

Mathematik I - Übungsblatt 03

Aufgabe 1

- Addieren Sie 75_{10} und 143_{10} in Binärdarstellung .
- Bilden Sie das Zweierkomplement (= ZK) zu 87_{10} in Binärdarstellung.
- Bilden Sie das ZK zu 223_{10} in Binärdarstellung.
- Subtrahieren Sie 87_{10} von 223_{10} in Binärdarstellung mit Hilfe des Zweierkomplement-Verfahrens.

Beachten: Wenn der Betrag des **Minuenden** (= „der abgezogen wird“, hier 87_{10}) kleiner ist als der Betrag des **Subtrahenden** (=“von dem abgezogen wird“, hier 143_{10}), müssen **vor** der Zweierkomplement-Bildung soviel führende Nullen aufgefüllt werden, dass die Stellenzahl des Subtrahenden erreicht wird.

- Subtrahieren Sie 223_{10} von 87_{10} in Binärdarstellung mit Hilfe des Zweierkomplement-Verfahrens.

Beachten: Das Ergebnis der ZK-Addition enthält in diesem Fall (\rightarrow Betrag Minuend größer als Betrag Subtrahend) keinen Übertrag. Dies ist das Indiz für ein negatives Ergebnis, das nun durch ZK-Bildung wieder rückgeführt werden muss. Dabei sind führende Nullen bei der ZK-Bildung einzubeziehen, sonst wird das Endergebnis falsch.

- Multiplizieren Sie 117_{10} und 201_{10} in Binärdarstellung.

Tipp: Verwenden Sie Scilab zur Zahlenkonvertierung: **dec2bin(x)**, **bin2dec(y)**, dabei beachten, dass x als Dezimalzahl, y aber als Zeichenkette der Ziffernfolge einzugeben ist, also z. B. y = '101110'.

Aufgabe 2

Bringen Sie auf einen Nenner und in nicht mehr kürzbare Form.

a)
$$\frac{3a+b}{2a^2+2ab} - \frac{a^2+b^2}{2a^2b+2ab^2} + \frac{2a-5b}{4ab+4b^2}$$

b)
$$\frac{\frac{a}{a-b} + \frac{b}{a+b}}{\frac{a}{a+b} - \frac{b}{a-b}}$$

c)
$$\frac{3a^{n+1} \cdot 6x^{n+7} \cdot 9b^{x+1}}{3x^n \cdot 2b^{x+1} \cdot 3a}$$

d)
$$2 \cdot \sqrt{(x-k)^2 + x^2} - \frac{(2x-k)^2}{\sqrt{2x^2 - 2kx + k^2}}$$

e)
$$\sqrt{6x^2-6} \cdot \sqrt{\frac{3x-3}{2x+2}}$$

f)
$$\frac{18x^{a+4}}{2y^{5a+7}} \cdot \frac{4x^{7-3a}}{9y^{8+5a}}$$

Aufgabe 3

- Geben Sie die Werte der Binomialkoeffizienten $\binom{6}{3}$ und $\binom{15}{5}$ an.
- Multiplizieren Sie das Binom $(a-b)^4$ zu einer Summendarstellung
 - in Langform
 - in der kürzestmöglichen Kompakform (mit den Kompakformen für Summen, Binomialkoeffizienten und alternierende Vorzeichen)
- Wie viele Kombinationen gibt es für die Auswahl von 4 Personen aus einer Gruppe von 12 Personen?
- Wie viele Binärmuster kann man mit 10 Stellen erzeugen.
- Wie viele Muster kann man mit 10 Stellen bei 5 verschiedenen Elementen r, s, t, u, v erzeugen?

Aufgabe 4

- Gegeben sind alle Nullstellen $x_1=1, x_2=-2, x_3=1, x_4=2, x_5=-1$ eines Polynoms. Geben Sie das Polynom
 - in Produktform (lang und kompakt)
 - in Summenform (lang und kompakt) an. Tipp: Wurzelsatz von Vieta verwenden.
- Mit welcher Funktion lässt sich bei Punkt „2.“ die Anzahl möglicher Kombinationen von m aus n Elementen angeben?

Aufgabe 5

Stellen Sie den gebrochen rationalen Polynomausdruck

$$f(x) = \frac{(x^2 + 2x - 8) \cdot (x - 1)^3}{(x + 2)^2}$$

als Summe aus einem reinen Polynom (also mit Nennerpolynom „1“) und einem echten rationalen Polynomausdruck mit Zählergrad < Nennergrad dar. Tipp: Polynomdivision anwenden.

Aufgabe 6

- Bestimmen Sie zu $f(x)$ aus Aufgabe 5 alle Nullstellen und Polstellen.

Falls es keine übereinstimmenden Null- und Polstellen gibt, bestimmen Sie

- alle vertikalen Asymptoten
- die Asymptote für $x \rightarrow \pm\infty$.

Skizzieren Sie den Graphen zu $f(x)$ grob von Hand und kontrollieren Sie das Ergebnis mit Hilfe der Scilab-Funktion **plot** oder **plot2d**.