

**Serie 2**L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X- Tabellen, Listen, Gleichungen

zur 40. KW (2.10. – 5.10.2023)

**Aufgabe 2.1 (1 Punkt):**

- a) Lade die Datei «uebungsschablone.tex» von der Webseite herunter und speichere sie als «Serie02.tex». Diese L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-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 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X zu erzeugen? Was ist der Unterschied?

**Aufgabe 2.2 (2 Punkte):** Erzeuge folgende Formeln mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:

$$F(n) = \frac{\Phi^n - \phi^n}{\sqrt{5}}, \quad \text{wobei } \Phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \text{ und } \phi = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} \quad (1)$$

$$\int_a^b x^2 \sin(x) dx = [-x^2 \cos(x) + 2x \sin(x) + 2 \cos(x)]_a^b.$$

**Aufgabe 2.3 (2 Punkte):** Im Standard-Text-Modus entsteht eine Tabelle so:L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-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:	Ausgabe:									
<pre>\[ \begin{array}{lcr} a &amp; xy &amp; 4 \\ \mbox{Summe} &amp; &amp; 1 + 1 = 2 \\ S = 2\pi r &amp; 10^3 &amp; 0.45 \end{array} \]</pre>	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;"><math>a</math></td> <td style="padding-right: 20px;"><math>xy</math></td> <td><math>4</math></td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td></td> <td><math>1 + 1 = 2</math></td> </tr> <tr> <td><math>S = 2\pi r</math></td> <td><math>10^3</math></td> <td><math>0.45</math></td> </tr> </table>	$a$	$xy$	$4$	Summe		$1 + 1 = 2$	$S = 2\pi r$	$10^3$	$0.45$
$a$	$xy$	$4$								
Summe		$1 + 1 = 2$								
$S = 2\pi r$	$10^3$	$0.45$								

**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  $2 \times 2$  matrix

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

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  $2 \times 2$  matrix

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

is given by

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

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

LaTeX-Code:	Ausgabe:
<pre>\begin{enumerate} \item erster Teil \item zweiter Teil \item dritter Teil \end{enumerate}</pre>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. erster Teil</li> <li>2. zweiter Teil</li> <li>3. dritter Teil</li> </ol>

Zusätzlich führt ein Klick auf die Referenz einer Gleichung dazu, dass die Gleichung im PDF angezeigt wird, wenn du das Paket `hyperref` einfügst. Dies kannst du z.B. unten (und auch hier im Text) bei der Referenzierung der Gleichung (2) beobachten. Erzeuge nun folgenden L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Output:

Given a vector space  $V$  over a subfield  $\mathbb{F}$  of the complex numbers, a *norm* on  $V$  is a function  $\|\cdot\| : V \rightarrow \mathbb{R}$  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.

**Hinweis:** Ein Klick auf die Referenz einer Gleichung führt dazu, dass die Gleichung im PDF angezeigt wird, aber nur wenn das Paket `hyperref` in der Präambel der `.tex`-Datei eingefügt wurde, also `\usepackage{hyperref}` muss in die Präambel geschrieben werden. Ein Beispiel dafür ist die Referenz auf Gleichung (2).