

Sazba nejen matematiky v \LaTeX u

Programování F1400 + F1400a doc. RNDr. Petr Mikulík, Ph.D.

podzimní semestr 2020

Maxwellovy rovnice

$$\begin{aligned}\operatorname{rot} E &= -\frac{\partial B}{\partial t} \\ \operatorname{div} D &= \rho \\ \operatorname{rot} H &= \mathbf{j} + \frac{\partial D}{\partial t} \\ \operatorname{div} B &= 0\end{aligned}$$

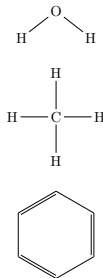
řadu světla na tenkou vrstvu o tloušťce d dochází k interferenci, při kolmém ntenzitě

$$R(\lambda) = \frac{(r_1 r_2)^2 - 4r_1 r_2 \sin^2 \phi}{(1 + r_1 r_2)^2 - 4r_1 r_2 \sin^2 \phi},$$

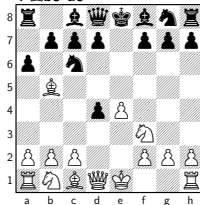
ý posuv ve vrstvě je $\phi = 2\pi d n_1 / \lambda$. Fresnelovy koeficienty odrazivosti na pc substrátem jsou

$$r_1 = \frac{1 - n_1}{1 + n_1} \quad \text{a} \quad r_2 = \frac{n_1 - n_s}{n_1 + n_s},$$

index lomu vrstvy a n_s index lomu substrátu.



1 e4 e5
2 ♖f3 ♜c6 3 d4
3... exd4
4 ♜b5 a6



Pravidla (českého) pravopisu a typografie

- **Chyby nebo překlepy?** Příklady typických chyb:
 - My bychom, vy byste nebo my by chom, vy by jste, ...
 - Správně je „viz definice“ a nikoliv „viz. definice“.
- **Pravidla českého pravopisu:** papírová kniha nebo na webu např. www.pravidla.cz.
- **Internetová jazyková příručka** Ústavu pro jazyk český AVČR prirucka.ujc.cas.cz ... aneb ČKD (Často kladené otázky) neboli FAQ (Frequently Asked Questions).
- **Procenta**
 - Roztok má koncentraci 5 %, tudíž je 5procentní nebo pětiprocentní.
 - Správně: Svah nebo pivo je 12procentní nebo dvanáctiprocentní
Chybně: 12ti procentní, 12-ti procentní, 12-tiprocentní, apod.
- Podobně osmi či 8, jednoho a dvou, ale nikoliv 8-mi, 1-noho, 2ou apod.
- **Interpunkce:** Mezera před dvojtečkou, středníkem, vykřičníkem apod. se píše pouze ve francouzštině, *c'est la vie* :
Ve španělštině ¡Pero qué buena idea! ¿Cuántas horas hay? se píše použitím znaků Unicode ¡ ¿ nebo !‘ ?‘

Pravidla (českého) pravopisu a typografie: spojovník, pomlčka, ...

- **Spojovník, rozdělovník, pomlčka:** - vs – vs — (- vs - vs --)
- Brno-Žabovřesky, Frýdek-Místek; česko-řecký slovník; ...
- Zákon Gay-Lussacův, ale zákon Boyleův–Mariottův
- **Pomlčka ve větě:** v kontinentální Evropě *běž – tam* versus široká v angličtině britské *go — here* a americké *go—here*
- **Pomlčka v číselném rozsahu:** 12–34 nm, 1 nm–10 mm, ale lépe 1 nm až 10 mm.
- **Uvozovky:** “anglické”, „české“, « francouzské », »chorvatské«
‘ ‘anglické’ ’, \uv{české}, "<\,francouzské\,">, ">chorvatské"<

Pravidla (českého) pravopisu a typografie: mezery

- **Mezery mezi slovy:**

Tvrdá (nezlomitelná) pružná mezera: 1 mm, K. Hora ... 1~mm, K.~Hora

Měkká (zlomitelná) pružná mezera: pátek sobota, pátek sobota

Úzká mezera, široká mezera quad mezera, qquad mezera ...

