MATEMATIKA

1. letnik – splošna gimnazija

Jan Kastelic

Gimnazija Antona Aškerca,
Šolski center Ljubljana

2. september 2025

Vsebina

Section 1

Osnove logike in teorije množice

1. Osnove logike in teorije množice
   - Osnove logike
   - Osnove teorije množic
2. Naravna in cela števila
3. Potence in izrazi
4. Deljivost
5. Racionalna števila
6. Realna števila

Izjave

Izjave

Matematična izjava

Izjave

Matematična izjava

Matematična izjava je vsaka smiselna poved, za katero lahko določimo resničnost oziroma pravilnost.

Izjave

Matematična izjava

Matematična izjava je vsaka smiselna poved, za katero lahko določimo resničnost oziroma pravilnost.

Logična vrednost matematične izjave

Izjave

Matematična izjava

Matematična izjava je vsaka smiselna poved, za katero lahko določimo resničnost oziroma pravilnost.

Logična vrednost matematične izjave

Matematična izjava lahko zavzame dve logični vrednosti:

Izjave

Matematična izjava

Matematična izjava je vsaka smiselna poved, za katero lahko določimo resničnost oziroma pravilnost.

Logična vrednost matematične izjave

Matematična izjava lahko zavzame dve logični vrednosti:

- izjava je **resnična**/**pravilna**, oznaka $\mathbf{R}/\mathbf{P}/\mathbf{1}/\top$;

Izjave

Matematična izjava

Matematična izjava je vsaka smiselna poved, za katero lahko določimo resničnost oziroma pravilnost.

Logična vrednost matematične izjave

Matematična izjava lahko zavzame dve logični vrednosti:

- izjava je **resnična**/**pravilna**, oznaka **R**/**P**/**1**/$\top$;
- izjava je **neresnična**/**nepravilna**, oznaka **N**/**0**/$\perp$.

Izjave

Matematična izjava

Matematična izjava je vsaka smiselna poved, za katero lahko določimo resničnost oziroma pravilnost.

Logična vrednost matematične izjave

Matematična izjava lahko zavzame dve logični vrednosti:

- izjava je **resnična**/**pravilna**, oznaka **R**/**P**/**1**/$\top$;
- izjava je **neresnična**/**nepravilna**, oznaka **N**/**0**/$\perp$.

Izjave označujemo z velikimi tiskanimi črkami (A, B, C ...).

Naloga

Ali so naslednje povedi izjave?

Naloga

Ali so naslednje povedi izjave?

- Danes sije sonce.
- Koliko je ura?
- Piramida je geometrijski lik.
- Daj mi jabolko.
- Število 12 deli število 3.
- Število 3 deli število 10.
- Ali si pisal matematični test odlično?
- Matematični test si pisal odlično.
- Ali je 10 *dl* isto kot 1 *l*?
- Število 41 je praštevilo.

Naloga

Spodnjim izjavam določite logične vrednosti.

Naloga

Spodnjim izjavam določite logične vrednosti.

- A: Najvišja gora v Evropi je Mont Blanc.
- B: Število je deljivo s 4 natanko takrat, ko je vsota števk deljiva s 4.
- C: Ostanek pri deljenju s 4 je lahko 1, 2 ali 3.
- D: Mesec februar ima 28 dni.
- E: Vsa praštevila so liha števila.
- F: Število 1 je naravno število.
- G: Praštevil je neskončno mnogo.

Enostavne in sestavjene izjave

Enostavne in sestavjene izjave

Izjave delimo med:

Enostavne in sestavljene izjave

Izjave delimo med:

- **elementarne/enostavne izjave** – ne moremo jih razstaviti na bolj enostavne;

Enostavne in sestavjene izjave

Izjave delimo med:

- **elementarne/enostavne izjave** – ne moremo jih razstaviti na bolj enostavne;
- **sestavljene izjave** – sestavljene iz elementarnih izjav, ki jih med seboj povezujejo **logične operacije** (imenovane tudi izjavne povezave oziroma logična vezja).

Enostavne in sestavjene izjave

Izjave delimo med:

- **elementarne/enostavne izjave** – ne moremo jih razstaviti na bolj enostavne;
- **sestavljene izjave** – sestavljene iz elementarnih izjav, ki jih med seboj povezujejo **logične operacije** (imenovane tudi izjavne povezave oziroma logična vezja).

Vrednost sestavljene izjave izračunamo glede na vrednosti elementarnih izjav in izjavnih povezav med njimi.

Enostavne in sestavjene izjave

Izjave delimo med:

- **elementarne/enostavne izjave** – ne moremo jih razstaviti na bolj enostavne;
- **sestavljene izjave** – sestavljene iz elementarnih izjav, ki jih med seboj povezujejo **logične operacije** (imenovane tudi izjavne povezave oziroma logična vezja).

Vrednost sestavljene izjave izračunamo glede na vrednosti elementarnih izjav in izjavnih povezav med njimi.

Pravilnost sestavljenih izjav nazorno prikazujejo **resničnostne/pravilnostne tabele**.

Logične operacije

Logične operacije

Negacija

Logične operacije

Negacija

Negacija izjave A je izjava, ki **trdi nasprotno** kot izjava A.

Logične operacije

Negacija

Negacija izjave A je izjava, ki **trdi nasprotno** kot izjava A.

$\neg$**A** **Ni res**, da velja izjava A.

Logične operacije

Negacija

Negacija izjave A je izjava, ki **trdi nasprotno** kot izjava A.

$\neg$**A** **Ni res**, da velja izjava A.

Če je izjava A pravilna, je $\neg A$ nepravilna in obratno: če je $\neg A$ pravilna, je A nepravilna.

Logične operacije

Negacija

Negacija izjave A je izjava, ki **trdi nasprotno** kot izjava A.

$\neg$**A** **Ni res**, da velja izjava A.

Če je izjava A pravilna, je $\neg A$ nepravilna in obratno: če je $\neg A$ pravilna, je A nepravilna.

A	$\neg A$
P	N
N	P

Logične operacije

Negacija

Negacija izjave A je izjava, ki **trdi nasprotno** kot izjava A.

¬A **Ni res**, da velja izjava A.

Če je izjava A pravilna, je $\neg A$ nepravilna in obratno: če je $\neg A$ pravilna, je A nepravilna.

Negacija negacije izjave je potrditev izjave. $\neg(\neg A) = A$

A	$\neg A$
P	N
N	P

Naloga

Izjavam določite logično vrednost, potem jih zanikajte in določite logično vrednost negacij.

Naloga

Izjavam določite logično vrednost, potem jih zanikajte in določite logično vrednost negacij.

- A: $5 \cdot 8 = 30$
- B: Število 3 je praštevilo.
- C: Največje dvomestno število je 99.
- D: Število 62 je večratnik števila 4.
- E: Praštevil je neskončno mnogo.
- F: $7 \leq 5$
- G: Naša pisava je cirilica.

Konjunkcija

Konjunkcija

Konjunkcija izjav A in B nastane tako, da povežemo izjavi A in B z **in (hkrati)**.

Konjunkcija

Konjunkcija izjav A in B nastane tako, da povežemo izjavi A in B z **in (hkrati)**.

$\mathbf{A} \wedge \mathbf{B}$ Velja izjava A **in (hkrati)** izjava B.

Konjunkcija

Konjunkcija izjav A in B nastane tako, da povežemo izjavi A in B z **in (hkrati)**.

$\mathbf{A} \wedge \mathbf{B}$ Velja izjava A **in (hkrati)** izjava B.

Če sta izjavi A in B pravilni, je pravilna tudi njuna konjunkcija, če je pa ena od izjav nepravilna, je nepravilna tudi njuna konjunkcija.

Konjunkcija

Konjunkcija izjav A in B nastane tako, da povežemo izjavi A in B z **in (hkrati)**.

$\mathbf{A} \wedge \mathbf{B}$ Velja izjava A **in (hkrati)** izjava B.

Če sta izjavi A in B pravilni, je pravilna tudi njuna konjunkcija, če je pa ena od izjav nepravilna, je nepravilna tudi njuna konjunkcija.

A	B	$A \wedge B$
P	P	P
P	N	N
N	P	N
N	N	N

Naloga

Določite logično vrednost konjunkcijam.

Naloga

Določite logično vrednost konjunkcijam.

- Število 28 je večratnik števila 3 in večkratnik števila 8.
- Število 7 je praštevilo in je deljivo s številom 1.
- Vsakemu celemu številu lahko pripišemo nasprotno število in obratno število.
- Ostanki pri deljenju števila s 3 so lahko 0, 1 ali 2, pri deljenju s 5 pa 0, 1, 2, 3 ali 4.
- Število je deljivo s 3, če je vsota števk deljiva s 3, in je deljivo z 9, če je vsota števk deljiva z 9.

Disjunkcija

Disjunkcija

Disjunkcija izjav A in B nastane s povezavo **ali**.

Disjunkcija

Disjunkcija izjav A in B nastane s povezavo **ali**.

$\mathbf{A} \vee \mathbf{B}$ Velja izjava A **ali** izjava B (lahko tudi obe hkrati).

Disjunkcija

Disjunkcija izjav A in B nastane s povezavo **ali**.

$\mathbf{A} \vee \mathbf{B}$ Velja izjava A **ali** izjava B (lahko tudi obe hkrati).

Disjunkcija je nepravilna, če sta nepravilni obe izjavi, ki jo sestavljata, v preostalih treh primerih je pravilna.

Disjunkcija

Disjunkcija izjav A in B nastane s povezavo **ali**.

A $\vee$ **B** Velja izjava A **ali** izjava B (lahko tudi obe hkrati).

Disjunkcija je nepravilna, če sta nepravilni obe izjavi, ki jo sestavljata, v preostalih treh primerih je pravilna.

A	B	$A \vee B$
P	P	P
P	N	P
N	P	P
N	N	N

Naloga

Določite logično vrednost disjunkcijam.

Naloga

Določite logično vrednost disjunkcijam.

- Število 24 je večratnik števila 3 ali 8.
- Število 35 ni večratnik števila 7 ali 6.
- Število 5 deli število 16 ali 18.
- Ploščina kvadrata s stranico a je a^2 ali obseg kvadrata je $4a$.
- Ni res, da je vsota notranjih kotov trikotnika 160°, ali ni res, da Pitagorov izrek velja v poljubnem trikotniku.

Komutativnost konjunkcije in disjunkcije

Komutativnost konjunkcije in disjunkcije

$$A \wedge B = B \wedge A \qquad A \vee B = B \vee A$$

Komutativnost konjunkcije in disjunkcije

$$A \wedge B = B \wedge A \qquad A \vee B = B \vee A$$

Asociativnost konjunkcije in disjunkcije

Komutativnost konjunkcije in disjunkcije

$$A \wedge B = B \wedge A \qquad A \vee B = B \vee A$$

Asociativnost konjunkcije in disjunkcije

$$(A \wedge B) \wedge C = A \wedge (B \wedge C) \qquad (A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C)$$

Komutativnost konjunkcije in disjunkcije

$$A \wedge B = B \wedge A \qquad A \vee B = B \vee A$$

Asociativnost konjunkcije in disjunkcije

$$(A \wedge B) \wedge C = A \wedge (B \wedge C) \qquad (A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C)$$

Distributivnostna zakona za konjunkcijo in disjunkcijo

Komutativnost konjunkcije in disjunkcije

$$A \wedge B = B \wedge A \qquad A \vee B = B \vee A$$

Asociativnost konjunkcije in disjunkcije

$$(A \wedge B) \wedge C = A \wedge (B \wedge C) \qquad (A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C)$$

Distributivnostna zakona za konjunkcijo in disjunkcijo

$$(A \vee B) \wedge C = (A \wedge C) \vee (B \wedge C) \qquad (A \wedge B) \vee C = (A \vee C) \wedge (B \vee C)$$

Komutativnost konjunkcije in disjunkcije

$$A \wedge B = B \wedge A \qquad A \vee B = B \vee A$$

Asociativnost konjunkcije in disjunkcije

$$(A \wedge B) \wedge C = A \wedge (B \wedge C) \qquad (A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C)$$

Distributivnostna zakona za konjunkcijo in disjunkcijo

$$(A \vee B) \wedge C = (A \wedge C) \vee (B \wedge C) \qquad (A \wedge B) \vee C = (A \vee C) \wedge (B \vee C)$$

De Morganova zakona

Komutativnost konjunkcije in disjunkcije

$$A \wedge B = B \wedge A \qquad A \vee B = B \vee A$$

Asociativnost konjunkcije in disjunkcije

$$(A \wedge B) \wedge C = A \wedge (B \wedge C) \qquad (A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C)$$

Distributivnostna zakona za konjunkcijo in disjunkcijo

$$(A \vee B) \wedge C = (A \wedge C) \vee (B \wedge C) \qquad (A \wedge B) \vee C = (A \vee C) \wedge (B \vee C)$$

De Morganova zakona

- negacija konjunkcije je disjunkcija negacij: $\neg(A \wedge B) = \neg A \vee \neg B$

Komutativnost konjunkcije in disjunkcije

$$A \wedge B = B \wedge A \qquad A \vee B = B \vee A$$

Asociativnost konjunkcije in disjunkcije

$$(A \wedge B) \wedge C = A \wedge (B \wedge C) \qquad (A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C)$$

Distributivnostna zakona za konjunkcijo in disjunkcijo

$$(A \vee B) \wedge C = (A \wedge C) \vee (B \wedge C) \qquad (A \wedge B) \vee C = (A \vee C) \wedge (B \vee C)$$

De Morganova zakona

- negacija konjunkcije je disjunkcija negacij: $\neg(A \wedge B) = \neg A \vee \neg B$
- negacija disjunkcije je konjunkcija negacij: $\neg(A \vee B) = \neg A \wedge \neg B$

Naloga

Katere od spodnjih izjav so pravilne in katere nepravilne?

Naloga

Katere od spodnjih izjav so pravilne in katere nepravilne?

- $(3 \cdot 4 = 12) \wedge (12 : 4 = 3)$
- $(a^3 \cdot a^5 = a^{15}) \vee (a^3 \cdot a^5 = a^8)$
- $(3|30) \wedge (3|26)$
- $(3|30) \vee (3|26)$
- $(2^3 = 9) \vee (3^2 = 9)$
- $((-2)^2 = 4) \wedge \neg(-2^2 = 4)$

Implikacija

Implikacija

Implikacija izjav A in B je sestavljena izjava, ki jo lahko beremo na različne načine.

Implikacija

Implikacija izjav A in B je sestavljena izjava, ki jo lahko beremo na različne načine.

$\mathbf{A} \Rightarrow \mathbf{B}$ **Če** velja izjava A, **potem** velja izjava B. / **Iz** A **sledi** B.

Implikacija

Implikacija izjav A in B je sestavljena izjava, ki jo lahko beremo na različne načine.

A ⇒ B **Če** velja izjava A, **potem** velja izjava B. / **Iz** A **sledi** B.

Izjava A je **pogoj** ali **privzetek**, izjava B pa **(logična) posledica** izjave A.

Implikacija

Implikacija izjav A in B je sestavljena izjava, ki jo lahko beremo na različne načine.

$\mathbf{A} \Rightarrow \mathbf{B}$ **Če** velja izjava A, **potem** velja izjava B. / **Iz** A **sledi** B.

Izjava A je **pogoj** ali **privzetek**, izjava B pa **(logična) posledica** izjave A.

Implikacija je nepravilna, ko je izjava A pravilna, izjava B pa nepravilna, v preostalih treh primerih je pravilna.

Implikacija

Implikacija izjav A in B je sestavljena izjava, ki jo lahko beremo na različne načine.

$\mathbf{A \Rightarrow B}$ **Če** velja izjava A, **potem** velja izjava B. / **Iz** A **sledi** B.

Izjava A je **pogoj** ali **privzetek**, izjava B pa **(logična) posledica** izjave A.

Implikacija je nepravilna, ko je izjava A pravilna, izjava B pa nepravilna, v preostalih treh primerih je pravilna.

A	B	$A \Rightarrow B$
P	P	P
P	N	N
N	P	P
N	N	P

Naloga

Določite, ali so izjave pravilne.

Naloga

Določite, ali so izjave pravilne.

- Če je število deljivo s 100, je deljivo tudi s 4.
- Če je štirikotnik pravokotnik, se diagonali razpolavljata.
- Če je štirikotnik kvadrat, se diagonali sekata pod pravim kotom.
- Če sta števili 2 in 3 lihi števili, potem je produkt teh dveh števil sodo število.
- Če je število 18 deljivo z 9, potem je deljivo s 3.
- Če je 7 večkratnik števila 7, potem 7 deli število 43.
- Če je število deljivo s 4, potem je deljivo z 2.

Ekvivalenca

Ekvivalenca

Ekvivalenca izjavi A in B poveže s **če in samo če** oziroma **natanko tedaj, ko**.

Ekvivalenca

Ekvivalenca izjavi A in B poveže s **če in samo če** oziroma **natanko tedaj, ko**.

$\mathbf{A} \Leftrightarrow \mathbf{B}$	Izjava A velja, **če in samo če** velja izjava B./ Izjava A velja **natanko tedaj, ko** velja izjava B.

Ekvivalenca

Ekvivalenca izjavi A in B poveže s **če in samo če** oziroma **natanko tedaj, ko**.

$\mathbf{A} \Leftrightarrow \mathbf{B}$ Izjava A velja, **če in samo če** velja izjava B./
Izjava A velja **natanko tedaj, ko** velja izjava B.

Ekvivalenca dveh izjav je pravilna, če imata obe izjavi enako vrednost (ali sta obe pravilni ali obe nepravilni), in nepravilna, če imata izjavi različno vrednost.

Ekvivalenca

Ekvivalenca izjavi A in B poveže s **če in samo če** oziroma **natanko tedaj, ko**.

$\mathbf{A} \Leftrightarrow \mathbf{B}$ Izjava A velja, **če in samo če** velja izjava B./
Izjava A velja **natanko tedaj, ko** velja izjava B.

Ekvivalenca dveh izjav je pravilna, če imata obe izjavi enako vrednost (ali sta obe pravilni ali obe nepravilni), in nepravilna, če imata izjavi različno vrednost.

A	B	$A \Leftrightarrow B$
P	P	P
P	N	N
N	P	N
N	N	P

Ekvivalenca

Ekvivalenca izjavi A in B poveže s **če in samo če** oziroma **natanko tedaj, ko**.

$\mathbf{A} \Leftrightarrow \mathbf{B}$ Izjava A velja, **če in samo če** velja izjava B./
Izjava A velja **natanko tedaj, ko** velja izjava B.

Ekvivalenca dveh izjav je pravilna, če imata obe izjavi enako vrednost (ali sta obe pravilni ali obe nepravilni), in nepravilna, če imata izjavi različno vrednost.

Ekvivalentni/enakovredni izjavi pomenita eno in isto, lahko ju nadomestimo drugo z drugo.

A	B	$A \Leftrightarrow B$
P	P	P
P	N	N
N	P	N
N	N	P

Naloga

Določite, ali so naslednje izjave pravilne.

Naloga

Določite, ali so naslednje izjave pravilne.

- Število je deljivo z 12 natanko takrat, ko je deljivo s 3 in 4 hkrati.
- Število je deljivo s 24 natanko takrat, ko je deljivo s 4 in 6 hkrati.
- Število je praštevilo natanko takrat, ko ima natanko dva delitelja.
- Štirikotnik je kvadrat natanko tedaj, ko se diagonali sekata pod pravim kotom.
- Število je sodo natanko tedaj, ko je deljivo z 2.

Vrstni red operacij

Vrstni red operacij

Kadar so izjave povezane z več izjavnimi povezavami, pri določanju logične vrednosti upoštevamo oklepaje in naslednji **vrstni red** oziroma **prioriteto izjavnih povezav**:

Vrstni red operacij

Kadar so izjave povezane z več izjavnimi povezavami, pri določanju logične vrednosti upoštevamo oklepaje in naslednji **vrstni red** oziroma **prioriteto izjavnih povezav**:

1. negacija,

Vrstni red operacij

Kadar so izjave povezane z več izjavnimi povezavami, pri določanju logične vrednosti upoštevamo oklepaje in naslednji **vrstni red** oziroma **prioriteto izjavnih povezav**:

1. negacija,
2. konjunkcija,

Vrstni red operacij

Kadar so izjave povezane z več izjavnimi povezavami, pri določanju logične vrednosti upoštevamo oklepaje in naslednji **vrstni red** oziroma **prioriteto izjavnih povezav**:

1. negacija,
2. konjunkcija,
3. disjunkcija,

Vrstni red operacij

Kadar so izjave povezane z več izjavnimi povezavami, pri določanju logične vrednosti upoštevamo oklepaje in naslednji **vrstni red** oziroma **prioriteto izjavnih povezav**:

1. negacija,
2. konjunkcija,
3. disjunkcija,
4. implikacija,

Vrstni red operacij

Kadar so izjave povezane z več izjavnimi povezavami, pri določanju logične vrednosti upoštevamo oklepaje in naslednji **vrstni red** oziroma **prioriteto izjavnih povezav**:

1. negacija,
2. konjunkcija,
3. disjunkcija,
4. implikacija,
5. ekvivalenca.

Vrstni red operacij

Kadar so izjave povezane z več izjavnimi povezavami, pri določanju logične vrednosti upoštevamo oklepaje in naslednji **vrstni red** oziroma **prioriteto izjavnih povezav**:

1. negacija,
2. konjunkcija,
3. disjunkcija,
4. implikacija,
5. ekvivalenca.

Če moramo zapored izvesti več enakih izjavnih povezav, velja pravilo združevanja od leve proti desni.

Naloga

V sestavljeni izjavi zapišite oklepaje, ki bodo predstavljali vrstni red operacij. Nato tvorite pravilnostno tabelo za sestavljeno izjavo glede na različne logične vrednosti elementarnih izjav.

Naloga

V sestavljeni izjavi zapišite oklepaje, ki bodo predstavljali vrstni red operacij. Nato tvorite pravilnostno tabelo za sestavljeno izjavo glede na različne logične vrednosti elementarnih izjav.

- $A \vee B \Leftrightarrow \neg A \Rightarrow \neg B$
- $A \vee \neg A \Rightarrow \neg B \wedge (\neg A \Rightarrow B)$
- $A \Rightarrow B \Leftrightarrow \neg B \Rightarrow \neg A$
- $A \wedge \neg B \Leftrightarrow A \Rightarrow B$
- $C \Rightarrow A \vee \neg B \Leftrightarrow \neg A \wedge C$
- $\neg A \vee \neg B \Leftrightarrow B \wedge (C \Leftrightarrow \neg A)$

Tavtologija

Tavtologija

Tavtologija ali **logično pravilna izjava** je sestavljena izjava, ki je pri vseh naborih vrednosti elementarnih izjav, iz katerih je sestavjena, pravilna.

Tavtologija

Tavtologija ali **logično pravilna izjava** je sestavljena izjava, ki je pri vseh naborih vrednosti elementarnih izjav, iz katerih je sestavjena, pravilna.

Protislovje

Tavtologija

Tavtologija ali **logično pravilna izjava** je sestavljena izjava, ki je pri vseh naborih vrednosti elementarnih izjav, iz katerih je sestavjena, pravilna.

Protislovje

Protislovje je sestavljena izjava, ki ni nikoli pravilna.

Tavtologija

Tavtologija ali **logično pravilna izjava** je sestavljena izjava, ki je pri vseh naborih vrednosti elementarnih izjav, iz katerih je sestavjena, pravilna.

Protislovje

Protislovje je sestavljena izjava, ki ni nikoli pravilna.

Kvantifikatorja

Tavtologija

Tavtologija ali **logično pravilna izjava** je sestavljena izjava, ki je pri vseh naborih vrednosti elementarnih izjav, iz katerih je sestavjena, pravilna.

Protislovje

Protislovje je sestavljena izjava, ki ni nikoli pravilna.

Kvantifikatorja

- $\forall$ (beri '(za) vsak') – izjava velja za vsak element dane množice

Tavtologija

Tavtologija ali **logično pravilna izjava** je sestavljena izjava, ki je pri vseh naborih vrednosti elementarnih izjav, iz katerih je sestavjena, pravilna.

Protislovje

Protislovje je sestavljena izjava, ki ni nikoli pravilna.

Kvantifikatorja

- $\forall$ (beri '(za) vsak') – izjava velja za vsak element dane množice
- $\exists$ (beri 'obstaja' ali 'eksistira') – izjava je pravilna za vsaj en element dane množice

Pomen izjav v matematiki

Pomen izjav v matematiki

Aksiomi so najpreprostejše izjave, ki so očitno pravilne in zato njihove pravilnosti ni treba dokazovati.

Pomen izjav v matematiki

Aksiomi so najpreprostejše izjave, ki so očitno pravilne in zato njihove pravilnosti ni treba dokazovati.

Izreki ali **teoremi** so izjave, ki so pravilne, vendar pa njihova pravilnost ni očitna. Pravilnost izreka (teorema) moramo potrditi z dokazom, ki temelji na aksiomih in na preprostejših že prej dokazanih izrekih.

Pomen izjav v matematiki

Aksiomi so najpreprostejše izjave, ki so očitno pravilne in zato njihove pravilnosti ni treba dokazovati.

Izreki ali **teoremi** so izjave, ki so pravilne, vendar pa njihova pravilnost ni očitna. Pravilnost izreka (teorema) moramo potrditi z dokazom, ki temelji na aksiomih in na preprostejših že prej dokazanih izrekih.

Definicije so izjave, s katerimi uvajamo nove pojme. Najpreprostejših pojmov v matematiki ne opisujemo z definicijami (to so pojmi kot npr.: število, premica ipd.); vsak nadaljnji pojem pa moramo definirati, zato da se nedvoumno ve, o čem govorimo.

Množice

Množice

Množica

Množice

Množica

Množica je skupek elementov, ki imajo neko skupno lastnost.

Množice

Množica

Množica je skupek elementov, ki imajo neko skupno lastnost.

Množica je določena, če:

Množice

Množica

Množica je skupek elementov, ki imajo neko skupno lastnost.

Množica je določena, če:

- lahko naštejemo vse njene elemente ali

Množice

Množica

Množica je skupek elementov, ki imajo neko skupno lastnost.

Množica je določena, če:

- lahko naštejemo vse njene elemente ali
- poznamo pravilo/skupno lastnost, ki pove, kateri elementi so v množici.

Množice

Množica

Množica je skupek elementov, ki imajo neko skupno lastnost.

Množica je določena, če:

- lahko naštejemo vse njene elemente ali
- poznamo pravilo/skupno lastnost, ki pove, kateri elementi so v množici.

Označujemo jih z velikimi črkami ($\mathcal{A}, \mathcal{B}, \mathcal{C} \ldots$ ali $A, B, C \ldots$).

Množice

Množica

Množica je skupek elementov, ki imajo neko skupno lastnost.

Množica je določena, če:

- lahko naštejemo vse njene elemente ali
- poznamo pravilo/skupno lastnost, ki pove, kateri elementi so v množici.

Označujemo jih z velikimi črkami ($\mathcal{A}, \mathcal{B}, \mathcal{C} \ldots$ ali $A, B, C \ldots$).

Univerzalna množica

Množice

Množica

Množica je skupek elementov, ki imajo neko skupno lastnost.

Množica je določena, če:

- lahko naštejemo vse njene elemente ali
- poznamo pravilo/skupno lastnost, ki pove, kateri elementi so v množici.

Označujemo jih z velikimi črkami ($\mathcal{A}, \mathcal{B}, \mathcal{C} \ldots$ ali $A, B, C \ldots$).

Univerzalna množica

Univerzalna množica ali **univerzum** ($\mathcal{U}$) je množica vseh elementov, ki v danem primeru nastopajo oziroma jih opazujemo.

Element množice

Element množice

Element množice je objekt v množici.

Element množice

Element množice je objekt v množici.

Označujemo jih z malimi črkami $(a, b, c \ldots)$.

Element množice

Element množice je objekt v množici.

Označujemo jih z malimi črkami $(a, b, c \dots)$.

Elemente množice zapisujemo v zavitem oklepaju (npr. $\mathcal{A} = \{a, b, c\}$).

Element množice

Element množice je objekt v množici.

Označujemo jih z malimi črkami $(a, b, c \dots)$.

Elemente množice zapisujemo v zavitem oklepaju (npr. $\mathcal{A} = \{a, b, c\}$).

Element je lahko vsebovan v množici (npr. $a \in \mathcal{A}$) ali pa v množici ni vsebovan (npr. $d \notin \mathcal{A}$).

Element množice

Element množice je objekt v množici.

Označujemo jih z malimi črkami $(a, b, c \ldots)$.

Elemente množice zapisujemo v zavitem oklepaju (npr. $\mathcal{A} = \{a, b, c\}$).

Element je lahko vsebovan v množici (npr. $a \in \mathcal{A}$) ali pa v množici ni vsebovan (npr. $d \notin \mathcal{A}$).

Prazna množica

Element množice

Element množice je objekt v množici.

Označujemo jih z malimi črkami $(a, b, c \dots)$.

Elemente množice zapisujemo v zavitem oklepaju (npr. $\mathcal{A} = \{a, b, c\}$).

Element je lahko vsebovan v množici (npr. $a \in \mathcal{A}$) ali pa v množici ni vsebovan (npr. $d \notin \mathcal{A}$).

Prazna množica

Prazna množica $(\emptyset, \{\})$ je množica, ki ne vsebuje nobenega elementa.

Moč množice

Moč množice

Moč množice

Moč množice

Moč množice

Število elementov v množici predstavlja **moč množice**.

Moč množice

Moč množice

Število elementov v množici predstavlja **moč množice**. Oznaka: $\mathbf{m}(\mathcal{A})$ ali $|\mathcal{A}|$.

Moč množice

Moč množice

Število elementov v množici predstavlja **moč množice**. Oznaka: $\mathbf{m}(\mathcal{A})$ ali $|\mathcal{A}|$.

Množica je lahko:

Moč množice

Moč množice

Število elementov v množici predstavlja **moč množice**. Oznaka: $\mathbf{m}(\mathcal{A})$ ali $|\mathcal{A}|$.

Množica je lahko:

- **končna množica** – vsebuje končno mnogo elementov: $\mathbf{m}(\mathcal{A}) = \mathbf{n}$;

Moč množice

Moč množice

Število elementov v množici predstavlja **moč množice**. Oznaka: $\mathbf{m}(\mathcal{A})$ ali $|\mathcal{A}|$.

Množica je lahko:

- **končna množica** – vsebuje končno mnogo elementov: $\mathbf{m}(\mathcal{A}) = \mathbf{n}$;
- **neskončna množica** – vsebuje neskončno mnogo elementov: $\mathbf{m}(\mathcal{A}) = \infty$.

Moč množice

Moč množice

Število elementov v množici predstavlja **moč množice**. Oznaka: $\mathbf{m}(\mathcal{A})$ ali $|\mathcal{A}|$.

Množica je lahko:

- **končna množica** – vsebuje končno mnogo elementov: $\mathbf{m}(\mathcal{A}) = \mathbf{n}$;
- **neskončna množica** – vsebuje neskončno mnogo elementov: $\mathbf{m}(\mathcal{A}) = \infty$.

Če ima množica toliko elementov, kot jih ima množica naravnih števil, je ta števno neskončna.

Moč množice

Moč množice

Število elementov v množici predstavlja **moč množice**. Oznaka: $\mathbf{m}(\mathcal{A})$ ali $|\mathcal{A}|$.

Množica je lahko:

- **končna množica** – vsebuje končno mnogo elementov: $\mathbf{m}(\mathcal{A}) = \mathbf{n}$;
- **neskončna množica** – vsebuje neskončno mnogo elementov: $\mathbf{m}(\mathcal{A}) = \infty$.

Če ima množica toliko elementov, kot jih ima množica naravnih števil, je ta števno neskončna. Njeno moč pišemo kot: $m(\mathcal{A}) = \aleph_0$.

Moč množice

Moč množice

Število elementov v množici predstavlja **moč množice**. Oznaka: $\mathbf{m}(\mathcal{A})$ ali $|\mathcal{A}|$.

Množica je lahko:

- **končna množica** – vsebuje končno mnogo elementov: $\mathbf{m}(\mathcal{A}) = \mathbf{n}$;
- **neskončna množica** – vsebuje neskončno mnogo elementov: $\mathbf{m}(\mathcal{A}) = \infty$.

Če ima množica toliko elementov, kot jih ima množica naravnih števil, je ta števno neskončna. Njeno moč pišemo kot: $m(\mathcal{A}) = \aleph_0$.

Za množici, ki imata isto moč, rečemo, da sta **ekvipolentni** oziroma **ekvipotentni**.

Naloga

Naštejte elemente množice in zapišite njeno moč, če je $\mathcal{U} = \mathbb{N}$.

Naloga

Naštejte elemente množice in zapišite njeno moč, če je $\mathcal{U} = \mathbb{N}$.

- $\mathcal{A} = \{x; x \mid 24\}$
- $\mathcal{B} = \{x; 3 < x \leq 7\}$
- $\mathcal{C} = \{x; x = 4k \wedge k \in \mathbb{N} \wedge k \leq 5\}$
- $\mathcal{D} = \{x; x = 3k + 2 \wedge k \in \mathbb{N} \wedge (4 < k \leq 8)\}$

Naloga

Naštejte elemente množice in zapišite njeno moč, če je $\mathcal{U} = \mathbb{N}$.

- $\mathcal{A} = \{x; x \mid 24\}$
- $\mathcal{B} = \{x; 3 < x \leq 7\}$
- $\mathcal{C} = \{x; x = 4k \wedge k \in \mathbb{N} \wedge k \leq 5\}$
- $\mathcal{D} = \{x; x = 3k + 2 \wedge k \in \mathbb{N} \wedge (4 < k \leq 8)\}$

Naloga

Naj bo $\mathcal{U} = \mathbb{N}$. Zapišite množico tako, da naštejete njene elemente. Določite še njeno moč.

Naloga

Naštejte elemente množice in zapišite njeno moč, če je $\mathcal{U} = \mathbb{N}$.

- $\mathcal{A} = \{x; x \mid 24\}$
- $\mathcal{B} = \{x; 3 < x \leq 7\}$
- $\mathcal{C} = \{x; x = 4k \wedge k \in \mathbb{N} \wedge k \leq 5\}$
- $\mathcal{D} = \{x; x = 3k + 2 \wedge k \in \mathbb{N} \wedge (4 < k \leq 8)\}$

Naloga

Naj bo $\mathcal{U} = \mathbb{N}$. Zapišite množico tako, da naštejete njene elemente. Določite še njeno moč.

- Množica vseh deliteljev števila 18.
- Množica praštevil, ki so manjša od 20.
- Množica večkratnikov števila 5, ki so večji od 50 in manjši ali enaki 70.

Naloga

Zapišite množico s simboli.

Naloga

Zapišite množico s simboli.

- Množica vseh sodih naravnih števil.
- Množica vseh naravnih števil, ki dajo pri deljenju s 7 ostanek 5.

Naloga

Zapišite množico s simboli.

- Množica vseh sodih naravnih števil.
- Množica vseh naravnih števil, ki dajo pri deljenju s 7 ostanek 5.

Naloga

Podane so množice tako, da so našteti njihovi elementi. Množice zapišite s simboli.

Naloga

Zapišite množico s simboli.

- Množica vseh sodih naravnih števil.
- Množica vseh naravnih števil, ki dajo pri deljenju s 7 ostanek 5.

Naloga

Podane so množice tako, da so našteti njihovi elementi. Množice zapišite s simboli.

- $\mathcal{A} = \{1, 2, 3, 6\}$
- $\mathcal{B} = \{6, 12, 18, 24, 30\}$
- $\mathcal{C} = \{10, 12, 14, 16, 18, 20\}$
- $\mathcal{D} = \{2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024\}$
- $\mathcal{E} = \{1, 4, 9, 16, 25, 36, 49\}$

Podmnožica

Podmnožica

Množica $\mathcal{B}$ je **podmnožica** množice $\mathcal{A}$, če za vsak element iz $\mathcal{B}$ velja, da je tudi element množice $\mathcal{A}$.

Podmnožica

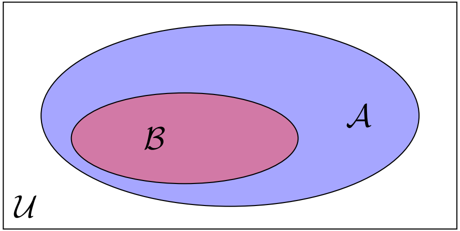
Množica $\mathcal{B}$ je **podmnožica** množice $\mathcal{A}$, če za vsak element iz $\mathcal{B}$ velja, da je tudi element množice $\mathcal{A}$.

$$\mathcal{B} \subseteq \mathcal{A} \Leftrightarrow \forall x \in \mathcal{B} \Rightarrow x \in \mathcal{A}$$

Podmnožica

Množica $\mathcal{B}$ je **podmnožica** množice $\mathcal{A}$, če za vsak element iz $\mathcal{B}$ velja, da je tudi element množice $\mathcal{A}$.

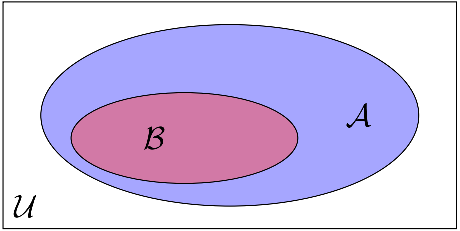
$$\mathcal{B} \subseteq \mathcal{A} \Leftrightarrow \forall x \in \mathcal{B} \Rightarrow x \in \mathcal{A}$$



Podmnožica

Množica $\mathcal{B}$ je **podmnožica** množice $\mathcal{A}$, če za vsak element iz $\mathcal{B}$ velja, da je tudi element množice $\mathcal{A}$.

$$\mathcal{B} \subseteq \mathcal{A} \Leftrightarrow \forall x \in \mathcal{B} \Rightarrow x \in \mathcal{A}$$

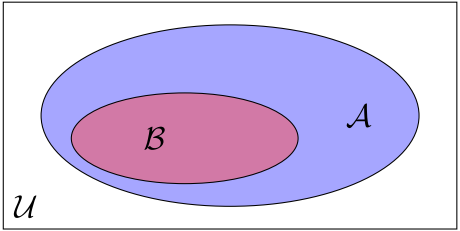


- $\forall \mathcal{A} : \mathcal{A} \subseteq \mathcal{A}$ – Vsaka množica je podmnožica same sebe.

Podmnožica

Množica $\mathcal{B}$ je **podmnožica** množice $\mathcal{A}$, če za vsak element iz $\mathcal{B}$ velja, da je tudi element množice $\mathcal{A}$.

$$\mathcal{B} \subseteq \mathcal{A} \Leftrightarrow \forall x \in \mathcal{B} \Rightarrow x \in \mathcal{A}$$

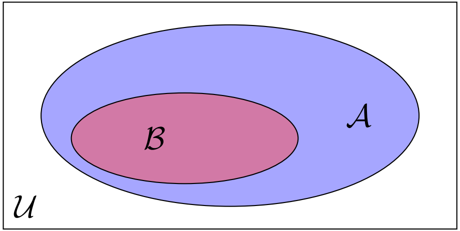


- $\forall \mathcal{A} : \mathcal{A} \subseteq \mathcal{A}$ – Vsaka množica je podmnožica same sebe.
- $\forall \mathcal{A} : \emptyset \subseteq \mathcal{A}$ – Prazna množica je podmnožica vsake množice.

Podmnožica

Množica $\mathcal{B}$ je **podmnožica** množice $\mathcal{A}$, če za vsak element iz $\mathcal{B}$ velja, da je tudi element množice $\mathcal{A}$.

$$\mathcal{B} \subseteq \mathcal{A} \Leftrightarrow \forall x \in \mathcal{B} \Rightarrow x \in \mathcal{A}$$



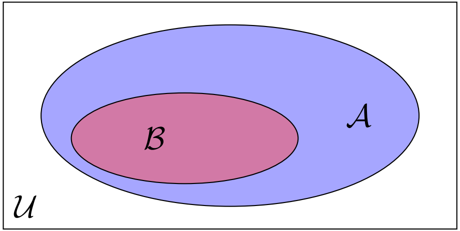
- $\forall \mathcal{A} : \mathcal{A} \subseteq \mathcal{A}$ – Vsaka množica je podmnožica same sebe.
- $\forall \mathcal{A} : \emptyset \subseteq \mathcal{A}$ – Prazna množica je podmnožica vsake množice.

Moč podmnožice $\mathcal{B}$ množice $\mathcal{A}$ je manjša ali enaka moči množice $\mathcal{A}$:

Podmnožica

Množica $\mathcal{B}$ je **podmnožica** množice $\mathcal{A}$, če za vsak element iz $\mathcal{B}$ velja, da je tudi element množice $\mathcal{A}$.

$$\mathcal{B} \subseteq \mathcal{A} \Leftrightarrow \forall x \in \mathcal{B} \Rightarrow x \in \mathcal{A}$$



- $\forall \mathcal{A} : \mathcal{A} \subseteq \mathcal{A}$ – Vsaka množica je podmnožica same sebe.
- $\forall \mathcal{A} : \emptyset \subseteq \mathcal{A}$ – Prazna množica je podmnožica vsake množice.

Moč podmnožice $\mathcal{B}$ množice $\mathcal{A}$ je manjša ali enaka moči množice $\mathcal{A}$:

$$\mathcal{B} \subseteq \mathcal{A} \Rightarrow m(\mathcal{B}) \leq m(\mathcal{A})$$

Množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ sta **enaki**, če imata iste elemente; sta druga drugi podmnožici.

Množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ sta **enaki**, če imata iste elemente; sta druga drugi podmnožici.

$$\mathcal{A} = \mathcal{B} \Leftrightarrow (\mathcal{A} \subseteq \mathcal{B}) \wedge (\mathcal{B} \subseteq \mathcal{A})$$

Množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ sta **enaki**, če imata iste elemente; sta druga drugi podmnožici.

$$\mathcal{A} = \mathcal{B} \Leftrightarrow (\mathcal{A} \subseteq \mathcal{B}) \wedge (\mathcal{B} \subseteq \mathcal{A})$$

Podmnožica $\mathcal{B}$ množice $\mathcal{A}$, ki ni enaka množici $\mathcal{A}$, je **prava podmnožica** množice $\mathcal{A}$.

Množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ sta **enaki**, če imata iste elemente; sta druga drugi podmnožici.

$$\mathcal{A} = \mathcal{B} \Leftrightarrow (\mathcal{A} \subseteq \mathcal{B}) \wedge (\mathcal{B} \subseteq \mathcal{A})$$

Podmnožica $\mathcal{B}$ množice $\mathcal{A}$, ki ni enaka množici $\mathcal{A}$, je **prava podmnožica** množice $\mathcal{A}$.

Potenčna množica

Množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ sta **enaki**, če imata iste elemente; sta druga drugi podmnožici.

$$\mathcal{A} = \mathcal{B} \Leftrightarrow (\mathcal{A} \subseteq \mathcal{B}) \wedge (\mathcal{B} \subseteq \mathcal{A})$$

Podmnožica $\mathcal{B}$ množice $\mathcal{A}$, ki ni enaka množici $\mathcal{A}$, je **prava podmnožica** množice $\mathcal{A}$.

Potenčna množica

Potenčna množica množice $\mathcal{A}$ je množica vseh podmnožic množice $\mathcal{A}$.

Množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ sta **enaki**, če imata iste elemente; sta druga drugi podmnožici.

$$\mathcal{A} = \mathcal{B} \Leftrightarrow (\mathcal{A} \subseteq \mathcal{B}) \wedge (\mathcal{B} \subseteq \mathcal{A})$$

Podmnožica $\mathcal{B}$ množice $\mathcal{A}$, ki ni enaka množici $\mathcal{A}$, je **prava podmnožica** množice $\mathcal{A}$.

Potenčna množica

Potenčna množica množice $\mathcal{A}$ je množica vseh podmnožic množice $\mathcal{A}$.
Oznaka: $\mathcal{P}\mathcal{A}$ / $\mathcal{P}(\mathcal{A})$.

Množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ sta **enaki**, če imata iste elemente; sta druga drugi podmnožici.

$$\mathcal{A} = \mathcal{B} \Leftrightarrow (\mathcal{A} \subseteq \mathcal{B}) \wedge (\mathcal{B} \subseteq \mathcal{A})$$

Podmnožica $\mathcal{B}$ množice $\mathcal{A}$, ki ni enaka množici $\mathcal{A}$, je **prava podmnožica** množice $\mathcal{A}$.

Potenčna množica

Potenčna množica množice $\mathcal{A}$ je množica vseh podmnožic množice $\mathcal{A}$.
Oznaka: $\mathcal{P}\mathcal{A}$ / $\mathcal{P}(\mathcal{A})$.

$$\mathcal{P}\mathcal{A} = \{\mathcal{X}; \mathcal{X} \subseteq \mathcal{A}\}$$

Množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ sta **enaki**, če imata iste elemente; sta druga drugi podmnožici.

$$\mathcal{A} = \mathcal{B} \Leftrightarrow (\mathcal{A} \subseteq \mathcal{B}) \wedge (\mathcal{B} \subseteq \mathcal{A})$$

Podmnožica $\mathcal{B}$ množice $\mathcal{A}$, ki ni enaka množici $\mathcal{A}$, je **prava podmnožica** množice $\mathcal{A}$.

Potenčna množica

Potenčna množica množice $\mathcal{A}$ je množica vseh podmnožic množice $\mathcal{A}$.
Oznaka: $\mathcal{PA}$ / $\mathcal{P}(\mathcal{A})$.

$$\mathcal{PA} = \{\mathcal{X}; \mathcal{X} \subseteq \mathcal{A}\}$$

$$m(\mathcal{PA}) = 2^{m(\mathcal{A})}$$

Množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ sta **enaki**, če imata iste elemente; sta druga drugi podmnožici.

$$\mathcal{A} = \mathcal{B} \Leftrightarrow (\mathcal{A} \subseteq \mathcal{B}) \wedge (\mathcal{B} \subseteq \mathcal{A})$$

Podmnožica $\mathcal{B}$ množice $\mathcal{A}$, ki ni enaka množici $\mathcal{A}$, je **prava podmnožica** množice $\mathcal{A}$.

Potenčna množica

Potenčna množica množice $\mathcal{A}$ je množica vseh podmnožic množice $\mathcal{A}$.
Oznaka: $\mathcal{PA}$ / $\mathcal{P}(\mathcal{A})$.

$$\mathcal{PA} = \{\mathcal{X}; \mathcal{X} \subseteq \mathcal{A}\}$$

$$m(\mathcal{PA}) = 2^{m(\mathcal{A})}$$

Potenčna množica ni nikoli prazna – vsebuje vsaj prazno množico.

Naloga

Dana je množica $\mathcal{A} = \{2, 4, 6, 8, 10\}$. Zapišite njeno potenčno množico. Kakšna je njena moč?

Naloga

Dana je množica $\mathcal{A} = \{2, 4, 6, 8, 10\}$. Zapišite njeno potenčno množico. Kakšna je njena moč?

Naloga

Dana je množica $\mathcal{A} = \{a, b, c, d\}$. Zapiište njeno potenčno množico. Kakšna je njena moč?

Operacije z množicami

Operacije z množicami

Komplement množice

Operacije z množicami

Komplement množice

Komplement množice $\mathcal{A}$ (glede na izbrani univerzum $\mathcal{U}$) je množica vseh elementov, ki so v množici $\mathcal{U}$ in niso v množici $\mathcal{A}$.

Operacije z množicami

Komplement množice

Komplement množice $\mathcal{A}$ (glede na izbrani univerzum $\mathcal{U}$) je množica vseh elementov, ki so v množici $\mathcal{U}$ in niso v množici $\mathcal{A}$.
Oznaka: $\mathcal{A}^{\complement}$ / $\mathcal{A}'$.

Operacije z množicami

Komplement množice

Komplement množice $\mathcal{A}$ (glede na izbrani univerzum $\mathcal{U}$) je množica vseh elementov, ki so v množici $\mathcal{U}$ in niso v množici $\mathcal{A}$.
Oznaka: $\mathcal{A}^\complement$ / $\mathcal{A}'$.

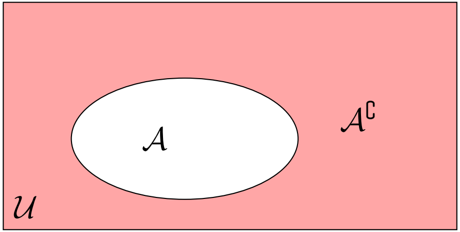
$$\mathcal{A}^\complement = \{x; x \in \mathcal{U} \land x \notin \mathcal{A}\}$$

Operacije z množicami

Komplement množice

Komplement množice $\mathcal{A}$ (glede na izbrani univerzum $\mathcal{U}$) je množica vseh elementov, ki so v množici $\mathcal{U}$ in niso v množici $\mathcal{A}$.
Oznaka: $\mathcal{A}^{\complement}$ / $\mathcal{A}'$.

$$\mathcal{A}^{\complement} = \{x; x \in \mathcal{U} \wedge x \notin \mathcal{A}\}$$

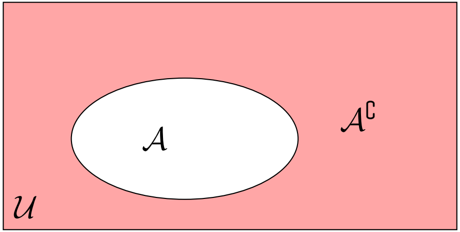


Operacije z množicami

Komplement množice

Komplement množice $\mathcal{A}$ (glede na izbrani univerzum $\mathcal{U}$) je množica vseh elementov, ki so v množici $\mathcal{U}$ in niso v množici $\mathcal{A}$.
Oznaka: $\mathcal{A}^\complement$ / $\mathcal{A}'$.

$$\mathcal{A}^\complement = \{x; x \in \mathcal{U} \wedge x \notin \mathcal{A}\}$$



$$\left(\mathcal{A}^\complement\right)^\complement = \mathcal{A}$$

Naloga

Naj bo univerzalna množica $\mathcal{U} = \{x; x \in \mathbb{N} \wedge x \leq 20\}$. Zapišite komplementarno množico danih množic. Kakšna je njena moč?

Naloga

Naj bo univerzalna množica $\mathcal{U} = \{x; x \in \mathbb{N} \wedge x \leq 20\}$. Zapišite komplementarno množico danih množic. Kakšna je njena moč?

- $\mathcal{A} = \{x; x = 3k \wedge k \in \mathbb{N}\}$
- $\mathcal{B} = \{x; x \in \mathbb{N} \wedge x \mid 20\}$
- $\mathcal{C} = \{x; x = 2k \vee x = 3k \wedge k \in \mathbb{N}\}$

Unija množic

Unija množic

Unija množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica vseh elementov, ki pripadajo množici $\mathcal{A}$ ali množici $\mathcal{B}$.

Unija množic

Unija množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica vseh elementov, ki pripadajo množici $\mathcal{A}$ ali množici $\mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \cup \mathcal{B}$.

Unija množic

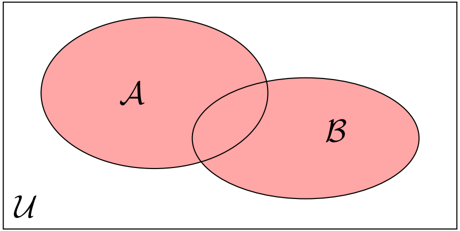
Unija množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica vseh elementov, ki pripadajo množici $\mathcal{A}$ ali množici $\mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \cup \mathcal{B}$.

$$\mathcal{A} \cup \mathcal{B} = \{x; x \in \mathcal{A} \vee x \in \mathcal{B}\}$$

Unija množic

Unija množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica vseh elementov, ki pripadajo množici $\mathcal{A}$ ali množici $\mathcal{B}$. Oznaka: $\mathcal{A} \cup \mathcal{B}$.

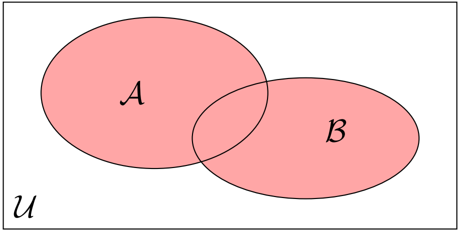
$$\mathcal{A} \cup \mathcal{B} = \{x; x \in \mathcal{A} \vee x \in \mathcal{B}\}$$

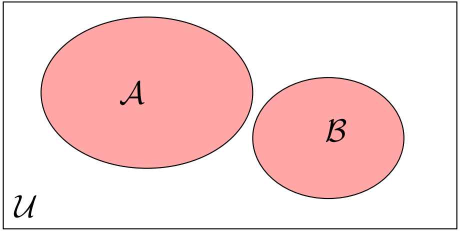


Unija množic

Unija množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica vseh elementov, ki pripadajo množici $\mathcal{A}$ ali množici $\mathcal{B}$. Oznaka: $\mathcal{A} \cup \mathcal{B}$.

$$\mathcal{A} \cup \mathcal{B} = \{x; x \in \mathcal{A} \vee x \in \mathcal{B}\}$$

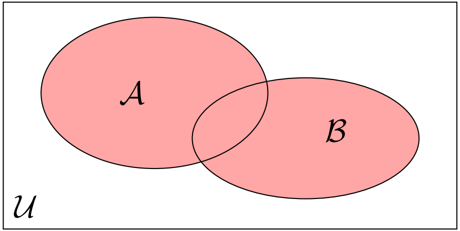




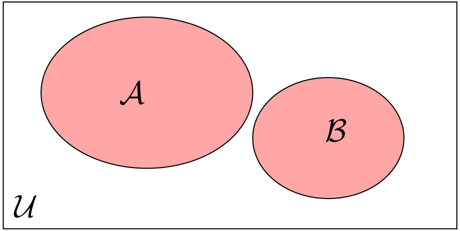
Unija množic

Unija množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica vseh elementov, ki pripadajo množici $\mathcal{A}$ ali množici $\mathcal{B}$. Oznaka: $\mathcal{A} \cup \mathcal{B}$.

$$\mathcal{A} \cup \mathcal{B} = \{x; x \in \mathcal{A} \vee x \in \mathcal{B}\}$$



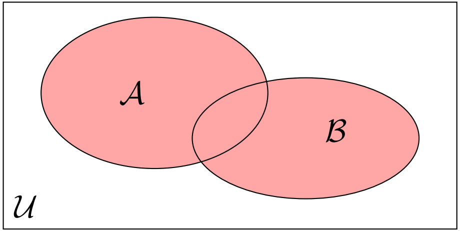
$$\mathcal{A} \cup \mathcal{A}^{\complement} = \mathcal{U}$$



Unija množic

Unija množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica vseh elementov, ki pripadajo množici $\mathcal{A}$ ali množici $\mathcal{B}$. Oznaka: $\mathcal{A} \cup \mathcal{B}$.

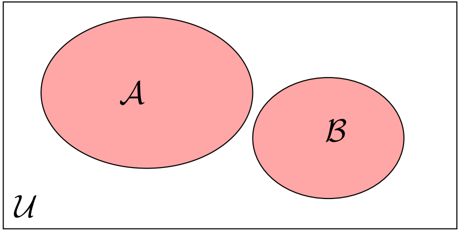
$$\mathcal{A} \cup \mathcal{B} = \{x; x \in \mathcal{A} \vee x \in \mathcal{B}\}$$



$$\mathcal{A} \cup \mathcal{A}^{\complement} = \mathcal{U}$$

$$\mathcal{A} \cup \emptyset = \mathcal{A}$$

$$\mathcal{A} \cup \mathcal{U} = \mathcal{U}$$



Naloga

Dani sta množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$. Zapišite množico $\mathcal{A} \cup \mathcal{B}$. Določite še njeno moč.

Naloga

Dani sta množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$. Zapišite množico $\mathcal{A} \cup \mathcal{B}$. Določite še njeno moč.

- $\mathcal{A} = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ in $\mathcal{B} = \{3, 4, 5, 6, 7\}$
- $\mathcal{A} = \{4, 8, 12, 16, 20\}$ in $\mathcal{B} = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$
- $\mathcal{A} = \{x; x \in \mathbb{N} \wedge x \mid 18\}$ in $\mathcal{B} = \{x; x \in \mathbb{N} \wedge x \mid 21\}$
- $\mathcal{A} = \{5, 10, 15, 20, \dots\}$ in $\mathcal{B} = \{10, 20, 30, 40, 50, \dots\}$
- $\mathcal{A} = \{x; x = 6k \wedge k \in \mathbb{N} \wedge k \leq 4\}$ in $\mathcal{B} = \{x; x \in \mathbb{N} \wedge x \mid 12\}$

Presek množic

Presek množic

Presek množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica vseh elementov, ki hkrati pripadajo množici $\mathcal{A}$ in množici $\mathcal{B}$.

Presek množic

Presek množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica vseh elementov, ki hkrati pripadajo množici $\mathcal{A}$ in množici $\mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \cap \mathcal{B}$.

Presek množic

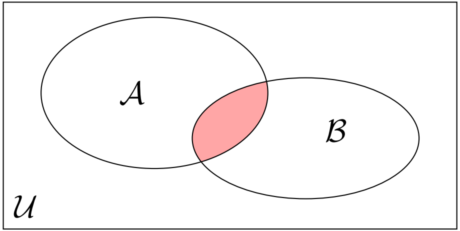
Presek množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica vseh elementov, ki hkrati pripadajo množici $\mathcal{A}$ in množici $\mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \cap \mathcal{B}$.

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \{x; x \in \mathcal{A} \wedge x \in \mathcal{B}\}$$

Presek množic

Presek množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica vseh elementov, ki hkrati pripadajo množici $\mathcal{A}$ in množici $\mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \cap \mathcal{B}$.

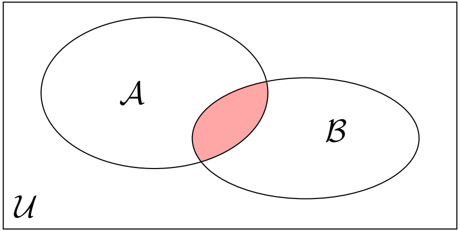
$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \{x; x \in \mathcal{A} \wedge x \in \mathcal{B}\}$$

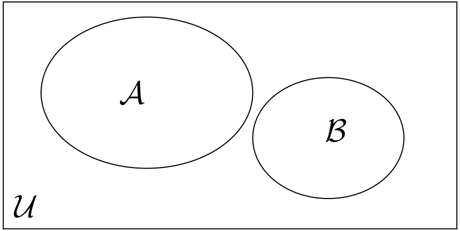


Presek množic

Presek množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica vseh elementov, ki hkrati pripadajo množici $\mathcal{A}$ in množici $\mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \cap \mathcal{B}$.

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \{x; x \in \mathcal{A} \wedge x \in \mathcal{B}\}$$

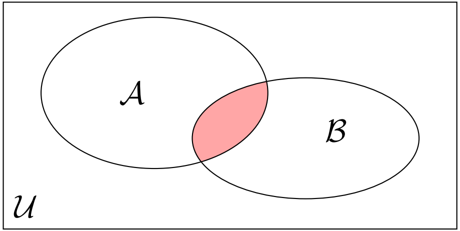




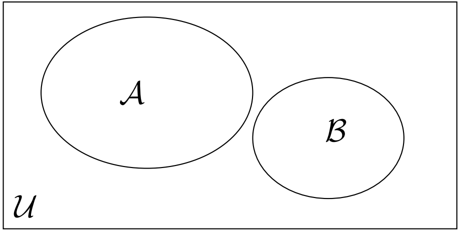
Presek množic

Presek množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica vseh elementov, ki hkrati pripadajo množici $\mathcal{A}$ in množici $\mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \cap \mathcal{B}$.

