real, então z = z.
(02) Se z = i, então $(z)^5$ = z.
(04) Se z = 1 + i, então z = $(1 + i)^{-1}$.
(08) Se z = cosα + i senα, então z . z = 1, qualquer que seja o número real α.
(16) Se z + 2z = 9 - 4i, |z| = 5.

Soma (   )

75. (Ufrj) A representação trigonométrica de um número complexo z é dada por

z = ρ (cos θ + i sen θ).

Se z é um número complexo e z' seu conjugado, resolva a equação:
z^3 = z'

76. (Fatec) Seja a equação $x^2 + 4 = 0$ no conjunto Universo U=C, onde C é o conjunto dos números complexos .
Sobre as sentenças

I. A soma das raízes dessa equação é zero.
II. O produto das raízes dessa equação é 4.
III. O conjunto solução dessa equação é {-2,2}

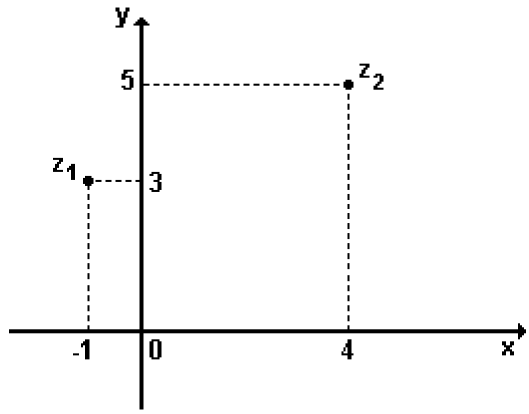
é verdade que

a) somente a I é falsa.
b) somente a II é falsa.
c) somente a III é falsa.
d) todas são verdadeiras.
e) todas são falsas.

77. (Mackenzie) Se 3 + 4i é raiz cúbica de um complexo z, então o produto das outras raízes cúbicas de z é:

a) -7 + 24 i
b) 7 - 24 i
c) 24 + 7 i
d) -24 - 7 i
e) -7 - 24 i

78. (Unirio)



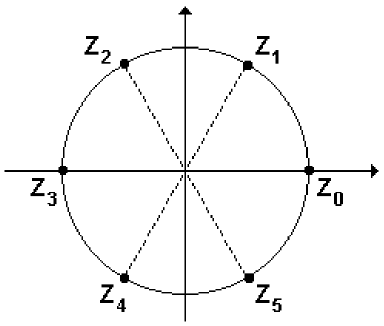
Sejam z_1 e z_2 números complexos representados pelos seus afixos na figura anterior. Então, o produto de z_1 pelo conjugado de z_2 é:

a) 19 + 10i
b) 11 + 17i
c) 10
d) -19 + 17i
e) -19 + 7i

79. (Puccamp) Sejam x e y os números reais que satisfazem a igualdade i(x-2i)+(1-yi)=(x+y)-i, onde i é a unidade imaginária. O módulo do número complexo $z=(x+yi)^2$ é igual a

a) √ 5
b) 2√ 5
c) 5
d) 5√ 5
e) 25

80. (Unb) A figura adiante ilustra todas as soluções complexas da equação $z^6 - 1 = 0$.



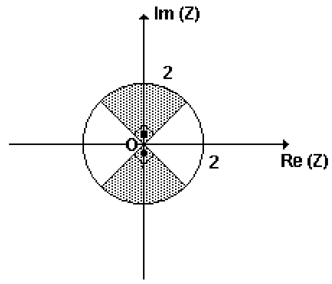
Considere z_n como sendo a n-ésima solução dessa equação e julgue os itens a seguir.

(0) $z_4 = -(1/2) + i[(\sqrt{3})/2]$
(1) $z_5 z_2 = z_1$
(2) Re $(z_1 + z_3) \geq 0$
(3) Se o polinômio $x^4 + kx^3 + x - 1$ tem z□como raiz, então $k < 0$.

81. (Uel) O número real positivo k que torna o módulo do número complexo $z=(k-i)/(3+i)$ igual a $(\sqrt{5})/5$ é
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

82. (Uel) O argumento principal do número complexo $z=-1+i\sqrt{3}$ é
a) $11\pi/6$
b) $5\pi/3$
c) $7\pi/6$
d) $5\pi/6$
e) $2\pi/3$

83. (Ufrs) A região hachurada da figura é parte do plano complexo e simétrica em relação à origem O. Se o número complexo z, de argumento θ, está na região, então
a) $|z| \leq 2$ e $(\pi/4 \leq \theta \leq 3\pi/4$ ou $5\pi/4 \leq \theta \leq 7\pi/4)$
b) $|z| = 2$ e $(\pi/4 \leq \theta \leq 3\pi/4$ ou $5\pi/4 \leq \theta \leq 7\pi/4)$
c) $|z| \leq 2$ e $\theta = \pi/2$
d) $|z| = 2$ e $-\pi/2 \leq \theta \leq \pi/2$
e) $|z| \leq 2$ e $-\pi/2 \leq \theta \leq \pi/2$



84. (Unicamp) Dado um número complexo $z = x + iy$, o seu conjugado é o número $z = x - iy$.
a) Resolva as equações: $z.z = 4$ e $(z)^2 = z^2$.
b) Ache os pontos de intersecção dos lugares geométricos que representam as soluções dessas equações.

85. (Unb) Um antigo pergaminho continha as seguintes instruções para se encontrar um tesouro enterrado em uma ilha deserta:

Ao chegar à ilha, encontre um abacateiro, uma bananeira e uma forca. Conte os passos da forca até o abacateiro; ao chegar ao abacateiro, gire 90° para a direita e caminhe para frente o mesmo número de passos; neste ponto, crave uma estaca no solo. Volte novamente para a forca, conte o número de passos até a bananeira; ao chegar à bananeira, gire 90° para a esquerda e caminhe para a frente o mesmo número de passos que acabou de contar; neste ponto, crave no solo uma segunda estaca. O tesouro será encontrado no ponto médio entre as duas estacas.

Um jovem aventureiro resolveu seguir as instruções para localizar o tesouro e, sendo um bom conhecedor de números complexos, reproduziu o mapa no plano complexo, identificando a forca com a origem, o abacateiro com o número $A = 7 + i$ e a bananeira com o número $B = 1 + 3i$. Com base nessas informações, julgue os itens que se seguem.

(1) O menor ângulo entre os números complexos A e iA é igual a 90°.
(2) O ponto médio entre os números complexos A e B é dado por $(A - B)/2$.
(3) A primeira estaca foi cravada no ponto $A - iA$.
(4) Seguindo as instruções do mapa, o aventureiro encontraria o tesouro no ponto da ilha corresponde ao número complexo $3 - i$.

86. (Puccamp) Seja o número complexo $z=4i/(1+i)$. A forma trigonométrica de z é
a) $2\sqrt{2}\,(\cos \pi/4 + i \,.\, \text{sen}\, \pi/4)$
b) $2\sqrt{2}\,(\cos 7\pi/4 + i \,.\, \text{sen}\, 7\pi/4)$
c) $4\,(\cos \pi/4 + i \,.\, \text{sen}\, \pi/4)$
d) $\sqrt{2}\,(\cos 3\pi/4 + i \,.\, \text{sen}\, 3\pi/4)$
e) $\sqrt{2}\,(\cos 7\pi/4 + i \,.\, \text{sen}\, 7\pi/4)$

87. (Ufrs) Se $z = \sqrt{3} + i$ e $z' = 3 + \sqrt{3}\, i$, então $z.z'$ tem módulo e argumento, respectivamente, iguais a
a) $2\sqrt{3}$ e 30°
b) $3\sqrt{2}$ e 30°
c) $3\sqrt{2}$ e 60°
d) $4\sqrt{3}$ e 30°
e) $4\sqrt{3}$ e 60°

88. (Ufrs) A forma a + bi de $z = (1 + 2i) / (1 - i)$ é
a) 1/2 + 3/2i
b) -1/2 + 3/2i
c) -1/2 + 2/3i
d) -1/2 - 2/3i
e) 1/2 - 3/2i

89. (Unb) Considerando os números complexos $w=(\sqrt{3}/2)+(i/2)$ e $u=w^4$, julgue os itens seguintes.

