

Oplossingen oefeningen L^AT_EX-cursus Week 2

T_EXniCie
(Vincent Kuhlmann)

4 oktober 2022

Deel 1: Document, referenties en ‘Theorem’

Zorg dat je steeds minstens deze packages hebt in je preamble:

```
\usepackage[a4paper,margin=2.54cm]{geometry}  
\usepackage{amsmath,amssymb,amsthm}  
\usepackage[bookmarksnumbered]{hyperref}
```

- ☒ **Oefening 1** (Geometry). Maak een A6-document in landscape met voorbeeldtekst van `lipsum.com`. Zet de horizontale marges op 2 cm en vertical marges op 3 cm.

Hint: De volgende opties van `geometry` kunnen van pas komen: `left`, `right`, `top`, `bottom`, `vmargin`, `hmargin`, `landscape`, `a6paper`.

Documentatie over gebruik van `geometry` package: <https://ctan.org/pkg/geometry>

Oplossing:

```
\documentclass{article}  
\usepackage[a6paper,hmargin=2cm,vmargin=3cm]{geometry}  
...  
  
\begin{document}  
  Lorem ipsum dolor ...  
\end{document}
```

- ☒ **Oefening 2** (Titels). Voeg een paar `\section`'s toe aan je bestand, en een table of contents op een aparte pagina.

Het `\section` commando laat een optioneel argument toe. Voeg een section ermee toe, bijvoorbeeld `\section[Intro]{Introductie}` en kijk wat er gebeurt in je table of contents.

Oplossing: Het optionele argument geeft een alternatieve titel aan die gebruikt wordt in de inhoudsopgave. Kan handig zijn als je heel lange titels zou nodig hebben, maar een afkorting voldoende is voor de inhoudsopgave.

```
\documentclass{article}  
...  
  
\begin{document}  
  \tableofcontents  
  \newpage  
  
  \section[intro]{Introductie}  
  ...  
  \section{...}  
\end{document}
```

- ☒ **Oefening 3** (PDF TOC). Voeg `\usepackage[bookmarksnumbered]{hyperref}` toe aan je preamble. Download je document als PDF en open het. Kijk of je de table of contents van je PDF-lezer kan vinden. Wat gebeurt er als je `bookmarksopen` toevoegt als option voor `hyperref`?

Oplossing: `Bookmarksopen` zorgt dat standaard alles opengeklapt is, dus subsections zie je al meteen in je PDF lezer zonder de sections te hoeven openklappen. Is een afweging van hoe fijn of storend die diepe niveau's altijd tonen is.

☒ **Oefening 4** (URL's). Voeg de volgende link toe aan je bestand:

`https://en.wikipedia.org/wiki/Electromagnetic_tensor`

- a) Wat gebeurt er als je de link direct in je code plakt? Kan je die foutmelding fixen?
- b) Plak nu dezelfde link in het argument van het `\url`-commando van `hyperref`: `\url{...}`. Heb je dezelfde fix nog nodig?
- c) Wat gebeurt er als je de `https://` weglaat?

Oplossing:

- a) De underscore is een speciaal karakter omdat het subscript in wiskundemodus aangeeft. Helaas moet je dus zelfs in tekstmodus een underscore forceren met `_` (backslash ervoor).
- b) Het `\url`-commando van `hyperref` maakt de link aanklikbaar, maar zorgt er ook voor dat het underscorekarakter tijdelijk niet meer geïnterpreteerd wordt als subscript. Nadat het argument is ingelezen, wordt alles weer teruggezet. De fix is dus niet meer nodig, maar het kan ook geen kwaad.
- c) Als je de `https://` weglaat formatteert hij de link nog steeds met een teletype font, maar de link is niet meer aanklikbaar. Als je wil dat de link aanklikbaar blijft zonder dat je de `https://` nodig hebt kan je het volgende gebruiken:

```
\href{https://en.wikipedia.org/wiki/Electromagnetic_tensor}{%  
  \nolinkurl{en.wikipedia.org/wiki/Electromagnetic_tensor}  
}
```

☒ **Oefening 5** (`\eqref`). De `amsmath` package definieert het commando `\eqref{...}`. Voeg een genummerde vergelijking toe aan je document, met een label, en kijk wat het verschil is tussen `\ref{...}` en `\eqref{...}`.

