

Ученически институт по математика и информатика

Девета ученическа секция УС'09

Тема на проекта

Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks

Използване на L^AT_EX-пакети pst-eucl, pdfscreen и animate при обучението по математика

Автори:

Михаил Георгиев и Теодор Манолов

12 клас

Математическа гимназия «Баба Тонка»
град Русе

Научен ръководител:

Стефка Караколева
Русенски Университет «Ангел Кънчев»
Катедра «Числени методи и статистика»

Project name:

Geometry Algebra from Pithagoras to PSTricks

Usage of the \LaTeX -packages `pst-eucl`, `pdfscreen` and `animate` in education of mathematics

**Authors: Mihail Georgiev and Teodor Manolov
Baba Tonka Mathematical School
Ruse, Bulgaria**

**Director of studies: Stefka Karakoleva
Angel Kantchev Ruse University
Department «Numerical Methods and Statistics»**

ABSTRACT

The project presents a screen presentation „Geometry Algebra from Pithagoras to PSTricks“, which is created by the resources given by the typesetting system \LaTeX , and compiled with the PDF \LaTeX programme.

During the presentation formation many of \LaTeX packages have been used: `pdfscreen` for creation of screen presentation, `pstricks`, `pst-eucl`, `pst-plot`, `pst-fill`, `pst-node`, `pst-pdf` for drawing of Euclidean geometric figures, `graphicx` for graphics manipulation, `hyperref` for hyper-links, `pstcol` for the producing of color graphics, `animate` for creating portable, JavaScript driven PDF animations from sets of vector graphics, etc.

The accent is set on the creation of color graphics by `pst-eucl` package. The `pst-eucl` package allows drawing of Euclidean geometric figures using \LaTeX macros for specifying mathematical constraints. Thus it is possible to build point using common transformations and intersections.

Абстракт

Проектът представя екранна презентация на тема «Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks» [9], създадена със средствата на издателската система \LaTeX и компилирана с програмата $\text{PDF}\text{\LaTeX}$.

При оформянето на презентацията са използвани множество \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, `graphicx` за манипулиране с графики, `pstcol` за изработване на цветни графики, `hyperref` за хипер-връзки, `animate` за създаване на мобилни, управляеми с JavaScript анимации на векторни графики, във формат PDF и др.

Поставен е акцент върху създаването на цветни графики чрез пакета `pst-eucl`. Пакетът `pst-eucl` позволява изработване на чертежи в Евклидова геометрия, с използване на \LaTeX макроси, при определени математически ограничения. В проекта са използвани богатите възможности на пакета `pst-eucl` за получаване на забележителни точки в триъгълник, центрове на вписана и описана окръжност, генериране на точки като образи при равнинни трансформации, сечения на прави, окръжности и функции.

Увод

Геометрията и алгебрата са спътници на човека от древността до наши дни [9]. Много сложни алгебрични задачи се доказват елегантно със средствата на геометрията. Графичното решаване на задачи във всички области доказва нуждата от математически знания и аргументира обучението, свързвайки науката с практиката.

«Баща» на геометричната алгебра е Питагор. Той се счита за основател на геометричния метод в алгебрата. Графичното пресмятане достига своя апогей през Деветнадесети век и намира достойно приложение в практиката. Днес широкото използване на компютърната техника във всички области на науката и практиката налага създаване на компютърни продукти за обучение в различни области на знанието.

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 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.

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 графичните разширения на издателската система \LaTeX 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`, `prosper`, `pdfslide` и др. Резултатният файл е във формат `pdf`, достъпен с популярната програма `Adobe Acrobat Reader`.

Изборът на авторите на темата «Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks» е продиктуван от богатото ѝ съдържание, историческа обвързаност, практическо приложение и не на последно място - изобилие от графики, позволяващи разгръщане на разнообразните възможности на пакета `pst-eucl`.

Основна цел на авторите е изследване и използване възможностите на пакетите от фамилията PSTricks за кодиране на цветни Евклидови графики и анимирането им чрез пакета `animate`. Като резултат от това изследване е създадена екранна презентация за обучение по геометрия с използване на \LaTeX -пакетите `pdfscreen`, фамилията пакети PSTricks и пакета `animate`.

Резултатите от това изследване (без използване на пакета `animate`) са докладвани на Деветата Конференция на «Ученическият Институт по математика и информатика» през януари, 2009.

За постигане на основната цел бяха планирани и изпълнени следните задачи:

- Овладяване на основните възможности на издателската система \LaTeX за писане на стандартни документи;
- Усвояване на принципите и овладяване на основните техники за работа с \LaTeX с обвивка WinEdt;
- Изучаване и използване на \LaTeX -пакети за създаване на цветни PostScript графики: `pstricks`, `pstcol`, `pst-text`;

- Изследване и използване на пакета **pdfscreen** за създаване на екранни презентации;
- Проучване на основните възможности и използване на пакета **pst-eucl** за създаване на цветни PostScript графики в Евклидова геометрия;
- Изследване и използване на пакета **animate** за създаване на pdf файлове с анимирано съдържание.

Работата по проекта е продължение на проектите:

- «Светлина», представен на Ученическа Конференция 2008, в който се използват основно пакетите **pdfscreen** за екранна презентация и **exerquiz** за създаване на on-line упражнения, интерактивни тестове с непосредствена обратна връзка и линк към решенията, тестове, подобрени с JavaScript, както и коригиращи тестове с JavaScript.
- «Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks. Използване на L^AT_EX-пакети **pst-eucl** и **pdfscreen** при обучението по математика», представен на Ученическа конференция 2009.

В Раздел 2.1 се прави кратко описание на пакета **pst-eucl**, който осигурява среди за създаване на PostScript Евклидови графики.

В Раздел 2.2 е описан накратко пакетът **pdfscreen** за екранна презентация, като се разглеждат основните команди, използвани за създаване на документ за екранна презентация, опция за създаване на печатна версия, езикова локализация, команди за смяна на гърба и цвета на екрана и панела, както и опции за разполагане на панела вляво или вдясно на екрана и др.

В Раздел 2.3 се описват използваните в проекта пакети.

В Раздел 2.3.1 се описва използването на пакета **pdfscreen** в проекта и се представя конфигурационния файл на пакета **pdfscreen** за български език в Приложение Б.

В Раздел 2.3.2 се представя използването на пакета **pst-eucl** в проекта, в Приложение А се публикува преамбюлът на екранната презентация, а в Приложение В се публикуват tex-файловете на създадените графики.

В Раздел 2.3.3 се представя използването на пакета **animate** в проекта, който осигурява среди за създаване на PDF файлове с анимирано съдържание.

Глава 1

Програмно осигуряване и приложение на проекта

1.1 Описание на приложната област

Проектът «Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks» е екранна презентация за обучение по математика, с използване на сложни за изработване чертежи, чието създаване изисква точност и спазване на определени математически закони. Той запознава с възможностите на системата \LaTeX за създаване на продукти за обучение в различни области на знанието, както в средното, така и във висшето образование.

Използването на богатите възможности на системата \LaTeX за набор на математически формули, създаване на цветни графики и разнообразни среди, дава на обучаващия възможност да създава естетически издържани хипер-текстови документи с широко приложение в образованието.

1.2 Описание на програмната система

Проектът «Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks» е създаден в средата на системата за текстообработка \LaTeX .

Високото типографско качество на документите, създадени с \LaTeX , вградените макети за различни типове документи, въвеждането на формулите в линеен вид и удобството при използването на системата \LaTeX , я правят популярна в световен мащаб. Всичко, свързано с \LaTeX , е свободно достъпно на адреси www.ctan.org и www.tug.org.

Реализирането на проекта е извършено под операционна система MS Windows. Инсталирането на програмата MiKTeX за Windows изисква инсталиране на Adobe Acrobat Reader, Ghostscript и GSView. MiKTeX 2.8 се изтегля свободно от www.miktex.org. Инсталирането се ръководи от MiKTeX Net Installer. Като последна стъпка се инсталира обвивка (интерфейс). Авторите са избрали обвивка WinEdt.

Подробен алгоритъм за инсталиране на MiKTeX има в [8].

Глава 2

Техническо изпълнение на проекта

2.1 Кратко описание на пакета `pst-eucl` за създаване на равнинни геометрични фигури - Евклидова геометрия

Пакетът `pst-eucl`, [6] е предназначен за чертане на сложни фигури в Евклидова геометрия.

2.1.1 Геометрични обекти

Точки

Основни обекти в пакета `pst-eucl` са точки. Те се задават с командата

```
\pstGeonode[<par>] (x1,y1){<A1>}(x2,y2){<A2>}... (xn,yn){<An>}
```

и на всяка точка съответства възел с име `<Ai>` и етикет по подразбиране, форматиран в математически режим.

Положението на етикета по отношение на точката се контролира с параметъра `PosAngle` (по подразбиране 0), а самият етикет се определя с параметъра `PointName` (по подразбиране `default`). Празен етикет може да се определи чрез задаване на стойност `none`. Символът за изобразяване на точка се задава с параметъра `PointSymbol` (по подразбиране `*`). При задаване на `none`, точка не се изобразява.

Параметрите се определят наведнъж в частта `<par>`. Параметрите `PosAngle`, `PointSymbol`, `PointName` и `PointNameSep` могат да се установят или равни на единствена стойност, една и съща за всички точки, или равни на списък от стойности, заградени с `{ ... }` и отделени със запетая, позволяващи да се диференцират стойностите за всяка отделна точка.

Параметърът `CurveType` (по подразбиране `none`) се използва за чертане на линия през точките: отворена - `polyline`; затворена - `polygon`; отворена и затворена крива - `curve`.

Триъгълник

Класическата фигура - триъгълник има собствено макро за бърза дефиниция:

```
\pstTriangle[<par>] (xA,yA){<A>}(xB,yB){<B>}(xC,yC){<C>}
```

За да се поставят прецизно имената на точките, се използват три параметъра `PosAngleA`, `PosAngleB` и `PosAngleC`, които са свързани съответно с възлите `<A>`, `` и `<C>`. Ако няма определен ъгъл за дадена точка, нейното име се поставя на ъглополовящата линия. Параметрите `PointSymbolA`, `PointSymbolB` и `PointSymbolC` контролират символа-точка, поставян във всеки възел.

Ъгъл

Ъгъл се дефинира с три точки. Върхът е втората точка. Техният ред е важен, защото ъгълът се определя в положителна посока (обратна на часовата стрелка). Командата

```
\pstRightAngle[<par>]{<A>}{<B>}{<C>}
```

маркира прав ъгъл. Използваният символ се контролира от параметъра `RightAngleType` (по подразбиране `default`). Възможните стойности са: `default`- стандартен символ; `german` - германски символ; `suissromand` - швейцарски символ.

Параметърът `RightAngleSize`, дефинира размера на символа (по подразбиране 0.28 единици). Други ъгли се маркират с командата:

```
\pstMarkAngle[<par>]{<A>}{<B>}{<C>}{<label>}
```

Прави, лъчи и отсечки

Класическата линия се чертае с командата

```
\pstLineAB[<par>]{<A>}{<B>}
```

Дължината ѝ се контролира с параметрите `nodesepA` и `nodesepB`, които определят абсцисата на края на изчертаваната част от правата. Отрицателна абсциса определя външна точка, а положителна абсциса определя вътрешна точка. Ако стойностите на тези параметри са равни, вместо тях може да се използва `nodesep`. Стойността по подразбиране на тези параметри е 0.

Окръжности

Окръжност се дефинира или с нейния център и точка от нея, или с две диаметрално противоположни точки. Има две команди:

```
\pstCircleOA[<par>]{<O>}{<A>}
```

```
\pstCircleAB[<par>]{<A>}{<B>}
```

Възможно е да се пропусне втората точка и да се определи радиуса или диаметъра с използване на параметрите `Radius` и `Diameter`. Стойностите на тези параметри се определят с макросите:

```
\pstDistAB[<par>]{<A>}{<B>}
```

```
\pstDistVal[<par>]{<x>}
```

Първият определя разстоянието между две точки. Параметърът `DistCoef` може да бъде използван за определяне на коефициент за намаляване или увеличаване на това разстояние, като установяването на този коефициент трябва да е преди разстоянието. Второто макро се използва за определяне на конкретна числова стойност.

Окръжност, минаваща през три точки, се чертае като описана около триъгълника, определен от тях.

