Name, Vorname: | **Matrikel-Nummer:** | **Studiengang:**

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Summe
Punkte	/1	/3	/3	/3	/7	/5	/3	/3	/3	/31

Bitte beachten Sie die folgenden **Hinweise:**

- **Bearbeitungszeit:** 90 Minuten
- **Erlaubte Hilfsmittel:** Zwei eigenhändig handbeschriebene Seiten DIN A4.
- Wer den Klausurraum 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*) Die Ebene E ist gegeben durch die Gleichung $-x_1 + 2x_2 + x_3 = 1$.

(a) Geben Sie die Hessesche Normalform für E an:

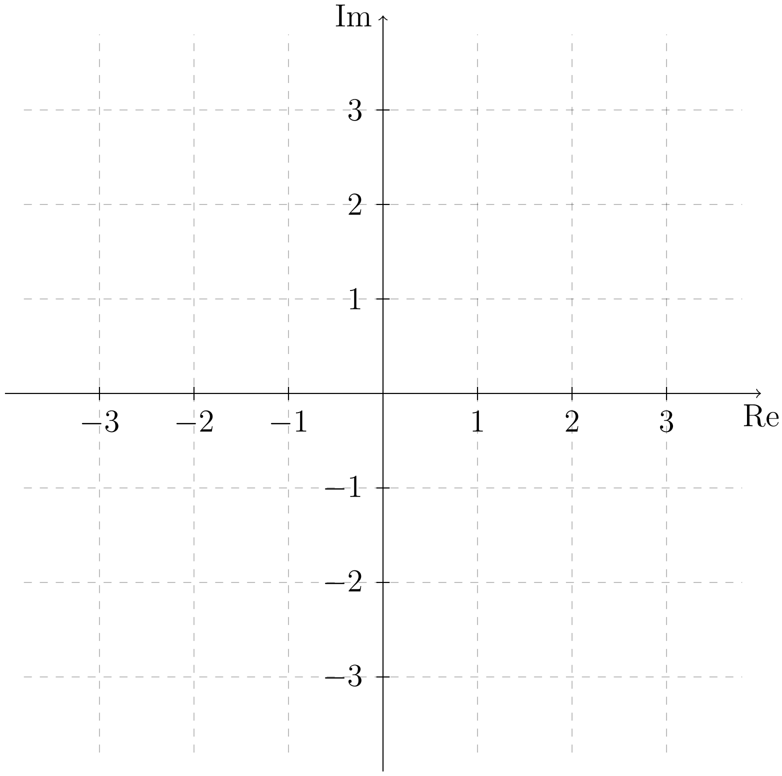
(b) Welchen Abstand hat E vom Ursprung?

(c) Bestimmen Sie den Abstand des Punkts $B = \begin{pmatrix} 3, & 2, & 5 \end{pmatrix}$ von E :

Aufgabe 3 (*3 Punkte*) Skizzieren Sie die Mengen

$$M_1 = \{z \in \mathbb{C} : \ \mathrm{Im}\left(\frac{2}{z}\right) \geqq 1\}, \quad M_2 = \{z \in \mathbb{C} : \ z\bar{z} \leqq 4 \ \text{ und } \ 0 \leqq \arg(z) \leqq \tfrac{\pi}{2}\}$$

in der Gaußschen Zahlenebene.



Aufgabe 4 (*3 Punkte*) Gegeben ist die Pyramide mit den Eckpunkten

$$A := \begin{pmatrix} 1, & 1, & -1 \end{pmatrix}, \quad B := \begin{pmatrix} 1, & 3, & -2 \end{pmatrix}, \quad C := \begin{pmatrix} 2, & 1, & -5 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad D := \begin{pmatrix} 8, & 3, & -1 \end{pmatrix}.$$

Bestimmen Sie einen Normalenvektor $\vec{n}$ (der Länge 1) auf der Seite ABD und berechnen Sie die Fläche F dieser Seite.

