

# MATEMATIKA

1. letnik – splošna gimnazija

Jan Kastelic

Gimnazija Antona Aškerca,  
Šolski center Ljubljana

10. november 2024

# Vsebina

- 1 Naravna in cela števila
- 2 Potence in izrazi

# Section 1

## Naravna in cela števila

- 1 Naravna in cela števila
  - Naravna števila
  - Cela števila
  - Urejenost naravnih in celih števil

- 2 Potence in izrazi

# 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.

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



# Naravna števila

## Množica naravnih števil

**Naravna števila** so števila s katerimi štejemo.

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

Množico naravnih števil definirajo **Peanovi aksiomi**:

# Naravna števila

## Množica naravnih števil

**Naravna števila** so števila s katerimi štejemo.

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

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.

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

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.

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

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.

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

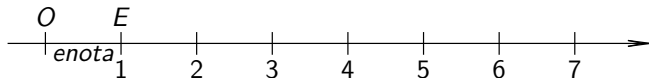
Množico naravnih števil definirajo **Peanovi aksiomi**:

- 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*)



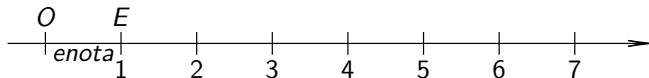
Naravna števila uredimo po velikosti in predstavimo s **točko** na **številski premici**.

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



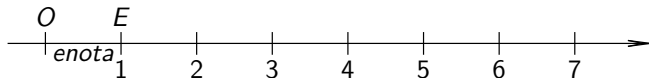


Naravna števila uredimo po velikosti in predstavimo s **točko** na **številski premici**.



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

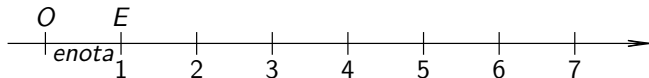
Naravna števila uredimo po velikosti in predstavimo s **točko** na **številski premici**.



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**.

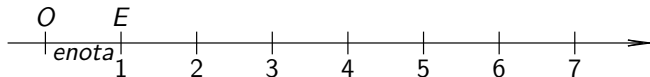


Vsako število zapišemo s **številko**. Za zapis številke uporabljamo **števke**. Te so 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

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

Število, ki je zapisano s črkovnimi oznakami števok 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 zapisiom črkovne oznake.

$$\overline{xy} = 10x + y$$

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

# 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**  $x + y$ .

# Operacije v množici $\mathbb{N}$

## Seštevanje

Poljubnima naravnima številoma  $x$  in  $y$  priredimo **vsoto**  $x + y$ .

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



# Operacije v množici $\mathbb{N}$

## Seštevanje

Poljubnima naravnima številoma  $x$  in  $y$  priredimo **vsoto**  $x + y$ .

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

Število  $x + y$  pa imenujemo **vsota** ali **summa**.

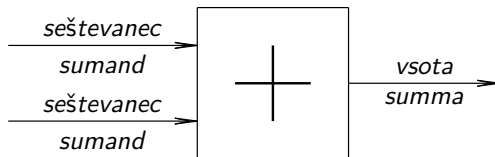
# Operacije v množici $\mathbb{N}$

## Seštevanje

Poljubnima naravnima številoma  $x$  in  $y$  priredimo **vsoto**  $x + y$ .

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

Število  $x + y$  pa imenujemo **vsota** ali **summa**.



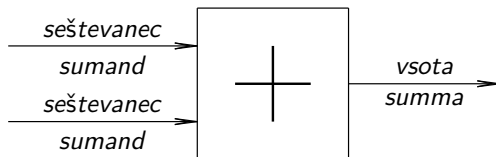
# Operacije v množici $\mathbb{N}$

## Seštevanje

Poljubnima naravnima številoma  $x$  in  $y$  priredimo **vsoto**  $x + y$ .

Število  $x$  oziroma  $y$  imenujemo **seštevane**c 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**  $x \cdot y$ .