úzká\,mezera, široká\;mezera, \quad \qquad

Mezera se zadanou šířkou: \hskip10mm, \hskip3.5ex, \hspace{10mm}

- **Tvrdá pružná mezera mezi jednopísmennou předložkou a následujícím slovem** – nezbytnost u českých textů:

v~lese, u~řeky, str.~4, obr.~7

- **Automatické ovláknování jednopísmenných předložek** (provedte nejpozději při finálních úpravách textu): program **vlna**

⇒ příkazová řádka: vlna ahoj.tex

- **Mezery mezi větami:**

Kontinentální Evropa používá \frenchspacing – mezera za větou stejné šířky jako mezi slovy, angličtina širší mezera za tečkou

- **Italická korekce** (mezera mezi textem psaným kurzívou a poté antikvou):

gól lala vs *gól* lala ⇒ {\it gól} lala vs \textit{gól} lala

- **Vertikální rozteč odstavců:** \TeX spolkne vícenásobné mezery a prázdné řádky a sám rozhodne o vhodné velikosti prázdného místa. Rozteč odstavců se nastaví globálně pomocí např. `\parskip=10mm`
- **Odsazení odstavců** se nastaví globálně pomocí `\parindent=10mm`. Chceme-li odskok prvního odstavce na začátku kapitoly, pak použijte `\usepackage{indentfirst}`
- **Prázdné vertikální místo** můžeme vynutit pomocí `\smallskip`, `\medskip` či `\bigskip`, nebo `\vskip30mm` či `\vspace{30mm}`
- **Odřádkování** (uvnitř odstavců, též v tabulkách, vzorcích a maticích) se provede pomocí `\\`, případně i s vynucenou následující vertikální mezerou pomocí `\\[10mm]`
- **Novou stránku** vynutíme pomocí `\newpage`, případně `\clearpage` či `\cleardoublepage` v dokumentu s mnoha obrázky v jedné kapitole

- **Krátké poznámky** nebo nepoužité řádky označíme pomocí znakem `%`. Cokoliv za tímto znakem bude ignorováno. Např.:

```
$0+1=1$ je správně % ověřil jsem to i na kalkulačce  
% 0+0=0 ... tohle sem asi ani nebudu psát
```

- **Delší text** můžeme zapoznámkovat „trikem“ s podmínkou `if`:

```
\iffalse  
$1 + 1 = 3$ tohle ještě přepočítat, je to asi špatně.  
A tenhle řádek TeX taky nechte.  
\fi
```

- Veškerý **text za** `\end{document}` se ignoruje – takže si na konec souboru můžeme napsat jakékoliv poznámky či ponechat nepoužitý text
- **Aktivní znaky**, které přepínají režimy T_EXu nebo mají speciální význam, tiskneme takto: `%` jako `\%`, `$` jako `\$`, `&` jako `\&`, `_` jako `_`, `^` jako `\^`, `\` jako `\textbackslash` nebo `\backslash`

Dolary `$...$` pro **vzorce**, **prostředí** `equation` a `displaymath` pro **rovnice**:

Zdroják

Vzorec `$y=\sqrt{x^2+y^2-4}$` na řádku nebo (ne)číslovaná rovnice

```
\begin{equation}
y = \sqrt{x^2+y^2-4}
\end{equation}
```

Číslování potlačíme pomocí `\nonumber` uvnitř nebo použitím prostředí `displaymath` místo `equation`.

Rozdělení dlouhé rovnice na 2 řádky:

```
\begin{equation}
\begin{split}
\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}
&= 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots \\
&= 1 + 1 = 2
\end{split}
\end{equation}
```

Výsledek

Vzorec $y = \sqrt{x^2 + y^2 - 4}$ na řádku nebo (ne)číslovaná rovnice

$$y = \sqrt{x^2 + y^2 - 4} \quad (1)$$

Číslování potlačíme pomocí `\nonumber` uvnitř nebo použitím prostředí `displaymath` místo `equation`.

Rozdělení dlouhé rovnice na 2 řádky:

$$\begin{aligned} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} &= 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots \\ &= 1 + 1 = 2 \end{aligned} \quad (2)$$

Uvnitř rovnice nesmí být prázdný řádek (ten v $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u značí nový odstavec, což zde nemá smysl); můžete však místo prázdného řádku použít řádek s poznámkou.

Sazba vzorců a rovnic

Prostředí `eqnarray` a `split`, zarovnání pomocí ampersandu(ů) `&`:

Zdroják

Více rovnic pomocí prostředí `eqnarray`
nebo `split`

```
\begin{eqnarray}
\int_1^{\infty} x \, dx &=& a \\
\int_1^2 x^2 \, dx &=& b
\end{eqnarray}
```

nebo

```
\begin{align}
\int_1^{\infty} x \, dx &= a \\
\int_1^2 x^2 \, dx &= b
\end{align}
```

Výsledek

Více rovnic pomocí prostředí `eqnarray` nebo
`split`

$$\int_1^{\infty} x \, dx = a \quad (3)$$

$$\int_1^2 x^2 \, dx = b \quad (4)$$

nebo

$$\int_1^{\infty} x \, dx = a \quad (5)$$

$$\int_1^2 x^2 \, dx = b \quad (6)$$

Chcete-li **opísmenkovat rovnice**, např. (2a), (2b), pak okolo rovnice přidejte

```
\begin{subequations} ... \end{subequations}
```


Různé matematické symboly

- **Řecká písmena:** $\alpha \beta \gamma \delta \mu \xi \dots \Gamma \Delta \dots$

`\alpha \beta \gamma \delta \mu \xi \dots \Gamma \Delta \dots`

- **Tučné symboly:** $\alpha + \beta$ `\boldsymbol{\alpha + \beta}`

- Balíček **amsmath**: spousta dalších běžných matematických symbolů a definic, ještě další v balíčku **amsfonts** (např. `\mathbb`).