$\vec{n} =$

$F =$

Aufgabe 5 (*7 Punkte*)

Bestimmen Sie jeweils alle $x \in \mathbb{R}$, für die folgende Ungleichungen erfüllt sind:

(a) $\left|\frac{1}{x}\right| + \frac{5}{3x} \geqq 8$

$x \in$ ☐

(b) $|x+1| - 3x \leqq \Big|3x - |x+1|\Big|$

$x \in$ ☐

(c) $\frac{x^2-1}{x+2} \geqq 0$

$x \in$ ☐

Aufgabe 6 (*5 Punkte*) Gegeben ist das reelle, lineare Gleichungssystem $Ax = b$ mit

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & \alpha \end{pmatrix}, \qquad b = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

(a) Bestimmen Sie die Determinante der Matrix A. $\det A =$ ☐

(b) Für welche $\alpha \in \mathbb{R}$ besitzt das System eine eindeutige Lösung? ☐

Berechnen Sie diese Lösung. $x =$ ☐

Aufgabe 7 (*3 Punkte*) Gegeben seien die Matrizen

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \qquad \text{und} \qquad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 1 & 0 & 4 \\ -1 & -4 & 0 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie: $\operatorname{Rg} A = \boxed{}$ $\det B = \boxed{}$ $\det(AB) = \boxed{}$

Aufgabe 8 (*3 Punkte*) Gegeben sind die folgenden Matrizen.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ e & 4 & 5 \end{pmatrix}, \qquad B = \begin{pmatrix} 1+\mathrm{i} & -1 \\ 1 & 1-\mathrm{i} \end{pmatrix}, \qquad C = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie, wenn möglich, die folgenden Matrizen. Tragen Sie „existiert nicht" in den Kasten ein, falls die Operation nicht möglich ist.

$A^\mathsf{T} = \boxed{}$ $BB^\mathsf{T} = \boxed{}$ $C^{-1} = \boxed{}$

Aufgabe 9 (*3 Punkte*) Gegeben sei die lineare Abbildung $\varphi\colon \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$ mit

$$\varphi\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \qquad \varphi\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ -5 \end{pmatrix}.$$

(a) Geben Sie die Matrixdarstellung von φ bezüglich der Standardbasis E an.

$${}_E\varphi_E = \boxed{}$$

(b) Bestimmen Sie das Bild von $x = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \end{pmatrix}$ unter φ. $\varphi(x) = \boxed{}$

Name, Vorname:		**Matrikel-Nummer:**		**Studien-gang:**	

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Summe
Punkte	/1	/3	/3	/3	/7	/5	/3	/3	/3	/31

Bitte beachten Sie die folgenden **Hinweise:**

- **Bearbeitungszeit:** 90 Minuten
- **Erlaubte Hilfsmittel:** Zwei eigenhändig handbeschriebene Seiten DIN A4.
- Wer den Klausurraum 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*) Die Ebene E ist gegeben durch die Gleichung $2x_1 + 3x_2 - x_3 = 1$.

(a) Geben Sie die Hessesche Normalform für E an:

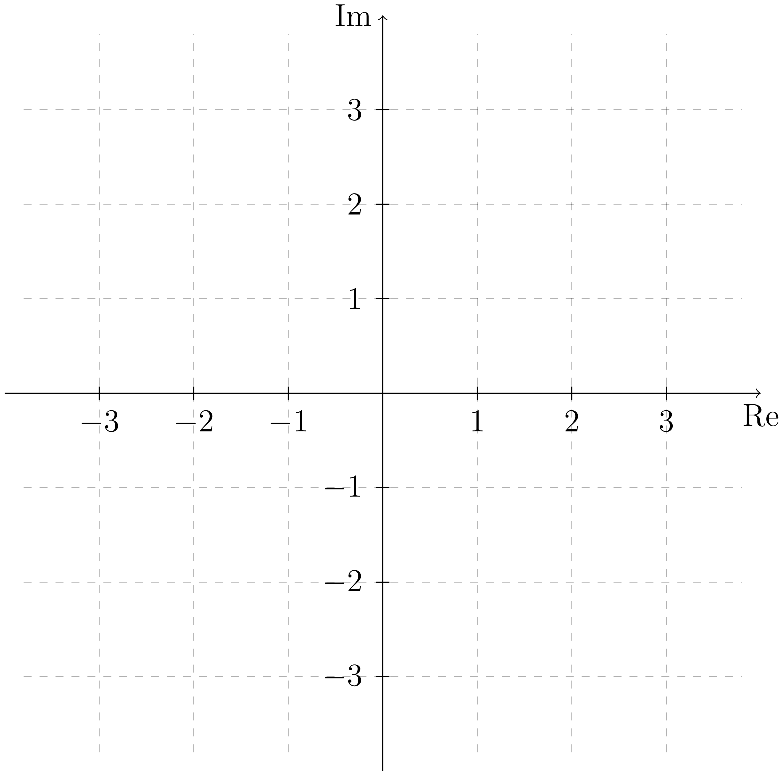
(b) Welchen Abstand hat E vom Ursprung?