## Množenje

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

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

## Množenje

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

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

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

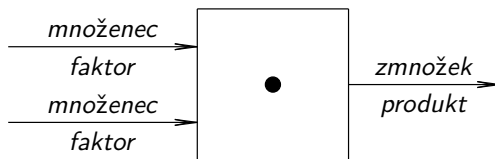


## Množenje

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

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

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

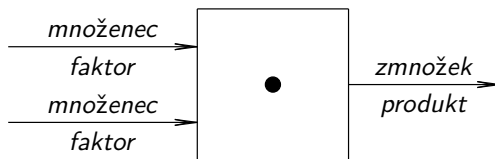


## Množenje

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

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

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



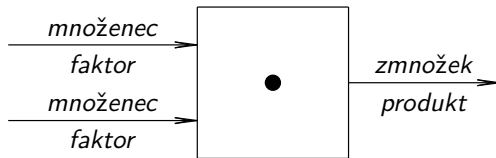
Produkt naravnih števil je naravno število:  $x, y \in \mathbb{N} \Rightarrow x \cdot y \in \mathbb{N}$ .

## Množenje

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

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 množenje:  $1 \cdot x = x$ .



# Odštevanje

## Odštevanje

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

## 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 **odštevane** ali **subtrahend**.

## 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 **odštevane** ali **subtrahend**.

Številu  $x - y$  rečemo **razlika** ali **diferenca**.

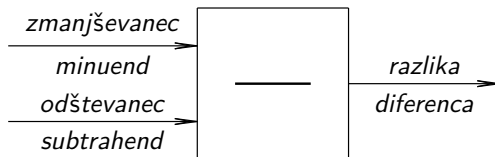


## Odštevanje

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 **odštevane** ali **subtrahend**.

Številu  $x - y$  rečemo **razlika** ali **diferenca**.

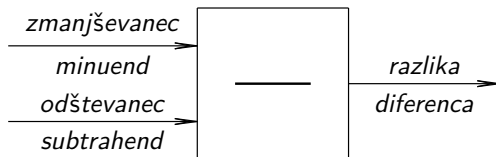


## Odštevanje

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 **odštevaneč** ali **subtrahend**.

Številu  $x - y$  rečemo **razlika** ali **diferenca**.



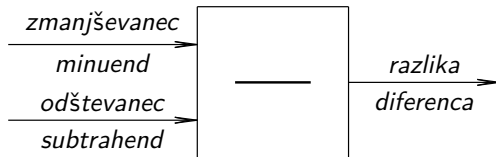
Razlika je število, ki ga moramo prišteti številu  $y$ , da dobimo število  $x$ .

## Odštevanje

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

Število  $x$  imenujemo **zmanjševanec** ali **minuend**, število  $y$  pa imenujemo **odštevane** 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

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



# Osnovni računski zakoni v $\mathbb{N}$

Komutativnost seštevanja – zakon o zamenjavi členov

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

Vsota ni odvisna od vrstnega reda seštevanja.

# Osnovni računski zakoni v $\mathbb{N}$

Komutativnost seštevanja – zakon o zamenjavi členov

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

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

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

Vsota ni odvisna od vrstnega reda seštevanja.

Asociativnost seštevanja – zakon o poljubnem združevanju členov

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

# Osnovni računski zakoni v $\mathbb{N}$

Komutativnost seštevanja – zakon o zamenjavi členov

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

Vsota ni odvisna od vrstnega reda seštevanja.

Asociativnost seštevanja – zakon o poljubnem združevanju členov

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

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



## Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

## Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

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

## Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

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

Produkt ni odvisen od vrstnega reda faktorjev.



## Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

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

Produkt ni odvisen od vrstnega reda faktorjev.

## Asociativnost množenja – zakon o poljubnem združevanju faktorjev

## Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

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

Produkt ni odvisen od vrstnega reda faktorjev.

## Asociativnost množenja – zakon o poljubnem združevanju faktorjev

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

## Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

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

Produkt ni odvisen od vrstnega reda faktorjev.

## Asociativnost množenja – zakon o poljubnem združevanju faktorjev

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

Produkt več kot dveh sumandov ni odvisen od združevanja faktorjev.

## Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

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

Produkt ni odvisen od vrstnega reda faktorjev.

## Asociativnost množenja – zakon o poljubnem združevanju faktorjev

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

Produkt več kot dveh sumandov ni odvisen od združevanja faktorjev.