(1) $w^{-1} = \cos(\pi/6) - i\, \text{sen}\,(\pi/6)$
(2) $1 + w + w^2 + w^3 + w^4 + w^5 = 2/(1-w)$
(3) $1 + (u/2) + (u^2/4)$ pertence ao conjunto $\{z \in C: |z| \leq 1\}$
(4) os números complexos x + yi para os quais o produto (x+yi)w é imaginário puro estão localizados sobre um círculo de centro na origem.

90. (Fatec) Seja $i^2 = -1$ e os números complexos $z_1=\cos\theta+i.\text{sen}\theta$ e $z_2=-\text{sen}\theta+i.\cos\theta$.
É verdade que
a) o módulo de $z_1 + z_2$ é igual a 2.
b) o módulo de $z_1 - z_2$ é igual a 1.
c) $z_1 = i \,.\, z_2$
d) $z_2 = i \,.\, z_1$
e) $z_1 \,.\, z_2$ é um número real.

91. (Ita) O conjunto de todos os números complexos z, $z \neq 0$, que satisfazem à igualdade

$$|z + 1 + i| = |\,|z| - |1 + i|\,|$$

é:

a) $\{z \in C: \arg z = (5\pi/4) + 2k\pi,\ k \in Z\}$
b) $\{z \in C: \arg z = (\pi/4) + 2k\pi,\ k \in Z\}$
c) $\{z \in C: |z| = 1 \text{ e } \arg z = (\pi/6) + k\pi,\ k \in Z\}$
d) $\{z \in C: |z| = \sqrt{2} \text{ e } \arg z = (\pi/4) + 2k\pi,\ k \in Z\}$
e) $\{z \in C: \arg z = (\pi/4) + k\pi,\ k \in Z\}$

92. (Ufrrj) Sendo a = 2 + 4i e b = 1 - 3i , o valor de |a/b| é
a) $\sqrt{3}$.
b) $\sqrt{2}$.
c) $\sqrt{5}$.
d) $2\sqrt{2}$.
e) $1 + \sqrt{2}$.

93. (Ufrrj) A soma de um número complexo z com seu conjugado é igual a 3 vezes a parte imaginária de z e o produto de z pelo seu conjugado vale 52. Determine z, sabendo que sua parte real é positiva.

94. (Ufv) Se z é um número complexo tal que $|z-3|=|z-7|=|z-3i|$, então é CORRETO afirmar que:
a) Re (z) > 5
b) Im (z) < 5
c) z = 5-5i
d) $|z| = 2\sqrt{5}$
e) $|z| = 5\sqrt{2}$

95. (Uel) Uma das raízes complexas da equação $x^3-3x^2+4x-12=0$ é
a) i
b) i/2
c) 2i
d) 3i
e) 3i/2

96. (Uel) O produto dos números complexos $\cos(\pi/6)+i.\text{sen}(\pi/6)$ e $\cos(\pi/3)+i.\text{sen}(\pi/3)$ é igual a
a) $\sqrt{(3)} - i$
b) $\sqrt{(2)} + i$
c) $\sqrt{(2)} - i$
d) 1
e) i

97. (Mackenzie) Dentre os complexos z=(x, y) tais que

$$\begin{cases} |z - 1| \leq 1 \\ x - y \geq 1, \end{cases}$$

aquele de maior módulo tem:
a) x > 0 e y = 0
b) x < 0 e y = 0
c) x > 0 e y < 0
d) x > 0 e y > 0
e) x = 0 e y > 0

98. (Mackenzie) Considere o complexo z = a + bi, a > 0 e b > 0, e o polígono dado pelos afixos de z, -z e -bi. Se a área desse polígono é 5, então z pode ser:
a) (1/2) + 8i
b) (1/2) + 4i
c) (1/3) + 9i
d) (1/3) + 15i
e) (1/2) + 14i

99. (Ita) Sendo 1 e 1+2i raízes da equação $x^3+ax^2+bx+c=0$, em que a, b e c são números reais, então
a) b + c = 4
b) b + c = 3.
c) b + c = 2.
d) b + c = 1.
e) b + c = 0.

100. (Ita) Seja z_0 o número complexo 1+i. Sendo S o conjunto solução no plano complexo de $|z-z_0|=|z+z_0|=2$, então o produto dos elementos de S é igual a
a) 4 (1 - i).
b) 2 (2 + i).
c) 2 (i - 1).
d) -2 i.
e) 2 i.

101. (Ufg) Representando, no plano, as raízes complexas da equação $z^3+8=0$, obtém um triângulo. Calcule a área desse triângulo.

102. (Unirio) Considere um número complexo z, tal que o seu módulo é 10, e a soma dele com o seu conjugado é 16. Sabendo que o afixo de z pertence ao 4Ž quadrante, pode-se afirmar que z é igual a:
a) 6 + 8i
b) 8 + 6i
c) 10
d) 8 - 6i
e) 6 - 8i

103. (Unirio) Uma das raízes cúbicas de um número complexo é 2 (cis300°). Determine o conjugado da soma das outras raízes.

104. (Unb) No plano complexo, considere a curva β descrita pelos pontos $z=(1+\cos\theta).(\cos\theta+i\operatorname{sen}\theta)$, para $\theta \in [-\pi, \pi]$, em que $i=\sqrt{(-1)}$, e julgue os seguintes itens.

(1) $|z| \leq 2$ para todo $z \in \beta$.
(2) Se z é um número real e $z \in \beta$, então z=0.
(3) Se $z \in \beta$, então o conjugado de z também pertence a β.

105. (Uepg) Sobre o complexo $z = (1 - i) / i^{54}$, assinale o que for correto.

01) $z^2 = -2i$
02) z é uma das raízes da equação $x^2 + 2x - 2 = 0$
04) $|z| = \sqrt{2}$
08) Seu conjugado é -1 + i
16) 1/z = (-1/2) - (i/2)

106. (Ufrj) Determine o menor inteiro n ≥ 1 para o qual $(\sqrt{3}+i)^n$ é um número real positivo.

107. (Ita) O número complexo

$$z = \frac{1 - \cos a}{\operatorname{sen} a \cos a} + i\,\frac{1 - 2\cos a + 2\operatorname{sen} a}{\operatorname{sen} 2a},$$

$$a \in \,]0, \pi/2[$$

tem argumento $\pi/4$. Neste caso, a é igual a:
a) $\pi/6$
b) $\pi/3$
c) $\pi/4$
d) $\pi/5$
e) $\pi/9$

108. (Ita) A parte imaginária de $((1 + \cos 2x) + i \operatorname{sen} 2x)^b$, b inteiro positivo, x real, é
a) $2 . \operatorname{sen}^b x . \cos^b x$
b) $\operatorname{sen}^b x . \cos^b x$
c) $2^b . \operatorname{sen} bx . \cos^b x$
d) $2^b . \operatorname{sen}^b x . \cos^b x$
e) $\operatorname{sen} bx . \cos^b x$

109. (Unesp) Considere os números complexos $z_1 = (2 + i)$ e $z_2 = (x + 2i)$, onde i é a unidade imaginária e x é um número real. Determine:

a) o número complexo z□. z_2 em função de x;

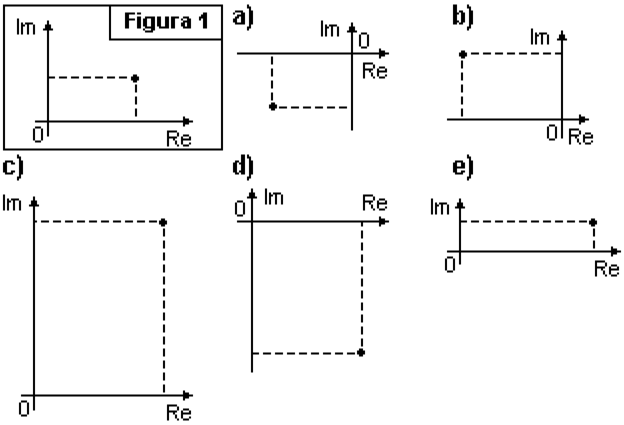
b) os valores de x tais que Re $(z_1.z_2) \leq$ Im $(z_1.z_2)$, onde Re denota a parte real e Im denota a parte imaginária do número complexo.

