

1. Aufgabenblatt Mathematik I für Elektrotechnik 14.10.2013

1. Vereinfachen Sie die folgenden Ausdrücke so weit wie möglich und bestimmen Sie alle x, y bzw. x , für welche die Ausdrücke definiert sind.

$$a) \frac{\sqrt{x^2 y^5 + 4y^3 x + 4y}}{(x^2 y^2 - 2x)^2 + 8x^3 y^2} \quad b) \frac{2}{1-x^2} + \frac{1}{x^2-x} - \frac{1}{x^2+x}.$$

2. Berechnen Sie alle $x \in \mathbb{R}$, für welche gilt

$$a) \sqrt{x+1} - \sqrt{x-4} = 1 \quad b) \sqrt{x+1} - \sqrt{x+3} = \sqrt{x-1}.$$

3. Bestimmen Sie alle $x \in \mathbb{R}$, für welche gilt

$$a) \frac{2x-1}{1+x} > x-1 \quad b) \left| \frac{x+3}{x+1} \right| < 1 \quad c) \left| \frac{x}{x+2} \right| + \left| 1 + \frac{2}{x} \right| \leq 2.$$

4. Beweisen Sie durch vollständige Induktion

$$a) \sum_{k=0}^n \frac{1}{k^2 + 3k + 2} = \frac{n+1}{n+2}, \quad n = 0, 1, \dots,$$

$$b) \prod_{k=2}^n \left(1 - \frac{2}{k+1} \right) = \frac{2}{n^2 + n}, \quad n = 2, 3, \dots$$

5. Berechnen Sie

$$a) \sum_{k=1}^{60} (-1)^k 2^{\frac{k-1}{2}},$$

$$b) \sum_{k=2}^{50} (-1)^{50-k} 2^{k-1} \binom{50}{k}.$$

6. (Freiwillig) Zeigen Sie, dass für alle $n \in \mathbb{N}$ und $x, y \in \mathbb{R}$ gilt

$$y^{n+1} - x^{n+1} = (y-x) \sum_{k=0}^n y^k x^{n-k}.$$