AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE MORTÁGUA

Ficha de Trabalho nº 5 - Complexos - 12º ano 2015-2024

1. Considere em $\mathbb{C}$, conjunto dos números complexos, a condição $|z+4-4i|=3 \wedge \frac{\pi}{2} \leq \arg(z) \leq \frac{3\pi}{4}$.

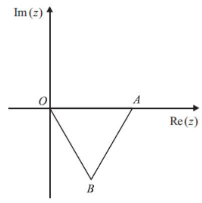
No plano complexo, esta condição define uma linha. Qual é o comprimento dessa linha?

$(A)\ \pi$ $(B)\ 2\pi$ $(C)\ 3\pi$ $(D)\ 4\pi$ ***(2015-1ª)***

2. Em $\mathbb{C}$, conjunto dos números complexos, considere $z=\frac{-2+2i^{19}}{\sqrt{2}\,e^{i\theta}}$. Determine os valores de θ pertencentes ao intervalo $]0,2\pi[$, para os quais *z* é um número imaginário puro. Na resolução deste item, não utilize a calculadora.

(2015-1ª)

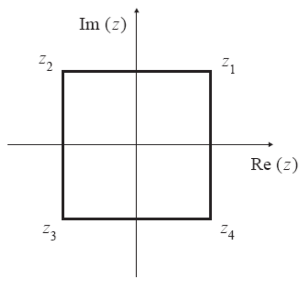
3. Na Figura está representado, no plano complexo, um triângulo equilátero [OAB]. Sabe-se que: o ponto A pertence ao eixo real e tem abcissa igual a 1; o ponto B pertence ao quarto quadrante e é a imagem geométrica de um complexo z. Qual das afirmações seguintes é verdadeira?



$(A)\, z=\sqrt{3}\,e^{i\frac{11\pi}{6}}$ $(B)\, z=e^{i\frac{11\pi}{6}}$ $(C)\, z=\sqrt{3}\,e^{i\frac{5\pi}{3}}$ $(D)\, z=e^{i\frac{5\pi}{3}}$ ***(2015-2ª)***

4. Em $\mathbb{C}$, conjunto dos números complexos, seja $z_1=\frac{-1+i}{\sqrt{2}\,e^{i\frac{\pi}{12}}}$. Determine os números complexos *z* que são solução da equação $z^4=\overline{z_1}$, sem utilizar a calculadora. Apresente esses números na forma trigonométrica. ***(2015-2ª)***

5. Na Figura, está representado, no plano complexo, um quadrado cujo centro coincide com a origem e em que cada lado é paralelo a um eixo. Os vértices deste quadrado são as imagens geométricas dos complexos z_1, z_2, z_3 e z_4. Qual das afirmações seguintes é **falsa**?



$(A)\, |z_3-z_1|=|z_4-z_2|$ $(B)\, z_1+z_4=2\,\mathrm{Re}(z_1)$

$(C)\, \frac{z_4}{i}=z_1$ $(D)\, -\overline{z_1}=z_2$ ***(2015-especial)***

6. Em $\mathbb{C}$, conjunto dos números complexos, seja $z_1=(1+i)^6$ *e* $z_2=\frac{8i}{e^{-i\frac{6\pi}{5}}}$. Sabe-se que as imagens geométricas dos complexos z_1 e z_2 são vértices consecutivos de um polígono regular de *n* lados, com centro na origem do referencial. Determine, sem recorrer à calculadora, o valor de *n* ***(2015-especial)***

7. Seja θ um número real pertencente ao intervalo $\left]\pi,\frac{3\pi}{2}\right[$

Considere o número complexo $z=-3e^{i\theta}$. A que quadrante pertence a imagem geométrica do complexo *z* ?

(A) Primeiro (B) Segundo (C)Terceiro (D) Quarto ***(2016-1ª)***

8. Em C, conjunto dos números complexos, considere $z_1=\frac{8e^{i\theta}}{-1+\sqrt{3}i}$ e $z_2=e^{i(2\theta)}$

Determine o valor de θ pertencente ao intervalo]0,π[, de modo que $\overline{z_1}\times z_2$ seja um número real. ***(2016-1ª)***

9. Em C, conjunto dos números complexos, seja z=3+4i. Sabe-se que z é uma das raízes de índice 6 de um certo número complexo w. Considere, no plano complexo, o polígono cujos vértices são as imagens geométricas das raízes de índice 6 desse número complexo w. Qual é o perímetro do polígono?