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \{x; x \in \mathcal{A} \wedge x \in \mathcal{B}\}$$



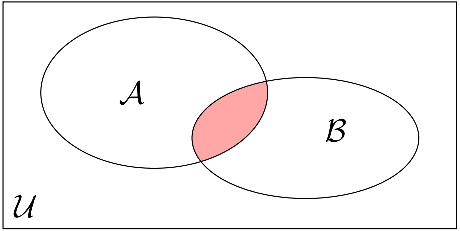
$$\mathcal{A} \cap \mathcal{A}^{\complement} = \emptyset$$



Presek množic

Presek množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica vseh elementov, ki hkrati pripadajo množici $\mathcal{A}$ in množici $\mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \cap \mathcal{B}$.

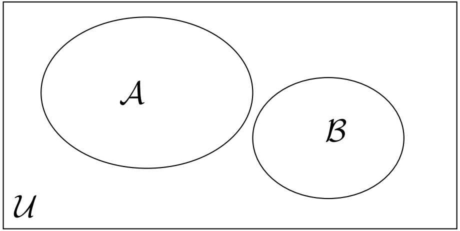
$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \{x; x \in \mathcal{A} \wedge x \in \mathcal{B}\}$$



$$\mathcal{A} \cap \mathcal{A}^{\complement} = \emptyset$$

$$\mathcal{A} \cap \emptyset = \emptyset$$

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{U} = \mathcal{A}$$



Naloga

Dani sta množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$. Zapišite množico $\mathcal{A} \cap \mathcal{B}$. Določite še njeno moč.

Naloga

Dani sta množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$. Zapišite množico $\mathcal{A} \cap \mathcal{B}$. Določite še njeno moč.

- $\mathcal{A} = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ in $\mathcal{B} = \{3, 4, 5, 6, 7\}$
- $\mathcal{A} = \{4, 8, 12, 16, 20\}$ in $\mathcal{B} = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$
- $\mathcal{A} = \{x; x \in \mathbb{N} \wedge x \mid 18\}$ in $\mathcal{B} = \{x; x \in \mathbb{N} \wedge x \mid 21\}$
- $\mathcal{A} = \{5, 10, 15, 20, \ldots\}$ in $\mathcal{B} = \{10, 20, 30, 40, 50, \ldots\}$
- $\mathcal{A} = \{x; x = 6k \wedge k \in \mathbb{N} \wedge k \leq 4\}$ in $\mathcal{B} = \{x; x \in \mathbb{N} \wedge x \mid 12\}$

Za množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ velja:

$$m(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) + m(\mathcal{B}) - m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B})$$

Za množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ velja:

$$m(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) + m(\mathcal{B}) - m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B})$$

Množici, katerih presek je prazna množica, sta **disjunktni** množici.

Za množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ velja:

$$m(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) + m(\mathcal{B}) - m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B})$$

Množici, katerih presek je prazna množica, sta **disjunktni** množici.

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \emptyset \Rightarrow m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B}) = 0$$

Za množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ velja:

$$m(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) + m(\mathcal{B}) - m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B})$$

Množici, katerih presek je prazna množica, sta **disjunktni** množici.

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \emptyset \Rightarrow m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B}) = 0$$

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \emptyset \Rightarrow m(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) + m(\mathcal{B})$$

Za množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ velja:

$$m(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) + m(\mathcal{B}) - m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B})$$

Množici, katerih presek je prazna množica, sta **disjunktni** množici.

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \emptyset \Rightarrow m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B}) = 0$$

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \emptyset \Rightarrow m(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) + m(\mathcal{B})$$

Komutativnost unije in preseka

Za množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ velja:

$$m(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) + m(\mathcal{B}) - m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B})$$

Množici, katerih presek je prazna množica, sta **disjunktni** množici.

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \emptyset \Rightarrow m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B}) = 0$$

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \emptyset \Rightarrow m(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) + m(\mathcal{B})$$

Komutativnost unije in preseka

$$\mathcal{A} \cup \mathcal{B} = \mathcal{B} \cup \mathcal{A}$$

Za množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ velja:

$$m(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) + m(\mathcal{B}) - m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B})$$

Množici, katerih presek je prazna množica, sta **disjunktni** množici.

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \emptyset \Rightarrow m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B}) = 0$$

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \emptyset \Rightarrow m(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) + m(\mathcal{B})$$

Komutativnost unije in preseka

$$\mathcal{A} \cup \mathcal{B} = \mathcal{B} \cup \mathcal{A}$$

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \mathcal{B} \cap \mathcal{A}$$

Za množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ velja:

$$m(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) + m(\mathcal{B}) - m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B})$$

Množici, katerih presek je prazna množica, sta **disjunktni** množici.

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \emptyset \Rightarrow m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B}) = 0$$

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \emptyset \Rightarrow m(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) + m(\mathcal{B})$$

Komutativnost unije in preseka

$$\mathcal{A} \cup \mathcal{B} = \mathcal{B} \cup \mathcal{A}$$

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \mathcal{B} \cap \mathcal{A}$$

Asociativnost unije in preseka

Za množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ velja:

$$m(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) + m(\mathcal{B}) - m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B})$$

Množici, katerih presek je prazna množica, sta **disjunktni** množici.

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \emptyset \Rightarrow m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B}) = 0$$

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \emptyset \Rightarrow m(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) + m(\mathcal{B})$$

Komutativnost unije in preseka

$$\mathcal{A} \cup \mathcal{B} = \mathcal{B} \cup \mathcal{A}$$

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \mathcal{B} \cap \mathcal{A}$$

Asociativnost unije in preseka

$$(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) \cup \mathcal{C} = \mathcal{A} \cup (\mathcal{B} \cup \mathcal{C})$$

Za množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ velja:

$$m(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) + m(\mathcal{B}) - m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B})$$

Množici, katerih presek je prazna množica, sta **disjunktni** množici.

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \emptyset \Rightarrow m(\mathcal{A} \cap \mathcal{B}) = 0$$

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \emptyset \Rightarrow m(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) + m(\mathcal{B})$$

Komutativnost unije in preseka

$$\mathcal{A} \cup \mathcal{B} = \mathcal{B} \cup \mathcal{A}$$

$$\mathcal{A} \cap \mathcal{B} = \mathcal{B} \cap \mathcal{A}$$

Asociativnost unije in preseka

$$(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) \cup \mathcal{C} = \mathcal{A} \cup (\mathcal{B} \cup \mathcal{C})$$

$$(\mathcal{A} \cap \mathcal{B}) \cap \mathcal{C} = \mathcal{A} \cap (\mathcal{B} \cap \mathcal{C})$$

Distributivnostna zakona za unijo in presek

Distributivnostna zakona za unijo in presek

$$(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) \cap \mathcal{C} = (\mathcal{A} \cap \mathcal{C}) \cup (\mathcal{B} \cap \mathcal{C})$$

Distributivnostna zakona za unijo in presek

$$(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) \cap \mathcal{C} = (\mathcal{A} \cap \mathcal{C}) \cup (\mathcal{B} \cap \mathcal{C})$$

$$(\mathcal{A} \cap \mathcal{B}) \cup \mathcal{C} = (\mathcal{A} \cup \mathcal{C}) \cap (\mathcal{B} \cup \mathcal{C})$$

Distributivnostna zakona za unijo in presek

$$(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) \cap \mathcal{C} = (\mathcal{A} \cap \mathcal{C}) \cup (\mathcal{B} \cap \mathcal{C})$$

$$(\mathcal{A} \cap \mathcal{B}) \cup \mathcal{C} = (\mathcal{A} \cup \mathcal{C}) \cap (\mathcal{B} \cup \mathcal{C})$$

De Morganova zakona

Distributivnostna zakona za unijo in presek

$$(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) \cap \mathcal{C} = (\mathcal{A} \cap \mathcal{C}) \cup (\mathcal{B} \cap \mathcal{C})$$

$$(\mathcal{A} \cap \mathcal{B}) \cup \mathcal{C} = (\mathcal{A} \cup \mathcal{C}) \cap (\mathcal{B} \cup \mathcal{C})$$

De Morganova zakona

Komplement preseka dveh množic je enak uniji komplementov obeh množic:

Distributivnostna zakona za unijo in presek

$$(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) \cap \mathcal{C} = (\mathcal{A} \cap \mathcal{C}) \cup (\mathcal{B} \cap \mathcal{C})$$
$$(\mathcal{A} \cap \mathcal{B}) \cup \mathcal{C} = (\mathcal{A} \cup \mathcal{C}) \cap (\mathcal{B} \cup \mathcal{C})$$

De Morganova zakona

Komplement preseka dveh množic je enak uniji komplementov obeh množic:

$$(\mathcal{A} \cap \mathcal{B})^{\complement} = \mathcal{A}^{\complement} \cup \mathcal{B}^{\complement}.$$

Distributivnostna zakona za unijo in presek

$$(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) \cap \mathcal{C} = (\mathcal{A} \cap \mathcal{C}) \cup (\mathcal{B} \cap \mathcal{C})$$

$$(\mathcal{A} \cap \mathcal{B}) \cup \mathcal{C} = (\mathcal{A} \cup \mathcal{C}) \cap (\mathcal{B} \cup \mathcal{C})$$

De Morganova zakona

Komplement preseka dveh množic je enak uniji komplementov obeh množic:

$$(\mathcal{A} \cap \mathcal{B})^{\complement} = \mathcal{A}^{\complement} \cup \mathcal{B}^{\complement}.$$

Komplement unije dveh množic je enak preseku komplementov obeh množic:

Distributivnostna zakona za unijo in presek

$$(\mathcal{A} \cup \mathcal{B}) \cap \mathcal{C} = (\mathcal{A} \cap \mathcal{C}) \cup (\mathcal{B} \cap \mathcal{C})$$

$$(\mathcal{A} \cap \mathcal{B}) \cup \mathcal{C} = (\mathcal{A} \cup \mathcal{C}) \cap (\mathcal{B} \cup \mathcal{C})$$

De Morganova zakona

Komplement preseka dveh množic je enak uniji komplementov obeh množic:

$$(\mathcal{A} \cap \mathcal{B})^{\complement} = \mathcal{A}^{\complement} \cup \mathcal{B}^{\complement}.$$

Komplement unije dveh množic je enak preseku komplementov obeh množic:

$$(\mathcal{A} \cup \mathcal{B})^{\complement} = \mathcal{A}^{\complement} \cap \mathcal{B}^{\complement}.$$

Razlika množic

Razlika množic

Razlika množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica tistih elementov, ki pripadajo množici $\mathcal{A}$ in hkrati ne pripadajo množici $\mathcal{B}$.

Razlika množic

Razlika množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica tistih elementov, ki pripadajo množici $\mathcal{A}$ in hkrati ne pripadajo množici $\mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \setminus \mathcal{B}$ / $\mathcal{A} - \mathcal{B}$.

Razlika množic

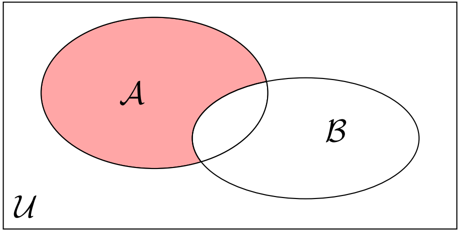
Razlika množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica tistih elementov, ki pripadajo množici $\mathcal{A}$ in hkrati ne pripadajo množici $\mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \setminus \mathcal{B}$ / $\mathcal{A} - \mathcal{B}$.

$$\mathcal{A} \setminus \mathcal{B} = \{x; x \in \mathcal{A} \wedge x \notin \mathcal{B}\}$$

Razlika množic

Razlika množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica tistih elementov, ki pripadajo množici $\mathcal{A}$ in hkrati ne pripadajo množici $\mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \setminus \mathcal{B}$ / $\mathcal{A} - \mathcal{B}$.

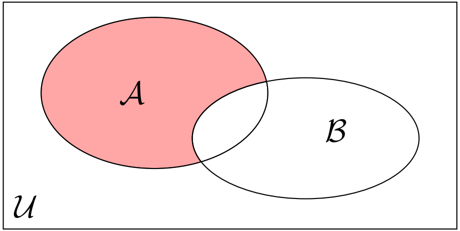
$$\mathcal{A} \setminus \mathcal{B} = \{x; x \in \mathcal{A} \wedge x \notin \mathcal{B}\}$$

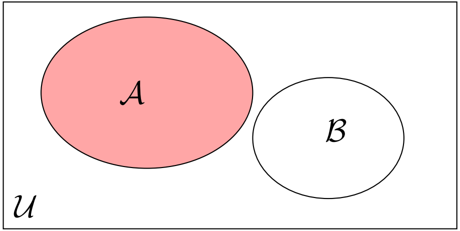


Razlika množic

Razlika množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica tistih elementov, ki pripadajo množici $\mathcal{A}$ in hkrati ne pripadajo množici $\mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \setminus \mathcal{B}$ / $\mathcal{A} - \mathcal{B}$.

$$\mathcal{A} \setminus \mathcal{B} = \{x; x \in \mathcal{A} \wedge x \notin \mathcal{B}\}$$

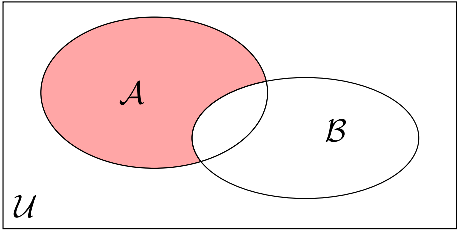




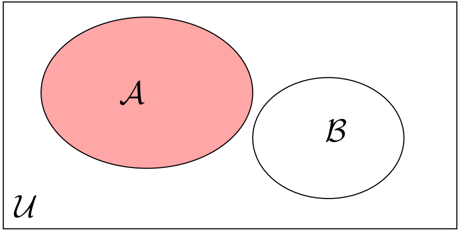
Razlika množic

Razlika množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica tistih elementov, ki pripadajo množici $\mathcal{A}$ in hkrati ne pripadajo množici $\mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \setminus \mathcal{B}$ / $\mathcal{A} - \mathcal{B}$.

$$\mathcal{A} \setminus \mathcal{B} = \{x; x \in \mathcal{A} \wedge x \notin \mathcal{B}\}$$



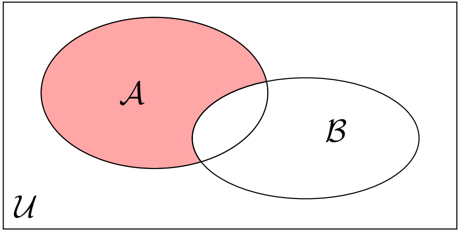
$$\mathcal{A} \setminus \mathcal{B} = \mathcal{A} \cap \mathcal{B}^{\complement}$$



Razlika množic

Razlika množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica tistih elementov, ki pripadajo množici $\mathcal{A}$ in hkrati ne pripadajo množici $\mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \setminus \mathcal{B}$ / $\mathcal{A} - \mathcal{B}$.

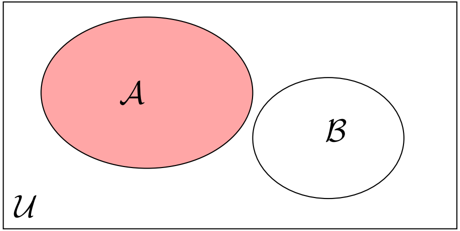
$$\mathcal{A} \setminus \mathcal{B} = \{x; x \in \mathcal{A} \wedge x \notin \mathcal{B}\}$$



$$\mathcal{A} \setminus \mathcal{B} = \mathcal{A} \cap \mathcal{B}^{\complement}$$

$$\mathcal{A} \setminus \mathcal{B} \neq \mathcal{B} \setminus \mathcal{A}$$

$$\mathcal{A} \setminus \mathcal{A} = \emptyset$$



Naloga

Dani sta množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$. Zapišite njuno razliko $\mathcal{A} \setminus \mathcal{B}$.

Naloga

Dani sta množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$. Zapišite njuno razliko $\mathcal{A} \setminus \mathcal{B}$.

- $\mathcal{A} = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}$ in $\mathcal{B} = \{x; x \in \mathbb{N} \wedge x > 10\}$
- $\mathcal{A} = \{x; x = 3k \wedge k \in \mathbb{N} \wedge k < 7\}$ in $\mathcal{B} = \{x; x = 6k \wedge k \in \mathbb{N}\}$
- $\mathcal{A} = \{x; x = 6k \wedge k \in \mathbb{N} \wedge k < 4\}$ in $\mathcal{B} = \{x; x = 3k \wedge k \in \mathbb{N}\}$

Kartezični produkt množic

Kartezični produkt množic

Kartezični produkt (nepraznih) množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica urejenih parov (x, y), pri čemer je $x \in \mathcal{A}$ in $y \in \mathcal{B}$.

Kartezični produkt množic

Kartezični produkt (nepraznih) množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica urejenih parov (x, y), pri čemer je $x \in \mathcal{A}$ in $y \in \mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \times \mathcal{B}$.

Kartezični produkt množic

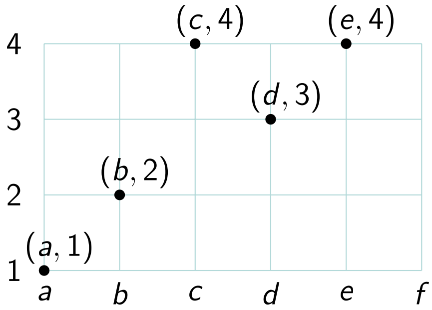
Kartezični produkt (nepraznih) množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica urejenih parov (x, y), pri čemer je $x \in \mathcal{A}$ in $y \in \mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \times \mathcal{B}$.

$$\mathcal{A} \times \mathcal{B} = \{(x, y); x \in \mathcal{A} \wedge y \in \mathcal{B}\}$$

Kartezični produkt množic

Kartezični produkt (nepraznih) množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica urejenih parov (x, y), pri čemer je $x \in \mathcal{A}$ in $y \in \mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \times \mathcal{B}$.

$$\mathcal{A} \times \mathcal{B} = \{(x, y); x \in \mathcal{A} \wedge y \in \mathcal{B}\}$$



$$\mathcal{A} \times \mathcal{B}$$

$$\mathcal{A} = \{a, b, c, d, e, f\}$$

$$\mathcal{B} = \{1, 2, 3, 4\}$$

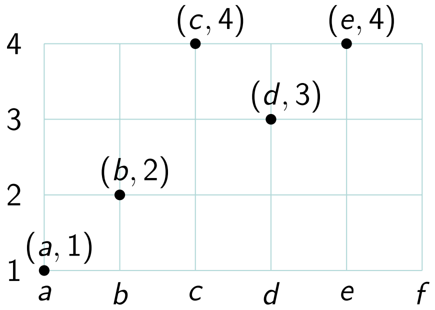
Kartezični produkt množic

Kartezični produkt (nepraznih) množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica urejenih parov (x, y), pri čemer je $x \in \mathcal{A}$ in $y \in \mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \times \mathcal{B}$.

$$\mathcal{A} \times \mathcal{B} = \{(x, y); x \in \mathcal{A} \wedge y \in \mathcal{B}\}$$

$$x \neq y \Rightarrow (x, y) \neq (y, x)$$

$$\mathcal{A} \neq \mathcal{B} \Rightarrow \mathcal{A} \times \mathcal{B} \neq \mathcal{B} \times \mathcal{A}$$



$$\mathcal{A} \times \mathcal{B}$$

$$\mathcal{A} = \{a, b, c, d, e, f\}$$

$$\mathcal{B} = \{1, 2, 3, 4\}$$

Kartezični produkt množic

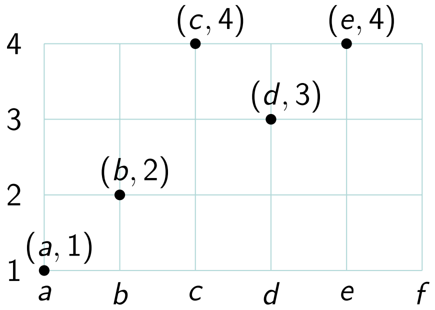
Kartezični produkt (nepraznih) množic $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$ je množica urejenih parov (x, y), pri čemer je $x \in \mathcal{A}$ in $y \in \mathcal{B}$.
Oznaka: $\mathcal{A} \times \mathcal{B}$.

$$\mathcal{A} \times \mathcal{B} = \{(x, y); x \in \mathcal{A} \wedge y \in \mathcal{B}\}$$

$$x \neq y \Rightarrow (x, y) \neq (y, x)$$

$$\mathcal{A} \neq \mathcal{B} \Rightarrow \mathcal{A} \times \mathcal{B} \neq \mathcal{B} \times \mathcal{A}$$

$$m(\mathcal{A} \times \mathcal{B}) = m(\mathcal{A}) \cdot m(\mathcal{B})$$



$$\mathcal{A} \times \mathcal{B}$$

$$\mathcal{A} = \{a, b, c, d, e, f\}$$

$$\mathcal{B} = \{1, 2, 3, 4\}$$

Naloga

Dani sta množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$. Zapišite njun kartezični produkt $\mathcal{A} \times \mathcal{B}$. Narišite diagram, ki predstavlja to množico.

Naloga

Dani sta množici $\mathcal{A}$ in $\mathcal{B}$. Zapišite njun kartezični produkt $\mathcal{A} \times \mathcal{B}$. Narišite diagram, ki predstavlja to množico.

- $\mathcal{A} = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$ in $\mathcal{B} = \{x; x \in \mathbb{N} \wedge x < 8\}$
- $\mathcal{A} = \{x; x = 3k \wedge k \in \mathbb{N} \wedge k < 7\}$ in $\mathcal{B} = \{x; x = 6k \wedge k \in \mathbb{N} \wedge (5 \leq k < 9)\}$
- $\mathcal{A} = \{x; x = 6k \wedge k \in \mathbb{N} \wedge k < 4\}$ in $\mathcal{B} = \{x; x = 3k \wedge k \in \mathbb{N} \wedge (3 < k < 11)\}$

Section 2

Naravna in cela števila

Naravna števila

Naravna števila

Množica naravnih števil

Naravna števila

Množica naravnih števil

Naravna števila so števila s katerimi štejemo.

Naravna števila

Množica naravnih števil

Naravna števila so števila s katerimi štejemo.

$$\mathbb{N} = \{\mathbf{1}, \mathbf{2}, \mathbf{3}, \mathbf{4}, \ldots\}$$

Naravna števila

Množica naravnih števil

Naravna števila so števila s katerimi štejemo.

$$\mathbb{N} = \{\mathbf{1}, \mathbf{2}, \mathbf{3}, \mathbf{4}, \ldots\}$$

Množico naravnih števil definirajo **Peanovi aksiomi**:

Naravna števila

Množica naravnih števil

Naravna števila so števila s katerimi štejemo.

$$\mathbb{N} = \{\mathbf{1}, \mathbf{2}, \mathbf{3}, \mathbf{4}, \dots\}$$

Množico naravnih števil definirajo **Peanovi aksiomi**:

1. Vsako naravno število n ima svojega **naslednika** $n + 1$.

Naravna števila

Množica naravnih števil

Naravna števila so števila s katerimi štejemo.

$$\mathbb{N} = \{\mathbf{1}, \mathbf{2}, \mathbf{3}, \mathbf{4}, \ldots\}$$

Množico naravnih števil definirajo **Peanovi aksiomi**:

1. Vsako naravno število n ima svojega **naslednika** $n + 1$.
2. Število 1 je naravno število, ki ni naslednik nobenega naravnega števila.

Naravna števila

Množica naravnih števil

Naravna števila so števila s katerimi štejemo.

$$\mathbb{N} = \{\mathbf{1}, \mathbf{2}, \mathbf{3}, \mathbf{4}, \ldots\}$$

Množico naravnih števil definirajo **Peanovi aksiomi**:

1. Vsako naravno število n ima svojega **naslednika** $n + 1$.
2. Število 1 je naravno število, ki ni naslednik nobenega naravnega števila.
3. Različni naravni števili imata različna naslednika: $n + 1 \neq m + 1; n \neq m$.

Naravna števila

Množica naravnih števil

Naravna števila so števila s katerimi štejemo.

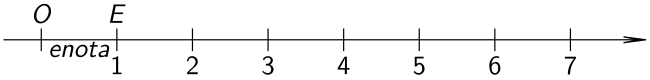
$$\mathbb{N} = \{\mathbf{1}, \mathbf{2}, \mathbf{3}, \mathbf{4}, \ldots\}$$

Množico naravnih števil definirajo **Peanovi aksiomi**:

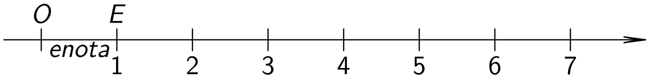
1. Vsako naravno število n ima svojega **naslednika** $n+1$.
2. Število 1 je naravno število, ki ni naslednik nobenega naravnega števila.
3. Različni naravni števili imata različna naslednika: $n+1 \neq m+1; n \neq m$.
4. Če neka trditev velja z vsakim naravnim številom tudi za njegovega naslednika, velja za vsa naravna števila. (*aksiom/princip popolne indukcije*)

Naravna števila uredimo po velikosti in predstavimo s **točko** na **številski premici**.

Naravna števila uredimo po velikosti in predstavimo s **točko** na **številski premici**.

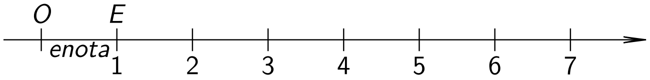


Naravna števila uredimo po velikosti in predstavimo s **točko** na **številski premici**.



Vsako število zapišemo s **številko**. Za zapis številke uporabljamo **števke**. Te so $0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$.

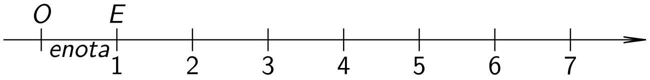
Naravna števila uredimo po velikosti in predstavimo s **točko** na **številski premici**.



Vsako število zapišemo s **številko**. Za zapis številke uporabljamo **števke**. Te so $0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$.

Posamezne števke večmestnega števila od desne proti levi predstavljajo: **enice**, **desetice**, **stotice**, **tisočice**, ...

Naravna števila uredimo po velikosti in predstavimo s **točko** na **številski premici**.

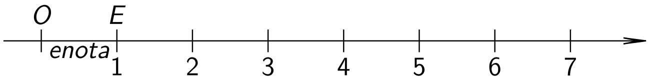


Vsako število zapišemo s **številko**. Za zapis številke uporabljamo **števke**. Te so $0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$.

Posamezne števke večmestnega števila od desne proti levi predstavljajo: **enice**, **desetice**, **stotice**, **tisočice**, ...

Število, ki je zapisano s črkovnimi oznakami števk označimo s črto nad zapsiom črkovne oznake.

Naravna števila uredimo po velikosti in predstavimo s **točko** na **številski premici**.



Vsako število zapišemo s **številko**. Za zapis številke uporabljamo **števke**. Te so $0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$.

Posamezne števke večmestnega števila od desne proti levi predstavljajo: **enice**, **desetice**, **stotice**, **tisočice**, ...

Število, ki je zapisano s črkovnimi oznakami števk označimo s črto nad zapsiom črkovne oznake.

$$\overline{xy} = 10x + y \qquad \overline{xyz} = 100x + 10y + z$$

Operacije v množici $\mathbb{N}$

Operacije v množici $\mathbb{N}$

Seštevanje

Operacije v množici $\mathbb{N}$

Seštevanje

Poljubnima naravnima številoma x in y priredimo **vsoto** $\mathbf{x} + \mathbf{y}$.

Operacije v množici $\mathbb{N}$

Seštevanje

Poljubnima naravnima številoma x in y priredimo **vsoto** $\mathbf{x} + \mathbf{y}$.

Število x oziroma y imenujemo **seštevanec** ali **sumand** ali **člen**.

Operacije v množici $\mathbb{N}$

Seštevanje

Poljubnima naravnima številoma x in y priredimo **vsoto** $\mathbf{x} + \mathbf{y}$.

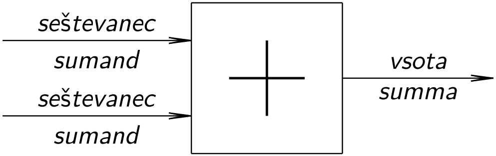
Število x oziroma y imenujemo **seštevanec** ali **sumand** ali **člen**.
Število $x + y$ pa imenujemo **vsota** ali **summa**.

Operacije v množici $\mathbb{N}$

Seštevanje

Poljubnima naravnima številoma x in y priredimo **vsoto** $\mathbf{x} + \mathbf{y}$.

Število x oziroma y imenujemo **seštevanec** ali **sumand** ali **člen**.
Število $x + y$ pa imenujemo **vsota** ali **summa**.

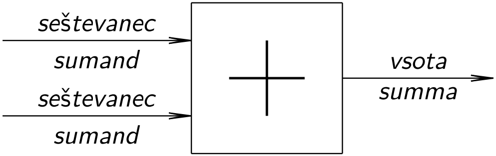


Operacije v množici $\mathbb{N}$

Seštevanje

Poljubnima naravnima številoma x in y priredimo **vsoto** $\mathbf{x+y}$.

Število x oziroma y imenujemo **seštevanec** ali **sumand** ali **člen**.
Število $x+y$ pa imenujemo **vsota** ali **summa**.



Vsota naravnih števil je naravno število: $x, y \in \mathbb{N} \Rightarrow x+y \in \mathbb{N}$.

Množenje

Množenje

Poljubnima naravnima številoma x in y priredimo **produkt** $\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}$.

Množenje

Poljubnima naravnima številoma x in y priredimo **produkt** $\mathbf{x \cdot y}$.

Število x oziroma y imenujemo **množenec** ali **faktor**.

Množenje

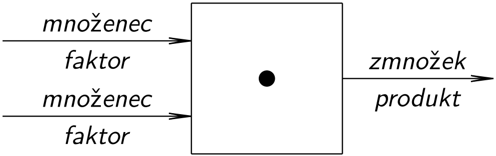
Poljubnima naravnima številoma x in y priredimo **produkt** $\mathbf{x \cdot y}$.

Število x oziroma y imenujemo **množenec** ali **faktor**.
Število $x \cdot y$ pa imenujemo **zmnožek** ali **produkt**.

Množenje

Poljubnima naravnima številoma x in y priredimo **produkt** $\mathbf{x \cdot y}$.

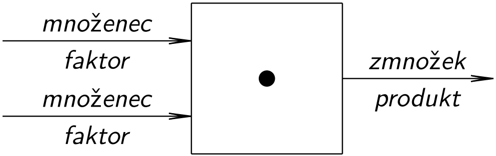
Število x oziroma y imenujemo **množenec** ali **faktor**.
Število $x \cdot y$ pa imenujemo **zmnožek** ali **produkt**.



Množenje

Poljubnima naravnima številoma x in y priredimo **produkt** $\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}$.

Število x oziroma y imenujemo **množenec** ali **faktor**.
Število $x \cdot y$ pa imenujemo **zmnožek** ali **produkt**.

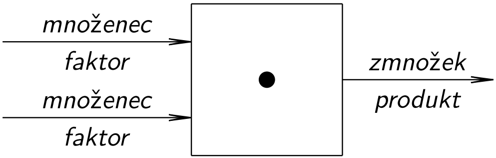


Produkt naravnih števil je naravno število: $x, y \in \mathbb{N} \Rightarrow x \cdot y \in \mathbb{N}$.

Množenje

Poljubnima naravnima številoma x in y priredimo **produkt** $\mathbf{x \cdot y}$.

Število x oziroma y imenujemo **množenec** ali **faktor**.
Število $x \cdot y$ pa imenujemo **zmnožek** ali **produkt**.



Produkt naravnih števil je naravno število: $x, y \in \mathbb{N} \Rightarrow x \cdot y \in \mathbb{N}$.

Število **1** je **nevtralni element** za mmnoženje: $1 \cdot x = x$.

Odštevanje

Odštevanje

Številoma x in y, pri čemer je x večje od y $(x > y)$, priredimo **razliko $\mathbf{x} - \mathbf{y}$**.

Odštevanje

Številoma x in y, pri čemer je x večje od y ($x > y$), priredimo **razliko $\mathbf{x - y}$**.

Število x imenujemo **zmanjševanec** ali **minuend**, število y pa imenujemo **odštevanec** ali **subtrahend**.

Odštevanje

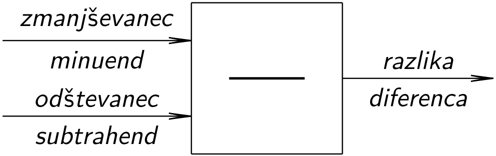
Številoma x in y, pri čemer je x večje od y ($x > y$), priredimo **razliko** $\mathbf{x - y}$.

Število x imenujemo **zmanjševanec** ali **minuend**, število y pa imenujemo **odštevanec** ali **subtrahend**.
Številu $x - y$ rečemo **razlika** ali **diferenca**.

Odštevanje

Številoma x in y, pri čemer je x večje od y ($x > y$), priredimo **razliko x − y**.

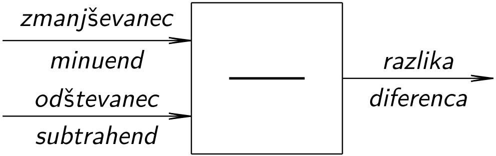
Število x imenujemo **zmanjševanec** ali **minuend**, število y pa imenujemo **odštevanec** ali **subtrahend**.
Številu $x - y$ rečemo **razlika** ali **diferenca**.



Odštevanje

Številoma x in y, pri čemer je x večje od y ($x > y$), priredimo **razliko $\mathbf{x - y}$**.

Število x imenujemo **zmanjševanec** ali **minuend**, število y pa imenujemo **odštevanec** ali **subtrahend**.
Številu $x - y$ rečemo **razlika** ali **diferenca**.

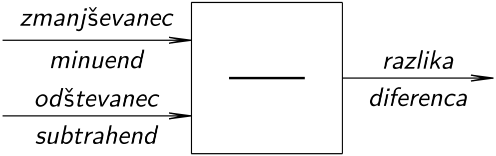


Razlika je število, ki ga moramo prišteti številu y, da dobimo število x.

Odštevanje

Številoma x in y, pri čemer je x večje od y $(x > y)$, priredimo **razliko** $\mathbf{x - y}$.

Število x imenujemo **zmanjševanec** ali **minuend**, število y pa imenujemo **odštevanec** ali **subtrahend**.
Številu $x - y$ rečemo **razlika** ali **diferenca**.



Razlika je število, ki ga moramo prišteti številu y, da dobimo število x.

$$(x - y) + y = x$$

Seštevanje in množenje sta *dvočleni notranji operaciji* v množici naravnih števil $\mathbb{N}$.

Seštevanje in množenje sta *dvočleni notranji operaciji* v množici naravnih števil $\mathbb{N}$.
Odštevanje pa ni notranja operacija v množici naravnih števil $\mathbb{N}$.

Seštevanje in množenje sta *dvočleni notranji operaciji* v množici naravnih števil $\mathbb{N}$. Odštevanje pa ni notranja operacija v množici naravnih števil $\mathbb{N}$.

Vrstni red operacij

Seštevanje in množenje sta *dvočleni notranji operaciji* v množici naravnih števil $\mathbb{N}$. Odštevanje pa ni notranja operacija v množici naravnih števil $\mathbb{N}$.

Vrstni red operacij

Prednost pri računanju imajo **oklepaji** (najprej najbolj notranji),

Seštevanje in množenje sta *dvočleni notranji operaciji* v množici naravnih števil $\mathbb{N}$. Odštevanje pa ni notranja operacija v množici naravnih števil $\mathbb{N}$.

Vrstni red operacij

Prednost pri računanju imajo **oklepaji** (najprej najbolj notranji), nato sledi **množenje**,

Seštevanje in množenje sta *dvočleni notranji operaciji* v množici naravnih števil $\mathbb{N}$. Odštevanje pa ni notranja operacija v množici naravnih števil $\mathbb{N}$.

Vrstni red operacij

Prednost pri računanju imajo **oklepaji** (najprej najbolj notranji), nato sledi **množenje**, na koncu pa imamo še **seštevanje** in **odštevanje**.

Seštevanje in množenje sta *dvočleni notranji operaciji* v množici naravnih števil $\mathbb{N}$. Odštevanje pa ni notranja operacija v množici naravnih števil $\mathbb{N}$.

Vrstni red operacij

Prednost pri računanju imajo **oklepaji** (najprej najbolj notranji), nato sledi **množenje**, na koncu pa imamo še **seštevanje** in **odštevanje**.

Kadar v izrazu nastopajo enakovredne računske operacije, računamo od leve proti desni.

Seštevanje in množenje sta *dvočleni notranji operaciji* v množici naravnih števil $\mathbb{N}$. Odštevanje pa ni notranja operacija v množici naravnih števil $\mathbb{N}$.

Vrstni red operacij

Prednost pri računanju imajo **oklepaji** (najprej najbolj notranji), nato sledi **množenje**, na koncu pa imamo še **seštevanje** in **odštevanje**.

Kadar v izrazu nastopajo enakovredne računske operacije, računamo od leve proti desni.

Pri množenju količin, ki so označene s črkovnimi oznakami, piko, ki označuje operacijo množenja ponavadi opustimo.

Seštevanje in množenje sta *dvočleni notranji operaciji* v množici naravnih števil $\mathbb{N}$. Odštevanje pa ni notranja operacija v množici naravnih števil $\mathbb{N}$.

Vrstni red operacij

Prednost pri računanju imajo **oklepaji** (najprej najbolj notranji), nato sledi **množenje**, na koncu pa imamo še **seštevanje** in **odštevanje**.

Kadar v izrazu nastopajo enakovredne računske operacije, računamo od leve proti desni.

Pri množenju količin, ki so označene s črkovnimi oznakami, piko, ki označuje operacijo množenja ponavadi opustimo.

$$x \cdot y = xy$$

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{N}$

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{N}$

Komutativnost seštevanja – zakon o zamenjavi členov

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{N}$

Komutativnost seštevanja – zakon o zamenjavi členov

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{N}$

Komutativnost seštevanja – zakon o zamenjavi členov

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Vsota ni odvisna od vrstnega reda seštevanja.

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{N}$

Komutativnost seštevanja – zakon o zamenjavi členov

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Vsota ni odvisna od vrstnega reda seštevanja.

Asociativnost seštevanja – zakon o poljubnem združevanju členov

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{N}$

Komutativnost seštevanja – zakon o zamenjavi členov

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Vsota ni odvisna od vrstnega reda seštevanja.

Asociativnost seštevanja – zakon o poljubnem združevanju členov

$$(\mathbf{x} + \mathbf{y}) + \mathbf{z} = \mathbf{x} + (\mathbf{y} + \mathbf{z})$$

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{N}$

Komutativnost seštevanja – zakon o zamenjavi členov

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Vsota ni odvisna od vrstnega reda seštevanja.

Asociativnost seštevanja – zakon o poljubnem združevanju členov

$$(\mathbf{x} + \mathbf{y}) + \mathbf{z} = \mathbf{x} + (\mathbf{y} + \mathbf{z})$$

Vsota več kot dveh sumandov ni odvisna od združevanja po dveh sumandov.

Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = \mathbf{y} \cdot \mathbf{x}$$

Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = \mathbf{y} \cdot \mathbf{x}$$

Produkt ni odvisen od vrstnega reda faktorjev.

Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = \mathbf{y} \cdot \mathbf{x}$$

Produkt ni odvisen od vrstnega reda faktorjev.

Asociativnost množenja – zakon o poljubnem združevanju faktorjev

Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = \mathbf{y} \cdot \mathbf{x}$$

Produkt ni odvisen od vrstnega reda faktorjev.

Asociativnost množenja – zakon o poljubnem združevanju faktorjev

$$(\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}) \cdot \mathbf{z} = \mathbf{x} \cdot (\mathbf{y} \cdot \mathbf{z})$$

Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = \mathbf{y} \cdot \mathbf{x}$$

Produkt ni odvisen od vrstnega reda faktorjev.

Asociativnost množenja – zakon o poljubnem združevanju faktorjev

$$(\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}) \cdot \mathbf{z} = \mathbf{x} \cdot (\mathbf{y} \cdot \mathbf{z})$$

Produkt več kot dveh sumandov ni odvisen od združevanja faktorjev.

Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = \mathbf{y} \cdot \mathbf{x}$$

Produkt ni odvisen od vrstnega reda faktorjev.

Asociativnost množenja – zakon o poljubnem združevanju faktorjev

$$(\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}) \cdot \mathbf{z} = \mathbf{x} \cdot (\mathbf{y} \cdot \mathbf{z})$$

Produkt več kot dveh sumandov ni odvisen od združevanja faktorjev.

Distributivnost – zakon o razčlenjevanju

Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = \mathbf{y} \cdot \mathbf{x}$$

Produkt ni odvisen od vrstnega reda faktorjev.

Asociativnost množenja – zakon o poljubnem združevanju faktorjev

$$(\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}) \cdot \mathbf{z} = \mathbf{x} \cdot (\mathbf{y} \cdot \mathbf{z})$$

Produkt več kot dveh sumandov ni odvisen od združevanja faktorjev.

Distributivnost – zakon o razčlenjevanju

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{z} + \mathbf{y} \cdot \mathbf{z} = (\mathbf{x} + \mathbf{y}) \cdot \mathbf{z}$$

Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = \mathbf{y} \cdot \mathbf{x}$$

Produkt ni odvisen od vrstnega reda faktorjev.

Asociativnost množenja – zakon o poljubnem združevanju faktorjev

$$(\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}) \cdot \mathbf{z} = \mathbf{x} \cdot (\mathbf{y} \cdot \mathbf{z})$$

Produkt več kot dveh sumandov ni odvisen od združevanja faktorjev.

Distributivnost – zakon o razčlenjevanju

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{z} + \mathbf{y} \cdot \mathbf{z} = (\mathbf{x} + \mathbf{y}) \cdot \mathbf{z}$$

Če to beremo iz desne proti levi, rečemu tudi *pravilo izpostavljanja skupnega faktorja*.

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $(1 + 2 \cdot 7) + 3 \cdot (2 \cdot 2 + 7)$
- $3 \cdot (2 + 3 \cdot 5) \cdot (2 + 1)$
- $7 + (2 + 6 \cdot 3) + (8 + 4 \cdot 5)$
- $11 \cdot 4 + (12 - 6) \cdot 5$
- $8 + 2 \cdot (3 + 7) - 15$
- $37 - 5 \cdot (10 - 3)$

Naloga

Hitro izračunajte.

Naloga

Hitro izračunajte.

- $45 + 37 + 15$
- $108 + 46 - 28$
- $5 \cdot 13 \cdot 8$
- $4 \cdot 7 \cdot 25$
- $(7 + 3) \cdot 2 \cdot 5$
- $15 \cdot (4 + 6) \cdot 2$
- $3 \cdot 5 + 7 \cdot 5$
- $8 \cdot 12 + 6 \cdot 8$

Naloga

Zapišite račun glede na besedilo in izračunajte.

Naloga

Zapišite račun glede na besedilo in izračunajte.

- Produktu števil 12 in 27 odštejte razliko števil 19 in 11.
- Vsoti produkta 4 in 12 ter produkta 5 in 16 odštejte 8.
- Vsoto števil 42 in 23 pomnožite z razliko števil 58 in 29.
- Produkt števil 14 in 17 pomnožite z vsoto števil 5 in 16.

Naloga

Rešite besedilno nalogo.

Naloga

Rešite besedilno nalogo.

- V trgovini kupimo tri litre mleka in štiri čokoladne pudinge v prahu. Če stane liter mleka 95 centov, čokoladni puding v prahu pa 24 centov, koliko moramo plačati?

- Manca bo kuhala rižoto za štiri otroke in šest odraslih. Za otroško porcijo rižote zadošča 45 g riža, za odraslo pa 75 g. Koliko riža mora dati kuhati za rižoto?

Cela števila

Cela števila

Množica celih števil

Cela števila

Množica celih števil

$$\mathbb{Z} = \{\ldots, -\mathbf{2}, -\mathbf{1}, \mathbf{0}, \mathbf{1}, \mathbf{2}, \mathbf{3}, \ldots\}$$

Cela števila

Množica celih števil

$$\mathbb{Z} = \{\ldots, \mathbf{-2}, \mathbf{-1}, \mathbf{0}, \mathbf{1}, \mathbf{2}, \mathbf{3}, \ldots\}$$

Množica celih števil $\mathbb{Z}$ je definirana kot unija treh množic:

Cela števila

Množica celih števil

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -\mathbf{2}, -\mathbf{1}, \mathbf{0}, \mathbf{1}, \mathbf{2}, \mathbf{3}, \dots\}$$

Množica celih števil $\mathbb{Z}$ je definirana kot unija treh množic:

- množica **pozitivnih celih števil** $(\mathbb{Z}^+)$ – naravna števila $\mathbb{N}$;

Cela števila

Množica celih števil

$$\mathbb{Z} = \{\ldots, \mathbf{-2}, \mathbf{-1}, \mathbf{0}, \mathbf{1}, \mathbf{2}, \mathbf{3}, \ldots\}$$

Množica celih števil $\mathbb{Z}$ je definirana kot unija treh množic:

- množica **pozitivnih celih števil** $(\mathbb{Z}^+)$ – naravna števila $\mathbb{N}$;
- **število 0**;

Cela števila

Množica celih števil

$$\mathbb{Z} = \{\ldots, -\mathbf{2}, -\mathbf{1}, \mathbf{0}, \mathbf{1}, \mathbf{2}, \mathbf{3}, \ldots\}$$

Množica celih števil $\mathbb{Z}$ je definirana kot unija treh množic:

- množica **pozitivnih celih števil** $(\mathbb{Z}^+)$ – naravna števila $\mathbb{N}$;
- **število 0**;
- množica **negativnih celih števil** $(\mathbb{Z}^-)$ – nasprotna števila vseh naravnih števil.

Cela števila

Množica celih števil

$$\mathbb{Z} = \{\ldots, \mathbf{-2}, \mathbf{-1}, \mathbf{0}, \mathbf{1}, \mathbf{2}, \mathbf{3}, \ldots\}$$

Množica celih števil $\mathbb{Z}$ je definirana kot unija treh množic:

- množica **pozitivnih celih števil** $(\mathbb{Z}^+)$ – naravna števila $\mathbb{N}$;
- **število 0**;
- množica **negativnih celih števil** $(\mathbb{Z}^-)$ – nasprotna števila vseh naravnih števil.

$$\mathbb{Z} = \mathbb{Z}^- \cup \{0\} \cup \mathbb{Z}^+$$

Cela števila

Množica celih števil

$$\mathbb{Z} = \{\ldots, \mathbf{-2}, \mathbf{-1}, \mathbf{0}, \mathbf{1}, \mathbf{2}, \mathbf{3}, \ldots\}$$

Množica celih števil $\mathbb{Z}$ je definirana kot unija treh množic:

- množica **pozitivnih celih števil** $(\mathbb{Z}^+)$ – naravna števila $\mathbb{N}$;
- **število 0**;
- množica **negativnih celih števil** $(\mathbb{Z}^-)$ – nasprotna števila vseh naravnih števil.

$$\mathbb{Z} = \mathbb{Z}^- \cup \{0\} \cup \mathbb{Z}^+$$

Nasprotna vrednost števila n je število $-n$.

Operacije v množici $\mathbb{Z}$

Operacije v množici $\mathbb{Z}$

Seštevanje

Operacije v množici $\mathbb{Z}$

Seštevanje

$$\mathbf{x} + \mathbf{0} = \mathbf{x};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Operacije v množici $\mathbb{Z}$

Seštevanje

$$\mathbf{x} + \mathbf{0} = \mathbf{x};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Število 0 je **nevtralni element** pri seštevanju.

Operacije v množici $\mathbb{Z}$

Seštevanje

$$\mathbf{x} + \mathbf{0} = \mathbf{x};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Število 0 je **nevtralni element** pri seštevanju.

$$\mathbf{x} + (-\mathbf{x}) = \mathbf{0};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Operacije v množici $\mathbb{Z}$

Seštevanje

$$\mathbf{x} + \mathbf{0} = \mathbf{x};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Število 0 je **nevtralni element** pri seštevanju.

$$\mathbf{x} + (-\mathbf{x}) = \mathbf{0};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Vsota celega števila in njemu nasprotnega števila je enaka 0.

Operacije v množici $\mathbb{Z}$

Seštevanje

$$\mathbf{x} + \mathbf{0} = \mathbf{x};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Število 0 je **nevtralni element** pri seštevanju.

$$\mathbf{x} + (-\mathbf{x}) = \mathbf{0};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Vsota celega števila in njemu nasprotnega števila je enaka 0.

$$-(-\mathbf{x}) = \mathbf{x};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Operacije v množici $\mathbb{Z}$

Seštevanje

$$\mathbf{x} + \mathbf{0} = \mathbf{x};\ \ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Število 0 je **nevtralni element** pri seštevanju.

$$\mathbf{x} + (-\mathbf{x}) = \mathbf{0};\ \ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Vsota celega števila in njemu nasprotnega števila je enaka 0.

$$-(-\mathbf{x}) = \mathbf{x};\ \ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Nasprotna vrednost nasprotne vrednosti je enaka prvotni vrednosti.

Vsota dveh pozitivnih števil je pozitivno število, vsota dveh negativnih števil pa je negativno število.

Vsota dveh pozitivnih števil je pozitivno število, vsota dveh negativnih števil pa je negativno število.

$$-\mathbf{x} + (-\mathbf{y}) = -(\mathbf{x} + \mathbf{y})$$

Vsota dveh pozitivnih števil je pozitivno število, vsota dveh negativnih števil pa je negativno število.

$$-\mathbf{x} + (-\mathbf{y}) = -(\mathbf{x} + \mathbf{y})$$

Vsota nasprotnih vrednosti je enaka nasprotni vrednosti vsote.

Vsota dveh pozitivnih števil je pozitivno število, vsota dveh negativnih števil pa je negativno število.

$$-\mathbf{x} + (-\mathbf{y}) = -(\mathbf{x} + \mathbf{y})$$

Vsota nasprotnih vrednosti je enaka nasprotni vrednosti vsote.

Naj bosta x in y naravni števili. Vsota pozitivnega števila x in negativnega števila $-y$ je:

Vsota dveh pozitivnih števil je pozitivno število, vsota dveh negativnih števil pa je negativno število.

$$-\mathbf{x} + (-\mathbf{y}) = -(\mathbf{x} + \mathbf{y})$$

Vsota nasprotnih vrednosti je enaka nasprotni vrednosti vsote.

Naj bosta x in y naravni števili. Vsota pozitivnega števila x in negativnega števila $-y$ je:

- pozitivno število, če je $x > y$ in

Vsota dveh pozitivnih števil je pozitivno število, vsota dveh negativnih števil pa je negativno število.

$$-\mathbf{x} + (-\mathbf{y}) = -(\mathbf{x} + \mathbf{y})$$

Vsota nasprotnih vrednosti je enaka nasprotni vrednosti vsote.

Naj bosta x in y naravni števili. Vsota pozitivnega števila x in negativnega števila $-y$ je:

- pozitivno število, če je $x > y$ in
- negativno število, če je $x < y$.

Odštevanje

Odštevanje

Razlika $x - y$ dveh pozitivnih števil x in y je:

Odštevanje

Razlika $x - y$ dveh pozitivnih števil x in y je:

- pozitivno število, če je $x > y$ in

Odštevanje

Razlika $x - y$ dveh pozitivnih števil x in y je:

- pozitivno število, če je $x > y$ in
- negativno število, če je $x < y$.

Odštevanje

Razlika $x - y$ dveh pozitivnih števil x in y je:

- pozitivno število, če je $x > y$ in
- negativno število, če je $x < y$.

Razlika dveh negativnih števil $(-x) - (-y)$ je:

Odštevanje

Razlika $x - y$ dveh pozitivnih števil x in y je:

- pozitivno število, če je $x > y$ in
- negativno število, če je $x < y$.

Razlika dveh negativnih števil $(-x) - (-y)$ je:

- pozitvno število, če je $x < y$ in

Odštevanje

Razlika $x - y$ dveh pozitivnih števil x in y je:

- pozitivno število, če je $x > y$ in
- negativno število, če je $x < y$.

Razlika dveh negativnih števil $(-x) - (-y)$ je:

- pozitvno število, če je $x < y$ in
- negativno število, če je $x > y$.

Odštevanje

Razlika $x - y$ dveh pozitivnih števil x in y je:

- pozitivno število, če je $x > y$ in
- negativno število, če je $x < y$.

Razlika dveh negativnih števil $(-x) - (-y)$ je:

- pozitvno število, če je $x < y$ in
- negativno število, če je $x > y$.

Razlika pozitivnega števila x in negativnega števila $-y$ je pozitvno število.

Odštevanje

Razlika $x - y$ dveh pozitivnih števil x in y je:

- pozitivno število, če je $x > y$ in
- negativno število, če je $x < y$.

Razlika dveh negativnih števil $(-x) - (-y)$ je:

- pozitvno število, če je $x < y$ in
- negativno število, če je $x > y$.

Razlika pozitivnega števila x in negativnega števila $-y$ je pozitvno število.

Odštevanje v množici $\mathbb{Z}$ je prištevanje nasprotne vrednosti.

Odštevanje

Razlika $x - y$ dveh pozitivnih števil x in y je:

- pozitivno število, če je $x > y$ in
- negativno število, če je $x < y$.

Razlika dveh negativnih števil $(-x) - (-y)$ je:

- pozitvno število, če je $x < y$ in
- negativno število, če je $x > y$.

Razlika pozitivnega števila x in negativnega števila $-y$ je pozitvno število.

Odštevanje v množici $\mathbb{Z}$ je prištevanje nasprotne vrednosti.

$$\mathbf{x} - \mathbf{y} = \mathbf{x} + (-\mathbf{y})$$

Množenje

Množenje

$$\mathbf{1} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{x};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Množenje

$$\mathbf{1} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{x};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Število 1 je **nevtralni element** za množenje.

Množenje

$$\mathbf{1} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{x};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Število 1 je **nevtralni element** za množenje.

$$(-\mathbf{1}) \cdot \mathbf{x} = -\mathbf{x};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Množenje

$$\mathbf{1} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{x};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Število 1 je **nevtralni element** za množenje.

$$(-\mathbf{1}) \cdot \mathbf{x} = -\mathbf{x};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Pri množenju celega števila x z -1 dobimo nasprotno število $-x$.

Množenje

$$\mathbf{1} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{x}; \ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Število 1 je **nevtralni element** za množenje.

$$(-\mathbf{1}) \cdot \mathbf{x} = -\mathbf{x}; \ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Pri množenju celega števila x z -1 dobimo nasprotno število $-x$.

$$\mathbf{0} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{0}; \ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Množenje

$$\mathbf{1} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{x};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Število 1 je **nevtralni element** za množenje.

$$(-\mathbf{1}) \cdot \mathbf{x} = -\mathbf{x};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Pri množenju celega števila x z -1 dobimo nasprotno število $-x$.

$$\mathbf{0} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{0};\ \forall x \in \mathbb{Z}$$

Rezultat množenja števila s številom 0 je enak 0.

$$(-x)(-y) = xy$$

$$(-\mathbf{x})(-\mathbf{y}) = \mathbf{xy}$$

Produkt sodo mnogo negativnih števil je pozitivno število.

$$(-\mathbf{x})(-\mathbf{y}) = \mathbf{xy}$$

Produkt sodo mnogo negativnih števil je pozitivno število.

$$-\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = -(\mathbf{xy})$$

$$(-\mathbf{x})(-\mathbf{y}) = \mathbf{xy}$$

Produkt sodo mnogo negativnih števil je pozitivno število.

$$-\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = -(\mathbf{xy})$$

$$\mathbf{x}(-\mathbf{y}) = -(\mathbf{xy})$$

$$(-\mathbf{x})(-\mathbf{y}) = \mathbf{xy}$$

Produkt sodo mnogo negativnih števil je pozitivno število.

$$-\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = -(\mathbf{xy})$$

$$\mathbf{x}(-\mathbf{y}) = -(\mathbf{xy})$$

Produkt pozitivnega in negativnega števila je negativno število.

$$(-\mathbf{x})(-\mathbf{y}) = \mathbf{xy}$$

Produkt sodo mnogo negativnih števil je pozitivno število.

$$-\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = -(\mathbf{xy})$$

$$\mathbf{x}(-\mathbf{y}) = -(\mathbf{xy})$$

Produkt pozitivnega in negativnega števila je negativno število.

Produkt liho mnogo negativnih faktorjev je negativno število.

$$(-\mathbf{x})(-\mathbf{y}) = \mathbf{xy}$$

Produkt sodo mnogo negativnih števil je pozitivno število.

$$-\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = -(\mathbf{xy})$$

$$\mathbf{x}(-\mathbf{y}) = -(\mathbf{xy})$$

Produkt pozitivnega in negativnega števila je negativno število.

Produkt liho mnogo negativnih faktorjev je negativno število.

Seštevanje, odštevanje in množenje so v množici $\mathbb{Z}$ dvočlene notranje operacije.

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

$$\mathbf{x}+\mathbf{y}=\mathbf{y}+\mathbf{x}$$

Asociativnost seštevanja

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

$$\mathbf{x}+\mathbf{y}=\mathbf{y}+\mathbf{x}$$

Asociativnost seštevanja

$$(\mathbf{x}+\mathbf{y})+\mathbf{z}=\mathbf{x}+(\mathbf{y}+\mathbf{z})$$

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Asociativnost seštevanja

$$(\mathbf{x} + \mathbf{y}) + \mathbf{z} = \mathbf{x} + (\mathbf{y} + \mathbf{z})$$

Komutativnost množenja

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Komutativnost množenja

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = \mathbf{y} \cdot \mathbf{x}$$

Asociativnost seštevanja

$$(\mathbf{x} + \mathbf{y}) + \mathbf{z} = \mathbf{x} + (\mathbf{y} + \mathbf{z})$$

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Komutativnost množenja

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = \mathbf{y} \cdot \mathbf{x}$$

Asociativnost seštevanja

$$(\mathbf{x} + \mathbf{y}) + \mathbf{z} = \mathbf{x} + (\mathbf{y} + \mathbf{z})$$

Asociativnost množenja

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

$$x + y = y + x$$

Komutativnost množenja

$$x \cdot y = y \cdot x$$

Asociativnost seštevanja

$$(x + y) + z = x + (y + z)$$

Asociativnost množenja

$$(x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z)$$

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Komutativnost množenja

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = \mathbf{y} \cdot \mathbf{x}$$

Asociativnost seštevanja

$$(\mathbf{x} + \mathbf{y}) + \mathbf{z} = \mathbf{x} + (\mathbf{y} + \mathbf{z})$$

Asociativnost množenja

$$(\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}) \cdot \mathbf{z} = \mathbf{x} \cdot (\mathbf{y} \cdot \mathbf{z})$$

Distributivnost seštevanja in množenja ter odštevanja in množenja

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Komutativnost množenja

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = \mathbf{y} \cdot \mathbf{x}$$

Asociativnost seštevanja

$$(\mathbf{x} + \mathbf{y}) + \mathbf{z} = \mathbf{x} + (\mathbf{y} + \mathbf{z})$$

Asociativnost množenja

$$(\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}) \cdot \mathbf{z} = \mathbf{x} \cdot (\mathbf{y} \cdot \mathbf{z})$$

Distributivnost seštevanja in množenja ter odštevanja in množenja

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{z} + \mathbf{y} \cdot \mathbf{z} = (\mathbf{x} + \mathbf{y}) \cdot \mathbf{z}$$

Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

$$x + y = y + x$$

Komutativnost množenja

$$x \cdot y = y \cdot x$$

Asociativnost seštevanja

$$(x + y) + z = x + (y + z)$$

Asociativnost množenja

$$(x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z)$$

Distributivnost seštevanja in množenja ter odštevanja in množenja

$$x \cdot z + y \cdot z = (x + y) \cdot z$$

$$x \cdot z - y \cdot z = (x - y) \cdot z$$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $17 - 13 - 2 + 10$
- $50 + 11 - 32 - 14$
- $3 + ((5 + 2(7 - 9)) \cdot 2 - 1)$
- $(2 - 5(6 - 10)) \cdot (5 - 2(7 - 5))$
- $9(11 - 3) + 7(10 - 15)$
- $8 + 9(11 - 18) - 2 \cdot 5$

Naloga

Spretno izračunajte.