110. (Ufscar) Sejam x, y $\in$ IR e z = x + yi um número complexo.

a) Calcule o produto (x + yi).(1 + i).

b) Determine x e y, para que se tenha (x+yi).(1+i)=2.

111. (Uff) O número complexo z, |z| >1, está representado geometricamente a seguir (figura 1). A figura que pode representar, geometricamente, o número complexo z^2 é:



112. (Fuvest) No plano complexo, cada ponto representa um número complexo. Nesse plano, considere o hexágono regular, com centro na origem, tendo i, a unidade imaginária, como um de seus vértices.

a) Determine os vértices do hexágono.

b) Determine os coeficientes de um polinômio de grau 6, cujas raízes sejam os vértices do hexágono.

113. (Ufc) Seja z_0 o número complexo que é raiz da equação

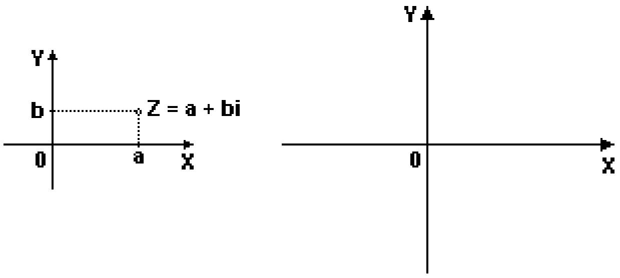
$[iz + (1 - 3i)]/(1 + i) = 4i$ (lembre-se que $i^2 = -1$)

Então, $|z_0|$ é igual a:
a) $2\sqrt{(11)}$
b) $3\sqrt{6}$
c) 8
d) $\sqrt{(74)}$
e) $2\sqrt{(21)}$

114. (Ufsc) Marque a(s) proposição(ões) VERDADEIRA(S), em relação aos conjuntos numéricos N, Z , Q, R e C .

01. A soma de três números ímpares consecutivos é 159. O maior dos três é 55.
02. Se x e y são números racionais, então x + y e x y também são racionais.
04. Dado um número complexo qualquer x = a + bi, existe sempre um número complexo y tal que x y é real.
08. Se x é um número negativo, então $\sqrt{x}$ não existe.
16. A forma trigonométrica do número complexo $3\sqrt{3}+3i$ é $6[\cos(\pi/6)+i\,\text{sen}(\pi/6)]$.

115. (Ufrn) Os números complexos são representados geometricamente no plano XY por meio da correspondência biunívoca z=a+bi ⇔ P=(a,b), conforme ilustração a seguir.



a) Represente, no plano XY anterior, os números complexos $z_1 = 2 + 2i$ e $z_2 = -2 + 2i$.

b) Represente geometricamente, no mesmo plano, os segmentos de reta oz_1 e oz_2 e calcule o ângulo $z_1\hat{o}z_2$.

c) Se z = a + bi , prove que z' = iz é obtido girando-se z 90° no sentido anti-horário, em torno da origem.

116. (Pucsp) Geometricamente, o módulo de um número complexo z é dado pela distância da origem O do plano complexo ao ponto imagem de z. Assim, dado o complexo z=3 + 2i, considere o triângulo ABO, cujos vértices A e B são os respectivos pontos imagem de z e z . i. É verdade que esse triângulo é
a) eqüilátero.
b) escaleno.
c) retângulo e isósceles.
d) retângulo e não isósceles.
e) isósceles e não retângulo.

117. (Ita) Seja a equação em C

$$z^4 - z^2 + 1 = 0.$$

Qual dentre as alternativas a seguir é igual à soma de duas das raízes dessa equação?
a) $2\sqrt{3}$
b) $-(\sqrt{3})/2$
c) $(\sqrt{3})/2$
d) - i
e) i/2

118. (Puccamp) Considere a seqüência cujo termo geral é dado por $a_n=2^{3-n}+i.2^{4-n}$, $n \in$ IN*. Se i é a unidade imaginária, o módulo da soma dos infinitos termos dessa seqüência é
a) $\sqrt{5}$
b) $2\sqrt{5}$
c) $4\sqrt{5}$
d) $6\sqrt{5}$
e) $8\sqrt{5}$

119. (Ufsm) Se (1 + ai) (b - i) = 5 + 5i, com a e b $\in$ IR, então a e b são raízes da equação

a) $x^2 - x - 6 = 0$
b) $x^2 - 5x - 6 = 0$
c) $x^2 + x - 6 = 0$
d) $x^2 + 5x + 6 = 0$
e) $x^2 - 5x + 6 = 0$

120. (Ufv) Seja i a unidade imaginária, i=√ (-1). O valor da expressão $[(1+i)^5]/[(1-i)^3]$ é:
a) 1
b) -2
c) 2
d) -2 i
e) 2 i

121. (Ufu) Seja o número complexo z = cos15°+ i sen15°, onde $i^2=-1$. Se w é um outro número complexo tal que |w|=|z|=|z-w|, então pode-se afirmar que um valor possível para w nessas condições é
a) w = cos 315° + i sen 315°
b) w = cos 60° + i sen 60°
c) w = cos165° + i sen165°
d) w = cos 225° + i sen 225°

122. (Uel) A potência $(\cos 60° + i \operatorname{sen} 60°)^{601}$ é igual a:

a) (1/2)(1 - i√ 3)
b) (1/2)(-1 + i√ 3)
c) (1/2)(1 + i√ 3)
d) (1/2)(√ 3 + i)
e) (1/2)(√ 3 - i)

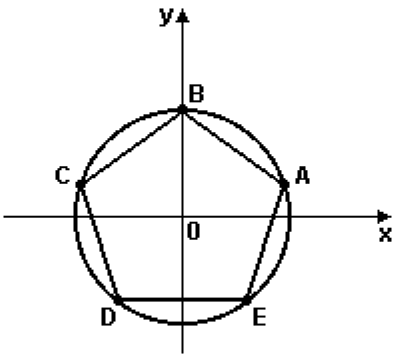
123. (Ufrrj) Para que a equação $2x^2 + px + q = 0$, com p e q reais, admita o número complexo Z = 3 - 2 i como raiz, o valor de q deverá ser
a) 10.
b) 12.
c) 13.
d) 26.
e) 28.

124. (Ufrs) Se w = cos 30° + i sen 30° e
z = cos 120° + i sen 120°, então

a) $w^2+ z^2 = 0$.
b) w + z = 0.
c) $w^2 - z^2 = 0$.
d) w - z = 0.
e) $w^4 + z^4 = 0$.

125. (Ufrs) Se p(z) é um polinômio de coeficientes reais e p(i)=2-i, então p(-i) vale
a) - 2 + i.
b) 2 + i.
c) - 2 - i.
d) 1 + 2i.
e) 1 - 2i.

126. (Ufrs) O polígono ABCDE da figura é um pentágono regular inscrito no círculo unitário de centro na origem.

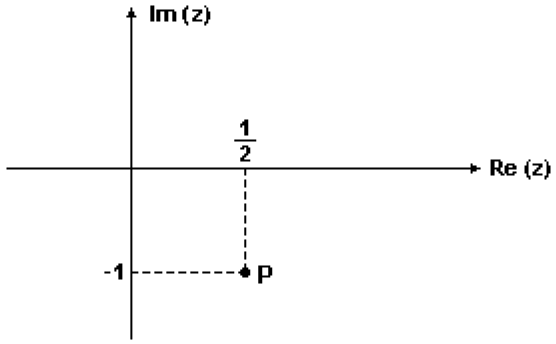


As coordenadas polares p e θ do vértice A são, respectivamente,
a) 1 e π /5
b) 1 e π /6
c) 1 e π /8
d) 1 e π /10
e) 1 e π /12

127. (Pucpr) Sabendo-se que o complexo z=a+bi satisfaz à expressão iz+2z=2i-11, então z^2 é igual a:
a) 16 - 9i
b) 17 - 24i
c) 25 - 24i
d) 25 + 24i
e) 7 - 24i

128. (Ufal) Sejam os números complexos z_1=3+9i e z_2=-5-7i. O argumento principal do número complexo z_1+z_2 é
a) 90°
b) 120°
c) 135°
d) 145°
e) 180°

129. (Ufal) Na figura a seguir, o ponto P é o afixo do número complexo z_2.



