Zadatak 021 (Anamarija, hotelijerska škola)

Nađite p za koji je jedno rješenje jednadžbe $16x^2 - 8x + (p - 1) = 0$ jednako nuli.

Rješenje 021

1.inačica

$$x=0 \Rightarrow 16\cdot 0^2-8\cdot 0+(p-1)=0 \Rightarrow p-1=0 \Rightarrow p=1.$$

2.inačica

Uporabom Vièteove formule dobije se:

$$\left.\begin{array}{l} 16\cdot x^2-8\cdot x+(p-1)=0 \\ a=16\ ,\ b=-8\ ,\ c=p-1 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x_1\cdot x_2=\frac{c}{a} \\ x_1=0 \end{array}\right\} \Rightarrow 0\cdot x_2=\frac{p-1}{16} \Rightarrow \frac{p-1}{16}=0 \Rightarrow p-1=0 \Rightarrow p=1.$$

Vježba 021

Nađite p za koji je jedno rješenje jednadžbe $16x^2 - 8x + (p - 5) = 0$ jednako nuli.

Rezultat: $p = 5$.

Zadatak 022 (Nina, gimnazija)

Koliki je zbroj aritmetičke i geometrijske sredine rješenja (korijena) jednadžbe:

$$2\cdot x^2-20\cdot x+32=0?$$

Rješenje 022

Neka su x_1 i x_2 rješenja zadane jednadžbe. Tada je njihova:

- aritmetička sredina $A=\frac{x_1+x_2}{2}$,
- geometrijska sredina $G=\sqrt{x_1\cdot x_2}$.

Uporabom Vièteovih formula dobije se:

$$\left.\begin{array}{l} 2\cdot x^2-20\cdot x+32=0\ /:2 \\ x^2-10\cdot x+16=0 \\ a=1\ ,\ b=-10\ ,\ c=16 \end{array}\right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x_1+x_2=-\frac{b}{a}=10 \\ x_1\cdot x_2=\frac{c}{a}=16 \end{array}\right] \Rightarrow A+G=\frac{x_1+x_2}{2}+\sqrt{x_1\cdot x_2}=\frac{10}{2}+\sqrt{16}=5+4=9.$$

Vježba 022

Koliki je zbroj aritmetičke i geometrijske sredine rješenja (korijena) jednadžbe:

$$2\cdot x^2-16\cdot x+50=0?$$

Rezultat: 9.

Zadatak 023 (Anamarija, hotelijerska škola)

Nađi zbroj aritmetičke i geometrijske sredine korijena (rješenja) jednadžbe: $2x^2 - 20x + 32 = 0$?

Rješenje 023

Uporabom Vièteovih formula dobije se:

$$2\cdot x^2-20\cdot x+32=0\ /:2 \Rightarrow x^2-10\cdot x+16=0 \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} x_1+x_2=10 \\ x_1\cdot x_2=16. \end{array}\right.$$

Aritmetička sredina : $A=\frac{x_1+x_2}{2}=\frac{10}{2}=5.$ Geometrijska sredina : $G=\sqrt{x_1\cdot x_2}=\sqrt{16}=4.$

Zbroj aritmetičke i geometrijske sredine je:

$$A + G = 5 + 4 = 9.$$

Vježba 023

Nađi razliku aritmetičke i geometrijske sredine korijena (rješenja) jednadžbe: $2x^2 - 20x + 32 = 0$?

Rezultat: 1.

Zadatak 024 (Vedrana, gimnazija)

Za koje će vrijednosti parametra n jednadžba $x^2 - 2 \cdot x - \log_2 n = 0$ imati realna rješenja?

Rješenje 024

Ponovimo!

$$\log_a a^n = n \quad , \quad \left. \begin{array}{l} \log_b f(x) \geq \log_b g(x) \\ b > 1 \end{array} \right\} \Rightarrow f(x) \geq g(x)$$

Rješenja kvadratne jednadžbe bit će realna ako je diskriminanta veća ili jednaka nuli:

$$\left. \begin{array}{l} x^2 - 2 \cdot x - \log_2 n = 0 \\ a = 1 \ , \ b = -2 \ , \ c = -\log_2 n \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} b^2 - 4 \cdot a \cdot c \geq 0 \\ (-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot \left(-\log_2 n\right) \geq 0 \end{array} \right\} \Rightarrow 4 + 4 \cdot \log_2 n \geq 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4 \cdot \log_2 n \geq -4 \ /:4 \Rightarrow \log_2 n \geq -1 \Rightarrow \log_2 n \geq \log_2 2^{-1} \Rightarrow n \geq 2^{-1} \Rightarrow n \geq \frac{1}{2} \Rightarrow n \in \left[\frac{1}{2}, +\infty\right\rangle.$$

Vježba 024

Za koje će vrijednosti parametra n jednadžba $x^2 - 2 \cdot x - \log_3 n = 0$ imati realna rješenja?

Rezultat: $n \in \left[\frac{1}{3}, +\infty\right\rangle.$

Zadatak 025 (Vedrana, gimnazija)

Za koje će vrijednosti parametra n jednadžba $x^2 - 2 \cdot x - \log_2 n = 0$ imati jedno rješenje 2?

Rješenje 025

Ponovimo!

$$\log_b 1 = 0$$

$$\left. \begin{array}{l} x^2 - 2 \cdot x - \log_2 n = 0 \\ x = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow 2^2 - 2 \cdot 2 - \log_2 n = 0 \Rightarrow 4 - 4 - \log_2 n = 0 \Rightarrow -\log_2 n = 0 \ / \cdot (-1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \log_2 n = 0 \Rightarrow \log_2 n = \log_2 1 \Rightarrow n = 1.$$

Vježba 025

Za koje će vrijednosti parametra n jednadžba $x^2 - 2 \cdot x - \log_5 n = 0$ imati jedno rješenje 2?

