

Пакет `pst-eucl`<sup>1</sup>  
Евклидова геометрия с `PSTricks`<sup>2</sup>

Версия 1.3.2  
Доминик Родригес  
`domino.rodriguez@laposte.net`

28 март 2005<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Превод: Стефка Караколева, e-mail: `skarakoleva@uni-ruse.bg`

<sup>2</sup>Бел.пр. Благодаря на Бойко Банчев и Людмила Черчеланска за корекциите по българския вариант на тази документация.

<sup>3</sup>Публикуване на български език: 4 юли 2010 г.

## Абстракт

Пакетът `pst-eucl` позволява изобразяването на фигури в Евклидова геометрия, използвайки  $\LaTeX$  макроси при определени математически ограничения. Следователно, възможно е да се построява точка чрез използване на общи трансформации или сечения. Използването на координати е ограничено от точките, които контролират фигурата.

## Благодарности

Бих искал да благодаря на следните хора за помощта, която ми оказаха за развитието на този пакет.

- Denis Girou за неговите подходящи критики и насърчаване по време на първоначалната разработка и за коригирането на това ръководство;
- Michael Vulis за бързото тестване на документацията с използване на  $\VTeX$ , което доведе до корекцията на грешката в кода на `PostScript`;
- Manuel Luque и Olivier Reboix за техните забележки и примери;
- Alain Delplanque за неговите предложения за изменение на автоматичното поставяне на име на точки и възможността за създаване на списък от точки в `\pstGeonode`.

## Внимание

Това е първото публикуване в архивите на СТАН.

## Лиценз

Тази програма и документацията ѝ могат да бъдат разпространени и/или променени съгласно условията на „L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Project Public License“, разпространен от архивите на СТАН в директория `macros/latex/base/lppl.txt`. Въпреки това, Вие можете да ми изпратите e-mail с кратък коментар. В такъв случай, трябва да помислите за дарение<sup>1</sup>:

1. директно към колектива на L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X3 ;
2. и/или към мен за поддръжка на този пакет <sup>2</sup>.

Дарение на време в зависимост от компетентността е възможно: поправка на документацията (особено на тази), тест за функционалност, предложение за развитие. . .

---

<sup>1</sup>особено ако ползвате закупена операционна система! Още повече, не забравяйте, че L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X е свободно достъпна и че много потребители купуват програми за стотици Евро (долари, лири) с ниско качество.

<sup>2</sup>1 €, J1 или \$1 е добре, но аз приемам и повече.

# Съдържание

<b>1</b>	<b>Ръководство</b>	<b>3</b>			
1.1	Специални уточнения . . . . .	3	1.4.3	Център на описана окръжност на триъгълник	16
1.1.1	Опции на PStricks . . . . .	3	1.4.4	Симетрала на отсечка	17
1.1.2	Означения . . . . .	3	1.4.5	Ъглополовящи на ъгли	18
1.2	Основни обекти . . . . .	4	1.5	Сечения . . . . .	18
1.2.1	Точки . . . . .	4	1.5.1	Права–права . . . . .	19
1.2.2	Маркиране на отсечки	6	1.5.2	Окръжност–права . . . . .	19
1.2.3	Триъгълници . . . . .	7	1.5.3	Окръжност–окръжност	20
1.2.4	Ъгли . . . . .	7	1.5.4	Функция–функция . . . . .	21
1.2.5	Прави, лъчи и отсечки	8	1.5.5	Функция–права . . . . .	22
1.2.6	Окръжности . . . . .	9	1.5.6	Функция–окръжност . . . . .	22
1.2.7	Дъги от окръжност . . . . .	10			
1.2.8	Кръгова абсциса . . . . .	11	<b>2</b>	<b>Галерия с примери</b>	<b>24</b>
1.2.9	Обща крива . . . . .	11	2.1	Основи на геометрията . . . . .	24
1.3	Геометрични трансформации	12	2.1.1	Чертане на ъглополовяща . . . . .	24
1.3.1	Обща симетрия . . . . .	12	2.1.2	Трансформации на многоъгълници и криви	24
1.3.2	Ортогонална (осева) симетрия . . . . .	13	2.1.3	Прави в триъгълник . . . . .	25
1.3.3	Ротация . . . . .	13	2.1.4	Окръжност на Ойлер . . . . .	27
1.3.4	Транслация . . . . .	14	2.1.5	Ортоцентър и хипербола . . . . .	28
1.3.5	Хомотетия . . . . .	14	2.1.6	Правилен седемнадесетоъгълник . . . . .	29
1.3.6	Ортогонална проекция	15	2.1.7	Окръжности и тангенти	31
1.4	Специални обекти . . . . .	15	2.1.8	Точки на Ферма . . . . .	33
1.4.1	Средна точка . . . . .	15			
1.4.2	Център на гравитация на триъгълник . . . . .	16			

2.1.9	Външно и вътрешно вписана окръжност на триъгълник . . . . .	34	2.3.1	Конични сечения . . . .	42
2.2	Някои геометрични места от точки . . . . .	36	2.3.2	Кардиоида . . . . .	43
2.2.1	Парабола . . . . .	36	2.4	Хомотетия и фрактали . . . .	43
2.2.2	Хипербола . . . . .	37	2.5	Хиперболична геометрия . . . .	44
2.2.3	Циклоида . . . . .	39	<b>A</b>	<b>Глосарий на командите</b>	<b>46</b>
2.2.4	Хипоциклоиди (астро- ид и делтоид) . . . . .	40	<b>B</b>	<b>Параметри на pst-eucl</b>	<b>51</b>
2.3	Обвивки . . . . .	42	<b>B</b>	<b>Съвместимост с предходни вер- сии на pst-eucl</b>	<b>53</b>

# Глава 1

## Ръководство за потребителя

### 1.1 Специални уточнения

#### 1.1.1 Опции на PSTricks

Пакетът активира режим `\SpecialCoor`. Този режим разширява спецификациите на координатите. Освен това, типът на чертане се установява на `dimen=middle`, което означава, че позицията на чертане е спрямо средата на линията. Моля, разгледайте ръководството на потребителя за повече информация.

Накрая, координатните оси се установяват да са (орто)нормирани.

#### 1.1.2 Означения

В това ръководство са използвани френските геометрични означения за именуване на точките:

- $O$  е център (окръжност, оси, симетрия, хомотетия, ротация);
- $I$  определя единицата по абсцисната ос или средна точка;
- $J$  дефинира единицата по ординатната ос;
- $A, B, C, D$  са точки;
- $M'$  е образът на  $M$  при трансформация.

Накрая, въпреки че има възли (nodes) в PSTricks, те се разглеждат умишлено като точки.

## 1.2 Основни обекти

### 1.2.1 Точки

#### Оси по подразбиране

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

Командата `\pstGeonode` дефинира една или повече геометрични точки, свързани с възли. На всяка точка се съпоставя възел с име  $\langle A_i \rangle$ , което дефинира етикет. По подразбиране етикетът (името) на точката се изобразява на чертежа и се обработва в математически режим. Двоичният параметър `PtNameMath` (по подразбиране `true`) позволява да се превключва към обработка на етикета в нормален режим. Етикетът се поставя на разстояние `PointNameSep` (по подразбиране `1em`) от центъра на възела под ъгъл `PosAngle` (по подразбиране `0`). Възможно е да се определи друг етикет с използване на параметъра `PointName` (по подразбиране `default`). Празен етикет се задава чрез избор на стойност на параметъра `none`; в този случай точката няма етикет на изображението.

Символът за изобразяване на точка се задава чрез параметъра `PointSymbol` (по подразбиране `*`). Използва се същия символът като в макрото `\pstdot`. Ако на параметъра `PointSymbol` се зададе стойност `none`, точката не се изобразява на чертежа.

Възможни стойности за този параметър са:

- |                             |                              |                              |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| • <code>*</code> : ●        | • <code>otimes</code> : ⊗    | • <code>diamond*</code> : ◆  |
| • <code>o</code> : ○        | • <code>triangle</code> : △  |                              |
| • <code>+</code> : +        | • <code>triangle*</code> : ▲ | • <code>pentagon</code> : ⬠  |
| • <code>x</code> : ×        | • <code>square</code> : □    | • <code>pentagon*</code> : ⬢ |
| • <code>asterisk</code> : * | • <code>square*</code> : ■   |                              |
| • <code>oplus</code> : ⊕    | • <code>diamond</code> : ◇   | • <code> </code> :           |

Освен това, тези символи могат да бъдат контролирани и с други `PSTricks`, някои от които са:

- Мащабът се контролира чрез параметъра `dotscale`, стойността на който е или две числа, определящи хоризонталния и вертикален мащабиращ множител, или една единствена стойност, която се отнася и за вертикала, и за хоризонтала;
- Техният ъгъл се контролира с параметъра `dotangle`.

Допълнителна информация има в документацията на `PSTricks`.

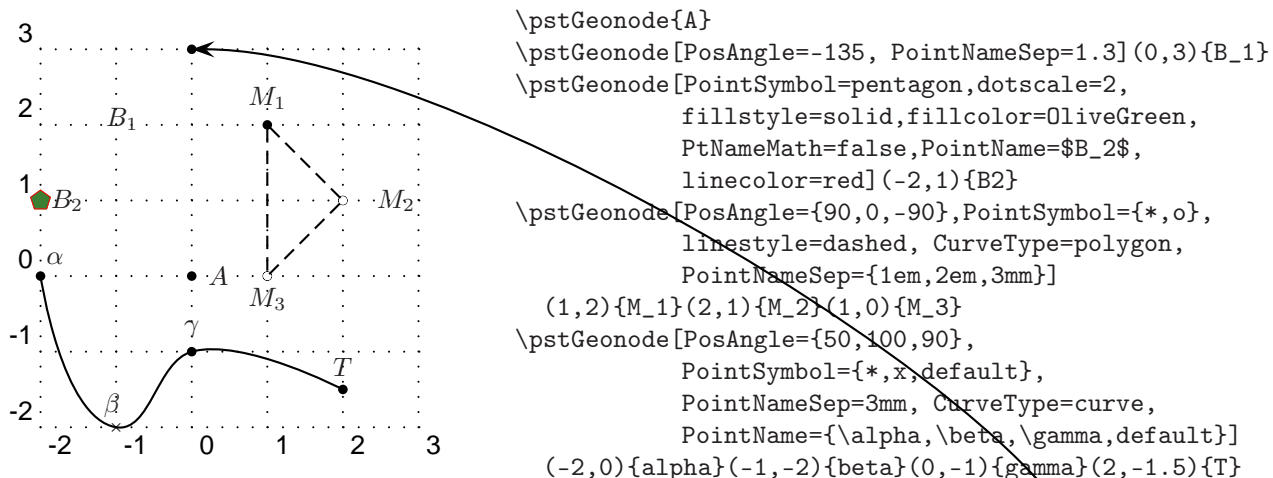
Параметрите се определят изрично в частта  $\langle par \rangle$ . Параметрите `PosAngle`, `PointSymbol`, `PointName` и `PointNameSep` могат да се установят на:

- или единствена стойност, една и съща за всички точки;
- или списък от стойности, заградени с  $\{ \dots \}$  и отделени със запетая *без никакви интервали*, позволяващи да се диференцират стойностите за всяка отделна точка.

В последния случай, списъкът може да има по-малко стойности от броя на точките. Това означава, че последната стойност се използва за всички останали точки.

Параметърът `CurveType` (по подразбиране `none`) може да се използва за изобразяване на линия между точките:

- отворена `polyline`;
- затворен `polygon`;
- отворена и затворена `curve`.



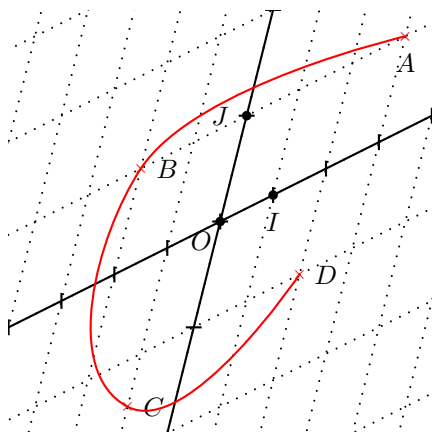
Очевидно възлите, появяващи се на фигурата, могат да бъдат използвани като нормални PSTricks възли. Следователно, възможно е да се цитира точка тук.

