

**Zápočtová práce – podzimní semestr 2021**

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).
- Vypočtěte součet a součin kardinálních čísel množin  $K, L$ .

5. Napište číslo, které bezprostředně následuje po daném čísle v dané číselné soustavě (**pokud možno bez převodu do desítkové soustavy, abyste si procvičili počítání po jedné v různých číselných soustavách!!**):

- a) 110111<sub>2</sub>      b) 123<sub>4</sub>      c) 32288<sub>9</sub>      d) 2A3B<sub>12</sub>      e) FFF<sub>16</sub>

6. Napište číslo, které bezprostředně předchází před daným číslem v dané číselné soustavě (**pokud možno bez převodu do desítkové soustavy!**):

- a) 322<sub>4</sub>      b) 1000<sub>2</sub>      c) 2000<sub>5</sub>      d) 450<sub>6</sub>      e) 20<sub>16</sub>      f) 13BA<sub>16</sub>

## IMAK13 MATEMATIKA 3

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

---

7. Vypočítejte a provádějte si zkoušky správnosti

a)  $4652_8 + 7454_8 =$

b)  $9A82_{16} + D5F_{16} =$

c)  $14352_7 - 6453_7 =$

d)  $B71_{12} - 1A3_{12} =$

e)  $3202_4 \cdot 123_4 =$

f)  $5412_6 : 5_6 =$

8. Číslo 94 zapište v číselné soustavě se základem  $z = 4$  (procvičte si obě metody převodu).  
Dále proveďte **přímé** převody zápisu tohoto čísla ze soustavy čtyřkové do soustavy dvojkové a pak do šestnáctkové soustavy.

9. Trojciferné číslo zapsané v desítkové soustavě je zakončeno číslicí 5. Zaměníme-li mezi sebou číslice na místě stovek a jednotek, dostaneme nové číslo, které je o 396 menší než původní číslo. Určete původní číslo.

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

a) součet  $A + B$

b) součin  $A \cdot B$

c) 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.

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

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

13. Vypočtěte 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  $b = -4$ ,