Rezultat: 1.

Zadatak 026 (Vedrana, gimnazija)

Odredite skup svih vrijednosti q za koje je razmak korijena jednadžbe $x^2 + 6 \cdot x + q = 0$ veći od 4.

Rješenje 026

Uporabit ćemo Vièteove formule:

$$x^2 + b \cdot x + c = 0 \Rightarrow x_1 + x_2 = -b \ , \ x_1 \cdot x_2 = c$$

Budući da razmak korijena jednadžbe mora biti veći od 4, slijedi:

$$x_1 - x_2 > 4 \Rightarrow x_1 - x_2 > 4 \ /^2 \Rightarrow x_1^2 - 2 \cdot x_1 \cdot x_2 + x_2^2 > 16 \Rightarrow \left(x_1^2 + x_2^2\right) - 2 \cdot x_1 \cdot x_2 > 16 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[x_1^2 + 2 \cdot x_1 \cdot x_2 + x_2^2 - 2 \cdot x_1 \cdot x_2\right] - 2 \cdot x_1 \cdot x_2 > 16 \Rightarrow \left[\left(x_1 + x_2\right)^2 - 2 \cdot x_1 \cdot x_2\right] - 2 \cdot x_1 \cdot x_2 > 16 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left(x_1 + x_2\right)^2 - 4 \cdot x_1 \cdot x_2 > 16 \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x^2 + 6 \cdot x + q = 0 \\ x_1 + x_2 = -6 \ , \ x_1 \cdot x_2 = q \end{array}\right] \Rightarrow (-6)^2 - 4 \cdot q > 16 \Rightarrow 36 - 4 \cdot q > 16 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -4 \cdot q > 16-36 \Rightarrow -4 \cdot q > -20 \; / : (-4) \Rightarrow q < 5 \Rightarrow q \in \langle -\infty, 5 \rangle .$$

Vježba 026

Odredite vrijednost q za koju je razmak korijena jednadžbe $x^2 + 6 \cdot x + q = 0$ jednak 4.

Rezultat: 5.

Zadatak 027 (Ivan, elektrotehnička škola)

Ako je $v = g \cdot t + v_0$ i $s = \frac{g}{2} \cdot t^2 + v_0 \cdot t$, onda je t jednak:

$A. \ \frac{2 \cdot s}{v + v_0}$ $\quad B. \ \frac{2 \cdot s}{v - v_0}$ $\quad C. \ \frac{s}{v - v_0}$ $\quad D. \ \frac{2 \cdot s}{v}$ $\quad E. \ 2 \cdot s - v$

Rješenje 027

Ponovimo!

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

$$\left.\begin{array}{l} v = g \cdot t + v_0 \\ s = \frac{g}{2} \cdot t^2 + v_0 \cdot t \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} v = g \cdot t + v_0 \; / \cdot \frac{t}{2} \\ s = \frac{g}{2} \cdot t^2 + v_0 \cdot t \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} v \cdot \frac{t}{2} = \frac{g}{2} \cdot t^2 + v_0 \cdot \frac{t}{2} \\ s = \frac{g}{2} \cdot t^2 + v_0 \cdot t \end{array}\right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{drugu jednadžbu} \\ \text{pomnožimo brojem } -1 \text{ i} \\ \text{zbrojimo s prvom jednadžbom} \end{array}\right] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left.\begin{array}{l} v \cdot \frac{t}{2} = \frac{g}{2} \cdot t^2 + v_0 \cdot \frac{t}{2} \\ s = \frac{g}{2} \cdot t^2 + v_0 \cdot t \; / \cdot (-1) \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} v \cdot \frac{t}{2} = \frac{g}{2} \cdot t^2 + v_0 \cdot \frac{t}{2} \\ -s = -\frac{g}{2} \cdot t^2 - v_0 \cdot t \end{array}\right\} \Rightarrow v \cdot \frac{t}{2} - s = v_0 \cdot \frac{t}{2} - v_0 \cdot t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v \cdot \frac{t}{2} - s = -v_0 \cdot \frac{t}{2} \; / \cdot 2 \Rightarrow v \cdot t - 2 \cdot s = -v_0 \cdot t \Rightarrow v \cdot t + v_0 \cdot t = 2 \cdot s \Rightarrow t \cdot \left(v + v_0\right) = 2 \cdot s \Rightarrow t = \frac{2 \cdot s}{v + v_0}.$$

Odgovor je pod A.

Vježba 027

Ako je $v = g \cdot t$ i $s = \frac{g}{2} \cdot t^2$, onda je t jednak:

$A. \ \frac{2 \cdot s}{v}$ $\quad B. \ \frac{s}{2 \cdot v}$ $\quad C. \ \frac{s}{v}$ $\quad D. \ s - v$ $\quad E. \ s + v$

Rezultat: Odgovor je pod A.

Zadatak 028 (Ivan, elektrotehnička škola)

Kako glasi bikvadratna jednadžba ako su njezina rješenja: $x_{1,2} = \pm 2 \cdot i$, $x_{3,4} = \pm 1$?

Rješenje 028

Ponovimo!

- Jednadžba četvrtog stupnja sa rješenjima x_1, x_2, x_3 i x_4 glasi

  $\left(x - x_1\right) \cdot \left(x - x_2\right) \cdot \left(x - x_3\right) \cdot \left(x - x_4\right) = 0$, gdje je $a \neq 0$ po volji odabran broj.

- Rješenja x_1, x_2 kvadratne jednadžbe $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$ zadovoljavaju Vièteove formule:

  $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$, $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$ i vrijedi $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0 \Rightarrow x^2 - \left(x_1 + x_2\right) \cdot x + x_1 \cdot x_2 = 0.$

- Razlika kvadrata: $(a - b) \cdot (a + b) = a^2 - b^2$.