Дъги от окръжност

```
\pstArcOAB[<par>]{<O>}{<A>}{<B>}
```

```
\pstArcnOAB[<par>]{<O>}{<A>}{<B>}
```

Тези два макроса чертаят дъги от окръжност с център O . Радиусът се дефинира чрез OA , началният ъгъл се задава с A и крайният ъгъл - чрез B . Първото макро чертае дъгата в положителна посока, а второто - в отрицателна.

2.1.2 Геометрични трансформации

Геометричните трансформации са идеални инструменти за конструиране на геометрични фигури. Класическите трансформации (централна и осева симетрии, ротация, трансляция и хомотетия) имат собствени макроси със сходен синтаксис. При всички, накрая има списъци от две множества точки, като вторият списък не е задължителен. Тези два списъка съдържат първообразите и съответните им образи при трансформацията.

Параметърът `CodeFig` активира изчертаване на линии в процеса на получаване на образите при трансформации. По подразбиране стойността му е `false`, стила на линията се задава с параметъра `CodeFigStyle` (по подразбиране `dashed`), с цвят, зададен с параметъра `CodeFigColor` (по подразбиране `cyan`).

Параметърът `CurveType` контролира изчертаването на линия през всички образи, и следователно позволява бързо изчертаване на трансформираната фигура.

Обща симетрия

`\pstSym0[<par>]{<O>}{<M1,M2, . . . ,Mn>}[<M1',M2', . . . ,Mp'>]`

Чертае симетрична точка по отношение на точка O .

Ортогонална (осева) симетрия

`\pstOrtSym[<par>]{<A>}{}{<M1,M2, . . . ,Mn>}[<M1',M2', . . . ,Mp'>]`

Чертае симетрична точка по отношение на правата AB .

Ротация

`\pstRotation[<par>]{<O>}{<M1,M2, . . . ,Mn>}[<M1',M2',. . . ,Mp'>]`

Чертае образ на M_i при ротация с център O и ъгъл, зададен с параметъра `RotAngle`. Това може да бъде ъгъл, определен от три точки. В този случай се използва следната функция:

`\pstAngleABC{<A>}{}{<C>}`

Параметърът `CodeFig` поставя дъга със стрелка между точката и нейния образ, и ако `TransformLabel` (по подразбиране `none`) съдържа някакъв текст, той се поставя върху съответстващия ъгъл в математически режим.

Транслация

`\pstTranslation[<par>]{<A>}{}{<M1,M2,. . . ,Mn>}[<M1',M2',. . . ,Mp'>]`

Чертае образ при трансляция M'_i на M_i с използване на вектор \overrightarrow{AB} . Полезно за чертане на успоредни линии.

Параметърът `DistCoef` може да се използва като мащабиращ множител за модифициране на вектора на трансляция. Параметърът `CodeFig` чертае трансляционния вектор между точката и нейния образ, поставяйки етикет в средата с името на вектора или чрез текст, определен с `TransformLabel` (по подразбиране `none`).

Хомотетия

`\pstHom0[<par>]{<A>}{}{<M1,M2,. . . ,Mn>}[<M1',M2',. . . ,Mp'>]`

Чертае образ M'_i при хомотетия на M_i с център O и коефициент, определен от параметъра `HomCoef`.

Ортогонална проекция

`\pstProjection[<par>]{<A>}{}{<M1,M2,...,Mn>}{<M1',M2',... ,Mp'>}`

Проектира ортогонално M_i относно правата AB . Полезно за височина на триъгълник.

2.1.3 Специални обекти

Средна точка

`\pstMiddleAB[<par>]{<A>}{}{<I>}`

Чертае средната точка I на отсечката AB . По подразбиране, името на точката автоматично се поставя под отсечката.

Център на гравитация на триъгълник

`\pstCGravABC[<par>]{<A>}{}{<C>}{<G>}`

Чертае центъра на гравитация G на триъгълник $\triangle ABC$.

Център на описана окръжност на триъгълник

`\pstCircleABC[<par>]{<A>}{}{<C>}{<O>}`

Чертае окръжност, минаваща през три точки (описана окръжност) и поставя центъра O . Ефективното чертане се контролира от двоичния параметър `DrawCirABC` (по подразбиране `true`). Освен това, конструирането (чрез симетралите) може да бъде начертано чрез установяване на двоичния параметър `CodeFig`. В този случай, средните точки се маркират върху отсечките чрез използване на различни знаци, зададени чрез параметрите `SegmentSymbolA`, `SegmentSymbolB` и `SegmentSymbolC`.

Симетрала на отсечка

`\pstMediatorAB[<par>]{<A>}{}{<I>}{<M>}`

Симетралата на отсечка е права, перпендикулярна на тази отсечка през нейната средна точка. Отсечката е AB , средната точка - I , а M е точка, принадлежаща на симетралата. Тя се построява чрез ротация на B на 90° около I . Това означава, че редът на A и B е важен, той контролира положението на M . Командата създава две точки M и I . Конструкцията се контролира от следните параметри: `CodeFig`, `CodeFigColor` и `SegmentSymbol` за маркиране на правия ъгъл; `PointSymbol` и `PointName` за контролиране чертането на двете точки, всяка от които може да бъде определена отделно с параметрите `...A` и `...B`; параметри, контролиращи начертаната линия.

Ъглополовящи на ъгли

`\pstBissectBAC[<par>]{}{<A>}{<C>}{<N>}`
`\pstOutBissectBAC[<par>]{}{<A>}{<C>}{<N>}`

Има две ъглополовящи за даден геометричен ъгъл: вътрешна и външна, затова има и две команди. Ъгълът е определен от три точки, в положителна посока (обратно на часовата стрелка). Резултатът от командите е права и точка, принадлежаща на тази права. Тази точка се построява чрез ротация на точка B .

2.1.4 Сечения

Точки се дефинират и чрез сечения. Работи се с шест вида сечения: права-права; права-окръжност; окръжност-окръжност; функция-функция; функция-права и функция-окръжност.

Сечение може да не съществува. В този случай, точката(ите) се позиционират в началото. Фактически, потребителят трябва да държи под контрол съществуването на тези точки.

Права-права

`\pstInterLL[<par>]{<A>}{}{<C>}{<D>}{<M>}`

Чертае пресечната точка на правите AB и CD .

Окръжност-права

`\pstInterLC[<par>]{<A>}{}{<O>}{<C>}{<M1>}{<M2>}`

Чертае една или две пресечни точки между права AB и окръжност с център O и радиус OC . Окръжността е определена с нейния център и точка от периферията ѝ, или с радиус. Радиусът се определя или с параметъра `Radius`, или чрез диаметъра на окръжността, определен с параметър `Diameter`. Тези два параметъра могат да се модифицират чрез коефициента `DistCoef`.

Позицията на двете точки е такава, че векторите \overrightarrow{AB} и $\overrightarrow{M_1M_2}$ са с една и съща посока. Следователно, ако точките, определящи правата, се разменят, то получените точки също ще се разменят. Ако сечение липсва, то точките се позиционират в началото.

Окръжност-окръжност

`\pstInterCC[<par>]{<O1>}{}{<O2>}{<C>}{<M1>}{<M2>}`

Тази функция е подобна на последната. Двоичните параметри `CodeFigA` и `CodeFigB` позволяват изчертаването на дъги на сеченията. За да се получи свързаност `CodeFig` позволява изчертаването на двете дъги. Двоичните параметри `CodeFigArc` и `CodeFigBarc` определят посоката на тези незадължителни дъги: тригонометрична (по подразбиране) или по часовата стрелка.

Функция-функция

`\pstInterFF[<par>]{<f>}{<g>}{<x0>}{<M>}`

Тази функция поставя точка като сечение на две криви, дефинирани като функция. x_0 е приблизително абсцисата на пресечната точка. Очевидно е възможно да се използва тази функция няколко пъти, ако съществува повече от едно сечение. Всяка функция се описва на езика `PostScript`. Може да бъде определена функция-константа и след това да се търсят корените на функцията по метода на Нютон. В случай, че не може да се намери сечение, точката се позиционира в началото на координатната система.

Функция-права

`\pstInterFL[<par>]{<f>}{<A>}{}{<x0>}{<M>}`

Поставя точка като сечение между функцията f и правата AB .

Функция-окръжност

`\pstInterFC[<par>]{<f>}{<O>}{<A>}{<x0>}{<M>}`

Поставя точка в сечението между функцията f и окръжността с център O и радиус OA .

2.2 Кратко описание на пакета pdfscreen за екранна презентация

2.2.1 Основни характеристики, опции и използване

Пакетът `pdfscreen` [3, 4, 5, 7] е предназначен за изобразяване на стандартни L^AT_EX-документи за четене на компютърен монитор, като в същото време се запазва възможността за форматиране на документа за стандартно отпечатване на хартия. Това се постига чрез предефиниране на полетата, височината и ширината на страницата и съответните размери така, че текстът да се побира на екрана. При задаване на опция за печат (`print`), се превключва към форматиране на документа по стандартния начин, според съществуващите настройки. За изобразяване на екран, се използва опцията `screen` при зареждането на пакета в преамбула на документа чрез командата

```
\usepackage[screen,panelleft]{pdfscreen}
```

При това не е необходимо да са задава команда `\usepackage{hyperref}`, тъй като пакетът `hyperref` за хипер-връзки се зарежда посредством `pdfscreen`. По подразбиране `pdfscreen` използва драйвера `pdftex`, но може да се използва и друг драйвер чрез посочване като опция. Препоръчва се `pdfscreen` да се зарежда като последен пакет в преамбула, тъй като той предефинира много команди, използвани и от други пакети.

Опции

В пакета `pdfscreen` са достъпни следните опции:

1. `screen` – генерира екранна версия;
2. `print` – генерира печатна версия на документа;
3. `panelleft` – навигационен панел вляво на екрана;
4. `panelright` – навигационен панел вдясно на екрана;
5. `poranel` – извеждане на екрана без панел;
6. `paneltoc` – съдържание в панела. При включване на тази опция не трябва да се използва командата `\tableofcontents` в документа. В статия се изобразяват в панела само заглавията на разделите (`section`);
7. `sectionbreak` – осигурява прекъсване на страницата преди всеки раздел;
8. `code` – осигурява команди, които могат да се използват за буквално възпроизвеждане на листинг на програмен код или програмна документация.
9. Опция за драйвер: `dvips`, `dvipsone`, ..., `vtex`. `pdftex` е по подразбиране.
10. Цветова схема за панела и бутоните: `bluelace`, `blue`, `gray`, `orange`, `palegreen`, `chocolate`. По подразбиране е синя (`blue`) цветова схема.
11. Езикова поддръжка: Поддържат се петнадесет европейски езика. Всички езици, поддържани в пакета `babel`, могат да се посочват като опция. Ако езикът не се поддържа, пакетът превключва на `English`. В конфигурационния файл `pdfscreen.cfg` могат да се предефинират команди с превод на текста на бутоните.

ните за съответния език.

конфигурационния файл, ако потребителят не желае да го използва.

12. `posfg` – опция за блокиране четенето на

Поддържане на други параметри

Пакетът `pdfscreen` [3, 7] включва полезни параметри, които го правят по-функционален и подобряват дизайна на екрана:

- Поставяне на лого или емблема в навигационния панел:

```
\emblem{име на графичен файл}
```

- Бутонът `home page` в навигационния панел се свързва към посочения адрес с командата:

```
\urlid{URL-име}
```

- Определяне на размерите на екрана. Няма определени размери на екрана по подразбиране, следователно те трябва да се посочват изрично.

```
\screensize{height}{width}
```

- Установяване на полетата в документа. Няма полета, установени по подразбиране, затова трябва да се определят изрично в преамбюла.

```
\margins{left}{right}{top}{bottom}
```

2.2.2 Конфигурационен файл

Конфигурационният файл с име `pdfscreen.cfg` съдържа лична информация и превод на стринговете върху бутоните на език, неподдържан от пакета. Освен това в него могат да се поставят нови цветови схеми, собствен `url_id`, дата, име на графичен файл, използван за лого/емблема. Използването на конфигурационен файл позволява в него да се съхранява специфична информация, което елиминира претрупването на преамбюла.

2.3 Използвани пакети в проекта

Презентацията е изработена с използване на пакета `pdfscreen`, който използва и пакета `hyperref` за хипер-връзки.

Чрез използване на пакета `graphicx` се манипулира с графични файлове.

Списъците от тип `itemize` и `enumerate` са заменени с атрактивни аналози чрез използване на средата `coldinglist` и пакета `pifont`, вж. Приложение А.

