

## Serie 2

1. Berechne Quadrat-, Kubik- und vierte Wurzeln der komplexen Zahl. (Berechne die Quadratwurzeln auf zwei Arten, einmal mit dem kartesischen Ansatz  $a + ib$  und einmal mit Polarkoordinaten. Für die Kubik- und vierte Wurzeln genügt es, die Polarform anzugeben.)

a)  $z = -5i$

b)  $z = 3 + 4i$

c)  $z = 1 + i$

2. Löse die quadratische Gleichung. Sind die Lösungen reell? Sind die Lösungen komplex konjugiert zueinander?

a)  $\sqrt{5}x^2 + 5x + \sqrt{5} = 0$

b)  $-2x^2 - 12x - 18 = 0$

c)  $x^2 + x + 1 = 0$

d)  $x^2 + ix + i = 0$

3. Zeige die *Additionstheoreme* für  $\cos$ ,  $\sin$  und  $\tan$  mit Hilfe von  $e^{i\varphi} = \cos \varphi + i \sin \varphi$ .

a)

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \cos \alpha \sin \beta + \sin \alpha \cos \beta$$

Verwende hier  $e^{i\varphi} = \cos \varphi + i \sin \varphi$ .

b)  $\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta}$

- c) Finde entsprechende Formeln für  $\cos(\alpha - \beta)$ ,  $\sin(\alpha - \beta)$  und  $\tan(\alpha - \beta)$ .

**Bitte wenden!**

#### 4. Multiple Choice.

1. Was ist  $(1 + i)^{2000}$ ?

(a)  $\sqrt{2}e^{500\pi i}$

(b)  $2^{1000}$

(c)  $(2i)^{1000}$

(d)  $2^{1000}e^{\frac{\pi i}{4}}$

(e)  $2^{2000}$

2. Wie viele verschiedene Lösungen hat die Gleichung  $x^2 + 4x + 4 = 0$ ?

(a) eine

(b) zwei

(c) keine

3. Wie viele verschiedene Lösungen hat die Gleichung  $x^3 + 3x^2 - 4 = 0$ ?

(a) zwei

(b) eine

(c) drei

(d) keine

**Abgabe der schriftlichen Aufgaben:** Montag, 6.10.2014, in der Übungsstunde.

**Vorlesungshomepage:** [http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2014/other/mathematik1\\_CHAB](http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2014/other/mathematik1_CHAB)