

Bitte tragen sie ihre Daten sorgfältig und leserlich ein:

1. Prüfungsversuch  Ja  Nein

Matrikelnummer

Nachname \_\_\_\_\_

Studiengang \_\_\_\_\_

Vorname \_\_\_\_\_

**Bearbeitungshinweise:**

Diese Klausur besteht aus 14 Aufgaben. Alle Aufgaben sind unabhängig voneinander lösbar.

Jede Aufgabe hat vier Antwortmöglichkeiten, von denen jeweils genau eine zutreffend ist.

Markieren sie die jeweils zutreffende Antwortmöglichkeit jeder Aufgabe auf diesem Deckblatt. Es werden ausschließlich ihre Markierungen der jeweiligen Antwortmöglichkeiten a) bis d) auf diesem Deckblatt gewertet. Skizzen und Anmerkungen werden nicht bewertet.

Sie dürfen entweder eine oder zwei Antwortmöglichkeiten für jede Aufgabe markieren.

Markieren sie genau eine Antwortmöglichkeit, so erhalten sie bei Markierung der zutreffenden Antwortmöglichkeit drei Punkte für die entsprechende Aufgabe.

Markieren sie genau zwei Antwortmöglichkeiten, so erhalten sie bei Markierung der zutreffenden Antwortmöglichkeit einen Punkt für die entsprechende Aufgabe.

In allen anderen Fällen erhalten sie null Punkte für diese Aufgabe.

Bitte verwenden sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift.

Es sind keine Hilfsmittel zugelassen (insbesondere keine Taschenrechner).

Bei 26 von maximal 42 erreichbaren Punkten ist die Klausur in jedem Fall bestanden.

Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten.

**Viel Erfolg!**

Markierung:

Korrektur:

Korrekturhinweis: Wenn sie irrtümlich ein falsches Kästchen angekreuzt haben, malen sie dieses bitte vollständig aus und kreuzen sie eindeutig erkennbar die zutreffende Antwort an.

|           |                          |                          |                          |                          |
|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|           | a)                       | b)                       | c)                       | d)                       |
| Aufgabe 1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Aufgabe 2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Aufgabe 3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Aufgabe 4 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Aufgabe 5 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

|            |                          |                          |                          |                          |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|            | a)                       | b)                       | c)                       | d)                       |
| Aufgabe 6  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Aufgabe 7  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Aufgabe 8  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Aufgabe 9  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Aufgabe 10 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

|            |                          |                          |                          |                          |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|            | a)                       | b)                       | c)                       | d)                       |
| Aufgabe 11 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Aufgabe 12 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Aufgabe 13 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Aufgabe 14 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

## Aufgabe 1 zu Kapitel 6 Differentialrechnung

Es sei die Funktion  $f : [-5, 5] \rightarrow \mathbb{R}$  durch

$$f(x) = x^2 + 2x + 5 \text{ für alle } -5 \leq x \leq 5$$

definiert.

Welche der folgenden Aussagen ist falsch?

- a)  $f$  ist monoton fallend auf  $[-5, -1]$ .
- b)  $f$  ist streng monoton fallend auf  $[1, 5]$ .
- c)  $f$  ist monoton steigend auf  $[-1, 5]$ .
- d)  $f$  ist streng monoton steigend auf  $[1, 5]$ .

## Aufgabe 2 zu Kapitel 6 Differentialrechnung

Es seien die zwei Funktionen  $f, g : (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$  durch

$$f(x) = \ln(x) \text{ und } g(x) = 10 - x \text{ für } x > 0$$

gegeben.

Wie lautet die Ableitung  $(f(x) \cdot g(x))'$ ?

