

# Theoretische Physik I

## Mathematische Grundlagen

[http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/lehre/MM1\\_SS13.php](http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/lehre/MM1_SS13.php)

**Dr. P. Cain**

cain@physik.tu-chemnitz.de  
Raum 2/P310, Telefon 531-33144

**F. Günther**

florian.guenther@s2008.tu-chemnitz.de  
Raum 2/P312, Telefon 531-32334

## Übung 5(13.06.2013)

–Komplexe Zahlen–

5/1 Bestimmen Sie jeweils den Realteil  $\operatorname{Re} z$ , den Imaginärteil  $\operatorname{Im} z$ , den Betrag  $|z|$  und das Argument  $\arg z$  der folgenden komplexen Zahlen  $z_i$ . Stellen Sie die Zahlen in der komplexen Zahlenebene dar.

- a)  $z_1 = 1 + i$
- b)  $z_2 = -\sqrt{3} + i$
- c)  $z_3 = -4i$
- d)  $z_4 = 2(\cos \frac{\pi}{6} - i \sin \frac{\pi}{6})$
- e)  $z_5 = \sqrt{2}e^{i\pi/4}$
- f)  $z_6 = 2e^{i4\pi/3}$

5/2 Berechnen Sie jeweils Summe  $z_1 + z_2$ , Differenz  $z_1 - z_2$ , Produkt  $z_1 \cdot z_2$  und Quotient  $z_1/z_2$ .

- a)  $z_1 = 1 + i\sqrt{3}$      $z_2 = 1 - i$
- b)  $z_1 = \cos t + i \sin t$      $z_2 = i$
- c)  $z_1 = 1 + 2i$      $z_2 = 3 - 4i$
- d)  $z_1 = 2 + 3i$      $z_2 = 2 - 3i$

5/3 Zeigen Sie die Gültigkeit folgenden Aussagen

- a)  $(z_1 - z_2)^* = z_1^* - z_2^*$
- b)  $(z_1 \cdot z_2)^* = z_1^* \cdot z_2^*$
- c)  $(z_1/z_2)^* = z_1^*/z_2^*$

5/4 Bestimmen Sie den Real- und Imaginärteil von  $z$ .

- a)  $z = \left(-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i\right)^6$
- b)  $z = \frac{\frac{5}{2} + \frac{i}{2}}{2 + \frac{1}{1-i}}$
- c)  $z = \left(\sqrt{3} + i\right)^{-2}$
- d)  $z = \sqrt{-4i}$
- e)  $z^8 = 256 (\cos 80^\circ + i \sin 80^\circ)$
- f)  $z = \sqrt[7]{i}$