(A) 42 (B) 36 (C) 30 (D) 24 ***(2016-2ª)***

10. Seja ρ um número real positivo, e seja θ um número real pertencente ao intervalo]0,π[. Em C, conjunto dos números complexos, considere $z=\dfrac{-1+i}{\left(\rho e^{i\theta}\right)^2}$ e $w=-\sqrt{2}i$.

Sabe-se que z=w. Determine o valor de ρ e o valor de θ *(2016-2ª)*

11. Considere em C, conjunto dos números complexos, a condição $\dfrac{5\pi}{4}\leq \arg(z)\leq\dfrac{7\pi}{4}\ \wedge\ \operatorname{Im}(z)\geq -1$. No plano complexo, esta condição define uma região. Qual é a área dessa região?

$(A)\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $(B)\dfrac{1}{2}$ $(C)\sqrt{2}$ $(D)1$ *(2017-1ª)*

12. Em C, conjunto dos números complexos, sejam $z_1=\dfrac{1-3i^{19}}{1+i}$ e $z_2=-3ke^{i\frac{3\pi}{2}}$. Sabe-se que, no plano complexo, a distância entre a imagem geométrica de z_1 e a imagem geométrica de z_2 é igual a $\sqrt{5}$. Qual é o valor de k ? Resolva este item sem recorrer à calculadora. *(2017-1ª)*

13. Seja z um número complexo de argumento $\dfrac{\pi}{5}$.

Qual dos seguintes valores é um argumento do número complexo −5iz ?

$(A)-\dfrac{3\pi}{10}$ $(B)-\dfrac{4\pi}{5}$ $(C)-\dfrac{7\pi}{5}$ $(D)-\dfrac{13\pi}{10}$ *(2017-2ª)*

14. Em C, conjunto dos números complexos, sejam z_1 e z_2 tais que $z_1=2+i$ e $z_1\times\overline{z_2}=4-3i$.

Considere a condição $|z-z_1|=|z-z_2|$. Mostre que o número complexo $\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}}$ verifica esta condição e interprete geometricamente este facto. Resolva este item sem recorrer à calculadora. *(2017-2ª)*

15. Em C, conjunto dos números complexos, seja $z_1=(1+i)^6$ e $z_2=\dfrac{8i}{\cos\left(-\dfrac{6\pi}{5}\right)+isen\left(-\dfrac{6\pi}{5}\right)}$

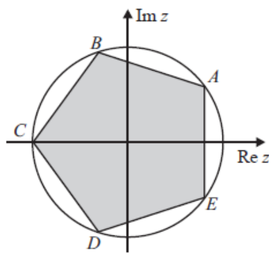
Sabe-se que os afixos (imagens geométricas) dos complexos z_1 e z_2 são vértices consecutivos de um polígono regular de n lados, com centro na origem do referencial. Determine o valor de n *(2018-exemplo IAVE)*

16. Para um certo número real x, pertencente ao intervalo $\left]0,\dfrac{\pi}{12}\right[$ o número complexo $z=(\cos x+i\sin x)^{10}$ verifica a condição $\operatorname{Im}(z)=\dfrac{1}{3}\operatorname{Re}(z)$. Qual é o valor de x arredondado às centésimas?

(A) 0,02 (B) 0,03 (C) 0,12 (D) 0,13 *(2018-1ª-Cad1)*

17. Em C, conjunto dos números complexos, considere $w=1+\dfrac{2\sqrt{3}-\sqrt{3}\,i^5}{1+2i}$. Sabe-se que w é uma raiz quarta de um certo complexo z. Determine a raiz quarta de z cujo afixo (imagem geométrica) pertence ao primeiro quadrante. Apresente o resultado na forma trigonométrica, com argumento pertencente ao intervalo $\left]0,\dfrac{\pi}{2}\right[$. *(2018-1ª-Cad2)*

18. Na figura está representado, no plano complexo, um pentágono regular [ABCDE]inscrito numa circunferência de centro na origem e raio 1. Sabe-se que o ponto C pertence ao semieixo real negativo. Seja z o número complexo cujo afixo (imagem geométrica) é o ponto A. Qual é o valor de z^5?