За извеждане на кодове на програми в описанието на проекта се използва пакета `fancyvrb`. Листингите се въвеждат в средата `Verbatim`, с допълнителни опции за: рисуване на рамка `frame=single`, изобразяване на името на файла в кутийка `label=\fbox{name.tex}`, позициониране на името на файла: `labelposition=topline`, изобразяване на номерата на програмните редове `numbers=left`.

Извеждането на част от материала в няколко колони, се осъществява в средата `multicols` на пакета `multicol`.

За изработването на цветните фигури в представения проект се използват пакетите `pstcol`, `pstricks`, `pst-plot`, `pst-eucl`, `animate`.

Всяка една от фигурите се създава в отделен файл, който се компилира с програмата `LATEX`, полученият `dvi`-файл се преобразува в `ps`-файл, отваря се с програмата `GSView` и се преобразува

в eps-файл. Полученият eps-файл се преобразува в pdf. Последната стъпка, включването на получения файл в документа, става с командата `\includegraphics` на пакета `graphicx`.

Сорс-файловете на фигурите са дадени в Приложение В.

2.3.1 Използване на пакета `pdfscreen` в проекта

Пакетът `pdfscreen` използва няколко допълнителни пакета (вж. Раздел 2.2), сред които и `hyperref`.

При изработването на презентацията се използва опцията за екранно представяне `screen` при зареждането на пакета. Съответният pdf-файл е `A_geometry_tricks_mg_ruse_screen09.pdf`.

За отпечатване на презентацията се използва опцията за хартия `print` при зареждането на пакета. Съответният pdf-файл е `geometry_tricks_mg_ruse_print09.pdf`.

При зареждане на пакета `pdfscreen` се използват и опциите `nopanel` за извеждане на екрана без панел, `code`-за извеждане на кодове на програми, `sectionbreak` - за прекъсване на страницата след всеки раздел. В началото на документа се задава командата `\changeoverlay` за автоматична смяна на фона след всеки раздел. Преамбюлът на екранната версия е даден в Приложение А.

Извеждането на презентацията става на пълен екран чрез командата

```
\hypersetup{pdfpagemode=FullScreen}
```

на пакета `hyperref`.

Размерите на екрана и полетата се задават чрез командите `\screensize` и `\marginize` на пакета `pdfscreen`.

Смяната на страниците се определя с командата `\pagedissolve{Box /D 2 /M /O}` на пакета `hyperref`, която установява нова страница да се открива посредством правоъгълник, от центъра на екрана към ъглите.

Конфигурационният файл на пакета `pdfscreen`, използван при създаването на проекта е даден в Приложение Б.

2.3.2 Използване на пакета `pst-eucl` в проекта

Графиките в проекта (вж. Приложение В) са изработени с използване на командите, описани в Раздел 2.1, както и на команди на други пакети от фамилията `PSTricks`.

На Фигура В.1 се илюстрира графично събиране на две числа. Задаването на точките става с командата `\pstGeonode`, линии се чертаят с командата `\pstLineAB`, координатната ос се чертае с командата `\ncline` на пакета `pst-node`, а надписи се поставят с командата `\rput` на `PSTricks`.

На Фигура В.2 се илюстрира графично извеждане на две числа. Кодирането на фигурата е аналогично на Фигура В.1.

На Фигура В.3 се умножават графично три числа. За примера са избрани стойности $l_1 = 1.6$, $l_2 = 1.2$ и $l_3 = 0.4$ при единична отсечка $OA = 5\text{ cm}$. Задават се точките O и A с командата `\pstGeonode`, издига се перпендикуляр от A към OA , нанасят се A_1 , A_2 и A_3 и се построяват правите OA_1 , OA_2 , OA_3 . Точка B се определя като сечение на окръжност с център O и радиус AA_1 и права OA чрез командата `\pstInterLC`. Издигането на перпендикуляр от точка B към правата OA се извършва като се построява симетрала чрез командата `\pstMediatorAB` на произволна отсечка със среда B , след което точка B_1 се търси като сечение на тази симетрала с правата OA_2 . Аналогично се построява точка C_1 . Координатната ос се чертае с командата `\ncline` на пакета `pst-node`, а надписи се поставят с командата `\rput` на `PSTricks`.

На Фигура В.4 се умножава реално число $a = OA$ с рационално число p . В примера $p = \frac{1}{3}$. Задават се точки O , A с командата `\pstGeonode`. Осите Ox и Os се построяват с командата `\ncline`. Построява се отсечка $OP = \frac{1}{3}$: точка P се намира като пресечна точка на права Os

и окръжност с център O и радиус $\frac{1}{3}$. Аналогично се получават точки P_1 и P_2 : $OP = PP_1 = P_1P_2 = \frac{1}{3}$. Точка B се получава с командата `\pstHomO` като образ на A при хомотетия с център O и коефициент на хомотетия $1/3$. Отсечката $OB = pa = \frac{1}{3}OA$.

Фигура В.5 се кодира по подобие на Фигура В.4. С командата `\pstGeonode` се задават точки B, C, O, A , така, че $OA = 1, OB = b, BC = a$. Чрез командата `\pstHomO` се построява образ M при хомотетия с център O и коефициент $\frac{1}{b}$ на точка C . Отсечката $AM = \frac{a}{b}$.

За построяване на ортогонална координатна система на Фигура В.6 се използва командата `\psaxes` на пакета `PSTricks`. Построяват се точка $A_0 \in Ox$: $OA_0 = 1$ и точка $A_1 \in Oy$: $A_0A_1 = a$. Построява се с командата `\pstRotation` образ B_1 на точка A_0 при ротация с център A_1 и ъгъл на ротация -90° . Правата A_1B_1 пресича оста Ox в точка A_2 . Отсечката A_1A_2 е равна на a^2 . По аналогичен начин се използва ротация за намиране на $a^3, a^4 \dots$.

За намиране на квадратен корен от число N , на Фигура В.7 се задават с макрото `\pstGeonode` точки O, A, B , такива че $OA = 1, AB = N$. Построява се дъга от окръжност с диаметър OB чрез командата `\pstArcOAB`. Построява се с макрото `\pstMediatorAB`, симетрала на произволна отсечка със среда, която пресича (`\pstInterLC`) дъгата в точка M , такава че $AM = \sqrt{N}$.

На Фигура В.8 се построява триъгълник $\triangle ABC$ с командата `\pstTriangle`, намира се образът P на точка A при ротация с център C и ъгъл на ротация -90° . Намира се сечението на права CP с окръжност с център C и радиус 5, зададен с макрото `Radius=\pstDistVal{5}`. Надписите се задават с макрото `\uput` на пакета `PSTricks`.

На Фигура В.9 се построява равнобедрен правоъгълен триъгълник $\triangle ABC$, намира се образът C_1 на точка C при ротация с център B и ъгъл на ротация -90° . Намира се сечението на права BC_1 с окръжност с център B и радиус 1, зададен с макрото `Radius=\pstDistAB{A}{B}`. Хипотенузата CB_1 на получения правоъгълен триъгълник има дължина $\sqrt{3}$. Аналогично се получават последователно отсечки с дължини $\sqrt{4}, \sqrt{5}, \sqrt{6}, \dots$. Надписите се задават с макрото `\uput` на пакета `PSTricks`.

За примера на геометрична прогресия на Фигура В.10, първите два члена на прогресията са равни на 7 и 4, откъдето частното на прогресията е $\frac{4}{7} \approx 0,57$. Третият член на прогресията се построява като образ при хомотетия с център O и коефициент 0.57 на втория член.

При намиране на сумата на намаляваща геометрична прогресия на Фигура В.11 се продължават правите CC', DD', EE' с използване на опцията `nodesepA=-1` в командата `\pstLineAB`, след което се търси сечение на тези прави с правата AB' . За построяване на права през O , успоредна на правите CC', DD', EE' , се използва трансляция `\pstTranslation{B}{B'}{0}` с направляващ вектор BB' , като се намира образът O' на O . Построява се сечението O'' на правите OO' и AA' с командата `\pstInterLL`.

За кодиране на Фигура В.12, освен посочените до тук пакети, се използва и пакетът `pst-fill`. За намиране на средите на страните на квадрата, се използва командата `\pstMiddleAB`, а за заштриховане на многоъгълниците се използва макрото `\pspolygon` с опции `fillstyle` за типа заштриховане, `hatchcolor` - за цвят на линиите, `hatchsep` - разстояние между линиите на заштриховане.

За илюстрация на възможностите на `pst-eucl` за намиране на специални точки и обекти в равнината, са кодирани Фигура В.13 и Фигура В.14. Задава се произволен триъгълник и се построяват външни и вътрешни ъглополовящи, симетрала, вписани и описани окръжности. Единствената разлика между двете файла са координатите на върховете на триъгълника.

2.3.3 Използване на пакета `animate` в проекта

Пакетът `animate` [11] е предназначен за създаване на PDF файлове с анимирано съдържание, като се използва набор от графични файлове, създадени с различни приложения. Възможните файлови формати зависят от това дали се използва програмата \LaTeX или \PDF\LaTeX .

В случай, че се използва \LaTeX , най-напред се търси `eps`-файл, а след това `mps` или `ps`. С \PDF\LaTeX редът на търсене е: `pdf, mps, png, jpg, jpeg, jbig2, jb2, jp2, j2k, jpx`.

Съществуват два различни подхода за използване на пакета `animate`, [10, 11]. Авторите са използвали подхода, при който се използва командата

```
\animategraphics[<options>]{<FrameRate>}{<FileBasename>}{<first>}{<last>}
```

на пакета `animate`.

За създаване на анимирана фигура, освен множеството файлове, подготвени като отделни кадри, са нужни още два файла: главен файл, който се компилира с PDF \LaTeX и използва пакета `animate` и текстов файл. Резултатният pdf документ с анимираната картинка се визуализира с Adobe Acrobat Reader.

Например, за анимиране на Фигура В.7, се създават няколко файла с имена `koren_0`, `koren_1`, `koren_2`, `koren_3` като отделни кадри, като се използва кодът, даден в Приложение В. За целта се коментират последователно командите за изчертаване на геометричните обекти.

За да премине успешно процедурата и да се получи например файлът `anim_koren.pdf` с анимираната фигура, е необходимо в същата директория да се постави и текстов файл `timeline_koren.txt`:

```
::0x0 %мрежа
::1 %кадър 1
::2
::3
```

След компилиране на файловете `koren_0`, `koren_1`, `koren_2`, `koren_3` с програмите `latex->dvips->ps2eps->epstopdf`, се компилира с програмата PDF \LaTeX и главния файл `anim_koren.tex`, който използва `animate`:

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[pdfTeX]{color,graphicx}
\usepackage{animate}
\begin{document}
\begin{center}
\animategraphics[controls,timeline=timeline_koren.txt]{1}{koren_}{0}{3}
\end{center}
\end{document}
```

При използване на пакета `animate` съвместно с пакета за презентации `pdfscreen`, той се зарежда в преамбюла на документа с командата `\usepackage{animate}` преди зареждането на `pdfscreen` и без команда `\usepackage[pdfTeX]{color,graphicx}`.

Всички предварително подготвени кадри във формат pdf се поставят в същата директория, а обработката им с пакета `animate` се извършва при компилирането на презентацията с PDF \LaTeX . За целта, включването на кадрите става не с командата `\includegraphics`, а с `\animategraphics`.

Приложение А

Преамбюл на презентация за проекта

```
1 %Файл-презентация "Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks"
2 %Ученически институт по математика и информатика
3 %Девета ученическа секция УС'09
4 \documentclass[a4paper,12pt,titlepage]{article}
5 \usepackage[T2A]{fontenc}
6 \usepackage[cp1251]{inputenc}
7 \usepackage[english,bulgarian]{babel}
8 \usepackage{calligra}
9 \usepackage{amsmath}
10 \usepackage{shadow}
11 \usepackage{pause}
12 \usepackage{pstricks,pst-plot,pst-eucl,pst-fill,pst-node,pst-pdf}
13 \usepackage{animate}
14 \usepackage[screen,nopanel,code,sectionbreak]{pdfscreen}
15 \hypersetup{pdfpagemode=FullScreen,%
16 pdfauthor={Mihail Georgiev, Teodor Manolov, Stefka Karakoleva},%
17 pdftitle={GeometryTricks}}
18 \usepackage{xspace,pifont,color,colortbl}
19 \usepackage{marvosym}
20 \usepackage{fancybox}
21 \usepackage{multicol}
22 \usepackage[all]{xy}
23 \usepackage{pifont}
24 \usepackage{color}
25 \newenvironment{coldinglist}[2]
26     {\begin{list}{\textcolor{#2}{\ding{#1}}}{}}
27     {\end{list}}
28 %Screen format
29 \panelwidth=25mm
30 %           height width
31 \screensize{150mm}{200mm}
32 %%           left right top bottom
33 \marginsize{18mm}{12mm}{10mm}{10mm}
```