## Distributivnost – zakon o razčlenjevanju

## Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

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

Produkt ni odvisen od vrstnega reda faktorjev.

## Asociativnost množenja – zakon o poljubnem združevanju faktorjev

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

Produkt več kot dveh sumandov ni odvisen od združevanja faktorjev.

## Distributivnost – zakon o razčlenjevanju

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

## Komutativnost množenja – zakon o zamenjavi faktorjev

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

Produkt ni odvisen od vrstnega reda faktorjev.

## Asociativnost množenja – zakon o poljubnem združevanju faktorjev

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

Produkt več kot dveh sumandov ni odvisen od združevanja faktorjev.

## Distributivnost – zakon o razčlenjevanju

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

Če to beremo iz desne proti levi, rečemo 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

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

# Cela števila

## Množica celih števil

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

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

# Cela števila

## Množica celih števil

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

# 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.

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

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

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

Vsota nasprotnih vrednosti je enaka nasprotni vrednosti vsote.

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

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

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.

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

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.

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

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:

- 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  $x < y$ .

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

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

Razlika pozitivnega števila  $x$  in negativnega števila  $-y$  je pozitivno 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:

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

Razlika pozitivnega števila  $x$  in negativnega števila  $-y$  je pozitivno 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:

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

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

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

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



# Množenje

# Množenje

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



# Množenje

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

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

# Množenje

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

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

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

# Množenje

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

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

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

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

# Množenje

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

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

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

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

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

# Množenje

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

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

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

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

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

Rezultat množenja števila s številom 0 je enak 0.



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

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

Produkt sodo mnogo negativnih števil je pozitivno število.



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

Produkt sodo mnogo negativnih števil je pozitivno število.

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

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

Produkt sodo mnogo negativnih števil je pozitivno število.

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

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

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

Produkt sodo mnogo negativnih števil je pozitivno število.

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

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

Produkt pozitivnega in negativnega števila je negativno število.

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

Produkt sodo mnogo negativnih števil je pozitivno število.

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

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

Produkt pozitivnega in negativnega števila je negativno število.

Produkt liho mnogo negativnih faktorjev je negativno število.

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

Produkt sodo mnogo negativnih števil je pozitivno število.

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

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

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

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



# Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

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

Asociativnost seštevanja

# Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

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

Asociativnost seštevanja

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

# Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

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

Komutativnost množenja

Asociativnost seštevanja

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

# Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

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

Komutativnost množenja

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

Asociativnost seštevanja

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

# Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

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

Asociativnost seštevanja

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

Komutativnost množenja

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

Asociativnost množenja

# Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

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

Komutativnost množenja

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

Asociativnost seštevanja

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

Asociativnost množenja

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

# Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

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

Komutativnost množenja

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

Asociativnost seštevanja

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

Asociativnost množenja

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

Distributivnost seštevanja in množenja ter odštevanja in množenja

# Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

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

Komutativnost množenja

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

Asociativnost seštevanja

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

Asociativnost množenja

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

Distributivnost seštevanja in množenja ter odštevanja in množenja

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



# Osnovni računski zakoni v $\mathbb{Z}$

Komutativnost seštevanja

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

Komutativnost množenja

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

Asociativnost seštevanja

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

Asociativnost množenja

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

Distributivnost seštevanja in množenja ter odštevanja in množenja

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

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



# 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  $190 \text{ km}$ ) sočasno odpeljeta dva motorista drug proti drugemu. En vozi povprečno  $40 \text{ km/h}$ , drugi pa  $5 \text{ km/h}$  manj. Kolikšna bo razdalja med njima po dveh urah vožnje?

## Naloga

- S Ptuja in iz Postojne (razdalja med njima je približno  $190 \text{ km}$ ) sočasno odpeljeta dva motorista drug proti drugemu. En vozi povprečno  $40 \text{ km/h}$ , drugi pa  $5 \text{ km/h}$  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  $190 \text{ km}$ ) sočasno odpeljeta dva motorista drug proti drugemu. En vozi povprečno  $40 \text{ km/h}$ , drugi pa  $5 \text{ km/h}$  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

Številsko množico je **urejena**, kadar lahko po velikosti primerjamo njena poljubna elementa.