(c) Bestimmen Sie den Abstand des Punkts $B = \begin{pmatrix} 5, & 1, & 4 \end{pmatrix}$ von E :

Aufgabe 3 (*3 Punkte*) Skizzieren Sie die Mengen

$$M_1 = \{z \in \mathbb{C} : \ \mathrm{Im}\left(-\frac{2}{z}\right) \geqq 1\}, \quad M_2 = \{z \in \mathbb{C} : \ z\bar{z} \leqq 9 \ \text{ und } \ \pi \leqq \arg(z) \leqq \tfrac{3\pi}{2}\}$$

in der Gaußschen Zahlenebene.



Aufgabe 4 (*3 Punkte*) Gegeben ist die Pyramide mit den Eckpunkten

$$A := \begin{pmatrix} 1, & 2, & -2 \end{pmatrix}, \quad B := \begin{pmatrix} 3, & 6, & 3 \end{pmatrix}, \quad C := \begin{pmatrix} -2, & 2, & 3 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad D := \begin{pmatrix} 0, & -1, & 3 \end{pmatrix}.$$

Bestimmen Sie einen Normalenvektor $\vec{n}$ (der Länge 1) auf der Seite CDA und berechnen Sie die Fläche F dieser Seite.

$\vec{n} =$ $\boxed{}$

$F =$ $\boxed{}$

Aufgabe 5 (*7 Punkte*)

Bestimmen Sie jeweils alle $x \in \mathbb{R}$, für die folgende Ungleichungen erfüllt sind:

(a) $2x - |x+3| \leqq \big||x+3| - 2x\big|$

$x \in$ ☐

(b) $\left|\dfrac{1}{x}\right| + \dfrac{7}{2x} \geqq 9$

$x \in$ ☐

(c) $\dfrac{x^2-4}{3-x} \geqq 0$

$x \in$ ☐

Aufgabe 6 (*5 Punkte*) Gegeben ist das reelle, lineare Gleichungssystem $Ax = b$ mit

$$A = \begin{pmatrix} \alpha & -1 & 0 \\ 1 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \qquad b = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

(a) Bestimmen Sie die Determinante der Matrix A. $\det A =$ ☐

(b) Für welche $\alpha \in \mathbb{R}$ besitzt das System eine eindeutige Lösung? ☐

Berechnen Sie diese Lösung. $x =$ ☐

Aufgabe 7 (*3 Punkte*) Gegeben seien die Matrizen

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 5 & 1 \\ 2 & 3 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 0 & -1 & 2 \\ -3 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie: $\det A = \boxed{}$ $\quad \operatorname{Rg} B = \boxed{}$ $\quad \det(AB) = \boxed{}$

Aufgabe 8 (*3 Punkte*) Gegeben sind die folgenden Matrizen.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & \ln 5 \\ 1 & 4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}, \qquad B = \begin{pmatrix} 1 & 1-\mathrm{i} \\ 1+\mathrm{i} & 1 \end{pmatrix}, \qquad C = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie, wenn möglich, die folgenden Matrizen. Tragen Sie „existiert nicht" in den Kasten ein, falls die Operation nicht möglich ist.

$A^{\mathsf{T}} = \boxed{}$ $\quad B^{\mathsf{T}}B = \boxed{}$ $\quad C^{-1} = \boxed{}$

Aufgabe 9 (*3 Punkte*) Gegeben sei die lineare Abbildung $\varphi\colon \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$ mit

$$\varphi\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \qquad \varphi\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 8 \end{pmatrix}.$$

(a) Geben Sie die Matrixdarstellung von φ bezüglich der Standardbasis E an.

$${}_E\varphi_E = \boxed{}$$

(b) Bestimmen Sie das Bild von $x = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \end{pmatrix}$ unter φ. $\qquad \varphi(x) = \boxed{}$

Name, Vorname: | **Matrikel-Nummer:** | **Studiengang:**

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Summe
Punkte	/1	/3	/3	/3	/7	/5	/3	/3	/3	/31

Bitte beachten Sie die folgenden **Hinweise:**

- **Bearbeitungszeit:** 90 Minuten
- **Erlaubte Hilfsmittel:** Zwei eigenhändig handbeschriebene Seiten DIN A4.
- Wer den Klausurraum 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*) Die Ebene E ist gegeben durch die Gleichung $4x_1 - x_2 + 2x_3 = 1$.