(A) −1 (B) 1 (C) i (D) −i *(2018-2ª-Cad1)*

19. Em C, conjunto dos números complexos, considere $z = \frac{(2-i)^2 + 1 + i}{1-2i} + 3i^{15}$

Escreva o complexo $-\frac{1}{2} \times \bar{z}$ na forma trigonométrica. ***(2018-2ª-Cad2)***

20. Em C, conjunto dos números complexos, a expressão $i^0 + i + i^2 + ... + i^{2018}$ é igual a

(A) i (B) –i (C) −1 + i (D) 1 + i ***(2018-EE-Cad1)***

21. Em C, conjunto dos números complexos, considere o conjunto $A = \{z \in C : z^4 + 16 = 0 \wedge \operatorname{Re}(z) < 0\}$. Determine os elementos do conjunto A e apresente-os na forma algébrica. ***(2018-EE-Cad 2)***

22. Em C, conjunto dos números complexos, seja z= -1+2i. Seja θ o menor argumento positivo do número complexo $\bar{z}$ (conjugado de *z*). A qual dos intervalos seguintes pertence θ ?

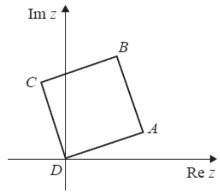
$(A) \left]0, \frac{\pi}{4}\right[$ $(B) \left]\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right[$ $(C) \left]\pi, \frac{5\pi}{4}\right[$ $(D) \left]\frac{5\pi}{4}, \frac{3\pi}{2}\right[$ ***(2019-1ª-Cad1)***

23. Considere em C, conjunto dos números complexos, $z_1 = 3 + 4i \ e \ z_2 = 4 + 6i$.

Seja $w = \frac{z_1 + i^6 + 2\overline{z_1}}{z_1 - z_2}$. No plano complexo, a condição $|z| = |w| \wedge \operatorname{Im}(z) \geq 0 \wedge \operatorname{Re}(z) \geq 0$ define uma linha.

Determine o comprimento dessa linha. ***(2019-1ª-Cad2)***

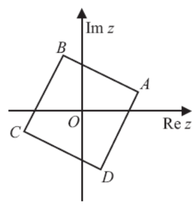
24. Na Figura, está representado, no plano complexo, o quadrado [*ABCD*]. Sabe-se que o ponto A é o afixo (imagem geométrica) de um número complexo z e que o ponto D é o afixo (imagem geométrica) do complexo nulo. Qual é o número complexo cujo afixo (imagem geométrica) é o ponto B?



$(A) z(1+i)$ $(B) iz$ $(C) i^3 z$ $(D) z(2+i)$ ***(2019-2ª-Cad1)***

25. Considere em C, conjunto dos números complexos, $z_1 = 2 - 3i \ e \ z_2 = 1 - 2i$. Mostre que o afixo (imagem geométrica) do número complexo $w = \frac{3z_1 - i\,\overline{z_2}}{1 + i^7}$ pertence à circunferência de centro no afixo (imagem geométrica) de z_1 e raio igual a $\sqrt{53}$ ***(2019-2ª-Cad2)***

26. Na Figura, está representado, no plano complexo, o quadrado [ABCD], cujo centro coincide com a origem. Os pontos A, B, C e D são os afixos (imagens geométricas) dos números complexos z_1, z_2, z_3 e z_4, respetivamente. A que é igual $z_1+z_2+z_3+z_4$?



(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 ***(2019-EE-Cad1)***

27. Em C, conjunto dos números complexos, considere $z = \frac{5 + (1+i)^4}{2 + 2i^{15}} - \frac{i}{2}$. Determine o menor número natural n para o qual z^n é um número real negativo. ***(2019-EE-Cad2)***

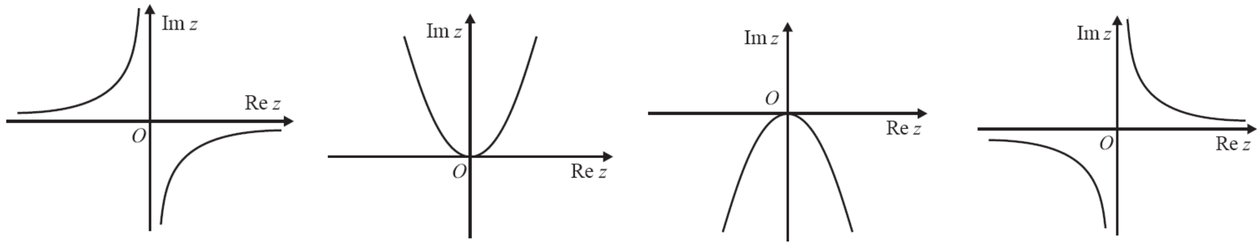
28. Seja C o conjunto dos números complexos.

a) Resolva este item sem recorrer à calculadora.