a)  $(f(x) \cdot g(x))' = \frac{1}{x} - 1$

b)  $(f(x) \cdot g(x))' = e^x(10 - x) - \ln(x)$

c)  $(f(x) \cdot g(x))' = \frac{10}{x} - 1 - \ln(x)$

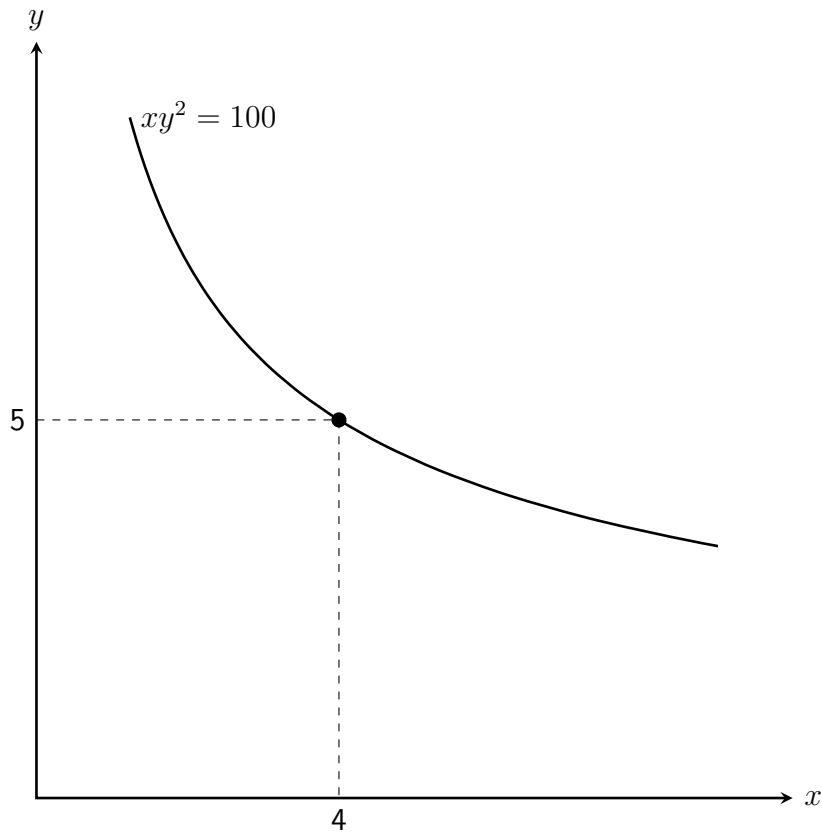
d)  $(f(x) \cdot g(x))' = -\frac{1}{x}$

### Aufgabe 3 zu Kapitel 7 Anwendungen der Differentialrechnung

Die Gleichung

$$xy^2 = 100$$

definiere für  $x, y > 0$  folgenden Graphen:



Wie lautet die Steigung des Graphen im Punkt  $(4, 5)$ ?

- a)  $\frac{dy}{dx} = -\frac{1}{2}$
- b)  $\frac{dy}{dx} = -\frac{5}{4}$
- c)  $\frac{dy}{dx} = \frac{5}{4}$
- d)  $\frac{dy}{dx} = -\frac{5}{8}$

## Aufgabe 4 zu Kapitel 8 Konkave und konvexe Funktionen

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

$$f(x) = \begin{cases} x & \text{falls } x \leq 1 \\ 2 - x & \text{falls } x > 1 \end{cases}$$

Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

- a) Die Funktion  $f$  ist strikt konvex.
- b) Die Funktion  $f$  ist konvex.
- c) Die Funktion  $f$  ist konkav.
- d) Die Funktion  $f$  ist strikt konkav.

## Aufgabe 5 zu Kapitel 9 Optimierung

Es sei die Funktion  $f : (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$  definiert durch

$$f(x) = \frac{50}{x} + \frac{1}{2}x \text{ für } x > 0$$

Welche der folgenden Aussagen ist falsch?

- a) Die Funktion  $f$  besitzt keine Maximumstelle.
- b) Die Funktion  $f$  besitzt eine Maximumstelle.
- c) Die Funktion  $f$  besitzt eine Minimumstelle.
- d) Es gilt  $f(x) \geq 10$  für alle  $x > 0$ .

