*Prof. Micu Elena*

# Operații cu numere complexe sub formă algebrică

Exerciții din manual (pag. 46–47): indicații, rezultate parțiale și rezultate finale

Clasa a X-a

Material didactic. Sursa: mateexamene.ro

Acest material este pus la dispoziție sub licența Creative Commons Atribuire-Necomercial-FărăDerivate 4.0 Internațional (CC BY-NC-ND 4.0). Enunțurile exercițiilor aparțin manualului indicat la bibliografie; indicațiile și rezultatele sunt redactate de autoare.

## Exersare

**E1.** Să se determine $x, y \in \mathbb{R}$ din egalitățile de numere complexe:
a) $3 + x + 2\mathrm{i} = 4 + (7 + 5y)\mathrm{i}$; b) $x - 7\mathrm{i} = 1 - (4 - y)\mathrm{i}$; c) $(3x - 2y) - (x - 7y)\mathrm{i} = -1 - (y - 4)\mathrm{i}$; d) $\frac{x}{3} - \frac{y}{2} - (x - y)\mathrm{i} = \frac{1}{6} + (x + 1)\mathrm{i}$.

**Indicație.** Două numere complexe sunt egale dacă au părțile reale egale și părțile imaginare egale: $a + b\mathrm{i} = c + d\mathrm{i} \iff a = c$ și $b = d$. Se obține de fiecare dată un sistem de două ecuații cu necunoscutele $x$ și $y$.

**Rezultate parțiale.** a) $3 + x = 4$ și $2 = 7 + 5y$; b) $x = 1$ și $-7 = -(4 - y)$; c) $3x - 2y = -1$ și $x - 7y = y - 4$, de unde $x = 8y - 4$ și $22y = 11$; d) $2x - 3y = 1$ și $-(x - y) = x + 1$, adică $y = 2x + 1$, apoi $-4x - 3 = 1$.

**Rezultate finale.** a) $x = 1, y = -1$; b) $x = 1, y = -3$; c) $x = 0, y = \frac{1}{2}$; d) $x = -1, y = -1$.

**E2.** Să se scrie sub formă algebrică:
a) $(3 - \mathrm{i}) + (4 - 5\mathrm{i})$; b) $(-2 + 3\mathrm{i}) - (4 + \mathrm{i})$; c) $2(3 - \mathrm{i}) - 4(1 - 2\mathrm{i})$; d) $\left(\frac{3}{2} - \frac{4}{5}\mathrm{i}\right) + \left(\frac{1}{2} + 1\frac{1}{5}\mathrm{i}\right)$; e) $\sqrt{2}\left(\sqrt{12} + \mathrm{i}\sqrt{18}\right)$.

**Indicație.** Se adună (se scad) separat părțile reale și separat părțile imaginare. La c) și e) se desfac mai întâi parantezele. La d), $1\frac{1}{5} = \frac{6}{5}$.

**Rezultate parțiale.** a) $(3 + 4) + (-1 - 5)\mathrm{i}$; b) $(-2 - 4) + (3 - 1)\mathrm{i}$; c) $6 - 2\mathrm{i} - 4 + 8\mathrm{i}$; d) $\left(\frac{3}{2} + \frac{1}{2}\right) + \left(-\frac{4}{5} + \frac{6}{5}\right)\mathrm{i}$; e) $\sqrt{24} + \mathrm{i}\sqrt{36}$.

**Rezultate finale.** a) $7 - 6\mathrm{i}$; b) $-6 + 2\mathrm{i}$; c) $2 + 6\mathrm{i}$; d) $2 + \frac{2}{5}\mathrm{i}$; e) $2\sqrt{6} + 6\mathrm{i}$.

**E3.** Să se calculeze:
a) $(2 - \mathrm{i})(4 + \mathrm{i})$; b) $(5 + 3\mathrm{i})(5 - 3\mathrm{i})$; c) $(1 + \mathrm{i})^2$; d) $(1 - \mathrm{i})^2$; e) $(1 + \mathrm{i})^4$; f) $\left(\sqrt{2} - \mathrm{i}\right)\left(\sqrt{2} + \mathrm{i}\right)$; g) $\left(-\frac{1}{2} + \mathrm{i}\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^3 + \left(-\frac{1}{2} - \mathrm{i}\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^3$.

