

## 2. Tutorium Mathematik I Elektrotechnik WS2013/14

1. Zeigen Sie, dass für alle  $n \in \mathbb{N}$  gilt

$$\binom{3n}{n} \geq 3^n$$

2. Wieviele verschiedene Tips muß man im Lotto ( 6aus 49 ) mindestens abgeben um sicher 6 Richtige mit Superzahl zu haben?

3. Untersuchen Sie die folgenden Abbildungen auf: surjektiv, injektiv, bijektiv.

a)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f: x \rightarrow x^4$ ,

b)  $f: \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}, f: x \rightarrow \begin{cases} x^4 & \text{falls } x \in \mathbb{Q} \\ -x^4 & \text{sonst} \end{cases}$ ,

c)  $f: [-1, 1[ \rightarrow \mathbb{R}, f: x \rightarrow \frac{1+x}{1-x}$ .

4. Zu den komplexen Zahlen  $z_1 = 1 - i$ ,  $z_2 = -4 + 2i$ ,  $z_3 = 3 + 2i$  und  $z_4 = 2 - 3i$

berechne man:  $z_1^2 + z_2 z_3$ ,  $|z_2 z_3 - z_4|$ ,  $\frac{z_2 - \bar{z}_3}{z_4 \bar{z}_1}$ .

5. Bestimmen Sie alle Lösungen der Gleichungen

a)  $\frac{i}{2+i}z + \frac{1+i}{1-2i}\bar{z} = 1$ ,

b)  $6z^2 + (4 - 3i)z + 2 + i = 0$ ,

c)  $|z - i| = 2 \operatorname{Im}(iz + 3)$ .

6. Gegeben ist das Polynom

$$P(x) = x^4 - 6x^3 + 21x^2 - 46x + 30.$$

a) Berechnen Sie mit Hilfe des Hornerschemas  $P(x)$  für  $x = \pm 3, \pm 2, \pm 1$ .

b) Zerlegen Sie das Polynom  $P(x)$  in Linearfaktoren in  $\mathbb{C}$  bzw. in irreduzible Faktoren in  $\mathbb{R}$ .