1.inačica

Budući da su $x_{1,2} = \pm 2 \cdot i$, $x_{3,4} = \pm 1$ rješenja bikvadratne jednadžbe $a \cdot x^4 + b \cdot x^2 + c = 0$, vrijedi:

$$\left(x - x_1\right) \cdot \left(x - x_2\right) \cdot \left(x - x_3\right) \cdot \left(x - x_4\right) = 0 \Rightarrow (x - 2 \cdot i) \cdot (x + 2 \cdot i) \cdot (x - 1) \cdot (x + 1) = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left(x^2+4\right)\cdot\left(x^2-1\right)=0 \Rightarrow x^4-x^2+4\cdot x^2-4=0 \Rightarrow x^4+3\cdot x^2-4=0.$$

2.inačica

$$a\cdot x^4+b\cdot x^2+c=0\ /:a \Rightarrow x^4+\frac{b}{a}\cdot x^2+\frac{c}{a}=0 \Rightarrow \begin{bmatrix} \text{supstitucija} \quad , \quad t=x^2 \\ x_{1,2}=\pm 2\cdot i \Rightarrow t_1=(\pm 2\cdot i)^2 \Rightarrow t_1=-4 \\ x_{3,4}=\pm 1 \Rightarrow t_2=(\pm 1)^2 \Rightarrow t_2=1 \end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t^2+\frac{b}{a}\cdot t+\frac{c}{a}=0 \Rightarrow [\text{Vièteove formule}] \Rightarrow t^2-\left(t_1+t_2\right)\cdot t+t_1\cdot t_2=0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t^2-(-4+1)\cdot t+(-4)\cdot 1=0 \Rightarrow t^2-(-3)\cdot t-4=0 \Rightarrow t^2+3\cdot t-4=0 \Rightarrow x^4+3\cdot x^2-4=0.$$

Vježba 028

Kako glasi bikvadratna jednadžba ako su njezina rješenja: $x_{1,2} = \pm i$, $x_{3,4} = \pm 1$?

Rezultat: $x^4-1=0.$

Zadatak 029 (Harry, gimnazija)

Odredite skup svih vrijednosti q za koje je razmak korijena jednadžbe $x^2 + 6 \cdot x + q = 0$ veći od 4.

Rješenje 029

Ponovimo!

$$|x|=x \text{ za } x\ge 0 \quad , \quad |x|=-x \text{ za } x<0 \quad , \quad (a-b)^2=a^2-2\cdot a\cdot b+b^2 \quad , \quad (a+b)^2=a^2+2\cdot a\cdot b+b^2.$$

1.inačica

Najprije izračunamo nultočke (korijene) kvadratne jednadžbe:

$$x^2+6\cdot x+q=0 \Rightarrow x_{1,2}=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}}{2\cdot a} \Rightarrow x_{1,2}=\frac{-6\pm\sqrt{36-4\cdot 1\cdot q}}{2\cdot 1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_{1,2}=\frac{-6\pm\sqrt{36-4\cdot q}}{2} \Rightarrow x_{1,2}=\frac{-6\pm\sqrt{4\cdot(9-q)}}{2} \Rightarrow x_{1,2}=\frac{-6\pm 2\cdot\sqrt{9-q}}{2} \Rightarrow x_{1,2}=-3\pm\sqrt{9-q} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left.\begin{matrix} x_1=-3+\sqrt{9-q} \\ x_2=-3-\sqrt{9-q} \end{matrix}\right\}.$$

Budući da razmak korijena jednadžbe mora biti veći od 4, slijedi:

$$\left|x_1-x_2\right|>4 \Rightarrow \left|-3+\sqrt{9-q}+3+\sqrt{9-q}\right|>4 \Rightarrow \left|2\cdot\sqrt{9-q}\right|>4 \Rightarrow 2\cdot\sqrt{9-q}>4\ /:2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left|\sqrt{9-q}\right|>2\ /^2 \Rightarrow 9-q>4 \Rightarrow -q>4-9 \Rightarrow -q>-5\ /\cdot(-1) \Rightarrow q<5 \Rightarrow q\in\langle-\infty, 5\rangle.$$

2.inačica

Neka je $x_1 > x_2$. Tada vrijedi:

$$\left(x_1-x_2\right)^2=\left(x_1+x_2\right)^2-4\cdot x_1\cdot x_2\ /\sqrt{\ } \Rightarrow x_1-x_2=\sqrt{\left(x_1+x_2\right)^2-4\cdot x_1\cdot x_2}.$$

Budući da razmak korijena jednadžbe mora biti veći od 4, slijedi:

$$x_1-x_2>4 \Rightarrow \sqrt{\left(x_1+x_2\right)^2-4\cdot x_1\cdot x_2}>4 \Rightarrow [\text{Vièteove formule: } x_1+x_2=-6,\ x_1\cdot x_2=q] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sqrt{(-6)^2-4\cdot q}>4 \Rightarrow \sqrt{36-4\cdot q}>4\ /^2 \Rightarrow 36-4\cdot q>16 \Rightarrow -4\cdot q>16-36 \Rightarrow -4\cdot q>-20 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -4\cdot q>-20\ /:(-4) \Rightarrow q<5 \Rightarrow q\in\langle-\infty, 5\rangle.$$

Vježba 029

Odredite skup svih vrijednosti q za koje je razmak korijena jednadžbe $x^2 + 6 \cdot x + q = 0$ manji od 4.