Se o número complexo $z_1=a+bi$ é o cubo de z_2, determine o valor da diferença b-a.

130. (Ufc) Considere o número complexo $z=(1+i).(\sqrt{3}-i)$. Assinale a opção na qual consta o menor inteiro positivo n, tal que z^n seja um número real positivo.
a) 6.
b) 12.
c) 18.
d) 24.
e) 30.

131. (Ufrn) Considere os números complexos $z_1=1+i$ e $z_2=2-2i$. Se $w=(z_1 \cdot z_2)^2$, então:
a) w = 10 - 6i
b) w = - 8 - 6i
c) w = - 8 + 6i
d) w = 10 + 6i

132. (Fatec) Seja z um número complexo tal que $z^4=16i$. É correto afirmar que
a) o módulo de z é igual a 4
b) um argumento de z pode ser $5\pi/8$
c) o módulo de z é 2, e o argumento é $\pi/4$
d) um argumento de z é igual a $\pi/2$
e) o módulo de z é igual a 16

133. (Ufal) A imagem do número complexo

$z = 3.[\cos(11\pi/6) + i.\text{sen}(11\pi/6)]$ é o ponto

a) $(3\sqrt{3}/2; -3/2)$
b) $(3/2; -3\sqrt{3}/2)$
c) $(-3\sqrt{3}/2; -3/2)$
d) $(-\sqrt{3}/2; 1/2)$
e) $(-3\sqrt{3}; 3)$

134. (Ufal) Uma equação, com coeficientes reais, de menor grau possível, que admite a raiz real 1, com multiplicidade 2, e a raiz complexa i é

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

135. (Uel) Sobre as sentenças:

I. Se $z = i^{93}$, então $Re(z) = 0$.
II. O complexo conjugado de $(1 + i)^3$ é 1 - i.
III. O lugar geométrico dos afixos (x;y) dos números complexos z=x+yi de módulo 4 é uma circunferência de centro no ponto (0;0) e raio 2.

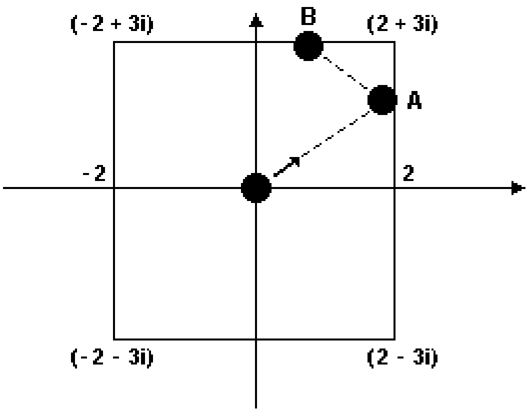
é correto afirmar que
a) somente I é verdadeira
b) somente II é verdadeira.
c) somente III é verdadeira.
d) I, II e III são verdadeiras.
e) I, II e III são falsas.

136. (Ufc) Sejam x, y, z e w números complexos tais que suas representações geométricas coincidem com os vértices de um quadrado inscrito em uma circunferência com centro na origem. Se $x=\sqrt{3}+i$, determine y, z e w.

137. (Ufrn) O número complexo $[(1-i)/(1+i)]^{25}$ é igual a:
a) i
b) 1
c) -1
d) -i

138. (Ufv) Sabendo-se que o número complexo z=1+i é raiz do polinômio $p(x)=2x^4+2x^2+x+a$,calcule o valor de a.

139. (Ufrrj) Em um jogo de sinuca, uma mesa está localizada com centro na origem do plano complexo, conforme mostra a figura a seguir.
Após uma tacada do centro O, a bola preta segue na direção de Z=1+i, bate em A, indo em seguida até B e parando, conforme demonstra a figura a seguir.
Encontre o ponto Z = a+bi, onde a bola preta teria parado se a tacada tivesse sido dada, com a mesma intensidade, na direção e sentido do conjugado de Z.



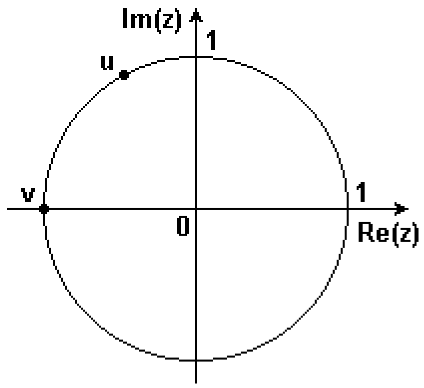
140. (Ufes) Sejam ω_1, ω_2, ω_3, ω_4 e ω_5 as raízes complexas da equação

$$z^5 - 1 = 0.$$

a) Calcule $S = \omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \omega_4 + \omega_5$

b) Represente geometricamente os números ω_1, ω_2, ω_3, ω_4 e ω_5 no plano de Argand-Gauss e, a partir daí, calcule o cosseno de 36°.

141. (Ufrs) Considere a figura, onde u e v são números complexos.



Se v = u + 1/u, então u vale

a) -1 + i
b) -1/2 + i 1/2
c) $-\sqrt{3}/2 + i\sqrt{3}/2$
d) $-\sqrt{2}/2 + i\sqrt{2}/2$
e) $-1/2 + i\sqrt{3}/2$

142. (Uff) Três números são representados, no plano complexo, sobre uma circunferência com centro na origem, dividindo-a em três partes iguais. Sabendo que um dos números é $(\sqrt{3}) - i$, determine os outros dois.

143. (Uerj) Os afixos de três números complexos são eqüidistantes de (0,0) e vértices de um triângulo eqüilátero. Um desses números é $1+i\sqrt{3}$.
Calcule os outros números na forma a + bi.

144. (Ufsm) Dados dois números complexos na forma

$z = r(\cos\alpha + i\,\text{sen}\alpha)$
$w = s(\cos\beta + i\,\text{sen}\,\beta)$,

pode-se afirmar que z.w é igual a

a) $rs\,[\cos(\alpha\beta) - \text{sen}(\alpha\beta)]$
b) $rs\,[\cos(\alpha+\beta) + i\,\text{sen}(\alpha+\beta)]$
c) $rs\,[\cos(\alpha-\beta) - i\,\text{sen}(\alpha-\beta)]$
d) $(r+s)(\cos\alpha \,.\, \cos\beta - i\,\text{sen}\,\alpha \,.\, \text{sen}\,\beta)$
e) $(r+s)[\cos(\alpha+\beta) + i\,\text{sen}(\alpha+\beta)]$

145. (Unirio) Se $(2 + i)/(1 + i) = a + bi$, onde $i = \sqrt{-1}$, então o valor de a+b é:
a) 1
b) 1/2
c) 2
d) -1
e) 3/2

146. (Ufrj) Seja z o número complexo $(2 + 3i)/(\alpha + i)$. Determine o valor de α para que z seja um imaginário puro. Justifique.

147. (Ufsc) Assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

(01) O valor numérico do polinômio $p(x)=x^2-4x+5$ para $x=i$ é $p(i)=4-4i$.

(02) O conjugado do número complexo $z = (2+i)/i$ é $1 + 2i$.

(04) A forma trigonométrica do número complexo $z=1-i\sqrt{3}$ é $z=2[\cos(5\pi/3)+i\,\text{sen}(5\pi/3)]$.

(08) O determinante

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1+i & 1-i & 0 \end{vmatrix}$$

define um número complexo. O módulo desse número complexo é 1 (um).

(16) Dadas as funções $f(x)=x^2-2x+1$ e $g(x)=x^2+x$, o valor do quociente $[f(2+i)/g(1-i)]$ é $(-3/5)+(i/5)$.

Soma (   )

148. (Ufc) A área do polígono cujos vértices são as representações geométricas das raízes do polinômio $p(x) = x^6 - 1$ é:

a) $(3\sqrt{3})/2$
b) $(2\sqrt{3})/3$
c) $(3\sqrt{2})/2$
d) $(2\sqrt{2})/3$
e) $(3\sqrt{3})/4$

149. (Unicamp) Considere a função quadrática $f(x)=x^2+x\cos\alpha+\text{sen}\alpha$.

a) Resolva a equação $f(x) = 0$ para $\alpha = 3\pi/2$.
b) Encontre os valores de α para os quais o número complexo $(1/2) + (\sqrt{3}/2)\,i$ é raiz da equação $f(x)+1 = 0$.