### Оси, дефинирани от потребителя

```
\pstOIJGeonode[⟨par⟩](x1,y1){⟨A1⟩}{⟨O⟩}{⟨I⟩}{⟨J⟩}(x2,y2){⟨A2⟩}... (xn,yn){⟨An⟩}
```

Командата `\pstOIJGeonode` позволява поставянето на точки в някаква област, дефинирана посредством трите точки  $(O, I, J)$ .





```

\pstGeonode[PosAngle={-135,-90,180}]%
  {0}(1,0.5){I}(0.5,2){J}
\pstLineAB[nodesep=10]{0}{I}
\pstLineAB[nodesep=10]{0}{J}
\multips(-5,-2.5)(1,0.5){11}{\psline(0,-.15)(0,.15)}
\multips(-2,-8)(0.5,2){9}{\psline(-.15,0)(.15,0)}
\psset{linestyle=dotted}%
\multips(-5,-2.5)(1,0.5){11}{\psline(-10,-40)(10,40)}
\multips(-2,-8)(0.5,2){9}{\psline(-10,-5)(10,5)}
\psset{PointSymbol=x,linestyle=solid}
\pstOIJGeonode[PosAngle={-90,0},CurveType=curve,
  linecolor=red]
  (3,1){A}{0}{I}{J}(-2,1){B}(-1,-1.5){C}(2,-1){D}

```

### 1.2.2 Маркиране на отсечки

Отсечка може да бъде изобразена с използване на командата `\ncline`. Но, за маркиране на отсечка, се използва следната команда:

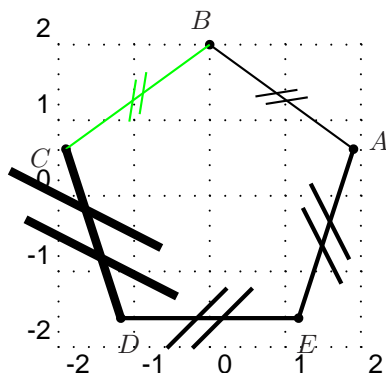
`\pstSegmentMark[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}`

Командата `\pstSegmentMark` маркира отсечка. Символът, изобразяван върху отсечката, се задава с параметъра `SegmentSymbol`. Негова стойност може да бъде валидна команда, използвана в математически режим. Стойността по подразбиране на този параметър е `pstslashh`, която води до маркиране на отсечката с две наклонени линии. Отсечката се изобразява.

Няколко команди са предефинирани за маркиране на отсечка:

- `\pstslash` :
- `\pstslashh` :
- `\pstslashhh` :
- `\pstslashhhh` :
- `\MarkHash` :
- `\MarkHashh` :
- `\MarkHashhh` :
- `\MarkCross` :
- `\MarkCrossh` :
- `\MarkCrosshh` :
- `\MarkCrosshhh` :

Трите команди от семейството `MarkHash` чертаят линии, чиито наклони се контролират от параметъра `MarkAngle` (по подразбиране 45). Дебелината и цвета на маркиращите линии зависят от дебелината и цвета на изобразената отсечка, както показва следващият пример.



```
\rput{18}{%
  \pstGeonode[PosAngle={0,90,180,-90}](2,0){A}(2;72){B}
  (2;144){C}(2;216){D}(2;288){E}}
\pstSegmentMark{A}{B}
\pstSegmentMark[linecolor=green]{B}{C}
\psset{linewidth=2\pslinewidth}
\pstSegmentMark[linewidth=2\pslinewidth]{C}{D}
\pstSegmentMark{D}{E}
\pstSegmentMark{E}{A}
```

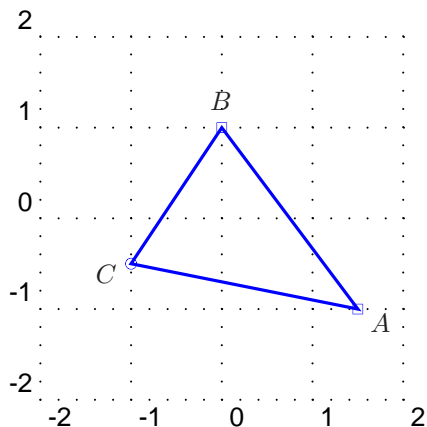
### 1.2.3 Триъгълници

Класическата фигура! Тя 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  $\langle A \rangle$ ,  $\langle B \rangle$  и  $\langle C \rangle$ . Очевидно, те имат същия смисъл като параметъра `PosAngle`. Ако няма зададен ъгъл за някоя точка, нейното име се поставя на ъглополовящата линия.

Аналогично, има параметри за контролиране на символа, използван за всяка от точките: `PointSymbolA`, `PointSymbolB` и `PointSymbolC`. Те са еквивалентни на параметъра `PointSymbol`. Управлението на стойността по подразбиране следва същото правило.



```
\pstTriangle[PointSymbol=square,PointSymbolC=o,
  linecolor=blue,linewidth=1.5\pslinewidth]
  (1.5,-1){A}(0,1){B}(-1,-.5){C}
```

### 1.2.4 Ъгли

Всеки ъгъл се дефинира с три точки. Върхът е втората точка. Техният ред е важен, защото се предполага, че ъгълът се определя в положителна посока (обратно на часовниковата стрелка). Командата `\pstRightAngle` се използва за маркиране на прав ъгъл:

```
\pstRightAngle[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨C⟩}
```

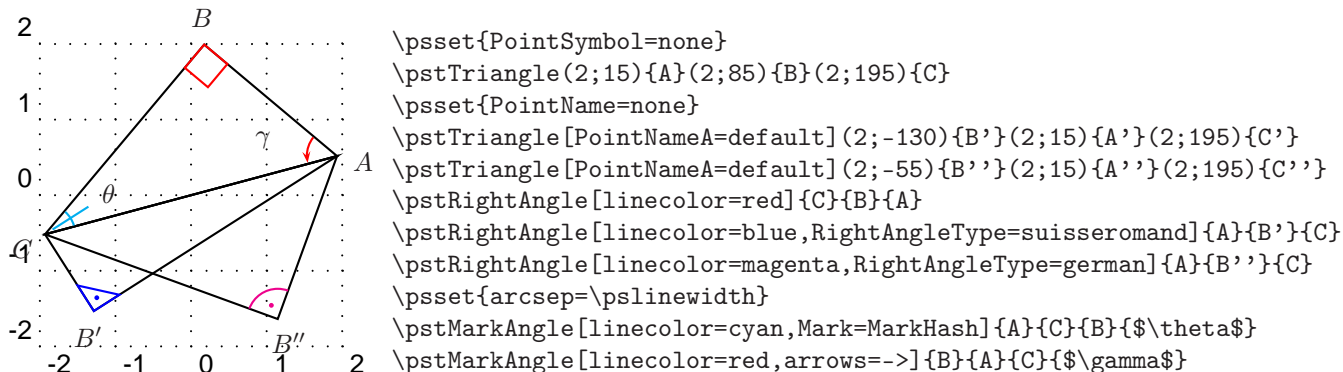
Използваният символ се контролира от параметъра `RightAngleType` (по подразбиране `default`). Неговите възможни стойности са:

- `default`: стандартен символ;
- `german`: германски символ (дефиниран от U. Dirr);
- `suissromand`: швейцарски символ (дефиниран от P. Schnewlin).

Единственият параметър, контролиращ тази команда, (освен онези, които контролират линията) е `RightAngleSize`. Той дефинира размера на символа (по подразбиране `0.28 unit`). За други ъгли се използва командата:

```
\pstMarkAngle[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨C⟩}{⟨label⟩}
```

Етикет `label` може да бъде всеки валиден `TeX` box, поставен на разстояние `LabelSep` (по подразбиране `1 unit`) от възела по направление на ъглополовящата на ъгъла, модифициран чрез `LabelAngleOffset` (по подразбиране `0`) и позициониран с използване на `LabelRefPt` (по подразбиране `c`). Освен това, дъгата, използвана за маркиране, има радиус, зададен чрез параметъра `MarkAngleRadius` (по подразбиране `.4 unit`). Възможно е дъгата да завършва със стрелка като се използва параметъра `arrows`. Накрая, дъгата на ъгъла може да се маркира чрез поставяне на `TeX`-команда като аргумент на параметъра `Mark` (виж примера).



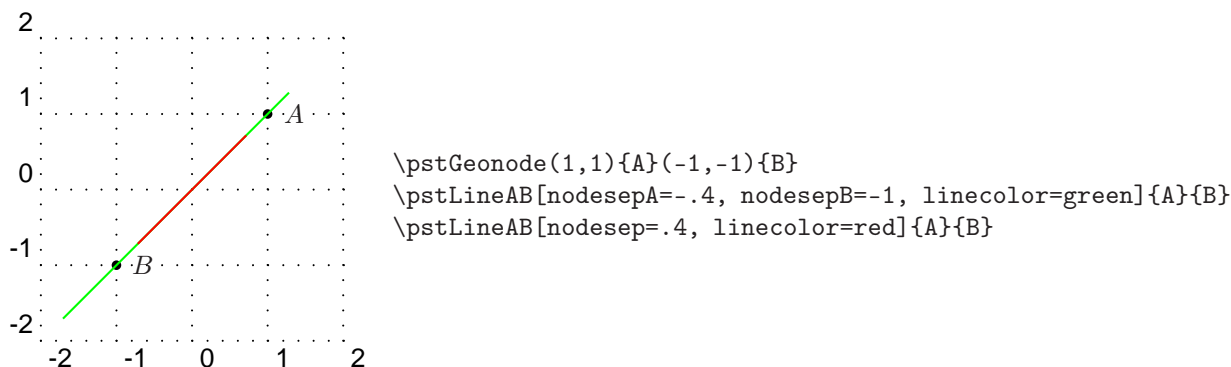
### 1.2.5 Приви, лъчи и отсечки

Класическата линия!

```
\pstLineAB[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}
```

За да се контролира дължината на видимата част от правата, се използват параметрите `nodesepA` и `nodesepB`. Те определят абсцисата на края на изчертаваната част от

правата. Отрицателна абсциса определя външна точка, а положителна абсциса определя вътрешна точка. Ако тези параметри са равни, вместо тях се използва `nodesep`. Стойността по подразбиране на тези параметри е 0, което означава, че се чертае отсечката  $AB$ .



### 1.2.6 Окръжности

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

$$\boxed{\backslash\text{pstCircleOA}[\langle\text{par}\rangle]\{\langle O\rangle\}\{\langle A\rangle\}}$$

$$\boxed{\backslash\text{pstCircleAB}[\langle\text{par}\rangle]\{\langle A\rangle\}\{\langle B\rangle\}}$$

За първото макро е възможно да се пропусне втората точка и след това да се определят радиуса или диаметъра чрез параметрите `Radius` и `Diameter`. Стойностите на тези параметри могат да бъдат определени чрез един от следните два макроса:

$$\boxed{\backslash\text{pstDistAB}[\langle\text{par}\rangle]\{\langle A\rangle\}\{\langle B\rangle\}}$$

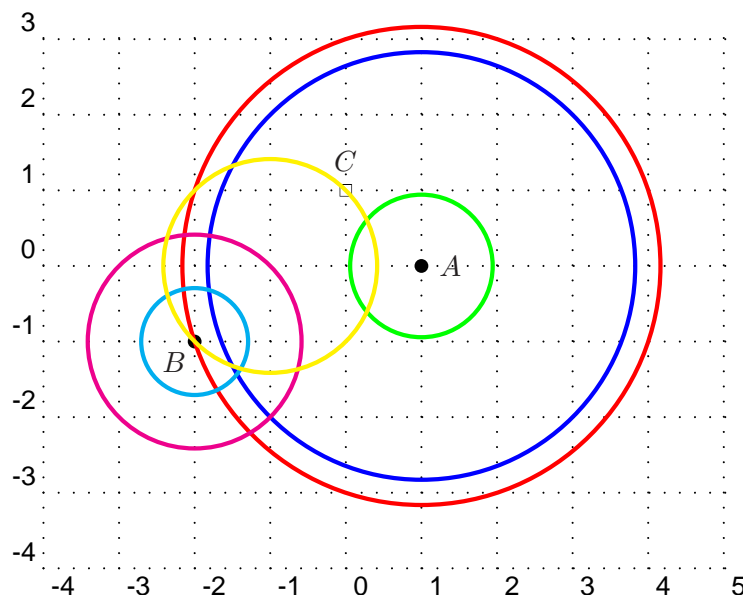
$$\boxed{\backslash\text{pstDistVal}[\langle\text{par}\rangle]\{\langle x\rangle\}}$$

Първият макро определя разстоянието между двете точки. Параметърът `DistCoef` може да бъде използван за определяне на коефициент за намаляване или увеличаване на това разстояние. За да бъде взет под внимание последния параметър, той трябва да бъде определен преди разстоянието. Второто макро се използва за определяне на точна числена стойност. Ще видим по-късно как се чертае окръжност, минаваща през три точки.