Rezultat: $q \in \langle 5, +\infty \rangle.$

Zadatak 030 (Maja, gimnazija)

Za rješenje (x, y) sustava $x + y = 5$, $x \cdot y = 4$ vrijedi:

$A.\ x^2 + y^2 = 25 \quad B.\ x^2 + y^2 = 24 \quad C.\ x^2 + y^2 = 17 \quad D.\ x^2 + y^2 = 22 \quad E.\ x^2 + y^2 = -21$

Rješenje 030

Ponovimo!

$$(a+b)^2 = a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2.$$

1.inačica

Riješimo sustav jednadžbi:

$$\left.\begin{array}{l} x+y=5 \\ x \cdot y=4 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} y=5-x \\ x \cdot y=4 \end{array}\right\} \Rightarrow x \cdot (5-x)=4 \Rightarrow 5 \cdot x - x^2 - 4 = 0 \Rightarrow -x^2 + 5 \cdot x - 4 = 0 \ / \cdot (-1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x^2 - 5 \cdot x + 4 = 0 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a} \Rightarrow x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \cdot 1 \cdot 4}}{2 \cdot 1} \Rightarrow x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{25-16}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{9}}{2} \Rightarrow x_{1,2} = \frac{5 \pm 3}{2} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x_1 = \frac{5+3}{2} = \frac{8}{2} = 4 \\ x_2 = \frac{5-3}{2} = \frac{2}{2} = 1 \end{array}\right\} \Rightarrow [y = 5 - x] \Rightarrow \left.\begin{array}{l} y_1 = 5 - 4 = 1 \\ y_2 = 5 - 1 = 4 \end{array}\right\}.$$

Budući da su rješenja simetrična $(x_1, y_1) = (y_2, x_2)$, vrijedi:

$$x^2 + y^2 = 4^2 + 1^2 = 16 + 1 = 17.$$

Odgovor je pod C.

2.inačica

$$\left.\begin{array}{l} x+y=5 \\ x \cdot y=4 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x+y=5 \ /^2 \\ x \cdot y=4 \end{array}\right\} \Rightarrow (x+y)^2 = 5^2 \Rightarrow x^2 + 2 \cdot x \cdot y + y^2 = 25 \Rightarrow x^2 + y^2 = 25 - 2 \cdot x \cdot y \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 = 25 - 2 \cdot 4 \Rightarrow x^2 + y^2 = 25 - 8 \Rightarrow x^2 + y^2 = 17.$$

Odgovor je pod C.

Vježba 030

Za rješenje (x, y) sustava $x + y = 6$, $x \cdot y = 8$ vrijedi:

$A.\ x^2 + y^2 = 25 \quad B.\ x^2 + y^2 = 20 \quad C.\ x^2 + y^2 = 19 \quad D.\ x^2 + y^2 = 21 \quad E.\ x^2 + y^2 = 15$

Rezultat: Odgovor je pod B.

Zadatak 031 (Maja, gimnazija)

Za koje vrijednosti parametra $\alpha \in R$ jednadžba $\alpha \cdot (x-1) = (x-\alpha)^2$ nema realnih rješenja?

Rješenje 031

Ponovimo!

$$(a-b)^2 = a^2 - 2 \cdot a \cdot b + b^2.$$

Kvadratna jednadžba $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$ nema realnih rješenja (tj. ima konjugirano kompleksna rješenja) ako je diskriminanta negativna:

$$b^2 - 4 \cdot a \cdot c < 0.$$

Računamo vrijednosti parametra α:

$$\alpha\cdot(x-1)=(x-\alpha)^2 \Rightarrow \alpha\cdot x-\alpha=x^2-2\cdot\alpha\cdot x+\alpha^2 \Rightarrow x^2-2\cdot\alpha\cdot x+\alpha^2-\alpha\cdot x+\alpha=0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x^2-3\cdot\alpha\cdot x+\alpha^2+\alpha=0 \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x^2-3\cdot\alpha\cdot x+\alpha^2+\alpha=0 \\ a=1,\ b=-3,\ c=\alpha^2+\alpha \\ b^2-4\cdot a\cdot c<0 \end{array}\right\} \Rightarrow (-3\cdot\alpha)^2-4\cdot 1\cdot\left(\alpha^2+\alpha\right)<0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 9\cdot\alpha^2-4\cdot\alpha^2-4\cdot\alpha<0 \Rightarrow 5\cdot\alpha^2-4\cdot\alpha<0 \Rightarrow \alpha\cdot(5\cdot\alpha-4)<0.$$

$\alpha\cdot(5\cdot\alpha-4)<0$	
$\alpha<0$ $5\cdot\alpha-4>0$	$\alpha>0$ $5\cdot\alpha-4<0$
$\alpha<0$ $5\cdot\alpha>4$	$\alpha>0$ $5\cdot\alpha<4$
$\alpha<0$ $5\cdot\alpha>4$ $/:5$	$\alpha>0$ $5\cdot\alpha<4$ $/:5$
$\alpha<0$ $\alpha>\frac{4}{5}$	$\alpha>0$ $\alpha<\frac{4}{5}$
$\varnothing$	$\alpha\in\left\langle 0, \frac{4}{5}\right\rangle$

Vježba 031

Za koje vrijednosti parametra $\alpha\in R$ jednadžba $\alpha\cdot(x-1)=(x-\alpha)^2$ ima dvostruko realno rješenje?

Rezultat: $\alpha_1=0, \alpha_2=\frac{4}{5}.$

Zadatak 032 (2A, hotelijerska škola)

Odredite vrijednost realnog broja k tako da rješenja jednadžbe $2x^2 + (k - 3)x - 5 = 0$ budu suprotni brojevi.

Rješenje 032

Ponovimo!

