

(Name)		(Vorname)			(Matrikelnummer)				

Fachbereich Elektrotechnik
 und Informationstechnik
 Prof. Georg Hoever

22.09.2026

Klausur zum Fach Mathematik 1

Teil 1

Bearbeitungszeit: 120 Minuten für beide Teile (zwischen den beiden Teilen können Sie beliebig hin und her wechseln.)
 Hilfsmittel: ein (beidseitig) handbeschriebenes DinA4-Blatt, *kein Taschenrechner*
 Bitte schreiben Sie Ihre Lösungen auf diese Aufgabenblätter.
 Das Verlassen des Hörsaals während der Klausur ist nicht gestattet.
 Mit meiner Unterschrift bestätige ich, dass ich die obigen Klausurbedingungen gelesen habe, und dass alle 6 Aufgaben (Aufgabe 1 - Aufgabe 6) in diesem Teil und alle 6 Aufgaben (Aufgabe 7 bis 12) im zweiten Teil in gut leserlichem Druck vorliegen.

(Unterschrift)

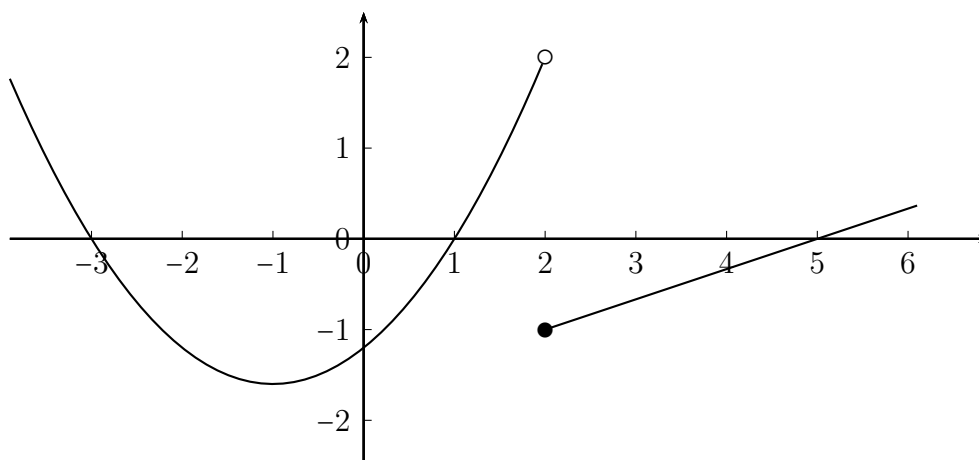
Viel Erfolg!

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Σ_1	Σ_2	B.	Σ
Max	4	8	9	11	10	20	62	58	6	120+6

Note:

Aufgabe 1 (4 Punkte)

Die in der Skizze unten dargestellte Funktion $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ besteht aus einem Parabel- und einem Geradenstück.



Geben Sie eine Funktionsvorschrift für f an.

Hinweis: Die Nullstellen haben ganzzahlige x -Koordinaten, und die Endpunkte bei $x = 2$ des Parabel- und einem Geradenstücks haben ganzzahlige y -Koordinaten.

Aufgabe 2 (8 Punkte)

Es sei

$$f(x) = \frac{x+5}{x^2-2x-3}.$$

Geben Sie die Partialbruchzerlegung zu f an und skizzieren Sie grob den Funktionsgraph.

Aufgabe 3 (9 Punkte)

Es gilt $\cos(0.64) \approx 0.80$.

Tragen Sie davon ausgehend ungefähre Werte x (auf zwei Dezimalstellen genau) in die Tabelle ein, die jeweils die Bedingung links erfüllen.

Sie können mit $\pi \approx 3.14$ rechnen, also auch $\frac{\pi}{2} \approx 1.57$, $2\pi \approx 6.28$,

Es reicht die Angabe von *einem* x -Wert, auch wenn es mehrere x gibt, die die Bedingung erfüllen.

