Příklad. Najdeme v množině komplexních čísel $\mathbb{C}$ řešení následujících kvadratických rovnic:

a) $x^2 - 4x + 5 = 0;$

b) $2x^2 - 10x + 13 = 0;$

c) $16x^2 - 48x + 41 = 0.$

Příklad. Najdeme v množině komplexních čísel $\mathbb{C}$ řešení následujících kvadratických rovnic:

a) $x^2 - 4x + 5 = 0;$

b) $2x^2 - 10x + 13 = 0;$

c) $16x^2 - 48x + 41 = 0.$

Klíčová slova (termíny k zapamatování):

Příklad. Najdeme v množině komplexních čísel $\mathbb{C}$ řešení následujících kvadratických rovnic:

a) $x^2 - 4x + 5 = 0;$

b) $2x^2 - 10x + 13 = 0;$

c) $16x^2 - 48x + 41 = 0.$

Klíčová slova (termíny k zapamatování):

- Komplexní číslo, reálná část komplexního čísla, imaginární část komplexního čísla, imaginární jednotka, číslo komplexně sdružené k danému komplexnímu číslu;

Příklad. Najdeme v množině komplexních čísel $\mathbb{C}$ řešení následujících kvadratických rovnic:

a) $x^2 - 4x + 5 = 0;$

b) $2x^2 - 10x + 13 = 0;$

c) $16x^2 - 48x + 41 = 0.$

Klíčová slova (termíny k zapamatování):

- Komplexní číslo, reálná část komplexního čísla, imaginární část komplexního čísla, imaginární jednotka, číslo komplexně sdružené k danému komplexnímu číslu;
- kvadratická rovnice s reálnými koeficienty, záporný diskriminant, řešitelnost v komplexním oboru.

Komplexními čísly rozumíme čísla tvaru $\alpha + i\,\beta$, kde α je reálná, β imaginární část tohoto čísla a i je tzv. imaginární jednotka, pro kterou platí $i^2 = -1$.

Komplexními čísly rozumíme čísla tvaru $\alpha + i\,\beta$, kde α je reálná, β imaginární část tohoto čísla a i je tzv. imaginární jednotka, pro kterou platí $i^2 = -1$.

Komplexně sdružené číslo k číslu $\alpha + i\,\beta$ je číslo $\alpha - i\,\beta$, tj. lišící se jen znaménkem imaginární části.

Komplexními čísly rozumíme čísla tvaru $\alpha + i\,\beta$, kde α je reálná, β imaginární část tohoto čísla a i je tzv. imaginární jednotka, pro kterou platí $i^2 = -1$.

Komplexně sdružené číslo k číslu $\alpha + i\,\beta$ je číslo $\alpha - i\,\beta$, tj. lišící se jen znaménkem imaginární části.

Tak např. komplexně sdružené číslo k číslům $z_1 = 3 + 2i$ a $z_2 = -13i$ jsou čísla $\bar{z}_1 = 3 - 2i$, resp. $\bar{z}_2 = 13i$.

Komplexními čísly rozumíme čísla tvaru $\alpha + i\,\beta$, kde α je reálná, β imaginární část tohoto čísla a i je tzv. imaginární jednotka, pro kterou platí $i^2 = -1$.

Komplexně sdružené číslo k číslu $\alpha + i\,\beta$ je číslo $\alpha - i\,\beta$, tj. lišící se jen znaménkem imaginární části.

Tak např. komplexně sdružené číslo k číslům $z_1 = 3 + 2i$ a $z_2 = -13i$ jsou čísla $\bar{z}_1 = 3 - 2i$, resp. $\bar{z}_2 = 13i$.

Kvadratická rovnice $ax^2 + bx + c = 0,\ a \neq 0$, nemá v případě, že diskriminant je záporný $D = b^2 - 4ac < 0$, řešení v oboru reálných čísel.

Komplexními čísly rozumíme čísla tvaru $\alpha + i\,\beta$, kde α je reálná, β imaginární část tohoto čísla a i je tzv. imaginární jednotka, pro kterou platí $i^2 = -1$.

Komplexně sdružené číslo k číslu $\alpha + i\,\beta$ je číslo $\alpha - i\,\beta$, tj. lišící se jen znaménkem imaginární části.

Tak např. komplexně sdružené číslo k číslům $z_1 = 3 + 2i$ a $z_2 = -13i$ jsou čísla $\bar{z}_1 = 3 - 2i$, resp. $\bar{z}_2 = 13i$.

Kvadratická rovnice $ax^2 + bx + c = 0,\ \ a \neq 0$, nemá v případě, že diskriminant je záporný $D = b^2 - 4ac < 0$, řešení v oboru reálných čísel.

Řešení takové rovnice však existuje v množině komplexních čísel $\mathbb{C}$.

Komplexními čísly rozumíme čísla tvaru $\alpha + i\,\beta$, kde α je reálná, β imaginární část tohoto čísla a i je tzv. imaginární jednotka, pro kterou platí $i^2 = -1$.

Komplexně sdružené číslo k číslu $\alpha + i\,\beta$ je číslo $\alpha - i\,\beta$, tj. lišící se jen znaménkem imaginární části.

Tak např. komplexně sdružené číslo k číslům $z_1 = 3 + 2i$ a $z_2 = -13i$ jsou čísla $\bar{z}_1 = 3 - 2i$, resp. $\bar{z}_2 = 13i$.

Kvadratická rovnice $ax^2 + bx + c = 0,\ \ a \neq 0$, nemá v případě, že diskriminant je záporný $D = b^2 - 4ac < 0$, řešení v oboru reálných čísel.

