

## Allgemeine Symbole

$\neg$	Negation
	Konjunktion (und)
	Disjunktion (oder)
	für alle
	es gibt ein
$(\ )$	Implikation (hat zur Folge)
$(\ )$	Äquivalenz von Aussagen (ist gleichbedeutend mit)
	Allzeichen (für alle)
	Existenzquantor (es existiert)
$:=$	ist Bezeichnung für
$\equiv$	wird bezeichnet als
$=$	ist gleich
	Identität (ist identisch)
$(a; b), ]a; b[$	offenes Intervall
$[a; b]$	abgeschlossenes Intervall

## Mengenlehre

	ist Element von
	ist nicht Element von
	ist Teilmenge von
	ist nicht Teilmenge von
	ist Übermenge von
$\{\} = \emptyset$	leere Menge
$\{x \in M : E(x)\}$	Menge aller Elemente $x$ aus $M$ , welche die Eigenschaft $E$ besitzen
	Vereinigung
$A \cup B := \{x : x \in A \text{ oder } x \in B\}$	
	Durchschnitt
$A \cap B := \{x : x \in A \text{ und } x \in B\}$	
$A \setminus B := \{x \in A : x \notin B\}$	Differenz
$\bar{A}$	Komplementmenge
$A \times B := \{(a, b) : a \in A, b \in B\}$	kartesisches Produkt
$P(M)$	Potenzmenge von $M$
	Menge aller Teilmengen von $M$

## Geometrie

	kongruent
$\sim$	ähnlich
	Winkel
	ist senkrecht zu
$\parallel$	ist parallel zu
	Dreieck
$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$	Skalares (inneres) Produkt von Vektoren
$\mathbf{a} \times \mathbf{b}$	Vektorprodukt, äusseres Produkt (Kreuzprodukt) von Vektoren

## Arithmetik, Algebra, ...

$\mathbb{N}$	Menge der natürlichen Zahlen
$\mathbb{N}_0$	Menge der nichtnegativen ganzen Zahlen
$\mathbb{Z}$	Menge der ganzen Zahlen
$\mathbb{Z}^+$	Menge der positiven ganzen Zahlen
$\mathbb{Z}^-$	Menge der negativen ganzen Zahlen
$\mathbb{Z}_0^+$	$\mathbb{Z}^+ \setminus \{0\}$
$\mathbb{Z}_0^-$	$\mathbb{Z}^- \setminus \{0\}$
$\mathbb{Q}$	Menge der rationalen Zahlen
$\mathbb{Q}^+, \mathbb{Q}^-, \mathbb{Q}_0^+, \mathbb{Q}_0^-$	
$\mathbb{R}$	Menge der reellen Zahlen
$\mathbb{R}^+, \mathbb{R}^-, \mathbb{R}_0^+, \mathbb{R}_0^-$	
$\mathbb{C}$	Menge der komplexen Zahlen
$+$	Addition
$-$	Subtraktion
$\cdot$ ( $\times$ )	Multiplikation
$:$	Division
$a \mid b$	$a$ ist Teiler von $b$
$ a $	absoluter Betrag
$<, >$	kleiner, grösser
$\leq, \geq$	kleiner oder gleich, grösser oder gleich
$a \ll b$	$a$ ist wesentlich kleiner als $b$
$\binom{m}{n}$	Binomialkoeffizient
$n!$	$n$ -Fakultät, $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$
$\text{sgn}$	signum, Vorzeichen
	Summenzeichen
	Produktzeichen

## Analysis

$\lim$	Limes, Grenzwert
$\frac{dy}{dx}$	Differentialquotient
$\frac{\partial y}{\partial x_1}$	partielle Ableitung
	Integral
	Grenzwert: geht nach
	Variation
	unendlich
	Nabla-Operator
	Differenz, Laplace-Operator



**Alpha**

**Beta**

**Gamma**

**Delta**

**Epsilon**

**Zeta**

**Eta**

**Theta**

,

**Jota**

**Kappa**

**Lambda**

**My**

$\mu$

**Ny**

**Xi**

**Omikron**

**Pi**

**Rho**

**Sigma**

**Tau**

**Ypsilon**

**Phi**

,

**Chi**

**Psi**

**Omega**





## Kombinatorik

### Variation von n Elementen zur Klasse k ohne Wiederholung

Beispiel: Aus einer Urne mit den Zahlen 1, 2, 3, 4, ..., 8, 9 werden hintereinander 4 Elemente ohne zurücklegen gezogen und in der Reihenfolge der Ziehung zu einer Zahl zusammengesetzt. Wieviele verschiedene Anordnungen sind dabei möglich?

$$V(9,4) = 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 = \frac{9!}{5!}$$

allgemein:  $V(n,k) = \frac{n!}{(n-k)!}$  Die Reihenfolge ist wesentlich.