С този пакет вероятно ще се налага да се чертае:

- окръжност с център  $A$ , минаваща през  $B$ ;
- окръжност с център  $A$ , чийто радиус е  $AC$ ;
- окръжност с център  $A$ , чийто радиус е  $BC$ ;
- окръжност с център  $B$ , чийто радиус е  $AC$ ;

- окръжност с център  $B$  и диаметър  $AC$ ;
- окръжност, чийто диаметър е  $BC$ .



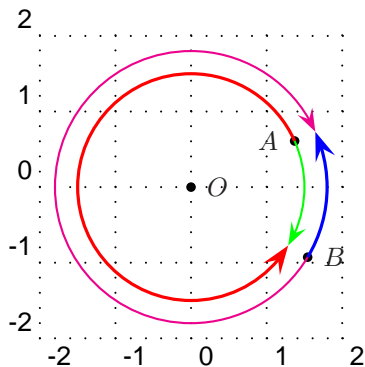
```

1 \psset{linewidth=2\pslinewidth}
2 \pstGeonode[PosAngle={0,-135,90},PointSymbol={*,*,square}](1,0){A}(-2,-1){B}(0,1){C}
3 \pstCircleOA[linecolor=red]{A}{B}
4 \pstCircleOA[linecolor=green,DistCoef=2 3 div,Radius=\pstDistAB{A}{C}]{A}{C}
5 \pstCircleOA[linecolor=blue,Radius=\pstDistAB{B}{C}]{A}{C}
6 \pstCircleOA[linecolor=magenta,Radius=\pstDistAB{A}{C}]{B}{C}
7 \pstCircleOA[linecolor=cyan,Diameter=\pstDistAB{A}{C}]{B}{C}
8 \pstCircleAB[linecolor=yellow]{B}{C}

```

### 1.2.7 Дъги от окръжност

$$\boxed{\backslash\text{pstArcOAB}[\langle\text{par}\rangle]\{\langle O\rangle\}\{\langle A\rangle\}\{\langle B\rangle\}}$$

$$\boxed{\backslash\text{pstArcnOAB}[\langle\text{par}\rangle]\{\langle O\rangle\}\{\langle A\rangle\}\{\langle B\rangle\}}$$


```

\pstGeonode[PosAngle={180,0}](1.5;24){A}(1.8;-31){B}
\pstGeonode{O}
\psset{arrows=->,arrowscale=2}
\pstArcOAB[linecolor=red,linewidth=1.5\pslinewidth]{O}{A}{B}
\pstArcOAB[linecolor=blue,linewidth=1.5\pslinewidth]{O}{B}{A}
\pstArcnOAB[linecolor=green]{O}{A}{B}
\pstArcnOAB[linecolor=magenta]{O}{B}{A}

```

Макросите `\pstArcOAB` и `\pstArcnOAB` чертаят дъги от окръжност.  $O$  е центърът, радиусът се дефинира чрез  $OA$ , началният ъгъл се задава с  $A$ , а крайният ъгъл – чрез  $B$ . Първото макро чертае дъгата в положителна посока, а второто – в отрицателна (по часовниковата стрелка). Не е необходимо двете точки да са на едно и също разстояние от  $O$ .

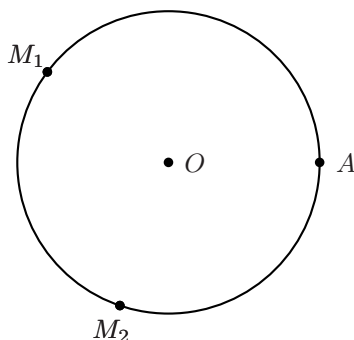
### 1.2.8 Кръгова абсциса

Точка може да бъде позиционирана върху окръжност чрез задаване на дължина на дъгата от нея до дадена точка от същата окръжност. Тук е използван терминът кръгова абсциса (curved abscissa) за това разстояние.

`\pstCurvAbsNode[⟨par⟩]{⟨O⟩}{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨Abs⟩}`

Командата `\pstCurvAbsNode` построява точка  $\langle B \rangle$  върху окръжност с център  $\langle O \rangle$ , минаваща през  $\langle A \rangle$ , така че разстоянието на дъгата от окръжността от  $\langle A \rangle$  до  $\langle B \rangle$  да бъде  $\langle Abs \rangle$ . Разстоянието („кръгова абсциса“) се отмерва в положителна посока (обратна на движението на часовниковата стрелка). За отмерване в обратна посока трябва да се даде на параметъра `CurvAbsNeg` стойност `true` (по подразбиране `false`).

Ако параметърът `PosAngle` не е определен, етикетът на точката се поставя автоматично така, че да е подравнен с центъра на окръжността и точката.



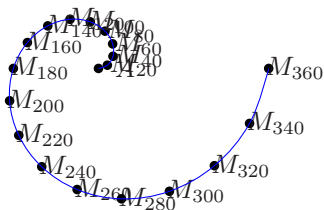
```
\pstGeonode{0}(2,0){A}
\pstCircleOA{0}{A}
\pstCurvAbsNode{0}{A}{M_1}{\pstDistVal{5}}
\pstCurvAbsNode[CurvAbsNeg=true]{0}{A}{M_2}%
{\pstDistAB{A}{M_1}}
```

### 1.2.9 Обща крива

Възможно е да се генерира набор от точки с използване на стъпка (нарастване), като им се дава общо име, дефинирано чрез основа (префикс) и число. Командата `\pstGenericCurve` изобразява интерполирана крива, минаваща през всички тези точки.

`\pstGenericCurve[⟨par⟩]{⟨Radical⟩}{⟨n1⟩}{⟨n2⟩}`

Кривата се чертае през точките, чието име е дефинирано чрез основата  $\langle Radical \rangle$  и число в интервала от  $\langle n_1 \rangle$  до  $\langle n_2 \rangle$ . Параметрите `GenCurvFirst` и `GenCurvLast` се използват за определяне на специална първа и последна точка. Параметърът `GenCurvInc` се използва за промяна на нарастването от една точка към следващата точка (по подразбиране 1).



```
\psset{unit=.00625}
\pstGeonode{A}
\multido{\n=20+20}{18}{\pstGeonode[PointName=M_{\n}]{%
(\n;\n){M_{\n}}}
\pstGenericCurve[GenCurvFirst=A,GenCurvInc=20,
linecolor=blue,linewidth=.5\pslinewidth]{M_{20}}{360}
```

## 1.3 Геометрични трансформации

Геометричните трансформации са идеални инструменти за конструиране на геометрични фигури. Всички класически трансформации са достъпни със следните макроси, които имат сходна синтактична схема, завършваща с два параметъра.

При всички тези команди накрая има два списъка от точки. Вторият списък не е задължителен. Първият списък съдържа първообрази на точки при трансформация, а вторият – техните съответни образи. Ако във втория списък не се посочва образ за някоя точка, името по подразбиране на образа ѝ се построява с добавяне на ' към името на първообраза.

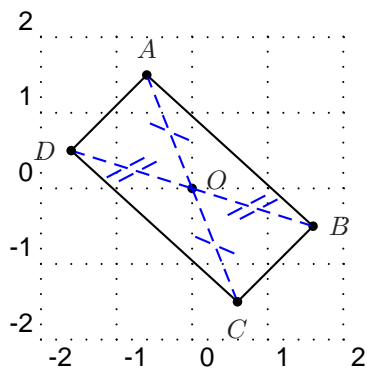
Макросите за геометрични трансформации имат два общи параметъра:

- Първият общ параметър е `CodeFig`, който чертае специфичните линии за конструиране на образите при трансформация. Неговата стойност по подразбиране е `false`, а стойността `true` активира това незадължително конструиране. Изчертаването се прави с използване на стил на линията `CodeFigStyle` (по подразбиране `dashed`), с цвят `CodeFigColor` (по подразбиране `cyan`).
- Вторият общ параметър е `CurveType`, който контролира изобразяването на линия през всички образи и позволява бързо описание на трансформираната фигура.

### 1.3.1 Обща симетрия

$$\backslash\text{pstSym0}[\langle par \rangle][\langle O \rangle][\langle M_1, M_2, \dots, M_n \rangle][\langle M'_1, M'_2, \dots, M'_p \rangle]$$

Командата `\pstSym0` изобразява симетрична на дадена точка спрямо точка  $O$  (централна симетрия). За конструиране на образите може да се използва класическият параметър `CodeFig`.

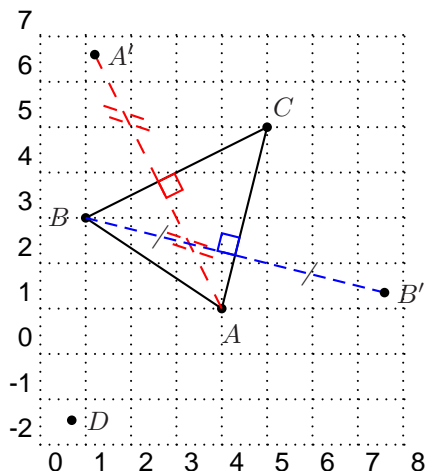


```
\psset{CodeFig=true}
\pstGeonode[PosAngle={20,90,0}]{O}{-.6,1.5}{A}{1.6,-.5}{B}
\pstSym0[CodeFigColor=blue,PosAngle={-90,180}]{O}{A,B}{C,D}
%\pstSym0[SegmentSymbol=pstslash,PosAngle=180]
% {O}{B}{D}
\pstLineAB{A}{B}\pstLineAB{C}{D}
\pstLineAB{A}{D}\pstLineAB{C}{B}
```

### 1.3.2 Ортогонална (осева) симетрия

```
\pstOrtSym[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨M1, M2, ⋯, Mn⟩}{⟨M'1, M'2, ⋯, M'p⟩}
```

Командата `\pstOrtSym` изобразява симетрична точка по отношение на правата  $(AB)$ .



```
\pstTriangle(1,3){B}(5,5){C}(4,1){A}
\pstOrtSym{A}{B}{C}[D]
\psset{CodeFig=true}
\pstOrtSym[dash=2mm 2mm, CodeFigColor=red]
{C}{B}{A}
\pstOrtSym[SegmentSymbol=pstslash, linestyle=dotted,
dotsep=3mm, CodeFigColor=blue]
{C}{A}{B}
```