# Urejenost naravnih in celih števil

Številsko množico 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  $x$  sovпада 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

$\mathbb{Z}$  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

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



# Monotonost vsote

## Monotonost vsote

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

## Monotonost vsote

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

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



## Monotonost vsote

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

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

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

## Monotonost vsote

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

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

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

Pri množenju neenakosti z negativnim številom se znak neenakosti ohrani.

## Monotonost vsote

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

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

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

Pri množenju neenakosti z negativnim številom se znak neenakosti ohrani.

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

## Monotonost vsote

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

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

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

Pri množenju neenakosti z negativnim številom se znak neenakosti ohrani.

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

Pri množenju neenakosti z negativnim številom se znak neenakosti obrne.

## Monotonost vsote

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

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

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

Pri množenju neenakosti z negativnim številom se znak neenakosti ohrani.

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

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 2

## Potence in izrazi

## 1 Naravna in cela števila

## 2 Potence in izrazi

- Potence z naravnim eksponentom
- Pravila za računanje s potencami
- Večkratniki
- Algebrski izrazi
- Računanje z algebrskimi izrazi
- Potenciranje izrazov
- Razstavljanje izrazov

# Potence z naravnim eksponentom

# Potence z naravnim eksponentom

## Potenca z naravnim eksponentom

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

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

# Potence z naravnim eksponentom

## Potenca z naravnim eksponentom

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

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

$x$



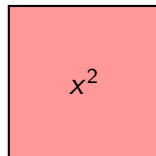
# Potence z naravnim eksponentom

## Potenca z naravnim eksponentom

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

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

$x$



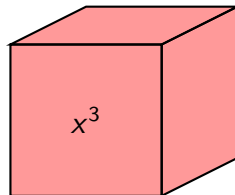
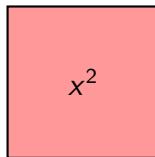
# Potence z naravnim eksponentom

## Potenca z naravnim eksponentom

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

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

$x$



# Pravila za računanje s potencami

# Pravila za računanje s potencami

$$x^n \cdot x^m =$$

# Pravila za računanje s potencami

$$x^n \cdot x^m = \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{m \text{ faktorjev}} =$$

# Pravila za računanje s potencami

$$x^n \cdot x^m = \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{m \text{ faktorjev}} = x^{n+m}$$

# Pravila za računanje s potencami

$$x^n \cdot x^m = \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{m \text{ faktorjev}} = x^{n+m}$$

Dve potenci z isto osnovo zmnožimo tako, da osnovo ohranimo, eksponenta pa seštejemo.

# Pravila za računanje s potencami

$$x^n \cdot x^m = \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{m \text{ faktorjev}} = x^{n+m}$$

Dve potenci z isto osnovo zmnožimo tako, da osnovo ohranimo, eksponenta pa seštejemo.

$$(x^n)^m =$$



# Pravila za računanje s potencami

$$x^n \cdot x^m = \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{m \text{ faktorjev}} = x^{n+m}$$

Dve potenci z isto osnovo zmnožimo tako, da osnovo ohranimo, eksponenta pa seštejemo.

$$(x^n)^m = \underbrace{\underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \dots \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}}}_{m \text{ faktorjev}} =$$

# Pravila za računanje s potencami

$$x^n \cdot x^m = \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{m \text{ faktorjev}} = x^{n+m}$$

Dve potenci z isto osnovo zmnožimo tako, da osnovo ohranimo, eksponenta pa seštejemo.

$$(x^n)^m = \underbrace{\underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \dots \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}}}_{m \text{ faktorjev}} = x^{n \cdot m}$$

# Pravila za računanje s potencami

$$x^n \cdot x^m = \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{m \text{ faktorjev}} = x^{n+m}$$

Dve potenci z isto osnovo zmnožimo tako, da osnovo ohranimo, eksponenta pa seštejemo.

$$(x^n)^m = \underbrace{\underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \dots \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}}}_{m \text{ faktorjev}} = x^{n \cdot m}$$

Potenco potenciramo tako, da osnovo ohranimo, ekponenta pa zmnožimo.