150. (Fuvest) Nos itens abaixo, z denota um número complexo e i a unidade imaginária ($i^2 = -1$). Suponha $z \neq i$.

a) Para quais valores de z tem-se $(z + i)/(1 + iz) = 2$?
b) Determine o conjunto de todos os valores de z para os quais $(z + i)/(1 + iz)$ é um número real.

151. (Unesp) Se $z = (2 + i) . (1 + i) . i$, então o conjugado de z, será dado por

a) $- 3 - i$.
b) $1 - 3i$.
c) $3 - i$.
d) $- 3 + i$.
e) $3 + i$.

152. (Ita) Seja $z \in \mathbb{C}$. Das seguintes afirmações independentes:

I. Se $w = \dfrac{2\,i z^2 + 5\bar{z} - i}{1 + 3\bar{z}^2 + 2i\,z + 3|z|^2 + 2|z|}$, então

$\bar{w} = \dfrac{-2\,i\bar{z}^2 + 5z + i}{1 + 3z^2 - 2i\,\bar{z} + 3|\bar{z}|^2 + 2|z|}$.

II. Se $z \neq 0$ e $w = \dfrac{2i\,z + 3i + 3}{(1 + 2i)z}$, então

$|w| \leq \dfrac{2|z| + 3\sqrt{2}}{\sqrt{5}\,|z|}$.

III. Se $w = \dfrac{(1+i)z^2}{4\sqrt{3} + 4i}$, então $2\arg z + \dfrac{\pi}{12}$ é um

argumento de w.

é um argumento de w.

é (são) verdadeira(s):

a) todas.

b) apenas I e II.

c) apenas II e III.

d) apenas I e III.

e) apenas II.

153. (Ita) Das afirmações abaixo sobre a equação $z^4 + z^3 + z^2 + z + 1 = 0$ e suas soluções no plano complexo:

I. A equação possui pelo menos um par de raízes reais.

II. A equação possui duas raízes de módulo 1, uma raiz de módulo menor que 1 e uma raiz de módulo maior que 1.

III. Se $n \in \mathbb{N}^*$ e r é uma raiz qualquer desta equação, então

$$\sum_{k=1}^{n} \left|\frac{r}{3}\right|^k < \frac{1}{2}.$$

é (são) verdadeira(s) :

a) nenhuma.

b) apenas I.

c) apenas II.

d) apenas III.

e) apenas I e III.

154. (Ita) Determine o conjunto dos números complexos z para os quais o número

$$w = \frac{z + \bar{z} + 2}{\sqrt{|z - 1| + |z + 1| - 3}}$$

pertence ao conjunto dos números reais. Interprete (ou identifique) este conjunto geometricamente e faça um esboço do mesmo.

155. (Unirio) Seja $z = x + yi$ um número complexo, não nulo, com argumento θ e módulo indicado por $|z|$, isto é, $z = |z| (\cos\theta + i \operatorname{sen}\theta)$. Para que se tenha $z^2 = a + bi$, com $b \neq 0$, é necessário que:

Lembre-se que: $\operatorname{sen} 2\theta = 2 \operatorname{sen}\theta \cos\theta$

a) $\cos 2\theta = 0$

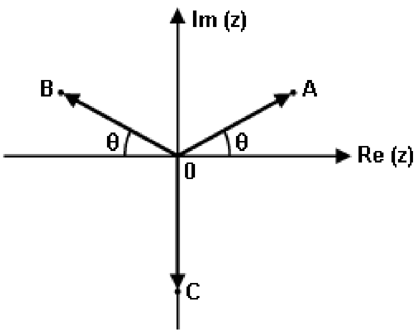
b) $\operatorname{sen} 2\theta = 0$

c) $\operatorname{sen}\theta + \cos\theta \neq 0$

d) $\operatorname{sen}\theta \neq 0$

e) $\cos\theta = 0$

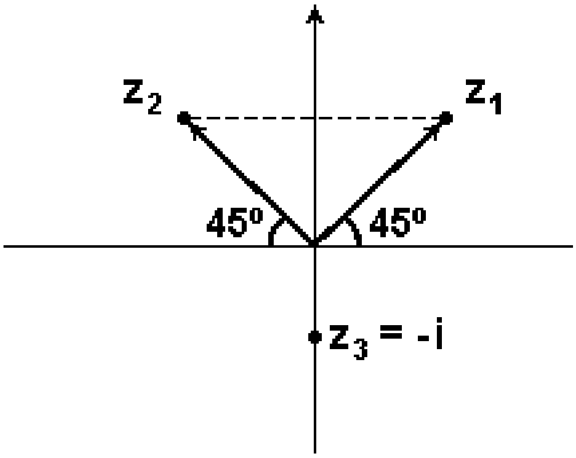
156. (Fatec) Na figura adiante, os pontos A, B e C são as imagens dos números complexos z_1, z_2 e z_3, no plano de Argand-Gauss.



Se $|z_1| = |z_2| = |z_3| = \sqrt{3}$ e $\theta = 60°$, então $z_1 + z_2 + z_3$ é igual a
a) $(3 - \sqrt{3})i$
b) $3 - \sqrt{3}i$
c) $(3 + \sqrt{3})i$
d) $3 + \sqrt{3}i$
e) $3i - \sqrt{3}$

157. (Pucrs) Se n é um número natural par e $i = \sqrt{-1}$, então i^{6n} vale
a) i
b) - 1
c) - i
d) 1
e) 0

158. (Ufsm)



O gráfico mostra a representação geométrica dos números complexos z_1, z_2 e z_3. Sabendo que $|z_1| = |z_2|$, afirma-se o seguinte:
I - z_2 é o complexo conjugado de z_1.
II - Se $|z_1| = \sqrt{2}$, então a área do triângulo cujos vértices são os pontos z_1, z_2 e z_3 é igual a 4.
III - O número z_3/z_1 está localizado no 3Ž quadrante.
Está(ão) correta(s)
a) apenas II.
b) apenas III.
c) apenas I e II.
d) apenas I e III.
e) apenas II e III.

159. (Unesp) Considere a variável complexa A dada por A = x + i y, onde i é o número imaginário $\sqrt{-1}$, e seja $\overline{A}$ o complexo conjugado de A.
a) Dada a equação $(A - a)(\overline{A} - a) = r^2$, onde r e a $\in$ R, calcule e responda a qual configuração geométrica ela corresponde.
b) Escreva a equação do círculo $x^2 + y^2 = R^2$, R $\in$ R, em variáveis complexas.

160. (Ufc) Sabendo que $i^2 = -1$ e que $0 < \theta < \pi/2$, o número complexo $(\cos\theta + i\text{sen}\,\theta)/(\cos\theta - i\text{sen}\,\theta)$ é igual a:
a) $\cos(2\theta) + i\text{sen}(2\theta)$
b) $(1 + i)/(1 - i)$
c) $\cos(\theta/2) + i\text{sen}(\theta/2)$
d) $(1 - i)/(1 + i)$
e) $\cos(\theta^2) + i\text{sen}(\theta^2)$

161. (Fuvest) Considere a equação $z^2 = \alpha z + (\alpha - 1)Z$, onde α é um número real e Z indica o conjugado do número complexo z.
a) Determinar os valores de α para os quais a equação tem quatro raízes distintas.
b) Representar, no plano complexo, as raízes dessa equação quando $\alpha = 0$.

162. (Pucrs) Dados os números complexos z = a + bi e seu conjugado Z, é correto afirmar que z + Z é um número
a) natural.
b) inteiro.
c) racional.
d) real.
e) imaginário puro.

163. (Unesp) Considere os números complexos w = 2i e z = (1 + i).
Determine:
a) z^2 e $(w^2 . Z + w)$, onde Z indica o conjugado de z.
b) |z| e |w|. Mostre que a seqüência (1, |z|, |w|, |zw|, $|w^2|$) é uma progressão geométrica, determinando todos os seus termos e a sua razão.