Oplossing: De `\eqref{...}` print ook het nummer, maar met al haakjes errond.

```
\begin{align}\label{eq:geweldig}  
  x = y + \sqrt{17}  
\end{align}
```

Zie `\ref{eq:geweldig}` of `\eqref{eq:geweldig}`. Maar (`\ref{eq:geweldig}`) kan ook.

$$x = y + \sqrt{17} \tag{1}$$

Zie `1` of `(1)`. Maar `(1)` kan ook.

☒ **Oefening 6** (Labels). Wat gebeurt er als je aan een niet-bestaande label refereert?

Oplossing: In je output krijg je `??` te staan, en je krijgt een compiler warning.

- ☒ **Oefening 7** (Stelling met bewijs). Voeg een theoreem met proof toe in je bestand voor je favoriete stelling of bewijs.

Oplossing:

```
\documentclass{article}

\usepackage{amsmath,amssymb,amsthm}
\usepackage{commath,mathtools}
\usepackage[dutch]{babel}
\newtheorem{theorem}{Stelling}

\begin{document}
\begin{theorem}
  De Gaussische integraal  $A := \int_0^\infty e^{-x^2} dx$  heeft waarde  $\sqrt{\pi}/2$ .
  \begin{proof}
    Merk op  $A \geq 0$ , dus  $A = \sqrt{A^2}$ . We vinden dan
    \begin{align*}
      A^2 &= \left( \int_0^\infty e^{-r^2} dr \right)^2 \\
      &= \int_0^\infty \int_0^\infty e^{-x^2-y^2} dx dy \\
      &= \frac{1}{4} \int_{-\infty}^\infty \int_{-\infty}^\infty e^{-x^2-y^2} dx dy.
    \end{align*}
    \intertext{en door omzetting naar poolcoördinaten vinden we}
    \begin{align*}
      &= \frac{1}{4} \int_0^{2\pi} \int_0^\infty e^{-r^2} r dr d\theta \\
      &= \frac{2\pi}{4} \int_0^\infty e^{-r^2} \frac{r}{2r} d(r^2) \\
      &= \frac{\pi}{4} (e^0 - e^{-\infty}) = \frac{\pi}{4}.
    \end{align*}
    We vinden dus  $A = \sqrt{\pi/4} = \sqrt{\pi}/2$ .
  \end{proof}
\end{theorem}
\end{document}
```

Stelling 1. De Gaussische integraal $A := \int_0^\infty e^{-x^2} dx$ heeft waarde $\sqrt{\pi}/2$.

Bewijs. Merk op $A > 0$, dus $A = \sqrt{A^2}$. We kunnen dus berekenen

$$\begin{aligned} A^2 &= \left(\int_0^\infty e^{-r^2} dr \right)^2 \\ &= \int_0^\infty \int_0^\infty e^{-x^2-y^2} dx dy \\ &= \frac{1}{4} \int_{-\infty}^\infty \int_{-\infty}^\infty e^{-x^2-y^2} dx dy, \end{aligned}$$

en door omzetting naar poolcoördinaten vinden we

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{4} \int_0^{2\pi} \int_0^\infty e^{-r^2} r dr d\theta \\ &= \frac{2\pi}{4} \int_0^\infty e^{-r^2} \frac{r}{2r} d(r^2) \\ &= \frac{\pi}{4} (e^0 - e^{-\infty}) = \frac{\pi}{4}. \end{aligned}$$

We vinden hiermee $A = \sqrt{\pi/4} = \sqrt{\pi}/2$. □

- ☒ **Oefening 8** (Definitie). Voeg een ‘Definitie’ toe aan je bestand, en refereer eraan in je bestand.