### 1.3.3 Ротация

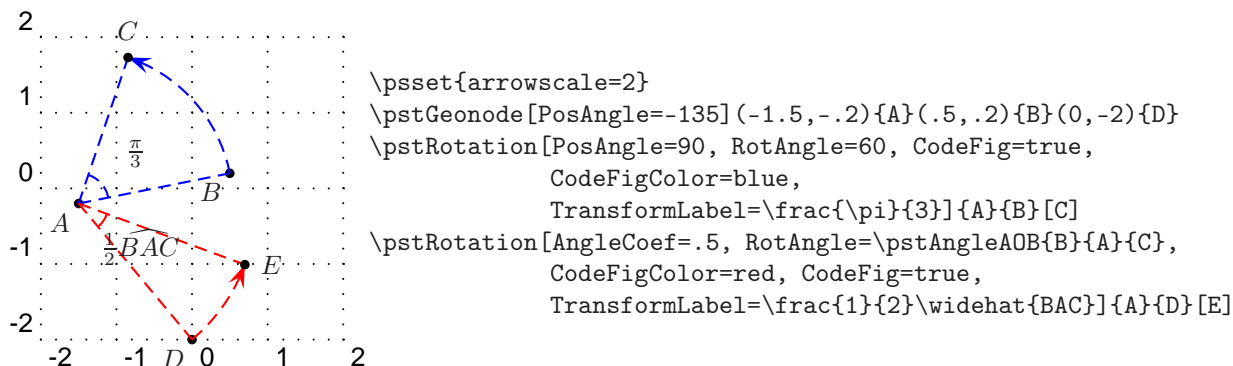
```
\pstRotation[⟨par⟩]{⟨O⟩}{⟨M1, M2, ⋯, Mn⟩}{⟨M'1, M'2, ⋯, M'p⟩}
```

Командата `\pstRotation` чертае образ на  $M_i$  при ротация с център  $O$  и ъгъл, зададен с параметъра `RotAngle`. Ъгълът на ротация може да бъде ъгъл, определен от три точки. В този случай се използва следната функция:

```
\pstAngleAOB{⟨A⟩}{⟨O⟩}{⟨B⟩}
```

Никога не забравяйте да използвате ротацията за чертане на квадрат или равностранен триъгълник. Параметърът `CodeFig` поставя дъга със стрелка между точката и нейния образ. Ако `TransformLabel` (по подразбиране `none`) съдържа някакъв текст, записан в математически режим, с него се означава ъгълът на ротация.

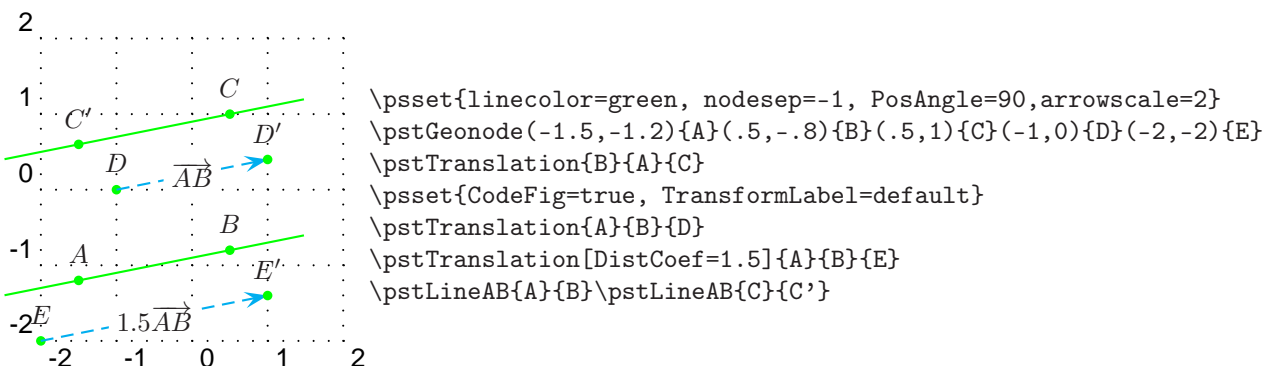




### 1.3.4 Транслация

```
\pstTranslation[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨M1, M2, …, Mn⟩}{⟨M'1, M'2, …, M'p⟩}
```

Командата `\pstTranslation` чертае образ  $M'_i$  на точка  $M_i$  при трансляция с вектор  $\overrightarrow{AB}$ . Командата се използва за изобразяване на успоредни прави.

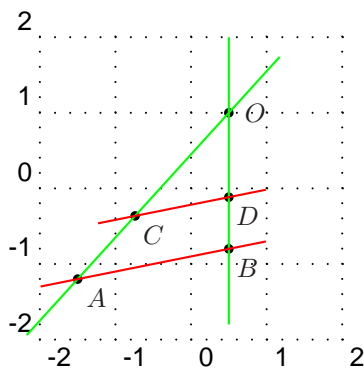


Параметърът `DistCoef` може да се използва като мащабиращ множител за модифициране вектора на трансляция. Параметърът `CodeFig` чертае трансляционния вектор между точката и нейния образ, поставяйки етикет в средата му с името на вектора или текст, определен с `TransformLabel` (по подразбиране `none`).

### 1.3.5 Хомотетия

```
\pstHomO[⟨par⟩]{⟨O⟩}{⟨M1, M2, …, Mn⟩}{⟨M'1, M'2, …, M'p⟩}
```

Командата `\pstHomO` чертае образ  $M'_i$  при хомотетия на  $M_i$  с център  $O$  и коефициент, определен от параметъра `HomCoef`.



```

\pstGeonode[PosAngle={0,-45}](.5,1){O}(-1.5,-1.2){A}(.5,-.8){B}
\pstHomO[HomCoef=.62, PosAngle=-45]{O}{A,B}[C,D]
\psset{linecolor=green, nodesep=-1}
\pstLineAB{A}{O}\pstLineAB{B}{O}
\psset{linecolor=red, nodesep=-.5}
\pstLineAB{A}{B}\pstLineAB{C}{D}

```

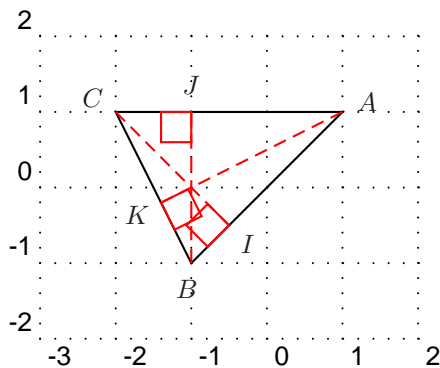
### 1.3.6 Ортогонална проекция

```

\pstProjection[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨M1, M2, ⋯, Mn⟩}{⟨M'1, M'2, ⋯, M'p⟩}

```

Командата `\pstProjection` проектира ортогонално точката  $M_i$  върху правата  $(AB)$ . Командата е полезна за построяване на височина на триъгълник. Името на ортогоналната проекция на точка се подравнява с името на точката, както е показано в примера.



```

\psset{PointSymbol=none, CodeFig=true, CodeFigColor=red}
\pstTriangle(1,1){A}(-2,1){C}(-1,-1){B}
\pstProjection{A}{B}{C}[I]
\pstProjection{A}{C}{B}[J]
\pstProjection{C}{B}{A}[K]

```

## 1.4 Специални обекти

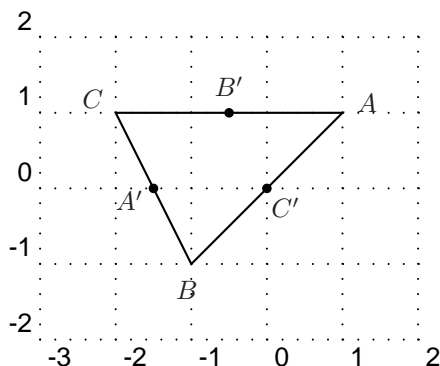
### 1.4.1 Средна точка

```

\pstMiddleAB[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨I⟩}

```

Командата `\pstMiddleAB` изобразява средната точка  $I$  на отсечката  $[AB]$ . По подразбиране, името на точката автоматично се поставя под отсечката.

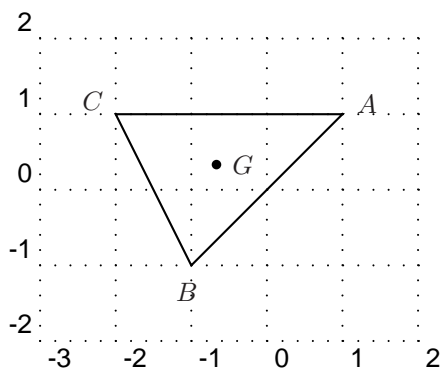


```
\pstTriangle[PointSymbol=none](1,1){A}(-1,-1){B}(-2,1){C}
\pstMiddleAB{A}{B}{C'}
\pstMiddleAB{C}{A}{B'}
\pstMiddleAB{B}{C}{A'}
```

### 1.4.2 Център на гравитация на триъгълник

```
\pstCGravABC[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨C⟩}{⟨G⟩}
```

Командата `\pstCGravABC` изобразява центъра на гравитация  $G$  на триъгълник  $ABC$ .

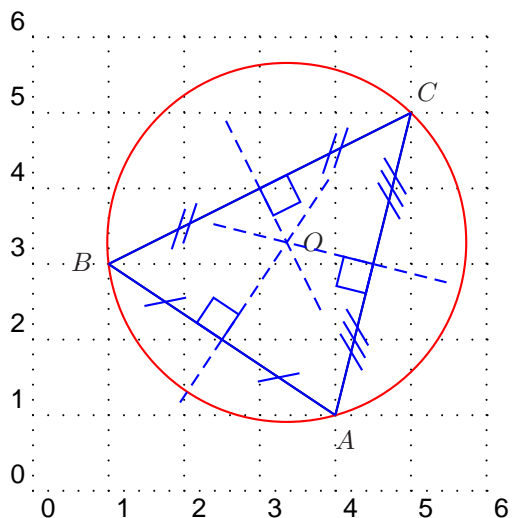


```
\pstTriangle[PointSymbol=none](1,1){A}(-1,-1){B}(-2,1){C}
\pstCGravABC{A}{B}{C}{G}
```

### 1.4.3 Център на описана окръжност на триъгълник

```
\pstCircleABC[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨C⟩}{⟨O⟩}
```

Командата `\pstCircleABC` изобразява окръжност, минаваща през три точки (описана окръжност) и поставя нейния център  $O$ . 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=true`. В този случай, средните точки се маркират върху отсечките чрез използване на различни символи, зададени с параметрите `SegmentSymbolA`, `SegmentSymbolB` и `SegmentSymbolC`.



```
\pstTriangle[PointSymbol=none](4,1){A}(1,3){B}(5,5){C}
\pstCircleABC[CodeFig=true, CodeFigColor=blue,
linecolor=red,PointSymbol=none]{A}{B}{C}{0}
```

