

Ученически проекти по информационни технологии.

Използване на **L^AT_EX**-пакети PSTricks,
pdfscreen, exerquiz и animate при обучението по
математика и физика

Стефка Караколева¹

¹Русенски Университет "Ангел Кънчев"
Катедра Числени и Статистически Методи
skarakoleva@ru.acad.bg, skarakoleva@gmail.com

Национална конференция "Образованието в
информационното общество" 12-13 май 2009, Пловдив

Съдържание

- 1 Въведение
 - Изискванията на времето
 - Цел, задачи и резултати
- 2 Проект «Светлина»
 - Интерактивно обучение и тестов контрол по физика
- 3 Проекти «Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks»
 - Използване на `pst-eucl`, `pdfscreen` и `animate` при обучението по математика
- 4 Следва

Широкото използване на компютърната техника

налага създаване на компютърни продукти за обучение в различни области на знанието.

Вариантът «екранна презентация» е удобен за:

Широкото използване на компютърната техника

налага създаване на компютърни продукти за обучение в различни области на знанието.

Вариантът «екранна презентация» е удобен за:

- представяне с мултимедиен проектор на бял екран;

Широкото използване на компютърната техника

налага създаване на компютърни продукти за обучение в различни области на знанието.

Вариантът «екранна презентация» е удобен за:

- представяне с мултимедиен проектор на бял екран;
- индивидуално обучение с персонален компютър.

Широкото използване на компютърната техника

налага създаване на компютърни продукти за обучение в различни области на знанието.

Вариантът «екранна презентация» е удобен за:

- представяне с мултимедиен проектор на бял екран;
- индивидуално обучение с персонален компютър.

От какво има нужда. . .

Широкото използване на компютърната техника

налага създаване на компютърни продукти за обучение в различни области на знанието.

Вариантът «екранна презентация» е удобен за:

- представяне с мултимедиен проектор на бял екран;
- индивидуално обучение с персонален компютър.

От какво има нужда. . .

- Съвременното Интернет-поколение има нужда от интересно и нагледно обучение, в което да има цвят, движение и елементи на игра.

Широкото използване на компютърната техника

налага създаване на компютърни продукти за обучение в различни области на знанието.

Вариантът «екранна презентация» е удобен за:

- представяне с мултимедиен проектор на бял екран;
- индивидуално обучение с персонален компютър.

От какво има нужда. . .

- 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 линейка и пергел» на цветни графики.

Най-доброто решение...

Системата **L^AT_EX** напълно отговаря на тези изисквания.

Системата **L^AT_EX** напълно отговаря на тези изисквания.

- Тя предоставя удобни среди и пакети за форматиране на сложни математически формули;

Най-доброто решение...

Системата **L^AT_EX** напълно отговаря на тези изисквания.

- Тя предоставя удобни среди и пакети за форматиране на сложни математически формули;
- Нейните графични разширения от фамилията PSTricks осигуряват удобни макроси за чертане на графики;

Системата \LaTeX напълно отговаря на тези изисквания.

- Тя предоставя удобни среди и пакети за форматиране на сложни математически формули;
- Нейните графични разширения от фамилията PSTricks осигуряват удобни макроси за чертане на графики;
- За нуждите на мултимедийното обучение, \LaTeX осигурява и разнообразни пакети за създаване на интерактивни, естетически издържани, хипертекстови презентации: `beamer`, `pdfscreen`, `pdfslide`, `prosper` и др.

Системата \LaTeX напълно отговаря на тези изисквания.

- Тя предоставя удобни среди и пакети за форматиране на сложни математически формули;
- Нейните графични разширения от фамилията PSTricks осигуряват удобни макроси за чертане на графики;
- За нуждите на мултимедийното обучение, \LaTeX осигурява и разнообразни пакети за създаване на интерактивни, естетически издържани, хипертекстови презентации: `beamer`, `pdfscreen`, `pdfslide`, `prosper` и др.
- Резултатният файл е във формат pdf, достъпен с програмата Adobe Acrobat Reader.

