Praktikum: “Mathematik am Computer” HS 2021
Prof. H. Harbrecht
P. Barendrecht, J. Bopp, M. Fallahpour, C. Santos Universität Basel

Serie 2

LaTeX- Tabellen, Listen, Gleichungen

zur 40. KW (04.10. – 08.10.2021)

Aufgabe 2.1 (1 Punkt):

a) Lade die Datei ≪uebungsschablone.tex≫ von der Webseite herunter und speichere sie als ≪Serie02.tex≫. Diese LaTeX-Datei kannst du als Layout für die Lösung der heutigen Übungsserie benutzen. Ersetze die Befehle `\section{}` und `\subsection{}` durch `\section*{}` und `\subsection*{}`. Was verändert sich?

b) Schau dir die Folien genau an. Welche Möglichkeiten gibt es, Matrizen mit LaTeX zu erzeugen? Was ist der Unterschied?

Aufgabe 2.2 (2 Punkte): Erzeuge folgende Formeln mit LaTeX:

$$\left(\sum_{i=0}^{n} i^2\right)^2 = \frac{n^2(n+1)^2(2n+1)^2}{36} \tag{1}$$

$$\int_a^b x\ln(x)\,\mathrm{d}x = \frac{b^2}{2}\left(\ln(b) - \frac{1}{2}\right) - \frac{a^2}{2}\left(\ln(a) - \frac{1}{2}\right).$$

Aufgabe 2.3 (2 Punkte): Im Standard-Text-Modus entsteht eine Tabelle so:

LaTeX-Code:

```
\begin{center}
\begin{tabular}{l||c|r}
Zeilennummer & text & math \\
\hline
eins & a & $a$ \\
zwei & b+b & $b+b$ \\
\end{tabular}
\end{center}
```

Ausgabe:

Zeilennummer	text	math
eins	a	a
zwei	b+b	$b+b$

Erzeuge folgende Tabelle:

First number	x	6	even
Second number	y	7	odd
Sum	$x+y$	13	odd
Difference	$x-y$	-1	odd
Product	xy	42	even
Power	x^y	279936	even

Aufgabe 2.4 (2 Punkte): Im `math`-Modus werden Tabellen und Matrizen in der Umgebung `array` folgendermassen erzeugt.

LaTeX-Code:

```
\[
\begin{array}{lcr}
a & xy & 4 \\
\mbox{Summe} &  & 1 + 1 = 2 \\
S = 2\pi r & 10^3 & 0.45
\end{array}
\]
```

Ausgabe:

$$
\begin{array}{lcr}
a & xy & 4 \\
\mbox{Summe} & & 1 + 1 = 2 \\
S = 2\pi r & 10^3 & 0.45
\end{array}
$$

Bemerkung: Normaler Text wird in einer mathematischen Umgebung (innerhalb `\[..\]`) mit `\mbox{..}` ausgeklammert.

a) Norm-Striche $\|$ kannst du mit `\|` generieren. Erzeuge folgenden LaTeX-Output unter Verwendung der `array`-Umgebung und der Befehle `\emph` und `\times`:

The *Frobenius norm* $\|A\|_F$ of the 2×2 matrix

$$A = \left(\begin{array}{cc} a & b \\ c & d \end{array} \right)$$

is given by

$$\|A\|_F = \left\| \begin{array}{cc} a & b \\ c & d \end{array} \right\|_F = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2 + d^2}.$$

b) Verwende dieses Mal die Umgebungen `pmatrix` und `Vmatrix`, um folgende Ausgabe zu generieren. Was beobachtest du im Vergleich mit a)?

The *Frobenius norm* $\|A\|_F$ of the 2×2 matrix

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$

is given by

$$\|A\|_F = \begin{Vmatrix} a & b \\ c & d \end{Vmatrix}_F = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2 + d^2}.$$

Aufgabe 2.5 (3 Punkte): Eine nummerierte Liste entsteht mit dem Befehl:

LaTeX-Code:

```
\begin{enumerate}
\item ersten Teil
\item zweiter Teil
\item dritter Teil
\end{enumerate}
```

Ausgabe:

1. erster Teil
2. zweiter Teil
3. dritter Teil

Erzeuge folgenden LaTeX-Output:

Given a vector space V over a subfield $\mathbb{F}$ of the complex numbers, a *norm* on V is a function $\|\cdot\| : V \to \mathbb{R}$ with the following properties:
For all $\lambda \in \mathbb{F}$ and all $u, v \in V$,

1. $\|\lambda v\| = |\lambda| \cdot \|v\|$ (positive homogeneity or positive scalability).
2. $\|u + v\| \leq \|u\| + \|v\|$ (triangle inequality or subadditivity).
3. $\|v\| = 0 \Rightarrow v = 0$ (definiteness).

A simple consequence of the first two axioms, positive homogeneity and the triangle inequality, is $\|0\| = 0$ and thus

$$\|v\| \geq 0. \tag{2}$$

The property in (2) is called the *positivity*. A *seminorm* is a norm with the 3rd property removed.

Allgemeine Informationen zum Praktikum befinden sich auf der Webseite
`http://cm.dmi.unibas.ch/teaching/praktikumI/praktikumI.html`