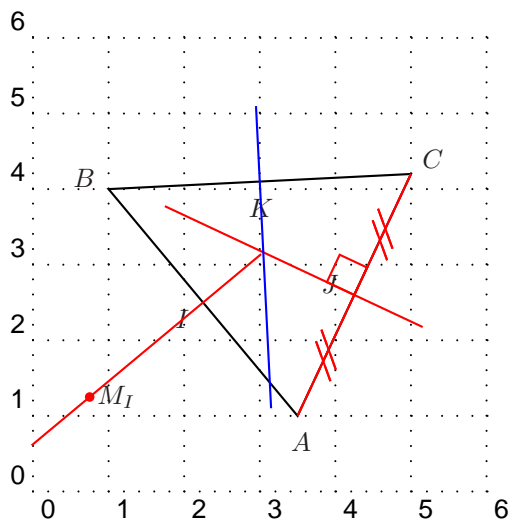
#### 1.4.4 Симетрала на отсечка

```
\pstMediatorAB[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨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  $90^\circ$  около  $I$ . Това означава, че редът на  $A$  и  $B$  е важен; той контролира положението на точка  $M$ .

Командата `\pstMediatorAB` създава двете точки  $M$  и  $I$ . Конструкцията се контролира от следните параметри:

- `CodeFig`, `CodeFigColor` и `SegmentSymbol` за маркиране на правия ъгъл;
- `PointSymbol` и `PointName` за контролиране изобразяването на двете точки, всяка от които може да бъде определена отделно с параметрите  $\dots A$  и  $\dots B$ ;
- параметри, контролиращи изобразената линия.



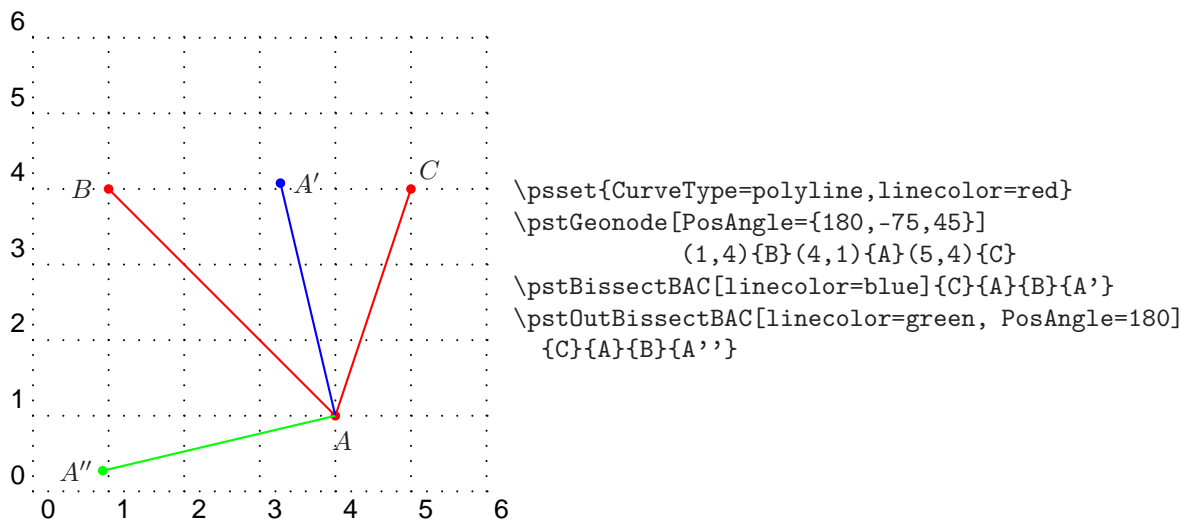
```
\pstTriangle[PointSymbol=none]
(3.5,1){A}(1,4){B}(5,4.2){C}
\psset{linecolor=red, CodeFigColor=red, nodesep=-1}
\pstMediatorAB[PointSymbolA=none]{A}{B}{I}{M_I}
\psset{PointSymbol=none, PointNameB=none}
\pstMediatorAB[CodeFig=true]
{A}{C}{J}{M_J}
\pstMediatorAB[PosAngleA=45, linecolor=blue]
{C}{B}{K}{M_K}
```

## 1.4.5 Ъглополовящи на ъгли

```
\pstBissectBAC[⟨par⟩]{⟨B⟩}{⟨A⟩}{⟨C⟩}{⟨N⟩}
```

```
\pstOutBissectBAC[⟨par⟩]{⟨B⟩}{⟨A⟩}{⟨C⟩}{⟨N⟩}
```

Има две ъглополовящи за даден геометричен ъгъл: вътрешна и външна, затова има и две команди. Ъгълът е определен от три точки и се отчита в положителна посока (обратно на часовниковата стрелка). В резултат от горните команди се получават права и точка от нея. Тази точка се построява като образ на точка  $B$  при ротация с център  $A$  и ъгъл на ротация дадения ъгъл.



## 1.5 Сечения

Точки могат да бъдат дефинирани чрез сечения. Работи се с шест вида сечения:

- права–права;
- права–окръжност;
- окръжност–окръжност;
- функция–функция;
- функция–права;
- функция–окръжност.

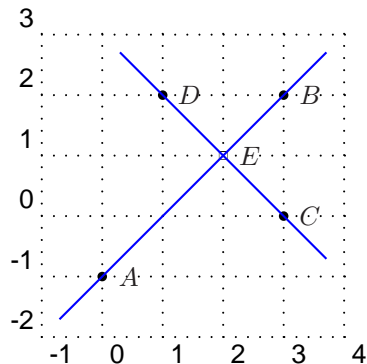
Сечение може да не съществува: случай на успоредни прави. В този случай, точка(ите) се позиционират в началото на координатната система. Всъщност, потребителят сам трябва да определи съществуването на тези точки.

## 1.5.1 Права–права

$$\backslash\text{pstInterLL}[\langle\text{par}\rangle]\{\langle A\rangle\}\{\langle B\rangle\}\{\langle C\rangle\}\{\langle D\rangle\}\{\langle M\rangle\}$$

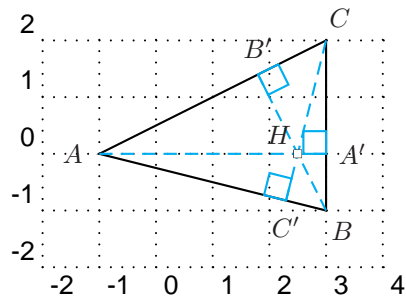
Командата `\pstInterLL` изобразява пресечната точка на правите  $(AB)$  и  $(CD)$ .

## Основно използване



```
\pstGeonode(0,-1){A}(3,2){B}(3,0){C}(1,2){D}
\pstInterLL[PointSymbol=square]{A}{B}{C}{D}{E}
\psset{linecolor=blue,nodesep=-1}
\pstLineAB{A}{B}\pstLineAB{C}{D}
```

## Ортоцентър



```
\psset{CodeFig=true, PointSymbol=none}
\pstTriangle[PosAngleA=180]
(-1,0){A}(3,-1){B}(3,2){C}
\pstProjection[PosAngle=-90]{B}{A}{C}
\pstProjection{B}{C}{A}
\pstProjection[PosAngle=90]{A}{C}{B}
\pstInterLL[PosAngle=135,PointSymbol=square]
{A}{A'}{B}{B'}{H}
```

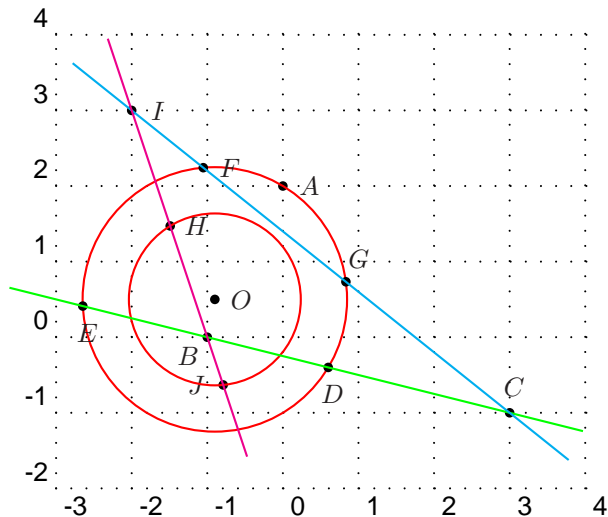
## 1.5.2 Окръжност–права

$$\backslash\text{pstInterLC}[\langle\text{par}\rangle]\{\langle A\rangle\}\{\langle B\rangle\}\{\langle O\rangle\}\{\langle C\rangle\}\{\langle M_1\rangle\}\{\langle M_2\rangle\}$$

Командата `\pstInterLC` изобразява една или две пресечни точки между права  $(AB)$  и окръжност с център  $O$  и радиус  $OC$ .

Окръжността е определена или с център и точка от нея, или с център и радиус. Радиусът се определя или чрез параметъра `Radius`, или от диаметъра на окръжността, зададен чрез параметъра `Diameter`. Тези два параметъра могат да се модифицират посредством коефициента `DistCoef`.

Положението на двете пресечни точки на окръжността и правата е такова, 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 сечението липсва, то точките се позиционират в центъра на окръжността.

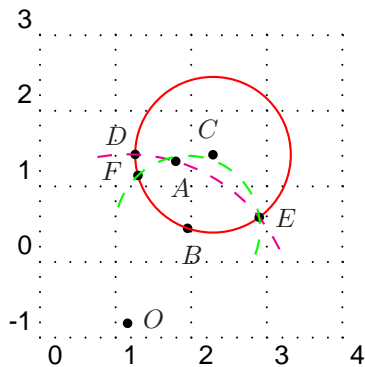


```
\pstGeonode[PosAngle={-135,80,0}]
  (-1,0){B}(3,-1){C}(-.9,.5){O}(0,2){A}
\pstGeonode(-2,3){I}
\pstCircleOA[linecolor=red]{O}{A}
\pstInterLC[PosAngle=-80]{C}{B}{O}{D}{E}
\pstInterLC[PosAngleB=60,Radius=\pstDistAB{O}{D}]
  {I}{C}{O}{F}{G}
\pstInterLC[PosAngleB=180,DistCoef=1.3,
  Diameter=\pstDistAB{O}{D}]
  {I}{B}{O}{H}{J}
\pstCircleOA[linecolor=red,DistCoef=1.3,
  Diameter=\pstDistAB{O}{D}]{O}{J}
\psset{nodesep=-1}
\pstLineAB[linecolor=green]{E}{C}
\pstLineAB[linecolor=cyan]{I}{C}
\pstLineAB[linecolor=magenta]{J}{I}
```

### 1.5.3 Окръжност–окръжност

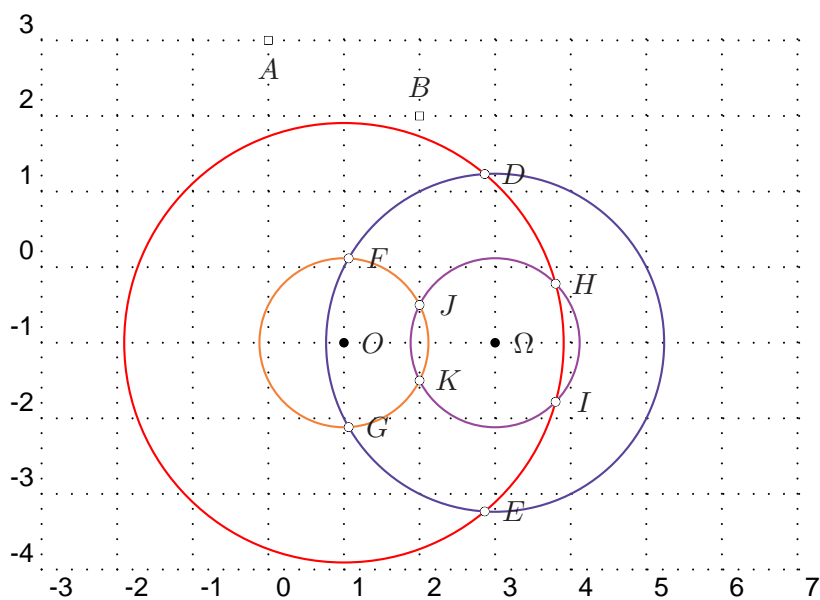
```
\pstInterCC[par]{O1}{B}{O2}{C}{M1}{M2}
```

Командата `\pstInterCC` е подобна на предходната команда. Двоичните параметри `CodeFigA` и `CodeFigB` позволяват изчертаването на дъги от сеченията. Параметърът `CodeFig` позволява изчертаването на двете дъги. Двоичните параметри `CodeFigArcs` и `CodeFigBarcs` определят посоката върху тези незадължителни дъги: положителна (обратно на движението на часовниковата стрелка) или отрицателна. По подразбиране движението по дъгите е в положителна посока. Следва първия пример.



```
\rput{10}{%
  \pstGeonode[PosAngle={0,-90,-90,90}]
    (1,-1){O}(2,1){A}(2,0.1){B}(2.5,1){C}
\pstCircleOA[linecolor=red]{C}{B}
\pstInterCC[PosAngleA=135,CodeFigA=true,CodeFigArcs=false,
  CodeFigColor=magenta]{O}{A}{C}{B}{D}{E}
\pstInterCC[PointSymbolB=none,PointNameB=none,
  PosAngleA=170,CodeFigA=true,CodeFigArcs=false,
  CodeFigColor=green]{B}{E}{C}{B}{F}{G}
```

И един по-завършен пример, който включва специално дефиниране на окръжност с използване на радиус и диаметър. За подобни случаи съществуват параметрите `RadiusA`, `RadiusB`, `DiameterA` и `DiameterB`.



