

**УЧЕНИЧЕСКИ ПРОЕКТИ ПО ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ.  
ИЗПОЛЗВАНЕ НА L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-ПАКЕТИ PSTricks, PDFSCREEN, EXERQUIZ И ANIMATE ПРИ ОБУЧЕНИЕТО  
ПО МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА  
Стефка Караколева**

Русенски Университет “Ангел Кънчев”  
7017, Русе, ул. Студентска 8  
Катедра Числени и Статистически Методи  
<http://www.ru.acad.bg/staff/skarakoleva/index.php>  
[skarakoleva@ru.acad.bg](mailto:skarakoleva@ru.acad.bg), [skarakoleva@gmail.com](mailto:skarakoleva@gmail.com)

**Резюме.** Статията представя три проекта по информатика и информационни технологии, създадени със средствата на издателската система *LaTeX* от ученици в МГ “Баба Тонка” - Русе, създадени под ръководството на автора и докладвани на конференции на УЧИМИ през 2008-09 г. Работата по проектите е първата в България извънкласна форма за обучение на ученици по издателската система *LaTeX* и приложението и в образованието.

**Key words:** *LaTeX, PSTricks, PDFLaTeX, exerquiz, geometry, animation, education, mathematics, physics*

## ВЪВЕДЕНИЕ

Широкото използване на компютърната техника във всички области на науката и практиката налага създаване на компютърни продукти за обучение в различни области на знанието. Вариантът „екранна презентация“ е удобен както за представяне с мултимедиен проектор на бял екран, така и за индивидуално обучение с персонален компютър.

Съвременното Интернет-поколение има нужда от интересно и нагледно обучение, в което да има цвят, движение и елементи на игра. За нуждите на обучението по математика и физика е нужна такава компютърна система, която да осигурява удобство при писане на формули и в същото време да предоставя удобни среди за „чертане с линийка и пергел“ на цветни графики.

Издателската система *LaTeX* [1,3,4,5,7] напълно отговаря на тези изисквания. Тя предоставя удобни среди и пакети за форматиране на сложни математически формули, а нейните графични разширения от фамилията *PSTricks* [6] осигуряват удобни макроси за чертане на графики.

За нуждите на мултимедийното обучение, системата *LaTeX* осигурява и разнообразни пакети за създаване на интерактивни, естетически издържани, хипертекстови презентации: *beamer*, *pdfscreen*, *pdfslide*, *prosper* [10] и др. Резултатният файл е във формат *pdf*, достъпен с програмата *Adobe Acrobat Reader*.

Основна цел на автора при съвместната работа с екипите, е създаване на завършени продукти за обучение по математика и физика, изработени с *LaTeX*-пакетите *pdfscreen*, *exerquiz*, *pst-eucl* и *animate*. Работата по проектите включва:

- Изследване и използване на пакета *pdfscreen* [10] за създаване на екранни презентации;
- Проучване на основните възможности и използване на пакета *exerquiz* за създаване на интерактивни електронни упражнения, обучаващи тестове с JavaScript и коригиращи тестове с радио-бутони;
- Изследване и използване на пакетите от фамилията *PSTricks* и конкретно *pst-eucl* за кодиране на цветни Евклидови PostScript графики;
- Изследване и използване на пакета *animate* за създаване на pdf-файлове с анимирано съдържание.

Резултатите от тези изследвания са докладвани на Осмата и Деветата Конференции на Ученическия Институт по математика и информатика и в Ученическата секция на Тридесет и осмата конференция на Съюза на Математиците в България.

Реализирането на проектите е извършено под операционна система MS Windows, с използване на свободен софтуер: *MiKTeX*, *Ghostsript*, *GSView*, *Adobe Acrobat Reader*, *WinEdt*, инсталирани и конфигурирани според алгоритъма [8].

Всеки проект е разработен в две версии – за екран и за печат. Техническото описание на проектите е оформено отделно като реферат, в който като приложения са включени кодове на фигурите, преамбюл и конфигурационни файлове.

Резултатните pdf-файлове се визуализират с програмата *Adobe Acrobat Reader* и са достъпни на <http://www.ru.acad.bg/staff/skarakoleva/index.php>.

Пакетът *pdfscreen* [3,4,5,7] се използва и в трите проекта. Той е предназначен за изобразяване на стандартни *LaTeX*-документи за четене на компютърен монитор, като в същото време има възможност за

форматиране на документа за отпечатване на хартия чрез опцията `print`. За изобразяване на екран се използва опция `screen`. И в трите проекта са създадени версии на презентациите за екран и за печат.

Освен опциите `screen` и `print`, полезни опции са `panelfleft`, `panelright`, `popanel` за изобразяване на навигационен панел вляво, вдясно на екрана или без панел; `paneltoc` за изобразяване на съдържанието в панела; `sectionbreak` за прекъсване на страницата преди всеки раздел; `code` за използване на команди за въвеждане на компютърен код, опции за езикова поддръжка и др.

