

Name,   
 Vorname:

Matrikel-  
 Nummer:

Studien-  
 gang:

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	Summe
Punkte	/1	/3	/6	/5	/8	/2	/4	/3	/32

Bitte beachten Sie die folgenden **Hinweise**:

- **Bearbeitungszeit:** 90 Minuten
- **Erlaubte Hilfsmittel:** Zwei eigenhändig handbeschriebene Seiten DIN A4.
- Wer den Klausorraum vor Ende der Bearbeitungszeit endgültig verlässt, hat damit zu rechnen, dass seine Klausur als nicht bestanden gewertet wird.
- Eintragungen mit Bleistift oder Rotstift werden nicht gewertet.
- Es wird nur die Angabe von Endergebnissen verlangt.  
 Nebenrechnungen werden nicht gewertet und daher auch nicht eingesammelt.
- Folgende Werte der Winkelfunktionen könnten hilfreich sein:

$x$	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$
$\sin(x)$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos(x)$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0

*Viel Erfolg!*

**Aufgabe 1 (1 Punkt)** Bitte geben Sie den Namen Ihres Tutors bzw. Ihrer Tutorin und die Nummer Ihrer Übungsgruppe an.

Name des Tutors/der Tutorin:

Gruppennr.:

**Aufgabe 2 (3 Punkte)** Gegeben ist das Koordinatensystem

$$\mathbb{F} = \left( \left( \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix} \right); \left( \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} \right), \left( \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix} \right) \right).$$

Bestimmen Sie die Koordinatentransformation von Standard- auf  $\mathbb{F}$ -Koordinaten und umgekehrt.

${}_{\mathbb{E}}\mathcal{K}_{\mathbb{F}} : v \mapsto$    $v +$   ,  ${}_{\mathbb{F}}\mathcal{K}_{\mathbb{E}} : v \mapsto$    $v +$

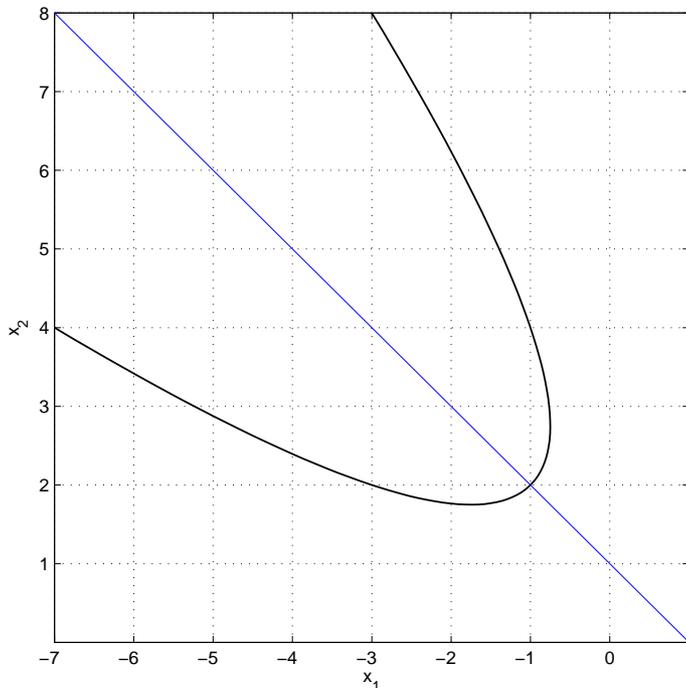


**Aufgabe 5** (8 Punkte)

In der Abbildung ist die Quadrik

$$Q = \{x \in \mathbb{R}^2 \mid -x_1^2 - 2x_1x_2 - x_2^2 + 4x_2 - 7 = 0\}$$

mit der zugehörigen Symmetrie-Achse dargestellt:



Kreuzen Sie den Typ der Quadrik an:

Kegelige Quadrik ,  Mittelpunktsquadrik ,  Parabolische Quadrik

Geben Sie eine affine Normalform der Quadrik an.

Geben Sie eine euklidische Normalform der Quadrik an.

Geben Sie ein kartesisches Koordinatensystem  $\mathbb{F}$  an, in dem die Quadrik diese euklidische Normalform besitzt und zeichnen Sie dieses Koordinatensystem in die Abbildung ein.

**Aufgabe 6** (2 Punkte)

Gegeben sei eine symmetrische Matrix  $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$  für ein  $n \in \mathbb{N}$ . Sei  $\lambda \in \mathbb{R}$  ein Eigenwert von  $A$  zum Eigenvektor  $v$ . Geben Sie einen Eigenwert der folgenden Matrizen zum Eigenvektor  $v$  an.

(a)  $A^6 - A^4 + A^2 + E_n$

Eigenwert:

(b)  $2A^T A + 3AA^T$

Eigenwert:

**Aufgabe 7** (4 Punkte)

Untersuchen Sie die Folgen  $(a_n)_{n \in \mathbb{N}}$ ,  $(b_n)_{n \in \mathbb{N}}$ ,  $(c_n)_{n \in \mathbb{N}}$  und  $(d_n)_{n \in \mathbb{N}}$  auf Monotonie, Beschränktheit, und Konvergenz. Tragen Sie für die Monotonie, Beschränktheit und Konvergenz entweder **Ja** oder **Nein** in die Kästen ein und bestimmen Sie den  $\overline{\lim}_{n \rightarrow \infty}$  der Folgen.

	Monoton	Beschränkt	Konvergent	$\overline{\lim}_{n \rightarrow \infty}$
$a_n = -5 + 3^{-2n}$				
$b_n = \frac{5}{n}$				
$c_n = (-1)^n(2n + 8)$				
$d_n = \frac{4}{5} \cos\left(\frac{3\pi n}{2}\right)$				

**Aufgabe 8** (3 Punkte)

Gegeben sind die folgenden Reihen. Berechnen Sie deren Summe.

(a)  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{3^n}$

(b)  $\sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n - \sum_{n=3}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n$

(c)  $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{2^n}$