```

1 \pstGeonode[PointName={\Omega,0}](3,-1){\Omega}(1,-1){O}
2 \pstGeonode[PointSymbol=square,PosAngle={-90,90}](0,3){A}(2,2){B}
3 \psset{PointSymbol=o}
4 \pstCircleOA[linecolor=red,DistCoef=1 3 10 div add,
5     Radius=\pstDistAB{A}{B}]{O}{}
6 \pstCircleOA[linecolor=Orange,Diameter=\pstDistAB{A}{B}]{O}{}
7 \pstCircleOA[linecolor=Violet,Radius=\pstDistAB{A}{B}]{\Omega}{}
8 \pstCircleOA[linecolor=Purple,Diameter=\pstDistAB{A}{B}]{\Omega}{}
9 \pstInterCC[DistCoef=1 3 10 div add,RadiusA=\pstDistAB{A}{B},DistCoef=none,
10     RadiusB=\pstDistAB{A}{B}]{O}{\Omega}{D}{E}
11 \pstInterCC[DiameterA=\pstDistAB{A}{B},
12     RadiusB=\pstDistAB{A}{B}]{O}{\Omega}{F}{G}
13 \pstInterCC[DistCoef=1 3 10 div add,RadiusA=\pstDistAB{A}{B},DistCoef=none,
14     DiameterB=\pstDistAB{A}{B}]{O}{\Omega}{H}{I}
15 \pstInterCC[DiameterA=\pstDistAB{A}{B},
16     DiameterB=\pstDistAB{A}{B}]{O}{\Omega}{J}{K}

```

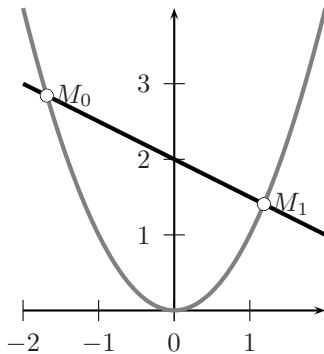
#### 1.5.4 Функция–функция

$\backslash\text{pstInterFF}[\langle\text{par}\rangle]\{\langle f\rangle\}\{\langle g\rangle\}\{\langle x_0\rangle\}\{\langle M\rangle\}$

Командата `\pstInterFF` изобразява точка–сечение на две криви, дефинирани като функции.  $x_0$  е приближена стойност на абсцисата на пресечната точка. Очевидно е въз-



можно да се използва тази функция няколко пъти, ако съществува повече от едно сечение. Всяка функция се описва на езика PostScript по същия начин, както описанието, използвано в макрото `\psplot` на `PSTricks`. Може да се дефинира функция и след това да се търсят корените ѝ. За търсенето се използва метода на Нютон, при което сечение може и да не бъде намерено. В този случай точката се позиционира в началото на координатната система. От друга страна, търсенето може да попадне в капан (локален екстремум близо до нулата).

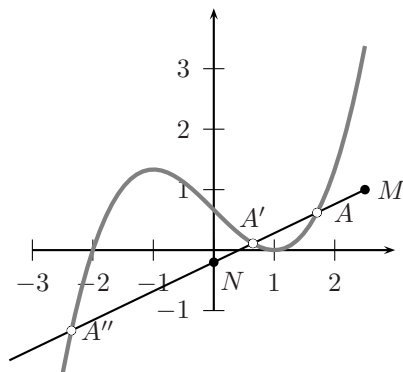


```
\psaxes{->}(0,0)(-2,0)(2,4)
\psset{linewidth=2\pslinewidth}
\psplot[linecolor=gray]{-2}{2}{x 2 exp}
\psplot{-2}{2}{2 x 2 div sub}
\psset{PointSymbol=o}
\pstInterFF{2 x 2 div sub}{x 2 exp}{1}{M_1}
\pstInterFF{2 x 2 div sub}{x 2 exp}{-2}{M_0}
```

### 1.5.5 Функция–права

`\pstInterFL[⟨par⟩]{⟨f⟩}{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨x_0⟩}{⟨M⟩}`

Командата `\pstInterFL` изобразява точка като сечение на графиката на функцията  $f$  и правата  $(AB)$ .

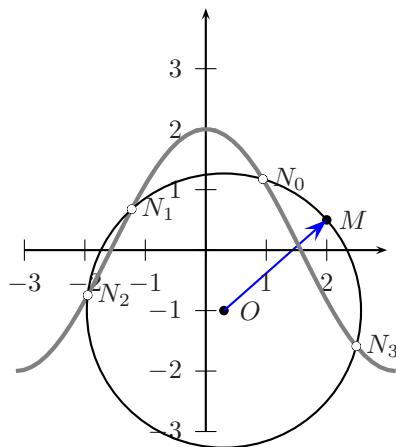


```
\def\F{x 3 exp 3 div x sub 2 3 div add .0001 add}
\psaxes{->}(0,0)(-3,-1)(3,4)
\psplot[linecolor=gray]{-2.5}{2.5}{\F}
\psset{PointSymbol=*}
\pstGeonode[PosAngle=-45,0](0,-.2){N}(2.5,1){M}
\pstLineAB[nodesepA=-3cm]{N}{M}
\psset{PointSymbol=o}
\pstInterFL{\F}{N}{M}{2}{A}
\pstInterFL[PosAngle=90]{\F}{N}{M}{0}{A' }
\pstInterFL{\F}{N}{M}{-2}{A'' }
```

### 1.5.6 Функция–окръжност

`\pstInterFC[⟨par⟩]{⟨f⟩}{⟨O⟩}{⟨A⟩}{⟨x_0⟩}{⟨M⟩}`

Командата `\pstInterFC` изобразява точка като сечение на графиката на функцията  $f$  и окръжността с център  $O$  и радиус  $OA$ .



```

\def\F{x 180 mul 3.1415926 div cos 2 mul}
\pstGeonode(0.3,-1){O}(2,.5){M}
\ncline[linecolor=blue, arrowscale=2]{->}{O}{M}
\psaxes{->}(0,0)(-3,-3)(3,4)
\psplot[linewidth=2\pslinewidth,
        linecolor=gray]{-3.14}{3.14}{\F}
\psset{PointSymbol=*}
\pstCircleOA{O}{M}
\psset{PointSymbol=o}
\pstInterFC{\F}{O}{M}{1}{N_0}
\pstInterFC{\F}{O}{M}{-1}{N_1}
\pstInterFC{\F}{O}{M}{-2}{N_2}
\pstInterFC{\F}{O}{M}{2}{N_3}

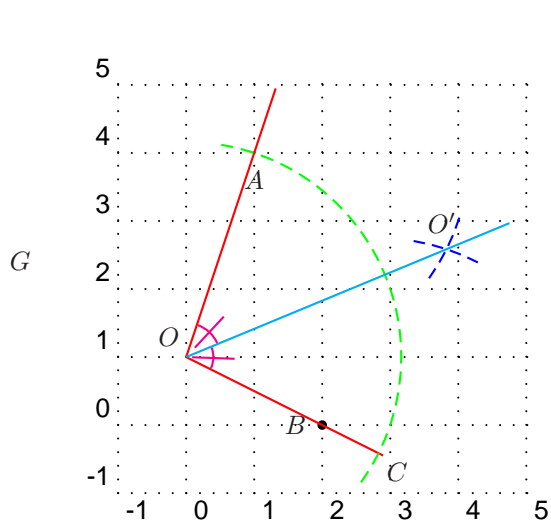
```

## Глава 2

# Галерия с примери

### 2.1 Основи на геометрията

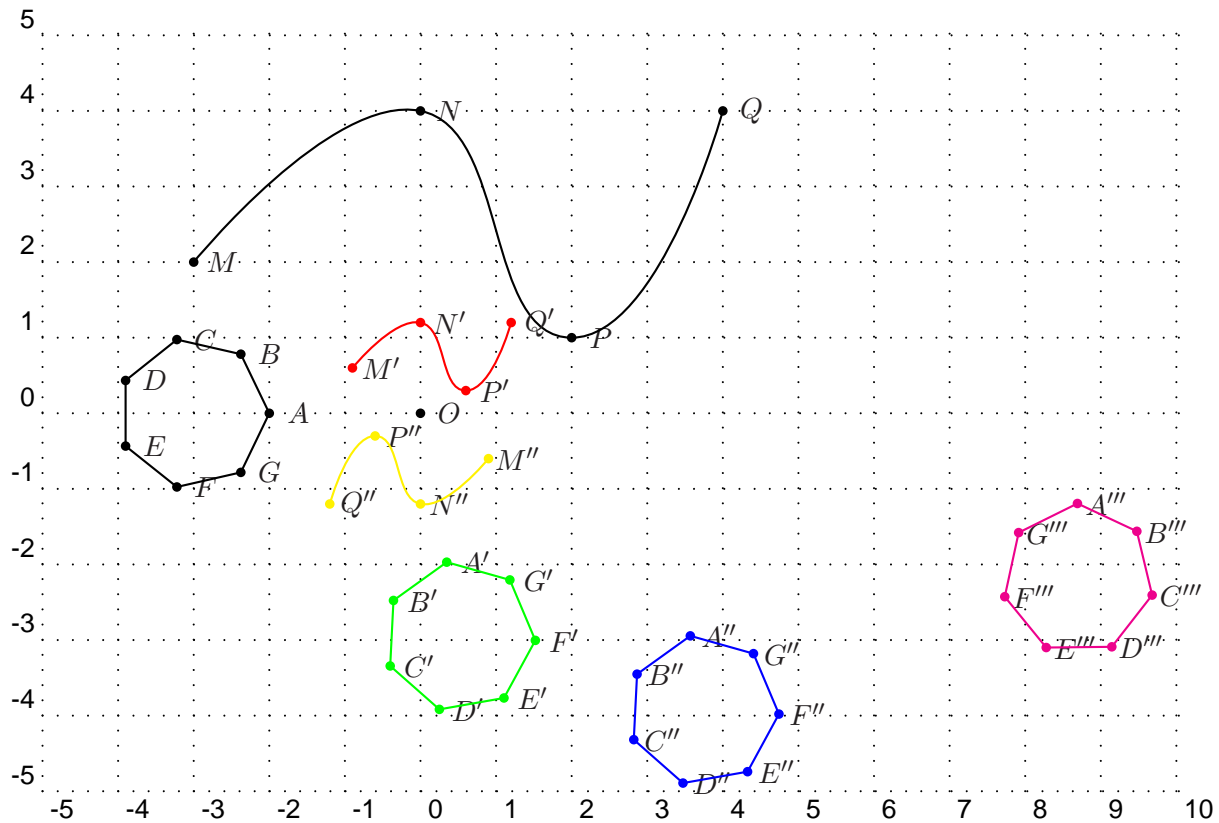
#### 2.1.1 Чертане на ъглополовяща



```
\psset{PointSymbol=none}
\pstGeonode[PosAngle={180,130,-90},
PointSymbol={default,none}](2,0){B}(0,1){O}(1,4){A}
\pstLineAB[nodesepB=-1,linecolor=red]{O}{A}
\pstLineAB[nodesepB=-1,linecolor=red]{O}{B}
\pstInterLC[PointSymbolA=none,
PosAngleB=-45]{O}{B}{O}{A}{G}{C}
\psset{arcsepA=-1,arcsepB=-1}
\pstArcOAB[linecolor=green,linestyle=dashed]{O}{C}{A}
\pstInterCC[PointSymbolB=none,PointNameB=none,
PosAngleA=100]{A}{O}{C}{O}{O'}{OO}
\pstArcOAB[linecolor=blue,linestyle=dashed]{A}{O'}{O'}
\pstArcOAB[linecolor=blue,linestyle=dashed]{C}{O'}{O'}
\pstLineAB[nodesepB=-1,linecolor=cyan]{O}{O'}
\psset{arcsep=\pslinewidth,
linecolor=magenta,Mark=MarkHash}
\pstMarkAngle{C}{O}{O'}{}
\pstMarkAngle[MarkAngleRadius=.5]{O'}{O}{A}{}
```

#### 2.1.2 Трансформации на многоъгълници и криви

Ето пример за използването на CurveType с трансформации.