Naloga

Spretno izračunajte.

- $7 \cdot 8 - 12 \cdot 8$
- $5 \cdot 18 + 9 \cdot 5 - 5 \cdot 2$
- $8 \cdot (4 - 9) \cdot 2$
- $5 \cdot 3 \cdot (12 - 8)$
- $(15 - 6)(12 - 3 \cdot 4)$

Naloga

Rešite besedilne naloge.

Naloga

Rešite besedilne naloge.

- V hotelu imajo na voljo osemnajst enoposteljnih, štiriintrideset dvoposteljnih in petindevetdeset triposteljnih sob. Koliko ljudi lahko še prespi v hotelu, če je v njem že sto triinštirideset gostov?

- Pohod na bližnji hrib traja tri ure. Koliko minut moramo še hoditi, če smo na poti že 145 minut?

Naloga

- S Ptuja in iz Postojne (razdalja med njima je približno 190 km) sočasno odpeljeta dva motorista drug proti drugemu. En vozi povprečno 40 km/h, drugi pa 5 km/h manj. Kolikšna bo razdalja med njima po dveh urah vožnje?

Naloga

- S Ptuja in iz Postojne (razdalja med njima je približno 190 km) sočasno odpeljeta dva motorista drug proti drugemu. En vozi povprečno 40 km/h, drugi pa 5 km/h manj. Kolikšna bo razdalja med njima po dveh urah vožnje?

Naloga

Zapišite enačbe in jih poenostavite.

Naloga

- S Ptuja in iz Postojne (razdalja med njima je približno 190 km) sočasno odpeljeta dva motorista drug proti drugemu. En vozi povprečno 40 km/h, drugi pa 5 km/h manj. Kolikšna bo razdalja med njima po dveh urah vožnje?

Naloga

Zapišite enačbe in jih poenostavite.

- Razlika petkratnika a in b je enaka trikratniku vsote štirikratnika a in petkratnika b.
- Vsota x in dvakratnika y je enaka razliki petkratnika x in dvanajstkratnika y.

Urejenost naravnih in celih števil

Urejenost naravnih in celih števil

Številska množica je **urejena**, kadar lahko po velikosti primerjamo njena poljubna elementa.

Urejenost naravnih in celih števil

Številska množica je **urejena**, kadar lahko po velikosti primerjamo njena poljubna elementa.

Pri urejanju števil uporabljamo naslednje znake:

Urejenost naravnih in celih števil

Številska množica je **urejena**, kadar lahko po velikosti primerjamo njena poljubna elementa.

Pri urejanju števil uporabljamo naslednje znake:

$<$	manjše / manj
$>$	večje / več
$\leq$	manjše ali enako / največ
$\geq$	večje ali enako / vsaj, najmanj
$=$	enako

Za poljubni števili $x, y \in \mathbb{Z}$ velja natanko ena izmed naslednjih možnosti: $x > y$, $x < y$ ali $x = y$.

Za poljubni števili $x, y \in \mathbb{Z}$ velja natanko ena izmed naslednjih možnosti: $x > y$, $x < y$ ali $x = y$.

$$\mathbf{x > y \Leftrightarrow x - y > 0}$$

Za poljubni števili $x, y \in \mathbb{Z}$ velja natanko ena izmed naslednjih možnosti: $x > y$, $x < y$ ali $x = y$.

$$\mathbf{x > y \Leftrightarrow x - y > 0}$$

Slika števila x leži na številski premici desno od slike števila y.

Za poljubni števili $x, y \in \mathbb{Z}$ velja natanko ena izmed naslednjih možnosti: $x > y$, $x < y$ ali $x = y$.

$$\mathbf{x > y \Leftrightarrow x - y > 0}$$

Slika števila x leži na številski premici desno od slike števila y.

$$\mathbf{x < y \Leftrightarrow x - y < 0}$$

Za poljubni števili $x, y \in \mathbb{Z}$ velja natanko ena izmed naslednjih možnosti: $x > y$, $x < y$ ali $x = y$.

$$\mathbf{x > y \Leftrightarrow x - y > 0}$$

Slika števila x leži na številski premici desno od slike števila y.

$$\mathbf{x < y \Leftrightarrow x - y < 0}$$

Slika števila x leži na številski premici levo od slike števila y.

Za poljubni števili $x, y \in \mathbb{Z}$ velja natanko ena izmed naslednjih možnosti: $x > y$, $x < y$ ali $x = y$.

$$\mathbf{x > y \Leftrightarrow x - y > 0}$$

Slika števila x leži na številski premici desno od slike števila y.

$$\mathbf{x < y \Leftrightarrow x - y < 0}$$

Slika števila x leži na številski premici levo od slike števila y.

$$\mathbf{x = y \Leftrightarrow x - y = 0}$$

Za poljubni števili $x, y \in \mathbb{Z}$ velja natanko ena izmed naslednjih možnosti: $x > y$, $x < y$ ali $x = y$.

$$\mathbf{x > y \Leftrightarrow x - y > 0}$$

Slika števila x leži na številski premici desno od slike števila y.

$$\mathbf{x < y \Leftrightarrow x - y < 0}$$

Slika števila x leži na številski premici levo od slike števila y.

$$\mathbf{x = y \Leftrightarrow x - y = 0}$$

Slika števila x sovpada s sliko števila y.

Pozitivna števila

Pozitivna števila

V množici $\mathbb{Z}$ so pozitivna tista števila, ki so večja od števila 0 in njihove slike ležijo desno od izhodišča.

Pozitivna števila

V množici $\mathbb{Z}$ so pozitivna tista števila, ki so večja od števila 0 in njihove slike ležijo desno od izhodišča.

Negativna števila

Pozitivna števila

V množici $\mathbb{Z}$ so pozitivna tista števila, ki so večja od števila 0 in njihove slike ležijo desno od izhodišča.

Negativna števila

V množici $\mathbb{Z}$ so negativna tista števila, ki so manjša od števila 0 in njihove slike ležijo levo od izhodišča.

Pozitivna števila

V množici $\mathbb{Z}$ so pozitivna tista števila, ki so večja od števila 0 in njihove slike ležijo desno od izhodišča.

Negativna števila

V množici $\mathbb{Z}$ so negativna tista števila, ki so manjša od števila 0 in njihove slike ležijo levo od izhodišča.

Vsako pozitivno celo število (vsako naravno število) je večje od katerega koli negativnega celega števila.

Pozitivna števila

V množici $\mathbb{Z}$ so pozitivna tista števila, ki so večja od števila 0 in njihove slike ležijo desno od izhodišča.

Negativna števila

V množici $\mathbb{Z}$ so negativna tista števila, ki so manjša od števila 0 in njihove slike ležijo levo od izhodišča.

Vsako pozitivno celo število (vsako naravno število) je večje od katerega koli negativnega celega števila.

Velja pa tudi:

$$x \leq y \Leftrightarrow x - y \leq 0$$

Pozitivna števila

V množici $\mathbb{Z}$ so pozitivna tista števila, ki so večja od števila 0 in njihove slike ležijo desno od izhodišča.

Negativna števila

V množici $\mathbb{Z}$ so negativna tista števila, ki so manjša od števila 0 in njihove slike ležijo levo od izhodišča.

Vsako pozitivno celo število (vsako naravno število) je večje od katerega koli negativnega celega števila.

Velja pa tudi:

$$x \leq y \Leftrightarrow x - y \leq 0$$

$$x \geq y \Leftrightarrow x - y \geq 0$$

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{Z}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{Z}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

Refleksivnost

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{Z}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

Refleksivnost

$$\forall x \in \mathbb{Z} : x \leq x$$

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{Z}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

Refleksivnost

$$\forall x \in \mathbb{Z} : x \leq x$$

Antisimetričnost

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{Z}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

Refleksivnost

$$\forall x \in \mathbb{Z} : x \leq x$$

Antisimetričnost

$$\forall x, y \in \mathbb{Z} : x \leq y \wedge y \leq x \Rightarrow x = y$$

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{Z}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

Refleksivnost

$$\forall x \in \mathbb{Z} : x \leq x$$

Antisimetričnost

$$\forall x, y \in \mathbb{Z} : x \leq y \wedge y \leq x \Rightarrow x = y$$

Tranzitivnost

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{Z}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

Refleksivnost

$$\forall x \in \mathbb{Z} : x \leq x$$

Antisimetričnost

$$\forall x, y \in \mathbb{Z} : x \leq y \wedge y \leq x \Rightarrow x = y$$

Tranzitivnost

$$\forall x, y, z \in \mathbb{Z} : x \leq y \wedge y \leq z \Rightarrow x \leq z$$

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{Z}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

Refleksivnost

$$\forall x \in \mathbb{Z} : x \leq x$$

Antisimetričnost

$$\forall x, y \in \mathbb{Z} : x \leq y \wedge y \leq x \Rightarrow x = y$$

Tranzitivnost

$$\forall x, y, z \in \mathbb{Z} : x \leq y \wedge y \leq z \Rightarrow x \leq z$$

Stroga sovisnost

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{Z}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

Refleksivnost

$$\forall x \in \mathbb{Z} : x \leq x$$

Antisimetričnost

$$\forall x, y \in \mathbb{Z} : x \leq y \wedge y \leq x \Rightarrow x = y$$

Tranzitivnost

$$\forall x, y, z \in \mathbb{Z} : x \leq y \wedge y \leq z \Rightarrow x \leq z$$

Stroga sovisnost

$$\forall x, y \in \mathbb{Z} : x \leq y \vee y \leq x$$

Monotonost vsote

Monotonost vsote

$$x < y \Rightarrow x + z < y + z \qquad x \leq y \Rightarrow x + z \leq y + z$$

Monotonost vsote

$$x < y \Rightarrow x + z < y + z \qquad x \leq y \Rightarrow x + z \leq y + z$$

Če na obeh straneh neenakosti prištejemo isto število, se neenakost ohrani.

Monotonost vsote

$$x < y \Rightarrow x + z < y + z \qquad x \leq y \Rightarrow x + z \leq y + z$$

Če na obeh straneh neenakosti prištejemo isto število, se neenakost ohrani.

$$x < y \wedge z > 0 \Rightarrow x \cdot z < y \cdot z \qquad x \leq y \wedge z > 0 \Rightarrow x \cdot z \leq y \cdot z$$

Monotonost vsote

$$x < y \Rightarrow x + z < y + z \qquad x \leq y \Rightarrow x + z \leq y + z$$

Če na obeh straneh neenakosti prištejemo isto število, se neenakost ohrani.

$$x < y \wedge z > 0 \Rightarrow x \cdot z < y \cdot z \qquad x \leq y \wedge z > 0 \Rightarrow x \cdot z \leq y \cdot z$$

Pri množenju neenakosti z negativnim številom se znak neenakosti ohrani.

Monotonost vsote

$$x < y \Rightarrow x + z < y + z \qquad x \leq y \Rightarrow x + z \leq y + z$$

Če na obeh straneh neenakosti prištejemo isto število, se neenakost ohrani.

$$x < y \wedge z > 0 \Rightarrow x \cdot z < y \cdot z \qquad x \leq y \wedge z > 0 \Rightarrow x \cdot z \leq y \cdot z$$

Pri množenju neenakosti z negativnim številom se znak neenakosti ohrani.

$$x < y \wedge z < 0 \Rightarrow x \cdot z > y \cdot z \qquad x \leq y \wedge z < 0 \Rightarrow x \cdot z \geq y \cdot z$$

Monotonost vsote

$$x < y \Rightarrow x + z < y + z \qquad x \leq y \Rightarrow x + z \leq y + z$$

Če na obeh straneh neenakosti prištejemo isto število, se neenakost ohrani.

$$x < y \wedge z > 0 \Rightarrow x \cdot z < y \cdot z \qquad x \leq y \wedge z > 0 \Rightarrow x \cdot z \leq y \cdot z$$

Pri množenju neenakosti z negativnim številom se znak neenakosti ohrani.

$$x < y \wedge z < 0 \Rightarrow x \cdot z > y \cdot z \qquad x \leq y \wedge z < 0 \Rightarrow x \cdot z \geq y \cdot z$$

Pri množenju neenakosti z negativnim številom se znak neenakosti obrne.

Monotonost vsote

$$x < y \Rightarrow x + z < y + z \qquad x \leq y \Rightarrow x + z \leq y + z$$

Če na obeh straneh neenakosti prištejemo isto število, se neenakost ohrani.

$$x < y \wedge z > 0 \Rightarrow x \cdot z < y \cdot z \qquad x \leq y \wedge z > 0 \Rightarrow x \cdot z \leq y \cdot z$$

Pri množenju neenakosti z negativnim številom se znak neenakosti ohrani.

$$x < y \wedge z < 0 \Rightarrow x \cdot z > y \cdot z \qquad x \leq y \wedge z < 0 \Rightarrow x \cdot z \geq y \cdot z$$

Pri množenju neenakosti z negativnim številom se znak neenakosti obrne.

Obravnavane lastnosti veljajo tudi za relaciji $\geq$ in $>$.

Naloga

Uredite števila $3, -2, 5, -1, 0, -7, 6, -6$ po velikosti in jih predstavite na številski premici.

Naloga

Uredite števila $3, -2, 5, -1, 0, -7, 6, -6$ po velikosti in jih predstavite na številski premici.

Naloga

Uredite števila $104, -27, 35, -107, 36, -26, 25, -28, 81$ po velikosti.

Naloga

Uredite števila $3, -2, 5, -1, 0, -7, 6, -6$ po velikosti in jih predstavite na številski premici.

Naloga

Uredite števila $104, -27, 35, -107, 36, -26, 25, -28, 81$ po velikosti.

Naloga

Gladina Mrtvega morja leži v depresiji na -423 m nadmorske višine, njegova največja globina pa je 378 m. Kolikšna je najmanjša nadmorska višina dna Mrtvega morja?

Naloga

Uredite števila $3, -2, 5, -1, 0, -7, 6, -6$ po velikosti in jih predstavite na številski premici.

Naloga

Uredite števila $104, -27, 35, -107, 36, -26, 25, -28, 81$ po velikosti.

Naloga

Gladina Mrtvega morja leži v depresiji na -423 m nadmorske višine, njegova največja globina pa je 378 m. Kolikšna je najmanjša nadmorska višina dna Mrtvega morja?

Naloga

Za katera cela števila x ima izraz $3x - 5(x+2)$ večjo ali enako vrednost od izraza $4 - (12 + x)$?

Section 3

Potence in izrazi

Potence z naravnim eksponentom

Potence z naravnim eksponentom

Potenca z naravnim eksponentom

Potenca $\mathbf{x^n}$ z **osnovo**/**bazo** x in **eksponentom**/**stopnjo** $n \in \mathbb{N}$, je produkt n faktorjev enakih x.

Potence z naravnim eksponentom

Potenca z naravnim eksponentom

Potenca $\mathbf{x^n}$ z **osnovo**/**bazo** x in **eksponentom**/**stopnjo** $n \in \mathbb{N}$, je produkt n faktorjev enakih x.

$$\mathbf{x^n} = \underbrace{x \cdot x \cdot \ldots \cdot x}_{\text{n faktorjev}}$$

Potence z naravnim eksponentom

Potenca z naravnim eksponentom

Potenca $\mathbf{x^n}$ z **osnovo/bazo** x in **eksponentom/stopnjo** $n \in \mathbb{N}$, je produkt n faktorjev enakih x.

$$\mathbf{x^n} = \underbrace{x \cdot x \cdot \ldots \cdot x}_{\text{n faktorjev}}$$

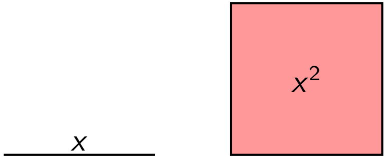
$$\underline{\qquad x \qquad}$$

Potence z naravnim eksponentom

Potenca z naravnim eksponentom

Potenca $\mathbf{x^n}$ z **osnovo/bazo** x in **eksponentom/stopnjo** $n \in \mathbb{N}$, je produkt n faktorjev enakih x.

$$\mathbf{x^n} = \underbrace{x \cdot x \cdot \ldots \cdot x}_{\text{n faktorjev}}$$

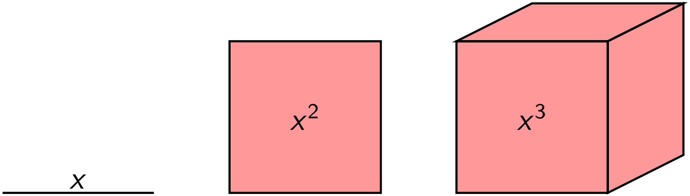


Potence z naravnim eksponentom

Potenca z naravnim eksponentom

Potenca $\mathbf{x^n}$ z **osnovo**/**bazo** x in **eksponentom**/**stopnjo** $n \in \mathbb{N}$, je produkt n faktorjev enakih x.

$$\mathbf{x^n} = \underbrace{x \cdot x \cdot \ldots \cdot x}_{\text{n faktorjev}}$$



Pravila za računanje s potencami

Pravila za računanje s potencami

$$x^n \cdot x^m =$$

Pravila za računanje s potencami

$$x^n \cdot x^m = \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{m faktorjev}} =$$

Pravila za računanje s potencami

$$x^n \cdot x^m = \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{m faktorjev}} = x^{n+m}$$

Pravila za računanje s potencami

$$x^n \cdot x^m = \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{m faktorjev}} = x^{n+m}$$

Dve potenci z isto osnovo zmnožimo tako, da osnovo ohranimo, eksponenta pa seštejemo.

Pravila za računanje s potencami

$$x^n \cdot x^m = \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{m faktorjev}} = x^{n+m}$$

Dve potenci z isto osnovo zmnožimo tako, da osnovo ohranimo, eksponenta pa seštejemo.

$$(x^n)^m =$$

Pravila za računanje s potencami

$$x^n \cdot x^m = \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{m faktorjev}} = x^{n+m}$$

Dve potenci z isto osnovo zmnožimo tako, da osnovo ohranimo, eksponenta pa seštejemo.

$$(x^n)^m = \underbrace{\underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \ldots \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}}}_{\text{m faktorjev}} =$$

Pravila za računanje s potencami

$$x^n \cdot x^m = \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{m faktorjev}} = x^{n+m}$$

Dve potenci z isto osnovo zmnožimo tako, da osnovo ohranimo, eksponenta pa seštejemo.

$$(x^n)^m = \underbrace{\underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \ldots \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}}}_{\text{m faktorjev}} = x^{n \cdot m}$$

Pravila za računanje s potencami

$$x^n \cdot x^m = \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{m faktorjev}} = x^{n+m}$$

Dve potenci z isto osnovo zmnožimo tako, da osnovo ohranimo, eksponenta pa seštejemo.

$$(x^n)^m = \underbrace{\underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \ldots \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}}}_{\text{m faktorjev}} = x^{n \cdot m}$$

Potenco potenciramo tako, da osnovo ohranimo, ekponenta pa zmnožimo.

$$(xy)^n =$$

$$(xy)^n = \underbrace{(xy \cdot xy \cdot \ldots \cdot xy)}_{\text{n faktorjev}} = \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \underbrace{(y \cdot y \cdot \ldots \cdot y)}_{\text{n faktorjev}} =$$

$$(xy)^n = \underbrace{(xy \cdot xy \cdot \ldots \cdot xy)}_{\text{n faktorjev}} = \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \underbrace{(y \cdot y \cdot \ldots \cdot y)}_{\text{n faktorjev}} = x^n y^n$$

$$(xy)^n = \underbrace{(xy \cdot xy \cdot \ldots \cdot xy)}_{\text{n faktorjev}} = \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \underbrace{(y \cdot y \cdot \ldots \cdot y)}_{\text{n faktorjev}} = x^n y^n$$

Produkt dveh ali več števil potenciramo tako, da potenciramo posamezne faktorje in jih potem zmnožimo.

$$(xy)^n = \underbrace{(xy \cdot xy \cdot \ldots \cdot xy)}_{\text{n faktorjev}} = \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \underbrace{(y \cdot y \cdot \ldots \cdot y)}_{\text{n faktorjev}} = x^n y^n$$

Produkt dveh ali več števil potenciramo tako, da potenciramo posamezne faktorje in jih potem zmnožimo.

Za naravne eksponente velja še:

$$(xy)^n = \underbrace{(xy \cdot xy \cdot \ldots \cdot xy)}_{\text{n faktorjev}} = \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \underbrace{(y \cdot y \cdot \ldots \cdot y)}_{\text{n faktorjev}} = x^n y^n$$

Produkt dveh ali več števil potenciramo tako, da potenciramo posamezne faktorje in jih potem zmnožimo.

Za naravne eksponente velja še:

$$(-x)^{2n} = x^{2n}$$

$$(xy)^n = \underbrace{(xy \cdot xy \cdot \ldots \cdot xy)}_{\text{n faktorjev}} = \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \underbrace{(y \cdot y \cdot \ldots \cdot y)}_{\text{n faktorjev}} = x^n y^n$$

Produkt dveh ali več števil potenciramo tako, da potenciramo posamezne faktorje in jih potem zmnožimo.

Za naravne eksponente velja še:

$$(-x)^{2n} = x^{2n}$$

$$(-x)^{2n+1} = -x^{2n+1}$$

$$(xy)^n = \underbrace{(xy \cdot xy \cdot \ldots \cdot xy)}_{\text{n faktorjev}} = \underbrace{(x \cdot x \cdot \ldots \cdot x)}_{\text{n faktorjev}} \cdot \underbrace{(y \cdot y \cdot \ldots \cdot y)}_{\text{n faktorjev}} = x^n y^n$$

Produkt dveh ali več števil potenciramo tako, da potenciramo posamezne faktorje in jih potem zmnožimo.

Za naravne eksponente velja še:

$$(-x)^{2n} = x^{2n}$$

$$(-x)^{2n+1} = -x^{2n+1}$$

$$(-1)^n = \begin{cases} 1; & n = 2k \\ -1; & n = 2k-1 \end{cases} ; k \in \mathbb{N}$$

Naloga

Števila -3^2, $(-4)^2$, -2^4, $(-1)^{2024}$, $(-2)^3$ in $(-3)^2$ uredite po velikosti od najmanjšega do največjega.

Naloga

Števila -3^2, $(-4)^2$, -2^4, $(-1)^{2024}$, $(-2)^3$ in $(-3)^2$ uredite po velikosti od najmanjšega do največjega.

Naloga

Poiščite podatke in jih zapišite na dva načina: s potenco in številom brez potence.

- Razdalja med Zemljo in Soncem
- Zemljina masa
- Masa Sonca
- Število zvezd v naši Galaksiji

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $(-3)^2 + 2^4$
- $(5-3)^3 + (-3)^2$
- $(2^2+1)^2 + (-3)^3 + (-2)^4$
- $(-1)^{2024} + ((-2)^5 + 5^2 - (7-3^2)^3)^2$
- $-1^{2n-1} + (-1)^{2n-1}$

Naloga

Poenostavite izraz.

Naloga

Poenostavite izraz.

- $2^7 \cdot 2^3$
- $a^3 \cdot a^{12} \cdot a^5$
- $(2z)^3$
- $(m^2 \cdot m^4)^3$
- $a^3 + 2a^3 - 6a^3$
- $x^2 \cdot x^4 + (-2x^3)^2 - 2(-x)^6$

Naloga

Izračunajte, rezultat zapišite s potenco.

Naloga

Izračunajte, rezultat zapišite s potenco.

- $2 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^2 \cdot 5 \cdot 10^6$
- $(10^3)^2 \cdot 5 \cdot 10^4 \cdot 2 \cdot 10^3$
- $(-2)^3 \cdot 2^7$
- $-2^3 \cdot (-2)^4 \cdot 2^3$
- $2^3 \cdot (-3)^2 \cdot 6^4 \cdot 3$
- $(-3)^3 \cdot (-7)^2 \cdot 21^7 \cdot 7$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $2^3 \cdot 3^4 \cdot (2^4 \cdot 3^2)^5$
- $(5^2 \cdot 7)^3 \cdot 5^2 \cdot 7^3$
- $(-2^3 \cdot 3^5)^4 \cdot 2^6 \cdot 3^5$
- $(-4)^2 \cdot (-7)^{13} \cdot (-28)^5 \cdot (-7^2)^3$
- $-6^2 \cdot (-3)^2 \cdot 8^5 \cdot (-3^2)^3$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $a^3 \cdot b^2 \cdot a^7 \cdot b^3 \cdot b^5$
- $4x^4 \cdot (2x^3)^2$
- $(k^3 \cdot 2h^5)^2$
- $(x^2y^4)^2 \cdot (x^3y)^3$
- $(a^2b^5)^3(ab^3)^2$
- $x^2y^3(x^3y^6)^2$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $2^3 \cdot x^2 \cdot 3^2 \cdot (-x)^6$
- $(-a^3 b)^4(-a^2 b^5 a^3)^3$
- $(2s^2 \cdot (-s^2)^5)^5$
- $(-2(z^4)^2(-2z)^3 z^5)^3$
- $(-3ab^2)^3(-a^4 b^2(a^3)^5)^2(ab^3)^2$
- $(xy^2z)^3(x^3(-y^2)^5(-z))^3(x^2y^3(-z^2)^3)$

Naloga

Odpravite oklepaje in poenostavite, če je mogoče.

Naloga

Odpravite oklepaje in poenostavite, če je mogoče.

- $a^n \cdot a^{n+2} \cdot (-a)^3$
- $(-x^n)^4 \cdot x^2$
- $a^n \cdot (a^2 - a^3 + 2)$
- $(x^2 + 3x^n - 5) \cdot x^{n+1}$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $(2s(g^2)^2)^2 - 3(s^4g)g^7$
- $(-4x^2xy^3)^2 + (xy)^5(-2^3xy)$
- $a^2(a^3 - b^2) - a^5 + (-a)^2b^2$
- $(p^2(q^3)^2)^2 - 2p^4q^{12} + 7(-p^3p)(q^4)^3 - (-2)^3(pq^3)^4$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $5a^{n+1} + 4a^{n+1} - 6a^{n+1}$
- $3x^{n+2} + 5x^n \cdot x^2 + 2x \cdot x^{n+1}$
- $3^{5x} \cdot 9^x - 3^{7x} + 27^x \cdot 9^{2x}$
- $4^{2y} + 3 \cdot (2^y)^4 - 5 \cdot 8^y \cdot 2^y$
- $5^p \cdot 125^p \cdot 25^p + 2(5^p)^6 - 4 \cdot 25^{3p}$

Večkratniki

Večkratniki

Večkratnik ali tudi k-**kratnik** števila x je vsota k enakih sumandov x:

Večkratniki

Večkratnik ali tudi k-**kratnik** števila x je vsota k enakih sumandov x:

$$k \cdot x = \underbrace{x + x + \ldots + x}_{k \text{ sumandov}}.$$

Večkratniki

Večkratnik ali tudi k-**kratnik** števila x je vsota k enakih sumandov x:

$$k \cdot x = \underbrace{x + x + \ldots + x}_{k \text{ sumandov}}.$$

Vse večkratnike števila x dobimo tako, da število x zapored pomnožimo z vsemi celimi števili:

Večkratniki

Večkratnik ali tudi k-**kratnik** števila x je vsota k enakih sumandov x:

$$k \cdot x = \underbrace{x + x + \ldots + x}_{k \text{ sumandov}}.$$

Vse večkratnike števila x dobimo tako, da število x zapored pomnožimo z vsemi celimi števili:

$$\{\ldots, -5x, -4x, -3x, -2x, -x, 0, x, 2x, 3x, 4x, 5x, \ldots\} = \{kx;\; k, x \in \mathbb{Z}\} = x\mathbb{Z}.$$

Večkratniki

Večkratnik ali tudi k-**kratnik** števila x je vsota k enakih sumandov x:

$$k \cdot x = \underbrace{x + x + \ldots + x}_{k \text{ sumandov}}.$$

Vse večkratnike števila x dobimo tako, da število x zapored pomnožimo z vsemi celimi števili:

$$\{\ldots, -5x, -4x, -3x, -2x, -x, 0, x, 2x, 3x, 4x, 5x, \ldots\} = \{kx;\ k, x \in \mathbb{Z}\} = x\mathbb{Z}.$$

Število **k** je **koeficient** števila oziroma spremenljivke x.

Algebrski izrazi

Algebrski izrazi

Algebrski izraz ali **izraz** je smiseln zapis sestavljen iz:

Algebrski izrazi

Algebrski izraz ali **izraz** je smiseln zapis sestavljen iz:

- števil,

Algebrski izrazi

Algebrski izraz ali **izraz** je smiseln zapis sestavljen iz:

- števil,
- spremenljivk/parametrov, ki predstavljajo števila in jih označujemo s črkami,

Algebrski izrazi

Algebrski izraz ali **izraz** je smiseln zapis sestavljen iz:

- številk,
- spremenljivk/parametrov, ki predstavljajo števila in jih označujemo s črkami,
- oznak računskih operacij in funkcij, ki jih povezujejo,

Algebrski izrazi

Algebrski izraz ali **izraz** je smiseln zapis sestavljen iz:

- številk,
- spremenljivk/parametrov, ki predstavljajo števila in jih označujemo s črkami,
- oznak računskih operacij in funkcij, ki jih povezujejo,
- oklepajev, ki določajo vrstni red računanja.

Algebrski izrazi

Algebrski izraz ali **izraz** je smiseln zapis sestavljen iz:

- številk,
- spremenljivk/parametrov, ki predstavljajo števila in jih označujemo s črkami,
- oznak računskih operacij in funkcij, ki jih povezujejo,
- oklepajev, ki določajo vrstni red računanja.

Če v izraz namesto spremenljivk vstavimo konkretna števila in izračunamo rezultat, dobimo **vrednost izraza** (pri dani izbiri spremenljivk).

Algebrski izrazi

Algebrski izraz ali **izraz** je smiseln zapis sestavljen iz:

- številk,
- spremenljivk/parametrov, ki predstavljajo števila in jih označujemo s črkami,
- oznak računskih operacij in funkcij, ki jih povezujejo,
- oklepajev, ki določajo vrstni red računanja.

Če v izraz namesto spremenljivk vstavimo konkretna števila in izračunamo rezultat, dobimo **vrednost izraza** (pri dani izbiri spremenljivk).

Dva matematična izraza sta **enakovredna**, če imata pri katerikoli izbiri spremenljivk vedno enako vrednost.

Računanje z algebrskimi izrazi

Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Asociativnost seštevanja

Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Asociativnost seštevanja

$$(\mathbf{x} + \mathbf{y}) + \mathbf{z} = \mathbf{x} + (\mathbf{y} + \mathbf{z})$$

Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Komutativnost množenja

Asociativnost seštevanja

$$(\mathbf{x} + \mathbf{y}) + \mathbf{z} = \mathbf{x} + (\mathbf{y} + \mathbf{z})$$

Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

$$\mathbf{x}+\mathbf{y}=\mathbf{y}+\mathbf{x}$$

Komutativnost množenja

$$\mathbf{x}\cdot\mathbf{y}=\mathbf{y}\cdot\mathbf{x}$$

Asociativnost seštevanja

$$(\mathbf{x}+\mathbf{y})+\mathbf{z}=\mathbf{x}+(\mathbf{y}+\mathbf{z})$$

Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Komutativnost množenja

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = \mathbf{y} \cdot \mathbf{x}$$

Asociativnost seštevanja

$$(\mathbf{x} + \mathbf{y}) + \mathbf{z} = \mathbf{x} + (\mathbf{y} + \mathbf{z})$$

Asociativnost množenja

Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Komutativnost množenja

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = \mathbf{y} \cdot \mathbf{x}$$

Asociativnost seštevanja

$$(\mathbf{x} + \mathbf{y}) + \mathbf{z} = \mathbf{x} + (\mathbf{y} + \mathbf{z})$$

Asociativnost množenja

$$(\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}) \cdot \mathbf{z} = \mathbf{x} \cdot (\mathbf{y} \cdot \mathbf{z})$$

Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Komutativnost množenja

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = \mathbf{y} \cdot \mathbf{x}$$

Asociativnost seštevanja

$$(\mathbf{x} + \mathbf{y}) + \mathbf{z} = \mathbf{x} + (\mathbf{y} + \mathbf{z})$$

Asociativnost množenja

$$(\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}) \cdot \mathbf{z} = \mathbf{x} \cdot (\mathbf{y} \cdot \mathbf{z})$$

Distributivnost seštevanja in množenja

Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

Komutativnost množenja

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = \mathbf{y} \cdot \mathbf{x}$$

Asociativnost seštevanja

$$(\mathbf{x} + \mathbf{y}) + \mathbf{z} = \mathbf{x} + (\mathbf{y} + \mathbf{z})$$

Asociativnost množenja

$$(\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}) \cdot \mathbf{z} = \mathbf{x} \cdot (\mathbf{y} \cdot \mathbf{z})$$

Distributivnost seštevanja in množenja

$$(x + y) \cdot z = \mathbf{x} \cdot \mathbf{z} + \mathbf{y} \cdot \mathbf{z}$$

Če v distributivnostnem zakonu zamenjamo levo in desno stran, dobimo pravilo o **izpostavljanju skupnega faktorja**: $xz + yz = (x + y)z$.

Če v distributivnostnem zakonu zamenjamo levo in desno stran, dobimo pravilo o **izpostavljanju skupnega faktorja**: $xz + yz = (x + y)z$.

Seštevanje in izpostavljanje izrazov

Če v distributivnostnem zakonu zamenjamo levo in desno stran, dobimo pravilo o **izpostavljanju skupnega faktorja**: $xz + yz = (x + y)z$.

Seštevanje in izpostavljanje izrazov

Med seboj lahko seštevamo samo člene, ki se razlikujejo kvečjemu v koeficientu. To naredimo tako, da seštejemo koeficienta.

Če v distributivnostnem zakonu zamenjamo levo in desno stran, dobimo pravilo o **izpostavljanju skupnega faktorja**: $xz + yz = (x + y)z$.

Seštevanje in izpostavljanje izrazov

Med seboj lahko seštevamo samo člene, ki se razlikujejo kvečjemu v koeficientu. To naredimo tako, da seštejemo koeficienta.

$$mx^2 + ny + kx^2 + ly = mx^2 + kx^2 + ny + ly = (m + k)x^2 + (n + l)y$$

Če v distributivnostnem zakonu zamenjamo levo in desno stran, dobimo pravilo o **izpostavljanju skupnega faktorja**: $xz + yz = (x + y)z$.

Seštevanje in izpostavljanje izrazov

Med seboj lahko seštevamo samo člene, ki se razlikujejo kvečjemu v koeficientu. To naredimo tako, da seštejemo koeficienta.

$$mx^2 + ny + kx^2 + ly = mx^2 + kx^2 + ny + ly = (m + k)x^2 + (n + l)y$$

Množenje izrazov

Če v distributivnostnem zakonu zamenjamo levo in desno stran, dobimo pravilo o **izpostavljanju skupnega faktorja**: $xz + yz = (x + y)z$.

Seštevanje in izpostavljanje izrazov

Med seboj lahko seštevamo samo člene, ki se razlikujejo kvečjemu v koeficientu. To naredimo tako, da seštejemo koeficienta.

$$mx^2 + ny + kx^2 + ly = mx^2 + kx^2 + ny + ly = (m + k)x^2 + (n + l)y$$

Množenje izrazov

Dva izraza zmnožimo tako, da vsak člen prvega izraza zmnožimo z vsakim členom drugega izraza. Potem pa seštejemo podobne člene.

Če v distributivnostnem zakonu zamenjamo levo in desno stran, dobimo pravilo o **izpostavljanju skupnega faktorja**: $xz + yz = (x + y)z$.

Seštevanje in izpostavljanje izrazov

Med seboj lahko seštevamo samo člene, ki se razlikujejo kvečjemu v koeficientu. To naredimo tako, da seštejemo koeficienta.

$$mx^2 + ny + kx^2 + ly = mx^2 + kx^2 + ny + ly = (m + k)x^2 + (n + l)y$$

Množenje izrazov

Dva izraza zmnožimo tako, da vsak člen prvega izraza zmnožimo z vsakim členom drugega izraza. Potem pa seštejemo podobne člene.

$$(x + y)(z + w) = xz + xw + yz + yw$$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $3a + 2b - a + 7b$
- $2a^2b - ab^2 + 3a^2b$
- $5a^4 - (2a)^4 + (-3a^2)^2 - 3(a^2)^2$
- $3(a - 2(a + b)) - 2(b - a(-2)^2)$

Naloga

Zapišite izraz.

Naloga

Zapišite izraz.

- Kvadrat razlike števil x in y.
- Razlika kvadratov števil x in y.
- Razlika petkratnika m in kvadrata števila 3.
- Kub razlike sedemkratnika števila x in trikratnika števila y.

Naloga

Izpostavite skupni faktor.

Naloga

Izpostavite skupni faktor.

- $3x + 12y^2$
- $m^3 + 8mp$
- $22a^3 - 33ab$
- $kr^2 - rk^2$
- $4u^2v^3 - 6uv^2$
- $12a^2b - 8(ab)^2 - (2ab)^4$

Naloga

Izpostavite skupni faktor.

Naloga

Izpostavite skupni faktor.

- $3x(x+1)+5(x+1)$
- $(a-1)(a+1)+(a-1)$
- $4(m-1)-(1-m)(a+b)$
- $3(c-2)+5c(2-c)$
- $(-y+x)3a-(y-x)b$

Naloga

Izpostavite skupni faktor.

Naloga

Izpostavite skupni faktor.

- $5^{11} - 5^{10} + 5^{9}$
- $2 \cdot 3^{8} + 5 \cdot 3^{6}$
- $4 \cdot 5^{10} - 10 \cdot 5^{8} - 8 \cdot 5^{9}$
- $7^{5} - 7^{6} + 7 \cdot 7^{4}$

Naloga

Izpostavite skupni faktor.

Naloga

Izpostavite skupni faktor.

- $3^n - 2 \cdot 3^{n+1} + 3^{n+2}$
- $2^{k+2} - 2^k$
- $5 \cdot 3^m + 2 \cdot 3^{m+1}$
- $2^{n-3} + 3 \cdot 2^{n-2} - 2^{n-1}$
- $3 \cdot 5^{n+1} - 5^{n+2} + 4 \cdot 5^{n+3}$
- $7^n + 2 \cdot 7^{n-1} - 3 \cdot 7^{n+1}$

Naloga

Izpostavite skupni faktor in izračunajte.

Naloga

Izpostavite skupni faktor in izračunajte.

- $2^{2n} + 4^n + (2^n)^2$
- $5^{2n+1} - 25^n + 3 \cdot 5^{2n-1}$
- $5 \cdot 2^{3n} - 3 \cdot 8^{n-1}$
- $49^n - 2 \cdot 7^{2n-1}$

Naloga

Izpostavite skupni faktor.

Naloga

Izpostavite skupni faktor.

- $4a^n + 6a^{n+1}$
- $b^n + b^{n+1} - 2b^{n-1}$
- $a^{n-3} + 5a^n$
- $3x^{n+1} - 15x^n + 18x^{n-1}$

Naloga

Zmnožite.

Naloga

Zmnožite.

- $(x-3)(x+2)$
- $(2m+3)(5m-1)$
- $(1-a)(1+a)$
- $(x-3y)(2x+y)$
- $(m-2k)(3m-k)$

Naloga

Zmnožite.

Naloga

Zmnožite.

- $(a+b-1)(a-b)$
- $(2x+y)(3x-4y+5)$
- $(m+2n-k)(m+2n+k)$

Naloga

Zmnožite.

Naloga

Zmnožite.

- $(x^2 - 3)(x^3 + 2)$
- $(3x^2 - y)(5y^4 - 7x^3)$
- $(u^3 - 1)(u^3 + 1)$
- $(a^5 b^2 - 4b)(3a^7 + 2a^2 b)$
- $(a - b)(a^2 + ab + b^2)$
- $(z + w)(z^2 - zw + w^2)$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $(2x - y)(3 + y) + (y - 4)(y + 4) - 2xy + 3(y - 2x + 5)$
- $(x - y)(x + y) - (x^2 + xy + y^2)(x - y) - (1 - x)x^2 + (-y)y^2$
- $2ab + (a - 3b^2)(a + 3b^2) + 2^3(-b^2)^2 - (a - b)(b - a) - 2a^3$

Potenciranje izrazov

Potenciranje izrazov

Kvadrat vsote in razlike binoma

Potenciranje izrazov

Kvadrat vsote in razlike binoma

$$(x+y)^2 =$$

Potenciranje izrazov

Kvadrat vsote in razlike binoma

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$

Potenciranje izrazov

Kvadrat vsote in razlike binoma

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$

$$(x-y)^2 =$$

Potenciranje izrazov

Kvadrat vsote in razlike binoma

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$
$$(x-y)^2 = x^2 - 2xy + y^2$$

Potenciranje izrazov

Kvadrat vsote in razlike binoma

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$
$$(x-y)^2 = x^2 - 2xy + y^2$$

Kub vsote in razlike binoma

Potenciranje izrazov

Kvadrat vsote in razlike binoma

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$
$$(x-y)^2 = x^2 - 2xy + y^2$$

Kub vsote in razlike binoma

$$(x+y)^3 =$$

Potenciranje izrazov

Kvadrat vsote in razlike binoma

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$
$$(x-y)^2 = x^2 - 2xy + y^2$$

Kub vsote in razlike binoma

$$(x+y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$$

Potenciranje izrazov

Kvadrat vsote in razlike binoma

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$
$$(x-y)^2 = x^2 - 2xy + y^2$$

Kub vsote in razlike binoma

$$(x+y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$$
$$(x-y)^3 =$$

Potenciranje izrazov

Kvadrat vsote in razlike binoma

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$
$$(x-y)^2 = x^2 - 2xy + y^2$$

Kub vsote in razlike binoma

$$(x+y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$$
$$(x-y)^3 = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 - y^3$$

Potenciranje izrazov

Kvadrat vsote in razlike binoma

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$
$$(x-y)^2 = x^2 - 2xy + y^2$$

Kub vsote in razlike binoma

$$(x+y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$$
$$(x-y)^3 = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 - y^3$$

Kvadrat trinoma

Potenciranje izrazov

Kvadrat vsote in razlike binoma

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$
$$(x-y)^2 = x^2 - 2xy + y^2$$

Kub vsote in razlike binoma

$$(x+y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$$
$$(x-y)^3 = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 - y^3$$

Kvadrat trinoma

$$(x+y+z)^2 =$$

Potenciranje izrazov

Kvadrat vsote in razlike binoma

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$
$$(x-y)^2 = x^2 - 2xy + y^2$$

Kub vsote in razlike binoma

$$(x+y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$$
$$(x-y)^3 = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 - y^3$$

Kvadrat trinoma

$$(x+y+z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2xz + 2yz$$

Naloga

Kvadrirajte.

Naloga

Kvadrirajte.

- $(x+3)^2$
- $(y+2x)^2$
- $(2a+3b)^2$
- $(x-3y)^2$
- $(1-a^2)^2$
- $(2x^2y^3-z^5)^2$

Naloga

Kvadrirajte.

Naloga

Kvadrirajte.

- $(-a-b)^2$
- $(-2x^5+y)^2$
- $(a^{n+1}+b^n)^2$
- $(a+b-3)^2$
- $(z+2x^3-1)^2$
- $(2x^5-3m^6+2m^n)^2$

Naloga

Kubirajte.

Naloga

Kubirajte.

- $(x+1)^3$
- $(a-2)^3$
- $(2m+3)^3$
- $(-a+2b)^3$
- $(-z-2g)^3$
- $(a^4-2b^2)^3$

Naloga

Dopolnite do popolnega kvadrata in ga zapišite.

Naloga

Dopolnite do popolnega kvadrata in ga zapišite.

- $x^2 + 8x + \_ = (x + \_)^2$
- $x^2 + 12x + \_ = (x + \_)^2$
- $a^2 - 10a + \_ = (a - \_)^2$
- $m^2 - 2m + \_ = (m - \_)^2$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $(2a+5)^2-(a-3)(a+5)-a(a+7)-2a^2-a$
- $(x-2y)(x+2y)+4(y^2-3)-(x-4)^2+7(x+4)$
- $(2m+1)(2m-1)-(3m^2-4m)-2^4-(m-2)^3+(2m-3)^2+m^2m$

Razstavljanje izrazov

Razstavljanje izrazov

Razstavljanje/**razcepljanje**/**faktorizacija** izraza je zapis izraza kot dveh ali več faktorjev.

Razstavljanje izrazov

Razstavljanje/razcepljanje/faktorizacija izraza je zapis izraza kot dveh ali več faktorjev.

Izpostavljanje skupnega faktorja

Razstavljanje izrazov

Razstavljanje/**razcepljanje**/**faktorizacija** izraza je zapis izraza kot dveh ali več faktorjev.

Izpostavljanje skupnega faktorja

$$xy + xz = x(y + z)$$

Razstavljanje izrazov

Razstavljanje/**razcepljanje**/**faktorizacija** izraza je zapis izraza kot dveh ali več faktorjev.

Izpostavljanje skupnega faktorja

$$xy + xz = x(y + z)$$

$$xy - xz = x(y - z)$$

Razstavljanje izrazov

Razstavljanje/razcepljanje/faktorizacija izraza je zapis izraza kot dveh ali več faktorjev.

Izpostavljanje skupnega faktorja

$$xy + xz = x(y + z)$$
$$xy - xz = x(y - z)$$

Pri razstavljanju smo vedno pozorni na to, da razstavimo vse, kar je mogoče.

Razlika kvadratov

$$x^2 - y^2 =$$

Razlika kvadratov

$$x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$$

Razlika kvadratov

$$x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$$

Razlika kubov

$$x^3 - y^3 =$$

Razlika kvadratov

$$x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$$

Razlika kubov

$$x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + xy + y^2)$$

Razlika kvadratov

$$x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$$

Razlika kubov

$$x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + xy + y^2)$$

Razlika četrtih potenc

$$x^4 - y^4 =$$

Razlika kvadratov

$$x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$$

Razlika kubov

$$x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + xy + y^2)$$

Razlika četrtih potenc

$$x^4 - y^4 = (x - y)(x + y)(x^2 + y^2)$$

Razlika kvadratov

$$x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$$

Razlika kubov

$$x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + xy + y^2)$$

Razlika četrtih potenc

$$x^4 - y^4 = (x - y)(x + y)(x^2 + y^2)$$

Razlika *n*-tih potenc

$$x^n - y^n =$$

Razlika kvadratov

$$x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$$

Razlika kubov

$$x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + xy + y^2)$$

Razlika četrtih potenc

$$x^4 - y^4 = (x - y)(x + y)(x^2 + y^2)$$

Razlika *n*-tih potenc

$$x^n - y^n = (x - y)(x^{n-1} + x^{n-2}y + x^{n-3}y^2 + \ldots + xy^{n-2} + y^{n-1})$$

Vsota kvadratov

Vsota kvadratov

Vsote kvadratov $x^2 + y^2$ ne moremo razstaviti v množici $\mathbb{Z}$ (oziroma $\mathbb{R}$).

Vsota kvadratov

Vsote kvadratov $x^2 + y^2$ ne moremo razstaviti v množici $\mathbb{Z}$ (oziroma $\mathbb{R}$).

Vsota kubov

$$x^3 + y^3 =$$

Vsota kvadratov

Vsote kvadratov $x^2 + y^2$ ne moremo razstaviti v množici $\mathbb{Z}$ (oziroma $\mathbb{R}$).

Vsota kubov

$$x^3 + y^3 = (x + y)(x^2 - xy + y^2)$$

Vsota kvadratov

Vsote kvadratov $x^2 + y^2$ ne moremo razstaviti v množici $\mathbb{Z}$ (oziroma $\mathbb{R}$).

Vsota kubov

$$x^3 + y^3 = (x + y)(x^2 - xy + y^2)$$

Vsota četrtih potenc

Vsota kvadratov

Vsote kvadratov $x^2 + y^2$ ne moremo razstaviti v množici $\mathbb{Z}$ (oziroma $\mathbb{R}$).

Vsota kubov

$$x^3 + y^3 = (x + y)(x^2 - xy + y^2)$$

Vsota četrtih potenc

Vsote četrtih potenc $x^4 + y^4$ ne moremo razstaviti v množici $\mathbb{Z}$ (oziroma $\mathbb{R}$).

Vsota kvadratov

Vsote kvadratov $x^2 + y^2$ ne moremo razstaviti v množici $\mathbb{Z}$ (oziroma $\mathbb{R}$).

Vsota kubov

$$x^3 + y^3 = (x + y)(x^2 - xy + y^2)$$

Vsota četrtih potenc

Vsote četrtih potenc $x^4 + y^4$ ne moremo razstaviti v množici $\mathbb{Z}$ (oziroma $\mathbb{R}$).

Vsota n-tih potenc

$$x^n + y^n =$$

Vsota kvadratov

Vsote kvadratov $x^2 + y^2$ ne moremo razstaviti v množici $\mathbb{Z}$ (oziroma $\mathbb{R}$).

Vsota kubov

$$x^3 + y^3 = (x + y)(x^2 - xy + y^2)$$

Vsota četrtih potenc

Vsote četrtih potenc $x^4 + y^4$ ne moremo razstaviti v množici $\mathbb{Z}$ (oziroma $\mathbb{R}$).

Vsota n-tih potenc

$$x^n + y^n = (x + y)(x^{n-1} - x^{n-2}y + x^{n-3}y^2 - \ldots - xy^{n-2} + y^{n-1})$$

Trinome, ki sledijo naslednjim oblikam lahko razstavimo.

Trinome, ki sledijo naslednjim oblikam lahko razstavimo.
Za nekatere trinome pa se lahko zgodi, da jih ne moremo razstaviti v množici $\mathbb{Z}$ (oziroma $\mathbb{R}$).

Trinome, ki sledijo naslednjim oblikam lahko razstavimo.
Za nekatere trinome pa se lahko zgodi, da jih ne moremo razstaviti v množici $\mathbb{Z}$ (oziroma $\mathbb{R}$).

Tričlenik, ki je kvadrat

$$x^2 + 2xy + y^2 =$$

Trinome, ki sledijo naslednjim oblikam lahko razstavimo.
Za nekatere trinome pa se lahko zgodi, da jih ne moremo razstaviti v množici $\mathbb{Z}$ (oziroma $\mathbb{R}$).

Tričlenik, ki je kvadrat

$$x^2 + 2xy + y^2 = (x + y)^2$$

Trinome, ki sledijo naslednjim oblikam lahko razstavimo.
Za nekatere trinome pa se lahko zgodi, da jih ne moremo razstaviti v množici $\mathbb{Z}$ (oziroma $\mathbb{R}$).

Tričlenik, ki je kvadrat

$$x^2 + 2xy + y^2 = (x + y)^2$$

Viétovo pravilo

$$x^2 + (a + b)x + ab =$$

Trinome, ki sledijo naslednjim oblikam lahko razstavimo.
Za nekatere trinome pa se lahko zgodi, da jih ne moremo razstaviti v množici $\mathbb{Z}$ (oziroma $\mathbb{R}$).

Tričlenik, ki je kvadrat

$$x^2 + 2xy + y^2 = (x + y)^2$$

Viétovo pravilo

$$x^2 + (a + b)x + ab = (x + a)(x + b)$$

Trinome, ki sledijo naslednjim oblikam lahko razstavimo.
Za nekatere trinome pa se lahko zgodi, da jih ne moremo razstaviti v množici $\mathbb{Z}$ (oziroma $\mathbb{R}$).

Tričlenik, ki je kvadrat

$$x^2 + 2xy + y^2 = (x + y)^2$$

Viétovo pravilo

$$x^2 + (a + b)x + ab = (x + a)(x + b)$$

Ugibanje

$$ax^2 + bx + c =$$

Trinome, ki sledijo naslednjim oblikam lahko razstavimo.
Za nekatere trinome pa se lahko zgodi, da jih ne moremo razstaviti v množici $\mathbb{Z}$ (oziroma $\mathbb{R}$).

Tričlenik, ki je kvadrat

$$x^2 + 2xy + y^2 = (x + y)^2$$

Viétovo pravilo

$$x^2 + (a + b)x + ab = (x + a)(x + b)$$

Ugibanje

$$ax^2 + bx + c = (dx + e)(fx + g)$$

Razstavljanje štiričlenika – združitev 2 člena + 2 člena

$$xa + xb + ya + yb =$$

Razstavljanje štiričlenika – združitev 2 člena + 2 člena

$$xa + xb + ya + yb = x(a+b) + y(a+b) = (a+b)(x+y)$$

Razstavljanje štiričlenika – združitev 2 člena + 2 člena

$$xa + xb + ya + yb = x(a+b) + y(a+b) = (a+b)(x+y)$$

Razstavljanje štiričlenika – združitev 3 členi + 1 člen

$$a + 2ax + x^2 - b^2 =$$

Razstavljanje štiričlenika – združitev 2 člena + 2 člena

$$xa + xb + ya + yb = x(a + b) + y(a + b) = (a + b)(x + y)$$

Razstavljanje štiričlenika – združitev 3 členi + 1 člen

$$a + 2ax + x^2 - b^2 = (a + x)^2 - b^2 = (a + x - b)(a + x + b)$$

Naloga

Razstavite razliko kvadratov.

Naloga

Razstavite razliko kvadratov.

- $x^2 - 25$
- $64 - y^2$
- $16m^2 - 81$
- $25a^2 - 49b^2$
- $121u^2 - 36v^2$

Naloga

Razstavite razliko kvadratov.

Naloga

Razstavite razliko kvadratov.

- $2z^2 - 8$
- $3b^2 - 12$
- $48 - 27h^2$
- $200t^2 - 8z^2$
- $a^2b - 49b$
- $80x^2 - 45y^2$

Naloga

Razstavite razliko kvadratov.

Naloga

Razstavite razliko kvadratov.

- $162s^3 - 32sc^2$
- $f^4 - 9g^2$
- $16u^4 - 81v^4$
- $a^4 - 16$
- $-18a^2 + 2b^4$

Naloga

Razstavite razliko kvadratov.

Naloga

Razstavite razliko kvadratov.

- $(f+3)^2-25$
- $(2-r)(2+r)$
- $81x^4-(y-2)^2$
- $(x-y)^2-(2x+3y)^2$
- $5(4-k)(4+k)$

Naloga

Razstavite in izračunajte.

Naloga

Razstavite in izračunajte.

- $102^2 - 2^2$
- $23^2 - 22^2$
- $999^2 - 1$

Naloga

Razstavite vsoto ali razliko kubov.

Naloga

Razstavite vsoto ali razliko kubov.

- $a^3 - 8b^3$
- $1 + x^3$
- $27m^3 + 8$
- $27 + 64b^3$
- $125x^3 - 64y^3$
- $64a^6 - b^3$

Naloga

Razstavite vsoto ali razliko kubov.

Naloga

Razstavite vsoto ali razliko kubov.

- $a^3b^3 - 1$
- $8a^3 - b^6c^9$
- $m^5 + 27g^3m^2$
- $(a+2)^3 - b^3$
- $10^3 - (a+b)^3$

Naloga

Razstavite.

Naloga

Razstavite.

- $m^2 + 14m + 45$
- $a^2 + 9a + 18$
- $x^2 - 9x + 20$
- $y^2 - 11y + 24$
- $z^2 - 13z + 22$
- $x^2 + 5x - 24$

Naloga

Razstavite.

Naloga

Razstavite.

- $m^2 + m - 110$
- $u^2 + 9u - 22$
- $x^2 - 5x - 24$
- $z^2 - 3z - 28$
- $p^2 - 4p - 45$
- $x^2 - 18x + 81$

Naloga

Razstavite.

Naloga

Razstavite.

- $3x^2 + 87x + 300$
- $2y^2 + 18y + 28$
- $2x^2 - 30x + 108$
- $7a^2 - 84a + 245$
- $6p^5 - 72p^4 + 216p^3$
- $2x^2 + 4x - 70$

Naloga

Razstavite.

Naloga

Razstavite.

- $72y - 81 + 9y^2$
- $3k^3 + 9k^2 - 12k$
- $16t - 4t^2 + 84$
- $p^3 + 13p^2 + 22p$
- $50b + 125 + 5b^2$
- $-7x^2 + 7x + 42$

Naloga

Razstavite.

Naloga

Razstavite.

- $x^2 + 16xy + 63y^2$
- $a^2 - 2ab - 35b^2$
- $p^2 + 3pk - 10k^2$
- $2z^2 - 2zu - 24u^2$
- $60c^3d^4 + 3c^5 - 27c^4d^2$

Naloga

Zapišite izraze kot popolne kvadrate.

Naloga

Zapišite izraze kot popolne kvadrate.

- $x^2 + 18x + 81$
- $a^4 + 14a^2 + 49$
- $m^2 - 10m + 25$
- $100 - 20b + b^2$
- $u^2 - 12uv + 36v^2$
- $4y^2 - 12yz + 9z^2$

Naloga

Razstavite.

Naloga

Razstavite.

- $x^4 - 13x^2 + 36$
- $b^4 - 26b^2 + 25$
- $a^4 - 8a^2 - 9$
- $n^4 - 17n^2 + 16$
- $2y^6 + 10y^4 + 8y^2$

Naloga

Razstavite.

Naloga

Razstavite.

- $2a^2 + 7a - 4$
- $2x^2 + 5x + 3$
- $4m^2 + 10m - 24$
- $4p^2 + 29p - 24$
- $2f^2 + 9f - 5$
- $7b^2 + 23b + 6$

Naloga

Razstavite.

Naloga

Razstavite.

- $5^{2x} - 30 \cdot 5^x + 125$
- $3^{2x} + 6 \cdot 3^x - 27$
- $16^x - 5 \cdot 4^x + 6$
- $4^x - 18 \cdot 2^x + 32$

Naloga

Razstavite.

Naloga

Razstavite.

- $a^3 + 3a^2 - 4a - 12$
- $c^3 - 4c^2 - c + 4$
- $x^3 + 5x^2 - 4x - 20$
- $a^2 + ab - 2a - 2b$
- $a^2 + 3ab + 2a + 6b$
- $2xy + x - 4y - 2$

Naloga

Razstavite.

Naloga

Razstavite.

- $a^2 + 2a + 1 - b^2$
- $m^2 - 6m + 9 - k^2$
- $x^2 + 4xy + 4y^2 - 16$
- $u^2 - z^2 - 8z - 16$
- $x^2 - y^2 + 14y - 49$
- $25 - y^2 + 2xy - x^2$

Naloga

Razstavite.

Naloga

Razstavite.

- $a^5 - b^5$
- $a^4 - 16$
- $x^4y^4 - 625$
- $a^5 + 32$
- $x^5 - 32$
- $81 - x^4y^8$

Naloga

Razstavite.

Naloga

Razstavite.