Considere, em C, a equação $z^2 = \bar{z}$. Sabe-se que, no plano complexo, os afixos dos números complexos não nulos que são soluções desta equação são os vértices de um polígono regular. Determine o perímetro desse polígono.

b) Considere, em C, a condição $\text{Re}(z)\times\text{Im}(z)=1$. Em qual das opções seguintes pode estar representado, no plano complexo, o conjunto de pontos definido por esta condição? ***(2020-1ª)***

(A) (B) (C) (D)



29. Seja C o conjunto dos números complexos. Resolva este item sem recorrer à calculadora.

a) Seja $z_1=\dfrac{2}{1-i}+\dfrac{4}{i^5}$ e seja z_2 um número complexo tal que $|z_2|=\sqrt{5}$. Sabe-se que, no plano complexo, o afixo de $z_1\times z_2$ tem coordenadas positivas e iguais. Determine z_2. Apresente a resposta na forma $a+bi$, com $a,b\in IR$

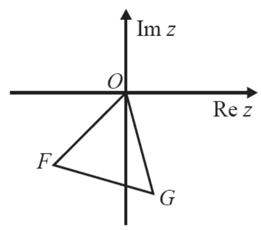
b) Sabe-se que k+i é uma das raízes quadradas do número complexo 3−4i, $k\in IR$. Qual é o valor de k ?

(A) 2 (B) 1 (C) −1 (D) −2 ***(2020-2ª)***

30. Em C, conjunto dos números complexos, considere o número complexo $z_1=-1-i$

a) Determine, sem recorrer à calculadora, os números reais a e b, de forma que z_1 seja solução da equação $\dfrac{a}{z^2}+bz^4=-2+i$

b) Na figura ao lado, está representado, no plano complexo, o triângulo equilátero [OFG] Sabe-se que o ponto F é a imagem geométrica do número complexo z_1 e que o ponto G é a imagem geométrica do número complexo $z_1\times z_2$ e pertence ao quarto quadrante. A que é igual o número complexo z_2 ?



$(A)\dfrac{1}{2}+\dfrac{\sqrt{2}}{2}i$ $(B)\dfrac{1}{2}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}i$ $(C)1+\sqrt{2}\,i$ $(D)1+\sqrt{3}\,i$ ***(2020 esp)***

31. Em C, conjunto dos números complexos, considere $z_1=2e^{i\frac{\pi}{4}}$ e $z_2=2e^{i\frac{3\pi}{28}}$. Seja *w* o número complexo tal que $w=\dfrac{z_1}{z_2}$. Sabe-se que, no plano complexo, o afixo do número complexo *w* é um dos vértices de um polígono regular com centro na origem do referencial e com outro vértice sobre o semieixo real positivo. Qual é o número mínimo de vértices desse polígono?

(A) 7 (B) 14 (C) 21 (D) 28 ***(2021-1ª)***

32. Em C, conjunto dos números complexos, considere $z_1=-3+2i$, $z_2=1+2i$ e $z_3=2-i$. Seja *w* o número complexo tal que $w=\dfrac{z_1\times z_2}{z_3}$. Mostre, sem recorrer à calculadora, que a proposição seguinte é verdadeira.

$$|w|=\sqrt{13}\wedge Arg(w)\in\left]-\frac{3\pi}{4},-\frac{\pi}{2}\right[$$ ***(2021-1ª)***

33. Em C, conjunto dos números complexos, considere $z=2e^{i\frac{3\pi}{5}}$. Seja *w* o número complexo tal que $z\times w=i$. Qual dos valores seguintes é um argumento do número complexo *w* ?