### Permutation von n Elementen

Ein Sonderfall der Variation ist die Permutation, es ist die Anordnung von n Elementen zur Klasse n. Somit gilt für die Permutation P(n):

$$P(n) = V(n,n) = n!$$

### Variation von n Elementen zur Klasse k mit Wiederholung

Gegenüber dem vorherigen Beispiel ist jetzt eine wiederholung der Elemente möglich (Ziehen mit Zurücklegen). Es ergeben sich bei 9 Elementen zur Klasse 4  $\overline{V}(9,4) = 9^4$  Möglichkeiten.

allgemein:  $\overline{V}(n,k) = n^k$  Die Reihenfolge ist wesentlich.

### Kombination von n Elementen zur Klasse k ohne Wiederholung

Beispiel: Aus einer Urne mit neun verschiedenen Farbtuben werden vier Tuben gezogen. Es wird jeweils ein Streifen ausgedrückt, die vier Streifen werden zu einer Mischfarbe verrührt. Wieviele verschiedene Farben erhält man?

$$K(9,4) = \frac{V(9,4)}{4!} = \frac{9!}{4!(9-4)!} = \binom{9}{4}$$

allgemein:  $K(n,k) = \frac{n!}{k!(n-k)!} = \binom{n}{k}$  Die Reihenfolge ist unwesentlich.

### Kombination von n Elementen zur Klasse k mit Wiederholung

$\overline{K}(n,k) = \binom{n+k-1}{k} = \binom{n+k-1}{n-1} = \frac{n(n+1)(n+2) \cdot \dots \cdot (n+k-1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot k}$  Die Reihenfolge ist unwesentlich.



**Allgemeines Dreieck:** Winkelsumme  $+ + = 180^\circ$

**Wichtige Punkte im Dreieck:**

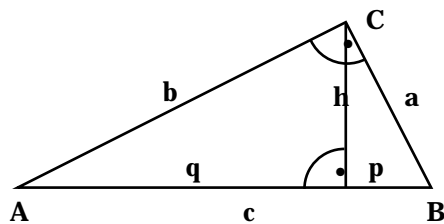
Höhenschnittpunkt H: Schnittpunkt der Höhen

Schwerpunkt S: Schnittpunkt der Seitenhalbierenden (S teilt die Seitenhalbierenden im Verhältnis 1:2)

Umkreismittelpunkt  $M_u$ : Schnittpunkt der Mittelsenkrechten

Inkreismittelpunkt  $M_i$ : Schnittpunkt der Winkelhalbierenden

**Rechtwinkeliges Dreieck:**



Satz von Pythagoras:  $c^2 = a^2 + b^2$

Höhensatz (von Euklid):  $h^2 = p \cdot q$

Kathetensatz (von Euklid):  $a^2 = p \cdot c$

$b^2 = q \cdot c$

Fläche:  $F = \frac{c \cdot h}{2} = \frac{a \cdot b}{2}$

**Gleichseitiges Dreieck:**

Alle Seiten sind gleich lang, alle Winkel sind gleich gross ( $= 60^\circ$ ).

Höhenschnittpunkt, Schwerpunkt, Umkreismittelpunkt und Inkreismittelpunkt fallen zusammen. Es gibt 3 Symmetrieachsen.

**Gleichschenkeliges Dreieck:**

Zwei Seiten (Schenkel) sind gleich lang. Die Winkel an der Basis sind gleich gross.

**Kongruenzsätze beim Dreieck**

Zwei Dreiecke sind kongruent,

- 1) wenn sie in allen drei Seiten übereinstimmen.
- 2) wenn sie in zwei Seiten und im eingeschlossenen Winkel übereinstimmen.
- 3) wenn sie in einer Seite und in zwei gleichliegenden Winkeln übereinstimmen.
- 4) wenn sie in zwei Seiten und im Winkel, der der grösseren Seite gegenüberliegt, übereinstimmen.

