

**Mathematik I**  
**WS 2014/15**  
**9.Übungsblatt**  
**Aufgaben für den 11.12.2014**

**1. Wiederholung zur vollständigen Induktion**

Zeigen Sie für  $n \in \mathbb{N}$ , dass  $4n^3 - n$  durch 3 teilbar ist und dass  $(1+x)^n \geq 1+nx$  für  $x > -1$ .

**2. Wurzeln komplexer Zahlen**

- (a) Bestimmen Sie die 3-ten Einheitswurzeln  $\zeta_k$  für  $k = 0, 1, 2$ .
- (b) Berechnen Sie die dritten Wurzeln von  $i$  in der kartesischen Darstellung.
- (c) Finden Sie die kartesischen Darstellungen der zweiten Wurzeln von  $(-1+i)^2$ .

Veranschaulichen Sie alle Ergebnisse in der komplexen Zahlenebene.

**3. Potenzen und Wurzeln komplexer Zahlen**

Berechnen Sie die kartesische Darstellung von  $(1 + \sqrt{3}i)^{-1/2}$ .

**4. Thomson-Kabel**

Stellen Sie den Wellenwiderstand eines Thomson-Kabels (Zweidraht-Kabels)

$$\underline{Z} = \sqrt{\frac{R}{i\omega C}}$$

mit  $R, C, \omega > 0$  in der kartesischen Form dar.

**5. Gleichungen**

Lösen Sie die folgende Gleichung in  $\mathbb{C}$ :

$$x^4 - x^3 - x^2 - x = 2$$

**6. Gleichungen**

Lösen Sie die folgenden Gleichungen in  $\mathbb{C}$ :

- (a)  $\frac{1+x}{x^2+2x+3} = i$  und
- (b)  $x^4 + 5x^2 + 4 = 0$ .