Цел

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
- animate

Изследване и използване на пакета **pdfscreen**
за създаване на екранни презентации;

Изпълнени задачи

Изследване и използване на пакета `pdfscreen`

за създаване на екранни презентации;

Проучване и използване на пакета `exerquiz`

за създаване на интерактивни електронни упражнения,
обучаващи тестове с `JavaScript` и коригиращи тестове с
радио-бутони;

Изпълнени задачи

Изследване и използване на пакета **pdfscreen**

за създаване на екранни презентации;

Проучване 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 фамилията пакети **PSTricks**

и конкретно `pst-eucl` за кодиране на цветни Евклидови
PostScript графики;

Изпълнени задачи

Изследване и използване на пакета **pdfscreen**

за създаване на екранни презентации;

Проучване 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 фамилията пакети **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.

Представяне...

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.

Представяне...

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.

... и резултати

Проектът «Светлина» има оценка „много добър“, а проектът «От Питагор до PSTricks» - „отличен“.

... И КАК ГИ ПОСТИГНАХМЕ

... и как ги постигнахме

- 1 Реализирането на проектите е извършено под операционна система **MS Windows**, с използване на свободен софтуер: **MiKTeX**, **Ghostscript**, **GSView**, **Adobe Acrobat Reader**, **WinEdt**

... и как ги постигнахме

- 1 Реализирането на проектите е извършено под операционна система **MS Windows**, с използване на свободен софтуер: **MiKTeX**, **Ghostscript**, **GSView**, **Adobe Acrobat Reader**, **WinEdt**
- 2 Всеки проект е разработен в две версии – за екран и за печат;

... и как ги постигнахме

- 1 Реализирането на проектите е извършено под операционна система **MS Windows**, с използване на свободен софтуер: **MiKTeX**, **Ghostscript**, **GSView**, **Adobe Acrobat Reader**, **WinEdt**
- 2 Всеки проект е разработен в две версии – за екран и за печат;
- 3 Техническото описание на проектите е оформено отделно като реферат, в който като приложения са включени кодове на фигурите, преамбюл и конфигурационни файлове;

... и как ги постигнахме

- 1 Реализирането на проектите е извършено под операционна система **MS Windows**, с използване на свободен софтуер: **MiKTeX**, **Ghostscript**, **GSView**, **Adobe Acrobat Reader**, **WinEdt**
- 2 Всеки проект е разработен в две версии – за екран и за печат;
- 3 Техническото описание на проектите е оформено отделно като реферат, в който като приложения са включени кодове на фигурите, преамбюл и конфигурационни файлове;
- 4 Резултатните pdf-файлове се визуализират с програмата **Adobe Acrobat Reader**

... и как ги постигнахме

- 1 Реализирането на проектите е извършено под операционна система **MS Windows**, с използване на свободен софтуер: **MiKTeX**, **Ghostscript**, **GSView**, **Adobe Acrobat Reader**, **WinEdt**
- 2 Всеки проект е разработен в две версии – за екран и за печат;
- 3 Техническото описание на проектите е оформено отделно като реферат, в който като приложения са включени кодове на фигурите, преамбюл и конфигурационни файлове;
- 4 Резултатните pdf-файлове се визуализират с програмата **Adobe Acrobat Reader**
- 5 Резултатните pdf-файлове са достъпни на <http://www.ru.acad.bg/staff/skarakoleva/index.php>.

Проект «Светлина»

Проектът «Светлина» е екранна презентация, урок по физика за десети клас, създадена със средствата на издателската система \LaTeX и компилирана с PDF\LaTeX .

Проект «Светлина»

Проектът «Светлина» е екранна презентация, урок по физика за десети клас, създадена със средствата на издателската система $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ и компилирана с $\text{PDFL}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$.

Използвани $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -пакети:

Проект «Светлина»

Проектът «Светлина» е екранна презентация, урок по физика за десети клас, създадена със средствата на издателската система $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ и компилирана с $\text{PDFL}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$.