$(A)\dfrac{19\pi}{10}$ $(B)\dfrac{2\pi}{5}$ $(C)-\dfrac{2\pi}{5}$ $(D)-\dfrac{19\pi}{10}$ ***(2021-2ª)***

34. Em C, conjunto dos números complexos, a condição $(1+2i)z+(1-2i)\overline{z}+10=0$ define, no plano complexo, uma reta. Considere todos os números complexos cujos afixos pertencem a esta reta. Determine qual deles tem menor módulo. Apresente esse número complexo na forma $a+bi$, com $a,b\in IR$. ***(2021-2ª)***

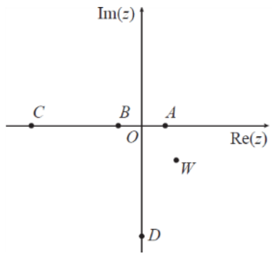
35. Em C, conjunto dos números complexos, considere os números complexos z_1 e z_2 tais que, para $\theta\in\left]0,\frac{\pi}{2}\right[$, $z_1=e^{i\theta}$ e $z_2=2e^{i(\theta+\pi)}$. A qual dos quadrantes do plano complexo pertence o afixo do número complexo z_1+z_2 ?

(A) Primeiro (B) Segundo (C) Terceiro (D) Quarto ***(2021-esp)***

36. Em C, conjunto dos números complexos, sejam $z_1=\frac{1}{2}e^{i\frac{\pi}{4}}$ e $z_2=2i$. Determine, sem recorrer à calculadora, os números complexos *z* que são solução da equação $i\,z^2+z_1^2\times\left(\overline{z_2}\right)^3-2=0$. Apresente esses números na forma trigonométrica. ***(2021-esp)***

37. Na Figura, estão representados, no plano complexo, os afixos de cinco números complexos.

O ponto A pertence ao semieixo real positivo, os pontos B e C pertencem ao semieixo real negativo, e o ponto D pertence ao semieixo imaginário negativo. O ponto W é o afixo de um número complexo w tal que Im(w)=-Re(w) e Re(w)>1. Qual dos pontos seguintes pode ser o afixo do número complexo $-iw^2$?

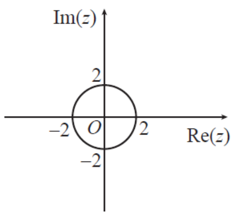


(A) Ponto A (B) Ponto B (C) Ponto C (D) Ponto D ***(2022-1ª)***

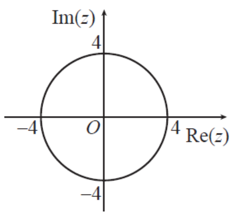
38. Considere, em C , conjunto dos números complexos, a equação $z^3=\left(\frac{-\sqrt{3}+i}{\sqrt{2}\,i}\right)^6$. Determine o número complexo que é solução da equação e cujo afixo, no plano complexo, pertence ao terceiro quadrante. Apresente o resultado na forma a + bi , com a, b $\in$ IR ***(2022-1ª)***

39. Considere, em C , conjunto dos números complexos, a condição $z\times\overline{z}=4$. Em qual das opções seguintes está representado, no plano complexo, o conjunto de pontos definido por esta condição? ***(2022-2ª)***

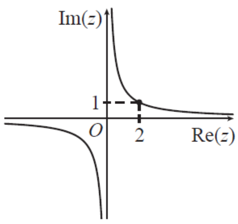
(A)



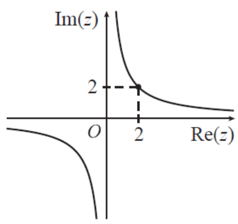
(B)



(C)



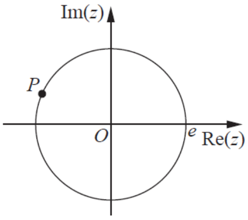
(D)



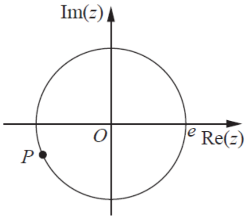
40. Considere, em C , conjunto dos números complexos, o número complexo $z=\frac{4}{1-i}+4i^{18}$. O complexo z é uma das raízes cúbicas de um número complexo w. Determine as restantes raízes cúbicas de w e apresente-as na forma trigonométrica. ***(2022-2ª)***

41. Em C , conjunto dos números complexos, considere o número complexo $z=ee^{ie}$. Seja P o afixo de z no plano complexo. Em qual das opções seguintes pode estar representado, no plano complexo, o ponto P ? ***(2022-esp)***

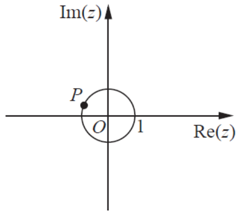
(A)



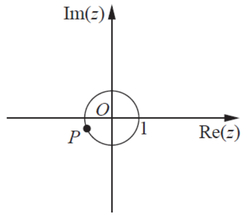
(B)