```
34 \paneloverlay{but.pdf}
35 %color or image for background
36 \definecolor{fon7}{rgb}{0.94,0.94,0.94}
37 %Page_Dissolve
38 \pagedissolve{Box /D 2 /M /0}
39 %Logo
40 \emblema{logo_mg}
41 \setcounter{tocdepth}{1}
```

Приложение Б

Конфигурационен файл pdfscreen.cfg за български език

```
pdfscreen.cfg
1 %%
2 %% pdfscreen.cfg
3 %%
4 %% ----- language specific commands -----
5 %%
6 \paneltitlerpagename{\cyr Заглавие}
7 \panelabstractname{Резюме}
8 \panelcontentsname{Съдържание}
9 \panelfullscreenname{Екран}
10 \panelhomepagename{У дома}
11 \panelgobackname{Назад}
12 \panelclosebuttonname{Затвори}
13 \panelquitname{Край}
14 \panelpagename{Стр.}
15 \panelofname{от}
16 %%
17 %% ----- various colors -----
18 %%
19 \definecolor{panelbackground}{gray}{.8}
20 \definecolor{buttonbackground}{gray}{.4}
21 \definecolor{buttonshadow}{gray}{.2}
22 \definecolor{orange}{rgb}{1,.549,0}
23 \definecolor{orange1}{rgb}{1,.5,0}
24 \definecolor{section0}{rgb}{0,.5,.1}
25 \definecolor{section1}{rgb}{0,.5,1}
26 \definecolor{section2}{rgb}{0,.5,.5}
27 \definecolor{section3}{rgb}{0,.5,.4}
28 \definecolor{section4}{rgb}{.4,.5,.2}
29 \definecolor{section5}{rgb}{.5,.5,.3}
30 %%
31 %%\screensize{6.25in}{7.8in} %%\screensize{height}{width}
32 \emailid{skarakoleva@ru.acad.bg}
33 \urlid{www.mg.rousse.bg}
```

```

34 |\IfFileExists{univ.jpg}{\emlema{univ.jpg}}{}
35 %
36 \def\@linkcolor{red}
37 \def\@anchorcolor{black}
38 \def\@citecolor{blue}
39 \def\@filecolor{cyan}
40 \def\@urlcolor{magenta}
41 \def\@menucolor{red}
42 \def\@pagecolor{red}
43
44 \def\FontTitle{%
45 \usefont{T2A}{fad}{m}{n}\fontsize{18pt}{16pt}\selectfont}
46
47 \def\@secntformat#1{\llap{\scshape\color{section}\thesection@level}
48 \csname the#1\endcsname.\hspace*{6pt}}
49 \def\pdfscreen{{\tt pdfscreen.sty}\xspace}
50 \definecolor{buttonbackground}{rgb}{.902,.902,.980}
51 \definecolor{buttonshadow}{rgb}{.412,.412,.412}
52 \definecolor{green}{rgb}{0,.7,0}
53 \definecolor{seashell}{rgb}{.285,.286,.28510}
54 \definecolor{Red}{rgb}{1,.347,0}
55 \definecolor{buttonbackground}{rgb}{.902,.902,.980}
56 \definecolor{buttonshadow}{rgb}{0,0,0}
57 \pagedissolve{Wipe /D 1}
58
59 \definecolor{lcyane}{rgb}{.895,.93,.916}
60 %\definecolor{backgroundcolor}{rgb}{.889941,.917973,.9931}
61 %\backgroundcolor{backgroundcolor}
62 \endinput
63 %%
64 %% end of file 'pdfscreen.cfg'
65 %%

```

Приложение В

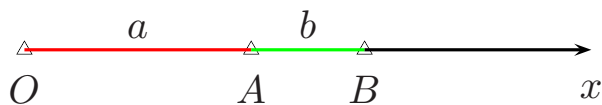
Исходен код за създаване на графичните файлове

Фигура В.1: sbor.tex

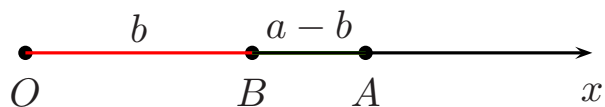
```
1 \documentclass{article}
2 \usepackage[a4paper,top=15pt,bottom=0pt,left=5pt,right=0pt,noheadfoot]{geometry}
3 \usepackage{pstcol,pst-plot,pst-eucl}
4 \usepackage{color}
5 \usepackage[T2A]{fontenc}
6 \usepackage[cp1251]{inputenc}
7 \usepackage[english,bulgarian]{babel}
8 \begin{document}
9 \begin{pspicture}(0,-1)(6,2)
10 \pstGeonode[PosAngle={-90,-90,-90},PointSymbol=triangle](2,0){A}(3,0){B}(0,0){O}
11 \pstGeonode[PointSymbol=none,PosAngle={-90}](5,0){x}
12 \pstLineAB[linecolor=red]{O}{A}
13 \pstLineAB[linecolor=green]{A}{B}
14 \ncline{->}{B}{x}
15 \rput[b](1,0.1){$a$}
16 \rput[b](2.5,0.1){$b$}
17 \end{pspicture}
18 \end{document}
```

Фигура В.2: razlika.tex

```
1 \documentclass{article}
2 \usepackage[a4paper,top=15pt,bottom=0pt,left=5pt,right=0pt,noheadfoot]{geometry}
3 \usepackage{pstcol,pst-plot,pst-eucl}
```



Фигура В.1: Сбор



Фигура В.2: Разлика

```

4 \usepackage{color}
5 \usepackage[T2A]{fontenc}
6 \usepackage[cp1251]{inputenc}
7 \usepackage[english,bulgarian]{babel}
8 \begin{document}
9 \begin{pspicture}(0,-1)(6,2)\psgrid
10 %\psaxes[ticksizе=1.5pt,]{->}(0,0)(-1,-1)(7,2)
11 \pstGeonode[PosAngle={-90,-90,-90}](2,0){B}(3,0){A}(0,0){O}
12 \pstGeonode[PointSymbol=none,PosAngle={-90}](5,0){x}
13 \pstLineAB[linecolor=red]{O}{A}
14 \pstLineAB[linecolor=green]{A}{B}
15 \ncline{->}{B}{x}
16 \rput[b](1,0.1){$b$}
17 \rput[b](2.5,0.1){$a-b$}
18 \end{pspicture}
19 \end{document}

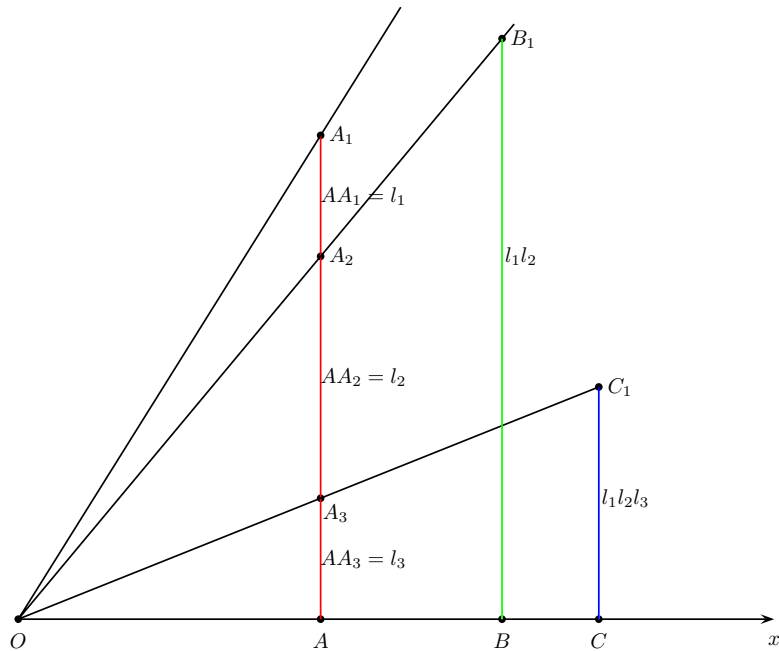
```

Фигура В.3:umnojenie.tex

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage[a4paper,top=5pt,bottom=0pt,left=5pt,right=0pt,noheadfoot]{geometry}
3 \usepackage{pstricks,pst-plot,pst-eucl,pst-fill,pst-node}
4 \usepackage{color}
5 \usepackage[T2A]{fontenc}
6 \usepackage[cp1251]{inputenc}
7 \usepackage[english,bulgarian]{babel}
8 \begin{document}
9 \begin{pspicture}(-1,-1)(15,13)\psgrid
10 \psset{unit=5cm}
11 \pstGeonode[PosAngle={-90,-90,-90},PointSymbol={*,*,none}]{O}(1,0){A}(2.5,0){x}
12 \ncline[arrowscale=1.5]{->}{O}{x}
13 \pstGeonode[PosAngle={0,0,-45}](1,1.6){A_1}(1,1.2){A_2}(1,0.4){A_3}
14 % AA_1=1_1=1.6,AA_2=1_2=1.2,AA_3=1_3=0.4
15 \pstLineAB[linecolor=red]{A}{A_1}
16 \pstLineAB[nodesepB=-0.5]{O}{A_1}
17 \pstLineAB[nodesepB=-1]{O}{A_2}
18 \pstLineAB[nodesepB=-1]{O}{A_3}
19 \pstInterLC[Radius=\pstDistAB{A}{A_1},PosAngle=-90]{O}{A}{O}{B'}{B}
20 \pstInterLC[linecolor=red,PointSymbol=none,PointName=none,%
21 Radius=\pstDistVal{0.2}]{O}{A}{B}{P}{Q}
22 \pstMediatorAB[PointSymbol={none,none},PointName={none},%
23 linecolor=white]{P}{Q}{I}{s}

```



Фигура В.3: Умножение

```

24 \pstInterLL{B}{s}{O}{A_2}{B_1}
25 \pstLineAB[linecolor=green]{B}{B_1}%l_1*l_2
26 \pstInterLC[Radius=\pstDistAB{B}{B_1},PosAngle=-90]{O}{A}{O}{C'}{C}
27 \pstInterLC[linecolor=red,PointSymbol=none,PointName=none,%
28     Radius=\pstDistVal{0.2}]{O}{A}{C}{U}{V}
29 \pstMediatorAB[PointSymbol={none,none},PointName={none},%
30     linecolor=white]{U}{V}{W}{p}
31 \pstInterLL{C}{p}{O}{A_3}{C_1}
32 \pstLineAB[linecolor=blue]{C}{C_1}%l_1*l_2*l_3
33 \rput[1](1,.2){$AA_3=l_3$}\rput[1](1,.8){$AA_2=l_2$}
34 \rput[1](1,1.4){$AA_1=l_1$}
35 \rput[1](1.61,1.2){$l_1l_2$}
36 \rput[1](1.93,0.4){$l_1l_2l_3$}
37 \end{pspicture}
38 \end{document}

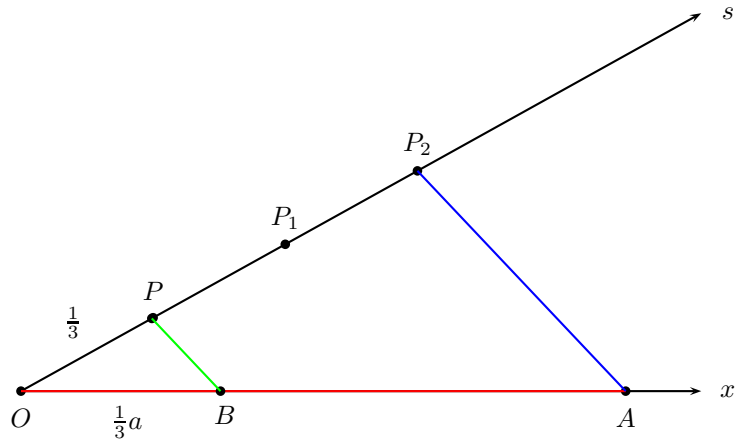
```