(a) Geben Sie die Hessesche Normalform für E an:

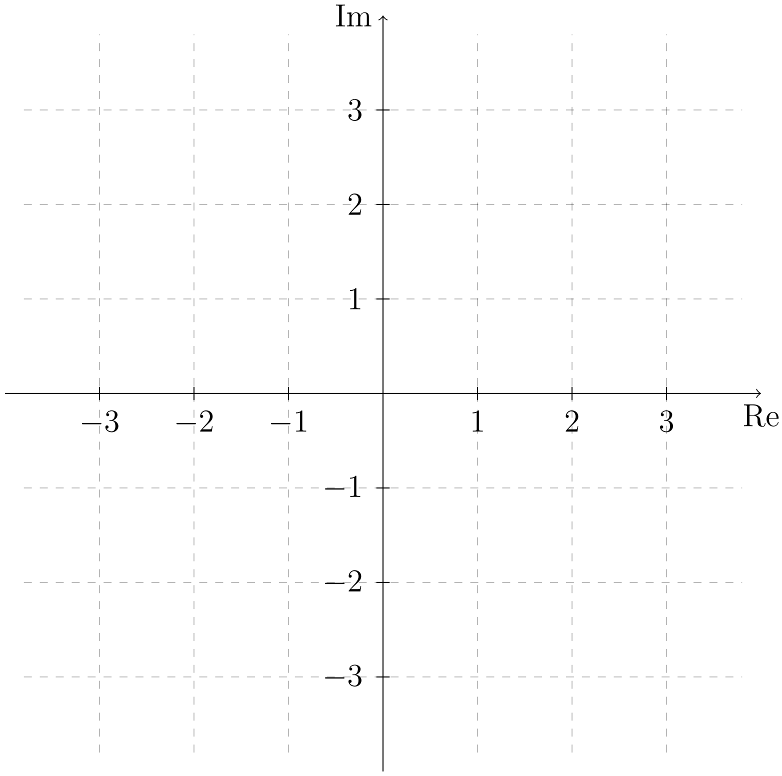
(b) Welchen Abstand hat E vom Ursprung?

(c) Bestimmen Sie den Abstand des Punkts $B = \begin{pmatrix} 3, & -2, & 1 \end{pmatrix}$ von E :

Aufgabe 3 (*3 Punkte*) Skizzieren Sie die Mengen

$$M_1 = \{z \in \mathbb{C} : \ \operatorname{Im}\left(\frac{2}{z}\right) \geqq 1\}, \quad M_2 = \{z \in \mathbb{C} : \ z\bar{z} \leqq 9 \ \text{ und } \ \tfrac{\pi}{2} \leqq \arg(z) \leqq \pi\}$$

in der Gaußschen Zahlenebene.



Aufgabe 4 (*3 Punkte*) Gegeben ist die Pyramide mit den Eckpunkten

$$A := \begin{pmatrix} 2, & 2, & -1 \end{pmatrix}, \quad B := \begin{pmatrix} 2, & 3, & -3 \end{pmatrix}, \quad C := \begin{pmatrix} 0, & -1, & 3 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad D := \begin{pmatrix} -6, & 2, & 4 \end{pmatrix}.$$

Bestimmen Sie einen Normalenvektor $\vec{n}$ (der Länge 1) auf der Seite ABD und berechnen Sie die Fläche F dieser Seite.