Използвани $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -пакети:

- **pdfscreen** за създаване на екранна презентация;

Проект «Светлина»

Проектът «Светлина» е екранна презентация, урок по физика за десети клас, създадена със средствата на издателската система $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ и компилирана с $\text{PDFL}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$.

Използвани $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -пакети:

- **pdfscreen** за създаване на екранна презентация;
- **exerquiz** за интерактивни упражнения и тестове;

Проект «Светлина»

Проектът «Светлина» е екранна презентация, урок по физика за десети клас, създадена със средствата на издателската система $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ и компилирана с $\text{PDFL}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$.

Използвани $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -пакети:

- **pdfscreen** за създаване на екранна презентация;
- **exerquiz** за интерактивни упражнения и тестове;
- **pstricks** и **pstcol** за създаване на цветни Postscript - графики;

Проект «Светлина»

Проектът «Светлина» е екранна презентация, урок по физика за десети клас, създадена със средствата на издателската система $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ и компилирана с $\text{PDFL}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$.

Използвани $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -пакети:

- **pdfscreen** за създаване на екранна презентация;
- **exerquiz** за интерактивни упражнения и тестове;
- **pstricks** и **pstcol** за създаване на цветни Postscript - графики;
- **graphicx** за манипулиране с графики;

Проект «Светлина»

Проектът «Светлина» е екранна презентация, урок по физика за десети клас, създадена със средствата на издателската система $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ и компилирана с $\text{PDFL}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$.

Използвани $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -пакети:

- **pdfscreen** за създаване на екранна презентация;
- **exerquiz** за интерактивни упражнения и тестове;
- **pstricks** и **pstcol** за създаване на цветни Postscript - графики;
- **graphicx** за манипулиране с графики;
- **hyperref** за хипер-връзки;

Проект «Светлина»

Проектът «Светлина» е екранна презентация, урок по физика за десети клас, създадена със средствата на издателската система \LaTeX и компилирана с $\text{PDF}\text{\LaTeX}$.

Използвани \LaTeX -пакети:

- **pdfscreen** за създаване на екранна презентация;
- **exerquiz** за интерактивни упражнения и тестове;
- **pstricks** и **pstcol** за създаване на цветни Postscript - графики;
- **graphicx** за манипулиране с графики;
- **hyperref** за хипер-връзки;
- **pst-grad** за градиентно преливане на цветове;

Проект «Светлина»

Проектът «Светлина» е екранна презентация, урок по физика за десети клас, създадена със средствата на издателската система \LaTeX и компилирана с $\text{PDF}\text{\LaTeX}$.

Използвани \LaTeX -пакети:

- **pdfscreen** за създаване на екранна презентация;
- **exerquiz** за интерактивни упражнения и тестове;
- **pstricks** и **pstcol** за създаване на цветни Postscript - графики;
- **graphicx** за манипулиране с графики;
- **hyperref** за хипер-връзки;
- **pst-grad** за градиентно преливане на цветове;
- **pst-text** за манипулиране с текст и др.

Поставен е акцент върху използването на пакета **exerquiz**.

Пакетът **exerquiz** осигурява среди за създаване на следните интерактивни елементи в **pdf**-документа:

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

Поставен е акцент върху използването на пакета **exerquiz**.

Пакетът **exerquiz** осигурява среди за създаване на следните интерактивни елементи в **pdf**-документа:

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

- Чрез средите **exercise** и **solution**, се създават упражнения (въпроси) с решения. Решенията се записват във файл **.sol** и се въвеждат в резултатния **pdf**-файл около края на документа.

Поставен е акцент върху използването на пакета **exerquiz**.

Пакетът **exerquiz** осигурява среди за създаване на следните интерактивни елементи в **pdf**-документа:

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

- Чрез средите **exercise** и **solution**, се създават упражнения (въпроси) с решения. Решенията се записват във файл **.sol** и се въвеждат в резултатния **pdf**-файл около края на документа.
- Средата **exercise** има собствен брояч, 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.

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

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.

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 или букви.

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 или 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 уникален етикет на въпроса.

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 или 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 уникален етикет на въпроса.
- 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** за създаване на «мини-тест»

Средата **questions** работи със средите **quiz** и **shortquiz**.