164. (Ita) Considere a função f: IR $\longrightarrow$ C, f(x) = 2 cos x + 2i sen x. Então, $\forall$x, y $\in$ IR o valor do produto f(x)f(y) é igual a
a) f(x + y)
b) 2f(x + y)
c) 4if(x + y)
d) f(xy)
e) 2f(x) + 2if(y)

165. (Ita) A soma das raízes da equação $z^3 + z^2 - |z|^2 + 2z = 0$, z $\in$ C, é igual a
a) - 2
b) -1
c) 0
d) 1
e) 2

166. (Ita) Sendo z = (1 + i) / √ 2, calcule

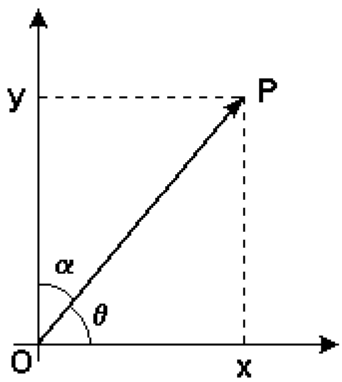
$$\left|\sum_{n=1}^{60} z^n\right| = \left|z + z^2 + z^3 + \ldots + z^{60}\right|$$

167. (Uerj) Considere os números complexos da forma z(t) = 3 + t . i, na qual t $\in$ R e i é a unidade imaginária. Os pares ordenados (x, y), em que x e y são, respectivamente, a parte real e a parte imaginária do número complexo z, definem o gráfico de uma função da forma y = f(x).
A função representada pelo gráfico assim definido é classificada como:
a) linear
b) quadrática
c) exponencial
d) logarítmica

168. (Uerj) Um matemático, observando um vitral com o desenho de um polígono inscrito em um círculo, verificou que os vértices desse polígono poderiam ser representados pelas raízes cúbicas complexas do número 8.
A área do polígono observado pelo matemático equivale a:
a) √ 3
b) 2√ 3
c) 3√ 3
d) 4√ 3

169. (Uerj) Considere o seguinte número complexo:
z = (1 - i)/(1 + i√ 3)
Ao escrever z na forma trigonométrica, os valores do módulo e do argumento serão, respectivamente, de:
a) √ 2 e 25π /12
b) √ 2 e 17π /12
c) (√ 2)/2 e 25π /12
d) (√ 2)/2 e 17π /12

170. (Ufg) O número complexo z = x + yi pode ser representado no plano, como abaixo:



Considere r = √ $(x^2 + y^2)$, o módulo de z
O número complexo z pode ser escrito como:
a) z = r (cos α + isen α)
b) z = r (cos α - isen α)
c) z = r (sen θ + icos θ)
d) z = r (sen α - icos α)
e) z = r (cos θ + isen θ)

171. (Ufrj) z é um número complexo tal que z^7 =1, z $\neq$ 1.
Calcule: $1 + z + z^2 + z^3 + z^4 + z^5 + z^6$.

172. (Ufrrj) Determine o número de raízes reais que possui o sistema:

$$\begin{cases} \text{Re } z + \text{Im } z = - i^2 \\ \\ z \,.\, w + |\, z\,|^2 = 2, \text{ onde } w \text{ representa o conjugado de} \end{cases}$$

z.

173. (Ufrs) $(1 + i)^{15}$ é igual a

a) 64 (1 + i).

b) 128 (1 - i).

c) 128 (-1 -i).

d) 256 (-1 + i).

e) 256 (1 + i).

174. (Fatec) Sabe-se que, para todo n ∈ N*,

$S_n = [(n^2 - 15n)/2] + [(n^2 - 23n)/2] \,.\, i$ é a expressão da soma dos n primeiros termos de uma progressão aritmética. Considerando que i é a unidade imaginária, a forma trigonométrica do décimo termo dessa progressão é

a) (√ 2) . [cos (3π /4) + i . sen (3π /4)]

b) (√ 2) . [cos (7π /4) + i . sen (7π /4)]

c) 2(√ 2) . [cos (3π /4) + i . sen (3π /4)]

d) 2(√ 2) . [cos (5π /4) + i . sen (5π /4)]

e) 2(√ 2) . [cos (7π /4) + i . sen (7π /4)]

175. (Ita) Seja z ∈ C com | z | = 1. Então, a expressão

$$\left| \frac{1 - \bar{z}w}{z - w} \right|$$

assume valor

a) maior que 1, para todo w com | w | > 1.

b) menor que 1, para todo w com | w | < 1.

c) maior que 1, para todo w com w ≠ z.

d) igual a 1, independente de w com w ≠ z.

e) crescente para | w | crescente, com | w | < | z |.

176. (Uerj) João desenhou um mapa do quintal de sua casa, onde enterrou um cofre. Para isso, usou um sistema de coordenadas retangulares, colocando a origem O na base de uma mangueira, e os eixos OX e OY com sentidos oeste-leste e sul-norte, respectivamente. Cada ponto (x, y), nesse sistema, é a representação de um número complexo z = x + iy , x ∈ IR, y ∈ IR e $i^2 = -1$.

Para indicar a posição (x□, y□) e a distância d do cofre à origem, João escreveu a seguinte observação no canto do mapa:

x□ + iy□ = $(1 + i)^9$

Calcule:

a) as coordenadas (x□, y□);

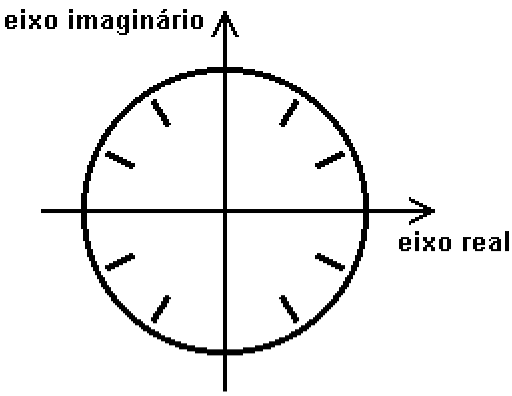
b) o valor de d.

177. (Ufrj) Um jantar secreto é marcado para a hora em que as extremidades dos ponteiros do relógio forem

representadas pelos números complexos z e w a seguir:

$z = \alpha\ [\cos(\pi /2) + i\text{sen}(\pi /2)],\ w = z^2,$

sendo α um número real fixo, 0 < α < 1 .



Determine a hora do jantar.

178. (Ufrj) João deseja encontrar o argumento do complexo z = √ 3 + i. O valor correto encontrado por João é

a) π /6

b) π /4

c) π /3

d) π /2

e) 2π /3

179. (Ufrrj) Encontre o conjunto solução da equação $(1 + i)x + (1 - i)=0$, onde i é a unidade imaginária.

180. (Ufrrj) Considere os números complexos $A_1 = 1 - i$, $A_2 = 2 - 2\sqrt{3}\,i$ e $A_3 = 8/(-1 + \sqrt{3}\,i)$.

Calcule $(A_1^8 + A_2^2)/\overline{A_3}^3$ e escreva na forma trigonométrica esse resultado.

181. (Unicamp) Um número complexo $z = x + iy$, $z \neq 0$, pode ser escrito na forma trigonométrica: $z = |z|(\cos\theta + i\,\text{sen}\,\theta)$, onde $|z| = \sqrt{(x^2 + y^2)}$, $\cos\theta = x/|z|$ e $\text{sen}\,\theta = y/|z|$. Essa forma de representar os números complexos não-nulos é muito conveniente, especialmente para o cálculo de potências inteiras de números complexos, em virtude da fórmula de De Moivre:

$$[|z|(\cos\theta + i\,\text{sen}\,\theta)] = |z| (\cos t\theta + i\,\text{sen}\,t\theta)$$

que é válida para todo $t \in Z$. Use essas informações para:

a) Calcular $(\sqrt{3} + i)^{12}$

b) Sendo $z = [(\sqrt{2})/2] + i\,[(\sqrt{2})/2]$, calcular o valor de $1 + z + z^2 + z^2 + ... + z^{15}$.

182. (Ufpr) Para cada número x, considere as matrizes A e B mostradas na figura adiante. Então, é correto afirmar:

$$A = \begin{pmatrix} x-1 & 1 \\ -1 & x-1 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} x+1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

(01) Se $x = 0$, então $A + B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.

(02) Se $x = 1$, então $AB = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$.

(04) Existe número real x tal que det A = det B.

