HS Osnabrück
FIuI – Biermann

Übung zu Mathematik I für Informatik

Blatt 5

1. Zeigen Sie mit Hilfe des Logarithmus, daß jede positive reelle Zahl $x \in \mathbb{R}^+$ eine sogenannte Gleitkommadarstellung besitzt:

$$x \;=\; m \cdot 2^u \qquad \text{mit} \quad 1 \le m < 2 \quad \text{und} \quad u \in \mathbb{Z}$$

Geben Sie die Gleitkommadarstellung von $x_0 = 987654321369$ an.

2. Sei $\mathrm{p}(x)$ ein Polynom vom Gerade mindestens 1. In der Vorlesung wurde gezeigt, daß ein $x_1 \in \mathbb{R}$ genau dann eine Nullstelle des Polynoms $\mathrm{p}(x)$ ist, wenn der zugehörige Linearfaktor $x - x_1$ das Polynom $\mathrm{p}(x)$ ohne Rest teilt. In dieser Aufgabe geht es um einen ähnlichen Sachverhalt für den Fall, daß x_1 keine Nullstelle von $\mathrm{p}(x)$ ist

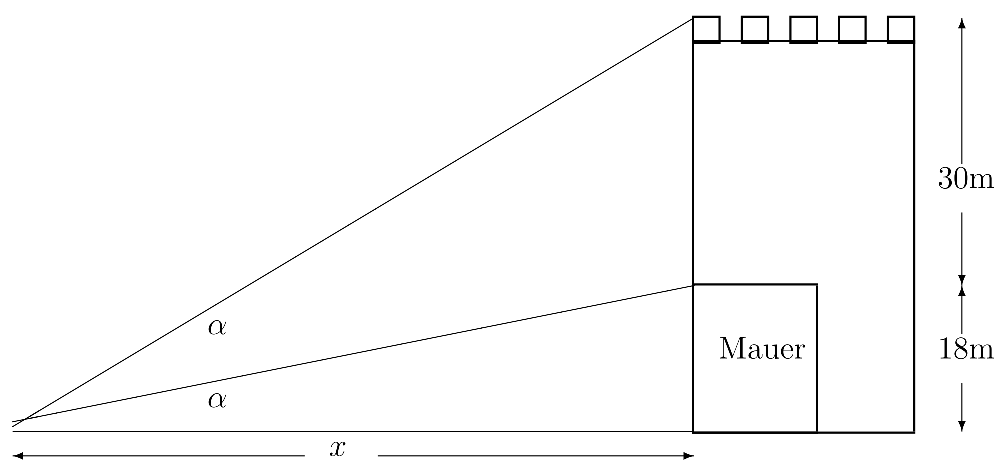
a) Begründen Sie: Ist x_1 keine Nullstelle von $\mathrm{p}(x)$, so besitzt der Divisionsrest r, der bei Teilung von $\mathrm{p}(x)$ durch $x - x_1$ entsteht, den Grad 0, d. h. er ist eine Konstante:

$$\mathrm{p}(x) \;:\; (x - x_1) \;=\; \mathrm{g}(x) \text{ Rest } r \qquad \text{mit} \quad r \in \mathbb{R} \tag{1}$$

b) Begründen Sie weiter: Der Divisionsrest in (1) ist gerade der Wert des Polynoms $\mathrm{p}(x)$ an der Stelle $x = x_1$:

$$r \;=\; \mathrm{p}(x_1)$$

3. Über einer $h = 18$ m hohen Mauer erhebt sich ein Turm mit der Länge $l = 30$ m . In welcher Entfernung x vom Fuße der Mauer sind Mauerkrone und Turm unter jeweils gleichem Winkel α zu sehen? Wie groß ist α?



4. Finden Sie ein $\delta \in (-\pi, \pi]$ mit

$$\cos(\delta) \;=\; -\frac{1}{\sqrt{5}} \qquad \text{und} \qquad \sin(\delta) \;=\; \frac{2}{\sqrt{5}}$$

5. Welchen Rang haben die beiden folgenden linearen Gleichungssysteme? Bestimmen Sie auch die beiden Lösungsmengen, indem Sie, falls vorhanden, jeweils eine spezielle Lösung und geeignete Grundlösungen des zugehörigen homogenen Systems angeben:

   c)

$$\begin{array}{rcrcrcr} x_1 & + & x_2 & + & x_3 & = & 7 \\ 3x_1 & + & 5x_2 & + & 9x_3 & = & 63 \end{array}$$

   a)

$$\begin{array}{rcrcrcrcr} 2x_1 & + & 2x_2 & & & + & 4x_4 & = & 0 \\ 5x_1 & + & 6x_2 & - & x_3 & + & 11x_4 & = & -4 \\ -x_1 & - & 2x_2 & + & 2x_3 & - & 3x_4 & = & 6 \\ 2x_1 & & & - & x_3 & + & 3x_4 & = & 4 \end{array}$$

6. Drei Herren weigern sich, ihr Alter zu verraten. Obendrein tragen sie etwas seltsame Namen, nämlich Xaver, Ymir, Zacharias. Nach einigem Überreden lassen sich aber von ihnen diese Aussagen über das Alter (in Jahren) eines jeden von ihnen entlocken:

   Wäre Xaver sechs Jahre jünger, als er tatsächlich ist, so wäre er halb so alt, wie heute Ymir und Zacharias zusammen. Alle drei zusammen sind 111 Jahre alt. Vor 20 Jahren war Ymir doppelt so alt wie Zacharias.

   Damit ist aber klar, wie alt jeder dieser drei Herren ist! Nämlich?

TeachMatics - Das Seminartool für Hoc…
MassMatics UG

Bearbeiten Sie die Aufgaben mit den Nummern 11421, 11338 und 090029.

<u>Hinweis</u>: Eine Anleitung für die Applikation *TeachMatics* finden Sie im OSCA-Hochschulportal im Lernraum dieser Vorlesung.