

### 2.1.3 Zobrazení

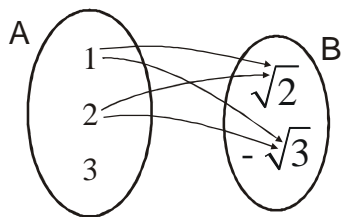
**Př. 1:** Jsou dány množiny  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{\sqrt{2}, -\sqrt{3}\}$ . Urči relace

a)  $R_1 = \{[x, y] \in A \times B, x \leq 2\}$       b)  $R_2 = \{[x, y] \in A \times B, y \geq 0\}$

Relace zobraz i graficky. Příklad řeš do dvou sloupců.

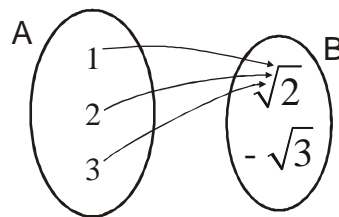
$$R_1 = \{[x, y] \in A \times B, x \leq 2\}$$

$$R_1 = \{[2, \sqrt{2}], [1, \sqrt{2}], [2, -\sqrt{3}], [1, -\sqrt{3}]\}$$



$$R_2 = \{[x, y] \in A \times B, y \geq 0\}$$

$$R_2 = \{[1, \sqrt{2}], [2, \sqrt{2}], [3, \sqrt{2}]\}$$



Speciální vlastnost:  
z každého prvku A **vede maximálně jedna šipka**. Takové relaci se říká **zobrazení**.

#### Definice:

Jsou dány množiny  $A, B$ . **Zobrazení  $Z$  z  $A$  do  $B$  je taková relace, ve které ke každému  $x \in A$  existuje nejvýše jedno  $y \in B$  takové, že uspořádaná dvojice  $[x, y]$  je prvkem této relace.**

Jinak:

podle obrázku: od každého  $x$  vede maximálně jedna šipka (u  $y$  se ale více šipek scházet může), pak je jasné, kam se od každého  $x$  dostaneme

Proč je to důležité?

Když je relace zobrazením je jednoznačně dané, kam se z každého  $x$  dostaneme (co k němu patří) – **zobrazení je pak jednoznačný předpis, jak se odněkud někam dostat (máme jistotu, že každý, kdo dodrží pokyny, se dostane tam, kam jsme mysleli).**

Zobrazení je speciální případ relace. Podobně existují speciální typy zobrazení.

#### Prosté zobrazení:

**Zobrazení  $Z$  z  $A$  do  $B$  se nazývá prosté právě, když pro každé dvě uspořádané dvojice  $[x_1, y_1] \in Z$  a  $[x_2, y_2] \in Z$  platí: **je-li  $x_1 \neq x_2$  pak i  $y_1 \neq y_2$** .**

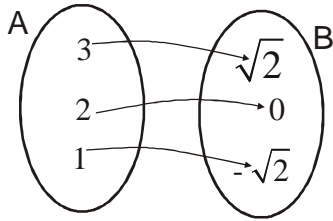
**Př. 2:** Jsou dána dvě zobrazení  $Z_1, Z_2$  množin  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{-\sqrt{2}, 0, \sqrt{2}\}$ :

$$Z_1 = \{[1, -\sqrt{2}], [2, 0], [3, \sqrt{2}]\} \text{ a } Z_2 = \{[1, \sqrt{2}], [2, \sqrt{2}], [3, \sqrt{2}]\}.$$

Znáznorní obě relace graficky a pomocí definice rozhodni, zda jsou prosté. Příklad řeš do dvou sloupců pod zadání.

$$Z_1 = \{[1, -\sqrt{2}], [2, 0], [3, \sqrt{2}]\}$$

$$Z_2 = \{[1, \sqrt{2}], [2, \sqrt{2}], [3, \sqrt{2}]\}$$



**Zkoušíme definici:**

1. Vybereme dvojice  $[1, -\sqrt{2}]$  a  $[2, 0]$

$x_1 = 1 \neq 2 = x_2$  mělo by platit i  $y_1 \neq y_2$

platí protože  $y_1 = -\sqrt{2} \neq 0 = y_2$

Ke každému prvku v B vede maximálně jedna šipka.

**Vzájemně jednoznačné zobrazení**

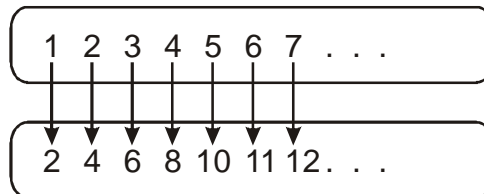
**Zobrazení Z z A do B se nazývá vzájemně jednoznačné, právě když je prosté a pro každé  $x_1 \in A$  existuje  $[x_1, y_1] \in Z$  a pro každé  $y_2 \in B$  existuje  $[x_2, y_2] \in Z$ .**

**Př. 3:** Zformuluj pravidlo, které musí splňovat grafické znázornění vzájemně jednoznačného zobrazení.

**Př. 4:** Rozhodni, zda jsou zobrazení  $Z_1, Z_2$  z příkladu 2 vzájemně jednoznačná.

**Př. 5:** Sestroj libovolné vzájemně jednoznačné zobrazení množin  $C = \{1, 20, 100\}$ ,  
 $D = \{0, \pi\}$

$\Rightarrow$  Vzájemně jednoznačné zobrazení slouží k porovnávání množin.  
přirozená čísla

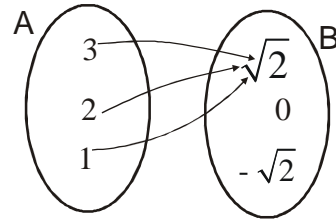


sudá čísla

**Př. 6:** Vymysli vzájemně jednoznačné zobrazení studentů ve třídě.

Nejčastějším případem je zobrazení, které každému studentovi přiřazuje jeho souseda v lavici. Do množiny studentů pak musíme zahrnout pouze ty studenty, kteří nesedí sami.

Lepší variantou je zobrazení, které každému studentovi přiřazuje studenta, který je v abecedě za ním a poslednímu studentovi přiřazuje prvního. Toto zobrazení samozřejmě můžeme uplatnit na všechny studenty ve třídě.



**Zkoušíme definici:**

1. Vybereme dvojice  $[1, \sqrt{2}]$  a  $[2, \sqrt{2}]$

$x_1 = 1 \neq 2 = x_2$  mělo by platit i  $y_1 \neq y_2$

**neplatí** protože  $y_1 = \sqrt{2} = \sqrt{2} = y_2$

Existuje prvek v B, u kterého se schází více šipek