**Indicație.** Se înmulțește ca la numere reale și se înlocuiește $\mathrm{i}^2 = -1$. Sunt utile formulele $(a + b\mathrm{i})(a - b\mathrm{i}) = a^2 + b^2$ și $(1 + \mathrm{i})^4 = \left[(1 + \mathrm{i})^2\right]^2$. La g) se calculează pătratul, apoi cubul fiecărui număr.

**Rezultate parțiale.** a) $8 + 2\mathrm{i} - 4\mathrm{i} - \mathrm{i}^2$; b) $25 - 9\mathrm{i}^2$; c) $1 + 2\mathrm{i} + \mathrm{i}^2$; d) $1 - 2\mathrm{i} + \mathrm{i}^2$; e) $(2\mathrm{i})^2$; f) $2 - \mathrm{i}^2$;
g) pentru $\varepsilon = -\frac{1}{2} + \mathrm{i}\frac{\sqrt{3}}{2}$: $\varepsilon^2 = -\frac{1}{2} - \mathrm{i}\frac{\sqrt{3}}{2}$ și $\varepsilon^3 = \varepsilon^2 \cdot \varepsilon = \frac{1}{4} + \frac{3}{4} = 1$; la fel, al doilea cub este egal cu 1.

**Rezultate finale.** a) $9-2\mathrm{i}$; b) $34$; c) $2\mathrm{i}$; d) $-2\mathrm{i}$; e) $-4$; f) $3$; g) $2$.

**E4.** Să se calculeze opusul și inversul numărului complex:
a) $-2-\mathrm{i}$; b) $4-3\mathrm{i}$; c) $\sqrt{2}-\sqrt{3}\,\mathrm{i}$; d) $1+\mathrm{i}\sqrt{3}$.

**Indicație.** Pentru $z=a+b\mathrm{i}$, opusul este $-z=-a-b\mathrm{i}$, iar inversul este $z^{-1}=\dfrac{a}{a^2+b^2}-\dfrac{b}{a^2+b^2}\,\mathrm{i}$.
Verificare: $z\cdot z^{-1}=1$.
**Rezultate parțiale.** Valoarea $a^2+b^2$: a) $4+1=5$; b) $16+9=25$; c) $2+3=5$; d) $1+3=4$.
**Rezultate finale.** a) $-z=2+\mathrm{i}$, $z^{-1}=-\dfrac{2}{5}+\dfrac{1}{5}\mathrm{i}$; b) $-z=-4+3\mathrm{i}$, $z^{-1}=\dfrac{4}{25}+\dfrac{3}{25}\mathrm{i}$;
c) $-z=-\sqrt{2}+\sqrt{3}\,\mathrm{i}$, $z^{-1}=\dfrac{\sqrt{2}}{5}+\dfrac{\sqrt{3}}{5}\mathrm{i}$; d) $-z=-1-\mathrm{i}\sqrt{3}$, $z^{-1}=\dfrac{1}{4}-\dfrac{\sqrt{3}}{4}\mathrm{i}$.

**E5.** Să se calculeze:
a) $(1+\mathrm{i})(1-\mathrm{i})^{-1}$; b) $-6\mathrm{i}(1+3\mathrm{i})^{-1}$; c) $\dfrac{1-\mathrm{i}\sqrt{3}}{1+\mathrm{i}\sqrt{3}}$; d) $\dfrac{\sqrt{3}+\sqrt{2}\,\mathrm{i}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}\,\mathrm{i}}$.

**Indicație.** Câtul $\dfrac{z_1}{z_2}$ înseamnă $z_1\cdot z_2^{-1}$. Se calculează mai întâi inversul (formula de la E4), apoi produsul.
**Rezultate parțiale.** a) $(1-\mathrm{i})^{-1}=\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}\mathrm{i}$; b) $(1+3\mathrm{i})^{-1}=\dfrac{1}{10}-\dfrac{3}{10}\mathrm{i}$; c) $\left(1+\mathrm{i}\sqrt{3}\right)^{-1}=\dfrac{1}{4}-\dfrac{\sqrt{3}}{4}\mathrm{i}$, produsul este $\dfrac{\left(1-\mathrm{i}\sqrt{3}\right)^2}{4}=\dfrac{-2-2\sqrt{3}\,\mathrm{i}}{4}$; d) $\left(\sqrt{3}-\sqrt{2}\,\mathrm{i}\right)^{-1}=\dfrac{\sqrt{3}}{5}+\dfrac{\sqrt{2}}{5}\mathrm{i}$, produsul este $\dfrac{\left(\sqrt{3}+\sqrt{2}\,\mathrm{i}\right)^2}{5}=\dfrac{1+2\sqrt{6}\,\mathrm{i}}{5}$.
**Rezultate finale.** a) $\mathrm{i}$; b) $-\dfrac{9}{5}-\dfrac{3}{5}\mathrm{i}$; c) $-\dfrac{1}{2}-\dfrac{\sqrt{3}}{2}\mathrm{i}$; d) $\dfrac{1}{5}+\dfrac{2\sqrt{6}}{5}\mathrm{i}$.