Oplossing:

```
\documentclass{article}
\usepackage{amsthm}
\usepackage{hyperref}
```

```

\theoremstyle{definition}
\newtheorem{definition}{Definitie}
\begin{document}
  Als je echt wil weten wat een \LaTeX commando is, kijk dan naar \autoref{def:latexCommand}.

  \begin{definition}\label{def:latexCommand}
    Een commando in \LaTeX is een karaktersequentie beginnende met een escape character
    (catcode 0, standaard de backslash) gevolgd door oftewel een enkel karakter
    oftewel door meerdere letters met catcode 11 (letter).\footnote{Deze
    definitie heeft vast meerdere problemen.}
  \end{definition}
\end{document}

```

Als je echt wil weten wat een \LaTeX commando is, kijk dan naar **Definitie 1**.

Definitie 1. Een commando in \LaTeX is een karaktersequentie beginnende met een escape character (catcode 0, standaard de backslash) gevolgd door oftewel een enkel karakter oftewel door meerdere letters met catcode 11 (letter).^a

^aDeze definitie heeft vast meerdere problemen.

- ☒ **Oefening 9** (`\theoremstyle`). Creëer een nieuw bestand met de template van vkuhlmann.com/latex/example (zet de 'Include Theorem, Lemma etc.' aan). Wat is het verschil in stijl tussen `\begin{theorem}`, `\begin{definition}` en `\begin{remark}`? Probeer deze stijlen nu te veranderen door `\theoremstyle{...}` commando's toe te voegen, te verplaatsen en/of te verwijderen.

Oplossing: De stijl van `\theoremstyle{plain}` en `\theoremstyle{definition}` hebben allebei de naam en nummer in het vet, maar bij de plain is de inhoud cursief en bij de definition rechtop. Bij de remark-style is de naam cursief (en niet vetgedrukt), en de inhoud rechtop.

```

\documentclass{article}
\usepackage{amsthm}
\theoremstyle{plain}
\newtheorem{theorem}{Stelling}

\theoremstyle{definition}
\newtheorem{definition}{Definitie}

\theoremstyle{remark}
\newtheorem{remark}{Opmerking}

\begin{document}
  \begin{definition}Definitie-inhoud
  \end{definition}
  \begin{theorem}Stelling-inhoud
    \begin{proof}
      Met bewijs
    \end{proof}
  \end{theorem}
  \begin{remark}
    Opmerking-inhoud
  \end{remark}
\end{document}

```

Definitie 2. Definitie-inhoud

Stelling 2. *Stelling-inhoud*

Bewijs. Met bewijs

Opmerking 1. Opmerking-inhoud

□

☒ **Oefening 10** (Theorem numbering). Welk effect heeft elk van de volgende codewijzigingen? (zelfde basisbestand als bij **Oefening 9**)

- a) `\newtheorem{theorem}{Theorem}[section] --> \newtheorem{theorem}{Theorem}`
- b) `\newtheorem{lemma}[theorem]{Lemma} --> \newtheorem{lemma}{Lemma}`

Oplossing:

- a) De nummeringen veranderen, bv. Theorem 1.3 wordt nu Theorem 3 en Theorem 2.1 wordt Theorem 4, de Theorems worden niet meer per section genummerd.
- b) Lemma deelt zijn teller niet met Theorem, waardoor je bijvoorbeeld zowel Theorem 1 als Lemma 1 kan hebben.

Deel 2: Figuren, matrices en tabellen

Zorg dat je steeds minstens deze packages hebt in je preamble:

```
\usepackage[a4paper,margin=2.54cm]{geometry}
\usepackage{amsmath,amssymb,amsthm}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{subcaption}
\usepackage{booktabs}
\usepackage[bookmarksnumbered]{hyperref}
```

☒ **Oefening 11** (Figure). Is het mogelijk een figure environment te maken zonder `\includegraphics`? Kan je in plaats ervan tekst, een inline formule of een tabel hebben?