Vièteove formule

Rješenja x_1 , x_2 kvadratne jednadžbe $ax^2 + bx + c = 0$ zadovoljavaju Vièteove formule:

$$x_1+x_2=-\frac{b}{a} \quad , \quad x_1\cdot x_2=\frac{c}{a}.$$

Ako su brojevi x i y suprotni, vrijedi: $x + y = 0$.

Razlomak je jednak nuli, ako je brojnik nula: $\frac{a}{b}=0 \Rightarrow a=0.$

1.inačica

Vrijednost realnog broja k odredit ćemo uporabom Vièteove formule:

$$\left.\begin{array}{l} 2\cdot x^2+(k-3)\cdot x-5=0 \\ a=2\ ,\ b=k-3\ ,\ c=-5 \\ x_1+x_2=-\frac{b}{a}\ ,\ x_1+x_2=0 \end{array}\right\} \Rightarrow -\frac{b}{a}=0 \Rightarrow -\frac{k-3}{2}=0 \Rightarrow k-3=0 \Rightarrow k=3.$$

2.inačica

Kvadratna jednadžba $ax^2 + bx + c = 0$ ima suprotna rješenja ako je linearni koeficijent $b = 0$.

Dokaz

$$\left.\begin{array}{l} a\cdot x^2+b\cdot x+c=0 \\ x_1+x_2=-\frac{b}{a}\ ,\ x_1+x_2=0 \end{array}\right\} \Rightarrow -\frac{b}{a}=0 \Rightarrow b=0.$$

Vrijednost realnog broja k iznosi:

$$\left.\begin{array}{l} 2\cdot x^2+(k-3)\cdot x-5=0 \\ b=k-3\ ,\ b=0 \end{array}\right\} \Rightarrow k-3=0 \Rightarrow k=3.$$

Vježba 032

Odredite vrijednost realnog broja k tako da rješenja jednadžbe $2x^2 + (k-2)x - 5 = 0$ budu suprotni brojevi.

Rezultat: k = 2.

Zadatak 033 (2A, hotelijerska škola)

Nađite zbroj rješenja jednadžbe

$$\frac{1}{3}\cdot(x-1)^2-3=0.$$

Rješenje 033

1.inačica

$$\frac{1}{3}\cdot(x-1)^2-3=0\ /\cdot 3 \Rightarrow (x-1)^2-9=0 \Rightarrow (x-1)^2=9\ /\sqrt{\ } \Rightarrow x-1=\pm\sqrt{9} \Rightarrow x-1=\pm 3 \Rightarrow$$

$$\left.\begin{array}{l} x-1=3 \\ x-1=-3 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x_1=4 \\ x_2=-2 \end{array}\right\} \Rightarrow x_1+x_2=4+(-2)=2.$$

2.inačica

Uporabom Vièteove formule dobije se:

$$\frac{1}{3}\cdot(x-1)^2-3=0\ /\cdot 3 \Rightarrow (x-1)^2-9=0 \Rightarrow x^2-2\cdot x+1-9=0 \Rightarrow x^2-2\cdot x-8=0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l} a\cdot x^2+b\cdot x+c=0 \\ x_1+x_2=-\frac{b}{a} \end{array}\right] \Rightarrow \left.\begin{array}{l} a=1\ ,\ b=-2 \\ x_1+x_2=-\frac{b}{a} \end{array}\right\} \Rightarrow x_1+x_2=-\frac{-2}{1}=2.$$

Vježba 033

Nađite zbroj rješenja jednadžbe: $(x-1)^2-4=0.$

Rezultat: 2.

Zadatak 034 (Dado, gimnazija)

Riješite jednadžbu $(x^2 + x + 1)\cdot(x^2 + x + 2) = 12$.

Rješenje 034

Ponovimo!

Rješenja kvadratne jednadžbe $a\cdot x^2 + b\cdot x + c = 0,\ a \neq 0$ su brojevi

$$x_{1,2}=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}}{2\cdot a}.$$

$$\left(x^2+x+1\right)\cdot\left(x^2+x+2\right)=12 \Rightarrow \left(\underline{x^2+x+1}\right)\cdot\left(\underline{x^2+x+1}+1\right)=12 \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{zamjena (supstitucija)} \\ t=x^2+x+1 \end{array}\right] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t\cdot(t+1)=12 \Rightarrow t^2+t-12=0 \Rightarrow t_{1,2}=\frac{-1\pm\sqrt{1-4\cdot 1\cdot(-12)}}{2\cdot 1} \Rightarrow t_{1,2}=\frac{-1\pm\sqrt{1+48}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_{1,2}=\frac{-1\pm\sqrt{49}}{2} \Rightarrow t_{1,2}=\frac{-1\pm 7}{2} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} t_1=\frac{-1+7}{2} \\ t_2=\frac{-1-7}{2}\end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} t_1=3 \\ t_2=-4\end{array}\right\}.$$

Rješenja zadane jednadžbe dobijemo vraćanjem na uvedenu zamjenu (supstituciju):

$$\left.\begin{array}{l} x^2+x+1=t \\ t=3\end{array}\right\} \Rightarrow x^2+x+1=3 \Rightarrow x^2+x-2=0 \Rightarrow x_{1,2}=\frac{-1\pm\sqrt{1-4\cdot 1\cdot(-2)}}{2\cdot 1} \Rightarrow x_{1,2}=\frac{-1\pm\sqrt{1+8}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_{1,2}=\frac{-1\pm\sqrt{9}}{2} \Rightarrow x_{1,2}=\frac{-1\pm 3}{2} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x_1=\frac{-1+3}{2} \\ x_2=\frac{-1-3}{2}\end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x_1=1 \\ x_2=-2\end{array}\right\}.$$

$$\left.\begin{array}{l} x^2+x+1=t \\ t=-4\end{array}\right\} \Rightarrow x^2+x+1=-4 \Rightarrow x^2+x+5=0 \Rightarrow x_{3,4}=\frac{-1\pm\sqrt{1-4\cdot 1\cdot 5}}{2\cdot 1} \Rightarrow x_{3,4}=\frac{-1\pm\sqrt{1-20}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_{3,4}=\frac{-1\pm\sqrt{-19}}{2} \Rightarrow x_{3,4}=\frac{-1\pm\sqrt{19}\cdot i}{2} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x_3=\frac{-1+\sqrt{19}\cdot i}{2} \\ x_4=\frac{-1-\sqrt{19}\cdot i}{2}\end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x_3=-\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{19}}{2}\cdot i \\ x_4=-\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{19}}{2}\cdot i\end{array}\right\}.$$

Vježba 034

Riješite jednadžbu $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$.