- $a^4 - 5a^3 - 24a^2$
- $3x^3 + 6x^2 - 27x - 54$
- $108m^4 - 3m^2$
- $x^2 - 29xy + 100y^2$
- $u^4 - 125uv^3$
- $81 - 9b^2 + 12bc - 4c^2$

Section 4

Deljivost

Relacija deljivosti

Relacija deljivosti

Naravno število m je **delitelj** naravnega števila n (**deljenec**), če obstaja naravno število k (**kvocient**), da velja:

$$\mathbf{n} = \mathbf{k} \cdot \mathbf{m}.$$

Relacija deljivosti

Naravno število m je **delitelj** naravnega števila n (**deljenec**), če obstaja naravno število k (**kvocient**), da velja:

$$\mathbf{n = k \cdot m}.$$

Naravno število m deli naravno število n, ko je število n večkratnik števila m.

$$m \mid n \Leftrightarrow n = k \cdot m; \quad m, n, k \in \mathbb{N}$$

Relacija deljivosti

Naravno število m je **delitelj** naravnega števila n (**deljenec**), če obstaja naravno število k (**kvocient**), da velja:

$$\mathbf{n} = \mathbf{k} \cdot \mathbf{m}.$$

Naravno število m deli naravno število n, ko je število n večkratnik števila m.

$$m \mid n \Leftrightarrow n = k \cdot m; \quad m, n, k \in \mathbb{N}$$

Število m je delitelj samega sebe in vseh svojih večkratnikov.

Relacija deljivosti

Naravno število m je **delitelj** naravnega števila n (**deljenec**), če obstaja naravno število k (**kvocient**), da velja:

$$\mathbf{n = k \cdot m}.$$

Naravno število m deli naravno število n, ko je število n večkratnik števila m.

$$m \mid n \Leftrightarrow n = k \cdot m; \quad m, n, k \in \mathbb{N}$$

Število m je delitelj samega sebe in vseh svojih večkratnikov.

1 je delitelj vsakega naravnega števila.

Relacija deljivosti

Naravno število m je **delitelj** naravnega števila n (**deljenec**), če obstaja naravno število k (**kvocient**), da velja:

$$\mathbf{n} = \mathbf{k} \cdot \mathbf{m}.$$

Naravno število m deli naravno število n, ko je število n večkratnik števila m.

$$m \mid n \Leftrightarrow n = k \cdot m; \quad m, n, k \in \mathbb{N}$$

Število m je delitelj samega sebe in vseh svojih večkratnikov.

1 je delitelj vsakega naravnega števila.

Če d deli naravni števili m in n, $n > m$, potem d deli tudi vsoto in razliko števil m in n.

Pri deljenju poljubnega naravnega števila n z naravnim številom m imamo dve možnosti: n je deljivo z m ali n ni deljivo z m.

Pri deljenju poljubnega naravnega števila n z naravnim številom m imamo dve možnosti: n je deljivo z m ali n ni deljivo z m.

Relacija deljivosti je:

Pri deljenju poljubnega naravnega števila n z naravnim številom m imamo dve možnosti: n je deljivo z m ali n ni deljivo z m.

Relacija deljivosti je:

1. **refleksivna**:

Pri deljenju poljubnega naravnega števila n z naravnim številom m imamo dve možnosti: n je deljivo z m ali n ni deljivo z m.

Relacija deljivosti je:

1. **refleksivna**:

$$n \mid n;$$

Pri deljenju poljubnega naravnega števila n z naravnim številom m imamo dve možnosti: n je deljivo z m ali n ni deljivo z m.

Relacija deljivosti je:

1. **refleksivna**:

$$n \mid n;$$

2. **antisimetrična**:

Pri deljenju poljubnega naravnega števila n z naravnim številom m imamo dve možnosti: n je deljivo z m ali n ni deljivo z m.

Relacija deljivosti je:

1. **refleksivna**:

$$n \mid n;$$

2. **antisimetrična**:

$$m \mid n \wedge n \mid m \Rightarrow m = n;$$

Pri deljenju poljubnega naravnega števila n z naravnim številom m imamo dve možnosti: n je deljivo z m ali n ni deljivo z m.

Relacija deljivosti je:

1. **refleksivna**:
$$n \mid n;$$
2. **antisimetrična**:
$$m \mid n \wedge n \mid m \Rightarrow m = n;$$
3. **tranzitivna**:

Pri deljenju poljubnega naravnega števila n z naravnim številom m imamo dve možnosti: n je deljivo z m ali n ni deljivo z m.

Relacija deljivosti je:

1. **refleksivna**:
$$n \mid n;$$
2. **antisimetrična**:
$$m \mid n \wedge n \mid m \Rightarrow m = n;$$
3. **tranzitivna**:
$$m \mid n \wedge n \mid o \Rightarrow m \mid o.$$

Pri deljenju poljubnega naravnega števila n z naravnim številom m imamo dve možnosti: n je deljivo z m ali n ni deljivo z m.

Relacija deljivosti je:

1. **refleksivna**:
$$n \mid n;$$
2. **antisimetrična**:
$$m \mid n \wedge n \mid m \Rightarrow m = n;$$
3. **tranzitivna**:
$$m \mid n \wedge n \mid o \Rightarrow m \mid o.$$

Relacija s temi lastnostmi je relacija **delne urejenosti**, zato relacija deljivosti delno ureja množico $\mathbb{N}$.

Naloga

Zapišite vse delitelje števil.

Naloga

Zapišite vse delitelje števil.

- 6
- 16
- 37
- 48
- 120

Naloga

Pokažite, da trditev velja.

Naloga

Pokažite, da trditev velja.

- Izraz $x - 3$ deli izraz $x^2 - 2x - 3$.
- Izraz $x + 2$ deli izraz $x^3 + x^2 - 4x - 4$.
- Izraz $x - 2$ deli izraz $x^3 - 8$.

Naloga

Pokažite, da trditev velja.

Naloga

Pokažite, da trditev velja.

- $19 \mid (3^{21} - 3^{20} + 3^{18})$
- $7 \mid (3 \cdot 4^{11} + 4^{12} + 7 \cdot 4^{10})$
- $14 \mid (5 \cdot 3^{6} + 2 \cdot 3^{8} - 3 \cdot 3^{7})$
- $25 \mid (7 \cdot 2^{23} - 3 \cdot 2^{24} + 3 \cdot 2^{25} - 2^{22})$
- $11 \mid (2 \cdot 10^{6} + 3 \cdot 10^{7} + 10^{8})$
- $35 \mid (6^{32} - 36^{15})$

Naloga

Pokažite, da trditev velja.

Naloga

Pokažite, da trditev velja.

- $3 \mid (2^{2n+1} - 5 \cdot 2^{2n} + 9 \cdot 2^{2n-1})$
- $29 \mid (5^{n+3} - 2 \cdot 5^{n+1} + 7 \cdot 5^{n+2})$
- $10 \mid (3 \cdot 7^{4n-1} - 4 \cdot 7^{4n-2} + 7^{4n+1})$
- $10 \mid (9^{3n-1} + 9 \cdot 9^{3n+1} + 9^{3n} - 9^{3n+2})$
- $5 \mid (7 \cdot 2^{4n-2} + 3 \cdot 4^{2n} - 16^{n})$

Naloga

Pokažite, da je za poljubno naravno število u vrednost izraza

$$(u+7)(7-u)-3(3-u)(u+5)$$

večkratnik števila 4.

Kriteriji deljivosti

Kriteriji deljivosti

Deljivost z 2

Kriteriji deljivosti

Deljivost z 2

Število je deljivo z 2 natanko takrat, ko so enice števila deljive z 2.

Kriteriji deljivosti

Deljivost z 2

Število je deljivo z 2 natanko takrat, ko so enice števila deljive z 2.

Deljivost s 3

Kriteriji deljivosti

Deljivost z 2

Število je deljivo z 2 natanko takrat, ko so enice števila deljive z 2.

Deljivost s 3

Število je deljivo s 3 natanko takrat, ko je vsota števk števila deljiva s 3.

Kriteriji deljivosti

Deljivost z 2

Število je deljivo z 2 natanko takrat, ko so enice števila deljive z 2.

Deljivost s 3

Število je deljivo s 3 natanko takrat, ko je vsota števk števila deljiva s 3.

Deljivost s 4 oziroma 25

Kriteriji deljivosti

Deljivost z 2

Število je deljivo z 2 natanko takrat, ko so enice števila deljive z 2.

Deljivost s 3

Število je deljivo s 3 natanko takrat, ko je vsota števk števila deljiva s 3.

Deljivost s 4 oziroma 25

Število je deljivo s 4 oziroma 25 natanko takrat, ko je dvomestni konec števila deljiv s 4 oziroma 25.

Kriteriji deljivosti

Deljivost z 2

Število je deljivo z 2 natanko takrat, ko so enice števila deljive z 2.

Deljivost s 3

Število je deljivo s 3 natanko takrat, ko je vsota števk števila deljiva s 3.

Deljivost s 4 oziroma 25

Število je deljivo s 4 oziroma 25 natanko takrat, ko je dvomestni konec števila deljiv s 4 oziroma 25.

Deljivost s 5

Kriteriji deljivosti

Deljivost z 2

Število je deljivo z 2 natanko takrat, ko so enice števila deljive z 2.

Deljivost s 3

Število je deljivo s 3 natanko takrat, ko je vsota števk števila deljiva s 3.

Deljivost s 4 oziroma 25

Število je deljivo s 4 oziroma 25 natanko takrat, ko je dvomestni konec števila deljiv s 4 oziroma 25.

Deljivost s 5

Število je deljivo s 5 natanko takrat, ko so enice števila enake 0 ali 5.

Deljivost s 6

Deljivost s 6

Število je deljivo s 6 natanko takrat, ko je deljivo z 2 in s 3 hkrati.

Deljivost s 6

Število je deljivo s 6 natanko takrat, ko je deljivo z 2 in s 3 hkrati.

Deljivost z 8 oziroma s 125

Deljivost s 6

Število je deljivo s 6 natanko takrat, ko je deljivo z 2 in s 3 hkrati.

Deljivost z 8 oziroma s 125

Število je deljivo z 8 oziroma s 125 natanko takrat, ko je trimestni konec števila deljiv z 8 oziroma s 125.

Deljivost s 6

Število je deljivo s 6 natanko takrat, ko je deljivo z 2 in s 3 hkrati.

Deljivost z 8 oziroma s 125

Število je deljivo z 8 oziroma s 125 natanko takrat, ko je trimestni konec števila deljiv z 8 oziroma s 125.

Deljivost z 9

Deljivost s 6

Število je deljivo s 6 natanko takrat, ko je deljivo z 2 in s 3 hkrati.

Deljivost z 8 oziroma s 125

Število je deljivo z 8 oziroma s 125 natanko takrat, ko je trimestni konec števila deljiv z 8 oziroma s 125.

Deljivost z 9

Število je deljivo z 9 natanko takrat, ko je vsota števk števila deljiva z 9.

Deljivost s 6

Število je deljivo s 6 natanko takrat, ko je deljivo z 2 in s 3 hkrati.

Deljivost z 8 oziroma s 125

Število je deljivo z 8 oziroma s 125 natanko takrat, ko je trimestni konec števila deljiv z 8 oziroma s 125.

Deljivost z 9

Število je deljivo z 9 natanko takrat, ko je vsota števk števila deljiva z 9.

Deljivost z 10 oziroma 10^n

Deljivost s 6

Število je deljivo s 6 natanko takrat, ko je deljivo z 2 in s 3 hkrati.

Deljivost z 8 oziroma s 125

Število je deljivo z 8 oziroma s 125 natanko takrat, ko je trimestni konec števila deljiv z 8 oziroma s 125.

Deljivost z 9

Število je deljivo z 9 natanko takrat, ko je vsota števk števila deljiva z 9.

Deljivost z 10 oziroma 10^n

Število je deljivo z 10 natanko takrat, ko so enice števila enake 0.

Deljivost s 6

Število je deljivo s 6 natanko takrat, ko je deljivo z 2 in s 3 hkrati.

Deljivost z 8 oziroma s 125

Število je deljivo z 8 oziroma s 125 natanko takrat, ko je trimestni konec števila deljiv z 8 oziroma s 125.

Deljivost z 9

Število je deljivo z 9 natanko takrat, ko je vsota števk števila deljiva z 9.

Deljivost z 10 oziroma 10^n

Število je deljivo z 10 natanko takrat, ko so enice števila enake 0. Število je deljivo z 10^n natanko takrat, ko ima število na zadnjih n mestih števko 0.

Deljivost z 11

Deljivost z 11

Število je deljivo z 11 natanko takrat, ko je alternirajoča vsota števk tega števila deljiva z 11.

Deljivost z 11

Število je deljivo z 11 natanko takrat, ko je alternirajoča vsota števk tega števila deljiva z 11.

Deljivost s 7

Deljivost z 11

Število je deljivo z 11 natanko takrat, ko je alternirajoča vsota števk tega števila deljiva z 11.

Deljivost s 7

1. Vzamemo enice danega števila in jih pomnožimo s 5,

Deljivost z 11

Število je deljivo z 11 natanko takrat, ko je alternirajoča vsota števk tega števila deljiva z 11.

Deljivost s 7

1. Vzamemo enice danega števila in jih pomnožimo s 5,
2. prvotnemu številu brez enic prištejemo dobljeni produkt,

Deljivost z 11

Število je deljivo z 11 natanko takrat, ko je alternirajoča vsota števk tega števila deljiva z 11.

Deljivost s 7

1. Vzamemo enice danega števila in jih pomnožimo s 5,
2. prvotnemu številu brez enic prištejemo dobljeni produkt,
3. vzamemo enice dobljene vsote in jih pomnožimo s 5 ...

Deljivost z 11

Število je deljivo z 11 natanko takrat, ko je alternirajoča vsota števk tega števila deljiva z 11.

Deljivost s 7

1. Vzamemo enice danega števila in jih pomnožimo s 5,
2. prvotnemu številu brez enic prištejemo dobljeni produkt,
3. vzamemo enice dobljene vsote in jih pomnožimo s 5 ...

Postopek ponavljamo, dokler ne dobimo dvomestnega števila – če je to deljivo s 7, je prvotno število deljivo s 7.

Deljivost z 11

Število je deljivo z 11 natanko takrat, ko je alternirajoča vsota števk tega števila deljiva z 11.

Deljivost s 7

1. Vzamemo enice danega števila in jih pomnožimo s 5,
2. prvotnemu številu brez enic prištejemo dobljeni produkt,
3. vzamemo enice dobljene vsote in jih pomnožimo s 5 ...

Postopek ponavljamo, dokler ne dobimo dvomestnega števila – če je to deljivo s 7, je prvotno število deljivo s 7.

Deljivost s sestavljenim številom

Deljivost z 11

Število je deljivo z 11 natanko takrat, ko je alternirajoča vsota števk tega števila deljiva z 11.

Deljivost s 7

1. Vzamemo enice danega števila in jih pomnožimo s 5,
2. prvotnemu številu brez enic prištejemo dobljeni produkt,
3. vzamemo enice dobljene vsote in jih pomnožimo s 5 ...

Postopek ponavljamo, dokler ne dobimo dvomestnega števila – če je to deljivo s 7, je prvotno število deljivo s 7.

Deljivost s sestavljenim številom

Število zapišemo kot produkt dveh (ali več) tujih števil in preverimo deljivost z vsakim faktorjem posebej.

Naloga

S katerimi od števil 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 so deljiva naslednja števila?

Naloga

S katerimi od števil 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 so deljiva naslednja števila?

- 84742
- 393948
- 12390
- 19401

Naloga

Določite vse možnosti za števko a, da je število $\overline{65833a}$:

Naloga

Določite vse možnosti za števko a, da je število $\overline{65833a}$:

- deljivo s 3,
- deljivo s 4,
- deljivo s 5,
- deljivo s 6.

Naloga

Določite vse možnosti za števko b, da je število $\overline{65b90b}$:

Naloga

Določite vse možnosti za števko b, da je število $\overline{65b90b}$:

- deljivo z 2,
- deljivo s 3,
- deljivo s 6,
- deljivo z 9,
- deljivo z 10.

Naloga

Določite vse možnosti za števki c in d, da je število $\overline{115c1d}$ deljivo s 6.

Naloga

Določite vse možnosti za števki c in d, da je število $\overline{115c1d}$ deljivo s 6.

Naloga

Določite vse možnosti za števki e in f, da je število $\overline{115e1f}$ deljivo z 8.

Naloga

Pokažite, da za vsako naravno število n 12 deli $n^4 - n^2$.

Naloga

Pokažite, da za vsako naravno število n 12 deli $n^4 - n^2$.

Naloga

Preverite, ali je število 8641969 deljivo s 7.

Osnovni izrek o deljenju naravnih števil

Osnovni izrek o deljenju naravnih števil

Osnovni izrek o deljenju

Osnovni izrek o deljenju naravnih števil

Osnovni izrek o deljenju

Za poljubni naravni števili **m** (**deljenec**) in **n** (**delitelj**), $m \geq n$, obstajata natanko določeni nenegativni števili **k** (**količnik**/**kvocient**) in **r** (**ostanek**), da velja:

Osnovni izrek o deljenju naravnih števil

Osnovni izrek o deljenju

Za poljubni naravni števili **m** (**deljenec**) in **n** (**delitelj**), $m \geq n$, obstajata natanko določeni nenegativni števili **k** (**količnik**/**kvocient**) in **r** (**ostanek**), da velja:

$$m = k \cdot n + r; \quad 0 \leq r < n; \quad m, n \in \mathbb{N}; k, r \in \mathbb{N}_0.$$

Osnovni izrek o deljenju naravnih števil

Osnovni izrek o deljenju

Za poljubni naravni števili **m** (**deljenec**) in **n** (**delitelj**), $m \geq n$, obstajata natanko določeni nenegativni števili **k** (**količnik**/**kvocient**) in **r** (**ostanek**), da velja:

$$m = k \cdot n + r; \quad 0 \leq r < n; \quad m, n \in \mathbb{N}; k, r \in \mathbb{N}_0.$$

Če je ostanek pri deljenju enak 0, je število m **večkratnik** števila n.
Tedaj je število m deljivo s številom n. Pravimo, da n deli število m: $n \mid m$.

Naloga

Določite, katera števila so lahko ostanki pri deljenju naravnega števila n s:

Naloga

Določite, katera števila so lahko ostanki pri deljenju naravnega števila n s:

- številom 3;
- številom 7;
- številom 365.

Naloga

Določite, katera števila so lahko ostanki pri deljenju naravnega števila n s:

- številom 3;
- številom 7;
- številom 365.

Naloga

Zapišite prvih nekaj naravnih števil, ki dajo:

Naloga

Določite, katera števila so lahko ostanki pri deljenju naravnega števila n s:

- številom 3;
- številom 7;
- številom 365.

Naloga

Zapišite prvih nekaj naravnih števil, ki dajo:

- pri deljenju s 4 ostanek 3;
- pri deljenju s 7 ostanek 4;
- pri deljenju z 9 ostanek 4.

Naloga

Zapišite naravno število, ki da:

Naloga

Zapišite naravno število, ki da:

- pri deljenju s 7 količnik 5 in ostanek 3;
- pri deljenju z 10 količnik 9 in ostanek 1;
- pri deljenju s 23 količnik 2 in ostanek 22.

Naloga

Zapišite naravno število, ki da:

- pri deljenju s 7 količnik 5 in ostanek 3;
- pri deljenju z 10 količnik 9 in ostanek 1;
- pri deljenju s 23 količnik 2 in ostanek 22.

Naloga

Zapišite množico vseh naravnih števil n, ki dajo:

Naloga

Zapišite naravno število, ki da:

- pri deljenju s 7 količnik 5 in ostanek 3;
- pri deljenju z 10 količnik 9 in ostanek 1;
- pri deljenju s 23 količnik 2 in ostanek 22.

Naloga

Zapišite množico vseh naravnih števil n, ki dajo:

- pri deljenju z 2 ostanek 1;
- pri deljenju z 2 ostanek 0;
- pri deljenju s 5 ostanek 2.

Naloga

Katero število smo delili s 7, če smo dobili kvocient 3 in ostanek 5?

Naloga

Katero število smo delili s 7, če smo dobili kvocient 3 in ostanek 5?

Naloga

S katerim številom smo delili število 73, če smo dobili kvocient 12 in ostanek 1?

Naloga

Katero število smo delili s 7, če smo dobili kvocient 3 in ostanek 5?

Naloga

S katerim številom smo delili število 73, če smo dobili kvocient 12 in ostanek 1?

Naloga

Marjeta ima čebulice tulipana, ki jih želi posaditi v več vrst. V vsaki od 3 vrst je izkopala po 8 jamic, potem pa ugotovila, da ji bosta 2 čebulici ostali. Koliko čebulic ima Marjeta?

Naloga

Če neko število delimo z 8, dobimo ostanek 7. Kolikšen je ostanek, če to isto število delimo s 4?

Naloga

Če neko število delimo z 8, dobimo ostanek 7. Kolikšen je ostanek, če to isto število delimo s 4?

Naloga

Če neko število delimo s 24 dobimo ostanek 21. Kolikšen je ostanek, če to isto število delimo s 3?

Praštevila in sestavljena števila

Praštevila in sestavljena števila

Glede na število deliteljev, lahko naravna števila razdelimo na tri skupine:

Praštevila in sestavljena števila

Glede na število deliteljev, lahko naravna števila razdelimo na tri skupine:

- **število** 1 – število, ki ima samo enega delitelja (samega sebe);

Praštevila in sestavljena števila

Glede na število deliteljev, lahko naravna števila razdelimo na tri skupine:

- **število** 1 – število, ki ima samo enega delitelja (samega sebe);
- **praštevila** – števila, ki imajo natanko dva delitelja (1 in samega sebe);

Praštevila in sestavljena števila

Glede na število deliteljev, lahko naravna števila razdelimo na tri skupine:

- **število** 1 – število, ki ima samo enega delitelja (samega sebe);
- **praštevila** – števila, ki imajo natanko dva delitelja (1 in samega sebe);
- **sestavljena števila** – števila, ki imajo več kot dva delitelja.

Praštevila in sestavljena števila

Glede na število deliteljev, lahko naravna števila razdelimo na tri skupine:

- **število** 1 – število, ki ima samo enega delitelja (samega sebe);
- **praštevila** – števila, ki imajo natanko dva delitelja (1 in samega sebe);
- **sestavljena števila** – števila, ki imajo več kot dva delitelja.

$$\mathbb{N} = \{1\} \cup \mathbb{P} \cup \{\textit{sestavljena števila}\}$$

Praštevila in sestavljena števila

Glede na število deliteljev, lahko naravna števila razdelimo na tri skupine:

- **število** 1 – število, ki ima samo enega delitelja (samega sebe);
- **praštevila** – števila, ki imajo natanko dva delitelja (1 in samega sebe);
- **sestavljena števila** – števila, ki imajo več kot dva delitelja.

$$\mathbb{N} = \{1\} \cup \mathbb{P} \cup \{\textit{sestavljena števila}\}$$

Praštevil je neskončno mnogo.

Praštevila in sestavljena števila

Glede na število deliteljev, lahko naravna števila razdelimo na tri skupine:

- **število** 1 – število, ki ima samo enega delitelja (samega sebe);
- **praštevila** – števila, ki imajo natanko dva delitelja (1 in samega sebe);
- **sestavljena števila** – števila, ki imajo več kot dva delitelja.

$$\mathbb{N} = \{1\} \cup \mathbb{P} \cup \{\textit{sestavljena števila}\}$$

Praštevil je neskončno mnogo.

Število n je praštevilo, če ni deljivo z nobenim praštevilom, manjšim ali enakim $\sqrt{n}$.

Eratostenovo sito

Eratostenovo sito

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Naloga

Preverite, ali so dana števila praštevila.

Naloga

Preverite, ali so dana števila praštevila.

- 103
- 163
- 137
- 197
- 147
- 559

Osnovni izrek aritmetike

Osnovni izrek aritmetike

Osnovni izrek aritmetike

Osnovni izrek aritmetike

Osnovni izrek aritmetike

Vsako naravno število lahko enolično/na en sam način (do vrstnega reda faktorjev natančno) zapišemo kot produkt potenc s praštevilskimi osnovami:

Osnovni izrek aritmetike

Osnovni izrek aritmetike

Vsako naravno število lahko enolično/na en sam način (do vrstnega reda faktorjev natančno) zapišemo kot produkt potenc s praštevilskimi osnovami:

$$n = p_1^{k_1} \cdot p_2^{k_2} \cdot \ldots \cdot p_l^{k_l}; \quad p_i \in \mathbb{P} \wedge n, k_i \in \mathbb{N}.$$

Osnovni izrek aritmetike

Osnovni izrek aritmetike

Vsako naravno število lahko enolično/na en sam način (do vrstnega reda faktorjev natančno) zapišemo kot produkt potenc s praštevilskimi osnovami:

$$n = p_1^{k_1} \cdot p_2^{k_2} \cdot \ldots \cdot p_l^{k_l}; \quad p_i \in \mathbb{P} \wedge n, k_i \in \mathbb{N}.$$

Zapis naravnega števila kot produkt potenc s praštevilskimi osnovami imenujemo tudi **praštevilski razcep**.

Naloga

Zapišite število 8755 kot produkt samih praštevil in njihovih potenc.

Naloga

Zapišite število 8755 kot produkt samih praštevil in njihovih potenc.

Naloga

Razcepite število 3520 na prafaktorje.

Naloga

Zapišite praštevilski razcep števila 38250.

Naloga

Zapišite praštevilski razcep števila 38250.

Naloga

Zapišite praštevilski razcep števila 3150.

Naloga

Razcepite število 66 na prafaktorje in zapišite vse njegove delitelje.

Naloga

Razcepite število 66 na prafaktorje in zapišite vse njegove delitelje.

Naloga

Razcepite število 204 na prafaktorje in zapišite vse njegove delitelje.

Naloga

Zapišite vse izraze, ki delijo dani izraz.

Naloga

Zapišite vse izraze, ki delijo dani izraz.

- $x^2 + x - 1$
- $x^3 - x^2 - 4x + 4$
- $x^3 - 27$

Največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik

Največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik

Največji skupni delitelj

Največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik

Največji skupni delitelj

Največji skupni delitelj števil m in n je največje število od tistih, ki delijo števili m in n.
Oznaka: $D(m, n)$.

Največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik

Največji skupni delitelj

Največji skupni delitelj števil m in n je največje število od tistih, ki delijo števili m in n.
Oznaka: $D(m, n)$.

Najmanjši skupni večkratnik

Največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik

Največji skupni delitelj

Največji skupni delitelj števil m in n je največje število od tistih, ki delijo števili m in n.
Oznaka: $D(m,n)$.

Najmanjši skupni večkratnik

Najmanjši skupni večkratnik števil m in n je najmanjše število od tistih, ki so deljiva s številoma m in n.
Oznaka: $v(m,n)$.

Največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik

Največji skupni delitelj

Največji skupni delitelj števil m in n je največje število od tistih, ki delijo števili m in n.
Oznaka: $D(m, n)$.

Najmanjši skupni večkratnik

Najmanjši skupni večkratnik števil m in n je najmanjše število od tistih, ki so deljiva s številoma m in n.
Oznaka: $v(m, n)$.

Števili m in n, katerih največji skupni delitelj je 1, sta **tuji števili**.

Računanje D in v s prafaktorizacijo števil

Računanje D in v s prafaktorizacijo števil

- Števili m in n prafaktoriziramo.

Računanje D in v s prafaktorizacijo števil

- Števili m in n prafaktoriziramo.
- Za $D(m, n)$ vzamemo potence, ki so skupne obema številom v prafaktorizaciji.

Računanje D in v s prafaktorizacijo števil

- Števili m in n prafaktoriziramo.
- Za $D(m, n)$ vzamemo potence, ki so skupne obema številom v prafaktorizaciji.
- Za $v(m, n)$ vzamemo vse potence, ki se pojavijo v prafaktorizaciji števil, z največjim eksponentom.

Računanje D in v s prafaktorizacijo števil

- Števili m in n prafaktoriziramo.
- Za $D(m, n)$ vzamemo potence, ki so skupne obema številom v prafaktorizaciji.
- Za $v(m, n)$ vzamemo vse potence, ki se pojavijo v prafaktorizaciji števil, z največjim eksponentom.

Za poljubni naravni števili m in n velja zveza $\mathbf{D(m, n) \cdot v(m, n) = m \cdot n}$.

Računanje D in v s prafaktorizacijo števil

- Števili m in n prafaktoriziramo.
- Za $D(m, n)$ vzamemo potence, ki so skupne obema številom v prafaktorizaciji.
- Za $v(m, n)$ vzamemo vse potence, ki se pojavijo v prafaktorizaciji števil, z največjim eksponentom.

Za poljubni naravni števili m in n velja zveza $\mathbf{D(m, n) \cdot v(m, n) = m \cdot n}$.

Evklidov algoritem

Računanje D in v s prafaktorizacijo števil

- Števili m in n prafaktoriziramo.
- Za $D(m, n)$ vzamemo potence, ki so skupne obema številom v prafaktorizaciji.
- Za $v(m, n)$ vzamemo vse potence, ki se pojavijo v prafaktorizaciji števil, z največjim eksponentom.

Za poljubni naravni števili m in n velja zveza $\mathbf{D(m, n) \cdot v(m, n) = m \cdot n}$.

Evklidov algoritem

V tem algoritmu zapored uporabljamo osnovni izrek o deljenju. Najprej ga uporabimo na danih dveh številih.

Računanje D in v s prafaktorizacijo števil

- Števili m in n prafaktoriziramo.
- Za $D(m,n)$ vzamemo potence, ki so skupne obema številom v prafaktorizaciji.
- Za $v(m,n)$ vzamemo vse potence, ki se pojavijo v prafaktorizaciji števil, z največjim eksponentom.

Za poljubni naravni števili m in n velja zveza $\mathbf{D(m,n)\cdot v(m,n) = m\cdot n}$.

Evklidov algoritem

V tem algoritmu zapored uporabljamo osnovni izrek o deljenju. Najprej ga uporabimo na danih dveh številih. V naslednjem koraku deljenec postane prejšnji delitelj, delitelj pa prejšnji ostanek.

Računanje D in v s prafaktorizacijo števil

- Števili m in n prafaktoriziramo.
- Za $D(m, n)$ vzamemo potence, ki so skupne obema številom v prafaktorizaciji.
- Za $v(m, n)$ vzamemo vse potence, ki se pojavijo v prafaktorizaciji števil, z največjim eksponentom.

Za poljubni naravni števili m in n velja zveza $\mathbf{D(m, n) \cdot v(m, n) = m \cdot n}$.

Evklidov algoritem

V tem algoritmu zapored uporabljamo osnovni izrek o deljenju. Najprej ga uporabimo na danih dveh številih. V naslednjem koraku deljenec postane prejšnji delitelj, delitelj pa prejšnji ostanek. V vsakem koraku imamo manjša števila, zato se algoritem konča v končno mnogo korakih.

Računanje D in v s prafaktorizacijo števil

- Števili m in n prafaktoriziramo.
- Za $D(m, n)$ vzamemo potence, ki so skupne obema številom v prafaktorizaciji.
- Za $v(m, n)$ vzamemo vse potence, ki se pojavijo v prafaktorizaciji števil, z največjim eksponentom.

Za poljubni naravni števili m in n velja zveza $\mathbf{D(m, n) \cdot v(m, n) = m \cdot n}$.

Evklidov algoritem

V tem algoritmu zapored uporabljamo osnovni izrek o deljenju. Najprej ga uporabimo na danih dveh številih. V naslednjem koraku deljenec postane prejšnji delitelj, delitelj pa prejšnji ostanek. V vsakem koraku imamo manjša števila, zato se algoritem konča v končno mnogo korakih. Največji skupni delitelj danih števil m in n je zadnji od 0 različen ostanek pri deljenju v Evklidovem algoritmu.

Naloga

Izračunajte največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik danih parov števil.

Naloga

Izračunajte največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik danih parov števil.

- 6 in 8
- 36 in 48
- 550 in 286
- 6120 in 4158

Naloga

Preverite, ali sta števili 522 in 4025 tuji števili.

Naloga

Preverite, ali sta števili 522 in 4025 tuji števili.

Naloga

Izračunajte največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik treh števil.

Naloga

Preverite, ali sta števili 522 in 4025 tuji števili.

Naloga

Izračunajte največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik treh števil.

- 1320, 6732 in 297
- 372, 190 in 11264

Naloga

Z Evklidovim algoritmom izračunajte največji skupni delitelj parov števil.

Naloga

Z Evklidovim algoritmom izračunajte največji skupni delitelj parov števil.

- 754 in 3146
- 4446 in 6325

Naloga

Z Evklidovim algoritmom izračunajte največji skupni delitelj parov števil.

- 754 in 3146
- 4446 in 6325

Naloga

Izračuanjte število b, če velja: $D(78166, b) = 418$ in $v(78166, b) = 1485154$.

Naloga

Določite največji skupni delitelj izrazov.

Naloga

Določite največji skupni delitelj izrazov.

- $x^3 - 5x^2 - 24x$ in $x^2 - 64$
- $x^2 + 3x + 10$, $x^3 - 4x$ in $x^3 - 8$
- $x^2 - 25$ in $x^3 - 27$

Naloga

Določite najmanjši skupni večkratnik izrazov.

Naloga

Določite najmanjši skupni večkratnik izrazov.

- $x^2 - 64$ in $x + 8$
- x, $8 - x$ in $x^2 - 64$
- $x^2 + 3x - 10$, $2x$ in $x^2 + 5x$

Naloga

Velika Janezova terasa je dolga 1035 cm in široka 330 cm. Janez bi jo rad sam tlakoval s kvadratnimi vinilnimi ploščami. Ker ni najbolj vešč tega dela, bo kupil tako velike plošče, da mu jih ne bo treba rezati. Koliko so največ lahko velik kvadratne plošče? Koliko plošč bo potreboval za tlakovanje?

Naloga

Velika Janezova terasa je dolga 1035 *cm* in široka 330 *cm*. Janez bi jo rad sam tlakoval s kvadratnimi vinilnimi ploščami. Ker ni najbolj vešč tega dela, bo kupil tako velike plošče, da mu jih ne bo treba rezati. Koliko so največ lahko velik kvadratne plošče? Koliko plošč bo potreboval za tlakovanje?

Naloga

Neca gre v knjižnico vsake 14 dni, Nace pa vsakih 10 dni. V knjižnici se srečata v ponedeljek 1. marca. Čez koliko dni se bosta naslednjič srečala? Na kateri dan in datum?

Section 5

Racionalna števila

Ulomki

Ulomki

Ulomek $\frac{x}{y}$ je zapis, ki predstavlja zapis deljenja

Ulomki

Ulomek $\frac{x}{y}$ je zapis, ki predstavlja zapis deljenja

$$x : y = \frac{x}{y}; \quad y \neq 0 \land x, y \in \mathbb{Z}.$$

Ulomki

Ulomek $\frac{x}{y}$ je zapis, ki predstavlja zapis deljenja

$$x : y = \frac{x}{y}; \quad y \neq 0 \land x, y \in \mathbb{Z}.$$

Število/izraz x imenujemo **števec**, y pa **imenovalec**, med njima je **ulomkova črta**.

Ulomki

Ulomek $\frac{x}{y}$ je zapis, ki predstavlja zapis deljenja

$$x : y = \frac{x}{y}; \quad y \neq 0 \land x, y \in \mathbb{Z}.$$

Število/izraz x imenujemo **števec**, y pa **imenovalec**, med njima je **ulomkova črta**.

Ulomek $\frac{x}{0}$ ni definiran (nima pomena), saj z 0 ne moremo deliti.

Ulomki

Ulomek $\frac{x}{y}$ je zapis, ki predstavlja zapis deljenja

$$x : y = \frac{x}{y}; \quad y \neq 0 \land x, y \in \mathbb{Z}.$$

Število/izraz x imenujemo **števec**, y pa **imenovalec**, med njima je **ulomkova črta**.

Ulomek $\frac{x}{0}$ ni definiran (nima pomena), saj z 0 ne moremo deliti.

Algebrski ulomek je ulomek, v katerem v števcu in/ali imenovalcu nastopajo algebrski izrazi.

Vsako celo število $x \in \mathbb{Z}$ lahko zapišemo z ulomkom: $x = \frac{x}{1}$.

Vsako celo število $x \in \mathbb{Z}$ lahko zapišemo z ulomkom: $x = \frac{x}{1}$.

Ničelni ulomek je ulomek oblike $\frac{0}{y} = 0; y \neq 0$.

Vsako celo število $x \in \mathbb{Z}$ lahko zapišemo z ulomkom: $x = \frac{x}{1}$.

Ničelni ulomek je ulomek oblike $\frac{0}{y} = 0; y \neq 0$.

V ulomku, kjer v števcu ali imenovalcu nastopa negativno število, upoštevamo enakost

Vsako celo število $x \in \mathbb{Z}$ lahko zapišemo z ulomkom: $x = \frac{x}{1}$.

Ničelni ulomek je ulomek oblike $\frac{0}{y} = 0; y \neq 0$.

V ulomku, kjer v števcu ali imenovalcu nastopa negativno število, upoštevamo enakost

$$-\frac{x}{y} = \frac{-x}{y} = \frac{x}{-y}.$$

Vsako celo število $x \in \mathbb{Z}$ lahko zapišemo z ulomkom: $x = \frac{x}{1}$.

Ničelni ulomek je ulomek oblike $\frac{0}{y} = 0; y \neq 0$.

V ulomku, kjer v števcu ali imenovalcu nastopa negativno število, upoštevamo enakost

$$-\frac{x}{y} = \frac{-x}{y} = \frac{x}{-y}.$$

Vsakemu neničelnemu ulomku $\frac{x}{y}$ lahko priredimo njegovo **obratno vrednost**:

Vsako celo število $x \in \mathbb{Z}$ lahko zapišemo z ulomkom: $x = \frac{x}{1}$.

Ničelni ulomek je ulomek oblike $\frac{0}{y} = 0; y \neq 0$.

V ulomku, kjer v števcu ali imenovalcu nastopa negativno število, upoštevamo enakost

$$-\frac{x}{y} = \frac{-x}{y} = \frac{x}{-y}.$$

Vsakemu neničelnemu ulomku $\frac{x}{y}$ lahko priredimo njegovo **obratno vrednost**:

$$\left(\frac{x}{y}\right)^{-1} = \frac{y}{x}; \quad x, y \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}.$$

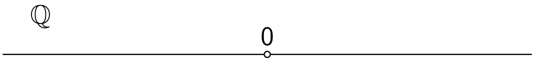
Racionalna števila

Racionalna števila

Množica racionalnih števil $\mathbb{Q}$ je sestavljena iz vseh ulomkov (kar pomeni, da vsebuje tudi vsa naravna in cela števila).

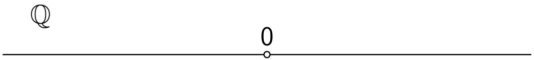
Racionalna števila

Množica racionalnih števil $\mathbb{Q}$ je sestavljena iz vseh ulomkov (kar pomeni, da vsebuje tudi vsa naravna in cela števila).



Racionalna števila

Množica racionalnih števil $\mathbb{Q}$ je sestavljena iz vseh ulomkov (kar pomeni, da vsebuje tudi vsa naravna in cela števila).

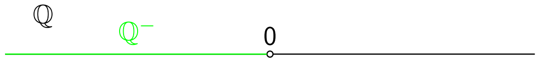


Glede na predznak razdelimo racionalna števila v tri množice:

$$\mathbb{Q} =$$

Racionalna števila

Množica racionalnih števil $\mathbb{Q}$ je sestavljena iz vseh ulomkov (kar pomeni, da vsebuje tudi vsa naravna in cela števila).



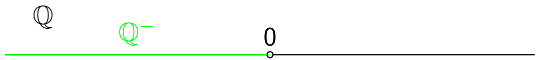
Glede na predznak razdelimo racionalna števila v tri množice:

- množico negativnih racionalnih števil $\mathbb{Q}^-$,

$$\mathbb{Q} = \mathbb{Q}^-$$

Racionalna števila

Množica racionalnih števil $\mathbb{Q}$ je sestavljena iz vseh ulomkov (kar pomeni, da vsebuje tudi vsa naravna in cela števila).



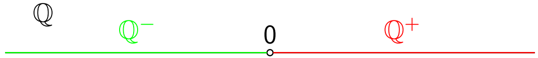
Glede na predznak razdelimo racionalna števila v tri množice:

- množico negativnih racionalnih števil $\mathbb{Q}^-$,
- množico z elementom nič: $\{\mathbf{0}\}$ in

$$\mathbb{Q} = \mathbb{Q}^- \cup \{0\}$$

Racionalna števila

Množica racionalnih števil $\mathbb{Q}$ je sestavljena iz vseh ulomkov (kar pomeni, da vsebuje tudi vsa naravna in cela števila).



Glede na predznak razdelimo racionalna števila v tri množice:

- množico negativnih racionalnih števil $\mathbb{Q}^-$,
- množico z elementom nič: $\{\mathbf{0}\}$ in
- množico pozitivnih racionalnih števil: $\mathbb{Q}^+$.

$$\mathbb{Q} = \mathbb{Q}^- \cup \{0\} \cup \mathbb{Q}^+$$

Ulomka $\frac{x}{y}$ in $\frac{w}{z}$ sta enaka/enakovredna natanko takrat, ko je $xz = wy$; $y, z \neq 0$.

Ulomka $\frac{x}{y}$ in $\frac{w}{z}$ sta enaka/enakovredna natanko takrat, ko je $xz = wy$; $y, z \neq 0$.

$$\frac{x}{y} = \frac{w}{z} \Leftrightarrow xz = wy; \quad y, z \neq 0$$

Ulomka $\frac{x}{y}$ in $\frac{w}{z}$ sta enaka/enakovredna natanko takrat, ko je $xz = wy$; $y, z \neq 0$.

$$\frac{x}{y} = \frac{w}{z} \Leftrightarrow xz = wy; \quad y, z \neq 0$$

Enaka/enakovredna ulomka sta različna zapisa za isto racionalno število.

Naloga

Za katere vrednosti x ulomek ni definiran?

Naloga

Za katere vrednosti x ulomek ni definiran?

- $\dfrac{x-2}{x+1}$
- $\dfrac{2}{x-5}$
- $\dfrac{x+2}{3}$
- $\dfrac{13}{2x-5}$

Naloga

Za katere vrednosti x ima ulomek vrednost enako 0?

Naloga

Za katere vrednosti x ima ulomek vrednost enako 0?

- $\dfrac{x-2}{x+1}$
- $\dfrac{2}{x-5}$
- $\dfrac{x+2}{3}$
- $\dfrac{13}{2x-5}$

Naloga

Ali imata ulomka isto vrednost?

Naloga

Ali imata ulomka isto vrednost?

- $\dfrac{2}{3}$ in $\dfrac{10}{15}$
- $\dfrac{-1}{2}$ in $\dfrac{1}{-2}$
- $\dfrac{4}{5}$ in $\dfrac{-8}{-10}$
- $\dfrac{5}{8}$ in $\dfrac{8}{5}$

Naloga

Za kateri x imata ulomka isto vrednost?

Naloga

Za kateri x imata ulomka isto vrednost?

- $\dfrac{x+1}{2}$ in $\dfrac{3}{4}$
- $\dfrac{4}{2x-1}$ in $\dfrac{1}{3}$
- $\dfrac{x+1}{2}$ in $\dfrac{x-1}{-3}$
- $\dfrac{x+1}{x-2}$ in $\dfrac{2}{5}$

Naloga

Ali ulomka predstavljata isto vrednost?

Naloga

Ali ulomka predstavljata isto vrednost?

- $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$ in $-\frac{1}{2}$
- $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$ in $\frac{3}{2}$
- $1\frac{3}{7}$ in $\left(\frac{7}{10}\right)^{-1}$

Naloga

Ali ulomka predstavljata isto vrednost?

Naloga

Ali ulomka predstavljata isto vrednost?

- $2 \cdot \dfrac{3}{4}$ in $\dfrac{3}{2}$
- $2\dfrac{3}{4}$ in $\dfrac{3}{2}$
- $\left(1\dfrac{2}{5}\right)^{-1}$ in $1\dfrac{5}{2}$
- $\left(1\dfrac{2}{5}\right)^{-1}$ in $\dfrac{5}{7}$

Naloga

Zapišite s celim delom oziroma z ulomkom.

Naloga

Zapišite s celim delom oziroma z ulomkom.

- $\frac{14}{5}$
- $\frac{110}{17}$
- $-\frac{5}{2}$
- $3\frac{5}{8}$
- $\frac{4}{3}$
- $2\frac{9}{2}$

Razširjanje in krajšanje ulomkov

Razširjanje in krajšanje ulomkov

Razširjanje ulomka

Razširjanje in krajšanje ulomkov

Razširjanje ulomka

Ulomek ohrani svojo vrednost, če števec in imenovalec pomnožimo z istim neničelnim številom oziroma izrazom. Temu postopku pravimo **razširjanje ulomka**.

Razširjanje in krajšanje ulomkov

Razširjanje ulomka

Ulomek ohrani svojo vrednost, če števec in imenovalec pomnožimo z istim neničelnim številom oziroma izrazom. Temu postopku pravimo **razširjanje ulomka**.

$$\frac{x}{y} = \frac{x \cdot z}{y \cdot z}; \quad x \in \mathbb{Z} \wedge y, z \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$$

Razširjanje in krajšanje ulomkov

Razširjanje ulomka

Ulomek ohrani svojo vrednost, če števec in imenovalec pomnožimo z istim neničelnim številom oziroma izrazom. Temu postopku pravimo **razširjanje ulomka**.

$$\frac{x}{y} = \frac{x \cdot z}{y \cdot z}; \quad x \in \mathbb{Z} \land y, z \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$$

Ko ulomke seštevamo ali odštevamo, jih razširimo na **najmanjši skupni imenovalec**, ki je najmanjši skupni večkratnik vseh imenovalcev.

Krajšanje ulomka

Krajšanje ulomka

Vrednost ulomka se ne spremeni, če števec in imenovalec delimo z istim neničelnim številom oziroma izrazom. Temu postopku rečemo **krajšanje ulomka**.

Krajšanje ulomka

Vrednost ulomka se ne spremeni, če števec in imenovalec delimo z istim neničelnim številom oziroma izrazom. Temu postopku rečemo **krajšanje ulomka**.

$$\frac{x \cdot z}{y \cdot z} = \frac{x}{y}; \quad x \in \mathbb{Z} \wedge y, z \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$$

Krajšanje ulomka

Vrednost ulomka se ne spremeni, če števec in imenovalec delimo z istim neničelnim številom oziroma izrazom. Temu postopku rečemo **krajšanje ulomka**.

$$\frac{x \cdot z}{y \cdot z} = \frac{x}{y}; \quad x \in \mathbb{Z} \land y, z \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$$

Okrajšan ulomek

Krajšanje ulomka

Vrednost ulomka se ne spremeni, če števec in imenovalec delimo z istim neničelnim številom oziroma izrazom. Temu postopku rečemo **krajšanje ulomka**.

$$\frac{x \cdot z}{y \cdot z} = \frac{x}{y}; \quad x \in \mathbb{Z} \wedge y, z \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$$

Okrajšan ulomek

Ulomek $\frac{x}{y}$ je **okrajšan**, če je $(x, y) = 1$, torej če sta števec in imenovalec tuji števili.

Naloga

Razširite ulomke na najmanjši skupni imenovalec.

Naloga

Razširite ulomke na najmanjši skupni imenovalec.

- $\frac{1}{3}, \frac{3}{5}$ in $\frac{5}{6}$
- $\frac{1}{5}, -\frac{1}{2}$ in $\frac{-1}{3}$
- $\frac{2}{7}, 1$ in $\frac{1}{2}$
- $\frac{2}{-1}, \frac{3}{2}$ in $\frac{1}{-3}$
- $\frac{5}{6}, \frac{1}{2}$ in $-\frac{2}{3}$
- $\frac{3}{-4}, \frac{-1}{2}$ in $-\frac{2}{5}$

Naloga

Razširite ulomke na najmanjši skupni imenovalec.

Naloga

Razširite ulomke na najmanjši skupni imenovalec.

- $\dfrac{1}{x-1}, \dfrac{1}{x+1}$ in 1
- $\dfrac{4}{x-4}, \dfrac{2}{x-2}$ in $\dfrac{1}{x^2-6x+8}$
- $\dfrac{2}{x}, \dfrac{1}{x-3}$ in $\dfrac{1}{(x-3)^2}$
- $\dfrac{2}{x-1}$ in $\dfrac{3}{1-x}$
- $\dfrac{3}{x^2-4x}, \dfrac{1}{x}$ in $\dfrac{2}{x-4}$
- $\dfrac{1}{2-x}, \dfrac{2}{x+2}$ in $\dfrac{3}{x^2-4}$

Naloga

Okrajšajte ulomek.

Naloga

Okrajšajte ulomek.

- $\frac{100}{225}$
- $\frac{34}{51}$
- $\frac{121}{3}$
- $\frac{45}{75}$

Naloga

Okrajšajte ulomek.

Naloga

Okrajšajte ulomek.

- $\dfrac{x^2-4}{x^2+2x}$
- $\dfrac{x^3-2x^2-x+2}{x^2-3x+2}$
- $\dfrac{x^3+8}{2x+4}$
- $\dfrac{x^2-9}{3-x}$
- $\dfrac{x^3-1}{x^2-4x+3}$
- $\dfrac{x-4}{16-x^2}$

Seštevanje in odštevanje ulomkov

Seštevanje in odštevanje ulomkov

Seštevanje ulomkov

Seštevanje in odštevanje ulomkov

Seštevanje ulomkov

Ulomke **seštevamo** tako, da jih razširimo na skupni imenovalec, nato seštejemo števce, imenovalce pa prepišemo.

Seštevanje in odštevanje ulomkov

Seštevanje ulomkov

Ulomke **seštevamo** tako, da jih razširimo na skupni imenovalec, nato seštejemo števce, imenovalce pa prepišemo.

$$\frac{x}{y} + \frac{z}{w} = \frac{xw}{yw} + \frac{yz}{yw} = \frac{xw + yz}{yw}; \quad x, z \in \mathbb{Z} \wedge y, w \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$$

Seštevanje in odštevanje ulomkov

Seštevanje ulomkov

Ulomke **seštevamo** tako, da jih razširimo na skupni imenovalec, nato seštejemo števce, imenovalce pa prepišemo.

$$\frac{x}{y}+\frac{z}{w}=\frac{xw}{yw}+\frac{yz}{yw}=\frac{xw+yz}{yw}; \quad x,z\in\mathbb{Z}\wedge y,w\in\mathbb{Z}\setminus\{0\}$$

Odštevanje ulomkov

Seštevanje in odštevanje ulomkov

Seštevanje ulomkov

Ulomke **seštevamo** tako, da jih razširimo na skupni imenovalec, nato seštejemo števce, imenovalce pa prepišemo.

$$\frac{x}{y} + \frac{z}{w} = \frac{xw}{yw} + \frac{yz}{yw} = \frac{xw + yz}{yw}; \quad x, z \in \mathbb{Z} \wedge y, w \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$$

Odštevanje ulomkov

Ulomke **odštevamo** tako, da prištejemo nasprotni ulomek.

Seštevanje in odštevanje ulomkov

Seštevanje ulomkov

Ulomke **seštevamo** tako, da jih razširimo na skupni imenovalec, nato seštejemo števce, imenovalce pa prepišemo.

$$\frac{x}{y}+\frac{z}{w}=\frac{xw}{yw}+\frac{yz}{yw}=\frac{xw+yz}{yw}; \quad x,z\in\mathbb{Z}\wedge y,w\in\mathbb{Z}\setminus\{0\}$$

Odštevanje ulomkov

Ulomke **odštevamo** tako, da prištejemo nasprotni ulomek.

$$\frac{x}{y}-\frac{z}{w}=\frac{x}{y}+\left(-\frac{z}{w}\right)=\frac{xw}{yw}+\frac{-yz}{yw}=\frac{xw-yz}{yw}; \quad x,z\in\mathbb{Z}\wedge y,w\in\mathbb{Z}\setminus\{0\}$$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $\frac{5}{7}+\frac{1}{14}$
- $\frac{2}{9}-\frac{1}{3}$
- $\frac{3}{8}+1\frac{1}{2}$
- $1-\frac{5}{6}$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $\left(\frac{2}{3} - 2\frac{1}{4}\right) + \frac{1}{12}$
- $\frac{2}{7} - \frac{3}{4} + \left(\frac{1}{2} - 2\right)$
- $\left(\frac{2}{3} - \left(\frac{1}{3} - 3\right) + \frac{1}{4}\right) - \frac{1}{2}$
- $1 - \left(2 - \left(3 - 4 - \left(5 - \frac{1}{2}\right)\right) + \frac{1}{3}\right)$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $\dfrac{x}{x-1} - \dfrac{x}{x+1}$
- $\dfrac{3}{x^2} + \dfrac{4}{x^3} - \dfrac{1}{x}$
- $\dfrac{3}{x^2-4x} - \left(\dfrac{1}{x-4} + \dfrac{2}{x^2-5x+4}\right)$
- $\dfrac{2}{xy} + \dfrac{3}{x} - \dfrac{2}{y}$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $$\frac{(x-3)^2+(x+3)^2}{x^2+9}-\frac{3x^2}{2x^2-x^2}$$
- $$\frac{(a-3)^3-(a-1)^3+26}{6a}+\left(-\frac{1}{2}\right)^{-1}$$
- $$\frac{x^3-2x^2-x+2}{-x(1-x)-2}-\left(\frac{x-1}{x}-1\right)^{-1}$$
- $$\left(\frac{x}{2}-\left(\frac{x}{3}-\left(\frac{x}{4}-\frac{x}{5}\right)\right)\right)-\left(\frac{60}{x}\right)^{-1}$$

Množenje ulomkov

Množenje ulomkov

Množenje ulomkov

Množenje ulomkov

Množenje ulomkov

Ulomka **množimo** tako, da števce množimo s števci, imenovalce pa množimo z imenovalci.

Množenje ulomkov

Množenje ulomkov

Ulomka **množimo** tako, da števce množimo s števci, imenovalce pa množimo z imenovalci.

$$\frac{x}{y} \cdot \frac{z}{w} = \frac{xz}{yw}; \quad x, z \in \mathbb{Z} \wedge y, w \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$$

Množenje ulomkov

Množenje ulomkov

Ulomka **množimo** tako, da števce množimo s števci, imenovalce pa množimo z imenovalci.

$$\frac{x}{y} \cdot \frac{z}{w} = \frac{xz}{yw}; \quad x, z \in \mathbb{Z} \wedge y, w \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$$

Produkt danega in njemu obratnega ulomka je enak 1.

Množenje ulomkov

Množenje ulomkov

Ulomka **množimo** tako, da števce množimo s števci, imenovalce pa množimo z imenovalci.

$$\frac{x}{y} \cdot \frac{z}{w} = \frac{xz}{yw}; \quad x, z \in \mathbb{Z} \wedge y, w \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$$

Produkt danega in njemu obratnega ulomka je enak 1.

$$\frac{x}{y} \cdot \left(\frac{x}{y}\right)^{-1} = \frac{x}{y} \cdot \frac{y}{x} = 1$$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $\dfrac{1}{3} \cdot \dfrac{3}{7}$
- $\dfrac{-2}{13} \cdot \left(-\dfrac{39}{4}\right)$
- $\dfrac{2}{5} \cdot \dfrac{4}{9}$
- $2\dfrac{1}{3} \cdot 3\dfrac{3}{4}$
- $\dfrac{-2}{5} \cdot 4\dfrac{2}{7}$
- $3 \cdot \dfrac{2}{3}$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $$\frac{x^2-9}{x^2+3x+9}\cdot\frac{x^3-27}{x^2-6x+9}$$
- $$\frac{x^2+5x}{-x+2}\cdot\frac{2x^2-8}{x^2+7x+10}$$
- $$\frac{x^3-4x^2-4x+16}{2x+4}\cdot\frac{6x}{3x-6}$$
- $$2\cdot\frac{x}{x-1}\cdot\frac{x^2-1}{x^2+x}$$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $$\frac{x^2-4}{x^2-1}\cdot\frac{x^3-1}{x^3+x^2+x}\cdot\frac{x^2+x}{2-x}$$
- $$\left(\frac{6-x}{x^2+6x}-\frac{x}{36-x^2}\right)\cdot\left(\frac{2x-6}{x^2+6x}\right)^{-1}+\frac{x}{6-x}$$
- $$\left(\left(x-y+\left(\frac{x+y}{2xy}\right)^{-1}\right)\cdot\left(\frac{1}{x+y}\right)^{-1}-2xy\right)\cdot(x-y)^{-1}$$
- $$\left(xy+y^2-\frac{xy+y^2}{3xy-3x^2}\right)\cdot\left(\frac{x+y}{3x}\right)^{-1}-\left(-\frac{y-x}{y}\right)^{-1}$$

Deljenje ulomkov

Deljenje ulomkov

Deljenje ulomkov

Deljenje ulomkov

Deljenje ulomkov

Ulomek **delimo** z neničelnim ulomkom tako, da prvi ulomek množimo z obratno vrednostjo drugega ulomka.

Deljenje ulomkov

Deljenje ulomkov

Ulomek **delimo** z neničelnim ulomkom tako, da prvi ulomek množimo z obratno vrednostjo drugega ulomka.

$$\frac{x}{y} : \frac{z}{w} = \frac{x}{y} \cdot \left(\frac{z}{w}\right)^{-1} = \frac{x}{y} \cdot \frac{w}{z} = \frac{xw}{yz}; \quad x \in \mathbb{Z} \wedge y, z, w \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$$

Deljenje ulomkov

Deljenje ulomkov

Ulomek **delimo** z neničelnim ulomkom tako, da prvi ulomek množimo z obratno vrednostjo drugega ulomka.

$$\frac{x}{y} : \frac{z}{w} = \frac{x}{y} \cdot \left(\frac{z}{w}\right)^{-1} = \frac{x}{y} \cdot \frac{w}{z} = \frac{xw}{yz}; \quad x \in \mathbb{Z} \wedge y, z, w \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$$

Deljenje ulomkov lahko zapišemo kot **dvojni ulomek**.

Deljenje ulomkov

Deljenje ulomkov

Ulomek **delimo** z neničelnim ulomkom tako, da prvi ulomek množimo z obratno vrednostjo drugega ulomka.

$$\frac{x}{y} : \frac{z}{w} = \frac{x}{y} \cdot \left(\frac{z}{w}\right)^{-1} = \frac{x}{y} \cdot \frac{w}{z} = \frac{xw}{yz}; \quad x \in \mathbb{Z} \wedge y, z, w \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$$

Deljenje ulomkov lahko zapišemo kot **dvojni ulomek**.

$$\frac{x}{y} : \frac{z}{w} = \frac{\frac{x}{y}}{\frac{z}{w}}; \quad x \in \mathbb{Z} \wedge y, z, w \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $2 : \frac{4}{5}$
- $1\frac{2}{3} : 2\frac{5}{6}$
- $\frac{7}{12} : 14$
- $\frac{3}{8} : \frac{9}{32}$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $\dfrac{\frac{3}{4}}{\frac{6}{8}}$
- $\dfrac{\frac{2}{-5}}{\frac{-1}{5}}$
- $\dfrac{\frac{1}{2}}{2}$
- $\dfrac{\frac{3}{5}}{-2}$
- $\dfrac{3}{\frac{5}{6}}$
- $\dfrac{-\frac{1}{2}}{2^{-1}}$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $\dfrac{x^2+x-6}{x+2} : (x-2)$
- $\dfrac{x-1}{2x^2-4x} : \dfrac{x^2}{x-2}$
- $x : \dfrac{x^2+x}{x^3+1}$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $\dfrac{x-1}{x^2-4} : \dfrac{1-x^2}{x-2}$

- $\dfrac{x-2}{(x+2)^{-1}} : \left(\dfrac{1}{x^2-1}\right)^{-1}$

- $\dfrac{3-x}{2-x} : \dfrac{x-3}{x-2}$

Urejenost racionalnih števil

Urejenost racionalnih števil

Za ulomka $\frac{x}{y}$ in $\frac{z}{w}$ $(y, w \notin \{0\})$ velja natanko ena izmed treh možnosti:

Urejenost racionalnih števil

Za ulomka $\dfrac{x}{y}$ in $\dfrac{z}{w}$ $(y, w \notin \{0\})$ velja natanko ena izmed treh možnosti:

1. prvi ulomek je večji od drugega $\dfrac{x}{y} \geq \dfrac{z}{w}$ natanko tedaj, ko je $xw \geq yz$;

Urejenost racionalnih števil

Za ulomka $\dfrac{x}{y}$ in $\dfrac{z}{w}$ $(y, w \notin \{0\})$ velja natanko ena izmed treh možnosti:

1. prvi ulomek je večji od drugega $\dfrac{x}{y} \geq \dfrac{z}{w}$ natanko tedaj, ko je $xw \geq yz$;
2. drugi ulomek je večji od prvega $\dfrac{x}{y} \leq \dfrac{z}{w}$ natanko tedaj, ko je $xw \leq yz$;

Urejenost racionalnih števil

Za ulomka $\dfrac{x}{y}$ in $\dfrac{z}{w}$ $(y, w \notin \{0\})$ velja natanko ena izmed treh možnosti:

1. prvi ulomek je večji od drugega $\dfrac{x}{y} \geq \dfrac{z}{w}$ natanko tedaj, ko je $xw \geq yz$;
2. drugi ulomek je večji od prvega $\dfrac{x}{y} \leq \dfrac{z}{w}$ natanko tedaj, ko je $xw \leq yz$;
3. ulomka sta enaka $\dfrac{x}{y} = \dfrac{z}{w}$ natanko tedaj, ko je $xw = yz$ oziroma $\dfrac{x}{y} \leq \dfrac{z}{w} \wedge \dfrac{x}{y} \geq \dfrac{z}{w}$.