Среда **questions** за създаване на «мини-тест»

Средата **questions** работи със средите **quiz** и **shortquiz**.

Среда **quiz** за създаване на оценяващи тестове

Среда **questions** за създаване на «мини-тест»

Средата **questions** работи със средите **quiz** и **shortquiz**.

Среда **quiz** за създаване на оценяващи тестове

- Обучаваният решава серия от въпроси и задачи, като отговорите му се записват с **JavaScript**.

Среда **questions** за създаване на «мини-тест»

Средата **questions** работи със средите **quiz** и **shortquiz**.

Среда **quiz** за създаване на оценяващи тестове

- Обучаваният решава серия от въпроси и задачи, като отговорите му се записват с **JavaScript**.
- Средата **quiz** включва и въпроси с множествен избор, и въпроси с попълване на текст или формула. Има възможност за фиксиране на време.

Среда **questions** за създаване на «мини-тест»

Средата **questions** работи със средите **quiz** и **shortquiz**.

Среда **quiz** за създаване на оценяващи тестове

- Обучаваният решава серия от въпроси и задачи, като отговорите му се записват с **JavaScript**.
- Средата **quiz** включва и въпроси с множествен избор, и въпроси с попълване на текст или формула. Има възможност за фиксиране на време.
- След завършване на теста, се съобщава крайният резултат.

Среда **questions** за създаване на «мини-тест»

Средата **questions** работи със средите **quiz** и **shortquiz**.

Среда **quiz** за създаване на оценяващи тестове

- Обучаваният решава серия от въпроси и задачи, като отговорите му се записват с **JavaScript**.
- Средата **quiz** включва и въпроси с множествен избор, и въпроси с попълване на текст или формула. Има възможност за фиксиране на време.
- След завършване на теста, се съобщава крайният резултат.
- Резултатите могат да се записват автоматично в база данни или текстов файл, след което се прилагат на сървър или се изпращат с e-mail.

Проекти «Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks»

Използване на `pst-eucl`, `pdfscreen` и `animate` при обучението по математика

Проекти «Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks»

Използване на `pst-eucl`, `pdfscreen` и `animate` при обучението по математика

Използвани L^AT_EX-пакети

Проекти «Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks»

Използване на `pst-eucl`, `pdfscreen` и `animate` при обучението по математика

Използвани $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -пакети

- `pdfscreen` за създаване на екранна презентация;

Проекти «Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks»

Използване на `pst-eucl`, `pdfscreen` и `animate` при обучението по математика

Използвани \LaTeX -пакети

- `pdfscreen` за създаване на екранна презентация;
- `pstricks`, `pst-plot`, `pst-eucl`, `pst-fill`, `pst-node`, `pst-pdf` за създаване на двумерни евклидови графики;

Проекти «Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks»

Използване на `pst-eucl`, `pdfscreen` и `animate` при обучението по математика

Използвани \LaTeX -пакети

- `pdfscreen` за създаване на екранна презентация;
- `pstricks`, `pst-plot`, `pst-eucl`, `pst-fill`, `pst-node`, `pst-pdf` за създаване на двумерни евклидови графики;
- `hyperref` за хипер-връзки;

Проекти «Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks»

Използване на `pst-eucl`, `pdfscreen` и `animate` при обучението по математика

Използвани \LaTeX -пакети

- `pdfscreen` за създаване на екранна презентация;
- `pstricks`, `pst-plot`, `pst-eucl`, `pst-fill`, `pst-node`, `pst-pdf` за създаване на двумерни евклидови графики;
- `hyperref` за хипер-връзки;
- `animate` за създаване на мобилни, управляеми с JavaScript анимации на векторни графики във формат PDF и др.

pst-eucl

pst-eucl

- Поставен е акцент върху създаването на цветни евклидови графики чрез пакета `pst-eucl`.

pst-eucl

- Поставен е акцент върху създаването на цветни евклидови графики чрез пакета `pst-eucl`.
- Пакетът `pst-eucl` е предназначен за изработване на чертежи в Евклидова геометрия чрез използване на \LaTeX -макриси.