Rezultat: $x_1 = 1,\ x_2 = -1,\ x_3 = 2,\ x_4 = -2.$

Zadatak 035 (Dado, gimnazija)

Riješite jednadžbu $(x^2 - 4x)^2 + (x - 2)^2 = 16$.

Rješenje 035

Ponovimo!

Rješenja kvadratne jednadžbe $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0,\ a \neq 0$ su brojevi

$$x_{1,2}=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}}{2\cdot a}.$$

Kvadrat razlike: $(a-b)^2=a^2-2\cdot a\cdot b+b^2$.

$$\left(x^2-4\cdot x\right)^2+(x-2)^2=16 \Rightarrow \left(x^2-4\cdot x\right)^2+x^2-4\cdot x+4=16 \Rightarrow \left(x^2-4\cdot x\right)^2+x^2-4\cdot x+4-16=0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left(x^2-4\cdot x\right)^2+x^2-4\cdot x-12=0 \Rightarrow \left(\underline{x^2-4\cdot x}\right)^2+\underline{x^2-4\cdot x}-12=0 \Rightarrow \left[\begin{array}{l}\text{zamjena (supstitucija)} \\ t=x^2-4\cdot x\end{array}\right] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t^2+t-12=0 \Rightarrow t_{1,2}=\frac{-1\pm\sqrt{1-4\cdot 1\cdot(-12)}}{2\cdot 1} \Rightarrow t_{1,2}=\frac{-1\pm\sqrt{1+48}}{2} \Rightarrow t_{1,2}=\frac{-1\pm\sqrt{49}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_{1,2}=\frac{-1\pm 7}{2} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} t_1=\frac{-1+7}{2} \\ t_2=\frac{-1-7}{2}\end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} t_1=3 \\ t_2=-4\end{array}\right\}.$$

Rješenja zadane jednadžbe dobijemo vraćanjem na uvedenu zamjenu (supstituciju):

$$\left.\begin{array}{l} x^2-4\cdot x=t \\ t=3\end{array}\right\} \Rightarrow x^2-4\cdot x=3 \Rightarrow x^2-4\cdot x-3=0 \Rightarrow x_{1,2}=\frac{4\pm\sqrt{16-4\cdot 1\cdot(-3)}}{2\cdot 1} \Rightarrow x_{1,2}=\frac{4\pm\sqrt{16+12}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_{1,2}=\frac{4\pm\sqrt{28}}{2} \Rightarrow x_{1,2}=\frac{4\pm\sqrt{4\cdot 7}}{2} \Rightarrow \begin{bmatrix}\text{djelomično}\\ \text{korjenovanje}\end{bmatrix} \Rightarrow x_{1,2}=\frac{4\pm 2\cdot\sqrt{7}}{2} \Rightarrow x_{1,2}=\frac{2\cdot\left(2\pm\sqrt{7}\right)}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_{1,2}=2\pm\sqrt{7} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x_1=2+\sqrt{7} \\ x_2=2-\sqrt{7}\end{array}\right\}.$$

$$\left.\begin{array}{l} x^2-4\cdot x=t \\ t=-4\end{array}\right\} \Rightarrow x^2-4\cdot x=-4 \Rightarrow x^2-4\cdot x+4=0 \Rightarrow (x-2)^2=0 \,/\sqrt{\ } \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x_3=2 \\ x_4=2\end{array}\right\}.$$

Vježba 035

Riješite jednadžbu $(x^2 + 2x)^2 + (x + 1)^2 = 57$.

Rezultat: $x_{1,2}=-1\pm 2\cdot\sqrt{2}$, $x_{3,4}=-1\pm\sqrt{7}\cdot i$.

Zadatak 036 (Dado, gimnazija)

Za koje je vrijednosti realnog parametra p zbroj kvadrata rješenja jednadžbe

$$(x-2)^2=2\cdot p\cdot(x-p)$$

manji od nule?

Rješenje 036

Ponovimo!

$$x^2+b\cdot x+c=0 \Rightarrow x_1+x_2=-b \ , \ x_1\cdot x_2=c.$$

$$x_1^2+x_2^2=\left(x_1+x_2\right)^2-2\cdot x_1\cdot x_2.$$

$$(x-2)^2=2\cdot p\cdot(x-p) \Rightarrow x^2-4\cdot x+4=2\cdot p\cdot x-2\cdot p^2 \Rightarrow x^2-4\cdot x+4-2\cdot p\cdot x+2\cdot p^2=0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x^2-4\cdot x-2\cdot p\cdot x+4+2\cdot p^2=0 \Rightarrow x^2-(4+2\cdot p)\cdot x+4+2\cdot p^2=0 \Rightarrow \begin{bmatrix} a=1 \\ b=-(4+2\cdot p) \\ c=4+2\cdot p^2\end{bmatrix}.$$

Vrijednosti realnog parametra p dobijemo iz zadanog uvjeta:

$$x_1^2+x_2^2<0 \Rightarrow \left(x_1+x_2\right)^2-2\cdot x_1\cdot x_2<0 \Rightarrow (-b)^2-2\cdot c<0 \Rightarrow (4+2\cdot p)^2-2\cdot\left(4+2\cdot p^2\right)<0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 16+16\cdot p+4\cdot p^2-8-4\cdot p^2<0 \Rightarrow 16+16\cdot p-8<0 \Rightarrow 16\cdot p<-16+8 \Rightarrow 16\cdot p<-8 \,/:16 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p<-\frac{8}{16} \Rightarrow p<-\frac{1}{2}.$$

Vježba 036

Za koje je vrijednosti realnog parametra p zbroj kvadrata rješenja jednadžbe

$$(x-2)^2=2\cdot p\cdot(x-p)$$

jednak nuli?