## Aufgabe 6 zu Kapitel 9 Optimierung

Die Funktion  $f$  sei für  $-3 \leq x \leq 0$  definiert durch

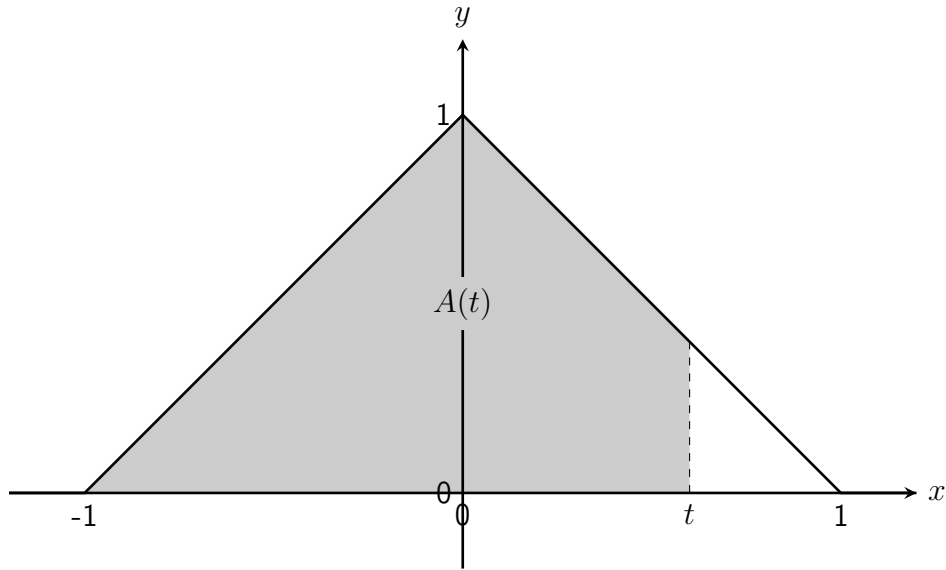
$$f(x) = x^3 + 6x^2 + 12x + 8$$

Wie lautet die Minimumstelle  $x^*$  dieser Funktion auf  $[-3, 0]$ ?

- a)  $x^* = -1$
- b)  $x^* = -2$
- c)  $x^* = -3$
- d)  $x^* = 0$

## Aufgabe 7 zu Kapitel 10 Integration

Es sei die im Diagramm graue Fläche durch  $A(t)$  bezeichnet.



Welcher der folgenden Ausdrücke in Bezug auf die Ableitung  $A'(t)$  ist falsch?

- a)  $A'(t) = 0$  für  $1 \leq t$ .
- b)  $A'(t) = t + 1$  für  $-1 \leq t < 0$
- c)  $A'(t)$  ist an der Stelle  $t = 0$  nicht definiert.
- d)  $A'(t) = 1 - t$  für  $0 < t \leq 1$



## Aufgabe 8 zu Kapitel 12 Matrizenalgebra

Welche Aussage in Bezug auf das Produkt der Matrizen

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 8 & 17 \end{pmatrix} \text{ und } B = \begin{pmatrix} 17 & -2 \\ -8 & 1 \end{pmatrix}$$

ist richtig?

a)  $AB = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

b)  $AB = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

c)  $AB = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

d)  $AB = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

## Aufgabe 9 zu Kapitel 13 Determinanten, Inverse und quadratische Formen

Betrachtet sei das folgende System linearer Gleichungen:

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 4 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix},$$

wobei  $x, y \in \mathbb{R}$ .

Welche der folgenden Aussagen ist wahr?

- a) Das obige Gleichungssystem hat keine Lösung.
- b) Das obige Gleichungssystem hat genau zwei Lösungen.
- c) Das obige Gleichungssystem hat genau eine Lösung.
- d) Das obige Gleichungssystem hat unendlich viele Lösungen.

## Aufgabe 10 zu Kapitel 14 Funktionen mehrerer Variablen

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

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

für alle  $x, y \in \mathbb{R}$  definiert.

Wie lautet die Hessematrix der Funktion  $f$ ?

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

b)  $f''(x, y) = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$

c)  $f''(x, y) = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$

d) Die Funktion  $f$  besitzt keine Hessematrix.

## Aufgabe 11 zu Kapitel 15 Partielle Ableitungen im Einsatz

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

$$f(x, y) = \ln(x^2 + 1) + y$$

Welche der folgenden Aussagen ist wahr?

- a) Die Funktion  $f$  ist nicht homogen.
- b) Die Funktion  $f$  ist homogen vom Grad  $x^2$  für  $x \in \mathbb{R}$ .
- c) Die Funktion  $f$  ist homogen vom Grad 1.
- d) Die Funktion  $f$  ist homogen vom Grad 2.

## Aufgabe 12 zu Kapitel 17 Optimierung ohne Nebenbedingungen

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

## Aufgabe 13 zu Kapitel 17 Optimierung ohne Nebenbedingungen

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 eine Minimumstelle von  $f$ .
- c)  $(x_0, y_0)$  ist eine Maximumstelle von  $f$ .
- d)  $(x_0, y_0)$  ist keine Extremstelle von  $f$ .

## Aufgabe 14 zu Kapitel 18 Nebenbedingungen in Gleichheit

Wie lautet/lauten die Extremstellen des folgenden Optimierungsproblems?

$$\max_{x,y \in \mathbb{R}} 2x^2 + 3xy - 2y^2 \text{ u.d.B } x + y = 6$$

- a)  $(x^*, y^*) = (6, 0)$
- b)  $(x^*, y^*) = (-2, 8)$
- c)  $(x^*, y^*) = (8, -2)$
- d)  $(x^*, y^*) = (7, -1)$