Urejenost racionalnih števil

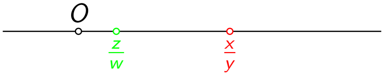
Za ulomka $\frac{x}{y}$ in $\frac{z}{w}$ $(y, w \notin \{0\})$ velja natanko ena izmed treh možnosti:

1. prvi ulomek je večji od drugega $\frac{x}{y} \geq \frac{z}{w}$ natanko tedaj, ko je $xw \geq yz$;
2. drugi ulomek je večji od prvega $\frac{x}{y} \leq \frac{z}{w}$ natanko tedaj, ko je $xw \leq yz$;
3. ulomka sta enaka $\frac{x}{y} = \frac{z}{w}$ natanko tedaj, ko je $xw = yz$ oziroma $\frac{x}{y} \leq \frac{z}{w} \wedge \frac{x}{y} \geq \frac{z}{w}$.

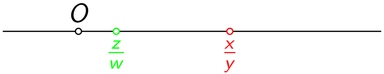
Enaka ulomka predstavljata isto racionalno število.

Slika večjega racionalnega števila $\frac{x}{y}$ je na številski premici desno od slike manjšega racionalnega števila $\frac{z}{w}$.

Slika večjega racionalnega števila $\frac{x}{y}$ je na številski premici desno od slike manjšega racionalnega števila $\frac{z}{w}$.

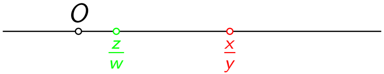


Slika večjega racionalnega števila $\frac{x}{y}$ je na številski premici desno od slike manjšega racionalnega števila $\frac{z}{w}$.

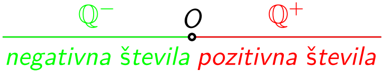


Slike pozitivnih racionalnih števil ležijo desno, slike negativnih racionalnih števil pa levo od koordinatnega izhodišča.

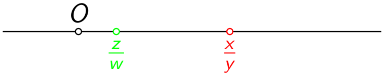
Slika večjega racionalnega števila $\frac{x}{y}$ je na številski premici desno od slike manjšega racionalnega števila $\frac{z}{w}$.



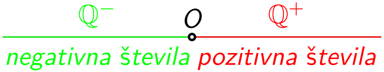
Slike pozitivnih racionalnih števil ležijo desno, slike negativnih racionalnih števil pa levo od koordinatnega izhodišča.



Slika večjega racionalnega števila $\frac{x}{y}$ je na številski premici desno od slike manjšega racionalnega števila $\frac{z}{w}$.



Slike pozitivnih racionalnih števil ležijo desno, slike negativnih racionalnih števil pa levo od koordinatnega izhodišča.



V množici ulomkov velja, da je vsak negativen ulomek manjši od vsakega pozitivnega ulomka.

Množica racionalnih števil je **linearno urejena** z relacijo *biti manjši ali enak* ($\leq$) oziroma *biti večji ali enak* ($\geq$).

Množica racionalnih števil je **linearno urejena** z relacijo *biti manjši ali enak* ($\leq$) oziroma *biti večji ali enak* ($\geq$).
Za to relacijo linearne urejenosti veljajo naslednje lastnosti:

Množica racionalnih števil je **linearno urejena** z relacijo *biti manjši ali enak* ($\leq$) oziroma *biti večji ali enak* ($\geq$).
Za to relacijo linearne urejenosti veljajo naslednje lastnosti:

- **refleksivnost**: $\forall \frac{x}{y} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{x}{y}$;

Množica racionalnih števil je **linearno urejena** z relacijo *biti manjši ali enak* ($\leq$) oziroma *biti večji ali enak* ($\geq$).
Za to relacijo linearne urejenosti veljajo naslednje lastnosti:

- **refleksivnost**: $\forall \frac{x}{y} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{x}{y}$;
- **antisimetričnost**: $\forall \frac{x}{y}, \frac{z}{w} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{z}{w} \wedge \frac{z}{w} \leq \frac{x}{y} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{z}{w}$;

Množica racionalnih števil je **linearno urejena** z relacijo *biti manjši ali enak* ($\leq$) oziroma *biti večji ali enak* ($\geq$).
Za to relacijo linearne urejenosti veljajo naslednje lastnosti:

- **refleksivnost**: $\forall \frac{x}{y} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{x}{y}$;
- **antisimetričnost**: $\forall \frac{x}{y}, \frac{z}{w} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{z}{w} \wedge \frac{z}{w} \leq \frac{x}{y} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{z}{w}$;
- **tranzitivnost**: $\forall \frac{x}{y}, \frac{z}{w}, \frac{r}{q} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{z}{w} \wedge \frac{z}{w} \leq \frac{r}{q} \Rightarrow \frac{x}{y} \leq \frac{r}{q}$ in

Množica racionalnih števil je **linearno urejena** z relacijo *biti manjši ali enak* ($\leq$) oziroma *biti večji ali enak* ($\geq$).
Za to relacijo linearne urejenosti veljajo naslednje lastnosti:

- **refleksivnost**: $\forall \frac{x}{y} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{x}{y}$;
- **antisimetričnost**: $\forall \frac{x}{y}, \frac{z}{w} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{z}{w} \wedge \frac{z}{w} \leq \frac{x}{y} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{z}{w}$;
- **tranzitivnost**: $\forall \frac{x}{y}, \frac{z}{w}, \frac{r}{q} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{z}{w} \wedge \frac{z}{w} \leq \frac{r}{q} \Rightarrow \frac{x}{y} \leq \frac{r}{q}$ in
- **stroga sovisnost**: $\forall \frac{x}{y}, \frac{z}{w} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{z}{w} \vee \frac{z}{w} \leq \frac{x}{y}$.

Množica racionalnih števil je **linearno urejena** z relacijo *biti manjši ali enak* ($\leq$) oziroma *biti večji ali enak* ($\geq$).
Za to relacijo linearne urejenosti veljajo naslednje lastnosti:

- **refleksivnost**: $\forall \frac{x}{y} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{x}{y}$;
- **antisimetričnost**: $\forall \frac{x}{y}, \frac{z}{w} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{z}{w} \wedge \frac{z}{w} \leq \frac{x}{y} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{z}{w}$;
- **tranzitivnost**: $\forall \frac{x}{y}, \frac{z}{w}, \frac{r}{q} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{z}{w} \wedge \frac{z}{w} \leq \frac{r}{q} \Rightarrow \frac{x}{y} \leq \frac{r}{q}$ in
- **stroga sovisnost**: $\forall \frac{x}{y}, \frac{z}{w} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{z}{w} \vee \frac{z}{w} \leq \frac{x}{y}$.

Množica racionalnih števil pa je tudi **delno urejena**, in sicer z relacijo *biti manjši* ($<$) oziroma *biti večji* ($>$).

Množica racionalnih števil je **linearno urejena** z relacijo *biti manjši ali enak* ($\leq$) oziroma *biti večji ali enak* ($\geq$).
Za to relacijo linearne urejenosti veljajo naslednje lastnosti:

- **refleksivnost**: $\forall \frac{x}{y} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{x}{y}$;
- **antisimetričnost**: $\forall \frac{x}{y}, \frac{z}{w} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{z}{w} \wedge \frac{z}{w} \leq \frac{x}{y} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{z}{w}$;
- **tranzitivnost**: $\forall \frac{x}{y}, \frac{z}{w}, \frac{r}{q} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{z}{w} \wedge \frac{z}{w} \leq \frac{r}{q} \Rightarrow \frac{x}{y} \leq \frac{r}{q}$ in
- **stroga sovisnost**: $\forall \frac{x}{y}, \frac{z}{w} \in \mathbb{Q} : \frac{x}{y} \leq \frac{z}{w} \vee \frac{z}{w} \leq \frac{x}{y}$.

Množica racionalnih števil pa je tudi **delno urejena**, in sicer z relacijo *biti manjši* ($<$) oziroma *biti večji* ($>$).
Tedaj veljajo le lastnosti: **refleksivnost**, **antisimetričnost** in **tranzitivnost**.

Monotonost vsote

Monotonost vsote

Če na obeh straneh neenakosti prištejemo isto število, se neenakost ohrani.

Monotonost vsote

Če na obeh straneh neenakosti prištejemo isto število, se neenakost ohrani.

$$\frac{x}{y} < \frac{z}{w} \quad \Rightarrow \quad \frac{x}{y} + \frac{r}{q} < \frac{z}{w} + \frac{r}{q}$$

Monotonost vsote

Če na obeh straneh neenakosti prištejemo isto število, se neenakost ohrani.

$$\frac{x}{y} < \frac{z}{w} \quad \Rightarrow \quad \frac{x}{y} + \frac{r}{q} < \frac{z}{w} + \frac{r}{q}$$

Pri množenju neenakosti s pozitivnim številom se znak neenakosti ohrani.

Monotonost vsote

Če na obeh straneh neenakosti prištejemo isto število, se neenakost ohrani.

$$\frac{x}{y} < \frac{z}{w} \quad \Rightarrow \quad \frac{x}{y} + \frac{r}{q} < \frac{z}{w} + \frac{r}{q}$$

Pri množenju neenakosti s pozitivnim številom se znak neenakosti ohrani.

$$\frac{x}{y} < \frac{z}{w} \quad \wedge \quad \frac{r}{q} > 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{x}{y} \cdot \frac{r}{q} < \frac{z}{w} \cdot \frac{r}{q}$$

Monotonost vsote

Če na obeh straneh neenakosti prištejemo isto število, se neenakost ohrani.

$$\frac{x}{y} < \frac{z}{w} \quad \Rightarrow \quad \frac{x}{y} + \frac{r}{q} < \frac{z}{w} + \frac{r}{q}$$

Pri množenju neenakosti s pozitivnim številom se znak neenakosti ohrani.

$$\frac{x}{y} < \frac{z}{w} \quad \wedge \quad \frac{r}{q} > 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{x}{y} \cdot \frac{r}{q} < \frac{z}{w} \cdot \frac{r}{q}$$

Pri množenju neenakosti z negativnim številom se znak neenakosti obrne.

Monotonost vsote

Če na obeh straneh neenakosti prištejemo isto število, se neenakost ohrani.

$$\frac{x}{y} < \frac{z}{w} \quad \Rightarrow \quad \frac{x}{y} + \frac{r}{q} < \frac{z}{w} + \frac{r}{q}$$

Pri množenju neenakosti s pozitivnim številom se znak neenakosti ohrani.

$$\frac{x}{y} < \frac{z}{w} \quad \wedge \quad \frac{r}{q} > 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{x}{y} \cdot \frac{r}{q} < \frac{z}{w} \cdot \frac{r}{q}$$

Pri množenju neenakosti z negativnim številom se znak neenakosti obrne.

$$\frac{x}{y} < \frac{z}{w} \quad \wedge \quad \frac{r}{q} < 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{x}{y} \cdot \frac{r}{q} > \frac{z}{w} \cdot \frac{r}{q}$$

Naloga

Kateri od ulomkov je večji?

Naloga

Kateri od ulomkov je večji?

- $\frac{3}{7}, \frac{3}{8}$
- $\frac{7}{3}, \frac{8}{3}$
- $\frac{2}{5}, \frac{3}{10}$
- $\frac{1}{100}, \frac{1}{200}$

Naloga

Katero število je za $\frac{3}{5}$ večje od $\frac{2}{3}$?

Naloga

Katero število je za $\frac{3}{5}$ večje od $\frac{2}{3}$?

Naloga

Katero število je za $\frac{1}{3}$ manjše od $\frac{7}{9}$?

Naloga

Ulomke uredite po velikosti od večjega k manjšemu.

Naloga

Ulomke uredite po velikosti od večjega k manjšemu.

- $\frac{2}{5}, \frac{3}{10}, \frac{8}{9}$ in $\frac{7}{8}$
- $-\frac{1}{2}, \frac{-1}{3}, \frac{-3}{4}$ in $\frac{2}{-5}$

Naloga

Ali obstajajo ulomki z imenovalcem 25, ki so med $\frac{4}{9}$ in $\frac{5}{9}$? Če obstajajo, jih zapišite.

Naloga

Ali obstajajo ulomki z imenovalcem 25, ki so med $\frac{4}{9}$ in $\frac{5}{9}$? Če obstajajo, jih zapišite.

Naloga

Ali obstajajo ulomki z imenovalcem 100, ki so med $\frac{13}{53}$ in $\frac{14}{53}$? Če obstajajo, jih zapišite.

Potence s celimi eksponenti

Potence s celimi eksponenti

Naravna števila so enaka pozitivnim celim številom, torej so potence s pozitivnimi celimi eksponenti enake potencam z naravnimi eksponenti.

Potence s celimi eksponenti

Naravna števila so enaka pozitivnim celim številom, torej so potence s pozitivnimi celimi eksponenti enake potencam z naravnimi eksponenti.

Potenca z eksponentom enakim 0 je definirana kot:

Potence s celimi eksponenti

Naravna števila so enaka pozitivnim celim številom, torej so potence s pozitivnimi celimi eksponenti enake potencam z naravnimi eksponenti.

Potenca z eksponentom enakim 0 je definirana kot:

$$x^0 = \begin{cases} 1 & x \neq 0; \\ & \end{cases}$$

Potence s celimi eksponenti

Naravna števila so enaka pozitivnim celim številom, torej so potence s pozitivnimi celimi eksponenti enake potencam z naravnimi eksponenti.

Potenca z eksponentom enakim 0 je definirana kot:

$$x^0 = \begin{cases} 1 & x \neq 0; \\ 1 \ \mathit{ali} \ \mathit{ND} & x = 0. \end{cases}$$

Potence s celimi eksponenti

Naravna števila so enaka pozitivnim celim številom, torej so potence s pozitivnimi celimi eksponenti enake potencam z naravnimi eksponenti.

Potenca z eksponentom enakim 0 je definirana kot:

$$x^0 = \begin{cases} 1 & x \neq 0; \\ 1 \ \mathit{ali}\ \mathit{ND} & x = 0. \end{cases}$$

Potenca z negativnim celim eksponentom pa je definirana kot:

Potence s celimi eksponenti

Naravna števila so enaka pozitivnim celim številom, torej so potence s pozitivnimi celimi eksponenti enake potencam z naravnimi eksponenti.

Potenca z eksponentom enakim 0 je definirana kot:

$$x^0 = \begin{cases} 1 & x \neq 0; \\ 1 \ \mathit{ali}\ \mathit{ND} & x = 0. \end{cases}$$

Potenca z negativnim celim eksponentom pa je definirana kot:

$$x^{-n} = \frac{1}{x^n}; \quad x \notin \{0\}, n \in \mathbb{N}.$$

Pravila za računanje s potencami s celimi eksponenti

Pravila za računanje s potencami s celimi eksponenti

V spodaj zapisanih pravilih upoštevamo realni osnovi $x, y \in \mathbb{R}$ in cele eksponente $m, n \in \mathbb{Z}$.

Pravila za računanje s potencami s celimi eksponenti

V spodaj zapisanih pravilih upoštevamo realni osnovi $x, y \in \mathbb{R}$ in cele eksponente $m, n \in \mathbb{Z}$.

- $x^n \cdot x^m = x^{n+m}$

Pravila za računanje s potencami s celimi eksponenti

V spodaj zapisanih pravilih upoštevamo realni osnovi $x, y \in \mathbb{R}$ in cele eksponente $m, n \in \mathbb{Z}$.

- $x^n \cdot x^m = x^{n+m}$
- $x^n \cdot y^n = (xy)^n$

Pravila za računanje s potencami s celimi eksponenti

V spodaj zapisanih pravilih upoštevamo realni osnovi $x, y \in \mathbb{R}$ in cele eksponente $m, n \in \mathbb{Z}$.

- $x^n \cdot x^m = x^{n+m}$
- $x^n \cdot y^n = (xy)^n$
- $(x^n)^m = x^{nm}$

Pravila za računanje s potencami s celimi eksponenti

V spodaj zapisanih pravilih upoštevamo realni osnovi $x, y \in \mathbb{R}$ in cele eksponente $m, n \in \mathbb{Z}$.

- $x^n \cdot x^m = x^{n+m}$
- $x^n \cdot y^n = (xy)^n$
- $(x^n)^m = x^{nm}$
- $x^n : x^m = \dfrac{x^n}{x^m} = x^{n-m}$

Pravila za računanje s potencami s celimi eksponenti

V spodaj zapisanih pravilih upoštevamo realni osnovi $x, y \in \mathbb{R}$ in cele eksponente $m, n \in \mathbb{Z}$.

- $x^n \cdot x^m = x^{n+m}$
- $x^n \cdot y^n = (xy)^n$
- $(x^n)^m = x^{nm}$
- $x^n : x^m = \dfrac{x^n}{x^m} = x^{n-m}$
- $x^n : y^n = \dfrac{x^n}{y^n} = \left(\dfrac{x}{y}\right)^n ; \quad y \neq 0$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $x^{10} : x^5$
- $b^4 : b^{-11}$
- $y^{-3} : y^2$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $\dfrac{x^3y^{-2}}{x^{-2}y^3}$
- $\dfrac{2^{10}a^4b^{-4}}{2^{-2}a^{-2}b}$
- $\dfrac{3^{10}x^{-12}y^{-20}}{6^{10}x^2y^{-3}}$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $$\left(\frac{-2^5a^{-4}b^3}{2^{-2}ab^{-2}}\right)^2 : \left(-\frac{a^2b^4}{2^3a^{-2}}\right)^3$$
- $$\left(\frac{-3^4x^{-2}y^3}{x^3z^2}\right)^{-4} \cdot \left(\frac{3^5x^2z^{-2}}{y^{-3}}\right)^3$$
- $$-\frac{5^5a^4b^{-3}}{a^{-3}b^2} : \left(-\frac{5^2a^{-2}b}{a^2}\right)^2$$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $$\frac{x^{-2}+x^{-1}}{x^{-3}+x^{-2}}$$
- $$\frac{x^{-1}+x^{-2}+x^{-3}}{x^{-4}-x^{-1}}$$
- $$\frac{1+x^{-2}}{x^{-4}-1}$$
- $$\frac{x^{-2}+x^{-3}}{x^{-3}-x^{-2}}$$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $$\frac{3^{n+2} - 2 \cdot 3^{n-1}}{3^{n-2} + 3^{n}}$$
- $$\frac{5^{2n} + 5^{2n-1} - 2 \cdot 5^{2n+1}}{25^{n}}$$
- $$\frac{7^{3n-3} + 3 \cdot 7^{3n-2} - 7^{3n-4}}{7^{3n-2} - 7^{3n-1}}$$
- $$\frac{2^{n-1} + 3 \cdot 2^{n}}{4^{n} + 5 \cdot 2^{2n-1}}$$

Naloga

Napišite brez negativnih eksponentov.

Naloga

Napišite brez negativnih eksponentov.

- $x^{-1} + 2x^{-2}$
- $1 - x^{-1} - x^{-2}$
- $\dfrac{1}{x^{-1}} + x^{-1}$
- $\left(\dfrac{\frac{2}{x^{-2}}}{(x^{-2})^{-1}}\right)^{-1}$

Naloga

Poenostavite.

Naloga

Poenostavite.

- $(x - x^{-1}) \cdot (x^2 - 1)^{-1}$
- $\dfrac{x^{-2} + x^{-1}}{x^{-2} - x^{-1}} - (1 - x)^{-1}$
- $\left(\dfrac{x^{-3} - x^{-1}}{1 - x^{-2}}\right)^{-1} + \left(\dfrac{1}{x}\right)^{-1}$
- $(x^{-2} - 2x^{-1} + 1)^{-1} - (x - 1)^{-2}$

Decimalni zapis

Decimalni zapis

Vsako racionalno število lahko zapišemo na dva načina:

Decimalni zapis

Vsako racionalno število lahko zapišemo na dva načina:

- z **ulomkom** in

Decimalni zapis

Vsako racionalno število lahko zapišemo na dva načina:

- z **ulomkom** in
- z **decimalnim zapisom**.

Decimalni zapis

Vsako racionalno število lahko zapišemo na dva načina:

- z **ulomkom** in
- z **decimalnim zapisom**.

Decimalni zapis sestavljajo tri komponente:

Decimalni zapis

Vsako racionalno število lahko zapišemo na dva načina:

- z **ulomkom** in
- z **decimalnim zapisom**.

Decimalni zapis sestavljajo tri komponente:

- **celi del**,

Decimalni zapis

Vsako racionalno število lahko zapišemo na dva načina:

- z **ulomkom** in
- z **decimalnim zapisom**.

Decimalni zapis sestavljajo tri komponente:

- **celi del**,
- **decimalna pika** oziroma **decimalna vejica** in

Decimalni zapis

Vsako racionalno število lahko zapišemo na dva načina:

- z **ulomkom** in
- z **decimalnim zapisom**.

Decimalni zapis sestavljajo tri komponente:

- **celi del**,
- **decimalna pika** oziroma **decimalna vejica** in
- **ulomljeni del**.

Decimalni zapis

Vsako racionalno število lahko zapišemo na dva načina:

- z **ulomkom** in
- z **decimalnim zapisom**.

Decimalni zapis sestavljajo tri komponente:

- **celi del**,
- **decimalna pika** oziroma **decimalna vejica** in
- **ulomljeni del**.

Decimalni zapis racionalnega števila (zapisanega z ulomkom) dobimo tako, da števec ulomka delimo z njegovim imenovalcem.

Končen decimalni zapis

Končen decimalni zapis

Končen decimalni zapis dobimo pri **desetiških**/**decimalnih ulomkih**.

Končen decimalni zapis

Končen decimalni zapis dobimo pri **desetiških/decimalnih ulomkih**.
To so ulomki, katerih imenovalec se lahko razširi na potenco števila 10, takšni imenovalci so oblike $2^n \cdot 5^m$.

Končen decimalni zapis

Končen decimalni zapis dobimo pri **desetiških/decimalnih ulomkih**.
To so ulomki, katerih imenovalec se lahko razširi na potenco števila 10, takšni imenovalci so oblike $2^n \cdot 5^m$.

Neskončen periodičen decimalni zapis

Končen decimalni zapis

Končen decimalni zapis dobimo pri **desetiških/decimalnih ulomkih**.
To so ulomki, katerih imenovalec se lahko razširi na potenco števila 10, takšni imenovalci so oblike $2^n \cdot 5^m$.

Neskončen periodičen decimalni zapis

Neskončen periodičen decimalni zapis dobimo pri **nedesetiških/nedecimalnih ulomkih**.

Končen decimalni zapis

Končen decimalni zapis dobimo pri **desetiških/decimalnih ulomkih**.
To so ulomki, katerih imenovalec se lahko razširi na potenco števila 10, takšni imenovalci so oblike $2^n \cdot 5^m$.

Neskončen periodičen decimalni zapis

Neskončen periodičen decimalni zapis dobimo pri **nedesetiških/nedecimalnih ulomkih**.
To so ulomki, katerih imenovalca ne moremo razširiti na potenco števila 10.

Končen decimalni zapis

Končen decimalni zapis dobimo pri **desetiških/decimalnih ulomkih**.
To so ulomki, katerih imenovalec se lahko razširi na potenco števila 10, takšni imenovalci so oblike $2^n \cdot 5^m$.

Neskončen periodičen decimalni zapis

Neskončen periodičen decimalni zapis dobimo pri **nedesetiških/nedecimalnih ulomkih**.
To so ulomki, katerih imenovalca ne moremo razširiti na potenco števila 10.

Najmanjšo skupino števk, ki se pri neskončnem periodičnem decimalnem zapisu ponavlja, imenujemo **perioda**.

Končen decimalni zapis

Končen decimalni zapis dobimo pri **desetiških/decimalnih ulomkih**.
To so ulomki, katerih imenovalec se lahko razširi na potenco števila 10, takšni imenovalci so oblike $2^n \cdot 5^m$.

Neskončen periodičen decimalni zapis

Neskončen periodičen decimalni zapis dobimo pri **nedesetiških/nedecimalnih ulomkih**.
To so ulomki, katerih imenovalca ne moremo razširiti na potenco števila 10.

Najmanjšo skupino števk, ki se pri neskončnem periodičnem decimalnem zapisu ponavlja, imenujemo **perioda**.
Označujemo jo s črtico nad to skupino števk.

Končen decimalni zapis

Končen decimalni zapis dobimo pri **desetiških/decimalnih ulomkih**.
To so ulomki, katerih imenovalec se lahko razširi na potenco števila 10, takšni imenovalci so oblike $2^n \cdot 5^m$.

Neskončen periodičen decimalni zapis

Neskončen periodičen decimalni zapis dobimo pri **nedesetiških/nedecimalnih ulomkih**.
To so ulomki, katerih imenovalca ne moremo razširiti na potenco števila 10.

Najmanjšo skupino števk, ki se pri neskončnem periodičnem decimalnem zapisu ponavlja, imenujemo **perioda**.
Označujemo jo s črtico nad to skupino števk.
Glede na število števk, ki v njej nastopajo, določimo njen **red**.

Naloga

Zapišite z decimalnim zapisom.

Naloga

Zapišite z decimalnim zapisom.

- $\frac{3}{8}$
- $\frac{2}{125}$
- $\frac{6}{25}$
- $\frac{5}{6}$
- $\frac{4}{9}$
- $\frac{4}{15}$
- $\frac{1}{7}$
- $\frac{11}{13}$

Naloga

Periodično decimalno število zapišite z okrajšanim ulomkom.

Naloga

Periodično decimalno število zapišite z okrajšanim ulomkom.

- $0.\overline{24}$
- $0.\overline{9}$
- $1.\overline{2}$
- $1.0\overline{3}$
- $1.00\overline{12}$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $2.3 + 4.8$
- $11.3 + 2.35$
- $0.94 + 0.24$
- $5.6 - 2.9$
- $0.2 - 1.25$
- $12.5 - 20.61$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $0.1 \cdot 2.44$
- $1.2 \cdot 0.4$
- $11 \cdot 0.002$
- $0.5 \cdot 0.04$
- $0.3 : 5$
- $12.5 : 0.05$
- $2 : 0.02$
- $0.15 : 0.3$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $(0.24 + 0.06) : 5 - 1.2$
- $12 : (1.2 - 0.2 \cdot 3) + 1.2$
- $(2 - 0.3 : (0.025 + 0.035)) \cdot 0.11$
- $(1 - 0.2 : (0.03 + 0.02)) \cdot 1.5$
- $0.3 \cdot (1.2 - 0.6 \cdot (0.04 + 0.06))$

Section 6

Realna števila

Realna števila

Realna števila

Med poljubnima dvema racionalnima številoma $\frac{x}{y}, \frac{z}{w} \in \mathbb{Q}$ je vsaj še eno racionalno število

Realna števila

Med poljubnima dvema racionalnima številoma $\frac{x}{y}, \frac{z}{w} \in \mathbb{Q}$ je vsaj še eno racionalno število – aritmetična sredina teh dveh števil $\frac{1}{2}\left(\frac{x}{y} + \frac{z}{w}\right)$.

Realna števila

Med poljubnima dvema racionalnima številoma $\frac{x}{y}, \frac{z}{w} \in \mathbb{Q}$ je vsaj še eno racionalno število – aritmetična sredina teh dveh števil $\frac{1}{2}\left(\frac{x}{y}+\frac{z}{w}\right)$.

$$\frac{x}{y} < \frac{z}{w},\ y, w \neq 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{x}{y} < \frac{1}{2}\left(\frac{x}{y}+\frac{z}{w}\right) < \frac{z}{w}$$

Realna števila

Med poljubnima dvema racionalnima številoma $\frac{x}{y}, \frac{z}{w} \in \mathbb{Q}$ je vsaj še eno racionalno število – aritmetična sredina teh dveh števil $\frac{1}{2}\left(\frac{x}{y} + \frac{z}{w}\right)$.

$$\frac{x}{y} < \frac{z}{w},\; y, w \neq 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{x}{y} < \frac{1}{2}\left(\frac{x}{y} + \frac{z}{w}\right) < \frac{z}{w}$$

Med poljubnima racionalnima številoma je neskončno mnogo racionalnih števil in pravimo, da je množica $\mathbb{Q}$ **povsod gosta**.

Realna števila

Med poljubnima dvema racionalnima številoma $\frac{x}{y}, \frac{z}{w} \in \mathbb{Q}$ je vsaj še eno racionalno število – aritmetična sredina teh dveh števil $\frac{1}{2}\left(\frac{x}{y}+\frac{z}{w}\right)$.

$$\frac{x}{y} < \frac{z}{w}, \; y, w \neq 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{x}{y} < \frac{1}{2}\left(\frac{x}{y}+\frac{z}{w}\right) < \frac{z}{w}$$

Med poljubnima racionalnima številoma je neskončno mnogo racionalnih števil in pravimo, da je množica $\mathbb{Q}$ **povsod gosta**.

Množici $\mathbb{Q}$ in $\mathbb{Z}$ imata enako moč – sta števno neskončni $(m(\mathbb{Q}) = m(\mathbb{Z}) = \aleph_0)$.

Iracionalna števila

Iracionalna števila

Iracionalna števila $\mathbb{I}$ so vsi kvadratni koreni števil, ki niso popolni kvadrati, tretji koreni, ki niso popolni kubi, ..., število π, Eulerjevo število e ...

Iracionalna števila

Iracionalna števila $\mathbb{I}$ so vsi kvadratni koreni števil, ki niso popolni kvadrati, tretji koreni, ki niso popolni kubi, ..., število π, Eulerjevo število e ...

Množici racionalnih in iracionalnih števil sta disjunktni: $\mathbb{Q} \cap \mathbb{I} = \emptyset$.

Iracionalna števila

Iracionalna števila $\mathbb{I}$ so vsi kvadratni koreni števil, ki niso popolni kvadrati, tretji koreni, ki niso popolni kubi, ..., število π, Eulerjevo število *e* ...

Množici racionalnih in iracionalnih števil sta disjunktni: $\mathbb{Q} \cap \mathbb{I} = \emptyset$.

Realna števila

Iracionalna števila

Iracionalna števila $\mathbb{I}$ so vsi kvadratni koreni števil, ki niso popolni kvadrati, tretji koreni, ki niso popolni kubi, ..., število π, Eulerjevo število e ...

Množici racionalnih in iracionalnih števil sta disjunktni: $\mathbb{Q} \cap \mathbb{I} = \emptyset$.

Realna števila

Realna števila so množica števil, ki jo dobimo kot unijo racionalnih in iracionalnih števil: $\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{I}$.

Iracionalna števila

Iracionalna števila $\mathbb{I}$ so vsi kvadratni koreni števil, ki niso popolni kvadrati, tretji koreni, ki niso popolni kubi, ..., število π, Eulerjevo število e ...

Množici racionalnih in iracionalnih števil sta disjunktni: $\mathbb{Q} \cap \mathbb{I} = \emptyset$.

Realna števila

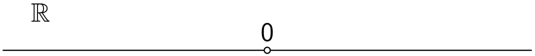
Realna števila so množica števil, ki jo dobimo kot unijo racionalnih in iracionalnih števil: $\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{I}$.

Množica realnih števil je močnejša od množice racionalnih števil. Pravimo, da je (neštevno) neskončna.

 Realna števila

Množico realnih števil lahko, glede na predznak števil, razdelimo na tri množice:

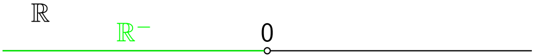
$$\mathbb{R} =$$



Množico realnih števil lahko, glede na predznak števil, razdelimo na tri množice:

- množico negativnih realnih števil $\mathbb{R}^-$,

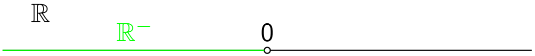
$$\mathbb{R} = \mathbb{R}^-$$



Množico realnih števil lahko, glede na predznak števil, razdelimo na tri množice:

- množico negativnih realnih števil $\mathbb{R}^-$,
- množico z elementom nič: $\{\mathbf{0}\}$ in

$$\mathbb{R} = \mathbb{R}^- \cup \{0\}$$

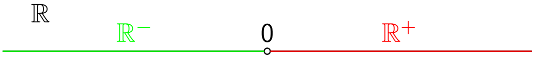


 Realna števila

Množico realnih števil lahko, glede na predznak števil, razdelimo na tri množice:

- množico negativnih realnih števil $\mathbb{R}^-$,
- množico z elementom nič: $\{\mathbf{0}\}$ in
- množico pozitivnih realnih števil: $\mathbb{R}^+$.

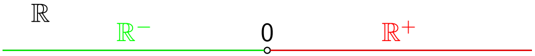
$$\mathbb{R} = \mathbb{R}^- \cup \{0\} \cup \mathbb{R}^+$$



Množico realnih števil lahko, glede na predznak števil, razdelimo na tri množice:

- množico negativnih realnih števil $\mathbb{R}^-$,
- množico z elementom nič: $\{\mathbf{0}\}$ in
- množico pozitivnih realnih števil: $\mathbb{R}^+$.

$$\mathbb{R} = \mathbb{R}^- \cup \{0\} \cup \mathbb{R}^+$$

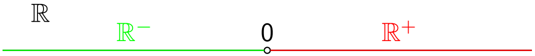


Vsaki točki na številski premici ustreza natanko eno realno število in obratno, vsakemu realnemu številu ustreza natanko ena točka na številski premici.

Množico realnih števil lahko, glede na predznak števil, razdelimo na tri množice:

- množico negativnih realnih števil $\mathbb{R}^-$,
- množico z elementom nič: $\{\mathbf{0}\}$ in
- množico pozitivnih realnih števil: $\mathbb{R}^+$.

$$\mathbb{R} = \mathbb{R}^- \cup \{0\} \cup \mathbb{R}^+$$



Vsaki točki na številski premici ustreza natanko eno realno število in obratno, vsakemu realnemu številu ustreza natanko ena točka na številski premici.

Številsko premico, ki upodablja realna števila, imenujemo tudi **realna os**.

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{R}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{R}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

- **refleksivnost**:

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{R}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

- **refleksivnost**: $\forall x \in \mathbb{R} : x \leq x$;

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{R}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

- **refleksivnost**: $\forall x \in \mathbb{R} : x \leq x$;
- **antisimetričnost**:

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{R}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

- **refleksivnost**: $\forall x \in \mathbb{R} : x \leq x$;
- **antisimetričnost**: $\forall x, y \in \mathbb{R} : x \leq y \wedge y \leq x \Rightarrow x = y$;

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{R}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

- **refleksivnost**: $\forall x \in \mathbb{R} : x \leq x$;
- **antisimetričnost**: $\forall x, y \in \mathbb{R} : x \leq y \wedge y \leq x \Rightarrow x = y$;
- **tranzitivnost**:

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{R}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

- **refleksivnost**: $\forall x \in \mathbb{R} : x \leq x$;
- **antisimetričnost**: $\forall x, y \in \mathbb{R} : x \leq y \wedge y \leq x \Rightarrow x = y$;
- **tranzitivnost**: $\forall x, y, z \in \mathbb{R} : x \leq y \wedge y \leq z \Rightarrow x \leq z$;

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{R}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

- **refleksivnost**: $\forall x \in \mathbb{R} : x \leq x$;
- **antisimetričnost**: $\forall x, y \in \mathbb{R} : x \leq y \wedge y \leq x \Rightarrow x = y$;
- **tranzitivnost**: $\forall x, y, z \in \mathbb{R} : x \leq y \wedge y \leq z \Rightarrow x \leq z$;
- **stroga sovisnost**:

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{R}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

- **refleksivnost**: $\forall x \in \mathbb{R} : x \leq x$;
- **antisimetričnost**: $\forall x, y \in \mathbb{R} : x \leq y \wedge y \leq x \Rightarrow x = y$;
- **tranzitivnost**: $\forall x, y, z \in \mathbb{R} : x \leq y \wedge y \leq z \Rightarrow x \leq z$;
- **stroga sovisnost**: $\forall x, y \in \mathbb{R} : x \leq y \vee y \leq x$.

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{R}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

- **refleksivnost**: $\forall x \in \mathbb{R} : x \leq x$;
- **antisimetričnost**: $\forall x, y \in \mathbb{R} : x \leq y \land y \leq x \Rightarrow x = y$;
- **tranzitivnost**: $\forall x, y, z \in \mathbb{R} : x \leq y \land y \leq z \Rightarrow x \leq z$;
- **stroga sovisnost**: $\forall x, y \in \mathbb{R} : x \leq y \lor y \leq x$.

Za realcijo urejenosti na množici $\mathbb{R}$ veljajo še naslednje lastnosti:

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{R}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

- **refleksivnost**: $\forall x \in \mathbb{R} : x \leq x$;
- **antisimetričnost**: $\forall x, y \in \mathbb{R} : x \leq y \wedge y \leq x \Rightarrow x = y$;
- **tranzitivnost**: $\forall x, y, z \in \mathbb{R} : x \leq y \wedge y \leq z \Rightarrow x \leq z$;
- **stroga sovisnost**: $\forall x, y \in \mathbb{R} : x \leq y \vee y \leq x$.

Za realcijo urejenosti na množici $\mathbb{R}$ veljajo še naslednje lastnosti:

- **monotonost vsote**:

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{R}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

- **refleksivnost**: $\forall x \in \mathbb{R} : x \leq x$;
- **antisimetričnost**: $\forall x, y \in \mathbb{R} : x \leq y \wedge y \leq x \Rightarrow x = y$;
- **tranzitivnost**: $\forall x, y, z \in \mathbb{R} : x \leq y \wedge y \leq z \Rightarrow x \leq z$;
- **stroga sovisnost**: $\forall x, y \in \mathbb{R} : x \leq y \vee y \leq x$.

Za realcijo urejenosti na množici $\mathbb{R}$ veljajo še naslednje lastnosti:

- **monotonost vsote**: $x < y \Rightarrow x + z < y + z$ oziroma $x \leq y \Rightarrow x + z \leq y + z$;

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{R}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

- **refleksivnost**: $\forall x \in \mathbb{R} : x \leq x$;
- **antisimetričnost**: $\forall x, y \in \mathbb{R} : x \leq y \wedge y \leq x \Rightarrow x = y$;
- **tranzitivnost**: $\forall x, y, z \in \mathbb{R} : x \leq y \wedge y \leq z \Rightarrow x \leq z$;
- **stroga sovisnost**: $\forall x, y \in \mathbb{R} : x \leq y \vee y \leq x$.

Za realcijo urejenosti na množici $\mathbb{R}$ veljajo še naslednje lastnosti:

- **monotonost vsote**: $x < y \Rightarrow x + z < y + z$ oziroma $x \leq y \Rightarrow x + z \leq y + z$;
- $x < y \wedge z > 0 \Rightarrow xz < yz$ in $x \leq y \wedge z > 0 \Rightarrow xz \leq yz$;

Z relacijo *biti manjši ali enak* je množica $\mathbb{R}$ **linearno urejena**, to pomeni, da veljajo:

- **refleksivnost**: $\forall x \in \mathbb{R} : x \leq x$;
- **antisimetričnost**: $\forall x, y \in \mathbb{R} : x \leq y \wedge y \leq x \Rightarrow x = y$;
- **tranzitivnost**: $\forall x, y, z \in \mathbb{R} : x \leq y \wedge y \leq z \Rightarrow x \leq z$;
- **stroga sovisnost**: $\forall x, y \in \mathbb{R} : x \leq y \vee y \leq x$.

Za realcijo urejenosti na množici $\mathbb{R}$ veljajo še naslednje lastnosti:

- **monotonost vsote**: $x < y \Rightarrow x + z < y + z$ oziroma $x \leq y \Rightarrow x + z \leq y + z$;
- $x < y \wedge z > 0 \Rightarrow xz < yz$ in $x \leq y \wedge z > 0 \Rightarrow xz \leq yz$;
- $x < y \wedge z < 0 \Rightarrow xz > yz$ in $x \leq y \wedge z < 0 \Rightarrow xz \geq yz$.

Kvadratni koren

Kvadratni koren

Kvadratni koren $\sqrt{a}$ realnega števila $a \geq 0$ je tisto nenegativno realno število x, katerega kvadrat je enak a.

Kvadratni koren

Kvadratni koren $\sqrt{a}$ realnega števila $a \geq 0$ je tisto nenegativno realno število x, katerega kvadrat je enak a.

$$\sqrt{a} = x \Leftrightarrow a = x^2; \quad a, x \in \mathbb{R}^+$$

Kvadratni koren

Kvadratni koren $\sqrt{a}$ realnega števila $a \geq 0$ je tisto nenegativno realno število x, katerega kvadrat je enak a.

$$\sqrt{a} = x \Leftrightarrow a = x^2; \quad a, x \in \mathbb{R}^+$$

Število a imenujemo **korenjenec**, simbol $\sqrt{\ }$ pa **korenski znak**.

Kvadratni koren

Kvadratni koren $\sqrt{a}$ realnega števila $a \geq 0$ je tisto nenegativno realno število x, katerega kvadrat je enak a.

$$\sqrt{a} = x \Leftrightarrow a = x^2; \quad a, x \in \mathbb{R}^+$$

Število a imenujemo **korenjenec**, simbol $\sqrt{\ }$ pa **korenski znak**.

Pravila za računanje s kvadratnimi koreni

Kvadratni koren

Kvadratni koren $\sqrt{a}$ realnega števila $a \geq 0$ je tisto nenegativno realno število x, katerega kvadrat je enak a.

$$\sqrt{a} = x \Leftrightarrow a = x^2; \quad a, x \in \mathbb{R}^+$$

Število a imenujemo **korenjenec**, simbol $\sqrt{}$ pa **korenski znak**.

Pravila za računanje s kvadratnimi koreni

- $(\sqrt{a})^2 = a;\ \ a \geq 0$

Kvadratni koren

Kvadratni koren $\sqrt{a}$ realnega števila $a \geq 0$ je tisto nenegativno realno število x, katerega kvadrat je enak a.

$$\sqrt{a} = x \Leftrightarrow a = x^2; \quad a, x \in \mathbb{R}^+$$

Število a imenujemo **korenjenec**, simbol $\sqrt{\ }$ pa **korenski znak**.

Pravila za računanje s kvadratnimi koreni

- $(\sqrt{a})^2 = a;\ a \geq 0$
- $\sqrt{a^2} = \begin{cases} a, & a \geq 0 \\ -a, & a < 0 \end{cases}$

Kvadratni koren

Kvadratni koren $\sqrt{a}$ realnega števila $a \geq 0$ je tisto nenegativno realno število x, katerega kvadrat je enak a.

$$\sqrt{a} = x \Leftrightarrow a = x^2; \quad a, x \in \mathbb{R}^+$$

Število a imenujemo **korenjenec**, simbol $\sqrt{\ }$ pa **korenski znak**.

Pravila za računanje s kvadratnimi koreni

- $(\sqrt{a})^2 = a;\ \ a \geq 0$
- $\sqrt{a^2} = \begin{cases} a, & a \geq 0 \\ -a, & a < 0 \end{cases}$
- $\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b};\ \ a, b \geq 0$

Kvadratni koren

Kvadratni koren $\sqrt{a}$ realnega števila $a \geq 0$ je tisto nenegativno realno število x, katerega kvadrat je enak a.

$$\sqrt{a} = x \Leftrightarrow a = x^2; \quad a, x \in \mathbb{R}^+$$

Število a imenujemo **korenjenec**, simbol $\sqrt{\ }$ pa **korenski znak**.

Pravila za računanje s kvadratnimi koreni

- $(\sqrt{a})^2 = a;\ a \geq 0$
- $\sqrt{a^2} = \begin{cases} a, & a \geq 0 \\ -a, & a < 0 \end{cases}$
- $\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b};\ a, b \geq 0$
- $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}};\ a \geq 0, b > 0$

Delno korenjenje

Delno korenjenje

Delno korenjenje poteka tako, da korenjenec zapišemo kot produkt dveh ali več faktorjev, od katerih je vsaj en popoln kvadrat (ga lahko korenimo).
Nato koren zapišemo kot produkt korenov in korenimo kar lahko.

Delno korenjenje

Delno korenjenje poteka tako, da korenjenec zapišemo kot produkt dveh ali več faktorjev, od katerih je vsaj en popoln kvadrat (ga lahko korenimo).
Nato koren zapišemo kot produkt korenov in korenimo kar lahko.

$$\sqrt{a^2 b} = \sqrt{a^2}\sqrt{b} = a\sqrt{b}$$

Delno korenjenje

Delno korenjenje poteka tako, da korenjenec zapišemo kot produkt dveh ali več faktorjev, od katerih je vsaj en popoln kvadrat (ga lahko korenimo).
Nato koren zapišemo kot produkt korenov in korenimo kar lahko.

$$\sqrt{a^2 b} = \sqrt{a^2}\sqrt{b} = a\sqrt{b}$$

Racionalizacija imenovalca

Delno korenjenje

Delno korenjenje poteka tako, da korenjenec zapišemo kot produkt dveh ali več faktorjev, od katerih je vsaj en popoln kvadrat (ga lahko korenimo).
Nato koren zapišemo kot produkt korenov in korenimo kar lahko.

$$\sqrt{a^2 b} = \sqrt{a^2}\sqrt{b} = a\sqrt{b}$$

Racionalizacija imenovalca

Racionalizacija imenovalca pomeni, da ulomek zapišemo z enakovrednim ulomkom, ki v imenovalcu nima korena. To naredimo z razširjanjem ulomka.

Delno korenjenje

Delno korenjenje poteka tako, da korenjenec zapišemo kot produkt dveh ali več faktorjev, od katerih je vsaj en popoln kvadrat (ga lahko korenimo).
Nato koren zapišemo kot produkt korenov in korenimo kar lahko.

$$\sqrt{a^2 b} = \sqrt{a^2}\sqrt{b} = a\sqrt{b}$$

Racionalizacija imenovalca

Racionalizacija imenovalca pomeni, da ulomek zapišemo z enakovrednim ulomkom, ki v imenovalcu nima korena. To naredimo z razširjanjem ulomka.

Izraze s kvadratnimi koreni poenostavimo tako, da uporabimo že znane obrazce, delno korenimo in racionaliziramo imenovalce.

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $\sqrt{49 \cdot 64}$
- $\sqrt{4 \cdot 324}$
- $\sqrt{361 \cdot 16}$
- $\sqrt{-16 \cdot 25}$
- $\sqrt{3 \cdot 12}$
- $\sqrt{\dfrac{225}{289}}$
- $\sqrt{\dfrac{169}{256}}$
- $\sqrt{\dfrac{49}{121}}$
- $\sqrt{\dfrac{18}{32}}$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $\sqrt{\sqrt{16}}$
- $\sqrt{\sqrt{81}}$
- $\sqrt{\sqrt{256}}$
- $\sqrt{\sqrt{1}}$
- $\sqrt{\sqrt{\sqrt{256}}}$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $\sqrt{x^4 y^8}$
- $\sqrt{e^{10} f^{26}}$
- $\sqrt{a^{20} b^4}$
- $\sqrt{(-x)^{20} y^4}$
- $\sqrt{3a^6 + a^6}$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $\sqrt{16+36+12}$
- $\sqrt{121}+\sqrt{81}$
- $\sqrt{10+21+69}$
- $\sqrt{10+11-21}$
- $\sqrt{9+4-4}$
- $\sqrt{3\cdot 4+2\cdot 2}$
- $\sqrt{5\cdot 7+1}$
- $\sqrt{8\cdot 7-5\cdot 4}$
- $\sqrt{10\cdot 8-4\cdot 4}$
- $\sqrt{11\cdot 5+2\cdot 7+3\cdot 4}$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $\sqrt{20}$
- $\sqrt{98}$
- $\sqrt{300}$
- $\sqrt{125}$
- $\sqrt{x^3}$
- $\sqrt{x^4y^5z^6}$
- $\sqrt{128a^{13}b^9}$
- $\sqrt{100x^2y^5 + 62x^2y^5}; \quad x, y \geq 0$
- $\sqrt{8a^6b^5 - 12a^4b^6}; \quad a, b \geq 0$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $\sqrt{44} + \sqrt{99}$
- $\sqrt{192} + \sqrt{147}$
- $\sqrt{180} - \sqrt{245} + 2\sqrt{500}$
- $\sqrt{243a^3b} + 2a\sqrt{48ab} - \sqrt{363a^2} \cdot \sqrt{ab}; \quad a, b \geq 0$
- $\sqrt{3a^6 + a^6}$

Naloga

Racionalizirajte imenovalec.

Naloga

Racionalizirajte imenovalec.

- $\dfrac{2}{\sqrt{3}}$
- $\dfrac{2+\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$
- $\dfrac{2}{5\sqrt{3}}$
- $\dfrac{\sqrt{2}}{1-\sqrt{2}}$
- $\dfrac{1+\sqrt{5}}{2+\sqrt{5}}$
- $\dfrac{2-\sqrt{3}}{3+\sqrt{2}}$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $\dfrac{2}{\sqrt{3}} + \dfrac{3}{\sqrt{2}}$
- $\dfrac{1-\sqrt{2}}{\sqrt{3}} - \dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$
- $\left(1+\sqrt{5}\right)^2$
- $\left(3-\sqrt{2}\right)^2$
- $\left(2-\sqrt{3}\right)^3$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $\left(2-\sqrt{5}\right)^3-\left(1+2\sqrt{5}\right)^2$
- $\left(2-\sqrt{3}\right)^2+\left(2+\sqrt{3}\right)^3$
- $\left(1+\sqrt{5}\right)\sqrt{6-2\sqrt{5}}$
- $\left(3-\sqrt{5}\right)\sqrt{14+6\sqrt{5}}$
- $\left(\sqrt{3}+\sqrt{5}\right)\sqrt{8-2\sqrt{15}}$

Kubični koren

Kubični koren

Kubični koren $\sqrt[3]{a}$ realnega števila a je tisto realno število x, katerega kub je enak a.

Kubični koren

Kubični koren $\sqrt[3]{a}$ realnega števila a je tisto realno število x, katerega kub je enak a.

$$\sqrt[3]{a} = x \Leftrightarrow a = x^3; \quad a, x \in \mathbb{R}$$

Kubični koren

Kubični koren $\sqrt[3]{a}$ realnega števila a je tisto realno število x, katerega kub je enak a.

$$\sqrt[3]{a} = x \Leftrightarrow a = x^3; \quad a, x \in \mathbb{R}$$

Število a imenujemo **korenjenec**, simbol $\sqrt{}$ **korenski znak**, število 3 pa **korenski eksponent**.

Kubični koren

Kubični koren $\sqrt[3]{a}$ realnega števila a je tisto realno število x, katerega kub je enak a.

$$\sqrt[3]{a} = x \Leftrightarrow a = x^3; \quad a, x \in \mathbb{R}$$

Število a imenujemo **korenjenec**, simbol $\sqrt{}$ **korenski znak**, število 3 pa **korenski eksponent**.

Pravila za računanje s kubičnimi koreni

Kubični koren

Kubični koren $\sqrt[3]{a}$ realnega števila a je tisto realno število x, katerega kub je enak a.

$$\sqrt[3]{a} = x \Leftrightarrow a = x^3; \quad a, x \in \mathbb{R}$$

Število a imenujemo **korenjenec**, simbol $\sqrt{\ }$ **korenski znak**, število 3 pa **korenski eksponent**.

Pravila za računanje s kubičnimi koreni

- $\left(\sqrt[3]{a}\right)^3 = a$

Kubični koren

Kubični koren $\sqrt[3]{a}$ realnega števila a je tisto realno število x, katerega kub je enak a.

$$\sqrt[3]{a} = x \Leftrightarrow a = x^3; \quad a, x \in \mathbb{R}$$

Število a imenujemo **korenjenec**, simbol $\sqrt{\ }$ **korenski znak**, število 3 pa **korenski eksponent**.

Pravila za računanje s kubičnimi koreni

- $(\sqrt[3]{a})^3 = a$
- $\sqrt[3]{a^3} = a$

Kubični koren

Kubični koren $\sqrt[3]{a}$ realnega števila a je tisto realno število x, katerega kub je enak a.

$$\sqrt[3]{a} = x \Leftrightarrow a = x^3; \quad a, x \in \mathbb{R}$$

Število a imenujemo **korenjenec**, simbol $\sqrt{}$ **korenski znak**, število 3 pa **korenski eksponent**.

Pravila za računanje s kubičnimi koreni

- $(\sqrt[3]{a})^3 = a$
- $\sqrt[3]{a^3} = a$
- $\sqrt[3]{a \cdot b} = \sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{b}$

Kubični koren

Kubični koren $\sqrt[3]{a}$ realnega števila a je tisto realno število x, katerega kub je enak a.

$$\sqrt[3]{a} = x \Leftrightarrow a = x^3; \quad a, x \in \mathbb{R}$$

Število a imenujemo **korenjenec**, simbol $\sqrt{}$ **korenski znak**, število 3 pa **korenski eksponent**.

Pravila za računanje s kubičnimi koreni

- $(\sqrt[3]{a})^3 = a$
- $\sqrt[3]{a^3} = a$
- $\sqrt[3]{a \cdot b} = \sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{b}$
- $\sqrt[3]{\dfrac{a}{b}} = \dfrac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{b}}; \; b \neq 0$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $\sqrt[3]{-1}$
- $\sqrt[3]{216}$
- $\sqrt[3]{8}$
- $\sqrt[3]{\frac{64}{125}}$
- $\sqrt[3]{-\frac{27}{343}}$
- $\sqrt[3]{1\frac{488}{512}}$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $\sqrt{\sqrt{256}}-\dfrac{3-\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}+\sqrt[3]{-8}+\left(2-\sqrt{2}\right)^2$
- $\dfrac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}}-\dfrac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}+\sqrt{0.16}+\sqrt{0.64}-\sqrt[3]{-27}+\sqrt{48}-\sqrt{27}$
- $\left(1-\sqrt{5}\right)^2-\left(1+\sqrt{5}\right)^2+\dfrac{\sqrt{5}-2}{\sqrt{5}+2}-\sqrt{125}+\sqrt{245}$

Interval

Interval

Interval je množica vseh realnih števil, ki ležijo med dvema danima številoma a in b, kjer je $a < b$.
Števili a in b imenujemo **krajišči intervala**.

Interval

Interval je množica vseh realnih števil, ki ležijo med dvema danima številoma a in b, kjer je $a < b$.
Števili a in b imenujemo **krajišči intervala**.

Vključenost krajišč

Interval

Interval je množica vseh realnih števil, ki ležijo med dvema danima številoma a in b, kjer je $a < b$.
Števili a in b imenujemo **krajišči intervala**.

Vključenost krajišč

- Simbola "[" in "]" označujeta krajišče, ki spada k intervalu.

Interval

Interval je množica vseh realnih števil, ki ležijo med dvema danima številoma a in b, kjer je $a < b$.
Števili a in b imenujemo **krajišči intervala**.

Vključenost krajišč

- Simbola "[" in "]" označujeta krajišče, ki spada k intervalu.
- Simbola "(" in ")" označujeta krajišče, ki ne spada k intervalu.

Interval

Interval je množica vseh realnih števil, ki ležijo med dvema danima številoma a in b, kjer je $a < b$.
Števili a in b imenujemo **krajišči intervala**.

Vključenost krajišč

- Simbola "[" in "]" označujeta krajišče, ki spada k intervalu.
- Simbola "(" in ")" označujeta krajišče, ki ne spada k intervalu.

Pri zapisu intervalov moramo biti pozorni na zapis vrstnega reda števil, ki določata krajišči.

$$[a, b] \neq [b, a]$$

Vrste intervalov

Vrste intervalov

Zaprti interval

Vrste intervalov

Zapreti interval

$$[\mathbf{a}, \mathbf{b}] = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{a} \leq \mathbf{x} \leq \mathbf{b}\}$$

Vsebuje vsa realna števila med a in b, vključno s krajiščema a in b.

Vrste intervalov

Zaprti interval

$$[\mathbf{a}, \mathbf{b}] = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{a} \leq \mathbf{x} \leq \mathbf{b}\}$$

Vsebuje vsa realna števila med a in b, vključno s krajiščema a in b.

Odprti interval

Vrste intervalov

Zaprti interval

$$[\mathbf{a}, \mathbf{b}] = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{a} \leq \mathbf{x} \leq \mathbf{b}\}$$

Vsebuje vsa realna števila med a in b, vključno s krajiščema a in b.

Odprti interval

$$(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{a} < \mathbf{x} < \mathbf{b}\}$$

Vsebuje vsa realna števila med a in b, vendar ne vsebuje krajišč a in b.

Polodprti/polzaprti interval

Polodprti/polzaprti interval

- $$[\mathbf{a}, \mathbf{b}) = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{a} \leq \mathbf{x} < \mathbf{b}\}$$

  Vsebuje vsa realna števila med a in b, vključno s krajiščem a, vendar ne vsebuje krajišča b.

Polodprti/polzaprti interval

- $$[\mathbf{a}, \mathbf{b}) = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{a} \leq \mathbf{x} < \mathbf{b}\}$$

  Vsebuje vsa realna števila med a in b, vključno s krajiščem a, vendar ne vsebuje krajišča b.

- $$(\mathbf{a}, \mathbf{b}] = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{a} < \mathbf{x} \leq \mathbf{b}\}$$

  Vsebuje vsa realna števila med a in b, vključno s krajiščem b, vendar ne vsebuje krajišča a.

Neomejeni/neskončni intervali

Neomejeni/neskončni intervali

- $[a, \infty) = \{x \in \mathbb{R}; x \geq a\}$

Neomejeni/neskončni intervali

- $[\mathbf{a}, \infty) = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{x} \geq \mathbf{a}\}$

- $(\mathbf{a}, \infty) = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{x} > \mathbf{a}\}$

Neomejeni/neskončni intervali

- $[\mathbf{a}, \infty) = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{x} \geq \mathbf{a}\}$

- $(\mathbf{a}, \infty) = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{x} > \mathbf{a}\}$

- $(-\infty, \mathbf{b}] = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{x} \leq \mathbf{b}\}$

Neomejeni/neskončni intervali

- $[\mathbf{a}, \infty) = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{x} \geq \mathbf{a}\}$

- $(\mathbf{a}, \infty) = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{x} > \mathbf{a}\}$

- $(-\infty, \mathbf{b}] = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{x} \leq \mathbf{b}\}$

- $(-\infty, \mathbf{b}) = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{x} < \mathbf{b}\}$

Neomejeni/neskončni intervali

- $[\mathbf{a}, \infty) = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{x} \geq \mathbf{a}\}$

- $(\mathbf{a}, \infty) = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{x} > \mathbf{a}\}$

- $(-\infty, \mathbf{b}] = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{x} \leq \mathbf{b}\}$

- $(-\infty, \mathbf{b}) = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}; \mathbf{x} < \mathbf{b}\}$

- $(-\infty, \infty) = \{\mathbf{x}; \mathbf{x} \in \mathbb{R}\} = \mathbb{R}$

Naloga

Zapišite kot interval.