**E6.** Să se calculeze:
a) $\mathrm{i}^{1000}$, $\mathrm{i}^{1004}$, $\mathrm{i}^{4005}$, $\mathrm{i}^{5423}$, $(-\mathrm{i})^{334}$; b) $\mathrm{i}+\mathrm{i}^2+\mathrm{i}^3+\ldots+\mathrm{i}^{1000}$, $\mathrm{i}\cdot\mathrm{i}^2\cdot\mathrm{i}^3\cdot\ldots\cdot\mathrm{i}^{1000}$;
c) $\dfrac{1}{\mathrm{i}^{25}}-\dfrac{1}{\mathrm{i}^{54}}-\dfrac{1}{(-\mathrm{i})^{10}}+\dfrac{1}{\mathrm{i}^{75}}+\dfrac{2}{(-\mathrm{i})^{102}}$;
d) $(1+\mathrm{i})^8$, $(1+\mathrm{i})^{36}$, $(2+5\mathrm{i})^2+(2-5\mathrm{i})^2$, $(3+4\mathrm{i})(3-4\mathrm{i})\left(\sqrt{3}-\mathrm{i}\right)\left(\sqrt{3}+\mathrm{i}\right)$.

**Indicație.** Se împarte exponentul la 4 și se folosește $\mathrm{i}^{4k}=1$, $\mathrm{i}^{4k+1}=\mathrm{i}$, $\mathrm{i}^{4k+2}=-1$, $\mathrm{i}^{4k+3}=-\mathrm{i}$. Pentru exponent par, $(-\mathrm{i})^n=\mathrm{i}^n$. Suma oricăror 4 puteri naturale consecutive ale lui i este 0. La produs: $\mathrm{i}\cdot\mathrm{i}^2\cdot\ldots\cdot\mathrm{i}^{1000}=\mathrm{i}^{1+2+\ldots+1000}$. La d): $(1+\mathrm{i})^2=2\mathrm{i}$.
**Rezultate parțiale.** a) $1000=4\cdot250$; $1004=4\cdot251$; $4005=4\cdot1001+1$; $5423=4\cdot1355+3$; $(-\mathrm{i})^{334}=\mathrm{i}^{334}$ și $334=4\cdot83+2$;
b) suma are 1000 de termeni, adică 250 de grupe de câte 4; $1+2+\ldots+1000=500\,500=4\cdot125\,125$;
c) $\mathrm{i}^{25}=\mathrm{i}$, $\mathrm{i}^{54}=-1$, $(-\mathrm{i})^{10}=-1$, $\mathrm{i}^{75}=-\mathrm{i}$, $(-\mathrm{i})^{102}=-1$; cum $\dfrac{1}{\mathrm{i}}=-\mathrm{i}$ și $\dfrac{1}{-\mathrm{i}}=\mathrm{i}$, expresia devine $-\mathrm{i}+1+1+\mathrm{i}-2$;
d) $(2\mathrm{i})^4$; $(2\mathrm{i})^{18}=2^{18}\cdot\mathrm{i}^{18}$; $2\left(2^2+(5\mathrm{i})^2\right)=2(4-25)$; $(9+16)(3+1)$.
**Rezultate finale.** a) $1$; $1$; $\mathrm{i}$; $-\mathrm{i}$; $-1$; b) $0$; $1$; c) $0$; d) $16$; $-2^{18}$; $-42$; $100$.