- Něco složitějšího: $\forall x \neq 0 \in \mathbb{Z} \exists! y : y = -x$

`\forall x \neq 0 \in \mathbb{Z} \exists! y : y = -x`

- **Závorky – přímo zadaná velikost:**

$$\left\{ 1 + \left[2 + \left(3 + (4 + x) + 5 \right) + 6 \right] + 7 \right\}$$

`\Bigg\{ \bigg[\Big(\big(\big) \Big) \bigg] \Bigg\}`

- **Závorky – automaticky rostoucí:**

$$\left\{ 1 + \left[\frac{a}{b} + \left(3 + \left(4 + \frac{a}{b} \right) + \frac{a^5}{b^2} \right) + 6 \right] + \frac{x^3}{y^2} \right\}$$

`\left\{ \left[\left(\left(\right) \right) \right] \right\}`

Sumy, integrály, derivace

- **Sumy a integrály** se zapisují pomocí příkazů `sum`, `int`, `iint`, `iiint`.
Ve vzorci na řádku pak vypadají třeba takto: $\sum_{n=0}^{125} \frac{1}{2^n}$ a $\int_0^{\infty} x dx$,
zatímco **v samostatné rovnici** můžeme umisťovat indexy vedle nebo nad velký symbol podle citu či množství volného místa, a to pomocí voleb `\limits` a `\nolimits`:

$$\sum_{n=0}^{125} \frac{1}{2^n} \quad \sum_{n=0}^{125} \frac{1}{2^n} \quad \int_0^{\infty} x dx \quad \int_0^{\infty} x dx \quad \iint_{-\infty}^{\infty} xy dx dy$$

```
\sum_{n=0}^{125} \frac{1}{2^n}
\sum\nolimits_{n=0}^{125} \frac{1}{2^n}
\int_0^{\infty} x \, dx
\int\limits_0^{\infty} x \, dx
\iint_{-\infty}^{\infty} xy \, dx \, dy
```

- **Derivace** vysázíme zlomkem `\frac{d}{dx}` a použijeme písmeno *d* nebo `\mathrm{d}` pro totální diferenciál nebo `\partial` pro parciální derivace:

$$\frac{df(x)}{dx} \quad \frac{dL(\vec{r}, t)}{dt} \quad \frac{\partial f(x, y)}{\partial x} + \frac{\partial f(x, y)}{\partial y}$$

- **Sazba vektorů:** \vec{a} nebo \mathbf{a} \Rightarrow `\vec a` `\boldsymbol{a}`
- **Vektorový a skalární součin:** $\vec{x} \times \vec{y}$ \cdot \vec{z}
Pouze na mechanickém psacím stroji se používá „x“ místo „ \times “, a proto na počítači 1600×1200 nebo plocha $6 \times 4 \text{ m}^2$
- **Sazba matic:** \hat{A} nebo \mathbf{A} nebo \mathcal{A} \Rightarrow
`\hat{A}` `\boldsymbol{A}` `\cal{A}`
- **Matice** vysázíme pomocí prostředí `matrix`, `pmatrix`, `vmatrix`, `bmatrix`, `smallmatrix` aj. (viz též prostředí `array` pro sazby tabulek v matematickém režimu):

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \quad \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -2 \end{vmatrix} \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ a+b & c-d & e \end{bmatrix}$$

<code>\begin{pmatrix}</code>	<code>\begin{vmatrix}</code>	<code>\begin{bmatrix}</code>
<code>x \\</code>	<code>1 & 2 \\</code>	<code>1 & 2 & 3 \\</code>
<code>y</code>	<code>4 & -2</code>	<code>a+b & c-d & e</code>
<code>\end{pmatrix}</code>	<code>\end{vmatrix}</code>	<code>\end{bmatrix}</code>

Fyzikální symboly

- **Čísla a jednotky:** $a = (9,81 \pm 0,12) \text{ m.s}^{-2}$, $a \approx 9,8$

`$a = (9,81 \pm 0,12) \text{ m.s}^{-2}$`

`$a \approx 9,8$`

Stupeň Celsia $39,8^\circ\text{C}$ (`39,8\,^\circ\text{C}`) nebo

$39,8^\circ\text{C}$ (`39,8\,\text{degree C}`)

