

Klausuraufgaben zu

Kapitel 17 „Optimierung ohne Nebenbedingungen“

17.1 Februar 2026	2
17.2 Februar 2026	3
17.3 März 2026	4
17.4 März 2026	5
17.5 Haupttermin 2025	6
17.6 Haupttermin 2025	7
17.7 Nachtermin 2025	8
17.8 Nachtermin 2025	9
17.9 Haupttermin 2024	10
17.10 Nachtermin 2024	11
17.11 Haupttermin 2023	12
17.12 Nachtermin 2023	13

Diese Aufgaben werden in den Tutorien 13 und 14 besprochen.

17.1 Februar 2026

Die Funktion f sei für alle $(x, y) \in \mathbb{R}^2$ wie folgt definiert:

$$f(x, y) = (x - 5)^2 + (y + 3)^2$$

Welche der folgenden Aussagen ist wahr?

- a) Die Maximumstelle der Funktion lautet $(x, y) = (5, -3)$.
- b) Die Funktion besitzt keine Maximumstelle.
- c) Die Minimumstelle der Funktion lautet $(x, y) = (-5, 3)$.
- d) Die Funktion besitzt keine Minimumstelle.

17.2 Februar 2026

Gegeben sei die folgende von einem Parameter $a > 0$ abhängige Funktion:

$$f(x, y, a) = 3ax^2 - 2x + 3y^2 - ay$$

Es seien $x^*(a)$ und $y^*(a)$ die eindeutigen Werte für x und y , welche f für ein gegebenes a optimieren.

Bestimme die Optimalwertfunktion $f^*(a) = f(x^*(a), y^*(a))$!

a) $f^*(a) = \frac{2}{3a} - \frac{a^2}{6}$

b) $f^*(a) = \frac{1}{3a} + \frac{a^2}{12}$

c) $f^*(a) = -\frac{1}{9a} - \frac{a^2}{4}$

d) $f^*(a) = -\frac{1}{3a} - \frac{a^2}{12}$

17.3 März 2026

Es sei die Funktion f auf $\mathbb{R}^2$ definiert durch

$$f(x, y) = (x + 1)^2 + (y - 1)^2 - 3(x + 1)(y - 1)$$

Welche der folgenden Aussagen ist wahr?

- a) Der Punkt $(x, y) = (-1, 1)$ ist ein Sattelpunkt von f .
- b) Der Punkt $(x, y) = (-1, 1)$ ist eine Minimumstelle von f .
- c) Der Punkt $(x, y) = (1, -1)$ ist eine Maximumstelle von f .
- d) Der Punkt $(x, y) = (1, -1)$ ist ein Sattelpunkt von f .

17.4 März 2026

Es sei f eine zweimal stetig differenzierbare Funktion auf $\mathbb{R}^2$.

Im Punkt $(1, 2)$ gilt für den Gradienten $\nabla f(1, 2) = (0, 0)$.

Die Hessematrix von f lautet für alle $(x, y) \in \mathbb{R}^2$:

$$f''(x, y) = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Welche der folgenden Aussagen ist wahr?

- a) Der Punkt $(1, 2)$ ist eine Minimumstelle von f .
- b) Der Punkt $(1, 2)$ ist eine Maximumstelle von f .
- c) Eine Aussage zur Extremwerteigenschaft am Punkt $(1, 2)$ ist nicht möglich.
- d) Der Punkt $(1, 2)$ ist ein Sattelpunkt von f .

17.5 Haupttermin 2025

Gegeben sei die Funktion $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ mit

$$f(x, y) = -2x^2 + 4xy - 3y^2 + 7x - 7y + 127, \text{ für } x, y \in \mathbb{R}$$

Welche der folgenden Aussagen in Bezug auf die Hessematrix f'' der Funktion f ist für alle $x, y \in \mathbb{R}$ wahr?

- a) f'' ist negativ semidefinit.
- b) f'' ist indefinit.
- c) f'' positiv definit.
- d) f'' positiv semidefinit.

