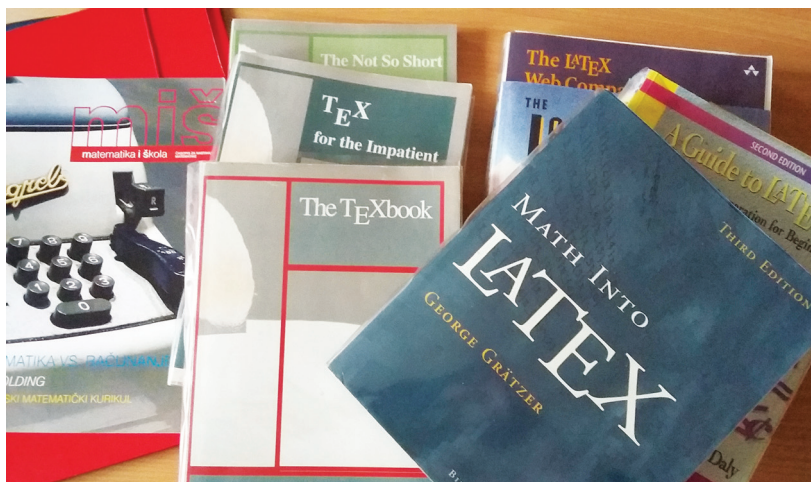


Program $\text{\LaTeX}$

Pisanje matematičkog teksta, II. dio

Kristina Jurjak i
Andrea Švob, Rijeka

U prethodnom broju MiŠ-a vidjeli smo kako treba započeti pisati dokument u $\text{\LaTeX}$ u. U ovom broju naučit ćemo osnove pisanja matematičkih formula, koje pakete je za to potrebno uključiti i kojim se naredbama trebamo koristiti.



Odabrali smo nekoliko zadataka (zadatci iz matematike na državnoj maturi, viša razina, lipanj 2017.) na kojima ćemo konkretno pokazati kako ih treba napisati u $\text{\LaTeX}$ u. Izvorni $\text{\LaTeX}$ kod prikazan je na slici 1, a izgled dokumenta za ispis na slici 2. Opisat ćemo redom sve naredbe koje se u izvornom kodu pojavljuju.

Nakon uobičajenog definiranja izgleda dokumenta, potrebno je uključiti određene pakete. Primjerice, paket **babel** vodi računa o specifičnosti jezika koji upisujemo unutar uglatih zagrada, a paket **inputenc** omogućuje $\text{\LaTeX}$ u da pravilno interpretira znakove koje tipkamo. Paketima **amsmath**, **amsfonts** i **amssymb** koristimo se kako bi $\text{\LaTeX}$ pravilno ispisivao matematičke simbole unutar matematičke okoline (npr. oznake za binarne operacije, imena skupova, potencije, korijenje...). Još jedan koristan paket je **graphicx** koji omogućuje umetanje slika u $\text{\LaTeX}$ dokument.

Zatim započinjemo s pisanjem našeg dokumenta. Nakon naredbe `\begin{document}`, najprije za-

pisujemo naslov unutar naredbe `\textbf{ }` jer želimo dobiti podebljani tekst. Isto tako, želimo da naslov bude centriran pa ga zapisujemo između naredbi `\begin{center}` i `\end{center}`.