Rezultat: $p=-\frac{1}{2}.$

Zadatak 037 (Dado, gimnazija)

Dana je kvadratna jednadžba $(x-k)^2=2\cdot k\cdot(x+1)$, $k\in R.$ Za koje je k jedno rješenje jednadžbe jednako nuli?

Rješenje 037

Ponovimo!

$$a\cdot b=0 \Rightarrow a=0 \text{ ili } b=0 \text{ ili } a=b=0.$$

Budući da je jedno rješenje zadane jednadžbe jednako nuli, uvrstit ćemo broj 0 umjesto x u jednadžbu:

$$\left.\begin{array}{l} x=0 \\ (x-k)^2=2\cdot k\cdot(x+1) \end{array}\right\} \Rightarrow (0-k)^2=2\cdot k\cdot(0+1) \Rightarrow k^2=2\cdot k \Rightarrow k^2-2\cdot k=0 \Rightarrow k\cdot(k-2)=0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left.\begin{array}{l} k=0 \\ k-2=0 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} k_1=0 \\ k_2=2 \end{array}\right\}.$$

Vježba 037

Dana je kvadratna jednadžba $(x-k)^2=k\cdot(x+1)$, $k\in R.$ Za koje je k jedno rješenje jednadžbe jednako nuli?

Rezultat: $k_1=0$, $k_2=1.$

Zadatak 038 (Dado, gimnazija)

Riješite jednadžbu: $x^2-a^2\cdot(x-a\cdot b)=b^2(x+a\cdot b).$

Rješenje 038

Ponovimo!

$$(a+b+c)^2=a^2+b^2+c^2+2\cdot a\cdot b+2\cdot a\cdot c+2\cdot b\cdot c.$$

$$(a-b-c)^2=a^2+b^2+c^2-2\cdot a\cdot b-2\cdot a\cdot c+2\cdot b\cdot c.$$

$$x^2-a^2\cdot(x-a\cdot b)=b^2(x+a\cdot b) \Rightarrow x^2-a^2\cdot x+a^3\cdot b=b^2\cdot x+a\cdot b^3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x^2-a^2\cdot x-b^2\cdot x+a^3\cdot b-a\cdot b^3=0 \Rightarrow x^2-\left(a^2+b^2\right)\cdot x+a^3\cdot b-a\cdot b^3=0 \Rightarrow$$

$$\left.\begin{array}{l} a=1 \\ \Rightarrow b=-\left(a^2+b^2\right) \\ c=a^3\cdot b-a\cdot b^3 \end{array}\right\} \Rightarrow x_{1,2}=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}}{2\cdot a} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_{1,2}=\frac{a^2+b^2\pm\sqrt{\left(-\left(a^2+b^2\right)\right)^2-4\cdot 1\cdot\left(a^3\cdot b-a\cdot b^3\right)}}{2\cdot 1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_{1,2}=\frac{a^2+b^2\pm\sqrt{\left(a^2+b^2\right)^2-4\cdot a^3\cdot b+4\cdot a\cdot b^3}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_{1,2}=\frac{a^2+b^2\pm\sqrt{a^4+2\cdot a^2\cdot b^2+b^4-4\cdot a^3\cdot b+4\cdot a\cdot b^3}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_{1,2}=\frac{a^2+b^2\pm\sqrt{a^4+2\cdot a^2\cdot b^2+b^4-4\cdot a^3\cdot b+4\cdot a\cdot b^3}}{2} \Rightarrow \left[2\cdot a^2\cdot b^2=4\cdot a^2\cdot b^2-2\cdot a^2\cdot b^2\right] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_{1,2}=\frac{a^2+b^2\pm\sqrt{a^4+4\cdot a^2\cdot b^2-2\cdot a^2\cdot b^2+b^4-4\cdot a^3\cdot b+4\cdot a\cdot b^3}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_{1,2}=\frac{a^2+b^2\pm\sqrt{a^4+4\cdot a^2\cdot b^2+b^4-4\cdot a^3\cdot b-2\cdot a^2\cdot b^2+4\cdot a\cdot b^3}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_{1,2}=\frac{a^2+b^2\pm\sqrt{\left(a^2-2\cdot a\cdot b-b^2\right)^2}}{2} \Rightarrow x_{1,2}=\frac{a^2+b^2\pm\left(a^2-2\cdot a\cdot b-b^2\right)}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left.\begin{array}{l} x_1 = \dfrac{a^2 + b^2 + a^2 - 2 \cdot a \cdot b - b^2}{2} \\ x_2 = \dfrac{a^2 + b^2 - a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2}{2} \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x_1 = \dfrac{2 \cdot a^2 - 2 \cdot a \cdot b}{2} \\ x_2 = \dfrac{2 \cdot a \cdot b + 2 \cdot b^2}{2} \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x_1 = \dfrac{2 \cdot a \cdot (a - b)}{2} \\ x_2 = \dfrac{2 \cdot b \cdot (a + b)}{2} \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x_1 = a \cdot (a - b) \\ x_2 = b \cdot (a + b) \end{array}\right\}.$$

Vježba 038

Riješite jednadžbu: $x^2 + a \cdot b = a \cdot x + b \cdot x.$

Rezultat: $x_1 = a \;,\; x_2 = b.$

Zadatak 039 (Dado, gimnazija)

Dana je kvadratna jednadžba $(x - k)^2 = 2 \cdot k \cdot (x + 1),\ k \in R.$ Za koje vrijednosti od k ova jednadžba ima realna rješenja?