# Aprofundare

**A1.** Să se determine $x, y \in \mathbb{R}$ pentru care au loc egalitățile:

a) $(x+2y)\mathrm{i}+(7x+y)\mathrm{i}=3+8\mathrm{i}$; b) $\frac{x-1}{2}+\mathrm{i}=5+\frac{y-2}{3}\cdot\mathrm{i}$; c) $(x+1)(1-\mathrm{i})+(1-y)(1+\mathrm{i})=4$;

d) $(x+y+\mathrm{i})(1+\mathrm{i})=(x+\mathrm{i}y-1)(1-\mathrm{i})$; e) $x^2+y^2+4\mathrm{i}=-2-3xy+\left(xy+y^2\right)\mathrm{i}$;

f) $\sqrt{5x+1}+3\mathrm{i}y=6+6\mathrm{i}x$; g) $\sqrt{7x+y}+\mathrm{i}x=2+x+\sqrt{x+y}\,\mathrm{i}$.

**Indicație.** Se aduc ambii membri la forma algebrică (se desfac parantezele, $\mathrm{i}^2=-1$), apoi se egalează părțile reale între ele și părțile imaginare între ele. La f) și g) radicalii sunt numere reale, deci se pun condițiile de existență.

**Rezultate parțiale.** a) în forma tipărită, membrul stâng este $(8x+3y)\mathrm{i}$, cu partea reală 0, iar membrul drept are partea reală 3;

b) $\frac{x-1}{2}=5$ și $1=\frac{y-2}{3}$;

c) membrul stâng este $(x-y+2)+(-x-y)\mathrm{i}$, deci $x-y=2$ și $x+y=0$;

d) membrul stâng: $(x+y-1)+(x+y+1)\mathrm{i}$; membrul drept: $(x+y-1)+(y-x+1)\mathrm{i}$; părțile reale sunt egale pentru orice $x, y$, iar din părțile imaginare rezultă $2x=0$;

e) $x^2+y^2+3xy=-2$ și $xy+y^2=4$; înmulțind prima ecuație cu 2 și adunând-o cu a doua: $2x^2+7xy+3y^2=0$, adică $(2x+y)(x+3y)=0$. Pentru $y=-2x$: $2x^2=4$. Pentru $x=-3y$: $-2y^2=4$, imposibil;

f) $\sqrt{5x+1}=6$, deci $5x+1=36$; apoi $3y=6x$;

g) $\sqrt{7x+y}=2+x$ și $x=\sqrt{x+y}$; rezultă $x\geq 0$, $y=x^2-x$, apoi $x^2+6x=(x+2)^2$, adică $2x=4$.

**Rezultate finale.** a) nu există $x, y \in \mathbb{R}$ (vezi observația); b) $x=11$, $y=5$; c) $x=1$, $y=-1$; d) $x=0$, $y\in\mathbb{R}$ oarecare; e) $(x,y)\in\left\{\left(\sqrt{2},-2\sqrt{2}\right),\left(-\sqrt{2},2\sqrt{2}\right)\right\}$; f) $x=7$, $y=14$; g) $x=2$, $y=2$.

**Observație.** La a), dacă enunțul este $(x+2y)+(7x+y)\mathrm{i}=3+8\mathrm{i}$ (primul i fiind, probabil, o eroare de tipar), atunci $x+2y=3$, $7x+y=8$ și se obține $x=1$, $y=1$. La c), manualul indică la răspunsuri perechea $(-1,1)$; aceasta nu verifică egalitatea (membrul stâng devine 0), pe când $(1,-1)$ o verifică: $2(1-\mathrm{i})+2(1+\mathrm{i})=4$.

**A2.** Să se rezolve sistemele de ecuații, dacă $x, y \in \mathbb{C}$:

a) $\begin{cases}\mathrm{i}x-3y=2-3\mathrm{i}\\(1+\mathrm{i})x+2\mathrm{i}y=(1+\mathrm{i})(2-3\mathrm{i})\end{cases}$; b) $\begin{cases}2x-3y-1+(1-\mathrm{i})y=5-2\mathrm{i}\\(1-\mathrm{i})x+(1+\mathrm{i})y=(1+2\mathrm{i})(1+\mathrm{i})\end{cases}$.

**Indicație.** Se rezolvă ca un sistem liniar obișnuit (substituție sau reducere), calculele făcându-se în $\mathbb{C}$. Împărțirea la un număr complex se face înmulțind cu inversul lui.