Naloga

Zapišite kot interval.

- $\{x \in \mathbb{R}; -2 < x < 2\}$
- $\{x \in \mathbb{R}; 4 \leq x \leq 2\}$
- $\{x \in \mathbb{R}; -14 < x \leq -9\}$

Naloga

Zapišite interval, ki je narisan na sliki.

Naloga

Zapišite interval, ki je narisan na sliki.

-
-
-

Naloga

Zapišite presek intervalov.

Naloga

Zapišite presek intervalov.

- $[0, 2) \cap (-1, 1]$
- $[-1, 3) \cap (-4, -1]$
- $[-3, 5] \cap (-3, 5)$
- $[4, 6] \cap [-1, 4]$
- $[2, 5) \cap [5, 7)$
- $(-1, 3) \cap [1, 2)$

Naloga

Zapišite unijo intervalov.

Naloga

Zapišite unijo intervalov.

- $[0, 2) \cup (-1, 1]$
- $[-3, 5] \cup (-3, 5)$
- $[2, 5) \cup [5, 7)$
- $[-1, 3) \cup (-4, 1]$

Naloga

Zapišite razliko intervalov.

Naloga

Zapišite razliko intervalov.

- $[2, 3] \setminus [3, 4)$
- $(1, 3) \setminus (3, 4)$
- $[2, 5) \setminus (-1, 2]$
- $(2, 8) \setminus [5, 6)$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $([1,3) \setminus (1,4]) \cup (1,2)$
- $[-2,4] \setminus ((-1,2] \cap [0,3))$
- $((-2,3] \setminus [-3,2)) \cap [3,5)$

Reševanje enačb

Reševanje enačb

Enačba

Reševanje enačb

Enačba

Enačba je enakost dveh izrazov, pri čemer vsaj v enem nastopa **neznanka**, ki je ponavadi označena s črko x.

Reševanje enačb

Enačba

Enačba je enakost dveh izrazov, pri čemer vsaj v enem nastopa **neznanka**, ki je ponavadi označena s črko x.
Rešitev enačbe je vsaka vrednost neznanke, za katero sta vrednosti leve in desne strani enačbe enaki.

Reševanje enačb

Enačba

Enačba je enakost dveh izrazov, pri čemer vsaj v enem nastopa **neznanka**, ki je ponavadi označena s črko x.
Rešitev enačbe je vsaka vrednost neznanke, za katero sta vrednosti leve in desne strani enačbe enaki.

Reševanje enačbe

Reševanje enačb

Enačba

Enačba je enakost dveh izrazov, pri čemer vsaj v enem nastopa **neznanka**, ki je ponavadi označena s črko x.
Rešitev enačbe je vsaka vrednost neznanke, za katero sta vrednosti leve in desne strani enačbe enaki.

Reševanje enačbe

Enačbo rešujemo tako, da jo preoblikujemo v ekvivalentno enačbo, iz katere preberemo rešitve.

Reševanje enačb

Enačba

Enačba je enakost dveh izrazov, pri čemer vsaj v enem nastopa **neznanka**, ki je ponavadi označena s črko x.
Rešitev enačbe je vsaka vrednost neznanke, za katero sta vrednosti leve in desne strani enačbe enaki.

Reševanje enačbe

Enačbo rešujemo tako, da jo preoblikujemo v ekvivalentno enačbo, iz katere preberemo rešitve.
Ekvivalentno enačbo dobimo, če:

Reševanje enačb

Enačba

Enačba je enakost dveh izrazov, pri čemer vsaj v enem nastopa **neznanka**, ki je ponavadi označena s črko x.
Rešitev enačbe je vsaka vrednost neznanke, za katero sta vrednosti leve in desne strani enačbe enaki.

Reševanje enačbe

Enačbo rešujemo tako, da jo preoblikujemo v ekvivalentno enačbo, iz katere preberemo rešitve.
Ekvivalentno enačbo dobimo, če:

- na obeh straneh enačbe prištejemo isto število ali izraz;

Reševanje enačb

Enačba

Enačba je enakost dveh izrazov, pri čemer vsaj v enem nastopa **neznanka**, ki je ponavadi označena s črko x.
Rešitev enačbe je vsaka vrednost neznanke, za katero sta vrednosti leve in desne strani enačbe enaki.

Reševanje enačbe

Enačbo rešujemo tako, da jo preoblikujemo v ekvivalentno enačbo, iz katere preberemo rešitve.
Ekvivalentno enačbo dobimo, če:

- na obeh straneh enačbe prištejemo isto število ali izraz;
- obe strani enačbe množimo z istim neničelnim številom ali izrazom.

Linearna enačba

Linearna enačba

Linearna enačba je enačba oblike $ax + b = 0$; $a, b \in \mathbb{R}$.

Linearna enačba

Linearna enačba je enačba oblike $ax + b = 0;\ a, b \in \mathbb{R}$.
Rešujemo jo tako, da jo preoblikujemo v ekvivalentno enačbo, ki ima na eni strani samo neznanko.

Linearna enačba

Linearna enačba je enačba oblike $ax + b = 0;\ a, b \in \mathbb{R}$.
Rešujemo jo tako, da jo preoblikujemo v ekvivalentno enačbo, ki ima na eni strani samo neznanko.

Razcepna enačba

Linearna enačba

Linearna enačba je enačba oblike $ax + b = 0;\ a, b \in \mathbb{R}$.
Rešujemo jo tako, da jo preoblikujemo v ekvivalentno enačbo, ki ima na eni strani samo neznanko.

Razcepna enačba

Razcepna enačba je enačba, v kateri nastopajo potence neznanke (na primer x^2, x^3) in jo je mogoče zapisati kot produkt (linearnih) faktorjev.

Linearna enačba

Linearna enačba je enačba oblike $ax + b = 0$; $a, b \in \mathbb{R}$.
Rešujemo jo tako, da jo preoblikujemo v ekvivalentno enačbo, ki ima na eni strani samo neznanko.

Razcepna enačba

Razcepna enačba je enačba, v kateri nastopajo potence neznanke (na primer x^2, x^3) in jo je mogoče zapisati kot produkt (linearnih) faktorjev.
Preoblikujemo jo v ekvivalentno enačbo, ki ima vse člene na eni strani neenačaja, na drugi pa 0. Izraz (neničelna stran) razstavimo, kolikor je mogoče, in preberemo rešitve.

Linearna enačba

Linearna enačba je enačba oblike $ax + b = 0;\ a, b \in \mathbb{R}$.
Rešujemo jo tako, da jo preoblikujemo v ekvivalentno enačbo, ki ima na eni strani samo neznanko.

Razcepna enačba

Razcepna enačba je enačba, v kateri nastopajo potence neznanke (na primer x^2, x^3) in jo je mogoče zapisati kot produkt (linearnih) faktorjev.
Preoblikujemo jo v ekvivalentno enačbo, ki ima vse člene na eni strani neenačaja, na drugi pa 0. Izraz (neničelna stran) razstavimo, kolikor je mogoče, in preberemo rešitve.

Racionalna enačba

Linearna enačba

Linearna enačba je enačba oblike $ax + b = 0;\ a, b \in \mathbb{R}$.
Rešujemo jo tako, da jo preoblikujemo v ekvivalentno enačbo, ki ima na eni strani samo neznanko.

Razcepna enačba

Razcepna enačba je enačba, v kateri nastopajo potence neznanke (na primer x^2, x^3) in jo je mogoče zapisati kot produkt (linearnih) faktorjev.
Preoblikujemo jo v ekvivalentno enačbo, ki ima vse člene na eni strani neenačaja, na drugi pa 0. Izraz (neničelna stran) razstavimo, kolikor je mogoče, in preberemo rešitve.

Racionalna enačba

Racionalna enačba je enačba, v kateri nastopajo neznake (tudi) v imenovalcu, pri tem smo pozorni na obstoj ulomkov. Nato enačbo preoblikujemo v ekvivalentno enačbo.

Naloga

Rešite enačbe.

Naloga

Rešite enačbe.

- $3(2a-1)-5(a-2)=9$
- $2(y-2)+3(1-y)=7$
- $3(3-2(t-1))=3(5-t)$
- $-(2-x)+3(x+1)=x-5$

Naloga

Rešite enačbe.

Naloga

Rešite enačbe.

- $\dfrac{1}{5} - \dfrac{x-1}{2} = \dfrac{7}{10}$
- $\dfrac{a-1}{3} + \dfrac{a+2}{6} = \dfrac{1}{2}$
- $2\dfrac{2}{3} - \dfrac{3t+1}{6} = 0$
- $\left(\dfrac{2}{b+1}\right)^{-1} + \dfrac{b-1}{4} = b+3$

Naloga

Rešite razcepne enačbe.

Naloga

Rešite razcepne enačbe.

- $x^2 - 3x = -2$
- $(x+2)^3 - (x-1)^3 = 8x^2 + x + 2$
- $x^4 = 16x^2$
- $(x^2 - 4x + 5)^2 - (x^2 + 4x + 1)^2 - 78 = 2x^2(x+30) - 18(x+1)^3$
- $x^3 - 4x^2 + 4 = x$
- $x^5 = 3x^4 - 2x^3$

Naloga

Rešite enačbe.

Naloga

Rešite enačbe.

- $$\frac{x-1}{x+2}=\frac{x+1}{x-3}$$
- $$\frac{1}{a-1}-\frac{3}{a}=\frac{2}{a-1}$$
- $$\frac{x-3}{x-2}+\frac{x+4}{x+1}=\frac{2x^2}{x^2-x-2}$$
- $$\frac{1}{3a-1}+\frac{1}{3a+1}=\frac{a-1}{9a^2-1}$$

Naloga

Neznano število smo delili s 4 in dobljenemu količniku prišteli 1. Dobili smo enako, kot če bi istemu številu prišteli 10. Izračunajte neznano število.

Naloga

Neznano število smo delili s 4 in dobljenemu količniku prišteli 1. Dobili smo enako, kot če bi istemu številu prišteli 10. Izračunajte neznano število.

Naloga

Kvadrat neznanega števila je za 4 manjši od njegovega štirikratnika. Izračunajte neznano število.

Naloga

Avtomobil vozi s povprečno hitrostjo 50 $\frac{km}{h}$, kolesar s povprečno hitrostjo 20 $\frac{km}{h}$. Avtomobil gre iz Lendave v Ormož (približno 50 km), kolesar vozi v obratno smer. Koliko časa pred avtomobilom mora na pot kolesar, da se bosta srečala na polovici poti?

Naloga

Avtomobil vozi s povprečno hitrostjo 50 $\frac{km}{h}$, kolesar s povprečno hitrostjo 20 $\frac{km}{h}$. Avtomobil gre iz Lendave v Ormož (približno 50 km), kolesar vozi v obratno smer. Koliko časa pred avtomobilom mora na pot kolesar, da se bosta srečala na polovici poti?

Naloga

Vsota števk dvomestnega števila je 3. Če zamenjamo njegovi števki, dobimo za 9 manjše število. Katero število je to?

Naloga

Andreja je bila ob rojstvu hčere Eve stara 38 let. Čez koliko let bo Andreja stara trikrat toliko kot Eva?

Naloga

Andreja je bila ob rojstvu hčere Eve stara 38 let. Čez koliko let bo Andreja stara trikrat toliko kot Eva?

Naloga

Prvi delavec sam pozida steno v 10 urah, drugi v 12 urah, tretji v 8 urah. Delavci skupaj začnejo zidati steno. Po dveh urah tretji delavec odide, pridruži pa se četrti delavec. Skupaj s prvim in drugim delavcem nato končajo steno v eni uri. V kolikšnem času četrti delavec pozida steno?

Reševanje neenačb

Reševanje neenačb

Neenačba

Reševanje neenačb

Neenačba

Neenačba je neenakost dveh izrazov, pri čemer vsaj v enem nastopa neznanka. Med levo in desno stranjo je postavljen eden od neenačajev: $<$, $>$, $\leq$ ali $\geq$.

Reševanje neenačb

Neenačba

Neenačba je neenakost dveh izrazov, pri čemer vsaj v enem nastopa neznanka. Med levo in desno stranjo je postavljen eden od neenačajev: $<$, $>$, $\leq$ ali $\geq$.

Reševanje neenačbe

Reševanje neenačb

Neenačba

Neenačba je neenakost dveh izrazov, pri čemer vsaj v enem nastopa neznanka. Med levo in desno stranjo je postavljen eden od neenačajev: $<$, $>$, $\leq$ ali $\geq$.

Reševanje neenačbe

Neenačbo rešujemo tako, da jo preoblikujemo v ekvivalentno neenačbo. To dobimo, če:

Reševanje neenačb

Neenačba

Neenačba je neenakost dveh izrazov, pri čemer vsaj v enem nastopa neznanka. Med levo in desno stranjo je postavljen eden od neenačajev: $<$, $>$, $\leq$ ali $\geq$.

Reševanje neenačbe

Neenačbo rešujemo tako, da jo preoblikujemo v ekvivalentno neenačbo. To dobimo, če:

- prištejemo isto število ali izraz na obeh straneh neenačbe;

Reševanje neenačb

Neenačba

Neenačba je neenakost dveh izrazov, pri čemer vsaj v enem nastopa neznanka. Med levo in desno stranjo je postavljen eden od neenačajev: $<$, $>$, $\leq$ ali $\geq$.

Reševanje neenačbe

Neenačbo rešujemo tako, da jo preoblikujemo v ekvivalentno neenačbo. To dobimo, če:

- prištejemo isto število ali izraz na obeh straneh neenačbe;
- množimo obe strani neenačbe z istim pozitivnim številom ali izrazom;

Reševanje neenačb

Neenačba

Neenačba je neenakost dveh izrazov, pri čemer vsaj v enem nastopa neznanka. Med levo in desno stranjo je postavljen eden od neenačajev: $<$, $>$, $\leq$ ali $\geq$.

Reševanje neenačbe

Neenačbo rešujemo tako, da jo preoblikujemo v ekvivalentno neenačbo. To dobimo, če:

- prištejemo isto število ali izraz na obeh straneh neenačbe;
- množimo obe strani neenačbe z istim pozitivnim številom ali izrazom;
- množimo obe strani neenačbe z istim negativnim številom ali izrazom in se pri tem neenačaj obrne.

Reševanje neenačb

Neenačba

Neenačba je neenakost dveh izrazov, pri čemer vsaj v enem nastopa neznanka. Med levo in desno stranjo je postavljen eden od neenačajev: $<$, $>$, $\leq$ ali $\geq$.

Reševanje neenačbe

Neenačbo rešujemo tako, da jo preoblikujemo v ekvivalentno neenačbo. To dobimo, če:

- prištejemo isto število ali izraz na obeh straneh neenačbe;
- množimo obe strani neenačbe z istim pozitivnim številom ali izrazom;
- množimo obe strani neenačbe z istim negativnim številom ali izrazom in se pri tem neenačaj obrne.

Linearna neenačba je oblike $ax + b < 0$, ali pa nastopa drug neenačaj: $>$, $\leq$, $\geq$.

Naloga

Poiščite vsa realna števila, ki ustrezajo pogoju.

Naloga

Poiščite vsa realna števila, ki ustrezajo pogoju.

- $3a + 2 < 2a - 1$
- $7t + 8 \geq 8(t - 2)$
- $5x - 2 > 2(x + 1) - 3$
- $x - 1 \leq 2(x - 3) - x$

Naloga

Rešite neenačbe.

Naloga

Rešite neenačbe.

- $\dfrac{x}{2} + \dfrac{2}{3} < \dfrac{8}{3}$
- $\dfrac{4+5a}{34} - \dfrac{4}{51} \geq 2 + \dfrac{2-a}{51}$
- $x + \dfrac{x-2}{3} < \dfrac{x-3}{4} + \dfrac{x-1}{2}$
- $\dfrac{2x-2}{15} + \dfrac{x}{3} < \dfrac{4x-2}{5} + \dfrac{3x+9}{10}$

Naloga

Rešite sisteme neenačb.

Naloga

Rešite sisteme neenačb.

- $-2 < y - 2 < 1$
- $-4 \leq 5a - 9 \leq 1$
- $(x + 1 > 3) \wedge (2x \leq 3(x - 1))$
- $(3x - 5 < x + 3) \vee (2x \geq x + 6)$

Reševanje sistemov enačb

Reševanje sistemov enačb

Sistem dveh linearnih enačb z dvema neznankama

Reševanje sistemov enačb

Sistem dveh linearnih enačb z dvema neznankama

Sistem dveh linearnih enačb z dvema neznankama ali **sistem 2** $\times$ **2** je v splošnem oblike:

$$\begin{aligned} a_1x + b_1y &= c_1 \\ a_2x + b_2y &= c_2 \end{aligned}$$

Reševanje sistemov enačb

Sistem dveh linearnih enačb z dvema neznankama

Sistem dveh linearnih enačb z dvema neznankama ali **sistem $\mathbf{2} \times \mathbf{2}$** je v splošnem oblike:

$$a_1 x + b_1 y = c_1$$
$$a_2 x + b_2 y = c_2$$

x in y sta **neznanki**, $a_i, b_i, c_i \in \mathbb{R}$ so **koeficienti**.

Reševanje sistemov enačb

Sistem dveh linearnih enačb z dvema neznankama

Sistem dveh linearnih enačb z dvema neznankama ali **sistem 2 × 2** je v splošnem oblike:

$$
\begin{aligned}
a_1x + b_1y &= c_1 \\
a_2x + b_2y &= c_2
\end{aligned}
$$

x in y sta **neznanki**, $a_i, b_i, c_i \in \mathbb{R}$ so **koeficienti**.

Rešitev sistema je **urejen par** števil (x, y), ki zadoščajo obema enačbama.

Reševanje sistemov enačb

Sistem dveh linearnih enačb z dvema neznankama

Sistem dveh linearnih enačb z dvema neznankama ali **sistem $\mathbf{2 \times 2}$** je v splošnem oblike:

$$a_1x + b_1y = c_1$$
$$a_2x + b_2y = c_2$$

x in y sta **neznanki**, $a_i, b_i, c_i \in \mathbb{R}$ so **koeficienti**.

Rešitev sistema je **urejen par** števil (x, y), ki zadoščajo obema enačbama.

Sistem 2×2 ima lahko eno rešitev, nima rešitve ali ima neskončno rešitev.

Sistem lahko rešujemo s primerjalnim načinom, zamenjalnim načinom ali z metodo nasprotnih koeficientov.

Sistem lahko rešujemo s primerjalnim načinom, zamenjalnim načinom ali z metodo nasprotnih koeficientov.

Primerjalni način

Iz obeh enačb izrazimo isto neznanko, nato njuni vrednosti enačimo.

Sistem lahko rešujemo s primerjalnim načinom, zamenjalnim načinom ali z metodo nasprotnih koeficientov.

Primerjalni način

Iz obeh enačb izrazimo isto neznanko, nato njuni vrednosti enačimo.

Zamenjalni način

Iz ene enačbe izrazimo eno izmed neznank (preverimo, če je kateri od koeficientov pri neznankah enak 1 – takšno neznanko hitro izrazimo) in izraženo vrednost vstavimo v drugo enačbo.

Sistem lahko rešujemo s primerjalnim načinom, zamenjalnim načinom ali z metodo nasprotnih koeficientov.

Primerjalni način

Iz obeh enačb izrazimo isto neznanko, nato njuni vrednosti enačimo.

Zamenjalni način

Iz ene enačbe izrazimo eno izmed neznank (preverimo, če je kateri od koeficientov pri neznankah enak 1 – takšno neznanko hitro izrazimo) in izraženo vrednost vstavimo v drugo enačbo.

Metoda nasprotnih koeficientov

Eno ali obe enačbi pomnožimo s takimi števili, da bosta pri eni izmed neznank koeficienta nasprotni števili, nato enačbi seštejemo. Ostane ena enačba z eno neznanko.

Naloga

Rešite sisteme enačb.

Naloga

Rešite sisteme enačb.

- $$\begin{aligned} 2x + y &= 9 \\ x - 3y &= 8 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} 2x - 3y &= 5 \\ -4x + 6y &= -10 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} x - y &= 5 \\ y - x &= 3 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} 3x - y &= 5 \\ 6x - 10 &= 2y \end{aligned}$$

Naloga

Z zamenjalnim načinom rešite sisteme enačb.

Naloga

Z zamenjalnim načinom rešite sisteme enačb.

- $$\begin{aligned} 2x + 5y &= -2 \\ x - 3y &= -1 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} 3x - 2y &= 1 \\ x + y &= \frac{7}{6} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \frac{x}{2} - y &= 3 \\ y + x &= -2 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} 0.5x + 0.2y &= 2 \\ \frac{3}{2}x - \frac{2}{5}y &= 1 \end{aligned}$$

Naloga

Z metodo nasprotnih koeficientov rešite sisteme enačb.

Naloga

Z metodo nasprotnih koeficientov rešite sisteme enačb.

- $$\begin{aligned} 2x + 3y &= 3 \\ -4x + 3y &= 0 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} 3x - 2y &= 2 \\ 2x - 3y &= -2 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} 4x - 3y &= -2 \\ -8x + y &= -1 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} x - y &= -5 \\ 0.6x + 0.4y &= 7 \end{aligned}$$

Naloga

V bloku je 26 stanovanj. Vsako stanovanje ima 2 ali 3 sobe. Koliko je posameznih vrst stanovanj, če je v bloku 61 sob?

Naloga

V bloku je 26 stanovanj. Vsako stanovanje ima 2 ali 3 sobe. Koliko je posameznih vrst stanovanj, če je v bloku 61 sob?

Naloga

Kmet ima v ogradi 20 živali. Če so v ogradi le race in koze, koliko je posameznih živali, če smo našteli 50 nog?

Naloga

Razredničarka na sladoled pelje svojih 30 dijakov. Naročili so lahko 2 ali 3 kepice sladoleda. Koliko dijakov je naročilo dve in koliko tri kepice sladoleda, če razredničarka ni jedla sladoleda, plačala pa je 79 kepic sladoleda?

Naloga

Razredničarka na sladoled pelje svojih 30 dijakov. Naročili so lahko 2 ali 3 kepice sladoleda. Koliko dijakov je naročilo dve in koliko tri kepice sladoleda, če razredničarka ni jedla sladoleda, plačala pa je 79 kepic sladoleda?

Naloga

Babica ima dvakrat toliko vnukinj kot vnukov. Vnukinjam je podarila po tri bombone, vnukom pa po štiri bombone. Koliko vnukinj in vnukov ima, če je podarila 70 bombonov?

Sistem treh linearnih enačb s tremi neznankami

Sistem treh linearnih enačb s tremi neznankami

Sistem treh linearnih enačb z tremi neznankami ali **sistem 3×3** je v splošnem oblike:

$$
\begin{aligned}
a_1x + b_1y + c_1z &= d_1\\
a_2x + b_2y + c_2z &= d_2\\
a_3x + b_3y + c_3z &= d_3
\end{aligned}
$$

Sistem treh linearnih enačb s tremi neznankami

Sistem treh linearnih enačb z tremi neznankami ali **sistem 3** $\times$ **3** je v splošnem oblike:

$$\begin{aligned} a_1x + b_1y + c_1z &= d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z &= d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z &= d_3 \end{aligned}$$

x, y in z so **neznanke**, $a_i, b_i, c_i \in \mathbb{R}$ so **koeficienti**.

Sistem treh linearnih enačb s tremi neznankami

Sistem treh linearnih enačb z tremi neznankami ali **sistem 3 $\times$ 3** je v splošnem oblike:

$$\begin{aligned} a_1x + b_1y + c_1z &= d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z &= d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z &= d_3 \end{aligned}$$

x, y in z so **neznanke**, $a_i, b_i, c_i \in \mathbb{R}$ so **koeficienti**.

Rešitev sistema je **urejena trojka** števil (x, y, z), ki zadoščajo vsem trem enačbam.

Sistem treh linearnih enačb s tremi neznankami

Sistem treh linearnih enačb z tremi neznankami ali **sistem 3×3** je v splošnem oblike:

$$\begin{aligned} a_1x + b_1y + c_1z &= d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z &= d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z &= d_3 \end{aligned}$$

x, y in z so **neznanke**, $a_i, b_i, c_i \in \mathbb{R}$ so **koeficienti**.

Rešitev sistema je **urejena trojka** števil (x, y, z), ki zadoščajo vsem trem enačbam.

Sistem 3×3 rečujemo z istimi postopki kot sisteme 2×2, le da postopek ponovimo večkrat.

Naloga

Rešite sisteme enačb.

Naloga

Rešite sisteme enačb.

- $$\begin{aligned} 2x + y - 3z &= 5 \\ x + 2y + 2z &= 1 \\ -x + y + z &= -4 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} x + y - z &= 0 \\ x - y - 3z &= 2 \\ 2x + y - 3z &= 1 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} x - 2y + 6z &= 5 \\ -x + 3z &= -1 \\ 4y - 3z &= -3 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} 2x - 4y + z &= 3 \\ 4x - y + 2z &= 4 \\ -8x + 2y - 4z &= 7 \end{aligned}$$

Obravnava enačb in neenačb

Obravnava enačb in neenačb

Kadar v enačbi oziroma neenačbi poleg neznake x nastopajo tudi druge črke, na primer $a, b, c, k, l \ldots$, le-te označujejo števila, ki imajo poljubno realno vrednost. Imenujemo jih **parametri**.

Obravnava enačb in neenačb

Kadar v enačbi oziroma neenačbi poleg neznake x nastopajo tudi druge črke, na primer $a, b, c, k, l \ldots$, le-te označujejo števila, ki imajo poljubno realno vrednost. Imenujemo jih **parametri**.

Vrednost parametrov vpliva na rešitev enačbe oziroma neenačbe, zato moramo enačbo reševati glede na vrednosti parametrov. Temu postopku rečemo **obravnava enačbe** oziroma **obravnava neenačbe**.

Naloga

Obravnavajte enačbe.

Naloga

Obravnavajte enačbe.

- $2(ax-3)+3=ax$
- $-4x-b(x-2)^2=3-bx^2-7b$
- $3(a-2)(x-2)=a^2(x-1)-4x+7$
- $(b-3)^2x-3=4x-3b$

Naloga

Obravnavajte neenačbe.

Naloga

Obravnavajte neenačbe.

- $a(x-2) \leq 4$
- $mx + 4 > m^2 - 2x$
- $a(a-3x+1) \geq a(x-4) + a^2x$
- $(k-1)^2x \leq kx + 2(k+1) + 5x$

Sklepni račun

Sklepni račun

Pri sklepnem računu obravnavamo situacije, v katerih nastopata dve količini, ki sta premo sorazmerni ali obratno sorazmerni.

Sklepni račun

Pri sklepnem računu obravnavamo situacije, v katerih nastopata dve količini, ki sta premo sorazmerni ali obratno sorazmerni.

Premo sorazmerje

Sklepni račun

Pri sklepnem računu obravnavamo situacije, v katerih nastopata dve količini, ki sta premo sorazmerni ali obratno sorazmerni.

Premo sorazmerje

Količini x in y sta **premo sorazmerni**, če obstaja takšno neničelno število $k \in \mathbb{R}^*$, da je $x = k \cdot y$.

Sklepni račun

Pri sklepnem računu obravnavamo situacije, v katerih nastopata dve količini, ki sta premo sorazmerni ali obratno sorazmerni.

Premo sorazmerje

Količini x in y sta **premo sorazmerni**, če obstaja takšno neničelno število $k \in \mathbb{R}^*$, da je $x = k \cdot y$.

Obratno sorazmerje

Sklepni račun

Pri sklepnem računu obravnavamo situacije, v katerih nastopata dve količini, ki sta premo sorazmerni ali obratno sorazmerni.

Premo sorazmerje

Količini x in y sta **premo sorazmerni**, če obstaja takšno neničelno število $k \in \mathbb{R}^*$, da je $x = k \cdot y$.

Obratno sorazmerje

Količini x in y sta **obratno sorazmerni**, če obstaja takšno neničelno število $k \in \mathbb{R}^*$, da je $x = \frac{k}{y}$.

Naloga

Delavec v štirih urah zasluži 10 €. Koliko zasluži v dvanajstih urah?

Naloga

Delavec v štirih urah zasluži 10 €. Koliko zasluži v dvanajstih urah?

Naloga

Tiskalnik v sedmih minutah natisne 42 strani. Koliko časa potrebuje za 108 strani?

Naloga

Delavec v štirih urah zasluži 10 €. Koliko zasluži v dvanajstih urah?

Naloga

Tiskalnik v sedmih minutah natisne 42 strani. Koliko časa potrebuje za 108 strani?

Naloga

Tri čebele v treh dneh oprašijo devetsto cvetov. Koliko cvetov v šestih dneh opraši šest čebel?

Naloga

Kolesar od Ljubljane do Geometrijskega središča Slovenije potuje dve uri s hitrostjo 20 km/h. Kako hitro bi moral peljati, da bi pot prevozil v eni uri in petnajstih minutah?

Naloga

Kolesar od Ljubljane do Geometrijskega središča Slovenije potuje dve uri s hitrostjo 20 km/h. Kako hitro bi moral peljati, da bi pot prevozil v eni uri in petnajstih minutah?

Naloga

En računalnik za pripravo posebnih efektov filma potrebuje 14 ur. Koliko časa bi potrebovali trije taki računalniki, za pripravo posebnih efektov za šest filmov?

Naloga

Kolesar od Ljubljane do Geometrijskega središča Slovenije potuje dve uri s hitrostjo 20 km/h. Kako hitro bi moral peljati, da bi pot prevozil v eni uri in petnajstih minutah?

Naloga

En računalnik za pripravo posebnih efektov filma potrebuje 14 ur. Koliko časa bi potrebovali trije taki računalniki, za pripravo posebnih efektov za šest filmov?

Naloga

Sedem pleskarjev pleska hišo 15 dni. Po petih dneh dva delavca premestijo na drugo delovišče. Koliko časa bodo preostali delavci pleskali hišo?

Odstotni račun

Odstotni račun

Količine pri odstotnem računu so povezane s sklepnim računim, in sicer so v premem sorazmerju.

Odstotni račun

Količine pri odstotnem računu so povezane s sklepnim računim, in sicer so v premem sorazmerju.

Odstotek (ali procent) % celote definiramo kot stotino celote,

$$1\ \% = \frac{1}{100}$$

Odstotni račun

Količine pri odstotnem računu so povezane s sklepnim računim, in sicer so v premem sorazmerju.

Odstotek (ali procent) % celote definiramo kot stotino celote, **odtisoček** (ali promil) ‰ kot tisočino celote.

$$1\ \% = \frac{1}{100} \qquad 1\ ‰ = \frac{1}{1000}$$

Odstotni račun

Količine pri odstotnem računu so povezane s sklepnim računim, in sicer so v premem sorazmerju.

Odstotek (ali procent) % celote definiramo kot stotino celote, **odtisoček** (ali promil) ‰ kot tisočino celote.

$$1\ \% = \frac{1}{100} \qquad 1\ ‰ = \frac{1}{1000}$$

Relativni delež je kvocient med deležem in osnovo: $r = \dfrac{d}{o}$.

Naloga

Zapišite z okrajšanim ulomkom oziroma odstotkom.

Naloga

Zapišite z okrajšanim ulomkom oziroma odstotkom.

- $12\ \%$
- $20\ \%\ a$
- $250\ \%$
- $0.5\ \%\ b$
- $12\ ‰$
- $\frac{3}{4}a$
- $\frac{7}{20}x$
- $\frac{31}{10}y$
- $0.8z$
- $\frac{25}{8}m$

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- Koliko je 20 % od 10 kg?
- Koliko je 25 % od 20 €?
- Koliko je 10 % od 1 l?
- Koliko je 250 % od 12 g?
- Koliko je 1 ‰ od 2350 kg?
- Koliko je 17 ‰ od 100 m?

Naloga

Pri ekološki pridelavi kmet pridela 3 tone pšenice na hektar. Zaradi toče je bil letošnji pridelek le 2450 kg pšenice. Za koliko odstotkov se je zmanjšala količina pridelka zaradi toče?

Naloga

Pri ekološki pridelavi kmet pridela 3 tone pšenice na hektar. Zaradi toče je bil letošnji pridelek le 2450 kg pšenice. Za koliko odstotkov se je zmanjšala količina pridelka zaradi toče?

Naloga

V 5 kg raztopine je 120 g soli. Koliko odstotna je ta raztopina?

Naloga

Pri ekološki pridelavi kmet pridela 3 tone pšenice na hektar. Zaradi toče je bil letošnji pridelek le 2450 kg pšenice. Za koliko odstotkov se je zmanjšala količina pridelka zaradi toče?

Naloga

V 5 kg raztopine je 120 g soli. Koliko odstotna je ta raztopina?

Naloga

V tovarni čevljev so povečali proizvodnjo s 1250 parov tedensko na 1700 parov. Koliko odstotno je to povečanje?

Naloga

Kokoši nesnice znesejo 270 jajc letno. Koliko odstotna je njihova nesnost?

Naloga

Kokoši nesnice znesejo 270 jajc letno. Koliko odstotna je njihova nesnost?

Naloga

V trgovini stane izdelek 120 €. Koliko stane po:

- 5 % podražitvi,
- 20 % pocenitvi?

Naloga

Kokoši nesnice znesejo 270 jajc letno. Koliko odstotna je njihova nesnost?

Naloga

V trgovini stane izdelek 120 €. Koliko stane po:

- 5 % podražitvi,
- 20 % pocenitvi?

Naloga

Jošt je natipkal besedilo na list A4 formata v pisava Arial, velikosti 12, in ugotovil, da je bilo na strani 3150 znakov s presledki. Če bi pisavo zmanjšal na velikost 10, bi na stran prišlo 28 % več znakov. Koliko?

Naloga

Dizelsko gorivo je stalo v Sloveniji 1.421 €, v Italijo 1.748 €, v Avstriji pa 1.751 €. Za koliko odstotkov je bilo gorivo v Italiji dražje od goriva v naši državi in za koliko odstotkov je bilo naše gorivo cenejše od goriva v Avstriji?

Naloga

Dizelsko gorivo je stalo v Sloveniji 1.421 €, v Italijo 1.748 €, v Avstriji pa 1.751 €. Za koliko odstotkov je bilo gorivo v Italiji dražje od goriva v naši državi in za koliko odstotkov je bilo naše gorivo cenejše od goriva v Avstriji?

Naloga

Prenočitvene zmogljivosti na Bledu so 8880 ležišč. Pred prvomajskimi prazniki so se turistični delavci pohvalili, da je zasedenost kapacitet 90 %. Koliko turistov še lahko sprejmejo na nočitev?

Naloga

Dizelsko gorivo je stalo v Sloveniji 1.421 €, v Italijo 1.748 €, v Avstriji pa 1.751 €. Za koliko odstotkov je bilo gorivo v Italiji dražje od goriva v naši državi in za koliko odstotkov je bilo naše gorivo cenejše od goriva v Avstriji?

Naloga

Prenočitvene zmogljivosti na Bledu so 8880 ležišč. Pred prvomajskimi prazniki so se turistični delavci pohvalili, da je zasedenost kapacitet 90 %. Koliko turistov še lahko sprejmejo na nočitev?

Naloga

Maksov avto porabi 5.6 l goriva na prevoženih 100 km. Z varčno vožnjo lahko zniža porabo za 15 %. Koliko kilometrov bo tako prevozil s polnim rezervoarjem, ki drži 55 l.

Naloga

Kavču, ki je stal 652 €, so ceno znižali za 10 %, na sejmu pa so ponudili na to ceno še 12 % sejemskega popusta. Koliko bomo odšteli za kavč na sejmu? Za koliko odstotkov je cena na sejmu nižja od prvotne cene kavča?

Naloga

Kavču, ki je stal 652 €, so ceno znižali za 10 %, na sejmu pa so ponudili na to ceno še 12 % sejemskega popusta. Koliko bomo odšteli za kavč na sejmu? Za koliko odstotkov je cena na sejmu nižja od prvotne cene kavča?

Naloga

Servis so najprej podražili za 10 %, potem pa se je ena skodelica okrušila in so ga pocenili za 30 %. Koliko je servis stal na začetku, če ga danes lahko kupimo za 115.5 €?

Naloga

Kavču, ki je stal 652 €, so ceno znižali za 10 %, na sejmu pa so ponudili na to ceno še 12 % sejemskega popusta. Koliko bomo odšteli za kavč na sejmu? Za koliko odstotkov je cena na sejmu nižja od prvotne cene kavča?

Naloga

Servis so najprej podražili za 10 %, potem pa se je ena skodelica okrušila in so ga pocenili za 30 %. Koliko je servis stal na začetku, če ga danes lahko kupimo za 115.5 €?

Naloga

Izdelek je imel napako, zato so ga pocenili za 20 %. Ko so napako skoraj v celoti odpravili, so ga podražili za 20 %. Kolikšna je bila začetna cena izdelka, če po popravilu stane 192 €?

Naloga

Koliko vode moramo priliti 3 kg 45 % raztopine, da bomo koncentracijo znižali na 20 %?

Naloga

Koliko vode moramo priliti 3 kg 45 % raztopine, da bomo koncentracijo znižali na 20 %?

Naloga

Kolikšno koncentracijo raztopine dobimo, če zmešamo 2 kg 60 % raztopine in 3 kg 40 % raztopine?

Naloga

Koliko vode moramo priliti 3 kg 45 % raztopine, da bomo koncentracijo znižali na 20 %?

Naloga

Kolikšno koncentracijo raztopine dobimo, če zmešamo 2 kg 60 % raztopine in 3 kg 40 % raztopine?

Naloga

Koliko kg 12 % raztopine moramo priliti k 30 kg 24 % raztopine, da bomo dobili raztopino z 20 % koncentracijo?

Absolutna vrednost

Absolutna vrednost

Absolutna vrednost $|x|$ števila x geometrijsko predstavlja oddaljenost točke, ki predstavlja število x, od izhodišča na številski premici.

Absolutna vrednost

Absolutna vrednost $|x|$ števila x geometrijsko predstavlja oddaljenost točke, ki predstavlja število x, od izhodišča na številski premici.

$$|x| = \begin{cases} x & x \geq 0; \\ -x & x < 0. \end{cases}$$

Absolutna vrednost

Absolutna vrednost $|x|$ števila x geometrijsko predstavlja oddaljenost točke, ki predstavlja število x, od izhodišča na številski premici.

$$|x| = \begin{cases} x & x \geq 0; \\ -x & x < 0. \end{cases}$$

Lastnosti absolutne vrednosti

Absolutna vrednost

Absolutna vrednost $|x|$ števila x geometrijsko predstavlja oddaljenost točke, ki predstavlja število x, od izhodišča na številski premici.

$$|x| = \begin{cases} x & x \geq 0; \\ -x & x < 0. \end{cases}$$

Lastnosti absolutne vrednosti

- $|x| \geq 0$

Absolutna vrednost

Absolutna vrednost $|x|$ števila x geometrijsko predstavlja oddaljenost točke, ki predstavlja število x, od izhodišča na številski premici.

$$|x| = \begin{cases} x & x \geq 0; \\ -x & x < 0. \end{cases}$$

Lastnosti absolutne vrednosti

- $|x| \geq 0$
- $|x| = 0 \Leftrightarrow x = 0$

Absolutna vrednost

Absolutna vrednost $|x|$ števila x geometrijsko predstavlja oddaljenost točke, ki predstavlja število x, od izhodišča na številski premici.

$$|x| = \begin{cases} x & x \geq 0; \\ -x & x < 0. \end{cases}$$

Lastnosti absolutne vrednosti

- $|x| \geq 0$
- $|x| = 0 \Leftrightarrow x = 0$
- $|-x| = |x|$

Absolutna vrednost

Absolutna vrednost $|x|$ števila x geometrijsko predstavlja oddaljenost točke, ki predstavlja število x, od izhodišča na številski premici.

$$|x| = \begin{cases} x & x \geq 0; \\ -x & x < 0. \end{cases}$$

Lastnosti absolutne vrednosti

- $|x| \geq 0$
- $|x| = 0 \Leftrightarrow x = 0$
- $|-x| = |x|$
- $|x \cdot y| = |x| \cdot |y|$

Absolutna vrednost

Absolutna vrednost $|x|$ števila x geometrijsko predstavlja oddaljenost točke, ki predstavlja število x, od izhodišča na številski premici.

$$|x| = \begin{cases} x & x \geq 0; \\ -x & x < 0. \end{cases}$$

Lastnosti absolutne vrednosti

- $|x| \geq 0$
- $|x| = 0 \Leftrightarrow x = 0$
- $|-x| = |x|$
- $|x \cdot y| = |x| \cdot |y|$
- $|x + y| \leq |x| + |y|$ – **trikotniška neenakost**

Absolutna vrednost

Absolutna vrednost $|x|$ števila x geometrijsko predstavlja oddaljenost točke, ki predstavlja število x, od izhodišča na številski premici.

$$|x| = \begin{cases} x & x \geq 0; \\ -x & x < 0. \end{cases}$$

Lastnosti absolutne vrednosti

- $|x| \geq 0$
- $|x| = 0 \Leftrightarrow x = 0$
- $|-x| = |x|$
- $|x \cdot y| = |x| \cdot |y|$
- $|x + y| \leq |x| + |y|$ – **trikotniška neenakost**

Z absolutno vrednostjo izračunamo tudi razdaljo med x in y kot $|x - y|$ ali $|y - x|$.

Naloga

Izračunajte.

Naloga

Izračunajte.

- $|13|$
- $|-5|$
- $|-2|\cdot|4|$
- $|-3|-|5|$
- $|-1|\cdot|-6|$
- $-|3|+|-9|$
- $\left|\frac{1}{5}-5\right|$
- $\left|-\frac{3}{4}-\frac{2}{3}\right|$
- $\left|\sqrt{5}-3\right|$
- $\left|-1+\sqrt{2}\right|$
- $\left|1-|\sqrt{6}-3|\right|$
- $\left||\sqrt{2}-2|-|1-\sqrt{2}|\right|$

Naloga

Odpravite absolutno vrednost.

Naloga

Odpravite absolutno vrednost.

- $|a - 2|$
- $|x + 1|$
- $|4 - b|$
- $|2 + e|$
- $-|1 - y|$
- $-|3 + 6y|$

Naloga

Poenostavite izraze.

Naloga

Poenostavite izraze.

- $x - 2 + |x|$
- $3 \cdot |b - 2| + |b - 1|$
- $3 \cdot |x - 2| + x - 1$
- $||x - 2| + x|$
- $|a - 2| + |a|$
- $3 \cdot ||y - 2| + |y - 1||$

Naloga

Rešite enačbe.

Naloga

Rešite enačbe.

- $|x-2|=3$
- $|3-x|=5$
- $1+|x-7|=-6$
- $|a+3|=7-|a+2|$
- $|b-1|=2+|b+3|$
- $|x-1|+|x+2|=3$

Naloga

Rešite neenačbe.

Naloga

Rešite neenačbe.

- $|x-2| \geq 3$
- $|3-x| < 5$
- $1+|x-7| \leq -6$
- $|a+3| < 7-|a+2|$
- $|b-1| \geq 2+|b+3|$
- $||x-3|+2| < 1$
- $|x-|x-3|| \geq 1$
- $|x-|2x-1|| \geq 2$

Zaokroževanje, približki, napake

Zaokroževanje, približki, napake

Pravila zaokroževanja

Zaokroževanje, približki, napake

Pravila zaokroževanja

- Zadnjo števko pustimo enako, če je prva izbrisana števka manjša od 5;

Zaokroževanje, približki, napake

Pravila zaokroževanja

- Zadnjo števko pustimo enako, če je prva izbrisana števka manjša od 5;
- zadnjo števko povečamo za 1, če je prva izbrisana števka 5 ali več.

Zaokroževanje, približki, napake

Pravila zaokroževanja

- Zadnjo števko pustimo enako, če je prva izbrisana števka manjša od 5;
- zadnjo števko povečamo za 1, če je prva izbrisana števka 5 ali več.

Zaokroževanje na n **decimalnih mest** pomeni:

Zaokroževanje, približki, napake

Pravila zaokroževanja

- Zadnjo števko pustimo enako, če je prva izbrisana števka manjša od 5;
- zadnjo števko povečamo za 1, če je prva izbrisana števka 5 ali več.

Zaokroževanje na *n* **decimalnih mest** pomeni: opustiti vse decimalke od *n*-tega mesta dalje in zaokrožiti.

Zaokroževanje, približki, napake

Pravila zaokroževanja

- Zadnjo števko pustimo enako, če je prva izbrisana števka manjša od 5;
- zadnjo števko povečamo za 1, če je prva izbrisana števka 5 ali več.

Zaokroževanje na n **decimalnih mest** pomeni: opustiti vse decimalke od n-tega mesta dalje in zaokrožiti. Primer: $\sqrt{2} \doteq 1.41$ (na 2 decimalni mesti).

Zaokroževanje, približki, napake

Pravila zaokroževanja

- Zadnjo števko pustimo enako, če je prva izbrisana števka manjša od 5;
- zadnjo števko povečamo za 1, če je prva izbrisana števka 5 ali več.

Zaokroževanje na n **decimalnih mest** pomeni: opustiti vse decimalke od n-tega mesta dalje in zaokrožiti. Primer: $\sqrt{2} \doteq 1.41$ (na 2 decimalni mesti).

Zaokroževanje na n **mest** pomeni,

Zaokroževanje, približki, napake

Pravila zaokroževanja

- Zadnjo števko pustimo enako, če je prva izbrisana števka manjša od 5;
- zadnjo števko povečamo za 1, če je prva izbrisana števka 5 ali več.

Zaokroževanje na n **decimalnih mest** pomeni: opustiti vse decimalke od n-tega mesta dalje in zaokrožiti. Primer: $\sqrt{2} \doteq 1.41$ (na 2 decimalni mesti).

Zaokroževanje na n **mest** pomeni, da ima število v svojem zapisu n števk, pri pogoju, da ne štejemo ničel na začetku in na koncu.

Zaokroževanje, približki, napake

Pravila zaokroževanja

- Zadnjo števko pustimo enako, če je prva izbrisana števka manjša od 5;
- zadnjo števko povečamo za 1, če je prva izbrisana števka 5 ali več.

Zaokroževanje na *n* **decimalnih mest** pomeni: opustiti vse decimalke od *n*-tega mesta dalje in zaokrožiti. Primer: $\sqrt{2} \doteq 1.41$ (na 2 decimalni mesti).

Zaokroževanje na *n* **mest** pomeni, da ima število v svojem zapisu *n* števk, pri pogoju, da ne štejemo ničel na začetku in na koncu. Primer: $\sqrt{2} \doteq 1.41$ (na 3 mesta).

Zaokroževanje, približki, napake

Pravila zaokroževanja

- Zadnjo števko pustimo enako, če je prva izbrisana števka manjša od 5;
- zadnjo števko povečamo za 1, če je prva izbrisana števka 5 ali več.

Zaokroževanje na n **decimalnih mest** pomeni: opustiti vse decimalke od n-tega mesta dalje in zaokrožiti. Primer: $\sqrt{2} \doteq 1.41$ (na 2 decimalni mesti).

Zaokroževanje na n **mest** pomeni, da ima število v svojem zapisu n števk, pri pogoju, da ne štejemo ničel na začetku in na koncu. Primer: $\sqrt{2} \doteq 1.41$ (na 3 mesta).

Pri zapisu uporabimo $\doteq$, kar označuje, da smo rezultat zapisali približno in ne natančno.

Absolutna in relativna napaka

Naj bo x točna vrednost in X njen **približek**.

Absolutna in relativna napaka

Naj bo x točna vrednost in X njen **približek**.
Absolutna napaka približka je

$$|X - x|\,;$$

Absolutna in relativna napaka

Naj bo x točna vrednost in X njen **približek**.
Absolutna napaka približka je

$$|X - x|\,;$$

relativna napaka je

$$\frac{|X - x|}{x}.$$

Absolutna in relativna napaka

Naj bo x točna vrednost in X njen **približek**.
Absolutna napaka približka je

$$|X - x|\,;$$

relativna napaka je

$$\frac{|X - x|}{x}.$$

Absolutno napako zapišemo tudi $X = x \pm \epsilon$, kar pomeni, da se absolutna napaka približka X razlikuje od točne vrednosti x kvečjemu za ϵ.

Naloga

Na kartonski škatli je oznaka velikosti $50 \pm 3\ cm$. Koliko je največja in koliko najmanjša velikost škatle, ki ustreza tej oznaki? Ali je lahko relativna napaka velikosti 8 %?

Naloga

Na kartonski škatli je oznaka velikosti $50 \pm 3\ cm$. Koliko je največja in koliko najmanjša velikost škatle, ki ustreza tej oznaki? Ali je lahko relativna napaka velikosti 8 %?

Naloga

Pri 200 m vrvi smemo narediti 7 % napako. Ali je lahko takšna vrv dolga 230 m? Kako dolgi bosta najkrajša in najdaljša vrv, ki še ustrezata?

Naloga

Na kartonski škatli je oznaka velikosti $50 \pm 3\ cm$. Koliko je največja in koliko najmanjša velikost škatle, ki ustreza tej oznaki? Ali je lahko relativna napaka velikosti 8 %?

Naloga

Pri 200 m vrvi smemo narediti 7 % napako. Ali je lahko takšna vrv dolga 230 m? Kako dolgi bosta najkrajša in najdaljša vrv, ki še ustrezata?

Naloga

V EU morajo biti banane za prodajo dolge najmanj 14 cm. V trgovino dobijo novo pošiljko banan, ki jih izmerijo, da so dolžine 13.7 cm. Njihov meter ima 5 % odstopanje. Ali lahko prodajajo takšne banane?

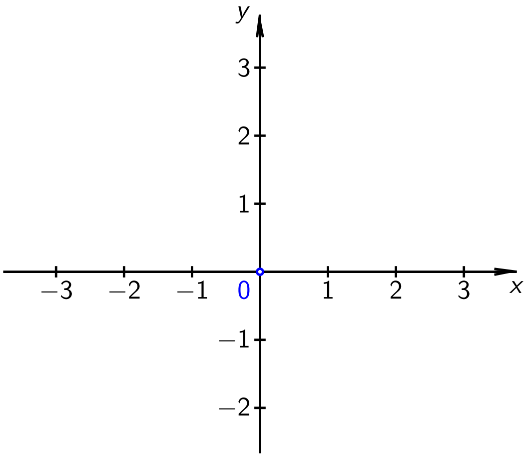
Section 7

Pravokotni koordinatni sistem

Pravokotni koordinatni sistem

Pravokotni koordinatni sistem

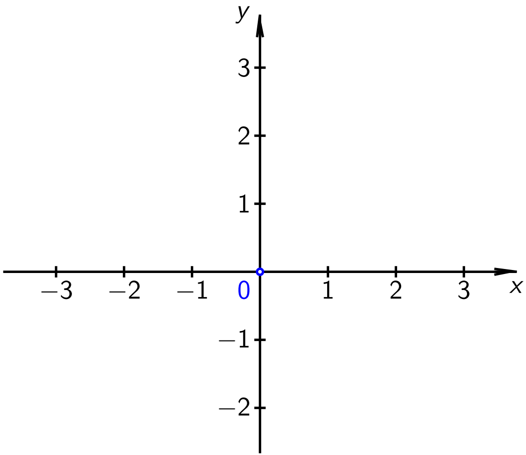
Pravokotni koordinatni sistem v ravnini oziroma **kartezični ravninski koordinatni sistem** določa par pravokotnih številskih premic (koordinatne osi), ki se sekata v koordinatnem izhodišču (O).



Pravokotni koordinatni sistem

Pravokotni koordinatni sistem v ravnini oziroma **kartezični ravninski koordinatni sistem** določa par pravokotnih številskih premic (koordinatne osi), ki se sekata v koordinatnem izhodišču (O).

Koordinatni osi imenujemo:

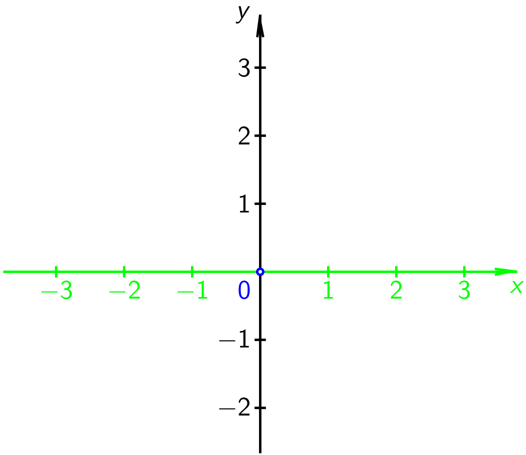


Pravokotni koordinatni sistem

Pravokotni koordinatni sistem v ravnini oziroma **kartezični ravninski koordinatni sistem** določa par pravokotnih številskih premic (koordinatne osi), ki se sekata v koordinatnem izhodišču (O).

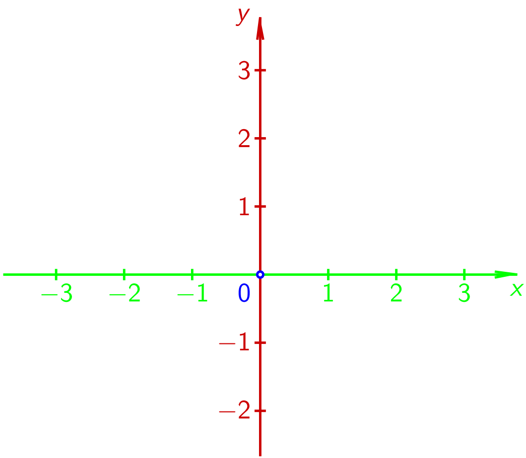
Koordinatni osi imenujemo:

- os x ali abscisna os,



Pravokotni koordinatni sistem

Pravokotni koordinatni sistem v ravnini oziroma **kartezični ravninski koordinatni sistem** določa par pravokotnih številskih premic (koordinatne osi), ki se sekata v koordinatnem izhodišču (O).



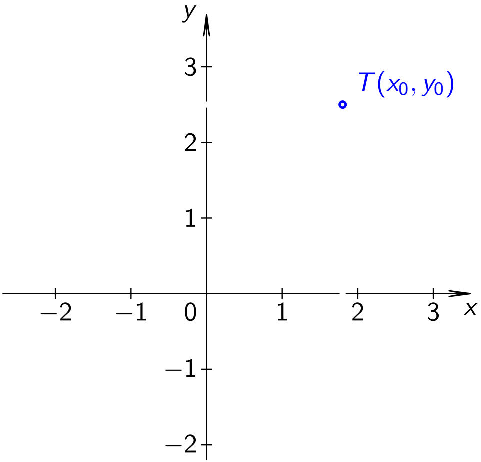
Koordinatni osi imenujemo:

- os x ali abscisna os,
- os y ali ordinatna os.

Lega točke v ravnini

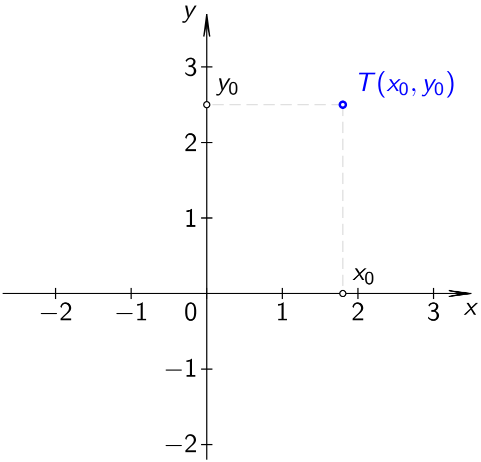
Lega točke v ravnini

Poljubni točki T v ravnini s pravokotnim koordinatnim sistemom lahko enolično določimo **koordinate točke**: $T(x_0, y_0)$.



Lega točke v ravnini

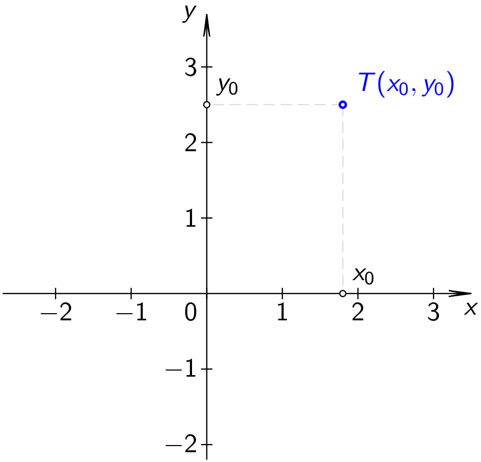
Poljubni točki T v ravnini s pravokotnim koordinatnim sistemom lahko enolično določimo **koordinate točke**: $T(x_0, y_0)$. To so števila, ki nam povedo, kje ležijo projekcije točke T na koordinatnih oseh.



Lega točke v ravnini

Poljubni točki T v ravnini s pravokotnim koordinatnim sistemom lahko enolično določimo **koordinate točke**: $T(x_0, y_0)$. To so števila, ki nam povedo, kje ležijo projekcije točke T na koordinatnih oseh.

Koordinate točke imenujemo:

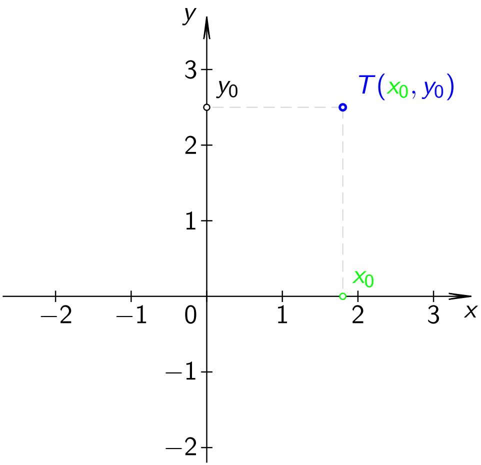


Lega točke v ravnini

Poljubni točki T v ravnini s pravokotnim koordinatnim sistemom lahko enolično določimo **koordinate točke**: $T(x_0, y_0)$. To so števila, ki nam povedo, kje ležijo projekcije točke T na koordinatnih oseh.

Koordinate točke imenujemo:

- prva koordinata x_0 je abscisa točke T in

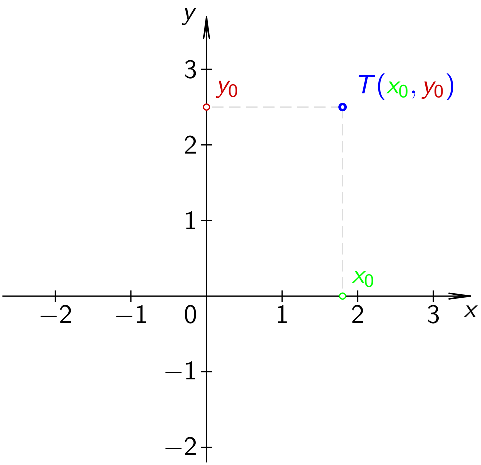


Lega točke v ravnini

Poljubni točki T v ravnini s pravokotnim koordinatnim sistemom lahko enolično določimo **koordinate točke**: $T(x_0, y_0)$. To so števila, ki nam povedo, kje ležijo projekcije točke T na koordinatnih oseh.

Koordinate točke imenujemo:

- prva koordinata x_0 je abscisa točke T in
- druga koordinata y_0 je ordinata točke T.