```

1 \pstGeonode{O}
2 \rput(-3,0){\pstGeonode[CurveType=polygon](1,0){A}(1;51.43){B}(1;102.86){C}
3 (1;154.29){D}(1;205.71){E}(1;257.14){F}(1;308.57){G}}
4 \rput(-4,-1){\pstGeonode[CurveType=curve](1,3){M}(4,5){N}(6,2){P}(8,5){Q}}
5 \pstRotation[linecolor=green, RotAngle=100, CurveType=polygon]{O}{A,B,C,D,E,F,G}
6 \pstHomO[linecolor=red, HomCoef=.3, CurveType=curve]{O}{M,N,P,Q}
7 \pstTranslation[linecolor=blue, CurveType=polygon]{C}{O}{A',B',C',D',E',F',G'}
8 \pstSymO[linecolor=yellow, CurveType=curve]{O}{M',N',P',Q'}
9 \pstOrtSym[linecolor=magenta, CurveType=polygon]{Q}{F''}
10 {A',B',C',D',E',F',G'}{A''',B''',C''',D''',E''',F''',G'''}

```

### 2.1.3 Приви в триъгълник

```

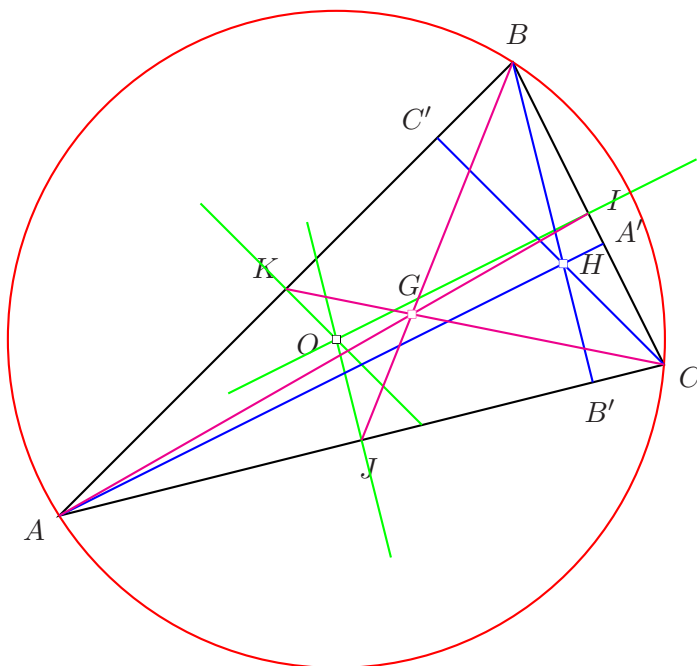
1 \psset{PointSymbol=none}
2 \pstTriangle[PointSymbol=none](-2,-1){A}(1,2){B}(2,0){C}
3 % симетрали
4 {% encapsulation de modif paramitres
5 \psset{linestyle=none, PointNameB=none}
6 \pstMediatorAB{A}{B}{K}{KP}
7 \pstMediatorAB[PosAngleA=-40]{C}{A}{J}{JP}
8 \pstMediatorAB[PosAngleA=75]{B}{C}{I}{IP}
9 }% fin

```

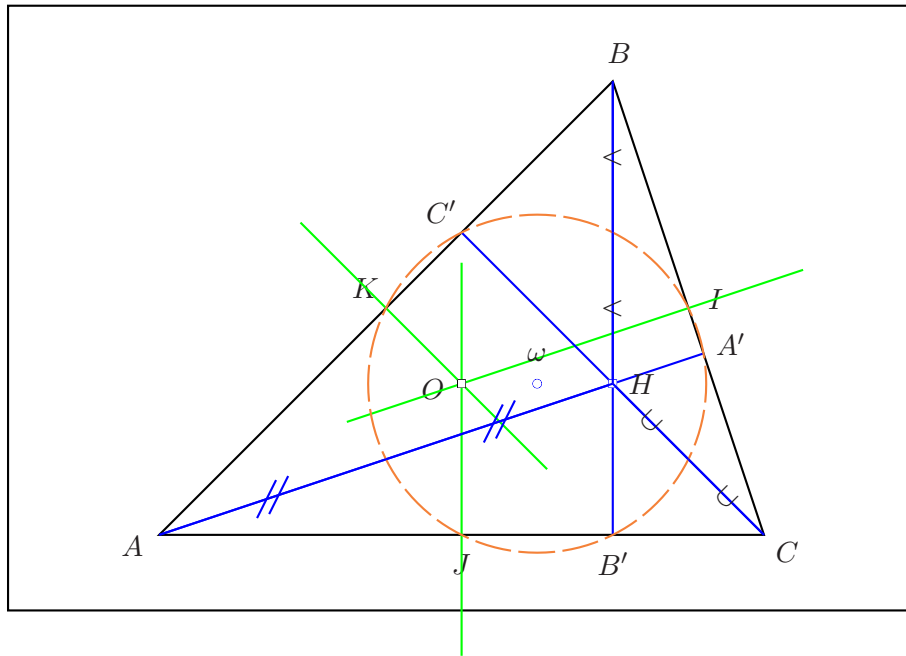
```

10 \pstInterLL[PointSymbol=square,PosAngle=-170]{I}{IP}{J}{JP}{O}
11 {% encapsulation de modif paramitres
12   \psset{nodesep=-.8, linecolor=green}
13   \pstLineAB{O}{I}\pstLineAB{O}{J}\pstLineAB{O}{K}
14 }% fin
15 \pstCircleOA[linecolor=red]{O}{A}
16 % символът на O е квадрат
17 \psdot[dotstyle=square](O)
18 % височини и ортоцентър
19 \pstProjection{B}{A}{C}
20 \pstProjection{B}{C}{A}
21 \pstProjection{A}{C}{B}
22 \psset{linecolor=blue}\ncline{A}{A'}\ncline{C}{C'}\ncline{B}{B'}
23 \pstInterLL[PointSymbol=square]{A}{A'}{B}{B'}{H}
24 % медиани и център на гравитация
25 \psset{linecolor=magenta}\ncline{A}{I}\ncline{C}{K}\ncline{B}{J}
26 \pstCGravABC[PointSymbol=square,PosAngle=95]{A}{B}{C}{G}

```



## 2.1.4 Окръжност на Ойлер



```

1 \psset{PointSymbol=none}
2 \pstTriangle(-2,-1){A}(1,2){B}(2,-1){C}
3 {% encapsulation de modif parametres
4   \psset{linestyle=none, PointSymbolB=none, PointNameB=none}
5   \pstMediatorAB{A}{B}{K}{KP}
6   \pstMediatorAB{C}{A}{J}{JP}
7   \pstMediatorAB{B}{C}{I}{IP}
8 }% fin
9 \pstInterLL[PointSymbol=square, PosAngle=-170]{I}{IP}{J}{JP}{O}
10 {% encapsulation de modif parametres
11   \psset{nodesep=-.8, linecolor=green}
12   \pstLineAB{O}{I}\pstLineAB{O}{J}\pstLineAB{O}{K}
13 }% fin
14 \psdot[dotstyle=square](O)
15 \pstProjection{B}{A}{C}
16 \pstProjection{B}{C}{A}
17 \pstProjection{A}{C}{B}
18 \psset{linecolor=blue}\ncline{A}{A'}\ncline{C}{C'}\ncline{B}{B'}
19 \pstInterLL[PointSymbol=square]{A}{A'}{B}{B'}{H}
20 % Окръжност на Ойлер (центърът лежи на [OH])
21 \pstMiddleAB[PointSymbol=o, PointName=\omega]{O}{H}{\omega}
22 \pstCircleOA[linecolor=Orange, linestyle=dashed, dash=5mm 1mm]{\omega}{B'}
23 \psset{PointName=none}
24 % и минава през средата на отсечката, свързваща връх с ортоцентъра
25 \pstMiddleAB{H}{A}{AH}\pstMiddleAB{H}{B}{BH}\pstMiddleAB{H}{C}{CH}

```

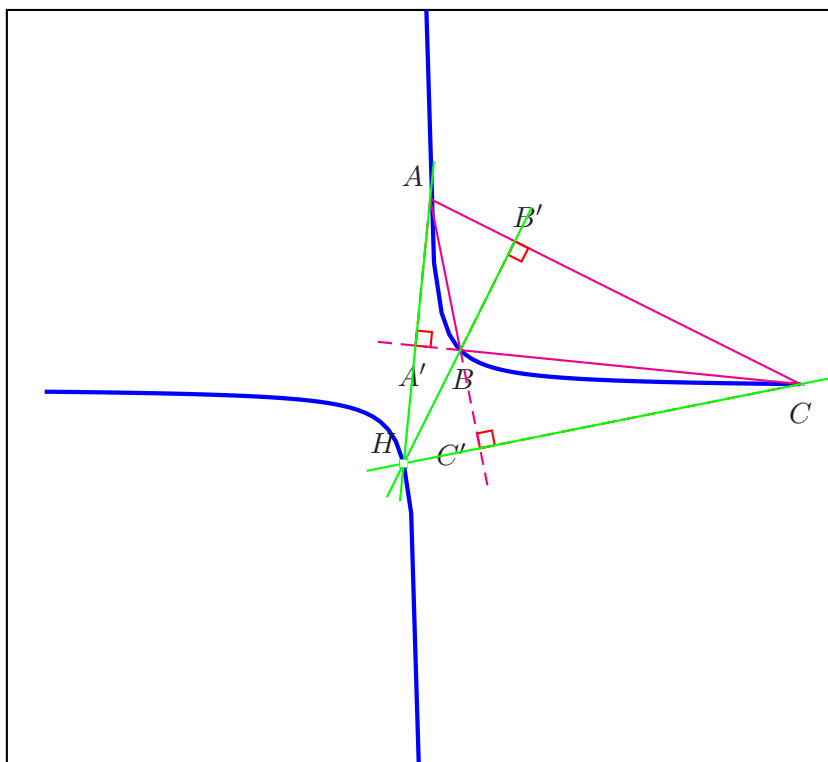
```

26 \pstSegmentMark{H}{AH}\pstSegmentMark{AH}{A}
27 \psset{SegmentSymbol=wedge}\pstSegmentMark{H}{BH}\pstSegmentMark{BH}{B}
28 \psset{SegmentSymbol=cup}\pstSegmentMark{H}{CH}\pstSegmentMark{CH}{C}

```

### 2.1.5 Ортоцентър и хипербола

Ортоцентърът на триъгълник, чиито върхове лежат на клоновете на хипербола  $\mathcal{H} : y = a/x$ , принадлежи на тази хипербола.



