

Mathematik für Naturwissenschaftler

Aufgabenblatt 4

Aufgabe 1

- a) Stellen Sie die folgenden Terme in der Form $a + bi$ dar.

$$5i \cdot 2i, \quad (3 + 7i) \cdot (4 - 5i), \quad (1 - i)^3, \quad \frac{1}{3 + 5i}$$

- b) Geben Sie die Resultate von a) in Polarkoordinatendarstellung $re^{i\phi}$ an (falls nötig r und ϕ auf zwei Dezimalstellen).

(4 P)

Aufgabe 2

Bienen orientieren sich mittels Polarkoordinaten. Das heißt, wenn eine Kundschafterbiene ihren Kolleginnen im Stock den Standort mitteilen will, so gibt sie ihnen durch einen Schwänzeltanz die Entfernung der Quelle vom Stock und den Winkel α zwischen Sonne, Stock und Quelle an. In einem Koordinatensystem wäre der Stock also im Nullpunkt und die Sonne wäre in Richtung der x -Achse.

- a) Eine tanzende Kundschafterbiene signalisiert $\alpha = 75^\circ$ und $r = 550$ m. Welche kartesischen Koordinaten x, y hat dann die Nahrungsquelle? Machen Sie eine Skizze.
- b) Eine Kundschafterbiene entdeckt um 12 Uhr mittags eine Nahrungsquelle 850 m östlich und 1200 m südlich vom Stock. Welche Polarkoordinaten wird diese Biene signalisieren?
- c) Um dieselbe Zeit meldet eine Kundschafterbiene eines anderen Bienenstocks dieselbe Nahrungsquelle wie in b) als $\alpha' = 20^\circ$ und $r' = 900$ m. Wie weit sind die Stöcke voneinander entfernt?

(4 P)

Aufgabe 3

- a) Bestimmen Sie zu den folgenden komplexen Zahlen ihre Normalformen exakt:

$$z_1 = 2e^{i\phi}, \quad z_2 = \frac{1}{2}e^{-\frac{\pi i}{2}}, \quad z_3 = e^{\frac{2\pi i}{3}}.$$

b) Beschreiben und skizzieren Sie die Gestalt der folgenden Teilmengen der komplexen Ebene:

$$M_1 = \{z \in \mathbb{C} \mid |4z + 3 - i| \leq 5\}$$

$$M_2 = \{z \in \mathbb{C} \mid |\operatorname{Re} z| + |\operatorname{Im} z| \leq 1\}$$

$$M_3 = \{z \in \mathbb{C} \mid \operatorname{Im}((1 + 2i)z) = 0\}$$

$$M_4 = \{z \in \mathbb{C} \mid |z + 1| + |z - i| \leq 4\}$$

(4 P)

Abgabe: Donnerstag, 24.11.2005 in der Vorlesung oder Freitag, 25.11.2005 bis 12:00 in den Kästen. Für jede Aufgabe ein eigenes Blatt nehmen sowie auf jedem Blatt Namen, Matrikelnummer und die Übungsgruppe eintragen. Sie dürfen in Gruppen bis zu zwei Personen abgeben.