Фигура В.4: umnchislo.tex

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage[a4paper,top=15pt,bottom=0pt,left=5pt,right=0pt,noheadfoot]{geometry}
3 \usepackage{pstcol,pst-plot,pst-eucl}
4 \usepackage{color}
5 \usepackage[T2A]{fontenc}
6 \usepackage[cp1251]{inputenc}
7 \usepackage[english,bulgarian]{babel}
8 \begin{document}
9 \begin{pspicture*}(-1,-1)(10,5.2)%\psgrid

```



Фигура В.4: Умножение с рационално число

```

10 \pstGeonode[PosAngle={-90,-90,-90}](0,0){O}(8,0){A}
11 \pstGeonode[PointSymbol=none](9,0){x}(9,5){s}
12 \ncline{->}{O}{x}
13 \ncline{->}{O}{s}
14 \pstLineAB[linecolor=red]{O}{A}
15 \pstInterLC[Radius=\pstDistVal{2},PointNameA=none,%
16   PosAngle={90}]{O}{s}{O}{P'}{P}
17 \pstInterLC[Radius=\pstDistVal{4},PointNameA=none,%
18   PosAngle={90}]{O}{s}{O}{P_1'}{P_1}
19 \pstInterLC[Radius=\pstDistVal{6},PointNameA=none,%
20   PosAngle={90}]{O}{s}{O}{P_2'}{P_2}
21 \pstLineAB[linecolor=blue]{A}{P_2}
22 \pstHomO[HomCoef=.33,PosAngle={180,0},PointName=none]{O}{A,P_2}[B,P']
23 \pstLineAB[linecolor=green]{B}{P'}
24 \rput[t](2.7,-.2){B$}
25 \rput[t](1.4,-.2){$\frac{1}{3} a$}
26 \rput[br](0.8,0.7){$\frac{1}{3}$}
27 \end{pspicture*}
28 \end{document}

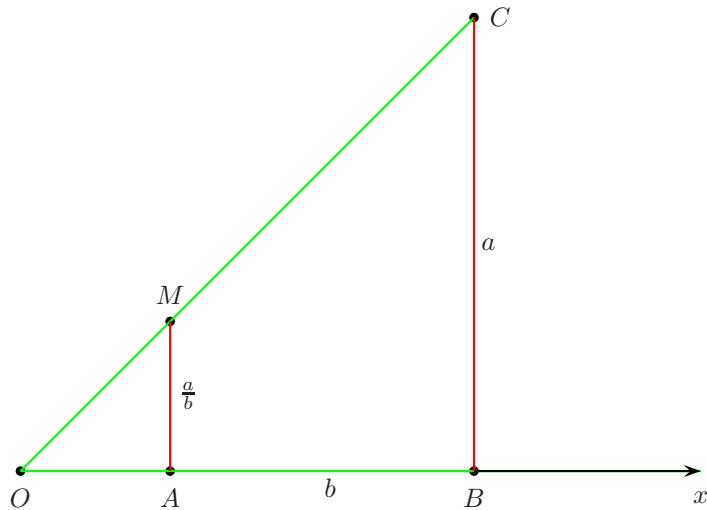
```

Фигура В.5: deleniehomotet.tex

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage[a4paper,top=15pt,bottom=0pt,left=5pt,right=0pt,noheadfoot]{geometry}
3 \usepackage{pstcol,pst-plot,pst-eucl}
4 \usepackage{color}
5 \usepackage[T2A]{fontenc}
6 \usepackage[cp1251]{inputenc}
7 \usepackage[english,bulgarian]{babel}
8 \begin{document}
9 \begin{pspicture}(0,-1)(10,7)\psgrid
10 \pstGeonode[PosAngle={0,-90,-90}](6,6){C}(6,0){B}(0,0){O}
11 \pstGeonode[PointSymbol=none,PosAngle={-90}](9,0){x}
12 \pstHomO[HomCoef=.33,PosAngle={-90,90}]{O}{B,C}[A,M]

```

Фигура В.5: Деление

```

13 \pstLineAB[nodesepB=-3,linewidth=green]{O}{B}
14 \pstLineAB[linewidth=green]{O}{C}
15 \ncline[arrowscale=1.5]{->}{B}{x}
16 \rput[1](6.1,3){$a$}
17 \rput[t](4.1,-0.1){$b$}
18 \rput[1](2.1,1){$\frac{a}{b}$}
19 \psset{linewidth=red}
20 \pstLineAB{B}{C}
21 \pstLineAB{A}{M}
22 \end{pspicture}
23 \end{document}

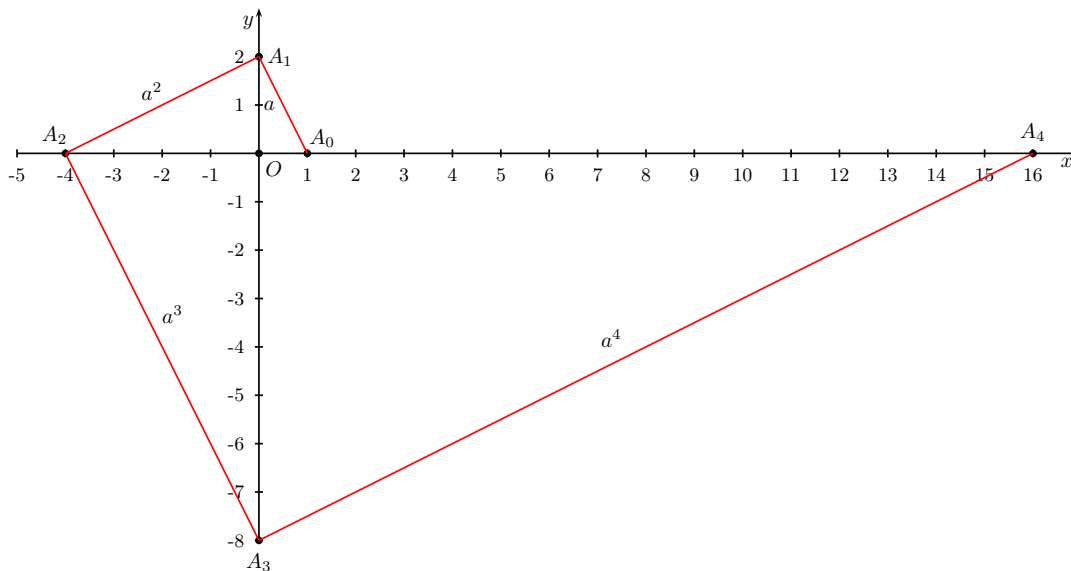
```

Фигура В.6:stepenuvane1.tex

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage[a4paper,top=15pt,bottom=0pt,left=5pt,right=0pt,noheadfoot]{geometry}
3 \usepackage{pstricks,pst-plot,pst-eucl,pst-fill,pst-node}
4 \usepackage{color}
5 \usepackage[T2A]{fontenc}
6 \usepackage[cp1251]{inputenc}
7 \usepackage[english,bulgarian]{babel}
8 \begin{document}
9 \psset{unit=0.8cm}
10 \def\pshlabel#1{\small #1}
11 \def\psvlabel#1{\small #1}
12 \begin{pspicture}(-5,-8)(16,3)\psgrid
13 \pstGeonode[PosAngle={-45,45,0}]{O}(1,0){A_0}(0,2){A_1}
14 \psaxes[ticksiz=1.5pt]{->}(0,0)(-5,-8)(17,3)
15 \rput[t](16.7,-0.1){$x$}\rput[r](-0.1,2.7){$y$}
16 \pstRotation[RotAngle=-90,PointName=none,PointSymbol=none]{A_1}{A_0}[B_1]
17 \pstLineAB[linewidth=red]{A_0}{A_1}\rput[b1](0.6,1){$a$}
18 \pstInterLL[PosAngle=120]{A_1}{B_1}{A_0}{O}{A_2}

```

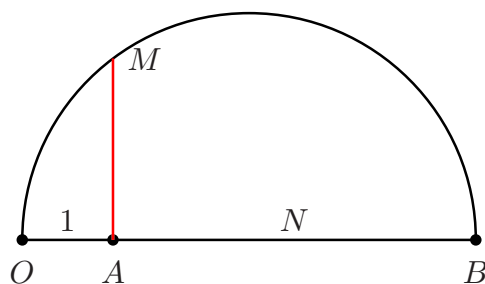


Фигура В.6: Степенуване

```

19 \pstLineAB[linecolor=red]{A_1}{A_2}\rput[br](-2,1.1){$a^2$}
20 \pstRotation[RotAngle=-90,PointName=none,PointSymbol=none]{A_2}{A_1}[B_2]
21 \pstInterLL[PosAngle=-90]{A_1}{O}{A_2}{B_2}{A_3}
22 \pstLineAB[linecolor=red]{A_2}{A_3}\rput[b1](-2,-3.5){$a^3$}
23 \pstRotation[RotAngle=-90,PointName=none,PointSymbol=none]{A_3}{A_2}[B_3]
24 \pstInterLL[PosAngle=90]{A_3}{B_3}{A_0}{O}{A_4}
25 \pstLineAB[linecolor=red]{A_3}{A_4}\rput[br](7.5,-4){$a^4$}
26 \end{pspicture}
27 \end{document}

```



Фигура В.7: Коренуване

Фигура В.7:koren.tex

```

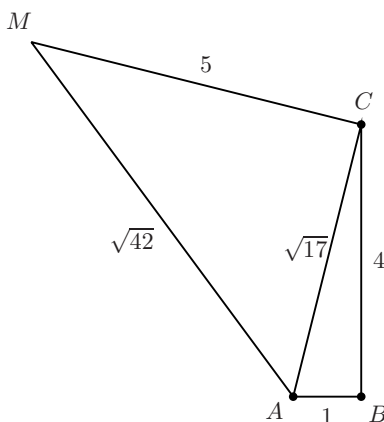
1 \documentclass{article}
2 \usepackage[a4paper,top=15pt,bottom=0pt,left=5pt,right=0pt,noheadfoot]{geometry}
3 \usepackage{pstcol,pst-plot,pst-eucl}

```

```

4 \usepackage{color}
5 \usepackage[T2A]{fontenc}
6 \usepackage[cp1251]{inputenc}
7 \usepackage[english,bulgarian]{babel}
8 \begin{document}
9 \begin{pspicture}(0,0)(5,3)\psgrid
10 \pstGeonode[PosAngle={-90,-90,-90}](0,0){O}(1,0){A}(5,0){B}
11 \pstGeonode[PointName=none,PointSymbol=none](2.5,0){P}(2,0){X}
12 \pstLineAB{O}{B}
13 \pstArcOAB{P}{B}{O}
14 \pstMediatorAB[linecolor=white,PointName=none,PointSymbol=none]{O}{X}{A}{N}
15 \pstInterLC[PointNameA=none,PointSymbol=none]{A}{N}{P}{B}{M_1}{M}
16 \pstLineAB[linecolor=red]{M}{A}
17 \rput[b](3,0.1){N$}\rput[b](0.5,0.1){1$}
18 \end{pspicture}
19 \end{document}

```



Фигура В.8: Коренуване-Теорема на Ферма

Фигура В.8:rotation.tex

```

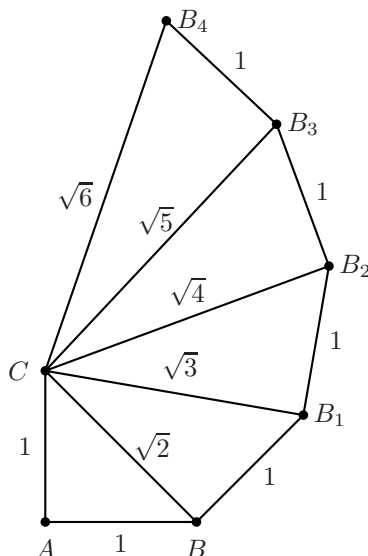
1 \begin{pspicture}(0,-1)(10,10)
2 \pstTriangle(6,0){A}(7,0){B}(7,4){C}
3 \pstRotation[PosAngle=90,RotAngle=-90,PointName=none,PointSymbol=none]{C}{A}{P}
4 \pstInterLC[Radius=\pstDistVal{5},PointNameA=none,PointSymbol=none,PosAngle=120]%
5 {C}{P}{C}{M'}{M}
6 \pstLineAB{C}{M}
7 \pstLineAB{A}{M}
8 \pstMiddleAB[PointName=none,PointSymbol=none]{A}{C}{C'}
9 \rput[br](C'){\$\sqrt{17}$}
10 \pstMiddleAB[PointName=none,PointSymbol=none]{A}{M}{M''}
11 \rput[225](M''){\$\sqrt{42}$}
12 \pstMiddleAB[PointName=none,PointSymbol=none]{M}{C}{Q}
13 \rput[60](Q){5$}
14 \pstMiddleAB[PointName=none,PointSymbol=none]{A}{B}{R}
15 \rput[270](R){1$}

```