17.6 Haupttermin 2025

Gegeben sei die Funktion $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ mit

$$f(x, y) = -2x^2 + 4xy - 3y^2 + 7x - 7y + 127, \text{ für } x, y \in \mathbb{R}$$

Welche der folgenden Aussagen ist in Bezug auf die Stelle $(x_0, y_0) = (0, 0)$ wahr?

- a) (x_0, y_0) ist keine Extremstelle von f .
- b) (x_0, y_0) ist eine Maximumstelle von f .
- c) (x_0, y_0) ist eine Minimumstelle von f .
- d) (x_0, y_0) ist ein Sattelpunkt von f .

17.7 Nachtermin 2025

Die Hessematrix der Funktion $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ sei gegeben durch

$$f''(x, y) = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$$

Welche der folgenden Aussagen ist wahr?

- a) f ist weder konkav noch konvex.
- b) f ist konkav.
- c) f ist konvex.
- d) f ist streng konkav.

17.8 Nachtermin 2025

Gegeben sei die Funktion $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ mit

$$f(x, y) = 2x^2 + 3xy - 2y^2, \text{ für } x, y \in \mathbb{R}$$

Welche der folgenden Aussagen ist in Bezug auf die Stelle $(x_0, y_0) = (0, 0)$ wahr?

- a) (x_0, y_0) ist ein Sattelpunkt von f .
- b) (x_0, y_0) ist keine stationäre Stelle von f .
- c) (x_0, y_0) ist eine Maximumstelle von f .
- d) (x_0, y_0) ist eine Minimumstelle von f .

17.9 Haupttermin 2024

Die Funktion $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ sei definiert durch:

$$f(x, y) = (3x - 5y)^2, \quad x, y \in \mathbb{R}$$

Welche der folgenden Aussagen ist falsch?

- a) Die Funktion f hat unendlich viele stationäre Punkte.
- b) Der Punkt $(x, y) = (5, 3)$ ist ein stationärer Punkt der Funktion f .
- c) Der Punkt $(x, y) = (-15, -9)$ ist ein stationärer Punkt der Funktion f .
- d) Der Punkt $(x, y) = (3, 5)$ ist ein stationärer Punkt der Funktion f .

17.10 Nachtermin 2024

Es sei die Funktion $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ definiert durch:

$$f(x, y) = -3x^2 + 2xy - 3y^2 + 36x - 18y + 7, \quad x, y \in \mathbb{R}$$

Welche der folgenden Aussagen ist wahr?

- a) Die Funktion f besitzt mindestens ein Minimum und mindestens ein Maximum.
- b) Die Funktion f besitzt mindestens ein Maximum.
- c) Die Funktion f besitzt mindestens einen Sattelpunkt.
- d) Die Funktion f besitzt mindestens ein Minimum.

17.11 Haupttermin 2023

Die Funktion $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$, die für alle $(x, y) \in \mathbb{R}^2$ durch

$$f(x, y) = -(x + 2)^2 - (y - 1)^2 + 9$$

definiert ist, hat genau eine Extremstelle (x^*, y^*) .

Wie lautet diese Extremstelle? Handelt es sich um eine Maximum- oder Minimumstelle?

- a) $(x^*, y^*) = (2, -1)$, Maximumstelle
- b) $(x^*, y^*) = (-2, 1)$, Maximumstelle
- c) $(x^*, y^*) = (-2, 1)$, Minimumstelle
- d) $(x^*, y^*) = (2, -1)$, Minimumstelle

17.12 Nachtermin 2023

Die Funktion $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ mit

$$f(x, y) = 2x^2 + 2x^2y + y^2$$

hat die stationäre Stelle $(x_0, y_0) = (1, -1)$.

Welche der folgenden Antworten ist richtig?

- a) (x_0, y_0) ist eine Minimumstelle von f .
- b) (x_0, y_0) ist eine Sattelstelle von f .
- c) Keine der anderen drei Aussagen ist richtig.
- d) (x_0, y_0) ist eine Maximumstelle von f .