

## MNOŽINY

### MNOŽINA:

- súbor (zoskupenie) ľubovoľných rôznych objektov (prvkov množiny), ktoré majú spoločnú vlastnosť, podľa ktorej môžeme rozhodnúť, či do množiny patria alebo nepatria
- **označenie** – množiny: A, B, ...; prvky množiny: a, b, ...
- **zápis** →  $a \in A$  čítame „a je prvkom množiny A“  
→  $b \notin A$  čítame „b nie je prvkom množiny A“

### URČOVANIE MNOŽÍN:

1. Vymenovaním všetkých jej prvkov (*pri konečných množinách*)
  - **konečná množina** – je to množina, ktorá má konečný počet prvkov
  - napr.  $A = \{1, 2, 3, 4\}$
2. Udaním charakteristickej vlastnosti prvku množiny (*pri konečných aj nekonečných množinách*)
  - **nekonečná množina** – je to množina, ktorá má nekonečný počet prvkov
  - napr. množina všetkých reálnych čísel; napr.  $B = \{x \in \mathbb{N}; x \geq 6\}$

**Prázdna množina** – množina, ktorá neobsahuje ani jeden prvok; označujeme ju:  $\emptyset$  alebo  $\{\}$

**Disjunktné množiny** – množiny, ktoré nemajú žiaden spoločný prvok

### OPERÁCIE S MNOŽINAMI:

#### **Rovnosť množín**

- množiny A, B sa rovnajú, ak sa skladajú z tých istých prvkov
- $A=B \Leftrightarrow (\forall x; x \in A \Leftrightarrow x \in B)$

#### **Inklúzia množín $A \subseteq B$**

- A je **podmnožinou** (časťou) množiny B (alebo B je nadmnožinou A) práve vtedy, keď každý prvok množiny A je zároveň prvkom množiny B
- $A \subseteq B \Leftrightarrow (\forall x; x \in A \Rightarrow x \in B)$
- ak  $A \subset B$ , hovoríme, že A je vlastnou podmnožinou (pravou časťou) množiny B
- medzi vlastné podmnožiny patria:  $\emptyset \subset A$  (prázdna množina – každá množina je nadmnožinou prázdnej množiny) a  $A \subset A$
- **ostrá inklúzia** – množina A je vlastnou podmnožinou množiny B, ak A je podmnožinou B a pritom sa množina A nerovná množine B
- $A \subset B \Leftrightarrow (A \subseteq B \wedge A \neq B)$

#### **Zjednotenie množín $A \cup B$**

- zjednotením množín A, B je množina, ktorej každý prvok patrí do jednej z množín A, B
- $x \in A \cup B \Leftrightarrow \{x \in A \vee x \in B\}$

#### **Prienik množín $A \cap B$**

- prienikom množín A, B je množina, ktorej každý prvok je súčasne prvkom oboch množín A a B

- $x \in A \cap B \Leftrightarrow \{x \in A \wedge x \in B\}$

**Rozdiel množín A - B**

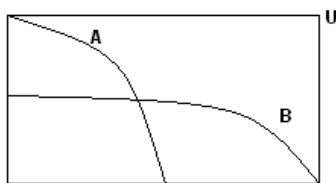
- rozdielom množín A, B (v uvedenom poradí) nazývame množinu, ktorej každý prvok patrí do množiny A a zároveň nepatrí do množiny B
- $x \in A - B \Leftrightarrow x \in A \wedge x \notin B$

**Doplňok množín A'U**

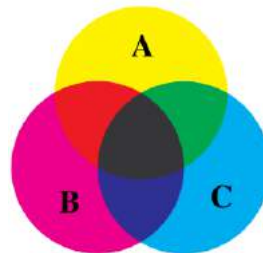
- doplnkom (komplementom) množiny A vzhľadom na množinu U je množina všetkých tých prvkov množiny U, ktoré nepatria do množiny A
- $A'U = U - A, x \in A'U \Leftrightarrow x \in U \wedge x \notin A$

**GRAFICKÉ VYJADRENIE MNOŽÍN:**

- množiny a operácie s nimi znázorňujeme pomocou **Vennových diagramov**
- základná množina U sa znázorňuje spravidla obdĺžnikom a jej podmnožiny A, B, ... ako kruhy alebo iné zvyčajne oválne obrazce vnútri obdĺžnika
- k znázorneniu množín reálnych čísel sa zvyčajne používa **číselná os**
- napr. 2 množiny



