

Einführung in die mathematische Software Übung 7



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

PD Dr. Ulf Lorenz
Dipl.-Math. Thomas Opfer

Wintersemester 2012/2013
Woche: 28.01.2013 - 01.02.2013

Aufgabe 1 Integration



Finden Sie eine Stammfunktion von $f(x) = \tan(x) \cdot \sin(x)$.

Aufgabe 2 Numerisches Lösen von Gleichungen



Finden Sie näherungsweise eine Lösung von $x^2 = \sin(x)$ im Intervall $\left[\frac{1}{2}, 1\right]$.

Aufgabe 3 Prozeduren: Vollkommene Zahlen



Eine natürliche Zahl wird *vollkommen* genannt, wenn sie die Summe ihrer echten Teiler ist, z.B. $6 = 1 + 2 + 3$. Schreiben Sie eine Prozedur, die für gegebenes $n \in \mathbb{N}$ die ersten n vollkommenen Zahlen als Liste zurückgibt. Testen Sie ihre Prozedur für alle $n \in \{1, 2, 3, 4\}$.

Aufgabe 4 Stückweise Definition einer Funktion



Definieren Sie mit Hilfe von piecewise die folgende Funktion:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{für } x < -5 \\ x + 5 & \text{für } -5 \leq x < -3 \\ 1 + \frac{1}{9} \cdot x^2 & \text{für } -3 \leq x < 3 \\ 5 - x & \text{für } 3 \leq x < 5 \\ 0 & \text{für } 5 \leq x \end{cases}$$

Stellen Sie sie im Intervall $[-6, 6]$ grafisch dar. Achten Sie auf gleiche Skalierung beider Achsen.

Ein Mann fliegt einen Heißluftballon und realisiert, dass er die Orientierung verloren hat. Er reduziert seine Höhe und macht schließlich einen Mann am Boden aus. Er lässt den Ballon noch weiter sinken und ruft: „Entschuldigung, können Sie mir helfen. Ich versprach meinem Freund, ihn vor einer halben Stunde zu treffen aber ich weiß nicht, wo ich mich befinde.“

Der Mann am Boden sagt: „Ja. Sie befinden sich in einem Heißluftballon. Ihre Position ist zwischen 40 und 42 Grad nördliche Breite und zwischen 58 und 60 Grad westliche Länge.“

„Sie müssen Ingenieur sein“, sagt der Ballonfahrer. - „Bin ich“, antwortet der Mann. „Woher wissen Sie...?“

„Sehen Sie“, sagt der Ballonfahrer, „alles, was Sie mir gesagt haben, ist technisch korrekt, aber ich habe keine Ahnung, was ich mit den Informationen anfangen soll und ich weiß immer noch nicht wo ich bin.“

Der Ingenieur sagt daraufhin: „Sie müssen ein Manager sein!“ - „Bin ich“, antwortet der Ballonfahrer, „aber... wie wissen Sie das?“

„Sehen Sie“, sagt der Ingenieur, „Sie wissen nicht, wo Sie sind oder wohin Sie gehen. Sie haben ein Versprechen gegeben, von dem Sie keine Ahnung haben, wie Sie es einhalten können und Sie erwarten, dass ich Ihnen dieses Problem löse. Tatsache ist: Sie befinden sich in exakt derselben Position, in der Sie waren, bevor wir uns getroffen haben, aber irgendwie ist jetzt alles meine Schuld.“

Aufgabe 5 Knobelaufgabe: Acht Matrosen, ein Affe und Kokosnüsse

Intensivaufgabe

Acht Matrosen stranden auf einer von einem zahmen Affen bewohnten Insel. Da all ihre Vorräte mit dem Schiff untergegangen sind, sammeln sie den ganzen Tag Kokosnüsse auf einem Haufen. Sie werden dabei so müde, dass sie beschließen, die Nüsse erst am nächsten Tag fair aufzuteilen.

Nachts wird der erste wach. Er misstraut den anderen, teilt den Haufen in acht gleiche Teile auf und versteckt seinen Anteil. Dabei bleibt eine Nuss übrig, die er dem Affen gibt. Daraufhin legt er sich schlafen.

Kurze Zeit später wacht der zweite auf. Auch er misstraut den anderen, teilt den verbleibenden Haufen in acht gleich große Teile und versteckt seinen Anteil. Eine Nuss bleibt beim Aufteilen übrig, diese gibt er dem Affen. Daraufhin legt er sich schlafen.

Dieser Vorgang wiederholt sich, bis alle einmal aufgewacht waren. Jedes Mal bleibt beim Aufteilen in acht gleich große Teile eine Nuss übrig, die der Affe bekommt.

Tags darauf sehen alle Matrosen erstaunt den übrig gebliebenen Teil der Kokosnüsse. Da alle ein schlechtes Gewissen plagt, sagt keiner etwas. Stattdessen teilen sie den Rest gleichmäßig unter sich auf. Erneut bleibt eine Nuss übrig, die der Affe bekommt.

- a) Wie viele Nüsse haben die Matrosen mindestens gesammelt?
- b) Angenommen, sie haben am ersten Tag 8 Stunden gesammelt. Wie viele Nüsse haben sie dann im Schnitt pro Sekunde gesammelt?
- c) Ist das realistisch?