Sljedeća korištena naredba je `\bigskip`. Uz pomoć nje dobivamo razmak između naslova i prvog zadatka. Kada se ne bismo koristili naredbom `\bigskip`, $\text{\LaTeX}$ bi nastavio pisanje teksta odmah nakon naslova i naš bi dokument bio nepregledan. Jedna od okolina kojima se koristimo za nabranje, odnosno pisanje lista, je okolina `\begin{enumerate}`, `\end{enumerate}`. Ona se od ostalih okolina za nabranje razlikuje po tome što unutar nje naredba `\item` omogućava, osim prelaska u novi red, nabranje uz pomoć brojeva. Ostale dvije naredbe za nabranje (`itemize` i `description`) koristimo kada umjesto brojeva želimo npr. crticu, zvjezdicu ili točkicu; `\item[-](itemize)`, odnosno kada želimo da lista započne podebljanom riječi; `\item[riječ\ v c](description)`.

```

\documentclass[12pt]{report}
\usepackage{graphicx}
\usepackage[cp1250]{inputenc}
\usepackage[croatian]{babel}
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{amsfonts}

\begin{document}
\begin{center}
\textbf{Zadaci iz matematike s mature}
\end{center}

\bigskip

\begin{enumerate}
\item
Zadan je izraz

$$\text{Big}\left(\frac{a+1}{5a-a^2} + \frac{2a+2}{a^2-25} : \frac{a+1}{a^2+10a+25} \text{Big}\right)$$

za sve vrijednosti realnog broja  $a$  za koje je definiran. Odredite brojnik
do kraja skral' cenog
razlomka nakon provedenih ra\vn cunskih operacija.
\item
Rije\vn site sustav jednad\vn zbi:

$$\begin{cases} \frac{x+y}{3} - 2x = 3 \\ y - x = \frac{1}{2}x + 2 \end{cases}$$

\item
Koliko je to\vn cno iracionalnih brojeva u skupu
 $A = \left\{ -5, \frac{-3}{2}, 0, \sqrt{3}, \sqrt[4]{16}, i \text{Big} \right\}$ 
\item
Za koji realan broj  $t$  vrijedi

$$\frac{\sin x - \sin^3 x}{1 + \cos 2x} = t \cdot \sin x$$

za svaki  $x \neq \frac{k\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}$ ?
\item
Odredite podru\vn cje definicije funkcije  $f(x) = \sqrt{4x-x^2} + \log(2x-5)$ .
\item
Za koji realan broj  $\lambda$  su vektori  $\vec{a} = -\vec{i} + 7\vec{j}$  i
 $\vec{b} = \lambda\vec{i} + 4\vec{j}$  okomiti.
\item
Napi\vn site jednad\vn zbu kru\vn znice sa slike:

\begin{center}
\includegraphics[width=6cm]{slika1}
\end{center}

\end{enumerate}
\end{document}

```

Slika 1. L^AT_EX kod cijelog dokumenta

Matematički tekst se u L^AT_EXu piše između znakova “\$”. Isto tako, možemo se koristiti i okruženjem `\begin{math}`, `\end{math}`. Primijetimo da je izraz u 1. zadatku našeg primjera započeo i završio duplim znakom “\$”. To je zbog toga jer smo željeli da formula stoji istaknuta u sredini zasebnog retka. Na taj način dobiva se na preglednosti dokumenta. S obzirom na to da je matematički izraz unutar zagrada visok, trebaju nam veće zagrade. Zato ispred

zagrada stavljamo naredbu `\Big`. Za pisanje razlomka koristimo se naredbom `\frac{}{}`, gdje se unutar prve vitičaste zagrade upisuje izraz u brojniku, a unutar druge izraz u nazivniku. Za pisanje eksponenta koristimo znak “^”. Nakon znaka “^” stavljamo “{” i sve što se nalazi unutar vitičastih zagrada bit će eksponent. Također, primijenili smo matematičku okolinu za slovo a jer je to varijabla i potrebno ju je pisati ukošeno.

U 2. zadatku zapisan je sustav jednadžbi. Na početku se koristimo naredbom `\item`, da bi L^AT_EX automatski zapisao sljedeći broj zadatka. Najprije se koristimo okolinom `equation`. To je još jedna okolina za pisanje istaknutih matematičkih izraza i formula koju upotrebljavamo kada želimo da formule budu numerirane. Kako u našem primjeru nema potrebe za numeriranjem izraza jer se kasnije nigdje ne pozivamo na njega, nakon naredbe `equation` dodajemo znak “*”. Na taj način izbjegavamo numeriranje formule zapisane unutar okruženja `equation`. Da bismo dobili izgled sustava dviju jednadžbi s dvjema nepoznanicama, (vitičastu zagradu s lijeve strane jednadžbi) koristimo se okruženjem `cases`. Primijetimo ovdje “\”, naredbu za prelazak u novi red.

U 3. zadatku zapisujemo skup elemenata A . Ovaj izraz pišemo unutar dva znaka “\$” jer želimo da matematički tekst bude unutar običnog teksta, tj.

nema potrebe za prelaskom u novi red. Da bi L^AT_EX zapisao vitičastu zagradu, koristimo se naredbom `\{`, odnosno `\}`. Nova naredba kojom se ovdje koristimo je naredba `\sqrt[]{}{}`, naredba za pisanje n -tog korijena. Na primjer, ako želimo napisati $\sqrt[4]{16}$, pisat ćemo `\sqrt[4]{16}`.

