Статијата прв пат е објавена во списанието Нумерус

Вангел Каруловски
Скопје

КОМУТАТИВНИ ОПЕРАЦИИ

Во XVI-1 видовме дека собирањето (+) во множеството на природните броеви (N) е операција. Лесно се докажува дека како и да се дадени два природни броја a и b, за нив важи $a+b = b+a$, па затоа велиме дека собирањето е комутативна операција во множеството на природните броеви.

Слично на тоа може да се дефинира:

Операцијата $*$, дефинирана во множеството X, е комутативна само тогаш, кога важи за секоја двојка a, $b \in X$,

$$a * b = b * a.$$

Со други зборови, правилото со кое е дефинирана операцијата $*$ во множеството X, го овозможува пресликувањето на паровите (a,b) и (b,a) во ист елемент од множеството X.

Вообичаено е тогаш да се рече дека групоидот $(X,*)$ е комутативен.

Според Абел, кој што дава голем придонес при изучувањето на теоријата за вакните операции, тие се викаат уште и Абелови операции.

За операцијата "$\otimes$" во множеството на рационалните броеви Q дефинирана со: $a,b \in Q \Rightarrow a \otimes b = \frac{a+b}{2}$ велиме дека е комутативна затоа што:

$$a \otimes b = \frac{a+b}{2} = \frac{b+a}{2} = b \otimes a.$$

За операцијата одземање во множеството на целите броеви велиме дека не е комутативна операција, затоа што

$$a,b \in Z \Rightarrow a-b \neq b-a, \text{ на пример}$$
$$(-3)-(+2) \neq (+2)-(-3)$$
$$-5 \neq +5$$

Ако операцијата е зададена со келиева шема, од изгледот на шемата лесно се уочува дека операцијата е комутативна или не е.

Ако шемата е симетрична во однос на главната дијагонала, операцијата што е дефинирана со таа шема е комутативна во даденото множество.

⊙	a	b	c	d
a	a	b	c	d
b	b	c	d	a
c	c	d	a	b
d	d	a	b	c

⊕	1	2	3
1	3	2	1
2	1	3	2
3	2	1	3

Ако шемата не е симетрична во однос на главната дијагонала, операцијата што е дефинирана со таа шема не е комутативна во даденото множество.

Утврди која од дадените операции е комутативна, а која не е.

1°. Операцијата "∗" во множеството M зададена со $a, b \in M \Rightarrow a * b = b$;

2°. Операцијата ":" во множеството $Q \setminus \{0\}$;

3°. Операцијата дадена со шемата:

□	1	2	3
1	3	1	2
2	1	2	3
3	2	3	1