

# Wiederholung für das Abitur im Fach Mathematik

## Kurvendiskussion

### Übersicht

1. Definitionsbereich:
2. Symetrie:
  - (a) Achsensymmetrie:  $f(x) = f(-x)$
  - (b) Punktsymmetrie:  $f(-x) = -f(x)$
3. Achsenschnittpunkt:
  - (a) y-Achse:  $f(0)$
  - (b) x-Achse/Nullstellen:  $f(x) = 0$
4. Extrempunkte:
  - (a) Notwendige Bedingung:  $f'(x) = 0$
  - (b) Hinreichende Bedingung:  $f'(x) = 0$  &  $f''(x) \neq 0$
  - (c) Hochpunkt:  $f''(x) < 0$
  - (d) Tiefpunkt:  $f''(x) > 0$
5. Wendepunkte:
  - (a) Notwendige Bedingung:  $f''(x) = 0$
  - (b) Hinreichende Bedingung:  $f''(x) = 0$  &  $f'''(x) \neq 0$
  - (c) Links-Rechts-Wendepunkt:  $f'''(x) < 0$
  - (d) Rechts-Links-Wendepunkt:  $f'''(x) > 0$

6. Sattelpunkt:

- (a) Notwendige Bedingung:  $f'(x) = 0$
- (b) Hinreichende Bedingung:  $f''(x) = 0$

## Nullstellen

### PQ-Formel

$$x_{1,2} = -\frac{P}{2} \pm \sqrt{\frac{P^2}{4} - Q}$$

### Quadratische Ergänzung

binomische Formeln:

- 1.  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
- 2.  $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
- 3.  $(a + b)^2 - (a - b)^2 = 4ab$

### Wendepunkte

- 1. Notwendige Bedingung:  $f''(x) = 0$
- 2. Hinreichende Bedingung:  $f'''(x) \neq 0 \rightarrow \text{rechts-links-Wendepunkt}$
- 3. Einsetzen in f(x):  $f(x) = a$

## Vektoren

### Skalarprodukt

$$\vec{AB} \cdot \vec{AC} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix} = x_1 \cdot y_1 + x_2 \cdot y_2 + x_3 \cdot y_3$$

Wenn das Skalarprodukt:

- $= 0$  ist  $\rightarrow$  Die Vektoren liegen **orthogonal** zueinander/ $90^\circ$
- $\neq 0$  ist  $\rightarrow$  Die Vektoren liegen **nicht** orthogonal zueinander

**Lage zweier Geraden zueinander bestimmen**

**Mittelpunkt einer Geraden bestimmen**

$$\vec{m} = \frac{1}{2} * (\vec{b} + \vec{c}) = \frac{1}{2} * \begin{pmatrix} x_1 + y_1 \\ x_2 + y_2 \\ x_3 + y_3 \end{pmatrix}$$

**Längenformel eines Vektors**

$$\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

**Beispiel:**

$$\sqrt{2^2 + 2^2 + (-1)^2} = \sqrt{4 + 4 + 1} = \sqrt{9} = 3$$

**Punktprobe**

$$\begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix} + k * \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{cases} a_1 + b_1 * k = c_1 \\ a_2 + b_1 * k = c_2 \\ a_3 + b_1 * k = c_3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} k = x \\ k = y \\ k = z \end{cases}$$

**Beispiel:**

$$\begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} + k * \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ 23 \\ -34 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{cases} -2 + 2 * k = -12 \\ 3 - 5 * k = 23 \\ 1 + 7 * k = -34 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} k = -5 \\ k = -4 \\ k = -5 \end{cases}$$

**Stochastik**

**Empirische Standardabweichung**

$$\bar{s} = \sqrt{p_1 \cdot (x_1 - \bar{x})^2 + p_2 \cdot (x_2 - \bar{x})^2 + p_3 \cdot (x - \bar{x})^3 + \dots}$$

**Erwartungswert**

$$E(x) = 1 \cdot P(X = 1) + 2 \cdot P(X = 2) + 3 \cdot P(X = 3) + \dots$$

**Binomialkoeffizient**

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k! (n - k)!}$$

$$\text{binomPDF: } P(X = Y) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1 - p)^{n-k}$$

binomCDF:  $P(X \leq Y) = p(x = y) + p(x = y - 1) + \dots + p(x = y - y)$

## Vier-Felder-Tafel

	$B$	$\overline{B}$	
$A$	Wahrscheinlichkeit $AB$	Wahrscheinlichkeit $A\overline{B}$	Wahrscheinlichkeit $A$
$\overline{A}$	Wahrscheinlichkeit $\overline{A}B$	Wahrscheinlichkeit $\overline{A}\overline{B}$	Wahrscheinlichkeit $\overline{A}$
	Wahrscheinlichkeit $B$	Wahrscheinlichkeit $\overline{B}$	1

**Beispiel:**

	$B$	$\overline{B}$	
$A$	0.21	0.49	0.7
$\overline{A}$	0.06	0.24	0.3
	0.27	0.73	1

## Sigma-Regeln

Intervalle abschätzen für sigma

90

## Erwartungswert

$$\mu = n \cdot p$$

## Standardabweichung

$$\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot (1 - p)}$$

## Sigma-Regeln anwenden

1. Gegeben:  $n, p$
2.  $\mu = n \cdot p$
3.  $\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot (1 - p)} \rightarrow$  Wenn  $\sigma \geq 3$  ist:
  - (a)  $1.64 \cdot \sigma = d$
  - (b)  $\mu - d \leq X \leq \mu + d$

- (c)  $P(\mu + d(\text{aufrunden}) < X < \mu + d(\text{abrunden}))$
- (d)  $P(\mu + d(\text{abrunden}) < X < \mu + d(\text{aufrunden}))$
- (e) Hinweis: Dies kann mit dem binomCDF befehl des CAS berechnet werden.
- (f) Das Ergebnis welches am nächsten über 0.9 liegt ist das bessere Ergebnis

### Beispiel:

1. Gegeben:  $n = 920$ ,  $p = 58$
2.  $\mu = 920 \cdot 0.58 = 533.6$
3.  $\sigma = \sqrt{920 \cdot 0.58 \cdot (0.42)} = 14.9703 \rightarrow$  Wenn  $\sigma \cdot 3$  ist:
  - (a)  $1.64 \cdot 14.9703 = 24.5513$
  - (b)  $533.6 - 24.5513 \leq X \leq 533.6 + 24.5513 \rightarrow 509.0487 \leq X \leq 558.1513$
  - (c)  $P(510 < X < 558) = 0.8982$
  - (d)  $P(509 < X < 559) = 0.9114$
  - (e)  $\rightarrow$  Das richtige Ergebnis ist  $P(509 \leq X \leq 559)$

## Bearbeitung einer Textaufgabe in der Klausur

1.  $f(x)$   $f'(x)$   $f''(x)$   $f'''(x)$  hinschreiben und im CAS definieren
2. Wofür steht  $x$  bzw.  $t$ , Wofür steht  $f(x)$  bzw.  $A(t) \rightarrow$  Was bedeutet  $f'(x)$  bzw.  $A'(x)$
3. Teilaufgaben genau lesen: Ist  $x$  **gegeben** oder **gesucht**? Ist  $f(x)$  **gegeben** oder **gesucht**?