(C)



(D)

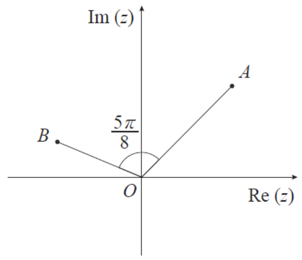


42. Em C , conjunto dos números complexos, considere os números complexos z_1 e z_2 , dados por:

- $z_1=(1+i)^2\times(2+i)+i^7$
- $z_2=sen\theta+i\cos\theta,\ com\ \theta\in[0,2\pi[$

Determine, sem recorrer à calculadora, o valor de θ tal que $z_1\times z_2=3+2i$ ***(2022-esp)***

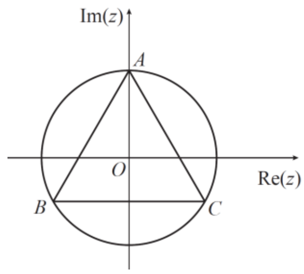
43. Na Figura, estão representados, no plano complexo, os pontos A e B. O ponto O é a origem do referencial. O ponto A é o afixo de um número complexo z tal que Im(z)=Re(z) e Re(z)>0. O ponto B é o afixo de um número complexo w tal que o ângulo convexo AOB tem amplitude $\frac{5\pi}{8}$ radianos. Qual dos valores seguintes é um argumento de $w\times z$?



$(A)\frac{3\pi}{8}$ $(B)\frac{5\pi}{8}$ $(C)\frac{9\pi}{8}$ $(D)\frac{11\pi}{8}$ ***(2023 1ª)***

44. Considere, em C, conjunto dos números complexos, o número $w=\frac{e^{i\frac{5\pi}{6}}-i^{17}}{i}$. Sem recurso à calculadora, determine, em C, as soluções da equação z^2 = w. Apresente os valores pedidos na forma a+bi, com a,b∈IR. ***(2023 1ª)***

45. Na figura está representado, no plano complexo, um triângulo equilátero, [ABC] , inscrito numa circunferência de centro na origem do referencial, O. O ponto A pertence ao semieixo imaginário positivo. Os pontos A e B são os afixos dos números complexos z_1 e z_2, respetivamente. A qual dos quadrantes do plano complexo pertence o afixo do número complexo $z_1^{\ 2}\times z_2$?



(A) Primeiro (B) Segundo (C) Terceiro (D)Quarto ***(2023-2ª)***

46. Considere, em C, conjunto dos números complexos, o número $z=\frac{2\,i^{11}e^{i\alpha}}{-1-\sqrt{3}i}$, com $\alpha\in[0,2\pi[$. Sabe-se que:

- $\mathrm{Re}(z)=-\mathrm{Im}(z)$ e o afixo de z pertence ao 4.º quadrante.

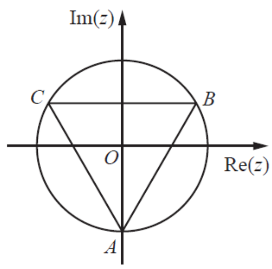
Determine, sem recorrer à calculadora, o valor de α. ***(2023-2ª)***

47. Seja z um número complexo de argumento $\frac{\pi}{7}$. Qual dos seguintes valores é um argumento de 2iz ?

$(A)\frac{5\pi}{14}$ $(B)\frac{9\pi}{14}$ $(C)\frac{6\pi}{7}$ $(B)\frac{8\pi}{7}$ ***(2023 esp)***

48. Considere, em C , conjunto dos números complexos, os números $z_1=-5i\ e\ z_2=-1-\sqrt{3}\,i$. Determine o menor número natural n para o qual o número complexo $w=\frac{z_1+i^{23}}{z_2^{\ n}}$ é um imaginário puro. ***(2023 esp)***

49. Na Figura, está representado, no plano complexo, o triângulo [*ABC*] , cujos vértices pertencem à circunferência de raio 2 centrada na origem do referencial, sendo o ponto *A* pertencente ao semieixo imaginário negativo. Os pontos *A*, *B* e *C* são os afixos das raízes cúbicas de um certo número complexo, *w*. Em qual das seguintes opções se apresenta *w*, escrito na forma trigonométrica?



