

**Zápočtová práce – podzimní semestr 2023**

1. Je dána množina  $A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$ . V množině  $A$  jsou definovány binární relace  $R, S$  a  $T$  takto:

$$R = \{[x, y] \in A \times A, x + y = 0\}$$

$$S = \{[x, y] \in A \times A, y = |x|\}, \quad (|x| \text{ je absolutní hodnota čísla } x)$$

$$U = \{[x, y] \in A \times A, y = x + 1 \wedge x \neq -2\}$$

Zapište tyto relace výčtem prvků a rozhodněte, zda se jedná o zobrazení. Pokud ano, určete přesně jejich typ.

Dále určete výčtem prvků binární relace  $R \circ S$  a  $S^{-1}$  a rozhodněte, zda jsou tyto relace zobrazení.

2. Je dána množina  $M = \{x, y, z\}$ .

Na této množině je definována binární algebraická operace  $\circ$  následující tabulkou:

<b>o</b>	x	y	z
x	z	x	y
y	x	y	z
z	y	z	y

Určete všechny vlastnosti této operace.

Dále určete přesně typ algebraické struktury  $(M, \circ)$ .

Svá tvrzení zdůvodněte.

3. Binární algebraické operace  $\circ$  a  $\nabla$  v množině všech celých čísel  $C$  jsou dány předpisy:

$$a \circ b = a + b - 3$$

$$a \nabla b = 2 \cdot a \cdot b$$

- Zjistěte vlastnosti operací  $\circ$  a  $\nabla$  v množině  $C$ .
- Pokud mají operace vlastnosti EN a EI, zapište neutrální prvek  $e$  vzhledem ke každé z obou operací a určete inverzní prvky k číslům 7, 11 a -3 vzhledem k operaci  $\circ$  a vzhledem k operaci  $\nabla$  v množině  $C$ .
- Určete přesně typ algebraických struktur  $(C, \circ)$  a  $(C, \nabla)$ .

4. Jsou dány množiny  $K = \{a, b, c\}$  a  $L = \{a, y\}$ .

- Porovnejte kardinální čísla množin  $K, L$  a zdůvodněte výsledek (pomocí definice nerovnosti mezi kardinálními čísly).
- Vypočítejte součet a součin kardinálních čísel množin  $K, L$ .

5. Jsou dána celá čísla  $A = [3, 1]$ ,  $B = [2, 6]$ . Vypočítejte:

- součet  $A + B$
- součin  $A \cdot B$
- rozdíly  $A - B, B - A$ .

Připomeňte si definici přirozeného uspořádání celých čísel a rozhodněte a zdůvodněte, které z čísel  $A, B$  je větší než druhé.

# IMAk13 MATEMATIKA 3

Podzim 2023

Vyučující: RNDr. Milena Vaňurová, CSc., Mgr. Jitka Panáčová, Ph.D.

---

6. Vypočítejte celé číslo  $X = [x, y]$  z rovnice  $A = X \cdot B$ , je-li  $A = [9, 3]$ ,  $B = [1, 4]$ .

7. Vypočítejte:  $|b| \cdot |a| - |-a| + |a \cdot b| - |a|^2 + |-b| + a$  pro  $a = -5$ ,  $b = 4$

8. Vypočítejte neúplný podíl  $q$  a zbytek  $z$

- a) při dělení čísla  $a = 25$  číslem  $b = 4$ ,
- b) při dělení čísla  $a = 25$  číslem  $b = -4$ ,
- c) při dělení čísla  $a = -25$  číslem  $b = 4$ ,
- d) při dělení čísla  $a = -25$  číslem  $b = -4$ ,