Fachbereich Mathematik
W. Kimmerle/ S. Poehler

Lineare Algebra und Analytische Geometrie II

Aufgabe 1 (mündlich) Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

a) Ein Quadrat in der reellen Ebene kann von einer affinen Abbildung auf ein/ einen …

   … Punkt,
   … Rechteck,
   … Kreis,
   … Trapez,
   … Parallelogramm

   abgebildet werden.

b) Eine affine Gerade enthält unendlich viele Punkte.

c) Ist A ein affiner Raum und sind L_1, L_2, L_3 Unterräume von A mit $\dim L_1 \leq \dim L_2 \leq \dim L_3$, dann folgt aus $L_1||L_2$ und $L_2||L_3$ auch $L_1||L_3$.

d) Zu zwei Punkten P, Q auf einer affinen Geraden gibt es stets einen Mittelpunkt, also einen Punkt, der Strecke PQ im Verhältnis $1 : 1$ teilt.

Aufgabe 2 (schriftlich) Sei $\alpha : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$ eine Affinität mit einer Fixpunktgeraden g. Zeigen Sie, dass alle Geraden, die Punkte außerhalb von g mit ihren Bildpunkten verbinden, parallel sind.

Aufgabe 3 (schriftlich) Bestimmen Sie alle affinen Abbildungen der reellen affinen Ebene, die die Ellipse $x^2 + y^2 = 1$ auf die Ellipse $(x-3)^2 + 4y^2 = 1$ abbilden.

Aufgabe 4 (schriftlich) Sei $\alpha : \mathbb{C}^2 \to \mathbb{C}^2$, $(z, w) \mapsto (\overline{z}, \overline{w})$. Zeigen Sie, dass α geradentreu und parallelentreu ist. Ist α eine affine Abbildung des komplexen affinen zweidimensionalen Raumes?

Abgabe der schriftlichen und Besprechung der mündlichen Aufgaben am 15. Mai in den Übungen.