**Rezultate parțiale.** a) $(1+\mathrm{i})(2-3\mathrm{i})=5-\mathrm{i}$. Înmulțind prima ecuație cu $-\mathrm{i}$: $x=-3-2\mathrm{i}-3\mathrm{i}y$. Înlocuind în a doua: $(3-\mathrm{i})y=6+4\mathrm{i}$, deci $y=\frac{(6+4\mathrm{i})(3+\mathrm{i})}{10}=\frac{14+18\mathrm{i}}{10}$;

b) sistemul devine $2x-(2+\mathrm{i})y=6-2\mathrm{i}$ și $(1-\mathrm{i})x+(1+\mathrm{i})y=-1+3\mathrm{i}$. Înmulțind prima ecuație cu $(1-\mathrm{i})$ și a doua cu 2: $2(1-\mathrm{i})x-(3-\mathrm{i})y=4-8\mathrm{i}$ și $2(1-\mathrm{i})x+(2+2\mathrm{i})y=-2+6\mathrm{i}$. Prin scădere: $(5+\mathrm{i})y=-6+14\mathrm{i}$, deci $y=\frac{(-6+14\mathrm{i})(5-\mathrm{i})}{26}=\frac{-16+76\mathrm{i}}{26}$; apoi $2x=6-2\mathrm{i}+(2+\mathrm{i})y=\frac{24+42\mathrm{i}}{13}$.

**Rezultate finale.** a) $x=\frac{12}{5}-\frac{31}{5}\mathrm{i}$, $y=\frac{7}{5}+\frac{9}{5}\mathrm{i}$; b) $x=\frac{12}{13}+\frac{21}{13}\mathrm{i}$, $y=-\frac{8}{13}+\frac{38}{13}\mathrm{i}$.

**A3.** Să se determine numărul complex al cărui pătrat este egal cu:
a) $3+4\mathrm{i}$; b) $1+\mathrm{i}\sqrt{3}$; c) $1-\sqrt{3}\,\mathrm{i}$; d) $\dfrac{1-\mathrm{i}}{1+\mathrm{i}}$.

**Indicație.** Se caută $z=a+b\mathrm{i}$, cu $a,b\in\mathbb{R}$. Cum $z^2=a^2-b^2+2ab\,\mathrm{i}$, se egalează părțile reale și părțile imaginare; din a doua ecuație se scoate $b$ și se obține o ecuație bipătrată în $a$. De fiecare dată există două numere, opuse unul altuia.

**Rezultate parțiale.** a) $a^2-b^2=3$, $ab=2$; $a^4-3a^2-4=0$, $a^2=4$;
b) $a^2-b^2=1$, $2ab=\sqrt{3}$; $4a^4-4a^2-3=0$, $a^2=\dfrac{3}{2}$, $b^2=\dfrac{1}{2}$, $a$ și $b$ au același semn;
c) $a^2-b^2=1$, $2ab=-\sqrt{3}$; $a^2=\dfrac{3}{2}$, $b^2=\dfrac{1}{2}$, $a$ și $b$ au semne contrare;
d) $\dfrac{1-\mathrm{i}}{1+\mathrm{i}}=-\mathrm{i}$; $a^2-b^2=0$, $2ab=-1$; $b=-a$, $a^2=\dfrac{1}{2}$.

**Rezultate finale.** a) $z=\pm(2+\mathrm{i})$; b) $z=\pm\left(\dfrac{\sqrt{6}}{2}+\dfrac{\sqrt{2}}{2}\mathrm{i}\right)$; c) $z=\pm\left(\dfrac{\sqrt{6}}{2}-\dfrac{\sqrt{2}}{2}\mathrm{i}\right)$; d) $z=\pm\left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}-\dfrac{\sqrt{2}}{2}\mathrm{i}\right)$.

**A4.** Să se calculeze:
a) $1+\mathrm{i}+\mathrm{i}^2+\ldots+\mathrm{i}^n$, $n\in\mathbb{N}$; b) $1+\mathrm{i}^2+\mathrm{i}^4+\ldots+\mathrm{i}^{2n}$, $n\in\mathbb{N}$; c) $\left(\dfrac{1+\mathrm{i}}{1-\mathrm{i}}\right)^n+\left(\dfrac{1-\mathrm{i}}{1+\mathrm{i}}\right)^n$, $n\in\mathbb{N}$.