$$(xy)^n =$$

$$(xy)^n = \underbrace{(xy \cdot xy \cdot \dots \cdot xy)}_{n \text{ faktorjev}} = \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \underbrace{(y \cdot y \cdot \dots \cdot y)}_{n \text{ faktorjev}} =$$

$$(xy)^n = \underbrace{(xy \cdot xy \cdot \dots \cdot xy)}_{n \text{ faktorjev}} = \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \underbrace{(y \cdot y \cdot \dots \cdot y)}_{n \text{ faktorjev}} = x^n y^n$$

$$(xy)^n = \underbrace{(xy \cdot xy \cdot \dots \cdot xy)}_{n \text{ faktorjev}} = \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \underbrace{(y \cdot y \cdot \dots \cdot y)}_{n \text{ faktorjev}} = x^n y^n$$

Produkt dveh ali več števil potenciramo tako, da potenciramo posamezne faktorje in jih potem zmnožimo.



$$(xy)^n = \underbrace{(xy \cdot xy \cdot \dots \cdot xy)}_{n \text{ faktorjev}} = \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \underbrace{(y \cdot y \cdot \dots \cdot y)}_{n \text{ faktorjev}} = x^n y^n$$

Produkt dveh ali več števil potenciramo tako, da potenciramo posamezne faktorje in jih potem zmnožimo.

Za naravne eksponente velja še:

$$(xy)^n = \underbrace{(xy \cdot xy \cdot \dots \cdot xy)}_{n \text{ faktorjev}} = \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \underbrace{(y \cdot y \cdot \dots \cdot y)}_{n \text{ faktorjev}} = x^n y^n$$

Produkt dveh ali več števil potenciramo tako, da potenciramo posamezne faktorje in jih potem zmnožimo.

Za naravne eksponente velja še:

$$(-x)^{2n} = x^{2n}$$

$$(xy)^n = \underbrace{(xy \cdot xy \cdot \dots \cdot xy)}_{n \text{ faktorjev}} = \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \underbrace{(y \cdot y \cdot \dots \cdot y)}_{n \text{ faktorjev}} = x^n y^n$$

Produkt dveh ali več števil potenciramo tako, da potenciramo posamezne faktorje in jih potem zmnožimo.

Za naravne eksponente velja še:

$$\begin{aligned}(-x)^{2n} &= x^{2n} \\ (-x)^{2n+1} &= -x^{2n+1}\end{aligned}$$

$$(xy)^n = \underbrace{(xy \cdot xy \cdot \dots \cdot xy)}_{n \text{ faktorjev}} = \underbrace{(x \cdot x \cdot \dots \cdot x)}_{n \text{ faktorjev}} \cdot \underbrace{(y \cdot y \cdot \dots \cdot y)}_{n \text{ faktorjev}} = x^n y^n$$

Produkt dveh ali več števil potenciramo tako, da potenciramo posamezne faktorje in jih potem zmnožimo.

Za naravne eksponente velja še:

$$\begin{aligned}(-x)^{2n} &= x^{2n} \\ (-x)^{2n+1} &= -x^{2n+1}\end{aligned}$$

$$(-1)^n = \begin{cases} 1; & n = 2k \\ -1; & n = 2k - 1 \end{cases}; k \in \mathbb{N}$$



## 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.

- $2^3 \cdot x^2 \cdot 3^2 \cdot (-x)^6$
- $(-a^3b)^4(-a^2b^5a^3)^3$
- $(2s^2 \cdot (-s^2)^5)^5$
- $(-2(z^4)^2(-2z)^3z^5)^3$
- $(-3ab^2)^3(-a^4b^2(a^3)^5)^2(ab^3)^2$
- $(xy^2z)^3(x^3(-y^2)^5(-z))^3(x^2y^3(-z^2)^3)$



## 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  $x$ :

$$k \cdot x = \underbrace{x + x + \dots + x}_{k \text{ sumandov}}.$$

# Večkratniki

**Večkratnik** ali tudi  **$k$ -kratnik** števila  $x$  je vsota  $k$  enakih sumandov  $x$ :

$$k \cdot x = \underbrace{x + x + \dots + x}_{k \text{ sumandov}}.$$

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  $x$ :

$$k \cdot x = \underbrace{x + x + \dots + x}_{k \text{ sumandov}}.$$

Vse večkratnike števila  $x$  dobimo tako, da število  $x$  zapored pomnožimo z vsemi celimi števili:

$$\{\dots, -5x, -4x, -3x, -2x, -x, 0, x, 2x, 3x, 4x, 5x, \dots\} = \{kx; k, x \in \mathbb{Z}\} = x\mathbb{Z}.$$