```

16 \pstMiddleAB[PointName=none,PointSymbol=none]{B}{C}{T}
17 \uput[0](T){$4$}
18 \end{pspicture}

```



Фигура В.9: Последователно коренуване

Фигура В.9:koren4e.tex

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage[a4paper,top=15pt,bottom=0pt,left=5pt,right=0pt,noheadfoot]{geometry}
3 \usepackage{pstcol,pst-plot,pst-eucl}
4 \usepackage{color}
5 \usepackage[T2A]{fontenc}
6 \usepackage[cp1251]{inputenc}
7 \usepackage[english,bulgarian]{babel}
8 \begin{document}
9 \begin{pspicture}(0,-1)(10,10)\psgrid
10 \pstGeonode[PosAngle={-90,-90,180}](2,1){A}(4,1){B}(2,3){C}
11 \pstLineAB{A}{B}
12 \pstMiddleAB[PointName=none,PointSymbol=none]{A}{B}{M}
13 \uput[-90](M){$1$}
14 \pstLineAB{B}{C}
15 \pstMiddleAB[PointName=none,PointSymbol=none]{B}{C}{M1}
16 \uput[0](M1){$\sqrt{2}$}
17 \pstLineAB{A}{C}
18 \pstMiddleAB[PointName=none,PointSymbol=none]{A}{C}{M2}
19 \uput[180](M2){$1$}
20 \pstRotation[RotAngle=-90,PointName=none,PointSymbol=none]{B}{C}[C_1]
21 \pstInterLC[Radius=\pstDistAB{A}{B},PointNameA=none,PointSymbolA=none]%
22 {B}{C_1}{B}{B_2}{B_1}
23 \pstLineAB{C}{B_1}
24 \pstMiddleAB[PointName=none,PointSymbol=none]{C}{B_1}{M3}

```

```

25 \uput [80] (M3) {\$\sqrt{3}$}
26 \pstLineAB{B}{B_1}
27 \pstMiddleAB[PointName=none,PointSymbol=none]{B}{B_1}{M4}
28 \uput [-20] (M4) {\$1$}
29 \pstRotation[RotAngle=-90,PointName=none,PointSymbol=none]{B_1}{C}[C_2]
30 \pstInterLC[Radius=\pstDistAB{A}{B},PointNameA=none,PointSymbolA=none]%
31 {B_1}{C_2}{B_1}{B_3}{B_2}
32 \pstLineAB{B_1}{B_2}
33 \pstMiddleAB[PointName=none,PointSymbol=none]{B_1}{B_2}{M5}
34 \uput [0] (M5) {\$1$}
35 \pstLineAB{C}{B_2}
36 \pstMiddleAB[PointName=none,PointSymbol=none]{C}{B_2}{M6}
37 \uput [90] (M6) {\$\sqrt{4}$}
38 \pstRotation[RotAngle=-90,PointName=none,PointSymbol=none]{B_2}{C}[C_3]
39 \pstInterLC[Radius=\pstDistAB{A}{B},PointNameA=none,PointSymbolA=none]%
40 {B_2}{C_3}{B_2}{B_4}{B_3}
41 \pstLineAB{B_3}{C}
42 \pstMiddleAB[PointName=none,PointSymbol=none]{B_3}{C}{M7}
43 \uput [100] (M7) {\$\sqrt{5}$}
44 \pstLineAB{B_2}{B_3}
45 \pstMiddleAB[PointName=none,PointSymbol=none]{B_2}{B_3}{M8}
46 \uput [10] (M8) {\$1$}
47 \pstRotation[RotAngle=-90,PointName=none,PointSymbol=none]{B_3}{C}[C_4]
48 \pstInterLC[Radius=\pstDistAB{A}{B},PointNameA=none,PointSymbolA=none]%
49 {B_3}{C_4}{B_3}{B_5}{B_4}
50 \pstLineAB{B_3}{B_4}
51 \pstMiddleAB[PointName=none,PointSymbol=none]{B_3}{B_4}{M9}
52 \uput [30] (M9) {\$1$}
53 \pstLineAB{C}{B_4}
54 \pstMiddleAB[PointName=none,PointSymbol=none]{C}{B_4}{M10}
55 \uput [180] (M10) {\$\sqrt{6}$}
56 \end{pspicture}
57 \end{document}

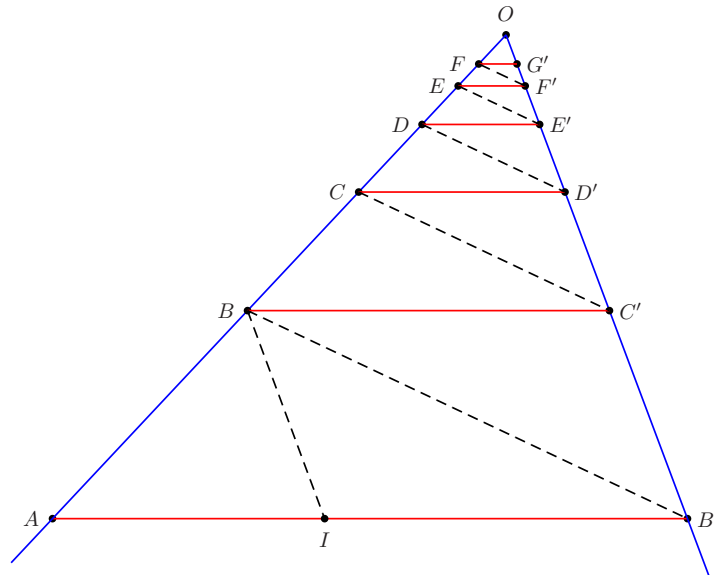
```

Фигура В.10:progresija1.tex

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage[a4paper,top=15pt,bottom=0pt,left=5pt,right=0pt,noheadfoot]{geometry}
3 \usepackage{pstcol,pst-plot,pst-eucl}
4 \usepackage{color}
5 \usepackage[T2A]{fontenc}
6 \usepackage[cp1251]{inputenc}
7 \usepackage[english,bulgarian]{babel}
8 \begin{document}\psset{xunit=1.5cm,yunit=0.8cm}
9 \begin{pspicture}(-1,-1)(7,10.5)\psgrid
10 \pstGeonode[PosAngle={180,90,0}](0,0){A}(5,10){0}(7,0){B'}
11 \pstLineAB[linecolor=red]{A}{B'}
12 \pstLineAB[linecolor=blue,nodesepA=-1]{A}{0}
13 \pstLineAB[linecolor=blue,nodesepA=-1]{B'}{0}
14 \pstGeonode[PosAngle={-90}](3,0){I}
15 \pstHomO[HomCoef=.57,PosAngle={180,0}]{0}{A,B'}[B,C']
16 \pstHomO[HomCoef=.57,PosAngle={180,0}]{0}{B,C'}[C,D']

```



Фигура В.10: Геометрична прогресия

```

17 \pstHomO[HomCoef=.57,PosAngle={180,0}]{O}{C,D'}[D,E']
18 \pstHomO[HomCoef=.57,PosAngle={180,0}]{O}{D,E'}[E,F']
19 \pstHomO[HomCoef=.57,PosAngle={180,0}]{O}{E,F'}[F,G']
20 \psset{linecolor=red}
21 \pstLineAB{B}{C'}
22 \pstLineAB{C}{D'}
23 \pstLineAB{D}{E'}
24 \pstLineAB{E}{F'}
25 \pstLineAB{F}{G'}
26 \psset{linecolor=black,linestyle=dashed}
27 \pstLineAB{B}{I}
28 \pstLineAB{B}{B'}
29 \pstLineAB{C}{C'}
30 \pstLineAB{D}{D'}
31 \pstLineAB{E}{E'}
32 \pstLineAB{F}{F'}
33 \end{pspicture}
34 \end{document}

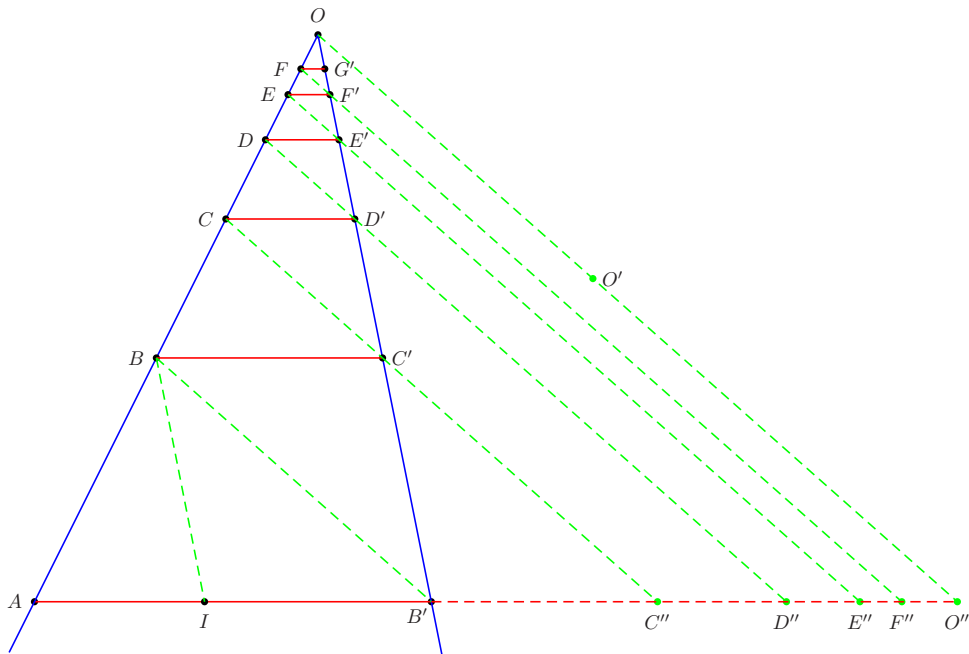
```

Фигура В.11: progresijasuma.tex

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage[a4paper,top=15pt,bottom=0pt,left=5pt,right=0pt,noheadfoot]{geometry}
3 \usepackage{pstcol,pst-plot,pst-eucl}
4 \usepackage{color}
5 \usepackage[T2A]{fontenc}
6 \usepackage[cp1251]{inputenc}
7 \usepackage[english,bulgarian]{babel}
8 \begin{document}
9 \begin{pspicture}(-1,-1)(17,11)%\psgrid

```



Фигура В.11: Сума на геометрична прогресия като сбор от отсечки

```

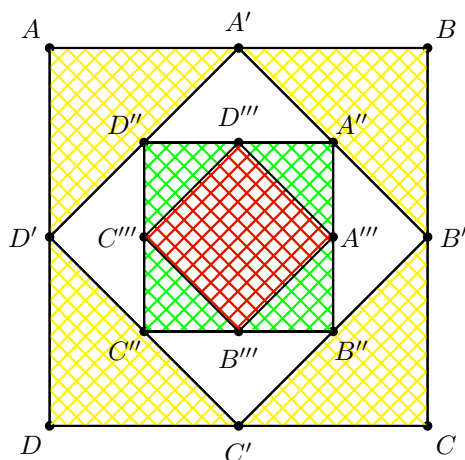
10 \pstGeonode[PosAngle={180,90,-135}](0,0){A}(5,10){O}(7,0){B'}
11 \pstLineAB[linecolor=red]{A}{B'}
12 \pstLineAB[linecolor=blue,nodesepA=-1]{A}{O}
13 \pstLineAB[linecolor=blue,nodesepA=-1]{B'}{O}
14 \pstGeonode[PosAngle={-90}](3,0){I}
15 \pstHomO[HomCoef=.57,PosAngle={180,0}]{O}{A,B'}[B,C']
16 \pstHomO[HomCoef=.57,PosAngle={180,0}]{O}{B,C'}[C,D']
17 \pstHomO[HomCoef=.57,PosAngle={180,0}]{O}{C,D'}[D,E']
18 \pstHomO[HomCoef=.57,PosAngle={180,0}]{O}{D,E'}[E,F']
19 \pstHomO[HomCoef=.57,PosAngle={180,0}]{O}{E,F'}[F,G']
20 \psset{linecolor=red}
21 \pstLineAB{B}{C'}
22 \pstLineAB{C}{D'}
23 \pstLineAB{D}{E'}
24 \pstLineAB{E}{F'}
25 \pstLineAB{F}{G'}
26 \psset{linecolor=green,linestyle=dashed}
27 \pstLineAB{B}{I}
28 \pstLineAB{B}{B'}
29 \pstLineAB{C}{C'}
30 \pstLineAB{D}{D'}
31 \pstLineAB{E}{E'}
32 \pstLineAB{F}{F'}
33 \pstInterLL[PosAngle={-90}]{C}{C'}{A}{B'}{C''}
34 \pstInterLL[PosAngle={-90}]{D}{D'}{A}{B'}{D''}
35 \pstInterLL[PosAngle={-90}]{E}{E'}{A}{B'}{E''}
36 \pstInterLL[PosAngle={-90}]{F}{F'}{A}{B'}{F''}