pst-eucl

- Поставен е акцент върху създаването на цветни евклидови графики чрез пакета **pst-eucl**.
- Пакетът **pst-eucl** е предназначен за изработване на чертежи в Евклидова геометрия чрез използване на \LaTeX -макроси.
- 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;
 - много други ...

animate

За създаване на анимирана фигура:

animate

За създаване на анимирана фигура:

- 1 Създава се фигурата с използване на PSTricks-макроси;

animate

За създаване на анимирана фигура:

- 1 Създава се фигурата с използване на PSTricks-макроси;
- 2 Създават се няколко файла чрез пакета `pst-eucl` като отделни кадри;

animate

За създаване на анимирана фигура:

- 1 Създава се фигурата с използване на PSTricks-макроси;
- 2 Създават се няколко файла чрез пакета `pst-eucl` като отделни кадри;
- 3 Подготвя се и се поставя в същата директория текстов файл `timeline.txt`, задаващ последователността на кадрите;

animate

За създаване на анимирана фигура:

- 1 Създава се фигурата с използване на PSTricks-макроси;
- 2 Създават се няколко файла чрез пакета **pst-eucl** като отделни кадри;
- 3 Подготвя се и се поставя в същата директория текстов файл **timeline.txt**, задаващ последователността на кадрите;
- 4 Създава се главен файл, в преамбюла на който се зарежда пакета **animate** и в който се вмъкват анимираните обекти чрез командата `\animategraphics` вместо стандартната команда на пакета **graphicx** за вмъкване на графични обекти - `\includegraphics`.

animate

За създаване на анимирана фигура:

- 1 Създава се фигурата с използване на PSTricks-макроси;
- 2 Създават се няколко файла чрез пакета **pst-eucl** като отделни кадри;
- 3 Подготвя се и се поставя в същата директория текстов файл **timeline.txt**, задаващ последователността на кадрите;
- 4 Създава се главен файл, в преамбюла на който се зарежда пакета **animate** и в който се вмъкват анимираните обекти чрез командата `\animategraphics` вместо стандартната команда на пакета **graphicx** за вмъкване на графични обекти - `\includegraphics`.
- 5 Резултатният pdf-документ с анимираните обекти се визуализира с Adobe Acrobat Reader.

Начало на бъдещи изследвания

Начало на бъдещи изследвания

- Работата по представените проекти дава богати възможности за изследователска и творческа дейност на изявени ученици в областта на информационните технологии;

Начало на бъдещи изследвания

- 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.

Бъдещи проекти

Бъдещи проекти

- Използване и приложение на \TeX системите за интерактивно обучение и тестов контрол по математика и естествени науки: физика, химия, биология, астрономия, науки за земята, екология и др.

Бъдещи проекти

- Използване и приложение на $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ системите за интерактивно обучение и тестов контрол по математика и естествени науки: физика, химия, биология, астрономия, науки за земята, екология и др.
- Създаване на обучаващи игри $\text{AscroT}_{\text{E}}\text{X}$;

Бъдещи проекти

- Използване и приложение на $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ системите за интерактивно обучение и тестов контрол по математика и естествени науки: физика, химия, биология, астрономия, науки за земята, екология и др.
- Създаване на обучаващи игри $\text{AcroT}_{\text{E}}\text{X}$;
- Публикуване на полифонична и инструментална музика с $\text{MusixT}_{\text{E}}\text{X}$ и LilyPond;

Бъдещи проекти

- Използване и приложение на $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ системите за интерактивно обучение и тестов контрол по математика и естествени науки: физика, химия, биология, астрономия, науки за земята, екология и др.
- Създаване на обучаващи игри $\text{AcroT}_{\text{E}}\text{X}$;
- Публикуване на полифонична и инструментална музика с $\text{MusixT}_{\text{E}}\text{X}$ и LilyPond;
- Документиране на спортни срещи по шах ($\text{T}_{\text{E}}\text{Xmate}$) и табла (bg).

Край

Въпроси?

Благодаря за вниманието!