U zadatku broj 4, ponovno se koristimo četirima znakovima “\$” za pisanje matematičkog teksta jer je potrebno da se izraz nalazi zasebno,

u novom redu. Nove naredbe koje se ovdje pojavljuju su `\sin` i `\cos` te naredba za znak množenja, `\cdot`. Za znak “ $\neq$ ” koristimo se naredbom `\neq`, a za konstantu π naredbom `\pi`. Da je k element iz skupa cijelih brojeva, pišemo `k\in\mathbb{Z}`, gdje naredbom `\in` pišemo znak “ $\in$ ”, a naredbom `\mathbb{Z}` pišemo ime skupa $\mathbb{Z}$ u posebnom fontu za označavanje skupova.

U 5. i 6. zadatku osim već spomenutih naredbi koristimo se i naredbama za pisanje logaritama `\log`, za pisanje vektora `\vec{}` i naredbom za varijablu λ , `\lambda`.

U 7. zadatku umetnuli smo sliku kružnice u koordinatnom sustavu. Za umetanje slike koristimo se naredbom `\includegraphics[]{}{}`. Unutar uglatih zagrada zapisali smo (neobavezan) parametar `width` i njegovu vrijednost (skaliranje širine slike koja je potrebna). Parametri kojima se također možemo koristiti uz ovu naredbu su `height` (visina), `scale` (i visina i širina), `angle` (rotacija), `trim` (rezanje)... Unutar vitičastih zagrada pišemo ime slike, odnosno ime pod kojim je ta slika spremljena na našem računalu.

Umjesto da se slika umeće u dokument naredbom, $\text{\LaTeX}$ također ima mogućnost “crtanja” slike. Upravo će “crtanje” različitih geometrijskih likova, koordinatnog sustava i grafova, biti tema našeg sljedećeg članka.

Zadaci iz matematike s mature

1. Zadan je izraz

$$\left(\frac{a+1}{5a-a^2} + \frac{2a+2}{a^2-25} : \frac{a+1}{a^2+10a+25} \right)$$

za sve vrijednosti realnog broja a za koje je definiran. Odredite brojnik do kraja skraćenog razlomka nakon provedenih računskih operacija.

2. Riješite sustav jednačbi:

$$\begin{cases} \frac{x+y}{3} - 2x = 3 \\ y - x = \frac{1}{2}x + 2 \end{cases}$$

3. Koliko je točno iracionalnih brojeva u skupu $A = \left\{ -5, \frac{-3}{2}, 0, \sqrt{3}, \sqrt[4]{16}, i \right\}$?

4. Za koji realan broj t vrijedi

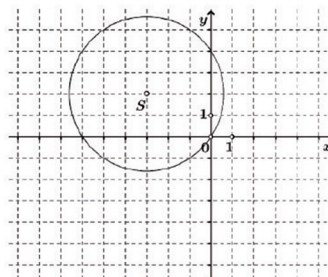
$$\frac{\sin x - \sin^3 x}{1 + \cos 2x} = t \cdot \sin x$$

za svaki $x \neq \frac{k\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}$?

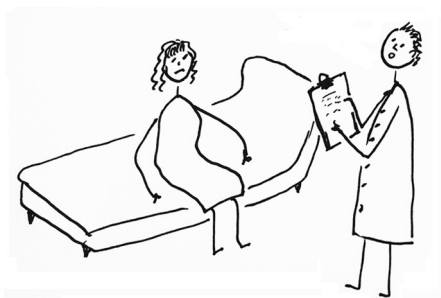
5. Odredite područje definicije funkcije $f(x) = \sqrt{4x - x^2} + \log(2x - 5)$.

6. Za koji realan broj λ su vektori $\vec{a} = -\vec{i} + 7\vec{j}$ i $\vec{b} = \lambda\vec{i} + 4\vec{j}$ okomiti.

7. Napišite jednačbu kružnice sa slike:



Slika 2. Izgled cijelog izlaznog dokumenta



Evo, gospodo Matić, stigli su vaši nalazi...
...izgleda da ste alergični na LaTeX!