```

```

37 \pstLineAB{C'}{C''}
38 \pstLineAB{D'}{D''}
39 \pstLineAB{E'}{E''}
40 \pstLineAB{F'}{F''}
41 \pstTranslation{B}{B'}{0}
42 \pstInterLL[PosAngle={-90}]{0}{0'}{A}{B'}{0''}
43 \pstLineAB{0}{0''}
44 \pstLineAB[linecolor=red]{B'}{0''}
45 \end{pspicture}
46 \end{document}

```



Фигура В.12: Сума на геометрична прогресия като сбор от лица

Фигура В.12:kvadrati.tex

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage[a4paper,top=15pt,bottom=0pt,left=5pt,right=0pt,noheadfoot]{geometry}
3 \usepackage{pstricks,pst-plot,pst-eucl,pst-fill,pst-node}
4 \usepackage{color}
5 \usepackage[T2A]{fontenc}
6 \usepackage[cp1251]{inputenc}
7 \usepackage[english,bulgarian]{babel}
8 \begin{document}
9 \begin{pspicture}(-1,-1)(7,7)\psgrid
10 \pstGeonode[PosAngle={-135,135,45,-45},CurveType=polygon]%
11 {D}(0,5){A}(5,5){B}(5,0){C}
12 \pstMiddleAB{A}{B}{A'}
13 \pstMiddleAB{B}{C}{B'}
14 \pstMiddleAB{C}{D}{C'}
15 \pstMiddleAB{D}{A}{D'}
16 \pspolygon[fillstyle=crosshatch,hatchcolor=yellow,hatchsep=4pt]%
17 (0,2.5)(0,5)(2.5,5)(5,5)(5,2.5)(5,0)(2.5,0)(0,0)%
18 (0,2.5)(2.5,0)(5,2.5)(2.5,5)(0,2.5)
19 \pstMiddleAB{A'}{B'}{A''}
20 \pstMiddleAB{B'}{C'}{B''}

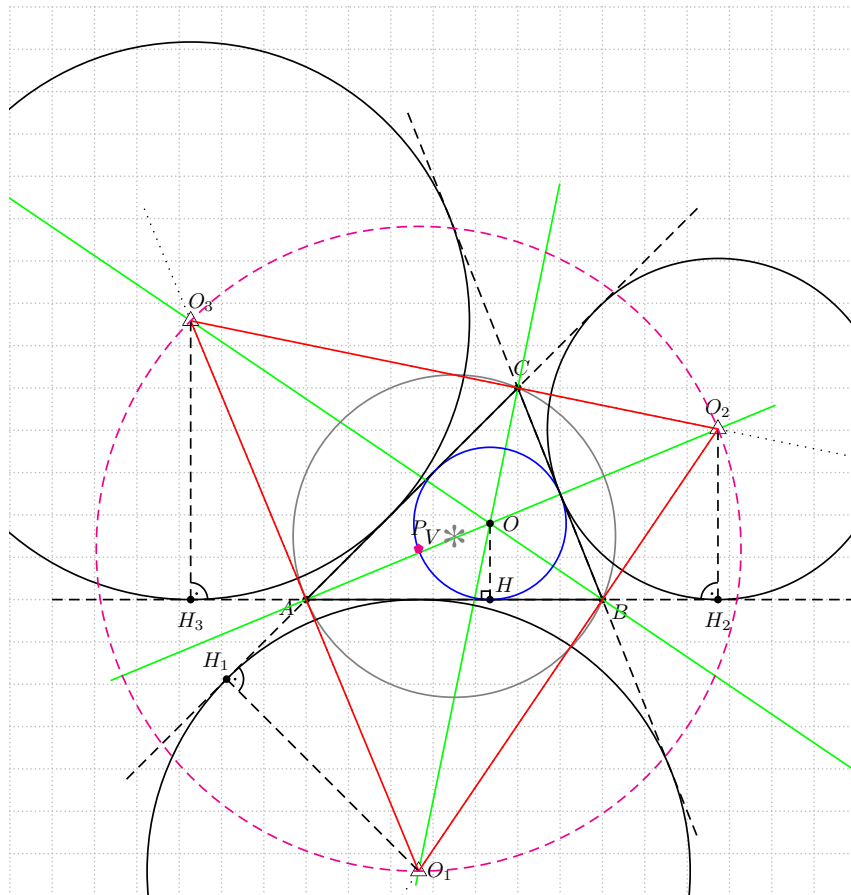
```



```

21 \pstMiddleAB{C'}{D'}{C''}
22 \pstMiddleAB{D'}{A'}{D''}
23 \pspolygon[fillstyle=crosshatch,hatchcolor=green,hatchsep=4pt]%
24     (1.25,1.25)(1.25,3.75)(3.75,3.75)(3.75,1.25)(1.25,1.25)
25 \psdiamond(2.5,2.5)(2.5,2.5)
26 \pstLineAB{A''}{B''}
27 \pstLineAB{B''}{C''}
28 \pstLineAB{C''}{D''}
29 \pstLineAB{A''}{D''}
30 \pstMiddleAB{A''}{B''}{A''' }
31 \pstMiddleAB{B''}{C''}{B''' }
32 \pstMiddleAB{C''}{D''}{C''' }
33 \pstMiddleAB{D''}{A''}{D''' }
34 \psdiamond[hatchcolor=red,fillstyle=crosshatch](2.5,2.5)(1.25,1.25)
35 \end{pspicture}
36 \end{document}

```



Фигура В.13: Външни и вътрешни ъглополовящи, вписани и описани окръжности на триъгълник

Фигура В.13:figbisect-mary

1

\documentclass{article}

```

2 \usepackage[a4paper,top=15pt,bottom=0pt,left=5pt,right=0pt,noheadfoot]{geometry}
3 \usepackage{pstcol,pst-plot,pst-eucl}
4 \usepackage{color}
5 \usepackage[T2A]{fontenc}
6 \usepackage[cp1251]{inputenc}
7 \usepackage[english,bulgarian]{babel}
8 \begin{document}
9 \psset{unit=8mm}
10 \begin{pspicture*}(-2.5,0)(20,24)\psgrid
11 \pstTriangle(7,7){A}(14,7){B}(12,12){C}%триъгълник
12 \pstBissectBAC[PointSymbol=none,PointName=none,linecolor=green,nodesep=12]%
13 {B}{A}{C}{A'}%вътрешна ъглополовяща $\angle BAC$
14 \pstOutBissectBAC[PointSymbol=none,PointName=none,linestyle=dotted,nodesep=10]%
15 {B}{A}{C}{A''}%външна ъглополовяща $\angle BAC$
16 \pstBissectBAC[PointSymbol=none,PointName=none,linecolor=green,nodesep=17]%
17 {C}{B}{A}{B'}%вътрешна ъглополовяща $\angle CBA$
18 \pstOutBissectBAC[PointSymbol=none,PointName=none,linestyle=dotted,nodesep=10]%
19 {C}{B}{A}{B''}%външна ъглополовяща $\angle CBA$
20 \pstBissectBAC[PointSymbol=none,PointName=none,linecolor=green,nodesep=12]%
21 {A}{C}{B}{C'}%вътрешна ъглополовяща $\angle ACB$
22 \pstOutBissectBAC[PointSymbol=none,PointName=none,linestyle=dotted,nodesep=10]%
23 {A}{C}{B}{C''}%външна ъглополовяща $\angle ACB$
24 %%ВПИСАНА ОКРЪЖНОСТ
25 \pstInterLL{A}{A'}{B}{B'}{O}%пресечна точка на ъглополовящите
26 \pstOrtSym[PointSymbol=none,PointName=none]{A}{B}{O}{O'}
27 \pstInterLL[PosAngle=45]{O}{O'}{A}{B}{H}
28 \pstLineAB[linestyle=dashed]{O}{H}
29 \pstCircleOA[linecolor=blue,Radius=\pstDistAB{O}{H}]{O}{H}
30 \pstRightAngle[RightAngleSize=.2]{A}{H}{O}
31 %%ОПИСАНА ОКРЪЖНОСТ
32 \pstCircleABC[linecolor=gray,PointSymbol=asterisk,PosAngle={180},dotscale=3]%
33 {A}{B}{C}{V}
34 %%
35 \pstInterLL[PosAngle={90},linestyle=dotted,dotscale=2,PointSymbol=triangle,%
36 dotsep=3mm]{A}{A'}{C}{C'}{O_2}
37 \pstInterLL[linestyle=dotted,dotscale=2,PointSymbol=triangle,dotsep=3mm]%
38 {B}{B'}{C}{C'}{O_1}
39 \pstInterLL[linestyle=dotted,,dotscale=2,dotsep=3mm,PointSymbol=triangle,%
40 PosAngle={60}]{B}{B'}{A}{A'}{O_3}
41 \pstLineAB[linestyle=dashed,nodesep=-6]{A}{B}
42 \pstLineAB[linestyle=dashed,nodesepA=-6,nodesepB=-7]{B}{C}
43 \pstLineAB[linestyle=dashed,nodesep=-6]{C}{A}
44 %%ВЪНШНО ВПИСАНИ ОКРЪЖНОСТИ
45 \pstOrtSym[PointSymbol=none,PointName=none]{A}{B}{O_3}{O_3'}
46 \pstInterLL[PosAngle=-90]{A}{B}{O_3}{O_3'}{H_3}
47 \pstCircleOA[Radius=\pstDistAB{O_3}{H_3}]{O_3}{H_3}
48 \pstOrtSym[PointSymbol=none,PointName=none]{B}{A}{O_2}{O_2'}
49 \pstInterLL[PosAngle=-90]{B}{A}{O_2}{O_2'}{H_2}
50 \pstCircleOA[Radius=\pstDistAB{O_2}{H_2}]{O_2}{H_2}
51 \pstOrtSym[PointSymbol=none,PointName=none]{A}{C}{O_1}{O_1'}
52 \pstInterLL[PosAngle=120]{A}{C}{O_1}{O_1'}{H_1}

```

```

53 \pstCircleOA[Radius=\pstDistAB{0_1}{H_1}]{0_1}{}
54 \pstLineAB[linecolor=red]{0_1}{0_2}
55 \pstLineAB[linecolor=red]{0_2}{0_3}
56 \pstLineAB[linecolor=red]{0_1}{0_3}%триъгълник 0_1 0_2 0_3
57 \pstLineAB[linestyle=dashed]{0_3}{H_3}
58 \pstRightAngle[RightAngleType=german,MarkAngleRadius=.3]{A}{H_3}{0_3}
59 \pstLineAB[linestyle=dashed]{0_2}{H_2}
60 \pstRightAngle[RightAngleType=german,MarkAngleRadius=.3]{0_2}{H_2}{B}
61 \pstLineAB[linestyle=dashed]{0_1}{H_1}
62 \pstRightAngle[RightAngleType=german,MarkAngleRadius=.3]{0_1}{H_1}{A}
63 %описана окръжност около 0_1 0_2 0_3
64 \pstCircleABC[linestyle=dashed,dotscale=1.2,PointSymbol=pentagon*,%
65     linecolor=magenta,PosAngle=90]{0_1}{0_2}{0_3}{P}
66 \end{pspicture*}
67 \end{document}