За зареждане на пакета например за екран, с панел вляво, в преамбюла на документа се задава командата `\usepackage[screen,panelfleft]{pdfscreen}`.

За предефиниране на бутоните, с превод на текста върху тях на друг език, се използва конфигурационен файл `pdfscreen.cfg`, който се поставя в текущата директория. Той съдържа лична информация и превод на стринговете върху бутоните на език, неподдържан от пакета. В него могат да се поставят дефиниции на нови фон, цвят, интернет-адрес на институцията или лична страница, да се посочи име на графичен файл за лого/емблема и др.

## 1. Проект «Светлина». Използване на LaTeX-пакети `exerquiz` и `pdfscreen` за създаване на екранна презентация за интерактивно обучение и тестов контрол по физика

Проектът “Светлина” [12] е екранна презентация (урок по физика за десети клас на тема „Светлина“), създадена със средствата на издателската система LaTeX и компилирана с програмата PDFLaTeX.

При оформяне на презентацията са използвани LaTeX-пакети: `pdfscreen` [10] за създаване на екранна презентация, `exerquiz` [10,15] - за интерактивни упражнения и тестове, `pstricks` и `pstcol` [6] за създаване на цветни Postscript-графики, `graphicx` [10] за манипулиране с графики, `hyperref` [10] - за хипер-връзки, `pst-grad` [6] за градиентно преливане на цветовете, `pst-text` [6] за манипулиране с текст и др.

Поставен е акцент върху използването на пакета `exerquiz` за създаване на интерактивни упражнения в средата `exercise`, кратки обучаващи тестове със и без решение в средата `shortquiz`, тестове за контрол с JavaScript и коригиращи тестове с радио-бутони в средата `quiz`.

Зареждането на пакета `exerquiz` се извършва в преамбюла чрез командата `\usepackage<options>{exerquiz}` и команда за зареждане на пакета `hyperref` за хипер-връзки: `\usepackage<driver_options>,<more_options>{hyperref}`.

Пакетът `exerquiz` [15] осигурява среди за създаване на следните интерактивни елементи в pdf-документа:

- *Среда `exercise` – макроси за създаване на on-line упражнения*

В пакета `exerquiz` са дефинирани средите `exercise` и `solution`, чрез които се създават упражнения (въпроси) с решения. Решенията се записват във файл и се въвеждат в резултатния pdf-файл около края на документа.

Средата `exercise` има собствен брояч `eqexho`, опции за извеждане на вертикално пространство вместо решение, скриване на някои решения, подготвяне на тестове и упражнения без решения, извеждане на решенията непосредствено след условията, изместване на блока с решенията и др.

При използване на средата `exercise` се използва етикет на средата, например “Пример”. Този етикет става хипер-текстова връзка, оцветена в зелено. При използване на опция за скриване на решението или опция `nosolution`, етикетът се оцветява в синьо.

- *Среда `shortquiz` – макроси за създаване на интерактивни тестове с непосредствена обратна връзка*

Средата `shortquiz` се използва за създаване на въпроси с множествен избор и въпроси с попълване на текст или формула и непосредствен отговор. Кратките тестове с множествен избор могат да бъдат зададени с използване на радио-бутони, което за on-line тестове е по-добър вариант, отколкото изобразяване на алтернативите с букви. За изработване на кратки тестове с радио-бутони се използва опция звезда (\*) като първи параметър в средата `shortquiz`, последван от незадължителен аргумент, който задава уникално име на въпроса. Това име се използва след това за конструиране на заглавията на радио-бутоните.

Средата `shortquiz` с решения е предназначена за създаване на въпроси с множествен избор, непосредствен отговор и дадено решение. Структурата е сходна с тази на средата `shortquiz` с радио-бутони и средата `exercise`.

- *Среда `questions`*

Средата `questions` работи добре със средите `quiz` и `shortquiz`. Чрез нея тестове, дефинирани с `shortquiz` със и без решения, могат да бъдат смесвани и обединявани заедно като “мини-тест”.

- *Среда `quiz` - създаване на тестове, подобрени с JavaScript, с възможност за коригиране на тестовете с JavaScript*

Средата quiz се използва за създаване на оценяващи тестове. Обучаваният решава серия от въпроси и задачи, като отговорите му се записват с JavaScript. Средата включва както въпроси с множествен избор, така и въпроси с попълване на текст или формула. Има възможност за фиксиране на време. След завършване на теста, се съобщава крайният резултат. Има възможност резултатите от тестовете да се записват автоматично в база данни или текстов файл, след което да се прилагат на сървър или да се изпращат с e-mail на обучаващия. Тестовете могат да бъдат поправяни с JavaScript чрез въвеждане на допълнителен елемент в текста, коригиращ бутон, с командата `\eqButton`.

## 2. Проекти „Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks”. Използване на LaTeX пакети pst-eucl, pdfscreen и animate при обучението по математика”

Проектите [13,14] представят екранна презентация по геометрия [9], създадена със средствата на издателската система LaTeX и компилирана с програмата PDFLaTeX.

