

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]