Oplossing: Ja, maar uiteraard niet de bedoeling.

☒ **Oefening 12** (Figuurplaatsing). Creëer een scenario waarbij L^AT_EX je figuurplaatsingsadvies niet opvolgt.

Oplossing:

```
\documentclass{article}

\usepackage[a5paper,vmargin=4cm]{geometry}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{lipsum}

\begin{document}
  \lipsum[1]

  \begin{figure}[h]
    \includegraphics[width=\textwidth]{example-image-a}
    \caption{Hoi}
  \end{figure}

  \lipsum[2]
\end{document}
```

☒ **Oefening 13** (Subfigure). Maak een figure met veel subfigures erin, gebaseerd op de code in de slides. Kijk wat de verschillende parameters doen. Wat doet de `0.45\textwidth`? Wat doet de `[b]`?¹

Oplossing: De `[b]` specificeert dat de subfiles verticaal gealigneerd worden op de onderkant van elke subfigure. Als je het op `c` zet wordt alles verticaal gecentreerd. Je kan de waarden ook laten verschillen per subfigure, maar het gedrag daarvan vereist meer begrip van L^AT_EX dan het idee was achter deze oefening. De `0.45\textwidth` geeft de breedte aan van elke subfigure.

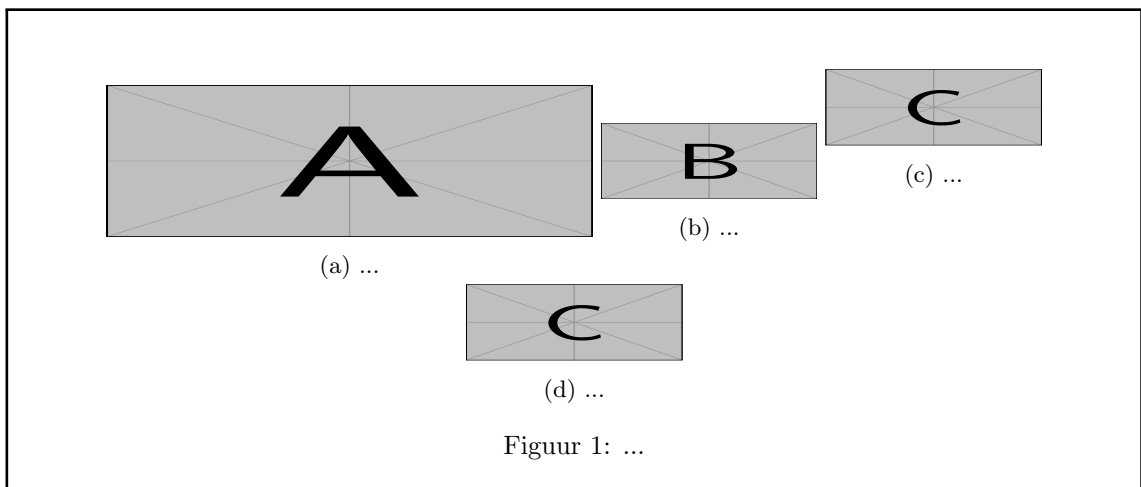
¹Hint: Vervang de `[b]` door `[t]` of `[c]` en geef de afbeeldingen in de subfigures ongelijke hoogtes.

```

\documentclass{article}
\usepackage{subcaption}
\usepackage{float}
\usepackage{graphicx}

\begin{document}
  \begin{figure}[H]
    \centering
    \begin{subfigure}[c]{0.45\textwidth}
      \centering
      \includegraphics[height=2cm,width=\linewidth]{example-image-a}
      \caption{...}
    \end{subfigure}
    \begin{subfigure}[c]{0.2\textwidth}
      \centering
      \includegraphics[height=1cm,width=\linewidth]{example-image-b}
      \caption{...}
    \end{subfigure}
    \begin{subfigure}[b]{0.2\textwidth}
      \centering
      \includegraphics[height=1cm,width=\linewidth]{example-image-c}
      \caption{...}
    \end{subfigure}
    \begin{subfigure}[b]{0.2\textwidth}
      \centering
      \includegraphics[height=1cm,width=\linewidth]{example-image-c}
      \caption{...}
    \end{subfigure}
    \caption{...}
  \end{figure}
\end{document}