3 množiny



**ČÍSELNÉ MNOŽINY/OBORY:**

**N** – prirodzené čísla  $N = \{1, 2, 3, \dots, \infty\}$

**Z** – celé čísla  $Z = \{-\infty, \dots, -1, 0, 1, 2, 3, \dots, \infty\}$ , rozlišujeme:  $Z^+, Z^+_0, Z^-, Z^-_0$

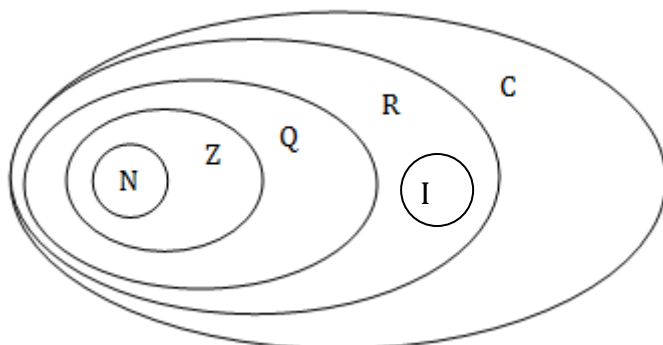
**Q** – racionálne čísla, t.j. všetky čísla, ktoré sa dajú zapísať v tvare zlomku zloženého z dvoch celých čísel  $\frac{p}{q}$ , kde  $p \in Z$  a  $q \in N$

Ak sú p a q nesúdeliteľné, zlomok je v základnom tvare. Racionálne číslo môžeme zapísať ako desatinné, alebo s periódou – skupinou opakujúcich sa číslíc v desatinnom čísle

**I** – iracionálne čísla, t.j. čísla, ktoré sa nedajú zapísať v tvare zlomku (majú nekonečný desatinný rozvoj) – hodnoty odmocnín, goniometrických funkcií, logaritmickej funkcií

**R** – reálne čísla  $R = Q + I$

**C** – komplexné čísla, t.j. čísla, ktoré môžu mať reálnu aj imaginárnu zložku  $C = R + \{i\}$ , napr.  $4 + 3i$



$$N \subset \mathbb{Q} \subset R \subset C$$

$$N \subset \mathbb{Q} \subset R \subset C$$

**ABSOLÚTNA HODNOTA REÁLNEHO ČÍSLA:**

- **algebraický význam** – absolútna hodnota reálneho čísla je nezáporné reálne číslo  $|a|$ , pre ktoré platí:  
ak je  $a \geq 0$ , tak  $|a| = a$   
ak je  $a < 0$ , tak  $|a| = -a$
- pre každé reálne číslo platí  $\sqrt{a^2} = |a|$
- **geometrický význam** – číslo  $|a|$  je vzdialenosť obrazu čísla  $a$  od obrazu čísla  $0$  na číselnej osi; je to vždy kladné číslo
- $|a-b|$  je vzdialenosť  $a$  od  $b$  na číselnej osi
- $|a-b| = |b-a|$

**ČÍSELNÁ OS:**

- súradnicová sústava na priamke, so zvoleným počiatkom osi, smerom a vzdialenosťou medzi  $0$  a  $1$
- $|x-a|$  je vzdialenosť obrazov čísel  $x$  a  $a$  na číselnej osi

**INTERVALY:**

ZÁPIS CHARAKTERISTICKOU VLASTNOSŤOU	ZÁPIS POMOCOU ZÁTVORIEK	ČÍTAME: „INTERVAL JE...“	GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE NA ČÍSELNEJ OSI
$x < a$	$(-\infty, a)$	otvorený	
$x \leq a$	$(-\infty, a]$	sprava uzavretý	
$x > b$	$(b, +\infty)$	otvorený	
$x \geq b$	$\langle b, +\infty)$	zľava uzavretý	
$a < x < b$	$(a, b)$	otvorený	
$a \leq x < b$	$\langle a, b)$	zľava uzavretý	
$a < x \leq b$	$(a, b]$	sprava uzavretý	
$a \leq x \leq b$	$\langle a, b]$	uzavretý	

- množiny reálnych čísel