

## 2.Aufgabenblatt Mathematik I für Elektrotechnik 05.11.2013

Abgabe bis zum 15.11.2013 , 08.30 Uhr

1. Berechnen Sie  $\binom{7}{4}$  ,  $\binom{21}{3}$  ,  $\binom{71}{69}$  . [3]

2. Zeigen Sie, dass für alle  $n \in \mathbb{N}$  gilt [5]

$$\binom{2n}{n} \geq 2^n$$

3. Wieviele verschiedene Mannschaftsaufstellungen hat ein Fußballtrainer zur Verfügung, wenn ihm 3 Torhüter und 16 Feldspieler zur Verfügung stehen, wobei vorausgesetzt wird, dass jeder Feldspieler in jeder Position eingesetzt werden kann, außer als Torhüter. [3]

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

a)  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f : x \rightarrow x^3$  , [3]

b)  $f : \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}, f : x \rightarrow \begin{cases} x^3 & \text{falls } x \in \mathbb{Q} \\ -x^3 & \text{sonst} \end{cases}$  , [3]

c)  $f : ]-1, 1[ \rightarrow \mathbb{R}, f : x \rightarrow \frac{x}{1 - |x|}$  . [5]

5. Zu den komplexen Zahlen  $z_1 = 2 - 3i$  ,  $z_2 = -5 + 2i$  ,  $z_3 = 1 + 2i$  und  $z_4 = 3 - 4i$  berechne man:  $2z_1 - z_2z_3$  ,  $|z_1z_3 - z_4|$  ,  $\frac{z_2 - \bar{z}_3}{z_4\bar{z}_1}$  . [4]

6. Bestimmen Sie alle Lösungen der Gleichungen

a)  $\frac{1+i}{2-i}z + \frac{2+i}{1-2i}\bar{z} = 2i$  , [3]

b)  $4z^2 + 6iz - 3 - i = 0$  , [3]

c)  $|z + 2i| = 2\operatorname{Im}z$  . [3]

7. Gegeben ist das Polynom

$$P(x) = x^4 + 3x^3 - 2x^2 - 10x - 12 .$$

a) Berechnen Sie mit Hilfe des Hornerchemas  $P(x)$  für  $x = \pm 3, \pm 2, \pm 1$  . [4]

b) Zerlegen Sie das Polynom  $P(x)$  in Linearfaktoren in  $\mathbb{C}$  bzw. in irreduzible Faktoren in  $\mathbb{R}$  . [4]