```



- ☒ **Oefening 14** (Matrix). Maak een matrix met een verticale streep langs beide kanten i.p.v. haakjes, zoals de notatie voor determinant van een matrix. Kan je vinden welke environment (eindigend op matrix) dit al standaard doet?

Oplossing:

```

\begin{align*}
  \left|\begin{matrix}
    0 & 1 \\ 2 & 3
  \end{matrix}\right|
  = \begin{vmatrix}
    0 & 1 \\ 2 & 3
  \end{vmatrix}
\end{align*}

```

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{vmatrix}$$

☒ **Oefening 15** (Stelsel in matrix). Stelsels lineaire vergelijkingen kunnen opgelost worden door ze te schrijven als een matrix en Gauss eliminatie toe te passen. Repliceer dit typische stelselmatrix:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 1 & -1 & 8 \\ -3 & -1 & 2 & -11 \\ -2 & 1 & 2 & -3 \end{array} \right)$$

De eerste rij komt overeen met de vergelijking $2x + y - z = 8$.
 Getallenvoorbeeld van: https://en.wikipedia.org/wiki/Gaussian_elimination

Oplossing:

```
\begin{align*}
\left(\begin{array}{rrr|r}
2 & 1 & -1 & 8 \\
-3 & -1 & 2 & -11 \\
-2 & 1 & 2 & -3
\end{array}\right)
\end{align*}
```

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 1 & -1 & 8 \\ -3 & -1 & 2 & -11 \\ -2 & 1 & 2 & -3 \end{array} \right)$$

☒ **Oefening 16** (Align). Hoe gedraagt het align-environment zich als je meer dan twee ‘kolommen’ hebt?

Oplossing: Het aligneert elk paar kolommen, en maakt een horizontale sprong tussen twee paren.

```
\begin{align*}
0123&abcd&789&efgh \\
1&2&3&4
\end{align*}
```

0123abcd
12

789efgh
3⁴

☒ **Oefening 17** (Wiskunde in tabellen). Maak een simpele tabel met wat woorden, nummers en wiskundige symbolen erin (bijvoorbeeld $\sqrt{2}$).

Oplossing:

```
\begin{tabular}{ll|c}
Hoi & doi & $\sqrt{2}$ \\
16 & 8 & $\infty$ \\
\hline
\end{tabular}
```

Hoi	doi	$\sqrt{2}$
16	8	∞

- ☒ **Oefening 18** (Kolomscheidingen). Wat gebeurt er als een regel te veel kolommen heeft? En wat als het te weinig kolommen heeft?

Oplossing: Teveel: error ‘Extra alignment tab ...’. Te weinig: rest van de rij leeg.

```
\begin{tabular}{ll|c}
  Hoi&doei&$ \sqrt{2} $\\
  16&8\\%&$ \infty $&9&4\\
  \hline
\end{tabular}
```

Hoi	doei	$\sqrt{2}$
16	8	

- ☒ **Oefening 19** (Alignering). Zoek op wat de mogelijke aligneringen zijn voor een kolom in een tabular en probeer ze uit.

Oplossing: https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Tables#The_tabular_environment

```
\begin{tabular}{p{2cm}||r|b{2.5cm}}
  Hoi hoe gaat het?&1&Goed, en met jou?\\
  Ook goed.&1234&Doei.
\end{tabular}
```

Hoi hoe gaat het?	1	Goed, en met jou?
Ook goed.	1234	Doei.

