

**Zad. 1**

Zakładamy:

- 1) zbiór  $K$  z operacją („mnożeniem elementów  $K$ ”)  $K \times K \rightarrow K$   
 $A * B \rightarrow C \quad A, B, C \in K$
- 2) łączność  $A * (B * C) = (A * B) * C$  i przemienność  $A * B = B * A$
- 3) prawo lewego skracania (z  $A * B = A * C$  wynika  $B = C$ )

Dowieść że zbiór  $K$  z tym działaniem to grupa**Zad. 2****Permutacje**

a) Pomnożyć permutacje w podanym i odwrotnym porządku

1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
3 5 1 6 2 4	6 3 4 2 1 5

b) Wyrazić permutacje w postaci cykli rozłącznych:

1 2 3 4 5 6 7
3 7 6 5 1 2 4

c) Podaną permutacje zapisać w postaci tabelarycznej

(1 3 5 ... 2n-1) (2 4 6 ... 2n)

d) Obliczyć iloczyn:

[(1 3 5)(2 4 6 7)][(1 4 7)(2 3 5 6)]

e) Obliczyć iloczyn:

[(1 3)(5 7)(2 4 6)][(1 3 5)(2 4)(6 7)]

f) Jaki jest znak wszystkich permutacji występujących w zadaniu 3 ?

**Zad. 3**Wyznaczyć wszystkie podgrupy i orbity stacjonarne grupy  $G$  generowanej przez permutację  $\in S_{10}$ 

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	8	3	9	4	10	6	2	1	7

działającej na zbiorze  $\{1, 2, \dots, 10\}$ . (Grupa generowana przez element  $\sigma$  : grupa zawierająca  $\{e, \sigma, \sigma^2, \sigma^3 \dots\}$ ).**Zad. 4****Intro****Symetria = niezmienniczość względem przekształcenia.****Symetrie w danym zagadnieniu tworzą grupę.****Symetrie obiektów fizycznych** : symetrie punktowe (obroty względem osi i odbicia względem płaszczyzn, inwersje względem punktu) oraz translacje czyli przesunięcia (przykład nieskończona sieć krystaliczna). Z cząsteczkami istniejącymi w przyrodzie związana jest skończona liczba grup punktowych. Grupy cząsteczek liniowych są nieskończone.

→ A. Hennel, W. Szuszkiewicz „Zadania z Fizyki, Atomu, Cząsteczki i Ciała Stałego”

→ P. Kowalczyk „Fizyka Cząsteczek”

**Symetrie praw fizyki** → R.G. Newton „Zrozumieć przyrodę”, rozdział 10**Zadanie**Znaleźć elementy grupy symetrii cząsteczki wody  $H_2O$ , rozpisać tabelkę operacji grupowych, znaleźć podgrupy. (Grupa ta oznaczana jest jako  $C_{2v}$ )