Rješenje 039

Ponovimo!

$$a \cdot b \geq 0 \;\Rightarrow\; \left.\begin{array}{l} a \geq 0 \\ b \geq 0 \end{array}\right\} \text{ i } \left.\begin{array}{l} a \leq 0 \\ b \leq 0 \end{array}\right\}.$$

Kvadratna jednadžba $ax^2 + bx + c = 0$ ima realna rješenja ako je njezina diskriminanta nenegativan broj (veći ili jednak nuli):

$$b^2 - 4 \cdot a \cdot c \geq 0.$$

$$(x - k)^2 = 2 \cdot k \cdot (x + 1) \;\Rightarrow\; x^2 - 2 \cdot k \cdot x + k^2 = 2 \cdot k \cdot x + 2 \cdot k \;\Rightarrow\; x^2 - 2 \cdot k \cdot x + k^2 - 2 \cdot k \cdot x - 2 \cdot k = 0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; x^2 - 4 \cdot k \cdot x + k^2 - 2 \cdot k = 0 \;\Rightarrow\; \left.\begin{array}{l} a = 1 \\ b = -4 \cdot k \\ c = k^2 - 2 \cdot k \end{array}\right\}.$$

Budući da diskriminanta mora biti veća ili jednaka nuli, slijedi:

$$b^2 - 4 \cdot a \cdot c \geq 0 \;\Rightarrow\; (-4 \cdot k)^2 - 4 \cdot 1 \cdot \left(k^2 - 2 \cdot k\right) \geq 0 \;\Rightarrow\; 16 \cdot k^2 - 4 \cdot k^2 + 8 \cdot k \geq 0 \;\Rightarrow\; 12 \cdot k^2 + 8 \cdot k \geq 0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 12 \cdot k^2 + 8 \cdot k \geq 0 \;/:4 \;\Rightarrow\; 3 \cdot k^2 + 2 \cdot k \geq 0 \;\Rightarrow\; k \cdot (3 \cdot k + 2) \geq 0.$$

Postoje dva skupa rješenja, dva slučaja:

1.slučaj

$$\left.\begin{array}{l} k \geq 0 \\ 3 \cdot k + 2 \geq 0 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} k \geq 0 \\ 3 \cdot k \geq -2 \;/:3 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} k \geq 0 \\ k \geq -\dfrac{2}{3} \end{array}\right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{presjek} \\ \text{rješenja} \end{array}\right] \Rightarrow k \geq 0.$$

2.slučaj

$$\left.\begin{array}{l} k \leq 0 \\ 3 \cdot k + 2 \leq 0 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} k \leq 0 \\ 3 \cdot k \leq -2 \;/:3 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} k \leq 0 \\ k \leq -\dfrac{2}{3} \end{array}\right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{presjek} \\ \text{rješenja} \end{array}\right] \Rightarrow k \leq -\dfrac{2}{3}.$$

Vježba 039

Dana je kvadratna jednadžba $(x - k)^2 = 2 \cdot k \cdot (x + 1),\ k \in R.$ Za koje vrijednosti od k ova jednadžba ima realna i različita rješenja?

Rezultat: $k < -\dfrac{2}{3}$ ili $k > 0.$

Zadatak 040 (Dado, gimnazija)

Dana je kvadratna jednadžba $(x - k)^2 = 2 \cdot k \cdot (x + 1),\ k \in R.$ Odredi k za koji je zbroj recipročnih vrijednosti rješenja jednadžbe pozitivan broj.

Rješenje 040

Ponovimo!

$$x^2+b\cdot x+c=0 \Rightarrow x_1+x_2=-b \ , \ x_1\cdot x_2=c.$$

$$\frac{a}{b}>0 \Rightarrow \left.\begin{matrix} a>0 \\ b>0 \end{matrix}\right\} \text{ i } \left.\begin{matrix} a<0 \\ b<0 \end{matrix}\right\}.$$

$$(x-k)^2=2\cdot k\cdot(x+1) \Rightarrow x^2-2\cdot k\cdot x+k^2=2\cdot k\cdot x+2\cdot k \Rightarrow x^2-2\cdot k\cdot x+k^2-2\cdot k\cdot x-2\cdot k=0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x^2-4\cdot k\cdot x+k^2-2\cdot k=0 \Rightarrow \left.\begin{matrix} a=1 \\ b=-4\cdot k \\ c=k^2-2\cdot k \end{matrix}\right\}.$$

Iz uvjeta zadatka slijedi:

$$\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}>0 \Rightarrow \frac{x_2+x_1}{x_1\cdot x_2}>0 \Rightarrow \frac{-b}{c}>0 \Rightarrow \frac{4\cdot k}{k^2-2\cdot k}>0 \Rightarrow \frac{4\cdot k}{k\cdot(k-2)}>0 \Rightarrow \frac{4}{k-2}>0 \Rightarrow k-2>0 \Rightarrow k>2.$$

Vježba 040

Dana je kvadratna jednadžba $(x-k)^2=2\cdot k\cdot(x+1)$, $k\in R.$ Odredi k za koji je zbroj recipročnih vrijednosti rješenja jednadžbe negativan broj.

Rezultat: k < 0.