- ☒ **Oefening 20** (Booktabs). Maak een tabel waarbij je `\toprule`, `\midrule` en `\bottom` van booktabs gebruikt (zie slides), om een goed uitziende tabel te krijgen. Je kan `\cmidrule` gebruiken om een gedeeltelijke horizontale lijn te krijgen.

Oplossing: Ik heb de slides gemaakt, dus ik heb dit al gedaan.

- ☒ **Oefening 21** (Excellent). Gebruik `\multicolumn` om op een rij twee kolommen samen te voegen (zoek op hoe het commando werkt, of deduceer het van de slides). Als je wil kan je ook het `\multirow`-commando van het package multirow uitproberen.

Oplossing: Zie voorbeeld in de slides.

- ☒ **Oefening 22** (`\autoref`). Waarin verschilt het commando `\autoref` (gedefinieerd door `hyperref`) van het simpele `\ref`?

Oplossing: Autoref zet ook de naam van het type referentie erbij. Voor vergelijken geeft dit dus een goed alternatief voor `\eqref`, maar ik gebruik autoref vooral voor afbeeldingen, en eqref voor vergelijkingen.

```
Kijk eens naar \autoref{iets}.
\begin{align}
  x &= 4\label{iets}
\end{align}
```

Kijk eens naar Vergelijking 2 .	$x = 4$	(2)
--	---------	-----

- ☒ **Oefening 23** (Babel). Voeg een table of contents toe, een `\autoref` referentie naar een vergelijking, en een figuur. Kijk welke automatische termen babel ervoor geeft in verschillende talen.

Oplossing:

```
\documentclass{article}

\usepackage{amsmath,amssymb}
\usepackage{graphicx}
\usepackage[dutch]{babel}
%\usepackage[latin]{babel}
%\usepackage[norwegian]{babel}
%\usepackage[esperanto]{babel}
%\usepackage[french]{babel}
%\usepackage[icelandic]{babel}
\usepackage{hyperref}

\begin{document}
  \tableofcontents

  \section{AA}
  De trigonometrische identiteit zie je in \autoref{eq:trigEq}.
  \begin{align}\label{eq:trigEq}
    \cos^2(\theta) + \sin^2(\theta) = 1
  \end{align}
  \begin{figure}
    \centering
    \includegraphics[width=1cm]{example-image-a}
    \caption{BB}
  \end{figure}
\end{document}
```

Als je een overzicht wil maken:

```
\documentclass{article}
\usepackage[english,latin,esperanto,french,icelandic,norsk,irish,dutch]{babel}
\usepackage{etoolbox}
\usepackage{booktabs}
\usepackage{hyperref}

\begin{document}
  \def\nextitem{&}
  \def\do#1{
    #1\nextitem
    \begin{otherlanguage}{#1}
      \contentsname
    \end{otherlanguage}\nextitem
    \begin{otherlanguage}{#1}
      \figurename
    \end{otherlanguage}\nextitem
    \begin{otherlanguage}{#1}
      \equationautorefname
    \end{otherlanguage}\\
  }
  \begin{tabular}{l|lll}
    \toprule
    Taal&Inhoudsopgave&Figuur&Vergelijking\\
    \midrule
    \docsvlist{dutch,english,latin,esperanto,french,icelandic,norsk,irish}
    \bottomrule
  \end{tabular}
\end{document}
```

Taal	Inhoudsopgave	Figuur	Vergelijking
dutch	Inhoudsopgave	Figuur	Vergelijking
english	Contents	Figure	Equation
latin	Index	Descriptio	Vergelijking
esperanto	Enhavo	Figuro	Vergelijking
french	Table des matières	Figure	équation
icelandic	Efnisyfirlit	Mynd	Vergelijking
norsk	Innhold	Figur	Ligning
irish	Clár Ábhair	Léaráid	Vergelijking

Extra oefeningen

Ga naar vkuhlmann.com/go/d98d48 voor een extra set uitdagende oefeningen :)