(A) $2e^{i\frac{\pi}{2}}$ (B) $2e^{i\frac{3\pi}{2}}$ (C) $8e^{i\frac{\pi}{2}}$ (D) $8e^{i\frac{3\pi}{2}}$ ***(2024-1ª)***

50. Resolva este item sem recorrer à calculadora. Em C, conjunto dos números complexos, considere o número complexo $z=\frac{4}{1+i}-\frac{2}{i^7}$. Determine o número complexo *w* tal que o número complexo $z\times w$ tenha módulo $5\sqrt{2}$ e afixo pertencente à bissetriz do terceiro quadrante. Apresente *w* na forma *a+bi*, com a,b∈IR. ***(2024-1ª)***

51. Considere o ponto *A*, afixo no plano complexo do número $z = -2i$. Qual dos seguintes números complexos tem como afixo o transformado do ponto *A* por uma rotação de centro na origem e de ângulo orientado de amplitude $\frac{\pi}{3}$ radianos?

(A) $\sqrt{3}-i$ (B) $-\sqrt{3}+i$ (C) $1-\sqrt{3}\,i$ (D) $-1+\sqrt{3}\,i$ ***(2024-2ª)***

52. Resolva este item sem recorrer à calculadora.

Considere, em C , conjunto dos números complexos, o número $w=\frac{-1-\sqrt{3}\,i}{e^{i\left(\frac{-3\pi}{4}\right)}}$. O número complexo *w* é uma das raízes sextas de um certo número complexo *z*. Determine *i z*. ***(2024-2ª)***

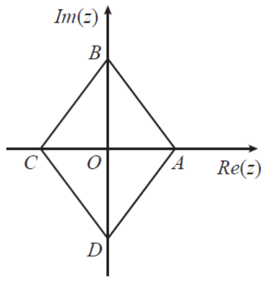
53. Na Figura, está representado, no plano complexo, o losango [*ABCD*], com $\overline{AB}=5$. Os pontos *A*, *B*, *C* e *D* são os afixos dos números complexos z_1 , z_2 , z_3 e z_4 , respetivamente.

Sabe-se que:

- z_1 e z_3 são números reais e $\left|z_1-z_3\right|=6$;
- z_2 e z_4 são imaginários puros.

Qual dos seguintes números complexos é igual a $z_2 \times z_4$?

(A) 25 **(B)** 16 **(C)** -16 **(D)** -25 ***(2024-esp)***



54. Resolva este item sem recorrer à calculadora.

Considere, em C, conjunto dos números complexos, um número $z=2e^{i\theta}$, com $\theta \in \left]0,\frac{\pi}{2}\right[$. Determine o valor de θ tal que $z^2+2z\bar{z}-6=2\sqrt{3}\,i$. ***(2024-esp)***

$Sol:(1)C(2)\frac{3\pi}{4},\frac{7\pi}{4}(3)D(4)e^{i\left(-\frac{\pi}{6}\right)},e^{i\left(\frac{\pi}{3}\right)},e^{i\left(\frac{5\pi}{6}\right)},e^{i\left(\frac{4\pi}{3}\right)}(5)C(6)10(7)A(8)\frac{\pi}{3}(9)C(10)\rho=1,\theta=\frac{5\pi}{8}(11)D$

$(12)\frac{2}{3}(13)A(15)10(16)B(17)2e^{i\left(\frac{\pi}{6}\right)}(18)A(19)\sqrt{2}e^{i\left(\frac{5\pi}{4}\right)}(20)A(21)-\sqrt{2}+\sqrt{2}\,i;-\sqrt{2}-\sqrt{2}\,i(22)D(23)2\pi$

$(24)A(26)A(27)4(28a)3\sqrt{3}(28b)D(29a)-1+2i(29b)D(30a)a=-2;b=\frac{1}{2}(30b)B(31)B(33)A(34)-1+2i$

$(35)C(36)2e^{-i\frac{\pi}{4}};2e^{i\frac{3\pi}{4}}(37)C(38)-1-\sqrt{3}i(39)A(40)2\sqrt{2}e^{i\frac{17\pi}{12}};2\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{12}}(41)A(42)\pi(43)C(44)\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i\ e\ -\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}i$

$(45)A(46)\frac{19\pi}{12}(47)B(48)3(49)C(50)\frac{1}{2}-\frac{3}{2}i(51)A(52)-64(53)B(54)\frac{\pi}{3}$

jose.santos@aemrt.pt *http://www.aemrt.pt/course/view.php?id=8*

joseladeira@gmail.com