Bedingung	$x \approx$
$1 < x < 6$ und $\cos(x) = 0.8$	
$x < 0$ und $\cos(x) = 0.8$	
$\cos(x) = -0.8$	
$\sin(x) = 0.8$	
$x = \arccos(-0.8)$	
$x = \sin(0.64)$	

Aufgabe 4 (11 Punkte)

- a) Geben Sie zu 1), 2), 3) und 4) jeweils eine komplexe Zahl z in der Form $z = a + bj$, $a, b \in \mathbb{R}$, an, die die entsprechende Eigenschaft besitzt.

1) Der Betrag von z ist $\sqrt{17}$.

2) Der Realteil von z ist 3 und der Betrag von z ist 5.

3) Die komplex konjugierte Zahl zu z ist $-z$.

4) $z^2 = 8j$.

- b) Geben Sie zu 1), 2) und 3) jeweils eine komplexe Zahl z in der Polardarstellung $z = r e^{j\varphi}$, $r \geq 0$, an, die die entsprechende Eigenschaft besitzt.

1) Der Betrag von z ist 11.

2) Der Imaginärteil von z ist 3.

3) $z^2 = 4j$.

Hinweis: Durch die Angaben ist z nicht eindeutig bestimmt. Es reicht die Angabe von *einem* z .

Aufgabe 5 ($2 + 3 + 5 = 10$ Punkte)

Ein Ball wird aus 2m Höhe fallengelassen und hüpft dann weiter. Dabei erreicht er jeweils 80% der Höhe des letzten Hochspringens.

- a) Geben Sie eine Formel an, wie hoch der Ball beim n -ten mal hochspringt.
- b) Geben Sie einen formelmäßigen Ausdruck an, beim wievielten mal der Ball erstmalig weniger als 10cm hochspringt.
- c) Welche Gesamtstrecke legt der Ball zurück. (Geben Sie den Zahlenwert an.)

Aufgabe 6 (20 Punkte, davon bis zu 10 Enthaltungspunkte)

Gibt es Folgen $(a_n)_{n \in \mathbb{N}}$ und $(b_n)_{n \in \mathbb{N}}$ mit

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0 \quad \text{und} \quad \lim_{n \rightarrow \infty} b_n = +\infty,$$

so dass die jeweils in der Spalte links angegebene Folge den entsprechenden Grenzwert hat.

Tragen Sie in die Tabelle „ja“ (oder kurz „j“) ein, wenn es derartige Folgen gibt, tragen Sie „nein“ (oder kurz „n“) ein, wenn es keine solche Folgen gibt; wenn Sie sich enthalten wollen, tragen Sie „e“ ein.

Jeder richtige Eintrag zählt 1 Punkte, eine Enthaltung 0.5 Punkte; kein Eintrag zählt 0 Punkte.

	Grenzwert				
	gleich $-\infty$	in $] -\infty, 0[$	gleich 0	in $]0, +\infty[$	gleich $+\infty$
$a_n + b_n$					
$a_n \cdot b_n$					
$\frac{a_n}{b_n}$					
$\frac{b_n}{a_n}$					

(Name)		(Vorname)			(Matrikelnummer)				

Fachbereich Elektrotechnik
und Informationstechnik

Prof. Georg Hoever

22.09.2026

Klausur zum Fach Mathematik 1

Teil 2

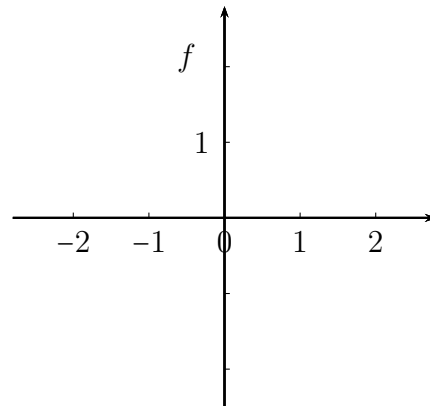
Bearbeitungszeit: 120 Minuten für beide Teile (zwischen den beiden Teilen können Sie beliebig hin und her wechseln.)

