

5. Kartézský součin, binární relace, zobrazení

Osnova: kartézský součin množin, kartézský čtverec množiny, kartézský graf;

binární relace mezi množinami a v množině, relace reflexivní, symetrická, tranzitivní, relace ekvivalence, rozklad příslušný ekvivalenci;

zobrazení z množiny do množiny, množiny do množiny, z množiny na množinu, množiny na množinu, v množině; vzor, obraz prvku, definiční obor, obor hodnot zobrazení; prosté zobrazení, surjekce, injekce, bijekce, inverzní, složené zobrazení

Př.: Vymyslet 10 různých příkladů na zobrazení, aby platily 3 podmínky (např. $D(Z)=\dots$, surjekce, není prosté)

ŘMÚ 152/16.5, (16.6*), 16.7, 16.8, (16.9a,b)

16.5 a) Sestrojte graf relace $S = \{[x, y] \in \mathbb{N} \times \mathbb{N}; x + y > 3 \wedge x + 2y - 6 \leq 0\}$

b) Určete relaci S výčtem, stanovte její definiční obor a obor hodnot.

c) Je relace S zobrazením, prostým zobrazením v $\mathbb{N}$?

d) Rozhodněte, zda relace S je v $\mathbb{N}$ reflexivní, symetrická, tranzitivní.

e) Určete výčtem relací S^{-1} . Je relace S^{-1} zobrazením?

f) Vypočítejte obsah trojúhelníku, jehož vrcholy jsou prvky relace S .

g) V množině všech trojúhelníků dané roviny rozhodněte, zda relace „trojúhelník x má stejný obsah jako trojúhelník y “ je reflexivní, symetrická, tranzitivní.

16.6* Je dána množina $A = \{2;3;4;6;11\}$.

a) V množině A určete výčtem relaci S : y je dělitelem x .

b) V množině A určete výčtem relaci T : y je ciferný součet x .

c) Načrtněte grafy relací S, T .

d) Rozhodněte, zda relace S, T jsou zobrazení, prostá zobrazení v A .

e) Určete vlastnosti relací S a T .

f) Doplňte relaci T co nejmenším počtem prvků tak, aby relace T byla relací ekvivalence.

16.7 a) Sestrojte v $\mathbb{R}^2$ graf relace T : $y \geq x^2$.

b) Sestrojte v $\mathbb{R}^2$ graf relace U : $y \leq -x^2 + 2$.

c) Sestrojte graf relace $V = T \cap U$.

d) Určete obsah grafu relace V .

16.8 a) Rozhodněte, které z uvedených relací jsou v množině reálných čísel, reflexivní, symetrické, tranzitivní:

- | | | |
|---------------|---------------|-------------------|
| 1. $x = y$ | 2. $x \neq y$ | 3. $x < y$ |
| 4. $x \leq y$ | 5. $y = x $ | 6. $y = \sqrt{x}$ |

b) V $\mathbb{R}^2$ řešte graficky soustavu nerovnic: $x - 2y \geq -4$, $2x - y \leq 4$, $x + y \geq 2$.

16.9 a) Řešte graficky v $\mathbb{N}^2$ soustavu nerovnic: $x - 2y > -4$, $2x - y < 4$.

b) Považujte obor pravdivosti této soustavy za relaci T . Rozhodněte, zda je tato relace T v množině $A = \{1;2;3\}$ reflexivní, symetrická, tranzitivní.

Viétovy vztahy

SÚM 66/60, 72ad, 73cd, 80, 83, 84, (85), (86), 87