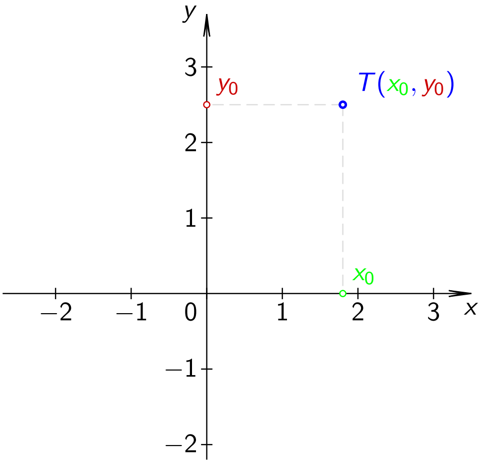
Lega točke v ravnini

Poljubni točki T v ravnini s pravokotnim koordinatnim sistemom lahko enolično določimo **koordinate točke**: $T(x_0, y_0)$. To so števila, ki nam povedo, kje ležijo projekcije točke T na koordinatnih oseh.

Koordinate točke imenujemo:

- prva koordinata x_0 je abscisa točke T in
- druga koordinata y_0 je ordinata točke T.

Vsakemu urejenemu paru števil (x_0, y_0) ustreza natanko ena točka $T(x_0, y_0)$.



Množice v pravokotnem koordinatnem sistemu

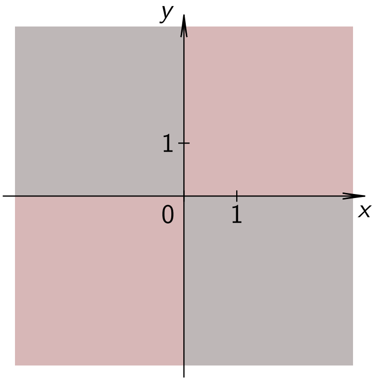
Množice v pravokotnem koordinatnem sistemu

Vsaka premica v ravnini razdeli ravnino na dve **polravnini**.

Množice v pravokotnem koordinatnem sistemu

Vsaka premica v ravnini razdeli ravnino na dve **polravnini**.

Koordinatni osi ravnino $\mathbb{R} \times \mathbb{R} = \mathbb{R}^2$ razdelita na štiri **kvadrante**.

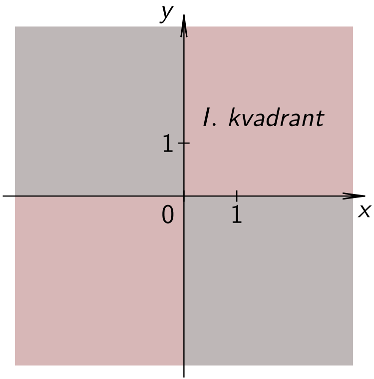


Množice v pravokotnem koordinatnem sistemu

Vsaka premica v ravnini razdeli ravnino na dve **polravnini**.

Koordinatni osi ravnino $\mathbb{R} \times \mathbb{R} = \mathbb{R}^2$ razdelita na štiri **kvadrante**.

- *I*. kvadrant:
  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; x > 0 \wedge y > 0\} = (0, \infty) \times (0, \infty)$

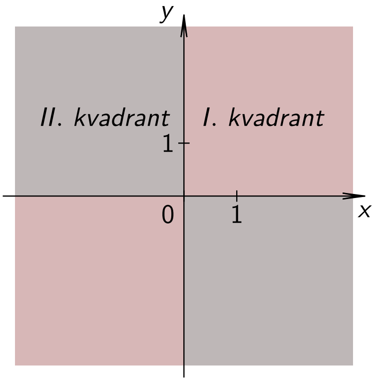


Množice v pravokotnem koordinatnem sistemu

Vsaka premica v ravnini razdeli ravnino na dve **polravnini**.

Koordinatni osi ravnino $\mathbb{R} \times \mathbb{R} = \mathbb{R}^2$ razdelita na štiri **kvadrante**.

- *I*. kvadrant:
  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; x > 0 \wedge y > 0\} = (0, \infty) \times (0, \infty)$
- *II*. kvadrant:
  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; x < 0 \wedge y > 0\} = (-\infty, 0) \times (0, \infty)$

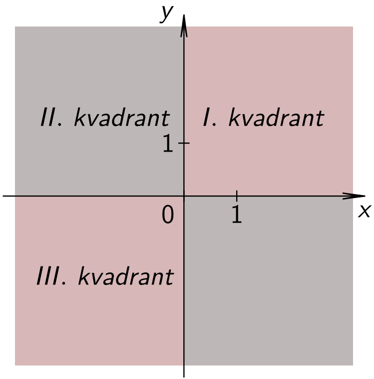


Množice v pravokotnem koordinatnem sistemu

Vsaka premica v ravnini razdeli ravnino na dve **polravnini**.

Koordinatni osi ravnino $\mathbb{R} \times \mathbb{R} = \mathbb{R}^2$ razdelita na štiri **kvadrante**.

- *I*. kvadrant:
  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; x > 0 \wedge y > 0\} = (0, \infty) \times (0, \infty)$
- *II*. kvadrant:
  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; x < 0 \wedge y > 0\} = (-\infty, 0) \times (0, \infty)$
- *III*. kvadrant:
  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; x < 0 \wedge y < 0\} = (-\infty, 0) \times (-\infty, 0)$

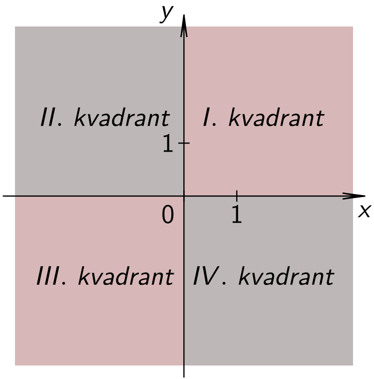


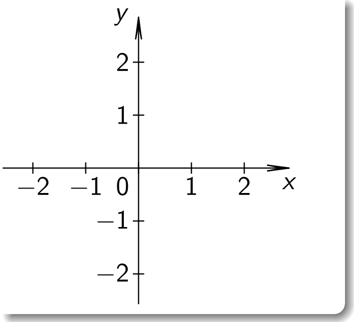
Množice v pravokotnem koordinatnem sistemu

Vsaka premica v ravnini razdeli ravnino na dve **polravnini**.

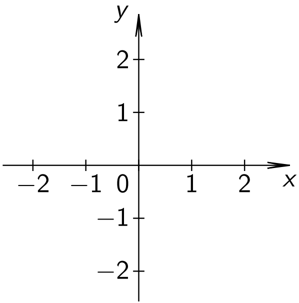
Koordinatni osi ravnino $\mathbb{R} \times \mathbb{R} = \mathbb{R}^2$ razdelita na štiri **kvadrante**.

- I. kvadrant:
  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; x > 0 \wedge y > 0\} = (0, \infty) \times (0, \infty)$
- II. kvadrant:
  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; x < 0 \wedge y > 0\} = (-\infty, 0) \times (0, \infty)$
- III. kvadrant:
  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; x < 0 \wedge y < 0\} = (-\infty, 0) \times (-\infty, 0)$
- IV. kvadrant:
  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; x > 0 \wedge y < 0\} = (0, \infty) \times (-\infty, 0)$



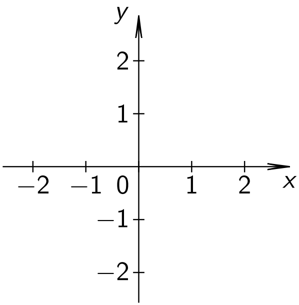

y
2
1
−2
−1
0
1
2
x
−1
−2

Na abscisni osi ležijo točke, ki imajo ordinato enako nič – so oblike $T(x, 0)$; $x \in \mathbb{R}$.



Na abscisni osi ležijo točke, ki imajo ordinato enako nič – so oblike $T(x, 0)$; $x \in \mathbb{R}$.

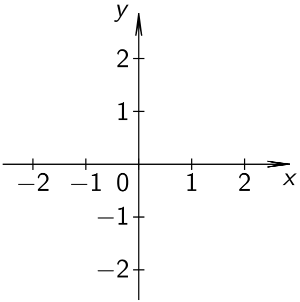
$$\left\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; y = 0\right\} = \mathbb{R} \times \{0\}$$



Na abscisni osi ležijo točke, ki imajo ordinato enako nič – so oblike $T(x, 0)$; $x \in \mathbb{R}$.

$$\left\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; y = 0\right\} = \mathbb{R} \times \{0\}$$

Na ordinatni osi ležijo točke, ki imajo absciso enako nič – so oblike $T(0, y)$; $y \in \mathbb{R}$.

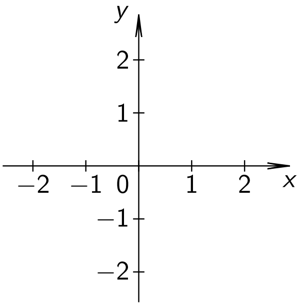


Na abscisni osi ležijo točke, ki imajo ordinato enako nič – so oblike $T(x,0)$; $x \in \mathbb{R}$.

$$\left\{(x,y) \in \mathbb{R}^2; y = 0\right\} = \mathbb{R} \times \{0\}$$

Na ordinatni osi ležijo točke, ki imajo absciso enako nič – so oblike $T(0,y)$; $y \in \mathbb{R}$.

$$\left\{(x,y) \in \mathbb{R}^2; x = 0\right\} = \{0\} \times \mathbb{R}$$



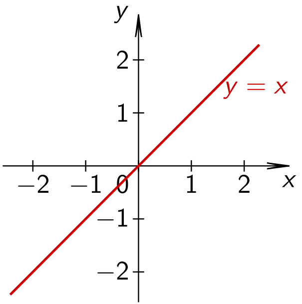
Na abscisni osi ležijo točke, ki imajo ordinato enako nič – so oblike $T(x, 0)$; $x \in \mathbb{R}$.

$$\left\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; y = 0\right\} = \mathbb{R} \times \{0\}$$

Na ordinatni osi ležijo točke, ki imajo absciso enako nič – so oblike $T(0, y)$; $y \in \mathbb{R}$.

$$\left\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; x = 0\right\} = \{0\} \times \mathbb{R}$$

Množico točk $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; y = x\}$ imenujemo **simetrala lihih kvadrantov**.



Na abscisni osi ležijo točke, ki imajo ordinato enako nič – so oblike $T(x, 0)$; $x \in \mathbb{R}$.

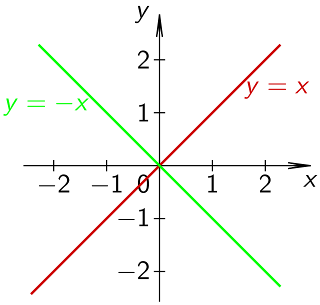
$$\left\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; y = 0\right\} = \mathbb{R} \times \{0\}$$

Na ordinatni osi ležijo točke, ki imajo absciso enako nič – so oblike $T(0, y)$; $y \in \mathbb{R}$.

$$\left\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; x = 0\right\} = \{0\} \times \mathbb{R}$$

Množico točk $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; y = x\}$ imenujemo **simetrala lihih kvadrantov**.

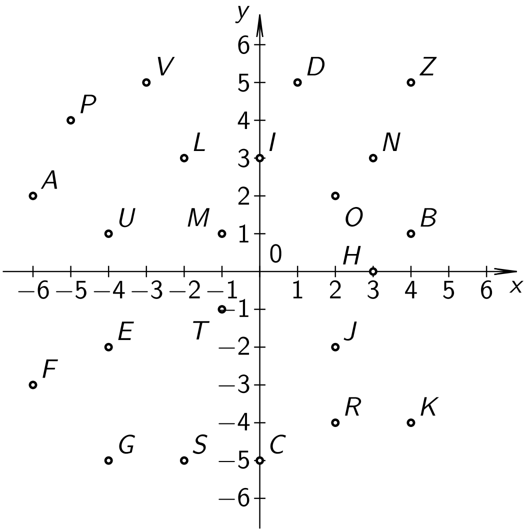
Množico točk $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2; y = -x\}$ imenujemo **simetrala sodih kvadrantov**.



Naloga

V koordinatnem sistemu je narisanih 22 točk.

- Zapišite koordinate vseh točk, ki ležijo v *II*. kvadrantu.
- Zapišite koordinate vseh točk, ki ležijo v *III*. kvadrantu.
- V koordinatni sistem narišite še točke $X(2,-1)$, $Y(-3,-4)$, $W(5,-3)$.
- Poimenujte točke.
  $\_(2,-4)$, $\_(-6,2)$, $\_(1,5)$,
  $\_(-2,-5)$, $\_(-4,-2)$, $\_(0,3)$



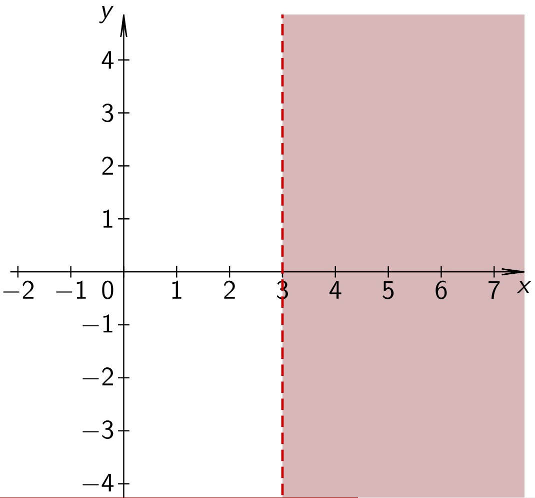
Naloga

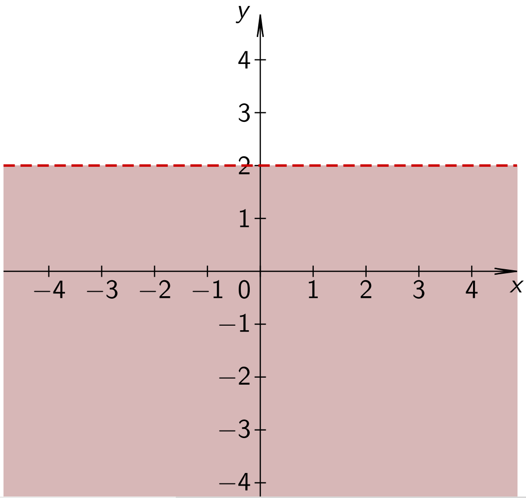
Narišite množico točk.

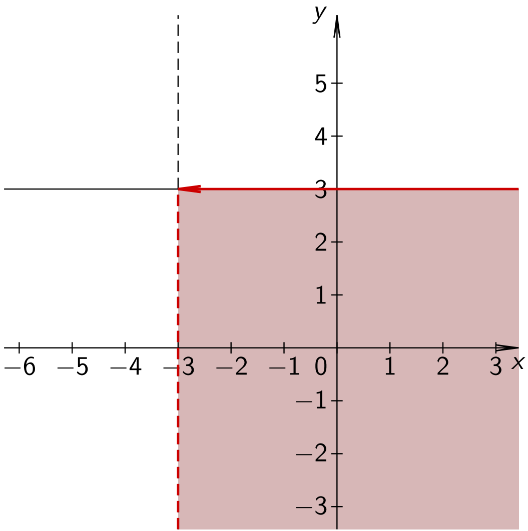
- $\{T(x,y);\ x \geq -1\}$
- $\{T(x,y);\ y \leq 3\}$
- $\{T(x,y);\ x \leq 4 \wedge y < -1\}$
- $\{T(x,y);\ x \geq -2 \wedge y < 1\}$
- $\{T(x,y);\ -2 < x \leq 4 \wedge -3 < y < 1\}$
- $\{T(x,y);\ 0 \leq x < 4 \wedge -3 \leq y < 3\}$
- $\{T(x,y);\ x < 4 \wedge y < -1\}$
- $\{T(x,y);\ |x| < 3\}$
- $\{T(x,y);\ x \geq 1 \wedge |y| < 1\}$
- $\{T(x,y);\ |x-3| < 1 \wedge y \geq 1\}$
- $\{T(x,y);\ |x| < 2 \wedge |y+3| \leq 1\}$
- $\{T(x,y);\ x = y\}$
- $\{T(x,y);\ x \geq y\}$
- $\{T(x,y);\ xy \geq 0\}$

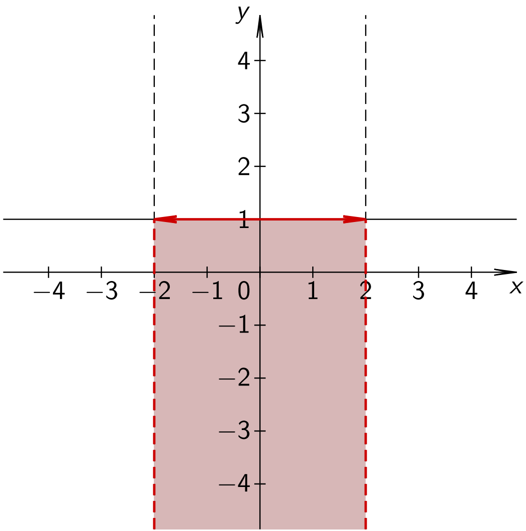
Naloga

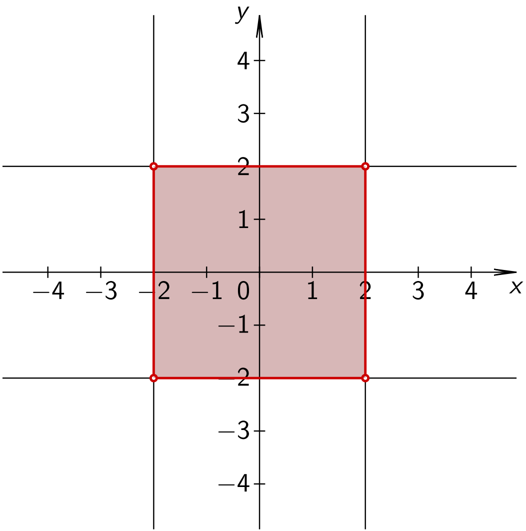
Zapišite množico točk, ki je upodobljena v koordinatnem sistemu.

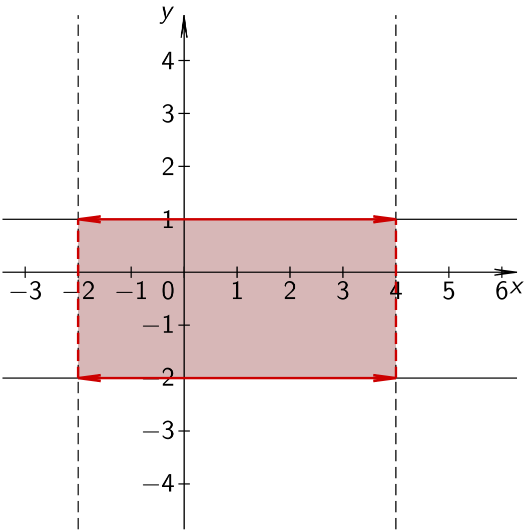





y
5
4
3
2
1
−6 −5 −4 −3 −2 −1 0 1 2 3 x
−1
−2
−3


y
4
3
2
1
−4 −3 −2 −1 0 1 2 3 4 x
−1
−2
−3
−4


y
x
4
3
2
1
−1
−2
−3
−4
−4 −3 −2 −1 0 1 2 3 4


y
x
4
3
2
1
−1
−2
−3
−4
−3 −2 −1 0 1 2 3 4 5 6

Naloga

V koordinatnem sistemu narišite točke $A(-2, 3)$, $B(0, 4)$, $C(0.5, -1)$ in $D(-3, -1)$.

- Točke A, B, C in D prezrcalite čez abscisno os in zapišite koordinate točk A_1, B_1, C_1 in D_1.
- Točke A, B, C in D prezrcalite čez ordinatno os in zapišite koordinate točk A_2, B_2, C_2 in D_2.
- Točke A, B, C in D prezrcalite čez koordinatno izhodišče in zapišite koordinate točk A_3, B_3, C_3 in D_3.

Naloga

V koordinatni sistem narišite točke (x, y) kartezičnega produkta.

- $[-2, 3) \times [-5, -1]$
- $(-1, 2) \times [2, 3]$
- $\{2\} \times (3, 5]$
- $[-2, 3] \times \{3, 4\}$
- $\{1, 2, 3\} \times \{-1, 1\}$
- $(0, \infty) \times (1, 2)$
- $[-1, 3] \times (-\infty, 3]$
- $(-1, 3] \times \{2\}$

Razdalja med točkama

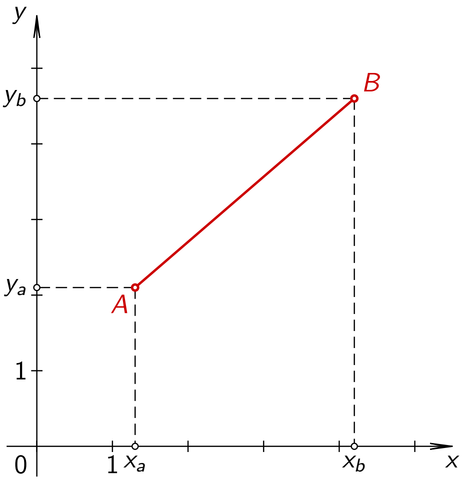
Razdalja med točkama

Razdalja med točkama

Razdalja med točkama

Razdalja med točkama

Razdalja $d(A, B)$ med dvema točkama $A(x_a, y_a)$ in $B(x_b, y_b)$ v ravnini je

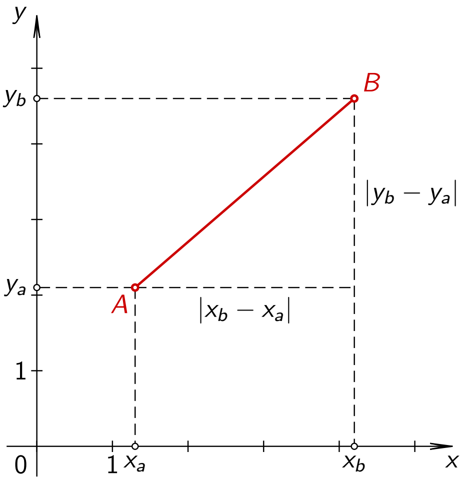


Razdalja med točkama

Razdalja med točkama

Razdalja $d(A, B)$ med dvema točkama $A(x_a, y_a)$ in $B(x_b, y_b)$ v ravnini je

$$d(A, B) = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}.$$



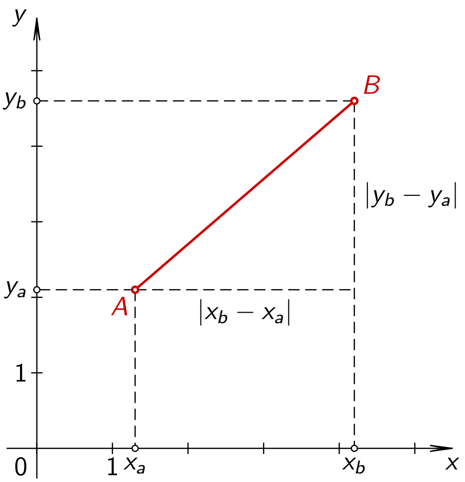
Razdalja med točkama

Razdalja med točkama

Razdalja $d(A,B)$ med dvema točkama $A(x_a, y_a)$ in $B(x_b, y_b)$ v ravnini je

$$d(A,B) = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}.$$

Lastnosti razdalje



Razdalja med točkama

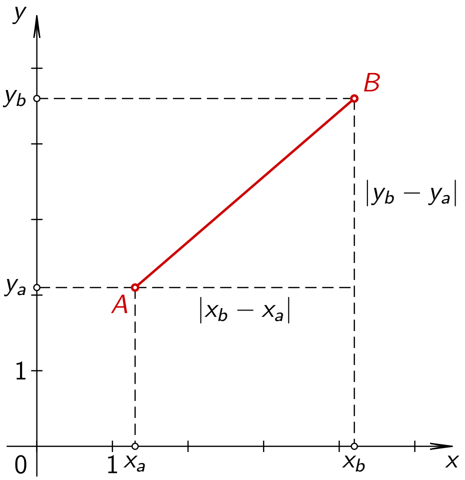
Razdalja med točkama

Razdalja $d(A,B)$ med dvema točkama $A(x_a, y_a)$ in $B(x_b, y_b)$ v ravnini je

$$d(A,B) = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}.$$

Lastnosti razdalje

- $d(A,B) \geq 0$



Razdalja med točkama

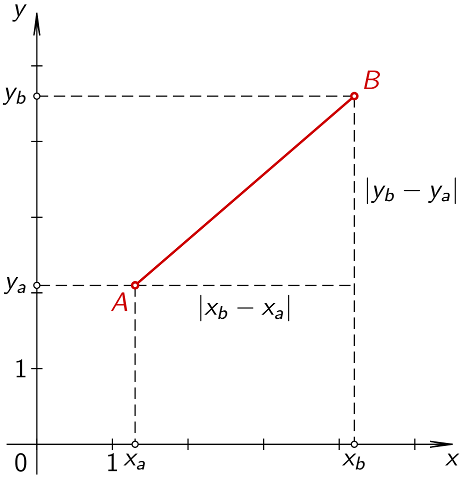
Razdalja med točkama

Razdalja $d(A,B)$ med dvema točkama $A(x_a, y_a)$ in $B(x_b, y_b)$ v ravnini je

$$d(A,B) = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}.$$

Lastnosti razdalje

- $d(A,B) \geq 0$
- $d(A,B) = 0 \Leftrightarrow A = B$



Razdalja med točkama

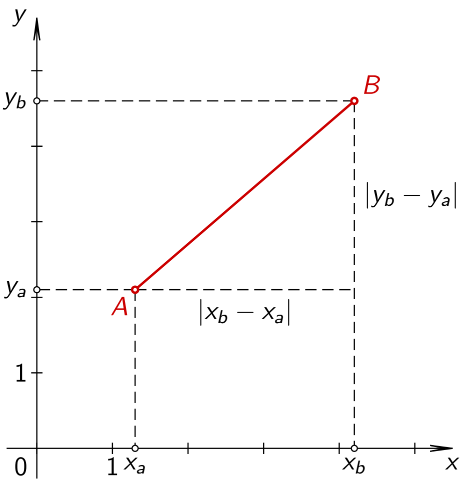
Razdalja med točkama

Razdalja $d(A,B)$ med dvema točkama $A(x_a, y_a)$ in $B(x_b, y_b)$ v ravnini je

$$d(A,B) = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}.$$

Lastnosti razdalje

- $d(A,B) \geq 0$
- $d(A,B) = 0 \Leftrightarrow A = B$
- $d(A,B) = d(B,A)$



Razdalja med točkama

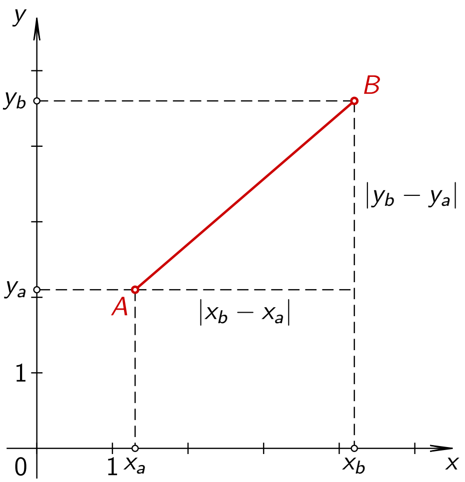
Razdalja med točkama

Razdalja $d(A, B)$ med dvema točkama $A(x_a, y_a)$ in $B(x_b, y_b)$ v ravnini je

$$d(A, B) = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}.$$

Lastnosti razdalje

- $d(A, B) \geq 0$
- $d(A, B) = 0 \Leftrightarrow A = B$
- $d(A, B) = d(B, A)$
- $d(A, C) \leq d(A, B) + d(B, C)$



Razpolovišče daljice

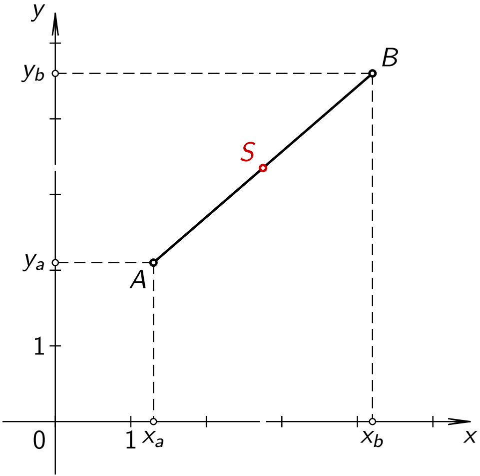
Razpolovišče daljice

Razpolovišče daljice

Razpolovišče daljice

Razpolovišče daljice

Razpolovišče S daljice AB s krajiščema $A(x_a, y_a)$ in $B(x_b, y_b)$ v ravnini je

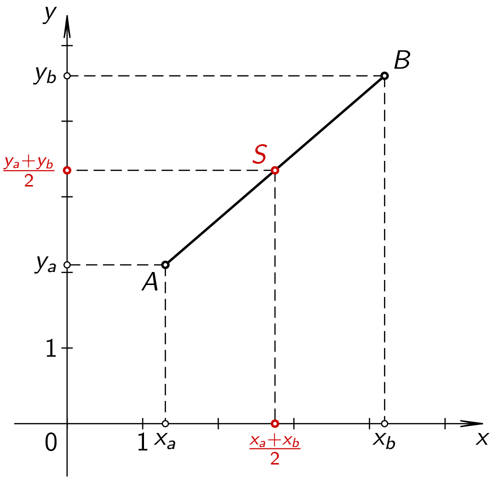


Razpolovišče daljice

Razpolovišče daljice

Razpolovišče S daljice AB s krajiščema $A(x_a, y_a)$ in $B(x_b, y_b)$ v ravnini je

$$S\left(\frac{x_a + x_b}{2}, \frac{y_a + y_b}{2}\right).$$



Naloga

Izračunajte razdaljo med točkama.

- $A(2, -1)$ in $B(4, 2)$
- $C(-3, -4)$ in $D(3, -3)$
- $E(\sqrt{3}, -7)$ in $F(0, -3)$
- $G(-\frac{3}{4}, \frac{1}{2})$ in $H(\frac{1}{4}, -\frac{1}{2})$

Naloga

Izračunajte razdaljo med točkama.

- $A(2, -1)$ in $B(4, 2)$
- $C(-3, -4)$ in $D(3, -3)$
- $E(\sqrt{3}, -7)$ in $F(0, -3)$
- $G(-\frac{3}{4}, \frac{1}{2})$ in $H(\frac{1}{4}, -\frac{1}{2})$

Naloga

Izračunajte koordinati razpolovišča S daljice XY.

- $X(3, -2)$ in $Y(5, 4)$
- $X(-3, 4)$ in $Y(-2, -6)$
- $X(\frac{2}{3}, -\frac{1}{2})$ in $Y(-\frac{8}{3}, 1)$
- $X(2\sqrt{3}, -8)$ in $Y(8\sqrt{3}, 2)$
- $X(5 + \sqrt{7}, -4)$ in $Y(3 - \sqrt{7}, 0)$

Naloga

Ali je trikotnik $\triangle ABC$, kjer je $A(-2,-3)$, $B(8,1)$ in $C(1,4)$, enakostraničen? Izračunajte njegov obseg.

Naloga

Ali je trikotnik $\triangle ABC$, kjer je $A(-2,-3)$, $B(8,1)$ in $C(1,4)$, enakostraničen? Izračunajte njegov obseg.

Naloga

Izračunajte obseg kvadrata $\square ABCD$, kjer je $A(4,-4)$ in $C(10,-2)$.

Naloga

Ali je trikotnik $\triangle ABC$, kjer je $A(-2,-3)$, $B(8,1)$ in $C(1,4)$, enakostraničen? Izračunajte njegov obseg.

Naloga

Izračunajte obseg kvadrata $\square ABCD$, kjer je $A(4,-4)$ in $C(10,-2)$.

Naloga

Izračunajte višino na osnovnico c v enakokrakem trikotnik $\triangle ABC$, kjer je $A(-2,-7)$, $B(4,-3)$ in $C(3,-8)$.

Naloga

Dani sta točki $M(-6, 2)$ in $N(x, 11)$. Izračunajte absciso x točke tako, da bo dolžina daljice MN enaka $9\sqrt{2}$.

Naloga

Dani sta točki $M(-6, 2)$ in $N(x, 11)$. Izračunajte absciso x točke tako, da bo dolžina daljice MN enaka $9\sqrt{2}$.

Naloga

Izračunajte koordinati točke X in Y na abscisni in ordinatni osi, ki sta enako oddaljeni od točk $G(-3, -6)$ in $H(9, 6)$.

Naloga

Dani sta točki $M(-6, 2)$ in $N(x, 11)$. Izračunajte absciso x točke tako, da bo dolžina daljice MN enaka $9\sqrt{2}$.

Naloga

Izračunajte koordinati točke X in Y na abscisni in ordinatni osi, ki sta enako oddaljeni od točk $G(-3, -6)$ in $H(9, 6)$.

Naloga

Določite točko U, ki leži na simetrali lihih kvadrantov in je enako oddaljena od točk $P(-3, -5)$ in $R(3, -7)$.

Ploščina trikotnika

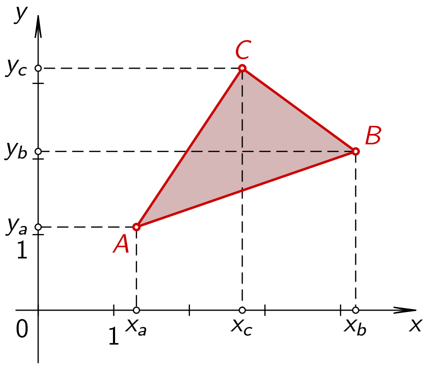
Ploščina trikotnika

Ploščina trikotnika

Ploščina trikotnika

Ploščina trikotnika

Ploščina trikotnika $\triangle ABC$ z oglišči $A(x_a, y_a)$, $B(x_b, y_b)$ in $C(x_c, y_c)$ je

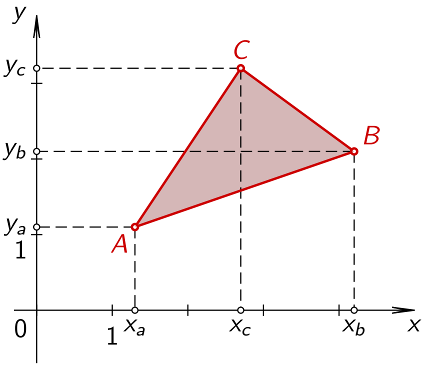


Ploščina trikotnika

Ploščina trikotnika

Ploščina trikotnika $\triangle ABC$ z oglišči $A(x_a, y_a)$, $B(x_b, y_b)$ in $C(x_c, y_c)$ je

$$S = \frac{1}{2} \cdot orient \cdot \begin{vmatrix} x_b - x_a & y_b - y_a \\ x_c - x_a & y_c - y_a \end{vmatrix},$$

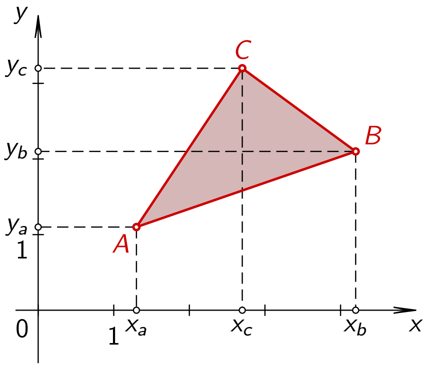


Ploščina trikotnika

Ploščina trikotnika

Ploščina trikotnika $\triangle ABC$ z oglišči $A(x_a, y_a)$, $B(x_b, y_b)$ in $C(x_c, y_c)$ je

$$S = \frac{1}{2} \cdot orient \cdot \begin{vmatrix} x_b - x_a & y_b - y_a \\ x_c - x_a & y_c - y_a \end{vmatrix}$$
$$= \frac{orient}{2}\left[(x_b - x_a)(y_c - y_a) - (y_b - y_a)(x_c - x_a)\right],$$



Ploščina trikotnika

Ploščina trikotnika

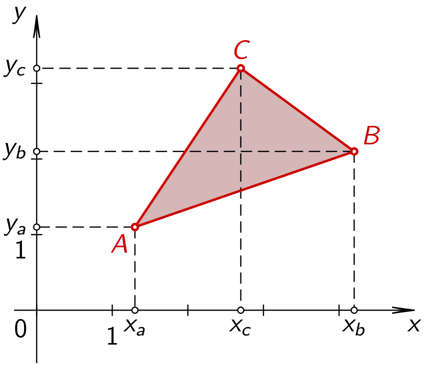
Ploščina trikotnika $\triangle ABC$ z oglišči $A(x_a, y_a)$, $B(x_b, y_b)$ in $C(x_c, y_c)$ je

$$S = \frac{1}{2} \cdot orient \cdot \begin{vmatrix} x_b - x_a & y_b - y_a \\ x_c - x_a & y_c - y_a \end{vmatrix}$$

$$= \frac{orient}{2} \left[(x_b - x_a)(y_c - y_a) - (y_b - y_a)(x_c - x_a) \right],$$

kjer je

$$orient = \begin{cases} 1; & \triangle ABC \text{ pozitivno orientiran} \\ -1; & \triangle ABC \text{ negativno orientiran} \end{cases}.$$



Naloga

Narišite trikotnik $\triangle ABC$ in izračunajte njegovo ploščino.

- $A(-4,-2)$, $B(5,1)$ in $C(-2,5)$
- $A(2,1)$, $B(-5,1)$ in $C(2,6)$

Naloga

Narišite trikotnik $\triangle ABC$ in izračunajte njegovo ploščino.

- $A(-4,-2)$, $B(5,1)$ in $C(-2,5)$
- $A(2,1)$, $B(-5,1)$ in $C(2,6)$

Naloga

Ali so točke kolinearne?

- $P(-4,-5)$, $Q(4,-1)$ in $R(10,2)$
- $X(1,-7)$, $Y(-2,2)$ in $Z(3,2)$

Naloga

Določite x tako, da bo trikotnik $\triangle ABC$, z oglišči v $A(-2,-3)$, $B(5,3)$ in $C(x,-1)$, negativno orientiran in bo imel ploščino 17.

Naloga

Določite x tako, da bo trikotnik $\triangle ABC$, z oglišči v $A(-2,-3)$, $B(5,3)$ in $C(x,-1)$, negativno orientiran in bo imel ploščino 17.

Naloga

Določite p tako, da bo imel trikotnik $\triangle ABC$, z oglišči v $A(2,3)$, $B(p,-3)$ in $C(-1,6)$, ploščino 18.

Naloga

Določite x tako, da bo trikotnik $\triangle ABC$, z oglišči v $A(-2,-3)$, $B(5,3)$ in $C(x,-1)$, negativno orientiran in bo imel ploščino 17.

Naloga

Določite p tako, da bo imel trikotnik $\triangle ABC$, z oglišči v $A(2,3)$, $B(p,-3)$ in $C(-1,6)$, ploščino 18.

Naloga

Dani sta točki $A(2,-4)$ in $B(8,3)$. Določite koordinati točke C, ki leži na simetrali lihih kvadrantov, da bo trikotnik $\triangle ABC$ pozitivno orientiran in bo imel ploščino 17.

Section 8

Funkcija

Preslikava

Preslikava

Preslikava

Preslikava

Preslikava

Naj bosta $\mathcal{X}$ in $\mathcal{Y}$ neprazni množici.

Preslikava

Preslikava

Naj bosta $\mathcal{X}$ in $\mathcal{Y}$ neprazni množici.
Preslikava f sestoji iz:

$f:$

Preslikava

Preslikava

Naj bosta $\mathcal{X}$ in $\mathcal{Y}$ neprazni množici.
Preslikava f sestoji iz:

- množice $\mathcal{X}$, ki ji pravimo **domena**,

$f : \mathcal{X}$

Preslikava

Preslikava

Naj bosta $\mathcal{X}$ in $\mathcal{Y}$ neprazni množici.
Preslikava f sestoji iz:

- množice $\mathcal{X}$, ki ji pravimo **domena**,
- množice $\mathcal{Y}$, ki ji pravimo **kodomena** in

$$f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$$

Preslikava

Preslikava

Naj bosta $\mathcal{X}$ in $\mathcal{Y}$ neprazni množici.
Preslikava f sestoji iz:

- množice $\mathcal{X}$, ki ji pravimo **domena**,
- množice $\mathcal{Y}$, ki ji pravimo **kodomena** in
- **prirejanja**, ki vsakemu elementu x domene priredi natanko en element y kodomene.

$$f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$$

$$f : x \mapsto y$$

Preslikava

Preslikava

Naj bosta $\mathcal{X}$ in $\mathcal{Y}$ neprazni množici.
Preslikava f sestoji iz:

- množice $\mathcal{X}$, ki ji pravimo **domena**,
- množice $\mathcal{Y}$, ki ji pravimo **kodomena** in
- **prirejanja**, ki vsakemu elementu x domene priredi natanko en element y kodomene.

$$f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$$
$$f : x \mapsto y$$

Elemente x kodomene $\mathcal{X}$ imenujemo **originali** preslikave.

Preslikava

Preslikava

Naj bosta $\mathcal{X}$ in $\mathcal{Y}$ neprazni množici.
Preslikava f sestoji iz:

- množice $\mathcal{X}$, ki ji pravimo **domena**,
- množice $\mathcal{Y}$, ki ji pravimo **kodomena** in
- **prirejanja**, ki vsakemu elementu x domene priredi natanko en element y kodomene.

$$f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$$
$$f : x \mapsto y$$

Elemente x kodomene $\mathcal{X}$ imenujemo **originali** preslikave.
Če elementu x priredimo element y iz kodomene, potem y imenujemo **slika** elemeta x.

Preslikava

Preslikava

Naj bosta $\mathcal{X}$ in $\mathcal{Y}$ neprazni množici.
Preslikava f sestoji iz:

- množice $\mathcal{X}$, ki ji pravimo **domena**,
- množice $\mathcal{Y}$, ki ji pravimo **kodomena** in
- **prirejanja**, ki vsakemu elementu x domene priredi natanko en element y kodomene.

$$f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$$
$$f : x \mapsto y$$

Elemente x kodomene $\mathcal{X}$ imenujemo **originali** preslikave.
Če elementu x priredimo element y iz kodomene, potem y imenujemo **slika** elemeta x.

Preslikavo lahko podamo s predpisom, puščičnim diagramom, besednim opisom ...

Funkcija

Funkcija

Funkcija

Funkcija

Funkcija

Naj bosta $\mathcal{X}$ in $\mathcal{Y}$ neprazni številski množici.

Funkcija

Funkcija

Naj bosta $\mathcal{X}$ in $\mathcal{Y}$ neprazni številski množici.
Funkcija f je preslikava med številskima množicama $\mathcal{X}$ in $\mathcal{Y}$:

Funkcija

Funkcija

Naj bosta $\mathcal{X}$ in $\mathcal{Y}$ neprazni številski množici.
Funkcija f je preslikava med številskima množicama $\mathcal{X}$ in $\mathcal{Y}$:

$$f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}.$$

Funkcija

Funkcija

Naj bosta $\mathcal{X}$ in $\mathcal{Y}$ neprazni številski množici.
Funkcija f je preslikava med številskima množicama $\mathcal{X}$ in $\mathcal{Y}$:

$$f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}.$$

Število y je **funkcijska vrednost** števila x, če se število x preslika v število y.

$$f(x) = y$$

Funkcija

Funkcija

Naj bosta $\mathcal{X}$ in $\mathcal{Y}$ neprazni številski množici.
Funkcija f je preslikava med številskima množicama $\mathcal{X}$ in $\mathcal{Y}$:

$$f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}.$$

Število y je **funkcijska vrednost** števila x, če se število x preslika v število y.

$$f(x) = y$$

x je neodvisna spremenljivka, $f(x)$ je od x odvisna spremenljivka.

V nekaterih primerih za opis funkcije uporabimo poseben izraz:

V nekaterih primerih za opis funkcije uporabimo poseben izraz:

- $f : \mathcal{X} \to \mathbb{R}; \mathcal{X} \subseteq \mathbb{R}$ – realna funkcija realne spremenljivke;

V nekaterih primerih za opis funkcije uporabimo poseben izraz:

- $f : \mathcal{X} \to \mathbb{R}; \mathcal{X} \subseteq \mathbb{R}$ – realna funkcija realne spremenljivke;
- $f : \mathcal{X} \to \mathbb{R}; \mathcal{X} \subseteq \mathbb{N}$ – realna funkcija naravne spremenljivke;

V nekaterih primerih za opis funkcije uporabimo poseben izraz:

- $f: \mathcal{X} \to \mathbb{R}; \mathcal{X} \subseteq \mathbb{R}$ – realna funkcija realne spremenljivke;
- $f: \mathcal{X} \to \mathbb{R}; \mathcal{X} \subseteq \mathbb{N}$ – realna funkcija naravne spremenljivke;
- $f: \mathcal{X} \to \mathbb{N}; \mathcal{X} \subseteq \mathbb{R}$ – naravna funkcija realne spremenljivke;

V nekaterih primerih za opis funkcije uporabimo poseben izraz:

- $f : \mathcal{X} \to \mathbb{R}; \mathcal{X} \subseteq \mathbb{R}$ – realna funkcija realne spremenljivke;
- $f : \mathcal{X} \to \mathbb{R}; \mathcal{X} \subseteq \mathbb{N}$ – realna funkcija naravne spremenljivke;
- $f : \mathcal{X} \to \mathbb{N}; \mathcal{X} \subseteq \mathbb{R}$ – naravna funkcija realne spremenljivke;
- $f : \mathcal{X} \to \mathbb{N}; \mathcal{X} \subseteq \mathbb{N}$ – naravna funkcija naravne spremenljivke.

Definicijsko območje in zaloga vrednosti

Definicijsko območje in zaloga vrednosti

Definicijsko območje

Definicijsko območje in zaloga vrednosti

Definicijsko območje

Definicijsko območje preslikave ali funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je množica vseh originalov, ki jih v danem primeru opazujemo. Oznaka: D_f.

Definicijsko območje in zaloga vrednosti

Definicijsko območje

Definicijsko območje preslikave ali funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je množica vseh originalov, ki jih v danem primeru opazujemo. Oznaka: D_f.

Za definicijsko območje navadno vzamemo največjo možno množico, za katero je predpis funkcije veljaven/definiran.

Definicijsko območje in zaloga vrednosti

Definicijsko območje

Definicijsko območje preslikave ali funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je množica vseh originalov, ki jih v danem primeru opazujemo. Oznaka: D_f.

Za definicijsko območje navadno vzamemo največjo možno množico, za katero je predpis funkcije veljaven/definiran.

Zaloga vrednosti

Definicijsko območje in zaloga vrednosti

Definicijsko območje

Definicijsko območje preslikave ali funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je množica vseh originalov, ki jih v danem primeru opazujemo. Oznaka: D_f.

Za definicijsko območje navadno vzamemo največjo možno množico, za katero je predpis funkcije veljaven/definiran.

Zaloga vrednosti

Zaloga vrednosti preslikave ali funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je množica vseh slik oziroma funkcijskih vrednosti. Oznaka: Z_f.

Definicijsko območje in zaloga vrednosti

Definicijsko območje

Definicijsko območje preslikave ali funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je množica vseh originalov, ki jih v danem primeru opazujemo. Oznaka: D_f.

Za definicijsko območje navadno vzamemo največjo možno množico, za katero je predpis funkcije veljaven/definiran.

Zaloga vrednosti

Zaloga vrednosti preslikave ali funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je množica vseh slik oziroma funkcijskih vrednosti. Oznaka: Z_f.

Zaloga vrednosti Z_f je podmnožica kodomene $\mathcal{Y}$: $Z_f \subseteq \mathcal{Y}$.

Naloga

Funkcijo $f : A \to B$ predstavite s tabelo. Izračunajte, kam posamezna funkcija preslika $x = 1$.

- $A = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3\}$, $B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, $f(x) = |x| + 1$
- $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \mathbb{N}$, $f(x) = 2x + 1$
- $A = B = \left\{\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, 1, 2, 3\right\}$, $f(x) = \dfrac{1}{x}$

Naloga

Funkcijo $f : A \to B$ predstavite s tabelo. Izračunajte, kam posamezna funkcija preslika $x = 1$.

- $A = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3\}$, $B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, $f(x) = |x| + 1$
- $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \mathbb{N}$, $f(x) = 2x + 1$
- $A = B = \left\{\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, 1, 2, 3\right\}$, $f(x) = \dfrac{1}{x}$

Naloga

Tabelirajte funkcijo $g(x) = 2x + |x|$ od -3 do 3 s korakom 1.

Naloga

Zapišite definicijska območja funkcij.

- $f(x) = \dfrac{-7}{x+1}$
- $g(x) = \dfrac{1}{(x+2)(x+6)}$
- $h(x) = \dfrac{3x^2+1}{5}$
- $i(x) = \sqrt{x-2}$
- $j(x) = x^3 - \frac{2}{3}$
- $k(x) = \sqrt{x^2+7}$
- $l(x) = \dfrac{3}{x}$
- $m(x) = \dfrac{x^2+1}{x^2-5x-6}$

Ničla in začetna vrednost funkcije

Ničla in začetna vrednost funkcije

Ničla funkcije

Ničla in začetna vrednost funkcije

Ničla funkcije

Ničla funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je tista vrednost $x_0 \in \mathcal{X}$ neodvisne spremenljivke, pri kateri je vrednost funkcije f enaka 0: $f(x_0) = 0$.

Ničla in začetna vrednost funkcije

Ničla funkcije

Ničla funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je tista vrednost $x_0 \in \mathcal{X}$ neodvisne spremenljivke, pri kateri je vrednost funkcije f enaka 0: $f(x_0) = 0$.

Ničle funkcije f poiščemo tako, da rešimo enačbo $f(x) = 0$.

Ničla in začetna vrednost funkcije

Ničla funkcije

Ničla funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je tista vrednost $x_0 \in \mathcal{X}$ neodvisne spremenljivke, pri kateri je vrednost funkcije f enaka 0: $f(x_0) = 0$.

Ničle funkcije f poiščemo tako, da rešimo enačbo $f(x) = 0$.
Ničle so le tiste izmed vrednosti, ki ležijo v definicijskem območju D_f funkcije f.

Ničla in začetna vrednost funkcije

Ničla funkcije

Ničla funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je tista vrednost $x_0 \in \mathcal{X}$ neodvisne spremenljivke, pri kateri je vrednost funkcije f enaka 0: $f(x_0) = 0$.

Ničle funkcije f poiščemo tako, da rešimo enačbo $f(x) = 0$.
Ničle so le tiste izmed vrednosti, ki ležijo v definicijskem območju D_f funkcije f.

Začetna vrednost

Ničla in začetna vrednost funkcije

Ničla funkcije

Ničla funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je tista vrednost $x_0 \in \mathcal{X}$ neodvisne spremenljivke, pri kateri je vrednost funkcije f enaka 0: $f(x_0) = 0$.

Ničle funkcije f poiščemo tako, da rešimo enačbo $f(x) = 0$.
Ničle so le tiste izmed vrednosti, ki ležijo v definicijskem območju D_f funkcije f.

Začetna vrednost

Začetna vrednost funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je funkcijska vrednost pri $x = 0$, to je $f(0)$.

Ničla in začetna vrednost funkcije

Ničla funkcije

Ničla funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je tista vrednost $x_0 \in \mathcal{X}$ neodvisne spremenljivke, pri kateri je vrednost funkcije f enaka 0: $f(x_0) = 0$.

Ničle funkcije f poiščemo tako, da rešimo enačbo $f(x) = 0$.
Ničle so le tiste izmed vrednosti, ki ležijo v definicijskem območju D_f funkcije f.

Začetna vrednost

Začetna vrednost funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je funkcijska vrednost pri $x = 0$, to je $f(0)$.

Začetna vrednost obstaja le, če je 0 v definicijskem območju funkcije f: $0 \in D_f$.

Naloga

Izračunajte ničle funkcij.

- $f(x) = \frac{4}{5} - 6x$
- $g(x) = x^2 - 7x + 12$
- $h(x) = \dfrac{3x + 6}{5}$
- $i(x) = x^2 - 9$
- $j(x) = x^2 + 1$
- $k(x) = x^2 - 3x^2 - 4x + 12$
- $l(x) = \sqrt{x + 7}$
- $m(x) = \dfrac{3}{x}$

Naloga

Izračunajte začetne vrednosti funkcij.

- $f(x) = \frac{4}{5} - 6x$
- $g(x) = x^2 - 7x + 12$
- $h(x) = \dfrac{3x+6}{5}$
- $i(x) = x^2 - 9$
- $j(x) = x^2 - 3x^2 - 4x + 12$
- $k(x) = \sqrt{x+7}$
- $l(x) = \dfrac{3}{x}$
- $m(x) = \dfrac{x^3 - 2x^2 - 4}{x^4 + 2x^3 + 3}$

Graf funkcije

Graf funkcije

Graf funkcije

Graf funkcije

Graf funkcije

Graf Γ_f funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je množica urejenih parov $(x, y) \in \mathcal{X} \times \mathcal{Y}$, kjer element x preteče celotno definicijsko območje D_f funkcije, element y pa je slika pripadajočega x, torej $y = f(x)$.

Graf funkcije

Graf funkcije

Graf Γ_f funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je množica urejenih parov $(x, y) \in \mathcal{X} \times \mathcal{Y}$, kjer element x preteče celotno definicijsko območje D_f funkcije, element y pa je slika pripadajočega x, torej $y = f(x)$.

$$\Gamma_f = \{(x, y) \in \mathcal{X} \times \mathcal{Y}; x \in D_f \wedge y = f(x)\}$$

Graf funkcije

Graf funkcije

Graf Γ_f funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je množica urejenih parov $(x, y) \in \mathcal{X} \times \mathcal{Y}$, kjer element x preteče celotno definicijsko območje D_f funkcije, element y pa je slika pripadajočega x, torej $y = f(x)$.

$$\Gamma_f = \{(x, y) \in \mathcal{X} \times \mathcal{Y}; x \in D_f \wedge y = f(x)\}$$

Urejene pare iz množice Γ_f lahko upodobimo v koordinatnem sistemu.

Graf funkcije

Graf funkcije

Graf Γ_f funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je množica urejenih parov $(x, y) \in \mathcal{X} \times \mathcal{Y}$, kjer element x preteče celotno definicijsko območje D_f funkcije, element y pa je slika pripadajočega x, torej $y = f(x)$.

$$\Gamma_f = \{(x, y) \in \mathcal{X} \times \mathcal{Y}; x \in D_f \wedge y = f(x)\}$$

Urejene pare iz množice Γ_f lahko upodobimo v koordinatnem sistemu.
Vsakemu elementu $(x, f(x))$ iz zgornje množice pripada natanko ena točka v koordinatnem sistemu, katere abscisa je enaka x, ordinata pa je njegova slika $f(x)$.

Graf funkcije

Graf funkcije

Graf Γ_f funkcije $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je množica urejenih parov $(x, y) \in \mathcal{X} \times \mathcal{Y}$, kjer element x preteče celotno definicijsko območje D_f funkcije, element y pa je slika pripadajočega x, torej $y = f(x)$.

$$\Gamma_f = \{(x, y) \in \mathcal{X} \times \mathcal{Y}; x \in D_f \wedge y = f(x)\}$$

Urejene pare iz množice Γ_f lahko upodobimo v koordinatnem sistemu.
Vsakemu elementu $(x, f(x))$ iz zgornje množice pripada natanko ena točka v koordinatnem sistemu, katere abscisa je enaka x, ordinata pa je njegova slika $f(x)$.

V ničli graf funkcije seka abscisno os, v začetni vrednosti pa ordinatno os.

Naraščanje in padanje

Naraščanje in padanje

Naraščajoča funkcija

Naraščanje in padanje

Naraščajoča funkcija

Funkcija f je na intervalu (a, b) **naraščajoča**, če za poljubna $x_1, x_2 \in (a, b)$, kjer je $x_1 < x_2$, velja $f(x_1) \leq f(x_2)$.

Naraščanje in padanje

Naraščajoča funkcija

Funkcija f je na intervalu (a, b) **naraščajoča**, če za poljubna $x_1, x_2 \in (a, b)$, kjer je $x_1 < x_2$, velja $f(x_1) \leq f(x_2)$.
Funkcija f je na intervalu (a, b) **strogo naraščajoča**, če za poljubna $x_1, x_2 \in (a, b)$, kjer je $x_1 < x_2$, velja $f(x_1) < f(x_2)$.

Naraščanje in padanje

Naraščajoča funkcija

Funkcija f je na intervalu (a, b) **naraščajoča**, če za poljubna $x_1, x_2 \in (a, b)$, kjer je $x_1 < x_2$, velja $f(x_1) \leq f(x_2)$.
Funkcija f je na intervalu (a, b) **strogo naraščajoča**, če za poljubna $x_1, x_2 \in (a, b)$, kjer je $x_1 < x_2$, velja $f(x_1) < f(x_2)$.

Padajoča funkcija

Naraščanje in padanje

Naraščajoča funkcija

Funkcija f je na intervalu (a, b) **naraščajoča**, če za poljubna $x_1, x_2 \in (a, b)$, kjer je $x_1 < x_2$, velja $f(x_1) \leq f(x_2)$.
Funkcija f je na intervalu (a, b) **strogo naraščajoča**, če za poljubna $x_1, x_2 \in (a, b)$, kjer je $x_1 < x_2$, velja $f(x_1) < f(x_2)$.

Padajoča funkcija

Funkcija f je na intervalu (a, b) **padajoča**, če za poljubna $x_1, x_2 \in (a, b)$, kjer je $x_1 < x_2$, velja $f(x_1) \geq f(x_2)$.

Naraščanje in padanje

Naraščajoča funkcija

Funkcija f je na intervalu (a, b) **naraščajoča**, če za poljubna $x_1, x_2 \in (a, b)$, kjer je $x_1 < x_2$, velja $f(x_1) \leq f(x_2)$.
Funkcija f je na intervalu (a, b) **strogo naraščajoča**, če za poljubna $x_1, x_2 \in (a, b)$, kjer je $x_1 < x_2$, velja $f(x_1) < f(x_2)$.

Padajoča funkcija

Funkcija f je na intervalu (a, b) **padajoča**, če za poljubna $x_1, x_2 \in (a, b)$, kjer je $x_1 < x_2$, velja $f(x_1) \geq f(x_2)$.
Funkcija f je na intervalu (a, b) **strogo padajoča**, če za poljubna $x_1, x_2 \in (a, b)$, kjer je $x_1 < x_2$, velja $f(x_1) > f(x_2)$.

Injektivnost in surjektivnost

Injektivnost in surjektivnost

Surjektivnost

Injektivnost in surjektivnost

Surjektivnost

Funkcija $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je **surjektivna**, če je zaloga vrednosti Z_f funkcije enaka njeni kodomeni $\mathcal{Y}$ – vsak element kodomene $\mathcal{Y}$ je slika vsaj enega elementa iz domene $\mathcal{X}$.

Injektivnost in surjektivnost

Surjektivnost

Funkcija $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je **surjektivna**, če je zaloga vrednosti Z_f funkcije enaka njeni kodomeni $\mathcal{Y}$ – vsak element kodomene $\mathcal{Y}$ je slika vsaj enega elementa iz domene $\mathcal{X}$.

$$\forall y \in \mathcal{Y}. \exists x \in \mathcal{X} \ni: f(x) = y$$

Injektivnost in surjektivnost

Surjektivnost

Funkcija $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je **surjektivna**, če je zaloga vrednosti Z_f funkcije enaka njeni kodomeni $\mathcal{Y}$ – vsak element kodomene $\mathcal{Y}$ je slika vsaj enega elementa iz domene $\mathcal{X}$.

$$\forall y \in \mathcal{Y}. \exists x \in \mathcal{X} \ni: f(x) = y$$

Injektivnost

Injektivnost in surjektivnost

Surjektivnost

Funkcija $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je **surjektivna**, če je zaloga vrednosti Z_f funkcije enaka njeni kodomeni $\mathcal{Y}$ – vsak element kodomene $\mathcal{Y}$ je slika vsaj enega elementa iz domene $\mathcal{X}$.

$$\forall y \in \mathcal{Y}. \exists x \in \mathcal{X} \ni : f(x) = y$$

Injektivnost

Funkcija $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je **injektivna**, če se dva poljubna različna originala iz domene $\mathcal{X}$ preslikata v različni sliki v kodomeni $\mathcal{Y}$ – vsak element kodomene $\mathcal{Y}$ je slika kvečjemu enega elementa iz domene $\mathcal{X}$.

