HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN
INSTITUT FÜR PHYSIK

Mathematische Grundlagen, WS 2011/12

Vorlesung: Prof. Dr. L. Schimansky-Geier
Übungen: Dr. A. Straube, S. Martens
URL: http://people.physik.hu-berlin.de/~straube (→ Teaching)

Übungsblatt 3: Lineares Gleichungssystem, Komplexe Zahlen, Umkehrfunktion

Ausgabe: 28.10.2011 Abgabe: 04.11.2011

---

1. **Aufgabe** (5 Punkte)
   Lösen Sie das folgende lineare Gleichungssystem:
$$\begin{aligned} 3x + y - 2z + 2 &= 0\,, \\ 3z - 2y + x - 9 &= 0\,, \\ 3y + 2x - 1 + z &= 0\,. \end{aligned}$$

2. **Aufgabe** (4 Punkte) Komplexe Zahl in Polarform
   Schreiben Sie die folgenden komplexen Zahlen in polarer Form:
   a) $3 + 3i\,,$ b) $-1 + \sqrt{3}i\,,$ c) $-1\,,$ d) $-2 - 2\sqrt{3}i\,.$

3. **Aufgabe** (5 Punkte) Rechenoperationen mit komplexen Zahlen
   Gegeben sind folgende zwei komplexe Zahlen:
$$z_1 = \frac{32 + 7i}{5 + 2i}\,, \qquad z_2 = 5i\frac{7 + 4i}{6 - 8i}\,.$$
   Berechnen Sie: a) $z_1 + z_2\,,$ b) $z_1 \cdot z_2\,,$ c) $z_1/z_2\,,$ d) $|z_1|^2\,,$ e) $\sqrt{z_1}\,.$

4. **Aufgabe** (2 Punkte) Real- und Imaginärteile komplexer Zahl
   Berechnen Sie den Realteil und den Imaginärteil der Ausdrücke:
   a) $z/(1 + 2z)$ für $z = x + iy\,,$ b) z^{12} für $z = 1 + i\sqrt{3}\,.$

5. **Aufgabe** (2 Punkte) Mehrdeutigkeit
   Sei $z = -1$. Finden Sie $\sqrt[4]{z}$.

6. **Aufgabe** (2 Punkte) Umkehrfunktion
   Man finde die Umkehrfunktion zu folgender Funktion
$$y = f(x) = -\sqrt{\frac{x + \sqrt{x^2 + 8}}{2}}\,.$$