$\vec{n} =$

$F =$

Aufgabe 5 (*7 Punkte*)

Bestimmen Sie jeweils alle $x \in \mathbb{R}$, für die folgende Ungleichungen erfüllt sind:

(a) $\left|\frac{1}{x}\right| + \frac{5}{4x} \geqq 9$

$x \in$ [ ]

(b) $\frac{1-x^2}{x-3} \geqq 0$

$x \in$ [ ]

(c) $5x + |x-1| \leqq \big||x-1| + 5x\big|$

$x \in$ [ ]

Aufgabe 6 (*5 Punkte*) Gegeben ist das reelle, lineare Gleichungssystem $Ax = b$ mit

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \\ 0 & \alpha & 1 \end{pmatrix}, \qquad b = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

(a) Bestimmen Sie die Determinante der Matrix A. $\det A =$ [ ]

(b) Für welche $\alpha \in \mathbb{R}$ besitzt das System eine eindeutige Lösung? [ ]

Berechnen Sie diese Lösung. $x =$ [ ]

Aufgabe 7 (*3 Punkte*) Gegeben seien die Matrizen

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 1 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \qquad \text{und} \qquad B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 \\ -3 & 2 & 1 \\ 0 & -1 & -4 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie: $\operatorname{Rg} A = \square$ $\det B = \square$ $\det(AB) = \square$

Aufgabe 8 (*3 Punkte*) Gegeben sind die folgenden Matrizen.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & e \\ 1 & 2 & -2 \end{pmatrix}, \qquad B = \begin{pmatrix} 1-\mathrm{i} & 1 \\ -1 & 1+\mathrm{i} \end{pmatrix}, \qquad C = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie, wenn möglich, die folgenden Matrizen. Tragen Sie „existiert nicht" in den Kasten ein, falls die Operation nicht möglich ist.

$A^{\mathsf{T}} = \square$ $BB^{\mathsf{T}} = \square$ $C^{-1} = \square$

Aufgabe 9 (*3 Punkte*) Gegeben sei die lineare Abbildung $\varphi\colon \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$ mit

$$\varphi\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}, \qquad \varphi\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 7 \end{pmatrix}.$$

(a) Geben Sie die Matrixdarstellung von φ bezüglich der Standardbasis E an.

$${}_E\varphi_E = \square$$

(b) Bestimmen Sie das Bild von $x = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \end{pmatrix}$ unter φ. $\varphi(x) = \square$

Name, Vorname: | **Matrikel-Nummer:** | **Studien-gang:**

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Summe
Punkte	/1	/3	/3	/3	/7	/5	/3	/3	/3	/31

Bitte beachten Sie die folgenden **Hinweise:**

- **Bearbeitungszeit:** 90 Minuten
- **Erlaubte Hilfsmittel:** Zwei eigenhändig handbeschriebene Seiten DIN A4.
- Wer den Klausurraum 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*) Die Ebene E ist gegeben durch die Gleichung $x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1$.

(a) Geben Sie die Hessesche Normalform für E an:

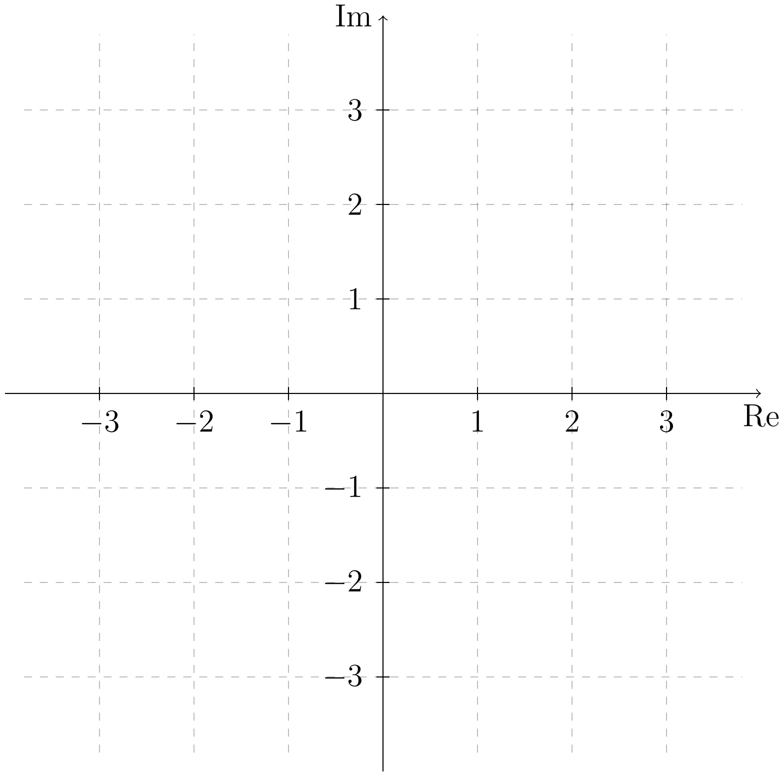
(b) Welchen Abstand hat E vom Ursprung?

