Humboldt-Universität zu Berlin
Institut für Mathematik
Dr. L. Lehmann; Dr. Antoine Laurain, Dipl.Math. Torsten Bosse

Übungsaufgaben zur Vorlesung
Mathematikorientierte Computernutzung (SS 11)
Serie 6

Abgabe bis 11.7. 2011

Aufgabe 6.1: LATEX-Einführung, C20

Organisieren Sie sich bitte eine Vorlage bei Ihrem Übungsleiter und erstellen Sie eine (möglichst) exakte Kopie des vorgegebenen Inhalt mittels des Latex-Textsatzsystem.

Aufgabe 6.2: Numerische Dokumentation, C30

Dokumentieren Sie die Lösung einer beliebigen Aufgabe aus **Serie 5** (außer Aufgabe 5.5). Benutzen Sie Latex um ihre Resultate als PDF Datei zu erstellen. Die Anforderungen sind hierbei:

- mindestens eine DIN A4 Seite mit eigenem Fließtext, maximal jedoch 2 Seiten,
- normale Schriftgrößse, Zeilenabstand und Ränder,
- die Notation sollte der Aufgabenstellung angepasst sein,
- eine klare, nachvollziehbare Strukturierung des Inhalts,
- eine Darstellung der numerischen Ergebnisse/Zahlen in Form einer Tabelle,
- eine Grafik mit Beschreibung zur Veranschaulichung der Ergebnisse/Funktion/... ,
- die Größe der Grafik und Tabelle sind auf 1/5 der Seite beschränkt,
- und eine Zusammenfassung ihrer Beobachtungen.

Aufgabe 6.3: Klassenarbeit, C30

Nutzen Sie Latex um die *'Klassenarbeit'* auf der folgenden Seite zu reproduzieren:

KLASSENARBEIT

NAME:

1. Vervollständigen Sie die folgende Wahrheitstabelle nach den Regeln der Aussagenlogik:

x	y	$\neg x$	$x \wedge y$	$x \vee y$	$x \rightarrow y$	$x \leftrightarrow y$
wahr	wahr					
wahr	falsch					
falsch	wahr					
falsch	falsch					

2. Bestimmen Sie zu den folgenden Funktionen eine *Stammfunktion*:

   i) $\dfrac{e^{\alpha\sqrt{x}}}{\sqrt{x}}$

   ii) $\int\limits_0^{\pi/3} \left(1 + \dfrac{1}{\cos x}\right) dx$

3. Sei $A \in \mathbb{R}^{n,n}$ eine symmetrische, positive definite Matrix

$$A_{n,n} = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n,1} & a_{n,2} & \cdots & a_{n,n} \end{pmatrix}, \text{ mit } a_{i,j} = a_{j,i} \quad \forall i,j \in \{1,\dots,n\}. \tag{1}$$

   Benutzen Sie den `Cholesky`-Algorithmus um eine Faktorisierung $LL^\top \in \mathbb{R}^{n,n}$ für die Matrix A (vgl. (1)) zu berechnen. Bestimmen Sie die Lösung[1] des Gleichungssystems

$$\begin{aligned} Ax &= b, \text{ beziehungsweise} \\ LL^\top x &= b, \end{aligned}$$

   für die explizit gegebenen Matrizen A und b

$$A = \begin{bmatrix} 16 & -4 & -8 & 20 \\ -4 & 5 & -6 & -15 \\ -8 & -6 & 21 & 7 \\ 20 & -15 & 7 & 68 \end{bmatrix} \quad \text{und} \quad b = \begin{bmatrix} -12 \\ -11 \\ 39 \\ -4 \end{bmatrix}.$$

4. Beweisen Sie für $p \in \mathbb{N}$, dass

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^{p+1}(1 + 2^p + \cdots + n^p)} = \frac{1}{p+1}.$$

NOTE: __

[1] mittels Rückwärtseinsetzen