(08) Existe número real x tal que A é inversa de B.

(16) O número complexo $1 + i$ é raiz da equação det A = 0.

(32) (det A)(det B) é um polinômio cujas raízes têm soma igual a 3.

Soma (   )

GABARITO

1. [B]

2. V V F F F F

3. [B]

4. a) Demonstração:
$z_1.z_2 = (\cos\theta_1 + i\,\text{sen}\theta_1)\,(\cos\theta_2 + i\text{sen}\theta_2) =$
$= \cos\theta_1\cos\theta_2 + \text{sen}\theta_2\cos\theta_1 + \text{sen}\theta_1\cos\theta_2 =$
$= (\cos\theta i\cos\theta_2 - \text{sen}\theta i\text{sen}\theta_2) + (\text{sen}\theta_2\cos\theta_1 +$
$+ \text{sen}\theta i\cos\theta_2) =$
$= \cos(\theta_1 + \theta_2) + i\,\text{sen}\,(\theta_1 + \theta_2)$

b) $z = \cos 48° + i\,\text{sen}\,48°$
$z^{10} + z^5 + 1 = \cos480° + i\,\text{sen}480° + \cos240° +$
$+ i\,\text{sen}240°+1 =$
$= \cos 120° + i\,\text{sen}\,120° + (-1/2) + i\,(-\sqrt{3/2}) + 1 =$
$= (-1/2) + i\,(\sqrt{3/2}) + (-1/2) + i\,(-\sqrt{3/2}) + 1 = 0$

5. [E]

6. [B]

7. [C]

8. $b = (1 - i\sqrt{8})/3$

9. a) $z = 2 + 3i$ ou $z = 2 - 3i$
b) As raízes são: $\{1, 2, 1 + 2i$ e $1 - 2i\}$

10. [B]

11. [E]

12. [A]

13. módulo = 1
argumento = $\theta \in \{0°, 60°, 120°, 180°, 240°, 300°\}$

14. Demostração:

$x = -1/2 + \sqrt{3/2}i = \cos 2\pi/3 + i\,\text{sen}\,2\pi/3$

$x^{3n-2} = \cos\,[(3n+2).2\pi/3] + i\,\text{sen}\,[(3n+2).2\pi/3]=$
$= \cos(4\pi/3 + n2\pi) + i\,\text{sen}\,(4\pi/3 + n2\pi) =$
$= -1/2 - \sqrt{3/2}\,i.$

Logo: $x^{3n}-^{2} + x + 1 =$
$= -1/2 - \sqrt{3/2}\,i - 1/2 + \sqrt{3/2}\,i + 1 = 0$

Portanto $x = -1/2 + \sqrt{3/2}\,i$ é raíz de $x^{3n}-^{2}+x+1 = 0$.

15. $z = 12 + 16i$

16. Afixos $(x;y) = (2 + \cos t;\ \text{sen}\ t)$

Para $t \in$ IR:
$\begin{cases} x = 2 + \cos t \\ y = \text{sen}\ t \end{cases} \Leftrightarrow$

$\begin{cases} (x - 2)^2 = \cos^2 t & (A) \\ y^2 = \text{sen}^2 t & (B) \end{cases}$

Somando-se (A) e (B), temos:

$\cos^2 t + \text{sen}^2 t = (x-2)^2 + y^2 \Leftrightarrow (x - 2)^2 + y^2 = 1$

17. $v = 2i$

18. [B]

19. [C]

20. [E]

21. [D]

22. [E]

23. [D]

24. [A]

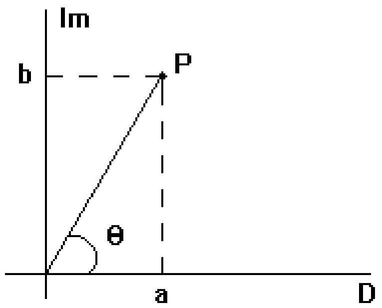
25. 6

26. [C]

27. [D]

28. [E]

29. Observe o gráfico adiante:



Seja arg z = θ

tg $(2\theta) = (2tg\theta) / (1 - tg^2\theta) = (2.b/a) / [1 - (b^2/a^2)]=$

$= 2\ ab / (a^2 - b^2)$.

Logo tg (2 arg z) = $2\ ab / (a^2 - b^2)$.

30. [B]

31. [C]

32. 05

33. [C]

34. [A]

35. [D]

36. [A]

37. [A]

38. [C]

39. [D]

40. [C]

41. [C]

42. [A] e [B]

43. [C]

44. [A]

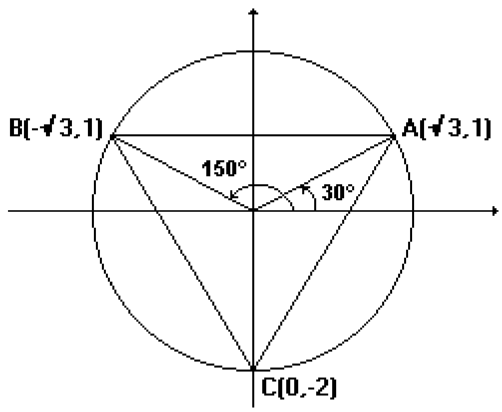
45. [A]

46. [C]

47. [B]

48. [D]

49. a) Os números complexos são: $-\sqrt{3} + i$ e $-2i$.
Observe a figura do triângulo pedido:



b) $2\sqrt{3}$

50. [D]

51. [E]

52. [E]

53. [E]

54. [E]

55. [B]

56. [A]

57. [A]

58. [A]

59. Sendo $z = x + iy$ um número complexo com $(x,y) \subset IR$ e $i = \sqrt{-1}$.

a) Substituindo z por x + iy, temos

$(z+2i)/(z-2) = (x+iy+2i)/(x+iy-2)$ com $z \neq 2$ =
$[x+(2+y)i/(x-2)+iy]$

Efetuando-se a divisão, temos que

Re $[(z+2i)/(z-2)]$ =
$= (x^2-2x+y^2+2y)/(x^2+y^2-4x+4) = 1/2$

Logo, $x^2+y^2+4y-4 = 0$ $(z \neq 2)$.
A condição $z \neq 2$ exclui o ponto (2,0) da circunferência de equação $x^2+y^2+4y-4=0$, que tem centro (0,-2) e raio $2\sqrt{2}$.
Portanto, se acrescentarmos o ponto (2,0) a esse conjunto de pontos, obteremos a circunferência de centro (0,-2) e raio $2\sqrt{2}$.

b) $x - y + 2 = 0$

60. [A]

61. [B]

62. [D]

63. [D]

64. [A]

65. [B]

66. [A]

67. [D]

68. [B]

69. [A]

70. F V V V

71. [E]

72. [E]

73. [A]

74. 01 + 08 + 16 = 25

75. 0, -1, 1, -i, i

76. [C]

77. [A]

78. [B]

79. [C]

80. F V F V

81. [A]

82. [E]

83. [A]

84. a) $|z| = 2$; Re(z) = 0 ou Im(z) = 0

b) (2; 0); (0;2); (-2; 0) e (0; -2)

85. V F V V

86. [A]

87. [E]

88. [B]

89. V V V F

90. [D]

91. [A]

92. [B]

93. $z = 6 + 4i$

94. [E]

95. [C]

96. [E]

97. [A]

98. [D]

99. [C]

100. [E]

101. Área = $4\sqrt{3}/3$

102. [D]

103. $-1-\sqrt{3}\,i$

104. V F V

105. 21

106. n = 12

107. [A]

108. [C]

109. a) $z_1 \cdot z_2 = (2x - 2) + (x + 4)i$

b) $\{x \in \mathbb{R} \,/\, x \leq 6\}$

110. a) $(x - y) + (x + y)i$

b) x = 1 e y = -1

111. [C]

112. a) $(0, 1)$, $(0, -1)$, $(\sqrt{3}/2, 1/2)$, $(\sqrt{3}/2, -1/2)$, $(-\sqrt{3}/2, 1/2)$ e $(-\sqrt{3}/2, -1/2)$.

b) Os coeficientes são, nesta ordem, k, 0, 0, 0, 0, 0, k, com $k \in \mathbb{C}^*$.