# Večkratniki

**Večkratnik** ali tudi  **$k$ -kratnik** števila  $x$  je vsota  $k$  enakih sumandov  $x$ :

$$k \cdot x = \underbrace{x + x + \dots + x}_{k \text{ sumandov}}.$$

Vse večkratnike števila  $x$  dobimo tako, da število  $x$  zapored pomnožimo z vsemi celimi števili:

$$\{\dots, -5x, -4x, -3x, -2x, -x, 0, x, 2x, 3x, 4x, 5x, \dots\} = \{kx; k, x \in \mathbb{Z}\} = x\mathbb{Z}.$$

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:

- števil,
- 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:

- števil,
- 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:

- števil,
- 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:

- števil,
- 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

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

# Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

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

Asociativnost seštevanja

# Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

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

Asociativnost seštevanja

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

# Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

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

Komutativnost množenja

Asociativnost seštevanja

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

# Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

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

Komutativnost množenja

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

Asociativnost seštevanja

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



# Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

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

Komutativnost množenja

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

Asociativnost seštevanja

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

Asociativnost množenja

# Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

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

Komutativnost množenja

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

Asociativnost seštevanja

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

Asociativnost množenja

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

# Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

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

Komutativnost množenja

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

Asociativnost seštevanja

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

Asociativnost množenja

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

Distributivnost seštevanja in množenja

# Računanje z algebrskimi izrazi

Pri poenostavljanju izrazov veljajo vsi računski zakoni, ki veljajo za računanje s števili.

Komutativnost seštevanja

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

Komutativnost množenja

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

Asociativnost seštevanja

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

Asociativnost množenja

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

Distributivnost seštevanja in množenja

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



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.

- $3x(x + 1) + 5(x + 1)$
- $(a - 1)(a + 1) + (a - 1)$
- $4(m - 1) - (1 - m)(a + b)$
- $3(c - 2) + 5c(2 - x)$
- $(-y + x)3a - (y - x)b$





## 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.

- $(x^2 - 3)(x^3 + 2)$
- $(3x^2 - y)(5y^4 - 7x^3)$
- $(u^3 - 1)(u^3 + 1)$
- $(a^5b^2 - 4b)(3a^7 + 2a^2b)$
- $(a - b)(a^2 + ab + b^2)$
- $(z + w)(z^2 - zw + w^2)$



# 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/razcepljanje/faktorizacija** izraza je zapis izraza kot dveh ali več faktorjev.

Izpostavljanje skupnega faktorja

$$xy \pm xz = x(y \pm z)$$

Razlika kvadratov

$$x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$$

Vsote kvadratov ne moremo razstaviti v množici  $\mathbb{Z}$  (oziroma  $\mathbb{R}$ ).

## Razlika kubov

$$x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + xy + y^2)$$

## Vsota kubov

$$x^3 + y^3 = (x + y)(x^2 - xy + y^2)$$

## Razlika četrth potenc

$$x^4 - y^4 = (x - y)(x + y)(x^2 + y^2)$$

Vsote četrth potenc ne moremo razstaviti v množici  $\mathbb{Z}$  (oziroma  $\mathbb{R}$ ).





## 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.

- $a^2 - 8b^3$

- $1 + x^3$

- $27m^2 + 8$

- $27 + 64b^3$

- $125x^3 - 64y^3$

- $64a^6 - b^3$



## 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.

- $x^2 + 16xy + 63y^2$

- $a^2 - 2aab - 35b^2$

- $p^2 + 3pk - 10k^2$

- $2z^2 - 2zu - 24u^2$

- $60c^3d^4 + 3c^5 - 27c^4d^2$



## 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.

- $x^4 - 13x^2 + 36$

- $b^4 - 26b^2 + 25$

- $a^4 - 8a^2 - 9$

- $n^4 - 17n^2 + 16$

- $2y^6 + 10y^4 + 8y^2$