Ångstrom Å (`\AA`)

mikrometr μm (`\mu\text{m}`) nebo lépe řeckou antikvou μm (`\textmu m`),

viz balíček **textcomp**

- **Kvantovka:** \hbar (`\hbar`),

$|\langle a|\Psi|b\rangle|^2$ (`|\langle a|\Psi|b\rangle|^2`) a nikoliv $|\langle a|\Psi|b\rangle|^2$

- **Astronomie** – balíčky **wasysym** a **marvosym**:

Slunce ☉ Merkur ☿ Venuše ♀ Země ♂ Mars ♂

Měsíc ☾ ☽ ●

Zvěrokruh ♉ ♈ ♊ ♋ ♌ ♍ ♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓

`\astrosun \mercury \venus \earth \mars`

`\leftmoon \Leftcircle \fullmoon \Rightcircle \rightmoon \newmoon`


`\Zodiac{1} \Zodiac{2} \Zodiac{3} ... \Zodiac{12}`


- Prvky se píší **antikvou**, nikoliv kurzívou
- Běžný L^AT_EX:
 - Prvky: Si nebo HCl a **nikoliv** *Si* nebo *HCl* ($\text{\$Si\$}$, $\text{\$HCl\$}$)
 - Sloučeniny: $\text{\$H_2SO_4\$}$ ($\text{\$\\rm H_2SO_4\$}$) a **nikoliv** $\text{\$H_2SO_4\$}$ ($\text{\$H_2SO_4\$}$)
- Balíček **mhchem**: $\text{\code{\usepackage[version=4]{mhchem}}}$
 - $\text{\code{\ce{H2O}}}$
 - $\text{\code{\ce{2H2O}}}$
 - $\text{\code{\ce{(NH4)2S}}}$
 - $\text{\code{\ce{KCr(SO4)2*12H2O}}}$
 - Izotopy: $\text{\code{\ce{^{227}_{90}Th+}}}$
 - Vazby: $\text{\code{\ce{A\bond{-} B\bond{=} C\bond{\#} D}}}$
nebo $\text{\code{\ce{A\bond{1} B\bond{2} C\bond{3} D}}}$
 - Reakce: $\text{\code{\ce{H+ + OH- <=> H2O}}}$


Chemické symboly 2

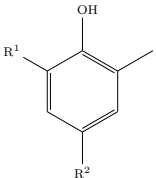
Balíček chemfig:

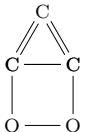
- oxid uhličitý $\text{O}=\text{C}=\text{O}$ `\chemfig{O=C=O}`

- voda  `\chemfig{H-[:37.775]O-[:-37.775]H}`

- metan  `\chemfig{C(-[:0]H)(-[:90]H)(-[:180]H)(-[:270]H)}`

- benzen  `\chemfig{*6(=-----)}`

- Něco složitějšího  `\chemfig{*6(-(-R^2)=(-)=(-OH)-(-R^1)=)}`


- Domeček  (hezčí domeček nebo prasátko za domácí úlohu)

Další symboly

Balíčky **textcomp**, **wasy** a **marvosym**:

- **Symboly měn:** € £ £ \$ \$ ¥

`\texteuro` `\textsterling` `\pounds` `\textdollar` `\$` `\textyen`

- **Počítače:**     

`\Email` `\Telefon` `\Keyboard` `\ComputerMouse` `\Printer`

- **Bezpečnost:**    

`\Radioactivity` `\Biohazard` `\Laserbeam` `\Stopsign`

- **A další...**         

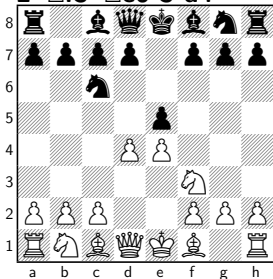
- **Ukázka mnoha dalších viz**

`comprehensive-latex-symbols.{tex,pdf}`

- Balíček skak:** sázení šachových partií včetně výpočtu rozestavení figur:

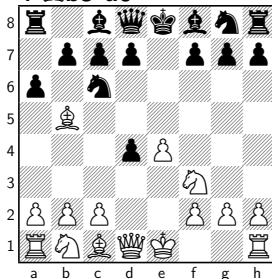
1 e4 e5

2 Nf3 Nc6 3 d4



3... exd4

4 Bb5 a6



```
\newgame
```

```
\mainline{1.e4 e5}
```

```
\mainline{2.Nf3 Nc6 3.d4}
```

```
\showboard
```

```
\mainline{3...e5xd4}
```

```
\mainline{4.Bb5 a6}
```

```
\showboard
```