Aufgabe	7	8	9	10	11	12	Σ_2
Max	10	8	12	10	10	8	58
Ist							

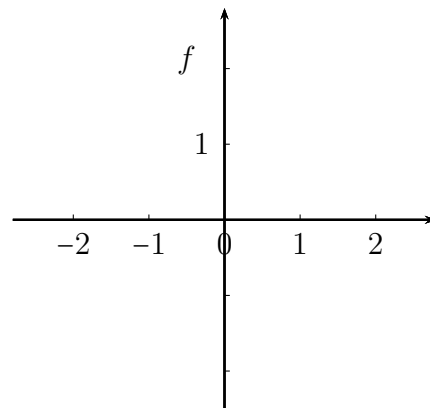
Aufgabe 7 ($4 \times 2.5 = 10$ Punkte)

Skizzieren Sie in den Koordinatensystemen jeweils einen Funktionsgraph zu einer Funktion $f :]-2; 2[\rightarrow \mathbb{R}$ mit den beschriebenen Eigenschaften.

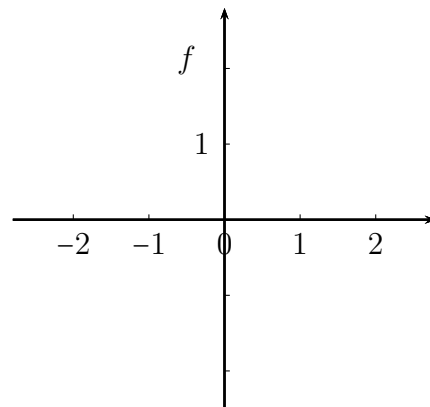
- a) $f'(x) > 0$ für $x \in]-2; 2[$ und
 $f''(x) < 0$ für $x \in]-2; 0[$ und
 $f''(x) > 0$ für $x \in]0; 2[$.



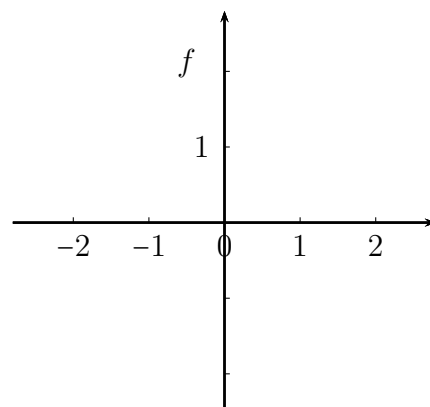
- b) $f'(x) < 0$ für $x \in]-2; 2[$ und
 $f''(x) < 0$ für $x \in]-2; 0[$ und
 $f''(x) > 0$ für $x \in]0; 2[$.



- c) $f'(x) < 0$ für $x \in]-2; -1[$ und
 $f'(x) = 0$ für $x \in]-1; 1[$ und
 $f'(x) > 0$ für $x \in]1; 2[$.



- d) $f''(x) < 0$ für $x \in]-2; -1[$ und
 $f''(x) = 0$ für $x \in]-1; 1[$ und
 $f''(x) > 0$ für $x \in]1; 2[$.



Aufgabe 8 (8 Punkte)

Berechnen Sie die Ableitung zu den folgenden Funktionen.

Beachten Sie, was die unabhängige Variable ist; der Rest sind Parameter.

(Sie brauchen die entstehenden Ausdrücke nicht zu vereinfachen.)

a) $f(x) = \frac{x^3 y}{(y^2 + 1)}$

b) $f(y) = \frac{x^3 y}{(y^2 + 1)}$

c) $f(z) = \sqrt{z \cdot \sin(az)}$

Aufgabe 9 (3 + 5 + 4 = 12 Punkte)

Berechnen Sie die folgenden Integrale:

a) $\int_0^1 (x+1)^4 \, dx.$

b) $\int_0^1 x \cdot (x+1)^4 \, dx.$

c) $\int_0^1 x \cdot (x^2+1)^4 \, dx.$

Aufgabe 10 ($3 + 4 + 3 = 10$ Punkte)

Sei V der Vektorraum aller quadratischen Funktionen $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$.