**Ähnlichkeitssätze beim Dreieck**

Zwei Dreiecke sind ähnlich,

- 1) wenn sie im Verhältnis aller drei Seiten übereinstimmen.
- 2) wenn sie im Verhältnis von zwei Seiten und im eingeschlossenen Winkel übereinstimmen.
- 3) wenn sie in zwei Winkel übereinstimmen.
- 4) wenn sie im Verhältnis von zwei Seiten und im Winkel, der der grösseren Seite gegenüberliegt, übereinstimmen.

**Geradenspiegelung:  $S_g$**

Eine Geradenspiegelung an der Geraden  $g$  ist eine Abbildung der Ebene auf sich selbst nach folgenden Regeln:

Jedem Punkt  $P$  ist eindeutig ein Bildpunkt  $P'$  zugeordnet.  $P$  und  $P'$  liegen auf derselben Senkrechten zu  $g$ , sie haben den gleichen Abstand von  $g$  und liegen auf verschiedenen Seiten von  $g$ .

**Drehung:  $D_O$**

Eine Drehung um den Punkt  $O$  um den Winkel  $\alpha$  ist eine Abbildung der Ebene auf sich selbst nach folgenden Regeln:

Jedem Punkt  $P$  ist eindeutig ein Bildpunkt  $P'$  zugeordnet.  $P$  und  $P'$  liegen auf demselben Kreis um  $O$ . Die Strecken  $OP$  und  $OP'$  schliessen den Drehwinkel  $\alpha$  ein. Ist  $\alpha$  positiv, so erfolgt die Drehung gegen den Uhrzeigersinn, ist  $\alpha$  negativ, so erfolgt die Drehung im Uhrzeigersinn.

**Punktspiegelung:  $S_Z$**

Eine Punktspiegelung am Zentrum  $Z$  ist eine Abbildung der Ebene auf sich selbst nach folgenden Regeln:

Jedem Punkt  $P$  ist eindeutig ein Bildpunkt  $P'$  zugeordnet.  $P$  und  $P'$  liegen auf derselben Geraden durch  $Z$ , sie haben den gleichen Abstand von  $Z$  und sie liegen auf verschiedenen Seiten von  $Z$ .

**Parallelverschiebung:  $V_a$**

Eine Parallelverschiebung um den Vektor  $a$  ist eine Abbildung der Ebene auf sich selbst nach folgenden Regeln:

Jedem Punkt  $P$  ist eindeutig ein Bildpunkt  $P'$  zugeordnet. Setzt man den Verschiebungsvektor  $a$  in  $P$  an, so liegt  $P'$  in der Pfeilspitze

**Zentrische Streckung:  $Z_{Z,k}$**

Eine zentrische Streckung mit dem Zentrum  $Z$  und dem Streckfaktor  $k$  ist eine Abbildung der Ebene auf sich selbst nach folgenden Regeln:

Jedem Punkt  $P$  ist eindeutig ein Bildpunkt  $P'$  zugeordnet.  $P$  und  $P'$  liegen auf derselben Geraden durch  $Z$ . Der Abstand des Punktes  $P'$  von  $Z$  ist das  $|k|$ -fache des Abstandes des Punktes  $P$  von  $Z$ . Ist  $k$  positiv, so liegen  $P$  und  $P'$  auf der gleichen Seite von  $Z$ , ist  $k$  negativ, so liegen  $P$  und  $P'$  auf verschiedenen Seiten von  $Z$ .

Eigenschaften	$S_g$	$D_{O,\alpha}$	$S_Z$	$V_a$	$Z_{Z,k}$
geradentreu	ja	ja	ja	ja	ja
parallelentreu	ja	ja	ja	ja	ja
winkeltreu	ja	ja	ja	ja	ja
verhältnistreu	ja	ja	ja	ja	ja
längentreu	ja	ja	ja	ja	nein
flächentreu	ja	ja	ja	ja	nein
Umlaufsinn	gegensinnig	gleichsinnig	gleichsinnig	gleichsinnig	gleichsinnig
Original- und Bildfigur sind:	kongruent	kongruent	kongruent	kongruent	ähnlich
identische Abbildung	$S_g \cdot S_g$	$D_{O,0^\circ}$	$S_Z \cdot S_Z$	$V_0$	$Z_{Z,1}$
Umkehrabbildung	$S_g$	$D_{O,-\alpha}$	$S_Z$	$V_{-a}$	$Z_{Z,1/k}$
Fixpunkte	$P \perp g$	$O$	$Z$		$Z$
Fixpunktgeraden	$g$				
Fixgeraden	$h \perp g$		$g, (Z \perp g)$		$g, (Z \perp g)$
Fixkreise		$k(O,r)$			