(c) Bestimmen Sie den Abstand des Punkts $B = \begin{pmatrix} 2, & 6, & 3 \end{pmatrix}$ von E :

Aufgabe 3 (*3 Punkte*) Skizzieren Sie die Mengen

$$M_1 = \{z \in \mathbb{C} : \ \operatorname{Im}\left(-\frac{2}{z}\right) \geqq 1\}, \quad M_2 = \{z \in \mathbb{C} : \ z\bar{z} \leqq 4 \ \text{ und } \ \tfrac{3\pi}{2} \leqq \arg(z) \leqq 2\pi\}$$

in der Gaußschen Zahlenebene.



Aufgabe 4 (*3 Punkte*) Gegeben ist die Pyramide mit den Eckpunkten

$$A := \begin{pmatrix} 3, & 2, & -1 \end{pmatrix}, \quad B := \begin{pmatrix} 4, & -1, & 3 \end{pmatrix}, \quad C := \begin{pmatrix} -4, & 2, & 0 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad D := \begin{pmatrix} -4, & 3, & -2 \end{pmatrix}.$$

Bestimmen Sie einen Normalenvektor $\vec{n}$ (der Länge 1) auf der Seite CDA und berechnen Sie die Fläche F dieser Seite.

$\vec{n} =$

$F =$

Aufgabe 5 (*7 Punkte*)

Bestimmen Sie jeweils alle $x \in \mathbb{R}$, für die folgende Ungleichungen erfüllt sind:

(a) $\dfrac{4-x^2}{5-x} \geqq 0$

$x \in$ $\boxed{}$

(b) $|x+2| + x \leqq \Big| x + |x+2| \Big|$

$x \in$ $\boxed{}$

(c) $\left|\dfrac{1}{x}\right| + \dfrac{4}{3x} \geqq 7$

$x \in$ $\boxed{}$

Aufgabe 6 (*5 Punkte*) Gegeben ist das reelle, lineare Gleichungssystem $Ax = b$ mit

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ \alpha & 2 & 1 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}, \qquad b = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

(a) Bestimmen Sie die Determinante der Matrix A. $\det A =$ $\boxed{}$

(b) Für welche $\alpha \in \mathbb{R}$ besitzt das System eine eindeutige Lösung? $\boxed{}$

Berechnen Sie diese Lösung. $x =$ $\boxed{}$

Aufgabe 7 (*3 Punkte*) Gegeben seien die Matrizen

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 5 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & -2 \end{pmatrix} \qquad \text{und} \qquad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -4 & 0 & 1 \\ 5 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie: $\det A = \boxed{}$ $\qquad \operatorname{Rg} B = \boxed{}$ $\qquad \det(AB) = \boxed{}$

Aufgabe 8 (*3 Punkte*) Gegeben sind die folgenden Matrizen.

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 5 \\ -1 & \ln 7 \end{pmatrix}, \qquad B = \begin{pmatrix} 1 & 1+\mathrm{i} \\ 1-\mathrm{i} & 1 \end{pmatrix}, \qquad C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 3 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie, wenn möglich, die folgenden Matrizen. Tragen Sie „existiert nicht“ in den Kasten ein, falls die Operation nicht möglich ist.

$A^\mathsf{T} = \boxed{}$ $\qquad B^\mathsf{T} B = \boxed{}$ $\qquad C^{-1} = \boxed{}$

Aufgabe 9 (*3 Punkte*) Gegeben sei die lineare Abbildung $\varphi\colon \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$ mit

$$\varphi\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}, \qquad \varphi\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7 \\ 4 \end{pmatrix}.$$

(a) Geben Sie die Matrixdarstellung von φ bezüglich der Standardbasis E an.

$${}_E\varphi_E = \boxed{}$$

(b) Bestimmen Sie das Bild von $x = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \end{pmatrix}$ unter φ. $\qquad \varphi(x) = \boxed{}$