Auf V wird das Skalarprodukt

$$\langle f, g \rangle := f(0) \cdot g(0) + f(1) \cdot g(1) + f(2) \cdot g(2)$$

definiert. (Sie brauchen nicht zu zeigen, dass dies wirklich ein Skalarprodukt ist.)

Seien

$$f(x) = 1, \quad g(x) = x + 1 \quad \text{und} \quad h(x) = x^2.$$

a) Wie kann man

a1) $u(x) = 2x^2 + 3x$,

a2) $v(x) = (x + 1)^2$

als Linearkombination von f , g und h darstellen?

b) Berechnen Sie das Skalarprodukt von f und g sowie die Länge (bzgl. des Skalarprodukts) von g .

c) Für welches m ist $v(x) = mx + 1$ orthogonal (bzgl. des Skalarprodukts) zu h ?

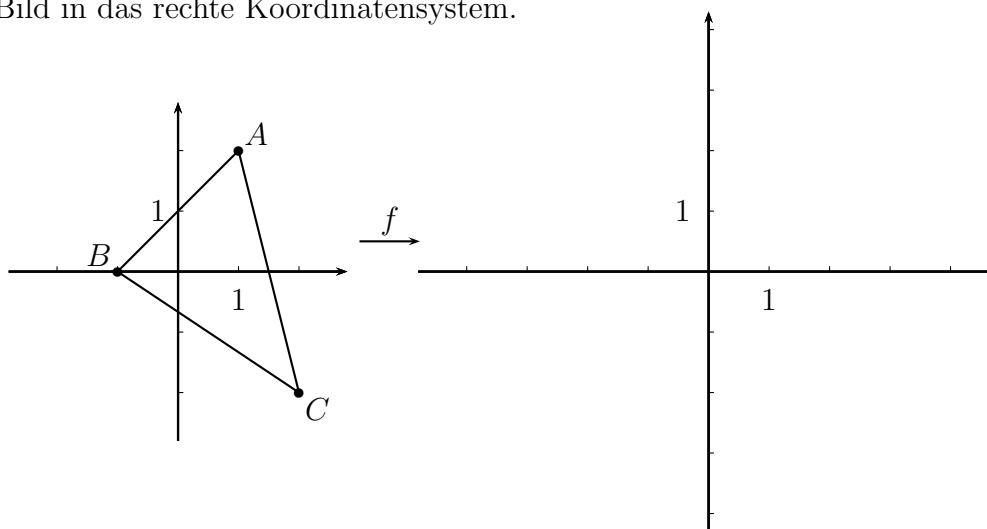
Aufgabe 11 (4 + 3 + 3 = 10 Punkte)

a) Betrachtet wird die Abbildung

$$f_1 : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2, \quad f_1(x) = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix} \cdot x,$$

die jedem Punkt $x \in \mathbb{R}^2$ der Ebene einen Punkt $f(x) \in \mathbb{R}^2$ zuordnet.

Wie wird bei dieser Abbildung das dargestellte Dreieck abgebildet? Zeichnen Sie das Bild in das rechte Koordinatensystem.



b) Betrachtet wird neben der Abbildung f_1 aus a) die Abbildung

$$f_2 : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2, \quad f_2(x) = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot x.$$

Geben Sie eine Matrix M an, so dass die Verkettung $g := f_2 \circ f_1$ dargestellt werden kann als $g(x) = M \cdot x$.

c) Geben Sie eine Matrix M an, so dass die Abbildung $h : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$, $h(x) = M \cdot x$

den Vektor $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ auf $\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ und

den Vektor $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ auf $\begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ und

den Vektor $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ auf $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$

abbildet.

Aufgabe 12 (8 Punkte)

Berechnen Sie sämtliche Lösungen zu

$$x_1 + 2x_2 + x_3 = 3$$

$$2x_1 + 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 4$$

$$x_1 + x_2 + 3x_3 = 4$$