

# Formelsammlung

## Analysis

Höchste Potenz	Anzahl der Extremstellen	Anzahl der Wendestellen
1	0	0
2	1	0
3	2	1
4	3	2
5	4	3

### Ableitungen und Ableitungsregeln

$$f(x) = e^{ax} \quad f'(x) = a \cdot e^{ax}$$

$$f(x) = \ln(x) \quad f'(x) = \frac{1}{x}$$

$$f(x) = \frac{1}{x} \quad f'(x) = -\frac{1}{x^2}$$

$$f(x) = \sqrt{x} \quad f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$f(x) = \sin(x) \quad f'(x) = \cos(x)$$

$$f(x) = \cos(x) \quad f'(x) = -\sin(x)$$

$$f(x) = -\sin(x) \quad f'(x) = -\cos(x)$$

$$f(x) = -\cos(x) \quad f'(x) = \sin(x)$$

#### Produktregel:

$$f(x) = u \cdot v \quad f'(x) = u' \cdot v + u \cdot v'$$

#### Quotientenregel:

$$f(x) = \frac{u}{v} \quad f'(x) = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$$

#### Kettenregel:

$$f(x) = u(v(x)) \quad f'(x) = u'(v(x)) \cdot v'(x)$$

#### Binomische Formeln:

$$1. (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$2. (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$3. (a + b) \cdot (a - b) = a^2 - b^2$$

#### Betragssstriche:

$$\begin{aligned} |a| &\Rightarrow a_1 = a \\ &\Rightarrow a_2 = -a \end{aligned}$$



## Algebra

### Potenzgesetze

- $a^b \cdot a^c = a^{(b+c)}$
- $a^b \cdot a^{-c} = a^{(b-c)}$
- $a^c \cdot b^c = (a \cdot b)^c$
- $a^c \div b^c = (a \div b)^c$
- $\frac{1}{a^b} = a^{-b}$
- $\frac{1}{a^{-b}} = a^b$
- $(a^b)^c = a^{b \cdot c}$
- $a^0 = 1$

### Wurzelgesetze

- $\sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$
- $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{a \cdot b}$
- $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$
- $\sqrt{a} \cdot b = \sqrt{a \cdot b^2}$

### Logarithmusgesetze

- $\log(a \cdot b) = \log(a) + \log(b)$
- $\log\left(\frac{a}{b}\right) = \log(a) - \log(b)$
- $\log(1) = 0$
- $\log(a^b) = b \cdot \log(a)$
- $\log_a(a) = 1$
- $\log(a^b) = b \cdot \log(a)$

### $e^x$ und der $\ln$

- $\ln(a \cdot e^x) = \ln(a) + x$
- $\ln(e^x) = x$

## Analytische Geometrie

### Geometrische Formen

Fläche eines Kreises:  $A = r^2 \cdot \pi$

Umfang eines Kreises:  $U = r \cdot 2\pi$

Fläche eines Dreiecks:  $A = \text{Bodenlänge} \cdot \text{Höhe} \cdot \frac{1}{2}$

Oberfläche eines Würfels:  $A = k^2 \cdot 6$



## Vektorgeometrie

Länge eines Vektors:

$$|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}$$

Skalarprodukt:

$$\vec{a} \times \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2$$

Orthogonalität:

$$\vec{a} \times \vec{b} = 0 \quad (\text{Ausnahme: Der Nullvektor } (0,0))$$

Kollinearität:

$$\vec{a} = \gamma \cdot \vec{b} \quad \gamma \in \mathbb{R}$$

Einheitsvektor:

$$\vec{e}_v = \frac{\vec{v}}{|\vec{v}|}$$

Abstand zwischen zwei Punkten:

$$\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} a_1 - b_1 \\ a_2 - b_2 \end{pmatrix}$$

## Stochastik

LaPlace Wahrscheinlichkeit:  $P(A) = \frac{\text{Anzahl der Ergebnisse, bei denen Ereignis } A \text{ auftritt}}{\text{Anzahl aller möglichen Ergebnisse}}$

Erwartungswert:  $E(X) = p_1 \cdot x_1 + p_2 \cdot x_2 + \dots + p_k \cdot x_k$   
 $(p_i = \text{Wahrscheinlichkeit}; x_i = \text{Wert})$

Fakultät:  $n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \dots \cdot 1$

Permutation:  $n!$

Variation ohne Wiederholung:  $\frac{n!}{(n-k)!}$

Variation mit Wiederholung:  $n^k$

Kombination ohne Wiederholung:  $\binom{n}{k}$

Kombination mit Wiederholung:  $\binom{n+k-1}{k}$