**Indicație.** a) Suma oricăror 4 puteri consecutive ale lui i este 0; se grupează termenii câte 4 și se discută după restul împărțirii lui $n$ la 4. b) $\mathrm{i}^{2k}=(-1)^k$, deci termenii sunt alternativ 1 și $-1$. c) Se calculează mai întâi cele două fracții.

**Rezultate parțiale.** a) suma are $n+1$ termeni; rămân negrupați: un termen (1) dacă $n=4k$; doi termeni $(1+\mathrm{i})$ dacă $n=4k+1$; trei termeni $(1+\mathrm{i}-1)$ dacă $n=4k+2$; niciunul dacă $n=4k+3$;
b) suma este $1-1+1-\ldots+(-1)^n$, cu $n+1$ termeni;
c) $\dfrac{1+\mathrm{i}}{1-\mathrm{i}}=\mathrm{i}$ și $\dfrac{1-\mathrm{i}}{1+\mathrm{i}}=-\mathrm{i}$; expresia este $\mathrm{i}^n+(-\mathrm{i})^n=\mathrm{i}^n\left[1+(-1)^n\right]$.

**Rezultate finale.** a) 1 pentru $n=4k$; $1+\mathrm{i}$ pentru $n=4k+1$; $\mathrm{i}$ pentru $n=4k+2$; 0 pentru $n=4k+3$;
b) 1 pentru $n$ par; 0 pentru $n$ impar;
c) 0 pentru $n$ impar; $2\mathrm{i}^n$ pentru $n$ par, adică 2 pentru $n=4k$ și $-2$ pentru $n=4k+2$.

**A5.** Fie $a,b\in(0,+\infty)$ și $z\in\mathbb{C}$, $u\in\mathbb{C}$,

$$z=\left(\sqrt{a}+\mathrm{i}\sqrt{b}\right)\left(\sqrt{a}+\mathrm{i}^2\sqrt{b}\right)\left(\sqrt{a}+\mathrm{i}^3\sqrt{b}\right)\cdot\ldots\cdot\left(\sqrt{a}+\mathrm{i}^{4n}\sqrt{b}\right);$$
$$u=\left(\sqrt[4]{a}-\mathrm{i}\sqrt[4]{b}\right)\left(\sqrt[4]{a}-\mathrm{i}^2\sqrt[4]{b}\right)\left(\sqrt[4]{a}-\mathrm{i}^3\sqrt[4]{b}\right)\cdot\ldots\cdot\left(\sqrt[4]{a}-\mathrm{i}^{4n}\sqrt[4]{b}\right).$$

Să se arate că $z$ și $u$ sunt numere reale.

**Indicație.** Fiecare produs are $4n$ factori. Se grupează factorii câte 4, în ordine; deoarece puterile lui i se repetă din 4 în 4, toate grupele sunt egale cu prima. În fiecare grupă se înmulțesc factorul 1 cu factorul 3 și factorul 2 cu factorul 4.

**Rezultate parțiale.** Pentru $z$, o grupă este

$$\left(\sqrt{a}+\mathrm{i}\sqrt{b}\right)\left(\sqrt{a}-\sqrt{b}\right)\left(\sqrt{a}-\mathrm{i}\sqrt{b}\right)\left(\sqrt{a}+\sqrt{b}\right)=(a+b)(a-b)=a^2-b^2.$$

Pentru $u$, o grupă este

$$\left(\sqrt[4]{a}-\mathrm{i}\sqrt[4]{b}\right)\left(\sqrt[4]{a}+\sqrt[4]{b}\right)\left(\sqrt[4]{a}+\mathrm{i}\sqrt[4]{b}\right)\left(\sqrt[4]{a}-\sqrt[4]{b}\right)=\left(\sqrt{a}+\sqrt{b}\right)\left(\sqrt{a}-\sqrt{b}\right)=$$
$$=a-b.$$

**Rezultate finale.** $z = \left(a^2 - b^2\right)^n \in \mathbb{R}$ și $u = (a-b)^n \in \mathbb{R}$.

# Bibliografie


1. Burtea, Marius; Burtea, Georgeta, *Matematică. Manual pentru clasa a X-a. Trunchi comun + curriculum diferențiat*, Editura Carminis, Pitești, 2004 — paragraful 2.2 „Operații cu numere complexe scrise sub formă algebrică”, exercițiile E1–E6 și A1–A5, pag. 46–47; secțiunea „Indicații și răspunsuri”.