113. [D]

114. 01 + 02 + 04 + 16 = 23

115. a) Considere a figura 1.

b) Considere a figura 2.
Sejam os vetores $\vec{a} = Oz_1$, $\vec{v} = Oz_2$ e $\vec{\omega} = z_1z_2$.
Como $|\vec{a}| = |\vec{v}| = 2\sqrt{2}$ e $|\vec{\omega}| = 4$, temos que:
$|\vec{\omega}|^2 = |\vec{a}|^2 + |\vec{v}|^2$.

Portanto, o triângulo z_1Oz_2 é retângulo em O. E, sendo assim, $z_1\hat{O}z_2 = 90°$.

c) Considere a figura 3.
Temos que $z' = iz = i(a + bi) = -b + ai$
Logo $|z| = |z'| = \sqrt{(a^2 + b^2)}$.
Sendo θ o argumento de z, obtém-se $\text{sen}\theta = a/|z|$ e $\cos\theta = b/|z|$.
Para que z' seja obtido a partir de z através de uma rotação de 90° no sentido anti-horário, seu argumento deverá ser $\alpha = 90° + \theta$.
De fato, como $\text{sen}\,\alpha = \text{sen}(90° + \theta) = \cos\alpha = \cos(90° + \theta) = -\text{sen}\,\theta$, obtemos:
$z' = |z'|(\cos\alpha + i\,\text{sen}\,\alpha) = |z|(-\text{sen}\theta + i\cos\theta) =$
$= |z|[(-b/|z|) + i(a/|z|) \longrightarrow z' = -b + ai$.

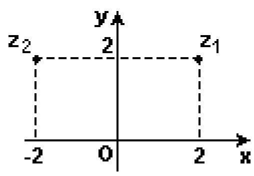


Figura 1

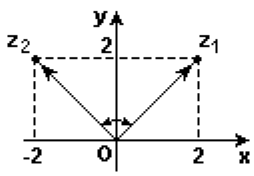


Figura 2

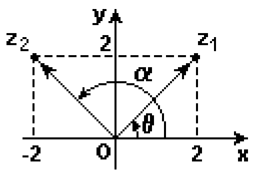


Figura 3

116. [C]

117. [D]

118. [E]

119. [E]

120. [C]

121. [A]

122. [C]

123. [D]

124. [A]

125. [B]

126. [D]

127. [E]

128. [C]

129. b - a = 13/8

130. [D]

131. [B]

132. [B]

133. [A]

134. [E]

135. [A]

136. y = - 1 + √ 3 i

z = - √ 3 - i

w = 1 - √ 3 i

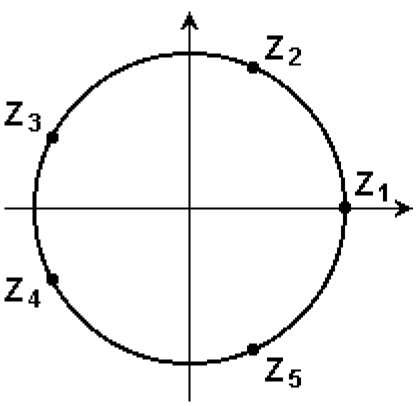
137. [D]

138. a = 15/2

139. 1-3i

140. a) S = 0

b) Observe a figura a seguir:



cos 36° = (1 + √ 5)/8
Z□= 1
Z_2 = (cos 72° + i sen 72°)
Z_3 = (cos 144° + i sen 144°)
Z_4 = (cos 216° + i sen 216°)
Z_5 = (cos 288° + i sen 288°)

141. [E]

142. Os outros dois números complexos, representados pelos pontos B e C, são 2i e (-√ 3)-i, respectivamente.

143. 2 cis 180° = - 2
2 cis 300° = 1 - i√ 3

144. [B]

145. [A]

146. Se α = a + bi, então z = (2 + 3i)/[a + (b + 1)i]
Multiplicando o numerador e o denominador de (1) por a - (b + 1)i, temos z = [2a + 3b + 3 + (3a -2b - 2)i]/[a^2 + $(b + 1)^2$]
Para que z seja imaginário puro, devemos ter 2a + 3b + 3 = 0. Como α + i deve ser não nulo, temos α = a - [(2a + 3)/3]i, a ≠ 0.

147. 01 + 02 + 04 + 16 = 23

148. [A]

149. a) V = {-1; 1}
b) $\alpha = \pi + n \cdot 2\pi$, n ∈ Z

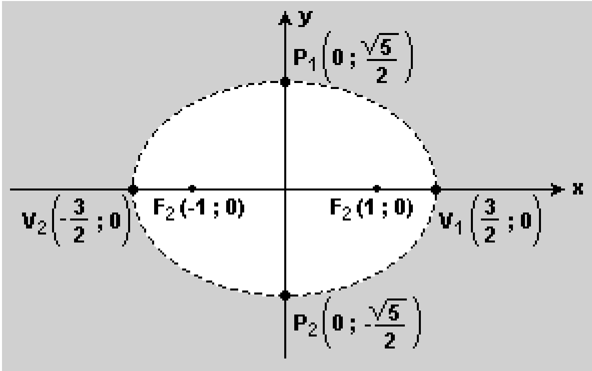
150. a) z = (4/5) + (3/5 i)
b) {z ∈ C / |z| = 1 e z ≠ i}

151. [A]

152. [A]

153. [D]

154.



É o conjunto dos números complexos cujos afixos são os pontos externos à elipse representada acima.

155. [D]

156. [A]

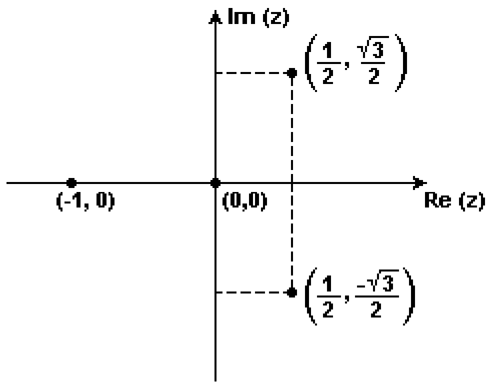
157. [D]

158. [B]

159. a) Se $r = 0 \longrightarrow$ Ponto de coordenadas (a, 0);
Se $r \neq 0 \longrightarrow$ Circunferência de centro (a, 0) e raio |r|.
b) $A \,.\, \overline{A} = R^2$, onde $A = x + yi$.

160. [A]

161. a) $\alpha < 3/4$ e $\alpha \neq 1/2$
b) Se $\alpha = 0$, temos:
$z = 0$ ou $z = -1$ ou $z = (1/2) + i(\sqrt{3})/2$ ou $z = (1/2) - i(\sqrt{3})/2$.
Cuja representação no plano complexo é:



162. [D]

163. a) $z^2 = 2i$; w^2. $Z + w = -4 + 6i$
b) $|z| = \sqrt{2}$ e $|w| = 2$. A seqüência $(1; \sqrt{2}; 2; 2\sqrt{2}; 4)$ é uma PG de razão $q = \sqrt{2}$.

164. [B]

165. [A]

166. $\sqrt{(4 + 2\sqrt{2})}$

167. [D]

168. [C]

169. [D]

170. [E]

171. zero

172. 1 é a única raiz real

173. [B]

174. [E]

175. [D]

176. a) (16, 16)

b) $d = 16\sqrt{2}$ u.c.

177. A partir dos dados, encontramos:
I) $z = \alpha i$ e $w = z^2 = (\alpha i)^2 = -\alpha^2$
Assim, o afixo de z encontra-se no semi-eixo imaginário positivo e o afixo de w encontra-se no semi-eixo real negativo.
II) $|z| = \alpha$ e $|w| = \alpha^2$
Se $0 < \alpha < 1$, então $\alpha^2 < \alpha \Leftrightarrow |w| < |z|$. Daí, concluímos que w representa a extremidade do ponteiro das horas e z a extremidade do ponteiro dos minutos.
Portanto, de (I) e (II), podemos afirmar que o jantar foi marcado para as 9 horas.

178. [A]

179. S = { i }

180. $(1/8) - [(\sqrt{3})/8]\,i = (1/4)\,[\cos(5\pi/3) + i\,\text{sen}\,(5\pi/3)]$

181. a) 4096

b) 0

182. 01 + 04 + 16 = 21