

**Übungen zur Vorlesung "Mathematische Rechenmethoden 1"****Blatt 3**

Abgabe bis spätestens Montag, 14. Mai, vor 8:00 morgens per Einwurf in den roten Kasten Nr. 34 im Erdgeschoss des Physik-Gebäudes (Staudingerweg 7).

**Aufgabe 9) Rechnen mit komplexen Zahlen** (6 Punkte)

- (a) Betrachten Sie die komplexe Zahl  $c = (1 + 2i)/(1 - i)$ . Berechnen Sie
- die Komplexkonjugierte  $c^*$  und den Betrag  $|c|$
  - den Realteil  $\Re(c)$  und den Imaginärteil  $\Im(c)$
  - das Argument von  $c$ .
- (b) Berechnen Sie
- $(2i)^{16}$ ,  $(3 + \sqrt{i})^2$
  - $\sqrt[5]{-i}^{12}$
  - $(-i - 2\sqrt{3})^{1/4}$

Hinweis:

– In manchen Fällen empfiehlt sich die Benutzung der Polardarstellung  $z = r \exp(i\phi)$ :

**Aufgabe 10) Komplexe Zahlen in der Zahlenebene** (8 Punkte)

Skizzieren Sie in der Gaußschen Zahlenebene die Menge der Zahlen  $z = x + iy$ , die die folgende Bedingung erfüllen:

- (a)  $(z^2)^* = z^2$
- (b)  $|z - i| = 1$
- (c)  $z^5 = 32$
- (d)  $|z/z^*| = 1$

**Aufgabe 11) Trajektorien** (6 Punkte)

Ein Teilchen bewege sich in der  $(x, y)$ -Ebene als Funktion der Zeit  $t$  so, dass man die Bewegung durch die folgende Gleichung beschreiben kann:

$$z(t) = x(t) + iy(t) = \exp(2it)$$

- (a) Zeichnen Sie die Trajektorie in der Ebene. Welche Bewegung wird beschrieben?
- (b) Berechnen Sie die Geschwindigkeit  $\vec{v}(t) = (\dot{x}(t), \dot{y}(t))$  und ihren Betrag  $v(t)$  als Funktion der Zeit  $t$ .
- (c) Berechnen direkt  $\dot{z}(t)$  und  $|\dot{z}(t)|$  und vergleichen Sie das Ergebnis mit (b).

Hinweis: Für diejenigen, die in Experimentalphysik nicht aufgepasst haben: Die Notation  $\dot{x}$  steht für die Ableitung  $dx/dt$  von  $x(t)$  nach der Zeit  $t$ .