Injektivnost in surjektivnost

Surjektivnost

Funkcija $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je **surjektivna**, če je zaloga vrednosti Z_f funkcije enaka njeni kodomeni $\mathcal{Y}$ – vsak element kodomene $\mathcal{Y}$ je slika vsaj enega elementa iz domene $\mathcal{X}$.

$$\forall y \in \mathcal{Y}. \exists x \in \mathcal{X} \ni : f(x) = y$$

Injektivnost

Funkcija $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je **injektivna**, če se dva poljubna različna originala iz domene $\mathcal{X}$ preslikata v različni sliki v kodomeni $\mathcal{Y}$ – vsak element kodomene $\mathcal{Y}$ je slika kvečjemu enega elementa iz domene $\mathcal{X}$.

$$\forall x, y \in \mathcal{X} : f(x) = f(y) \Rightarrow x = y$$

Injektivnost in surjektivnost

Surjektivnost

Funkcija $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je **surjektivna**, če je zaloga vrednosti Z_f funkcije enaka njeni kodomeni $\mathcal{Y}$ – vsak element kodomene $\mathcal{Y}$ je slika vsaj enega elementa iz domene $\mathcal{X}$.

$$\forall y \in \mathcal{Y}.\exists x \in \mathcal{X} \ni: f(x) = y$$

Injektivnost

Funkcija $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je **injektivna**, če se dva poljubna različna originala iz domene $\mathcal{X}$ preslikata v različni sliki v kodomeni $\mathcal{Y}$ – vsak element kodomene $\mathcal{Y}$ je slika kvečjemu enega elementa iz domene $\mathcal{X}$.

$$\forall x, y \in \mathcal{X} : f(x) = f(y) \Rightarrow x = y$$

Funkcija $f : \mathcal{X} \to \mathcal{Y}$ je **bijektivna**, če je injektivna in surjektivna hkrati – vsak element iz kodomene $\mathcal{Y}$ je slika natanko enega elementa domene $\mathcal{X}$.

Naloga

Zapišite in narišite grafe funkcij ter zapišite začetne vrednosti in ničle funkcije. Določite, kje je funkcija naraščajoča oziroma padajoča, ter preverite surjektivnost in injektivnost.

- $f(x) = x \qquad D_f = \mathbb{R}$
- $g(x) = -2x + 1 \qquad D_g = \mathbb{R}$
- $h(x) = x^2 - 1 \qquad D_h = \mathbb{R}$
- $i(x) = \dfrac{1}{x^2} \qquad D_i = \left\{-2, -1, -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 1, 2\right\}$
- $j(x) = \dfrac{x+2}{x-3} \qquad D_j = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$

Predpis linearne funkcije

Predpis linearne funkcije

Linearna funckija

Linearna funkcija je realna funkcija realne spremenljivke,

Predpis linearne funkcije

Linearna funckija

Linearna funkcija je realna funkcija realne spremenljivke, podana s predpisom

$$f(x) = kx + n; \quad k, n \in \mathbb{R},$$

Predpis linearne funkcije

Linearna funckija

Linearna funkcija je realna funkcija realne spremenljivke, podana s predpisom

$$f(x) = kx + n; \quad k, n \in \mathbb{R},$$

kjer je k **diferenčni kvocient/smerni koeficient**, n pa **začetna vrednost** $f(0) = n$.

Predpis linearne funkcije

Linearna funckija

Linearna funkcija je realna funkcija realne spremenljivke, podana s predpisom

$$f(x) = kx + n; \quad k, n \in \mathbb{R},$$

kjer je k **diferenčni kvocient/smerni koeficient**, n pa **začetna vrednost** $f(0) = n$.

Smerni koeficient

Glede na predznak smernega koeficienta k je linearna funkcija:

Predpis linearne funkcije

Linearna funckija

Linearna funkcija je realna funkcija realne spremenljivke, podana s predpisom

$$f(x) = kx + n; \quad k, n \in \mathbb{R},$$

kjer je k **diferenčni kvocient/smerni koeficient**, n pa **začetna vrednost** $f(0) = n$.

Smerni koeficient

Glede na predznak smernega koeficienta k je linearna funkcija:

- naraščajoča, če je $k > 0$;

Predpis linearne funkcije

Linearna funckija

Linearna funkcija je realna funkcija realne spremenljivke, podana s predpisom

$$f(x) = kx + n; \quad k, n \in \mathbb{R},$$

kjer je k **diferenčni kvocient/smerni koeficient**, n pa **začetna vrednost** $f(0) = n$.

Smerni koeficient

Glede na predznak smernega koeficienta k je linearna funkcija:

- naraščajoča, če je $k > 0$;
- konstanta, če je $k = 0$ ali

Predpis linearne funkcije

Linearna funckija

Linearna funkcija je realna funkcija realne spremenljivke, podana s predpisom

$$f(x) = kx + n; \quad k, n \in \mathbb{R},$$

kjer je k **diferenčni kvocient/smerni koeficient**, n pa **začetna vrednost** $f(0) = n$.

Smerni koeficient

Glede na predznak smernega koeficienta k je linearna funkcija:

- naraščajoča, če je $k > 0$;
- konstanta, če je $k = 0$ ali
- padajoča, če je $k < 0$.

Naloga

Ugotovite, ali je dana funkcija linearna. Linearnim funkcijam določite smerni koeficient in začetno vrednost.

- $f(x) = \frac{1}{7x} - \frac{3}{4}$
- $g(x) = \frac{2}{3} - \pi x$
- $h(x) = \frac{8+6x}{24}$
- $i(x) = 0.\overline{3}x + 1$
- $j(x) = \frac{x^2-3}{5}$
- $k(x) = -\sqrt{2}x + \frac{2}{3}$
- $l(x) = 2$

Naloga

Zapišite predpis linearne funkcije f, ki ima začetno vrednost 5 in diferenčni količnik -3.

Naloga

Zapišite predpis linearne funkcije f, ki ima začetno vrednost 5 in diferenčni količnik -3.

Naloga

Dana je linearna funkcija $p(x) = 3x - 4$. Izračunajte $p(-2)$, $p(0)$; $p(5)$ in $p(\sqrt{2})$.

Naloga

Zapišite predpis linearne funkcije f, ki ima začetno vrednost 5 in diferenčni količnik -3.

Naloga

Dana je linearna funkcija $p(x) = 3x - 4$. Izračunajte $p(-2)$, $p(0)$; $p(5)$ in $p(\sqrt{2})$.

Naloga

Zapišite predpis linearne funkcije, za katero je $u(-2) = 10$ in $u(0) = 2$.

Naloga

Ali je funkcija naraščajoča ali padajoča?

- $f(x) = 3x + 5$
- $g(x) = -2x + 7$
- $h(x) = 10 - \frac{1}{2}x$
- $i(x) = \dfrac{x-1}{2}$
- $j(x) = \dfrac{5-2x}{3}$
- $k(x) = \dfrac{-\sqrt{3}x+1}{3}$
- $l(x) = -\dfrac{2-4x}{17}$

Naloga

Izračunajte ničlo linearne funkcije.

- $f(x) = 6x + 12$
- $g(x) = 5x + 2$
- $h(x) = 3x - 12$
- $i(x) = -4x + 8$
- $j(x) = -3x + 2$
- $k(x) = -x - 7$
- $l(x) = \frac{3}{4}x - \frac{1}{4}$
- $m(x) = -\dfrac{2x+3}{6}$
- $n(x) = \dfrac{1-4x}{2}$
- $o(x) = \dfrac{\pi x + 4}{3}$
- $p(x) = \sqrt{2}x + 1$
- $r(x) = 4$

Naloga

Dana je linearna funkcija f. Zapišite predpis funkcije g v obliki $g(x) = kx + n$.

- $f(x) = 2x - 6, \; g(x) = 3f(x)$
- $f(x) = 5x - 3; \; g(x) = f(x+1)$
- $f(x) = \dfrac{2x-5}{3}; \; g(x) = f(1-x)$
- $f(x) = \dfrac{10-4x}{7}; \; g(x) = f(3x)$

Naloga

Dana je družina linearnih funkcij $f(x) = (2m-1)x + (3-m);\ \ m \in \mathbb{R}$.

- Za katero vrednost parametra m ima funkcija diferenčni količnik enak -5?
- Za katero vrednost parametra m je funkcija padajoča?
- Za katero vrednost parametra m je funkcija konstantna?
- Za katero vrednost parametra m je funkcija naraščajoča?
- Za katero vrednost parametra m je začetna vrednost enaka 2?
- Za katero vrednost parametra m ima funkcija ničlo $x = -4$?

Naloga

Taksist meri razdaljo, ki jo je prevozil. Vsak kilometer stane 2.5 €, startnina pa 7 €. Zapišite funkcijo, po kateri taksist izračuna znesek za plačilo, ko prebere število prevoženih kilometrov x. Izračunajte, koliko bi plačali, če bi se peljali 12 km.

Naloga

Taksist meri razdaljo, ki jo je prevozil. Vsak kilometer stane 2.5 €, startnina pa 7 €. Zapišite funkcijo, po kateri taksist izračuna znesek za plačilo, ko prebere število prevoženih kilometrov x. Izračunajte, koliko bi plačali, če bi se peljali 12 km.

Naloga

V bezenu je 12 l vode. V bazen po cevi vsako minuto pritečejo še 4 l vode. Zapišite funkcijo, s katero bomo lahko izračunali, koliko je vode v bazenu po pretečenih x minutah. Izračunajte, koliko vode je v bazenu po 9 minutah.

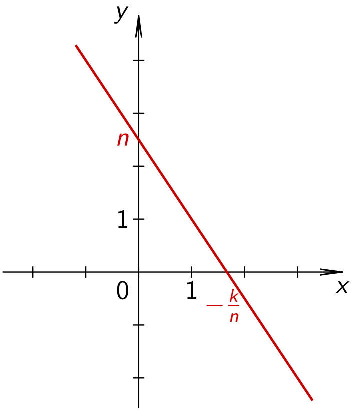
Graf linearne funkcije

Graf linearne funkcije $f(x) = kx + n$ je predstavljen kot množica točk

$$\Gamma_f = \left\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 | y = kx + n\right\},$$

kar upodobimo kot **premico**.

Premice z enako začetno vrednostjo se sekajo v skupni točki $(0, n)$ na ordinatni osi – **šop premic**. Premice, ki imajo enak smerni koeficient so vzporedne – **snop premic**.



Naloga

Katere od točk $A(1,1)$, $B(4,0)$, $C(7,-2)$, $D(-4,\frac{5}{2})$, $E(0,\frac{3}{2})$, $F(2,2)$ in $G(3,0)$ ležijo na grafu funkcije $f(x) = -\frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$?

Naloga

Katere od točk $A(1,1)$, $B(4,0)$, $C(7,-2)$, $D(-4,\frac{5}{2})$, $E(0,\frac{3}{2})$, $F(2,2)$ in $G(3,0)$ ležijo na grafu funkcije $f(x) = -\frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$?

Naloga

Dana je funkcija $g(x) = 3x - 2$. Za koliko se spremeni vrednost funkcije g, če se vrednost x

- poveča za 1?
- poveča za 2?
- zmanjša za 5?
- zmanjša za -10?

Naloga

Narišite graf linearne funkcije. Zapišite začetno vrednost in izračunajte ničlo funkcije. Določite, kje je funkcija pozitivna oziroma negativna, ter ali je naraščajoča ali padajoča?

- $f(x) = -x + \frac{1}{2}$
- $g(x) = 2x + 2$
- $h(x) = 3 - 2x$
- $i(x) = -x$
- $j(x) = -3$
- $k(x) = \dfrac{6x - 1}{3}$
- $l(x) = -\dfrac{2 - 3x}{4}$
- $m(x) = 3 - \frac{3}{5}x$

Naloga

V isti koordinatni sistem narišite grafe funkcij $f(x) = 2x - 2$, $g(x) = 2x + 1$, $h(x) = 2x + 2$ in $i(x) = 2x$. Kaj opazite?

Naloga

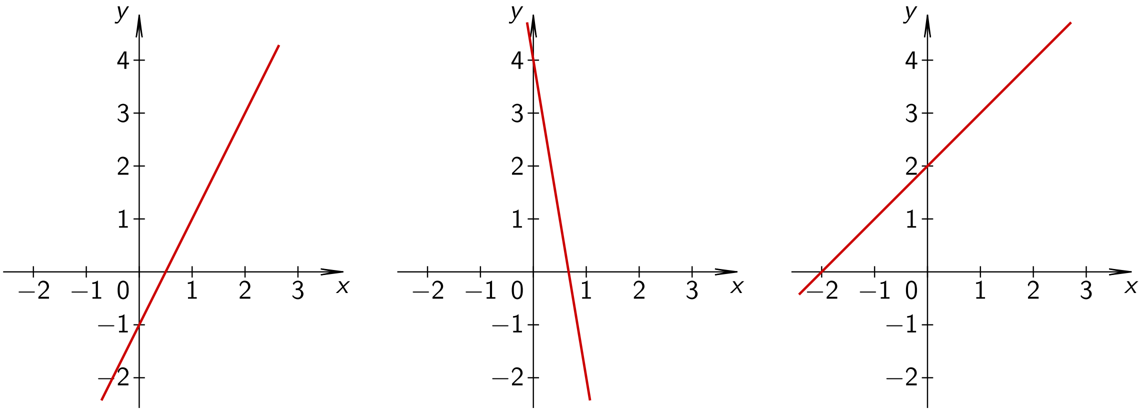
V isti koordinatni sistem narišite grafe funkcij $f(x) = 2x - 2$, $g(x) = 2x + 1$, $h(x) = 2x + 2$ in $i(x) = 2x$. Kaj opazite?

Naloga

V isti koordinatni sistem narišite grafe funkcij $f(x) = 2x - 2$, $g(x) = 3x - 2$, $h(x) = x - 2$ in $i(x) = \frac{1}{2}x - 2$. Kaj opazite?

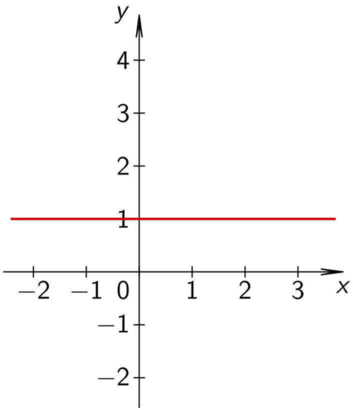
Naloga

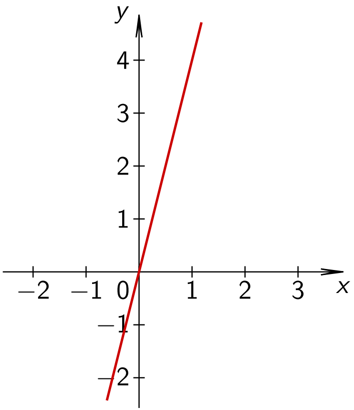
Zapišite predpis linearne funkcije, ki jo prikzauje graf.

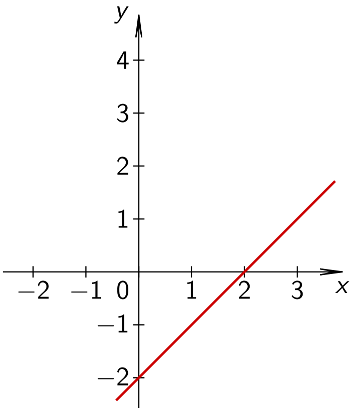


Naloga

Zapišite predpis linearne funkcije, ki jo prikzauje graf.

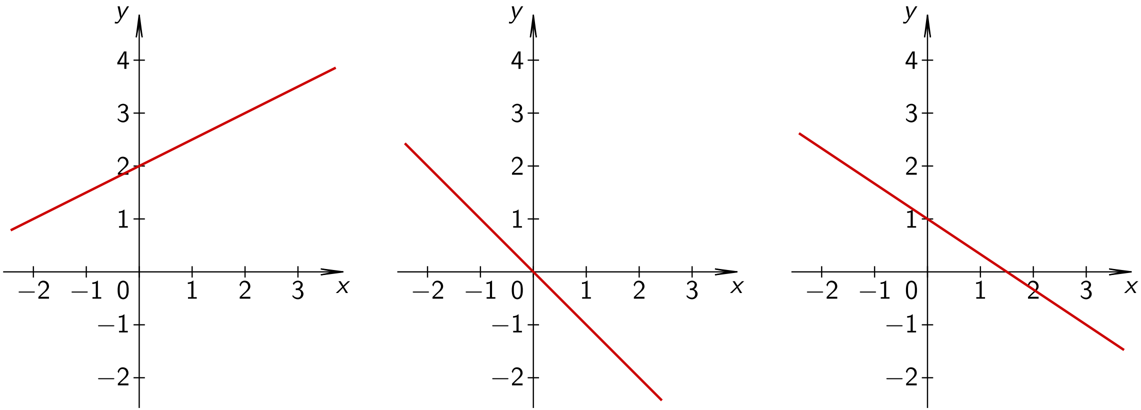






Naloga

Zapišite predpis linearne funkcije, ki jo prikzauje graf.



Naloga

Narišite graf sestavljene funkcije in zapišite njeno zalogo vrednosti.

- $f(x) = \begin{cases} 2x; & x \leq 2 \\ 4; & x > 2 \end{cases}$
- $g(x) = \begin{cases} x+3; & x \leq -2 \\ -x-1; & x > -2 \end{cases}$
- $h(x) = \begin{cases} x; & x \leq 1 \\ -1; & x > 1 \end{cases}$
- $k(x) = \begin{cases} -x+1; & x \leq 2 \\ -1; & 2 < x < 4 \\ x-5; & x \geq 4 \end{cases}$
- $l(x) = \begin{cases} 0.5x; & x \leq 2 \\ 2x-3; & 2 < x < 4 \\ 0.5x+3; & x \geq 4 \end{cases}$

Naloga

Narišite graf funkcije.

- $f(x) = |3x - 3|$
- $g(x) = |2x + 1| + 1$
- $h(x) = 1 - |x + 1|$
- $i(x) = 3 - |2x - 1|$
- $j(x) = x + |x - 2|$
- $k(x) = |x + 1| - 2$
- $l(x) = -|0.5x + 3|$
- $m(x) = 3 - |x - 2|$

Section 9

Premica

Enačba premice

Eksplicitna oblika enačbe premice

$$\mathbf{y} = \mathbf{kx} + \mathbf{n};\ \ k, n \in \mathbb{R},$$

kjer je k je **smerni koeficient**, ki ga izračunamo kot

$$k = \frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1},$$

n pa je **začetna vrednost**.

Z eksplicitno obliko enačbe premice lahko zapišemo vse premice, razen tistih, ki so vzporedne ordinatni osi.

Dana je premica, ki poteka skozi točki (x_1, y_1) in (x_2, y_2).
Smerni koeficient izračunamo po formuli

$$k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}.$$

Iz $y_1 = kx_1 + n$ izrazimo

$$n = y_1 - kx_1$$

in vstavimo v prvotno enačbo

$$y = kx + y_1 - kx_1$$

ter preuredimo do oblike

$$\mathbf{y - y_1 = k(x - x_1)}.$$

Odsekovna/segmentna oblika enačbe premice

Denimo, da premica seka koordinatni osi v točkah $M(m,0)$ in $N(0,n)$. Uporabimo eksplicitno obliko enačbe premice, v katero vstavimo znani točki

$$y - 0 = \frac{n-0}{0-m}(x-m)$$

$$y = -\frac{n}{m}x + n,$$

in jo preoblikujemo do **odsekovne oblike enačbe premice**:

$$\frac{\mathbf{x}}{\mathbf{m}} + \frac{\mathbf{y}}{\mathbf{n}} = \mathbf{1};\ \ m,n \in \mathbb{R} \setminus \{0\}.$$

Vrednosti m in n določata **odseka/segmenta** na koordinatnih oseh.

Z odsekovno obliko enačbe premice lahko zapišemo vse premice, razen tistih, ki potekajo skozi koordinatno izhodišče $(0,0)$ ali pa so vzporedne eni od koordinatnih osi.

Implicitna oblika enačbe premice

Vsako premico lahko zapišemo z **implicitno obliko enačbe premice**:

$$\mathbf{ax} + \mathbf{by} + \mathbf{c} = \mathbf{0};\ (a, b, c \in \mathbb{R}) \wedge (a \text{ in } b \text{ ne hkrati } 0).$$

Naloga

Narišite premico z dano eksplicitno obliko enačbe.

- $y = -2x + 1$
- $y = \dfrac{1}{2}x + 2$
- $y = 2x + \dfrac{3}{4}$

Naloga

Narišite premico z dano eksplicitno obliko enačbe.

- $y = -2x + 1$
- $y = \frac{1}{2}x + 2$
- $y = 2x + \frac{3}{4}$

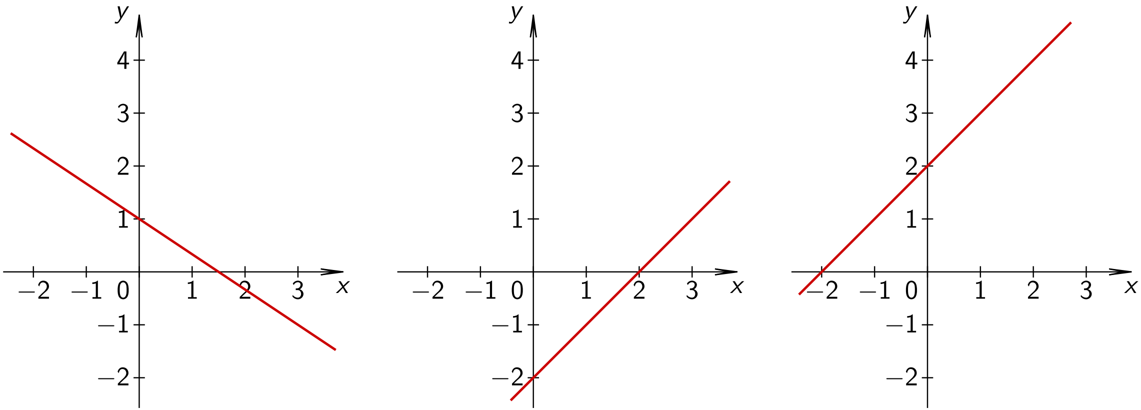
Naloga

Narišite premico z dano odsekovno obliko enačbe.

- $\frac{x}{3} + \frac{y}{5} = 1$
- $\frac{x}{2} + \frac{2y}{5} = 1$
- $\frac{x}{2} - \frac{y}{4} = 1$
- $\frac{x}{2} - \frac{y}{3} = -1$

Naloga

Z grafa razberite ničlo in začetno vrednost ter zapišite odsekovno obliko enačbe premice.



Naloga

Dano enačbo premice zapišite v eksplicitni in odsekovni obliki ter premico narišite.

- $x + 4y - 8 = 0$
- $3x - 2y + 6 = 0$
- $2x + 5y + 5 = 0$
- $\frac{1}{2}x + 3y - 6 = 0$
- $x + 1 = 0$
- $y - 2 = 0$

Naloga

Dano enačbo premice zapišite v eksplicitni in odsekovni obliki ter premico narišite.

- $x + 4y - 8 = 0$
- $3x - 2y + 6 = 0$
- $2x + 5y + 5 = 0$
- $\frac{1}{2}x + 3y - 6 = 0$
- $x + 1 = 0$
- $y - 2 = 0$

Naloga

Izračunajte ploščino trikotnika, ki jo premica oklepa s koordinatnima osema.

- $y = -2x + 4$
- $\frac{x}{2} + \frac{y}{-3} = 1$
- $2x + 4y - 3 = 0$
- $x - y + 1 = 0$

Naloga

Zapišite enačbo premice, ki gre skozi dani točki.

- $A(2, 3)$ in $B(4, 5)$
- $C(1, -2)$ in $D(-3, -4)$
- $E(7, 2)$ in $F(-7, -5)$

Naloga

Zapišite enačbo premice, ki gre skozi dani točki.

- $A(2,3)$ in $B(4,5)$
- $C(1,-2)$ in $D(-3,-4)$
- $E(7,2)$ in $F(-7,-5)$

Naloga

Določite neznano koordinato tako, da bodo dane točke kolinearne.

- $A(3,y)$, $B(-4,1)$ in $C(2,2)$
- $D(-1,7)$, $E(x,5)$ in $F(3,-4)$

Naloga

Ugotovite, ali sta dani premici vzporedni.

- $y = \frac{3}{4}x - 1$ in $y = -\frac{3}{4}x + 1$
- $x - 2y + 1 = 0$ in $2x + y + 1 = 0$
- $\frac{x}{3} - \frac{y}{6} = 1$ in $\frac{x}{2} + \frac{y}{4} = 1$
- $\frac{x}{4} + \frac{y}{2} = 1$ in $4x + 2y + 1 = 0$

Naloga

Dani sta premici z enačbama $y = 4x + 9$ in $ax - 3y + 3 = 0$. Določite parameter a tako, da bosta premici vzporedni.

Naloga

Dani sta premici z enačbama $y = 4x + 9$ in $ax - 3y + 3 = 0$. Določite parameter a tako, da bosta premici vzporedni.

Naloga

Dani sta premici z enačbama $\dfrac{x}{2} - \dfrac{y}{7} = 1$ in $-6x + by + 1 = 0$. Določite parameter b tako, da bosta premici vzporedni.

Naloga

Dani sta premici z enačbama $y = 4x + 9$ in $ax - 3y + 3 = 0$. Določite parameter a tako, da bosta premici vzporedni.

Naloga

Dani sta premici z enačbama $\frac{x}{2} - \frac{y}{7} = 1$ in $-6x + by + 1 = 0$. Določite parameter b tako, da bosta premici vzporedni.

Naloga

Dani sta premici z enačbama $3x - 2y + 4 = 0$ in $(c - 2)x + 4y + 3 = 0$. Določite parameter c tako, da bosta premici vzporedni.

Naloga

Zapišite enačbo premice, ki je vzporedna dani premici in poteka skozi dano točko.

- $y = 2x - 1, \ T(1, -3)$
- $2x - 4y + 3 = 0, \ U(-4, 5)$
- $\dfrac{x}{4} + \dfrac{y}{8} = 1, \ V(8, -8)$

Naloga

Zapišite enačbo premice, ki je vzporedna dani premici in poteka skozi dano točko.

- $y = 2x - 1,\ T(1, -3)$
- $2x - 4y + 3 = 0,\ U(-4, 5)$
- $\frac{x}{4} + \frac{y}{8} = 1,\ V(8, -8)$

Naloga

Iz snopa premic z enačbo $y = -3x + n$ določite enačbo tiste premice, ki poteka skozi točko $(1, 4)$.

Naloga

Zapišite enačbo premice, ki je vzporedna dani premici in poteka skozi dano točko.

- $y = 2x - 1,\ T(1, -3)$
- $2x - 4y + 3 = 0,\ U(-4, 5)$
- $\frac{x}{4} + \frac{y}{8} = 1,\ V(8, -8)$

Naloga

Iz snopa premic z enačbo $y = -3x + n$ določite enačbo tiste premice, ki poteka skozi točko $(1, 4)$.

Naloga

Iz šopa premic z enačbo $y = kx + 2$ določite enačbo tiste premice, ki gre skozi točko $(3, -4)$.

Naloga

Zapišite enačbo pravokotnice na dano premico, ki poteka skozi dano točko.

- $y = x + 2, \; T(3, -4)$
- $y = 2x + 3, \; U(4, 5)$
- $y = \frac{1}{3}x + 5, \; V(-1, 4)$
- $y = -\frac{2}{3}x + \frac{4}{5}, \; Z(-6, 3)$

Presečišče premic

Dve premici v ravnini se lahko **sekata** ali sta **vzporedni**.
Glede na to dobimo različne rešitve sistemov dveh linearnih enačb z dvema neznankama.

$$a_1x + b_1y + c_1 = 0$$
$$a_2x + b_2y + c_2 = 0$$

- Če se premici sekata, dobimo kot rešitev sistema urejen par (x, y) oziroma točko $T(x, y)$, v kateri se sekata.
- Če sta premici vzporedni imamo dve možnosti:
  - sistem ima neskončno mnogo (premico) rešitev, če premici sovpadata (sta identični),
  - sistem nima rešitve, če sta premici različni.

Naloga

Izračunajte presečišče premic, rezultat preverite s sliko.

- $$\begin{aligned} 2x - 3x - 3 &= 0 \\ x &= 3 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} x + 3y - 9 &= 0 \\ x - 3y - 3 &= 0 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} y &= 3x + 3 \\ y &= \frac{x}{2} + 3 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \frac{x}{3} - \frac{y}{6} &= 1 \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{5} &= 1 \end{aligned}$$

Naloga

Zapišite enačbo premice, ki gre skozi presečišče premic $y = 2x + 1$ in $y = -\frac{1}{2}x + 6$ ter seka ordinatno os pri $y = 4$.

Naloga

Zapišite enačbo premice, ki gre skozi presečišče premic $y = 2x + 1$ in $y = -\frac{1}{2}x + 6$ ter seka ordinatno os pri $y = 4$.

Naloga

Zapišite enačbo premice, ki gre skozi presečišče premic $y = 3x + 1$ in $y = -x + 5$ ter ima smerni koeficient $k = 2$.

Naloga

Zapišite enačbo premice, ki gre skozi presečišče premic $y = 2x + 1$ in $y = -\frac{1}{2}x + 6$ ter seka ordinatno os pri $y = 4$.

Naloga

Zapišite enačbo premice, ki gre skozi presečišče premic $y = 3x + 1$ in $y = -x + 5$ ter ima smerni koeficient $k = 2$.

Naloga

Zapišite implicitno enačbo premice, ki gre skozi presečišče premic $2x - y - 13 = 0$ in $2x + 3y - 1 = 0$ ter seka abscisno os pri $x = \frac{7}{2}$.

Naloga

Zapišite enačbo premice, ki gre skozi presečišče premic $3x + 4y - 11 = 0$ in $2x - 7y + 41 = 0$ ter je vzporedna ordinatni osi.

Naloga

Zapišite enačbo premice, ki gre skozi presečišče premic $3x + 4y - 11 = 0$ in $2x - 7y + 41 = 0$ ter je vzporedna ordinatni osi.

Naloga

Zapišite eksplicitno enačbo premice, ki gre skozi presečišče premic $5x - 7y + 3 = 0$ in $2x + y - 14 = 0$ ter je vzporedna premici z enačbo $3x - 2y + 1 = 0$.

Naloga

Zapišite enačbo premice, ki gre skozi presečišče premic $3x + 4y - 11 = 0$ in $2x - 7y + 41 = 0$ ter je vzporedna ordinatni osi.

Naloga

Zapišite eksplicitno enačbo premice, ki gre skozi presečišče premic $5x - 7y + 3 = 0$ in $2x + y - 14 = 0$ ter je vzporedna premici z enačbo $3x - 2y + 1 = 0$.

Naloga

Izračunajte smerni koeficient k tako, da se premici z enačbama $y = 2x + 6$ in $y = kx + \frac{5}{2}$ sekata na simetrali sodih kvadrantov.

Naloga

Stranice trikotnika ležijo na premicah z enačbami $x + y = 0$, $3x - 2y = 0$ in $x - 4y + 10 = 0$. Izračunajte oglišča trikotnika ter njegov obseg in ploščino. Premice in trikotnik narišite v pravokotnem koordinatnem sistemu.

Naloga

Stranice trikotnika ležijo na premicah z enačbami $x + y = 0$, $3x - 2y = 0$ in $x - 4y + 10 = 0$. Izračunajte oglišča trikotnika ter njegov obseg in ploščino. Premice in trikotnik narišite v pravokotnem koordinatnem sistemu.

Naloga

Dani sta dve oglišči A in B trikotnika $\triangle ABC$, orientacija in ploščina. Izračunajte kooridnati tretjega oglišča C, če leži na dani premici.

- $A(-6, 1)$, $B(2, -1)$;
  pozitivna orientacija, $S = 25$;
  C leži na $y = -2x + 4$
- $A(-4, 0)$, $B(4, 2)$;
  pozitivna orientacija, $S = 7$;
  C leži na $y = 5 - 2x$

Section 10

Statistika

Osnovni pojmi statistike

Populacija je množica, ki jo statistično proučujemo. Element populacije imenujemo **statistična enota**.

Vzorec je podmnožica populacije, katere elementi predstavljajo največjo možno mero značilnosti celotne množice. Vzorec izberemo, kadar je celotna populacija prevelika množica, da bi analizirali vse njene elemente.

- **Reprezentativen vzorec** je vzorec, ki je izbran tako, da predstavlja značilnosti celotne populacije.
- **Slučajni vzorec** je vzorec, ki je izbran naključno – vsi elementi populacije imajo enako možnost, da bodo izbrani.

Numerus je število elementov vzorca. Oznaka N.

Statistična spremenljivka/podatek/znak je vrednost ali lastnost, ki jo proučujemo.

Vrste statističnih spremenljivk

- **opisne/kvalitativne** statistične spremenljivke
- **vrstne/ordinalne** statistične spremenljivke
- **številske/kvantitivne** statistične spremenljivke

Številske statistične spremenljivke

- **diskretne** številske spremenljivke – zavzamejo lahko posamezne vrednosti
- **zvezne** številske spremenljivke – zavzamejo lahko vsako vrednost z nekega intervala

Naloga

Zapišite, kaj je v danem primeru populacija, vzorec, statistična enota, spremenljivka in ugotovite ali je spremenljivka opisna ali numerična in, če je numerična, ugotovite, ali je zvezna ali diskretna.

Naloga

Zapišite, kaj je v danem primeru populacija, vzorec, statistična enota, spremenljivka in ugotovite ali je spremenljivka opisna ali numerična in, če je numerična, ugotovite, ali je zvezna ali diskretna.

- Na spletni strani je anketa z vprašanjem “Ali imate doma pomivalni stroj?”. Nanjo je odgovorilo 254 ljudi.
- V televizijski oddaji gledalci glasujejo za dva kandidata.
- Razrednik svojih 28 dijakov vpraša, kolikšna je oddaljenost njihovega doma do šole.
- Maturant piše seminarsko nalogo z naslovom “Uporaba TikTok-a med srednješolci”. Pridobil je odgovore 369 srednješolcev, ki so odgovarjali na vprašanje “Ali uporabljaš TikTok?”
- Znanstveniki pri raziskavi spremljajo, koliko jajc znesejo kokoši na slovenskih farmah na mesec.

Naloga

Slovenija ima več kot 6000 naselij. Statistični urad Republike Slovenije je januarja 2024 naredil analizo naselij glede na število prebivalcev. Rezultati so prikazani v tabeli.

Naloga

Slovenija ima več kot 6000 naselij. Statistični urad Republike Slovenije je januarja 2024 naredil analizo naselij glede na število prebivalcev. Rezultati so prikazani v tabeli.

velikostni razred naselja	število naselij
0	57
1 – 24	719
25 – 49	851
50 – 99	1256
100 – 199	1444
200 – 499	1109
500 – 999	359
1000 – 4999	199
5000 – 9999	23
10000 – 49999	16
50000+	2

Naloga

Slovenija ima več kot 6000 naselij. Statistični urad Republike Slovenije je januarja 2024 naredil analizo naselij glede na število prebivalcev. Rezultati so prikazani v tabeli.

Zapišite, kaj je v danem primeru populacija, statistična enota, spremenljivka in ugotovite ali je spremenljivka opisna ali numerična in, če je numerična, ugotovite ali je zvezna ali diskretna.

velikostni razred naselja	število naselij
0	57
1 – 24	719
25 – 49	851
50 – 99	1256
100 – 199	1444
200 – 499	1109
500 – 999	359
1000 – 4999	199
5000 – 9999	23
10000 – 49999	16
50000+	2

Urejanje in grupiranje podatkov

Podatke, pridobljene v posamezni raziskavi, moramo najprej urediti.
Če podatkov ni veliko, jih uredimo po velikosti v **ranžirno vrsto**, sicer jih združujemo v skupine, **frekvenčne razrede**.

Podatek z največjo vrednostjo označimo z x_{max}, podatek z najnižjo vrednostjo pa x_{min}.

Frekvenca f statističnega znaka je posamezno število diskretnih statističnih enot iste vrednosti.

Frekvenčni razred je skupina podatkov iz vzorca. Frekvenčni razredi so navadno enako široki, in skupaj zajamejo celoten razpon podatkov. Za zvezen nabor podatkov za frekvenčne razrede izberemo intervale (navadno oblike $[a, b)$).

Širina frekvenčnega razreda d_k je razlika med zgornjo (z_k) in spodnjo (s_k) mejo frekvenčnega razreda:

$$d_k = z_k - s_k.$$

Če so razredi enako široki, določimo njihovo širino kot kvocient med celotnim razponom podatkov $x_{max} - x_{min}$ in številom razredov.

Sredina frekvenčnega razred x_k je aritmetična sredina zogrnje in spodnje meje razreda:

$$x_k = \frac{z_k + s_k}{2}.$$

Grupirane podatke predstavimo s **frekvenčno preglednico/porazdelitvijo**.

Za podatke v frekvenčnih preglednicah računamo:

- **(absolutno) frekvenco** f_k – število podatkov z vrednostmi v danem frekvenčnem razredu;
- **relativno frekvenco** f_k' – delež celote, ki ga predstavlja število podatkov v danem frekvenčnem razredu;
- **(absolutno) kumulativno frekvenco** F_k – število podatkov, katerih vrednosti zavzemajo manjšo vrednost od zgornje meje danega frekvenčnega razreda;
- **relativno kumulativno frekvenco** F_k' – delež celote, ki ga predstavlja število podatkov v danem in vseh manjših frekvenčnih razredih.

Naloga

Na šoli analizirajo količino prevzetih obrokov v jedilnici. Rezultati so zbrani v tabeli.

Naloga

Na šoli analizirajo količino prevzetih obrokov v jedilnici. Rezultati so zbrani v tabeli.

Oddelek	Število prevzetih obrokov
1.a	12
1.b	14
1.c	20
2.a	17
2.b	16
2.c	9
3.a	13
3.b	16
3.c	14
4.a	21
4.b	8
4.c	12

Naloga

Na šoli analizirajo količino prevzetih obrokov v jedilnici. Rezultati so zbrani v tabeli. Analizirajte podatke s frekvenčno preglednico. Podatke razdelite v razrede $5-9$, $10-14$, $15-19$, 20 in več.

Oddelek	Število prevzetih obrokov
1.a	12
1.b	14
1.c	20
2.a	17
2.b	16
2.c	9
3.a	13
3.b	16
3.c	14
4.a	21
4.b	8
4.c	12

Naloga

Dijaki 3. a oddelka so zapisovali svoje pribljubljene barve.
Zapisali so jih: modra, rdeča, rdeča, zelena, rumena, rdeča, modra, zelena, modra, modra, rumena, rdeča, zelena, modra, rumena, rumena, zelena, rdeča.
Analizirajte rezultate s frekvenčno preglednico.

Naloga

Dijaki 3. a oddelka so zapisovali svoje pribljubljene barve.
Zapisali so jih: modra, rdeča, rdeča, zelena, rumena, rdeča, modra, zelena, modra, modra, rumena, rdeča, zelena, modra, rumena, rumena, zelena, rdeča.
Analizirajte rezultate s frekvenčno preglednico.

Naloga

Lokostrelec si beleži rezultate treningov.
Vrednosti so bile: 10.3, 10.4, 9.9, 9.7, 10.2, 8.9, 9.4, 10.1, 9.0, 10.3, 9.5, 10.6.
Analizirajte rezultate s frekvenčno preglednico.

Naloga

V frekvenčni preglednici so zbrani podatki o številu sorojencev dijakov 2. b oddelka. Dopolnite preglednico.

Število sorojencev	f_k	f_k'	F_k	F_k'
0	5			
1		25 %		
2				
3		10 %		
skupaj	20	100 %	/	/

Mere osredinjenosti

Aritmetična sredina

Aritmetična sredina ali **povprečje** je količnik vsote vseh vrednosti statistične spremenljivke in števila teh vrednosti.

$$\overline{x} = \frac{x_1 + x_2 + \cdots + x_n}{N} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{n} x_i .$$

Če se vrednosti statistične spremenljivke ponavljajo (k_i vrednosti x_i), je formula sledeča:

$$\overline{x} = \frac{k_1x_1 + k_2x_2 + \cdots + k_mx_m}{k_1 + k_2 + \cdots + k_m} = \frac{\sum_{i=1}^{m} k_ix_i}{\sum_{i=1}^{m} k_i}; \quad \sum_{i=1}^{m} k_i = N$$

Pri grupiranih podatkih za vrednosti vzamemo sredine frekvenčnih razredov.

Modus

Modus ali **gostiščnica** *Mo* je vrednost statistične spremenljivke, ki se v množici vseh vrednosti najpogosteje ponavlja.

Če se v neki množici dve vrednosti pojavita enako mnogokrat najpogosteje, rečemo, da je porazdelitev vrednosti **bimodalna**.

Za grupirane podatke določamo **modalni razred**, to je tisti razred, ki ima največjo frekvenčno gostoto.

Mediana

Mediana ali **središčnica** *Me* je tista vrednost statistične spremenljivke, pri kateri je polovica vrednosti večjih ali enakih, druga polovica vrednosti pa manjših ali enakih od te vrednosti.

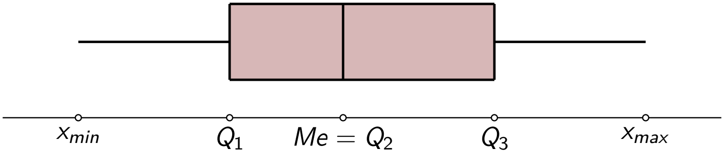
Če imamo liho število vrednosti statistične spremenljivke, za mediano vzamemo vrednost, ki stoji na mestu $\frac{n+1}{2}$ po velikosti urejenih podatkov.
Če je število vrednosti sodo, za vrednost mediane vzamemo aritmetično sredino srednjih dveh podatkov.

Mediana razdeli podatke na dve polovici. Ti dve polovici lahko spet razdelimo na dve polovici in dobimo štiri enako močne množice podatkov. Meje teh skupin imenujemo **kvartili**.

Kvartili

Prvi kvartil Q_1 je mediana prve (spodnje) polovice podatkov, **drugi kvartil** Q_2 je mediana Me vseh podatkov, **tretji kvartil** Q_3 pa je mediana druge (zgornje) polovice podatkov.

Vrednosti kvartilov, minimalno vrednost in maksimalno vrednost množice podatkov grafično predstavimo z **diagramom kvartilov** oziroma **šktalo z brki**.



Naloga

Izračunajte aritmetično sredino količin.

- 1.5 s, 3.5 s, 1 s
- 4 km, 2000 m, 3 km
- 4 €, 2 €, 3 €, 1 €, 5 €

Naloga

Izračunajte aritmetično sredino količin.

- 1.5 s, 3.5 s, 1 s
- 4 km, 2000 m, 3 km
- 4 €, 2 €, 3 €, 1 €, 5 €

Naloga

Izračunajte aritmetično sredino danim podatkom.

- $2, 3, 1, 8, 19, 2, 7$
- $13, 39, 12$
- $0.3, 0.4, 0.5, 0.7, 0.6$

Naloga

Določite modus danim številskim podatkom.

- $1, 4, 2, 4, 1, 6, 3, 4, 1, 4, 6, 4, 4, 8$
- $3, 25, 10, 3, 5, 7, 5, 7, 9, 4, 49$
- $\frac{1}{3}, \frac{3}{4}, \frac{1}{2}, \frac{6}{8}, \frac{2}{9}$
- $\frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{1}{4}, \frac{5}{10}, \frac{8}{9}$

Naloga

Določite modus danim številskim podatkom.

- $1, 4, 2, 4, 1, 6, 3, 4, 1, 4, 6, 4, 4, 8$
- $3, 25, 10, 3, 5, 7, 5, 7, 9, 4, 49$
- $\frac{1}{3}, \frac{3}{4}, \frac{1}{2}, \frac{6}{8}, \frac{2}{9}$
- $\frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{1}{4}, \frac{5}{10}, \frac{8}{9}$

Naloga

V porodnišnici so izmerili dolžine dojenčkov, ki so se rodili v enem dnevu.

$50, 51, 51, 44, 47, 48, 53, 49, 52, 55, 46, 50, 50, 49, 47, 47$

Določite mediano podatkov.

Naloga

Otroci v vrtcu so metali žogo na koš in si zapisovali dosežke. Podatki so prikazani v preglednici.

Otrok	Jaka	Jure	Miha	Polona	Valerija	Tina	Mojca	Cene	Darja
Št. košev	5	7	10	8	5	6	9	9	4

Izračunajte, koliko košev je otrok zadel v povprečju. Podatke uredite po vrsti in določite Mo, Me ter narišite škatlo z brki.

Mere razpršenosti

Mere razpršenosti

Informacijo o **porazdelitvi** oziroma **razpršenosti** podatkov lahko izračunamo s pomočjo: variacijskega razmika, interkvartilnega ranga, variance in standarnega odklona.

Mere razpršenosti

Informacijo o **porazdelitvi** oziroma **razpršenosti** podatkov lahko izračunamo s pomočjo: variacijskega razmika, interkvartilnega ranga, variance in standarnega odklona.

Variacijski razmik

Variacijski razmik R je razlika med maksimalno in minimalno vrednostjo statistične spremenljivke:

$$R = x_{max} - x_{min}.$$

Mere razpršenosti

Informacijo o **porazdelitvi** oziroma **razpršenosti** podatkov lahko izračunamo s pomočjo: variacijskega razmika, interkvartilnega ranga, variance in standarnega odklona.

Variacijski razmik

Variacijski razmik R je razlika med maksimalno in minimalno vrednostjo statistične spremenljivke:

$$R = x_{max} - x_{min}.$$

Variacijski razmik je zelo odvisen od ekstremnih vrednosti, posebno osamelcev, zato ga uporabljamo le v kombinaciji z drugimi merami razpršenosti.

Interkvartilni rang

Interkvartilni rang oziroma **medčetrtinski razmik** IR je razlika med vrednostjo prvega in tretjega kvartila:

$$IR = Q_3 - Q_1.$$

Interkvartilni rang

Interkvartilni rang oziroma **medčetrtinski razmik** IR je razlika med vrednostjo prvega in tretjega kvartila:

$$IR = Q_3 - Q_1.$$

Osamelec je podatek, katerega vrednost je za več kot 3-kratnik interkvartilnega ranga IR nad tretjim kvartilom Q_3 ali pod prvim kvartilom Q_1.
Podatek je "pogojno osamelec", če je njegova vrednost za več kot 1.5-kratnik interkvartilnega ranga IR nad tretjim kvartilom Q_3 ali pod prvim kvartilom Q_1.

Interkvartilni rang

Interkvartilni rang oziroma **medčetrtinski razmik** IR je razlika med vrednostjo prvega in tretjega kvartila:

$$IR = Q_3 - Q_1.$$

Osamelec je podatek, katerega vrednost je za več kot 3-kratnik interkvartilnega ranga IR nad tretjim kvartilom Q_3 ali pod prvim kvartilom Q_1.
Podatek je "pogojno osamelec", če je njegova vrednost za več kot 1.5-kratnik interkvartilnega ranga IR nad tretjim kvartilom Q_3 ali pod prvim kvartilom Q_1.

Interkvartilni rang je mera razpršenosti, ki ni občutljiva na osamelce.

Varianca

Varianca σ^2 predstavlja aritmetično sredino kvadratov odmikov vrednosti statistične spremenljivke od aritmetične sredine:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \overline{x})^2 + (x_2 - \overline{x})^2 + \cdots + (x_n - \overline{x})^2}{N} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2.$$

Varianca

Varianca σ^2 predstavlja aritmetično sredino kvadratov odmikov vrednosti statistične spremenljivke od aritmetične sredine:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \overline{x})^2 + (x_2 - \overline{x})^2 + \cdots + (x_n - \overline{x})^2}{N} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2.$$

Standardni odklon

Standardni odklon σ izračunamo kot koren variance:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \overline{x})^2 + (x_2 - \overline{x})^2 + \cdots + (x_n - \overline{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}.$$

Predstavlja povprečje odmikov vrednosti statistične spremenljivke od aritmetične sredine.

Naloga

V preglednici so predstavljene cene treh izdelkov v trgovini po posameznih mesecih leta 2019.
Izračunajte povprečno ceno in standardni odklon cene vsakega izdelka.

Izdelek	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov
Kruh	3.35	3.29	3.34	3.38	3.38	3.37	3.38	3.55	3.53	3.54	3.49
Jagode	8.73	7.18	5.52	4.48	5.72	5.64	6.49	6.58	7.15	7.58	8.34
Cvetača	2.04	2.17	1.58	1.75	2.13	1.85	1.93	1.87	1.81	1.99	1.80

Naloga

V preglednici je prikazano število rojstev v Sloveniji po letih.
Izračunajte povprečno število rojstev in standardni odklon.

Leto	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Število	21111	21165	20641	20345	20241	19585	19328	18767	18989

Naloga

V preglednici je prikazano število rojstev v Sloveniji po letih.
Izračunajte povprečno število rojstev in standardni odklon.

Leto	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Število	21111	21165	20641	20345	20241	19585	19328	18767	18989

Naloga

Pridobili smo podatke (urejene po velikosti): $1, 13, 14, 15, 15, 15, 17, 18, 18, 19, 19, 19, 19, 20$ in 40.

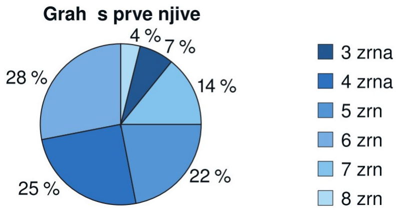
- Opišite razpršenost podatkov R, IR, Q_1, Q_3, σ, $\overline{x}$.
- Največjo in najmanjšo vrednost (v tem primeru sta to osamelca) odstranimo. Kako se spremeni razpršenost podatkov?

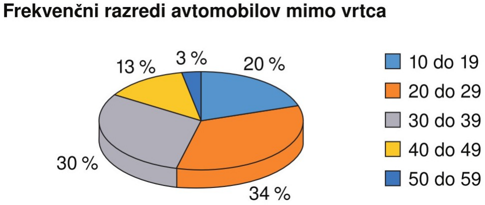
Grafično prikazovanje podatkov

Strukturni krog

Strukturni krog ali **krožni diagram** uporabljamo, kadar so podatki razvrščeni v malo frekvenčnih razredov ali ne dosežejo veliko različnih diskretnih vrednosti.

Celoto predstavlja 360°, za ostale deleže središčne kote izračunamo s sklepnim računom.

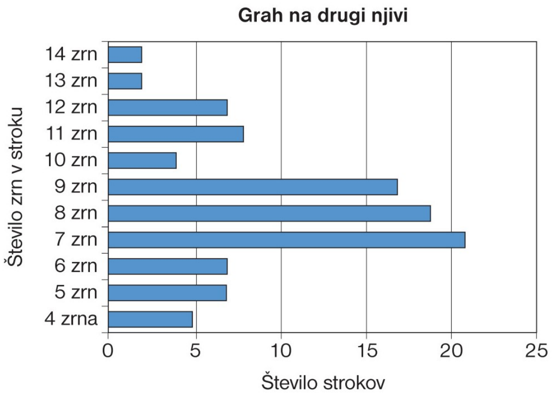


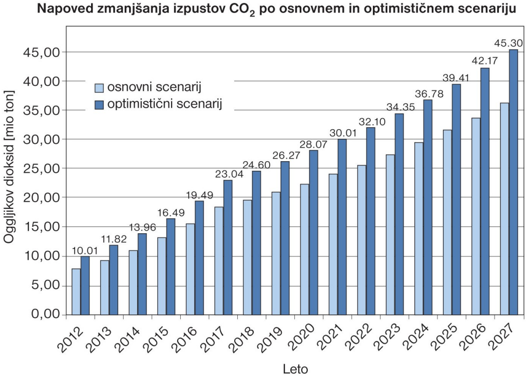


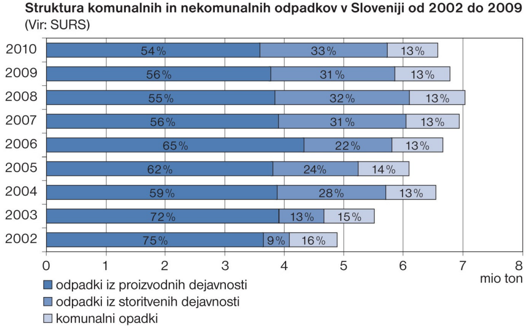
Stolpčni diagram

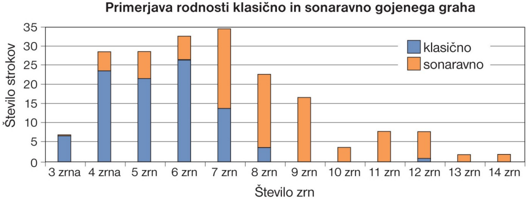
Stolpčni diagram uporabljamo, ko so podatki razvrščeni v veliko frekvenčnih razredov ali lahko dosežejo veliko diskretnih vrednosti.

Stolpčni diagrami so lahko **pokončni** ali **ležeči**. Če želimo prikazati več podatkov naenkrat, uporabimo **sestavljeni** ali **strukturni** stolpčni diagram.




Napoved zmanjšanja izpustov CO_2 po osnovnem in optimističnem scenariju
osnovni scenarij
optimistični scenarij
Ogljikov dioksid [mio ton]
45,00
40,00
35,00
30,00
25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00
10.01
11.82
13.96
16.49
19.49
23.04
24.60
26.27
28.07
30.01
32.10
34.35
36.78
39.41
42.17
45.30
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
Leto

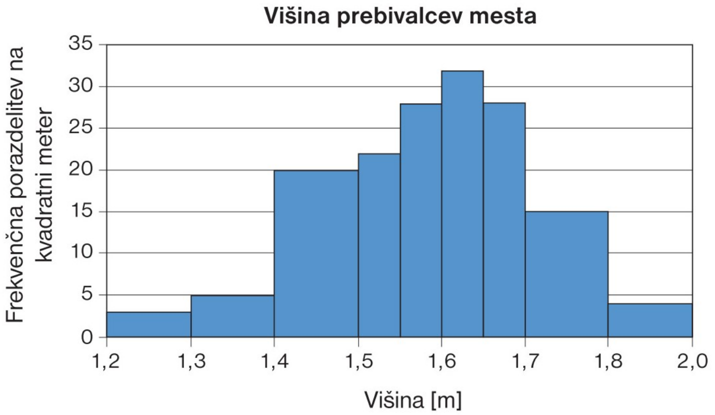

Struktura komunalnih in nekomunalnih odpadkov v Sloveniji od 2002 do 2009
(Vir: SURS)
2010 54 % 33 % 13 %
2009 56 % 31 % 13 %
2008 55 % 32 % 13 %
2007 56 % 31 % 13 %
2006 65 % 22 % 13 %
2005 62 % 24 % 14 %
2004 59 % 28 % 13 %
2003 72 % 13 % 15 %
2002 75 % 9 % 16 %
0 1 2 3 4 5 6 7 8
mio ton
odpadki iz proizvodnih dejavnosti
odpadki iz storitvenih dejavnosti
komunalni opadki


Primerjava rodnosti klasično in sonaravno gojenega graha
Število strokov
35
30
25
20
15
10
5
0
klasično
sonaravno
3 zrna
4 zrna
5 zrn
6 zrn
7 zrn
8 zrn
9 zrn
10 zrn
11 zrn
12 zrn
13 zrn
14 zrn
Število zrn

Histogram

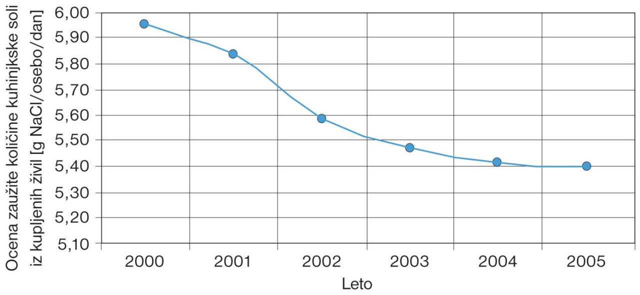
Histogram uporabljamo za prikaz grupiranih podatkov.

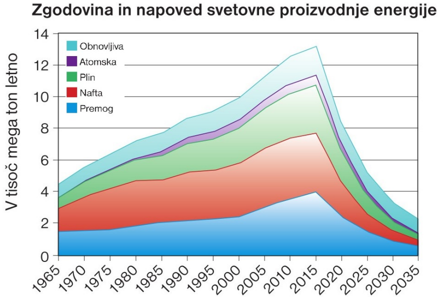
Širine frekvenčnih razredov niso nujno enake. Meje razredov narišemo na vodoravni osi, frekvence posameznih razredov pa na navpični osi.



Linijski diagram

Linijski diagram/poligon uporabljamo, ko želimo prikazati postopno spreminjanje vrednosti nekega podatka skozi daljše časovno obdobje. Frekvenčne porazdelitve ponazorimo s **frekvenčnim poligonom**, podatki so lahko zvezni ali grupirani.





Naloga

Na matematičnem testu je bilo mogoče doseči 50 točk. Dosežki so bili:
$35, 22, 41, 47, 36, 30, 27, 19, 31, 43, 48, 44, 23, 26, 36, 10, 33, 14, 9.$
Razdelite jih v pet enako velikih razredov ter predstavite s histogramom.

Naloga

Na matematičnem testu je bilo mogoče doseči 50 točk. Dosežki so bili:
$35, 22, 41, 47, 36, 30, 27, 19, 31, 43, 48, 44, 23, 26, 36, 10, 33, 14, 9$.
Razdelite jih v pet enako velikih razredov ter predstavite s histogramom.

Naloga

Otroci v vrtcu so metali žogo na koš in si zapisovali dosežke. Podatki so prikazani v preglednici.
Izračunajte, koliko košev je otrok zadel v povprečju. Podatke uredite po vrsti in določite *Mo*, *Me* ter narišite škatlo z brki.

Otrok	Jaka	Jure	Miha	Polona	Valerija	Tina	Mojca	Cene	Darja
Št. košev	5	7	10	8	5	6	9	9	4

Naloga

Bojana beleži, koliko časa potrebuje za pot do šole. Podatke je zapisala v preglednico. S stolpčnim diagramom predstavite, kako pogosto v šolo potuje 8 minut, 9 minut ...

Dan	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Čas [min]	9	11	10	8	11	10	9	12	9	11

Naloga

Bojana beleži, koliko časa potrebuje za pot do šole. Podatke je zapisala v preglednico. S stolpčnim diagramom predstavite, kako pogosto v šolo potuje 8 minut, 9 minut ...

Dan	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Čas [min]	9	11	10	8	11	10	9	12	9	11

Naloga

V domu ostarelih občanov je 500 oskrbovancev. Od 50 do 60 let jih je 15 %, med 60 in 70 leti je 160 oskrbovancev, med 70 in 80 leti pa 200 starostnikov. Drugi so stari med 80 in 90 let.

- Iz grupiranih podatkov izračunajte povprečno starost oskrbovancev tega doma.
- Grafično ponazorite starost oskrbovancev.