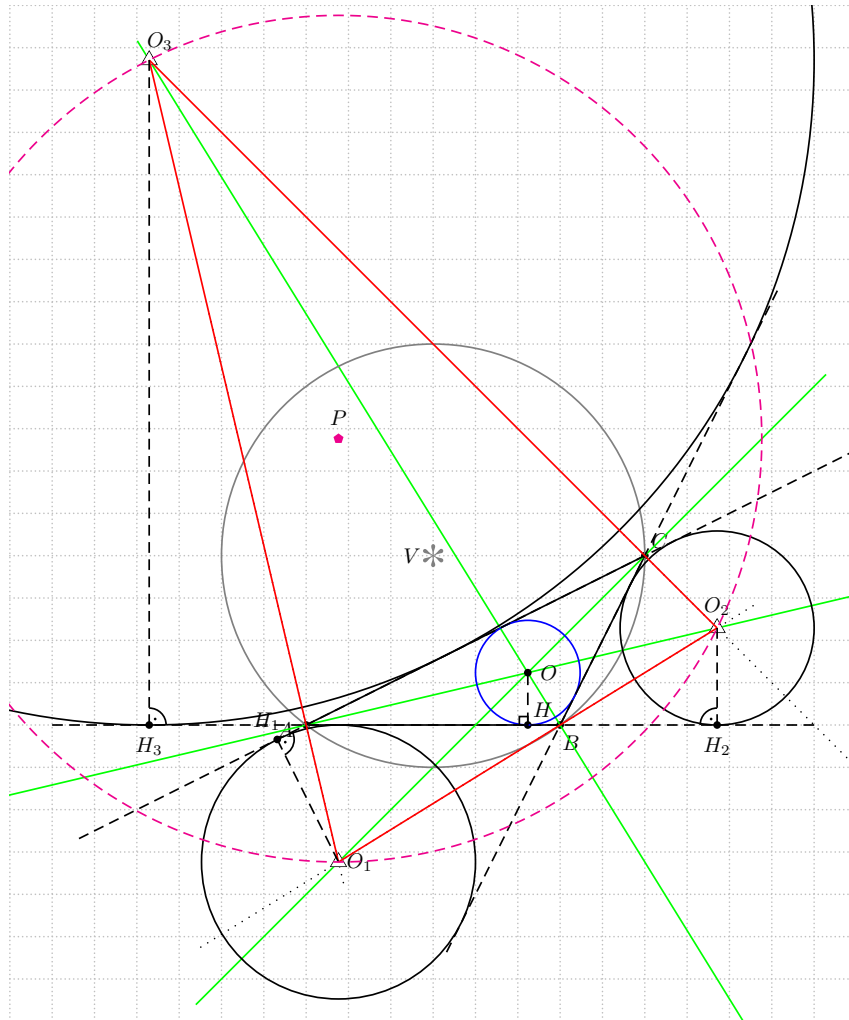
```

Фигура В.14:figbisect-mary1.tex

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage[a4paper,top=15pt,bottom=0pt,left=5pt,right=0pt,noheadfoot]{geometry}
3 \usepackage{pstcol,pst-plot,pst-eucl}
4 \usepackage{color}
5 \usepackage[T2A]{fontenc}
6 \usepackage[cp1251]{inputenc}
7 \usepackage[english,bulgarian]{babel}
8 \begin{document}
9 \begin{figure}\psset{unit=8mm}
10 \begin{pspicture*(-2.5,0)(20,24)}\psgrid
11 \pstTriangle(7,7){A}(13,7){B}(15,11){C}%триъгълник
12 \pstBissectBAC[PointSymbol=none,PointName=none,linecolor=green,nodesep=12]%
13     {B}{A}{C}{A'}%вътрешна ъглополовяща $\angle BAC$
14 \pstOutBissectBAC[PointSymbol=none,PointName=none,linestyle=dotted,nodesep=10]%
15     {B}{A}{C}{A''}%външна ъглополовяща $\angle BAC$
16 \pstBissectBAC[PointSymbol=none,PointName=none,linecolor=green,nodesep=17]%
17     {C}{B}{A}{B'}%вътрешна ъглополовяща $\angle CBA$
18 \pstOutBissectBAC[PointSymbol=none,PointName=none,linestyle=dotted,nodesep=10]%
19     {C}{B}{A}{B''}%външна ъглополовяща $\angle CBA$
20 \pstBissectBAC[PointSymbol=none,PointName=none,linecolor=green,nodesep=12]%
21     {A}{C}{B}{C'}%вътрешна ъглополовяща $\angle ACB$
22 \pstOutBissectBAC[PointSymbol=none,PointName=none,linestyle=dotted,nodesep=10]%
23     {A}{C}{B}{C''}%външна ъглополовяща $\angle ACB$
24 %%ВПИСАНА ОКРЪЖНОСТ
25 \pstInterLL{A}{A'}{B}{B'}{O}%пресечна точка на ъглополовящите
26 \pstOrtSym[PointSymbol=none,PointName=none]{A}{B}{O}{O'}
27 \pstInterLL[PosAngle=45]{O}{O'}{A}{B}{H}
28 \pstLineAB[linestyle=dashed]{O}{H}
29 \pstCircleOA[linecolor=blue,Radius=\pstDistAB{O}{H}]{O}{}
30 \pstRightAngle[RightAngleSize=.2]{A}{H}{O}
31 %ОПИСАНА ОКРЪЖНОСТ
32 \pstCircleABC[linecolor=gray,PointSymbol=asterisk,PosAngle={180},dotscale=3]%
33     {A}{B}{C}{V}
34 %%

```



Фигура В.14: Външни и вътрешни ъглополовящи, вписани и описани окръжности на триъгълник-2

```

35 \pstInterLL[PosAngle={90},linestyle=dotted,dotscale=2,PointSymbol=triangle,%
36     dotsep=3mm]{A}{A'}{C}{C'}{0_2}
37 \pstInterLL[linestyle=dotted,dotscale=2,,PointSymbol=triangle,dotsep=3mm]%
38     {B}{B'}{C}{C'}{0_1}
39 \pstInterLL[linestyle=dotted,dotscale=2,dotsep=3mm,PointSymbol=triangle,%
40     PosAngle={60}]{B}{B'}{A}{A'}{0_3}
41 \pstLineAB[linestyle=dashed,nodesep=-6]{A}{B}
42 \pstLineAB[linestyle=dashed,nodesepA=-6,nodesepB=-7]{B}{C}
43 \pstLineAB[linestyle=dashed,nodesep=-6]{C}{A}
44 %%ВЪНШНО ВПИСАНИ ОКРЪЖНОСТИ
45 \pstOrtSym[PointSymbol=none,PointName=none]{A}{B}{0_3}{0_3'}
46 \pstInterLL[PosAngle=-90]{A}{B}{0_3}{0_3'}{H_3}
47 \pstCircleOA[Radius=\pstDistAB{0_3}{H_3}]{0_3}{H_3}{}
48 \pstOrtSym[PointSymbol=none,PointName=none]{B}{A}{0_2}{0_2'}
49 \pstInterLL[PosAngle=-90]{B}{A}{0_2}{0_2'}{H_2}
50 \pstCircleOA[Radius=\pstDistAB{0_2}{H_2}]{0_2}{H_2}{}
51 \pstOrtSym[PointSymbol=none,PointName=none]{A}{C}{0_1}{0_1'}
52 \pstInterLL[PosAngle=120]{A}{C}{0_1}{0_1'}{H_1}
53 \pstCircleOA[Radius=\pstDistAB{0_1}{H_1}]{0_1}{H_1}{}
54 \pstLineAB[linecolor=red]{0_1}{0_2}
55 \pstLineAB[linecolor=red]{0_2}{0_3}
56 \pstLineAB[linecolor=red]{0_1}{0_3}%триъгълник 0_1 0_2 0_3
57 \pstLineAB[linestyle=dashed]{0_3}{H_3}
58 \pstRightAngle[RightAngleType=german,MarkAngleRadius=.3]{A}{H_3}{0_3}
59 \pstLineAB[linestyle=dashed]{0_2}{H_2}
60 \pstRightAngle[RightAngleType=german,MarkAngleRadius=.3]{0_2}{H_2}{B}
61 \pstLineAB[linestyle=dashed]{0_1}{H_1}
62 \pstRightAngle[RightAngleType=german,MarkAngleRadius=.3]{0_1}{H_1}{A}
63 %описана окръжност около 0_1 0_2 0_3
64 \pstCircleABC[linestyle=dashed,dotscale=1.2,PointSymbol=pentagon*,%
65     linecolor=magenta,PosAngle=90]{0_1}{0_2}{0_3}{P}
66 \end{pspicture*}
67 \end{document}

```

Заклучение

Разработената от авторите тема дава богати възможности за изследователска и творческа дейност. В процеса на нейното изпълнение, авторите, с енергия и любознателност, стъпка по стъпка, под ръководството на научния ръководител на темата, изпълниха поставените задачи:

- Усвоиха основните принципи и техники за работа в средата на системата за текстообработка \LaTeX с обвивка WinEdt;
- Проучиха възможностите на пакетите `pdfscreen` за създаване на презентации;
- Овладяха в детайли използването на пакета `pst-eucl` за създаване на цветни PostScript графики;
- Избраха подходяща тема, с богато съдържание, за създаване на презентация за обучение;
- Обработиха текста с \LaTeX и изработиха фигурите с пакета `pst-eucl`;
- Изследваха възможностите на пакета `animate` за създаване на pdf файлове с анимирано съдържание;
- Изработиха анимирани аналози на всички фигури в проекта и ги включиха в презентацията;
- Описаха резултатите от изследванията и техническото изпълнение на проекта в този документ.

Работата по темата е само началото на бъдещи изследвания за приложението на \LaTeX в обучението при създаване на екранни презентации по геометрия.

Библиография

- [1] Leslie Lamport, *L^AT_EX: A Document Preparation System*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1994, ISBN 0-201-52983-1.
- [2] Donald E. Knuth, *The T_EXbook*, Volume A of *Computers and Typesetting*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1984, ISBN 0-201-13448-9.
- [3] Frank Mittelbach, Michel Goossens, Second Edition, *The L^AT_EX Companion*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2004, ISBN 0-201-36299-6.
- [4] Michel Goossens, Sebastian Rahtz and Frank Mittelbach, *The L^AT_EX Graphics Companion*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1997, ISBN 0-201-85469-4.
- [5] Michel Goossens and Sebastian Rahtz, *The L^AT_EX Web Companion: Integrating T_EX, HTML and XML*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1999, ISBN 0-201-43311-7.
- [6] Документация, пакети и FAQ за графичните пакети от фамилията PSTricks:
<http://tug.org/PSTricks/main.cgi/>.
- [7] Стефка Караколева, *Въведение в издателската система L^AT_EX 2_ε*, Русенски Университет «Ангел Кънчев», 2005.
- [8] Стефка Караколева, *Инсталиране на MiK_TE_X 2.6, езикови настройки и включване на речници в WinEdt*, 2007.
<http://www.download.bg/index.php?cls=articles&mtd=single&id=450896>
- [9] Шчепан Еленски, *По стъпките на Путагор*, Техника, София, 1964.
- [10] The Comprehensive T_EX Archive Network: <http://www.ctan.org>
- [11] Package *animate* Documentation, *The T_EX Catalog online*:
<http://www.tex.ac.uk/tex-archive/help/Catalog/entries/animate.html>

Съдържание

Увод	1
1 Програмно осигуряване и приложение на проекта	3
1.1 Описание на приложната област	3
1.2 Описание на програмната система	3
2 Техническо изпълнение на проекта	4
2.1 Кратко описание на пакета <code>pst-eucl</code> за създаване на равнинни геометрични фигури - Евклидова геометрия	4
2.1.1 Геометрични обекти	4
2.1.2 Геометрични трансформации	6
2.1.3 Специални обекти	7
2.1.4 Сечения	8
2.2 Кратко описание на пакета <code>pdfscreen</code> за екранна презентация	9
2.2.1 Основни характеристики, опции и използване	9
2.2.2 Конфигурационен файл	10
2.3 Използвани пакети в проекта	10
2.3.1 Използване на пакета <code>pdfscreen</code> в проекта	11
2.3.2 Използване на пакета <code>pst-eucl</code> в проекта	11
2.3.3 Използване на пакета <code>animate</code> в проекта	12
A Преамбюл на презентация за проекта	14
B Конфигурационен файл <code>pdfscreen.cfg</code> за български език	16
B Изходен код за създаване на графичните файлове	18
Заклучение	35
Литература	36