

## Aufgabe 1

Beschreibe, was eine  $n$ -stellige Permutation ist.

## Aufgabe 2

Notiere die Permutation  $p$  in Tupeldarstellung.

$$p = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 & 6 & 4 & 8 & 7 & 3 \\ 3 & 4 & 7 & 2 & 6 & 8 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

## Aufgabe 3

Notiere die Permutation  $p$  in vereinfachter Zyklendarstellung.

$$p = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 8 & 7 & 3 & 5 & 9 & 1 & 2 & 10 & 4 & 6 \end{pmatrix}$$

## Aufgabe 4

Notiere die Permutation  $p$  in vereinfachter Zyklendarstellung.

$$p = \begin{pmatrix} 8 & 6 & 10 & 5 & 2 & 7 & 3 & 9 & 1 & 4 \\ 3 & 4 & 2 & 1 & 10 & 7 & 9 & 5 & 8 & 6 \end{pmatrix}$$

## Aufgabe 5

Stelle die Zyklendarstellung der Permutation der Elemente  $1, 2, \dots, 10$  in der Zweizeilenform dar.

$$p = (2 \ 10 \ 9 \ 3 \ 6) (4 \ 5) (7 \ 8)$$

## Aufgabe 6

Berechne  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 5 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \circ \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 2 & 5 & 1 & 3 \end{pmatrix}$

### Aufgabe 7

Gegeben ist die Permutation  $p = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ .

Berechne damit

(a)  $p^2 =$

(b)  $p^3 =$

(c)  $p^4 =$

(d)  $p^{74} =$

### Aufgabe 8

Bestimme die Inverse  $p^{-1}$  von  $p = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 4 & 7 & 6 & 3 & 1 & 5 & 2 \end{pmatrix}$ .

### Aufgabe 9

Bestimme die Anzahl der Inversionen der Permutation

$$p = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 5 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}.$$

### Aufgabe 10

Wie viele Inversionen kann eine Permutation von 201 Elementen höchstens haben?

### Aufgabe 11

Bestimme die Anzahl der Nullen, die am rechten Ende von  $77!$  stehen.

### Aufgabe 12

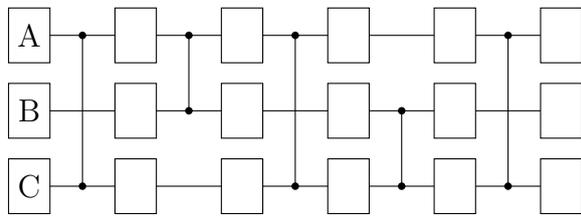
Berechne  $\frac{450!}{449!}$ .

### Aufgabe 13

Vereinfache  $\frac{n!}{(n-2)!}$ .

### Aufgabe 14

Notiere alle Permutationen, die vom folgenden Permutationsnetzwerk erzeugt werden.



Werden so alle möglichen Permutationen erzeugt?

### Aufgabe 15

Erstelle analog zur Seite 5 in den Theorieunterlagen eine Tabelle, welche für  $n = 2, 3, \dots, 9$  die Positionen  $i$  angibt, die im Algorithmus von Heap jeweils mit der Position  $n$  vertauscht werden.

$n$	$T(n, i)$
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

### Aufgabe 16

Zeichne das Permutationsnetzwerk des Algorithmus von Heap für  $n = 4$  die Permutationen müssen nicht in die (zu kleinen) Kästchen eingetragen werden.