Řešení takové rovnice však existuje v množině komplexních čísel $\mathbb{C}$.
Jsou to komplexně sdružená čísla, která určíme ze vzorce

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm i\sqrt{|D|}}{2a}.$$

Řešení.

a) Koeficienty jednotlivých členů rovnice $x^2 - 4x + 5 = 0$ jsou $a = 1,\ b = -4,\ c = 5$.

Řešení.

a) Koeficienty jednotlivých členů rovnice $x^2 - 4x + 5 = 0$ jsou $a = 1,\ b = -4,\ c = 5.$

Diskriminant $D = b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5 = 16 - 20 = -4 < 0.$

Řešení.

a) Koeficienty jednotlivých členů rovnice $x^2 - 4x + 5 = 0$ jsou $a = 1,\ b = -4,\ c = 5$.

Diskriminant $D = b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5 = 16 - 20 = -4 < 0$.
Rovnice tedy má komplexně sdružené kořeny:

$$x_{1,2} = \frac{4 \pm i\sqrt{4}}{2} = 2 \pm i.$$

b) Koeficienty jednotlivých členů rovnice $2x^2 - 10x + 13 = 0$ jsou $a = 2,\ b = -10,\ c = 13$.

b) Koeficienty jednotlivých členů rovnice $2x^2 - 10x + 13 = 0$ jsou $a = 2,\ b = -10,\ c = 13$.

Diskriminant $D = 10^2 - 4 \cdot 2 \cdot 13 = -4 < 0$.

b) Koeficienty jednotlivých členů rovnice $2x^2 - 10x + 13 = 0$ jsou $a = 2,\ b = -10,\ c = 13$.

Diskriminant $D = 10^2 - 4 \cdot 2 \cdot 13 = -4 < 0$.
Rovnice má kořeny

$$x_{1,2} = \frac{10 \pm i\sqrt{4}}{2 \cdot 2}$$

b) Koeficienty jednotlivých členů rovnice $2x^2 - 10x + 13 = 0$ jsou $a = 2,\ b = -10,\ c = 13$.

Diskriminant $D = 10^2 - 4 \cdot 2 \cdot 13 = -4 < 0$.
Rovnice má kořeny

$$x_{1,2} = \frac{10 \pm i\sqrt{4}}{2 \cdot 2}$$

tj. $x_1 = \frac{5+i}{2}, \quad x_2 = \frac{5-i}{2}$.

c) V rovnici $16x^2 - 48x + 41 = 0$ je $a = 16,\ b = -48,\ c = 41.$

c) V rovnici $16x^2 - 48x + 41 = 0$ je $a = 16,\ b = -48,\ c = 41.$

Diskriminant $D = 48^2 - 4 \cdot 16 \cdot 41 = 2304 - 2624 = -320 < 0.$

c) V rovnici $16x^2 - 48x + 41 = 0$ je $a = 16,\ b = -48,\ c = 41.$

Diskriminant $D = 48^2 - 4 \cdot 16 \cdot 41 = 2304 - 2624 = -320 < 0.$
Kořeny rovnice jsou (počítejte samostatně, mezivýsledku si průběžně kontrolujte):

$$x_{1,2} =$$

c) V rovnici $16x^2 - 48x + 41 = 0$ je $a = 16,\ b = -48,\ c = 41.$

Diskriminant $D = 48^2 - 4 \cdot 16 \cdot 41 = 2304 - 2624 = -320 < 0.$
Kořeny rovnice jsou (počítejte samostatně, mezivýsledku si průběžně kontrolujte):

$$x_{1,2} = \frac{48 \pm i\sqrt{320}}{2 \cdot 16} =$$

c) V rovnici $16x^2 - 48x + 41 = 0$ je $a = 16,\ b = -48,\ c = 41.$

Diskriminant $D = 48^2 - 4 \cdot 16 \cdot 41 = 2304 - 2624 = -320 < 0.$
Kořeny rovnice jsou (počítejte samostatně, mezivýsledku si průběžně kontrolujte):

$$x_{1,2} = \frac{48 \pm i\sqrt{320}}{2 \cdot 16} = \frac{48 \pm i\sqrt{8^2 \cdot 5}}{32} =$$

c) V rovnici $16x^2 - 48x + 41 = 0$ je $a = 16,\ b = -48,\ c = 41.$

Diskriminant $D = 48^2 - 4 \cdot 16 \cdot 41 = 2304 - 2624 = -320 < 0.$
Kořeny rovnice jsou (počítejte samostatně, mezivýsledku si průběžně kontrolujte):

$$x_{1,2} = \frac{48 \pm i\sqrt{320}}{2 \cdot 16} = \frac{48 \pm i\sqrt{8^2 \cdot 5}}{32} = \frac{6 \pm i\sqrt{5}}{4}.$$

Studijní opory pro vyrovnávací kurz z matematiky na FAST VUT vznikly v rámci projektu

Modernizace výuky na Fakultě stavební VUT v Brně v rámci bakalářských a magisterských studijních programů

registrační číslo: CZ.04.1.03/3.2.15.2/0292,

který byl spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu ČR prostřednictvím Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy v rámci operačního programu *Rozvoj lidských zdrojů*, opatření 3.3.

Oficiální definice ESF zní: *ESF napomáhá rozvoji zaměstnanosti podporou zaměstnatelnosti, podnikatelského ducha, rovných příležitostí a investicemi do lidských zdrojů.*