Проектът [13] е докладван на Ученическата конференция в Пловдив, 16-18.01.2009 и има отлична оценка в раздел „Проекти по информатика и информационни технологии”.

Проектът [14] е продължение на [13]. В него са използвани възможностите на пакета animate за създаване на PDF-файлове с анимирано съдържание. Проектът [14] е докладван в Ученическата секция на XXXVIII Пролетна конференция на СМБ, 1-4.04.2009 и е оценен като „отличен” в раздел „Проекти по информатика и информационни технологии”.

При оформянето на презентациите са използвани LaTeX-пакетите: pdfscreen за създаване на екранна презентация, pstricks, pst-plot, pst-eucl, pst-fill, pst-node, pst-pdf [6] за създаване на двумерни евклидови графики, href [10] за хипер-връзки, animate [10] за създаване на мобилни, управляеми с JavaScript анимации на векторни графики във формат PDF и др.

Поставен е акцент върху създаването на цветни евклидови графики чрез пакета pst-eucl. Пакетът pst-eucl [6] е предназначен за изработване на чертежи в Евклидова геометрия чрез използване на LaTeX-макриси. Той има богати възможности за получаване на забележителни точки в триъгълник, центрове на вписана и описана окръжности, генериране на точки като образи при равнинни трансформации, сечения на прави, окръжности и функции.

За създаване на анимирана фигура, се създават няколко файла чрез пакета pst-eucl, като отделни кадри. Освен тях се подготвя и поставя в същата директория текстов файл timeline.txt и главен файл, в преамбула на който се зарежда пакета animate и се вмъкват анимираните обекти чрез командата `\animategraphics` вместо стандартната команда `\includegraphics` на пакета graphics [10] за вмъкване на графични обекти [14]. Резултатният pdf-документ с анимираните обекти се визуализира с Adobe Acrobat Reader.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените проекти са докладвани на Осмата и Деветата Конференции на Ученическия Институт по математика и информатика и в Ученическата секция на Тридесет и осмата конференция на СМБ. Проектът „Светлина” има оценка „много добър”, а другите два - „отличен”.

Работата по представените проекти дава богати възможности за изследователска и творческа дейност на изявени ученици в областта на информационните технологии. Тя е само начало на бъдещи изследвания в областта на приложението на издателската система LaTeX за създаване на интерактивни документи за обучение във всички научни области: екранни презентации, обучаващи тестове и тестове за проверка на знания.

### 1. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Lamport, L. *LaTeX: A Document Preparation System*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.
- [2] Knuth, D.E. *The TeX book*, Addison-Wesley, Reading, 1984.
- [3] Mittelbach, F., Goossens, M. *The LaTeX Companion*, Addison-Wesley, Reading, 2004.
- [4] Goossens, M., Rahtz, S., Mittelbach, F. *The LaTeX Graphics Companion*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2007.
- [5] Goossens M., Rahtz, S. *The LaTeX Web Companion: Integrating TeX, HTML and XML*, Addison-Wesley, Reading, 1999.
- [6] PSTricks documentation: <http://tug.org/PSTricks/main.cgi/>.
- [7] Караколева, Ст. *Въведение в издателската система LaTeX2e*, Русенски Университет „А.Кънчев”, 2005.
- [8] Караколева, Ст. *Инсталиране на MiKTeX2.7, езикови настройки и включване на речници в WinEdt*, 2007:  
[www.download.bg/index.php?cls=articles&mtd=single&id=450896](http://www.download.bg/index.php?cls=articles&mtd=single&id=450896)
- [9] Еленски, Шч. *По стъпките на Питагор*, Техника, София, 1964.

- [10] The Comprehensive TeX Archive Network: <http://www.ctan.org>
- [11] *Package animate Documentation*, The TeX Catalog online:  
<http://www.tex.ac.uk/tex-archive/help/Catalog/entries/animate.html>
- [12] Атанасов, В., Георгиев, М., Караколева, Ст. *Светлина. Използване на LaTeX пакетите eherquiz и pdfscreen за създаване на екранни презентации за интерактивно обучение и тестов контрол по физика*, УЧИМИ, Пловдив, 18-20.01.2008: <http://www.ru.acad.bg/staff/skarakoleva/index.php>
- [13] Георгиев, М., Манолов, Т., Караколева, Ст. *Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks. Използване на LaTeX пакети pst-eucl и pdfscreen при обучението по математика*, УЧИМИ, Пловдив, 16-18.01.2009: <http://www.ru.acad.bg/staff/skarakoleva/index.php>.
- [14] Георгиев, М., Манолов, Т., Караколева, Ст. *Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks. Използване на LaTeX пакети pst-eucl, pdfscreen и animate при обучението по математика*, УЧИМИ, Боровец, 1-4.04.2009: <http://www.ru.acad.bg/staff/skarakoleva/index.php>.
- [15] Story, D.P. *The AcroTeX eDucation Bundle*:  
<http://www.math.uakron.edu/~dpstory/webeq.html>