```

1 \psset{linecolor=blue, linewidth=2\pslinewidth}
2 \psplot{-10}{-.1}{1 x div}
3 \psplot{.1}{10}{1 x div}
4 \psset{PointSymbol=none, linewidth=.5\pslinewidth}
5 \pstTriangle[linecolor=magenta, PosAngleB=-85,
6     PosAngleC=-90](.2,5){A}(1,1){B}(10,.1){C}
7 %\pstTriangle[linecolor=magenta,
8 %PosAngleB=-135](.2, 5){A}(-1,-1){B}(10,.1){C}
9 \psset{linecolor=magenta, CodeFig=true, CodeFigColor=red}
10 \pstProjection{B}{A}{C}
11 \ncline[nodesepA=-1, linestyle=dashed, linecolor=magenta]{C'}{B}
12 \pstProjection{B}{C}{A}

```

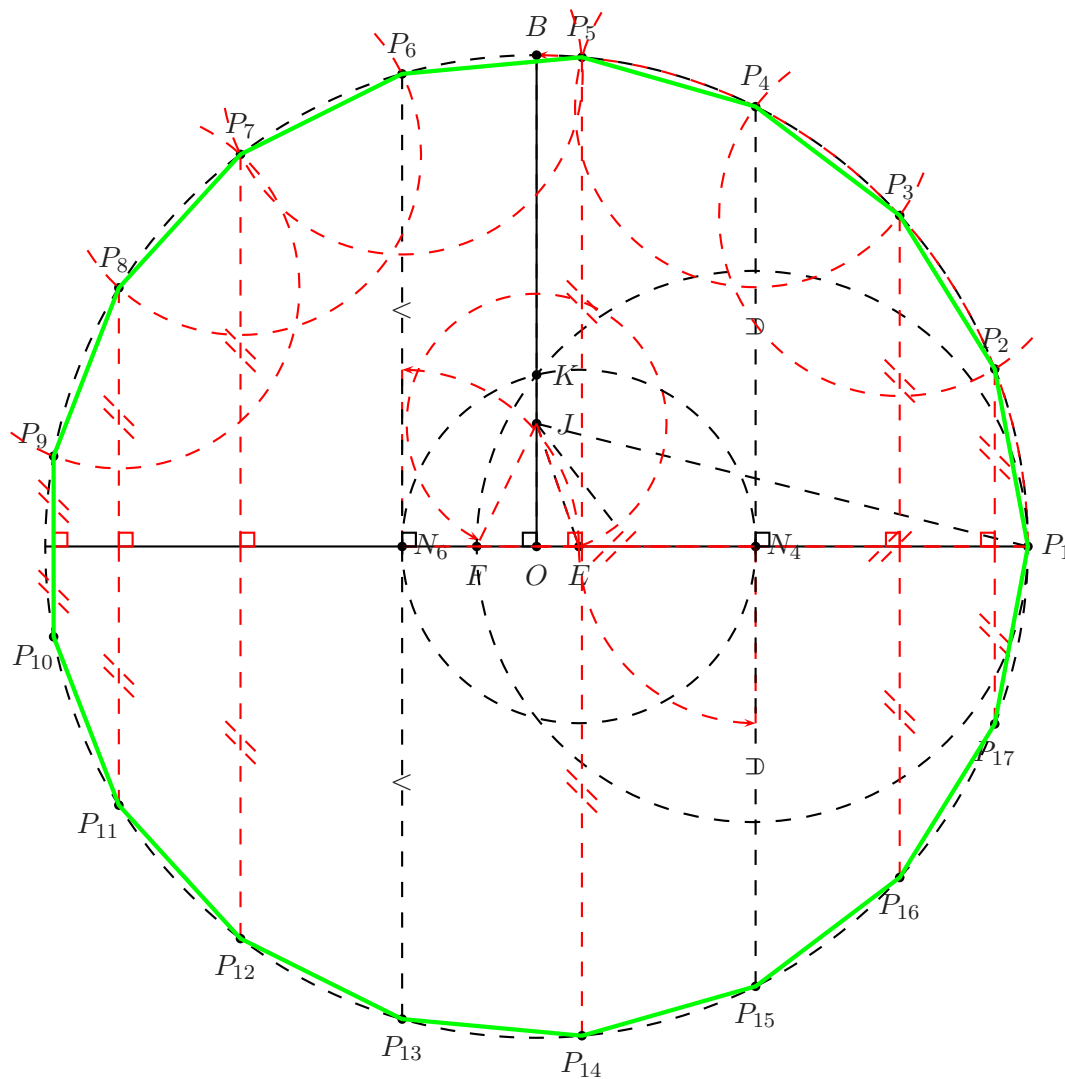
```

13 \ncircle[nodesepA=-1, linestyle=dashed, linecolor=magenta]{A'}{B}
14 \pstProjection{A}{C}{B}
15 \pstInterLL[PosAngle=135, PointSymbol=square]{A}{A'}{B}{B'}{H}
16 \psset{linecolor=green, nodesep=-1}
17 \pstLineAB{A}{H}\pstLineAB{B'}{H}\pstLineAB{C}{H}
18 \psdot[dotstyle=square]{H}

```

### 2.1.6 Правилен седемнадесетоъгълник

Прави впечатление изображението, начертано от К. Ф. Gauss. Той също доказва, че е възможно да се построи правилен многоъгълник, който има  $2^{2^p} + 1$  страни, следващият има 257 страни!





```

1 \pstGeonode[PosAngle={-90,0}]{0}(5,0){P_1}
2 \pstCircleOA{0}{P_1}
3 \pstSym0[PointSymbol=none, PointName=none, CodeFig=false]{0}{P_1}[PP_1]
4 \ncline[linestyle=solid]{PP_1}{P_1}
5 \pstRotation[RotAngle=90, PosAngle=90]{0}{P_1}[B]
6 \pstRightAngle[linestyle=solid]{B}{0}{PP_1}\ncline[linestyle=solid]{0}{B}
7 \pstHom0[HomCoef=.25]{0}{B}[J]
8 \ncline{J}{P_1}
9 \pstBissectBAC[PointSymbol=none, PointName=none]{0}{J}{P_1}{PE1}
10 \pstBissectBAC[PointSymbol=none, PointName=none]{0}{J}{PE1}{PE2}
11 \pstInterLL[PosAngle=-90]{0}{P_1}{J}{PE2}{E}
12 \pstRotation[PosAngle=-90, RotAngle=-45, PointSymbol=none,
13     PointName=none]{J}{E}[PF1]
14 \pstInterLL[PosAngle=-90]{0}{P_1}{J}{PF1}{F}
15 \pstMiddleAB[PointSymbol=none, PointName=none]{F}{P_1}{MFP1}
16 \pstCircleOA{MFP1}{P_1}
17 \pstInterLC[PointSymbolA=none, PointNameA=none]{0}{B}{MFP1}{P_1}{H}{K}
18 \pstCircleOA{E}{K}
19 \pstInterLC{0}{P_1}{E}{K}{N_6}{N_4}
20 \pstRotation[RotAngle=90, PointSymbol=none, PointName=none]{N_6}{E}[PP_6]
21 \pstInterLC[PosAngleA=90, PosAngleB=-90, PointNameB=P_{13}]
22     {PP_6}{N_6}{0}{P_1}{P_6}{P_13}
23 \pstSegmentMark[SegmentSymbol=wedge]{N_6}{P_6}
24 \pstSegmentMark[SegmentSymbol=wedge]{P_13}{N_6}
25 \pstRotation[RotAngle=90, PointSymbol=none, PointName=none]{N_4}{E}[PP_4]
26 \pstInterLC[PosAngleA=90, PosAngleB=-90, PointNameB=P_{15}]
27     {N_4}{PP_4}{0}{P_1}{P_4}{P_15}
28 \pstSegmentMark[SegmentSymbol=cup]{N_4}{P_4}
29 \pstSegmentMark[SegmentSymbol=cup]{P_15}{N_4}
30 \pstRightAngle[linestyle=solid]{P_1}{N_6}{P_6}
31 \pstRightAngle[linestyle=solid]{P_1}{N_4}{P_4}
32 \pstBissectBAC[PosAngle=90, linestyle=none]{P_4}{0}{P_6}{P_5}
33 %\pstOrtSym[PosAngle=-90, PointName=P_{14}]{0}{P_1}{P_5}[P_14]
34 \pstInterCC[PosAngleB=90, PointSymbolA=none,
35     PointNameA=none]{0}{P_1}{P_4}{P_5}{H}{P_3}
36 %\pstOrtSym[PosAngle=-90, SegmentSymbol=pstslash, PointName=P_{16}]
37 % {0}{P_1}{P_3}[P_16]
38 \pstInterCC[PosAngleB=90, PointSymbolA=none,
39     PointNameA=none]{0}{P_1}{P_3}{P_4}{H}{P_2}
40 %\pstOrtSym[PosAngle=-90, SegmentSymbol=pstslashslashslash,
41 %     PointName=P_{17}]{0}{P_1}{P_2}[P_17]
42 \pstInterCC[PosAngleA=90, PointSymbolB=none,
43     PointNameB=none]{0}{P_1}{P_6}{P_5}{P_7}{H}
44 \pstInterCC[PosAngleA=100, PointSymbolB=none,
45     PointNameB=none]{0}{P_1}{P_7}{P_6}{P_8}{H}

```

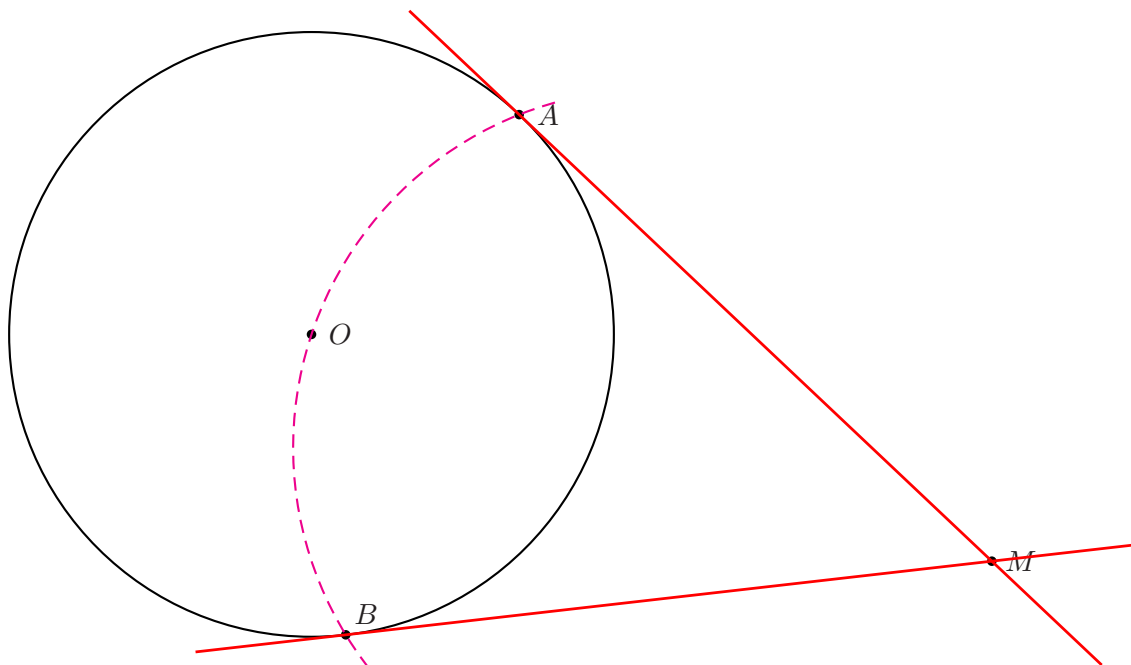
```

46 \pstInterCC[PosAngleA=135, PointSymbolB=none,
47   PointNameB=none]{0}{P_1}{P_8}{P_7}{P_9}{H}
48 \pstOrtSym[PosAngle={-90,-90,-90,-100,-135},
49 %SegmentSymbol={default,pstslash,pstslashhh,circ,times,equiv},
50 PointName={P_{17},P_{16},P_{14},P_{12},P_{11},P_{10}}]
51 {0}{P_1}{P_2,P_3,P_5,P_7,P_8,P_9}[P_17,P_16,P_14,P_12,P_11,P_10]
52 %\pstOrtSym[PosAngle=-100, SegmentSymbol=times,
53 %PointName=P_{11}]{0}{P_1}{P_8}[P_11]
54 %\pstOrtSym[PosAngle=-135, SegmentSymbol=equiv,
55 %PointName=P_{10}]{0}{P_1}{P_9}[P_10]
56 \pspolygon[linecolor=green, linestyle=solid, linewidth=2\pslinewidth]
57   (P_1)(P_2)(P_3)(P_4)(P_5)(P_6)(P_7)(P_8)(P_9)
58   (P_10)(P_11)(P_12)(P_13)(P_14)(P_15)(P_16)(P_17)

```

### 2.1.7 Окръжности и тангенти

Изобразяване на допирателни към окръжност, минаващи през дадена точка.



```

1 \pstGeonode(5, 5){O}(14,2){M}
2 \pstCircleOA[Radius=\pstDistVal{4}]{O}{}
3 \pstMiddleAB[PointSymbol=none, PointName=none]{O}{M}{O'}
4 \pstInterCC[RadiusA=\pstDistVal{4}, DiameterB=\pstDistAB{O}{M},

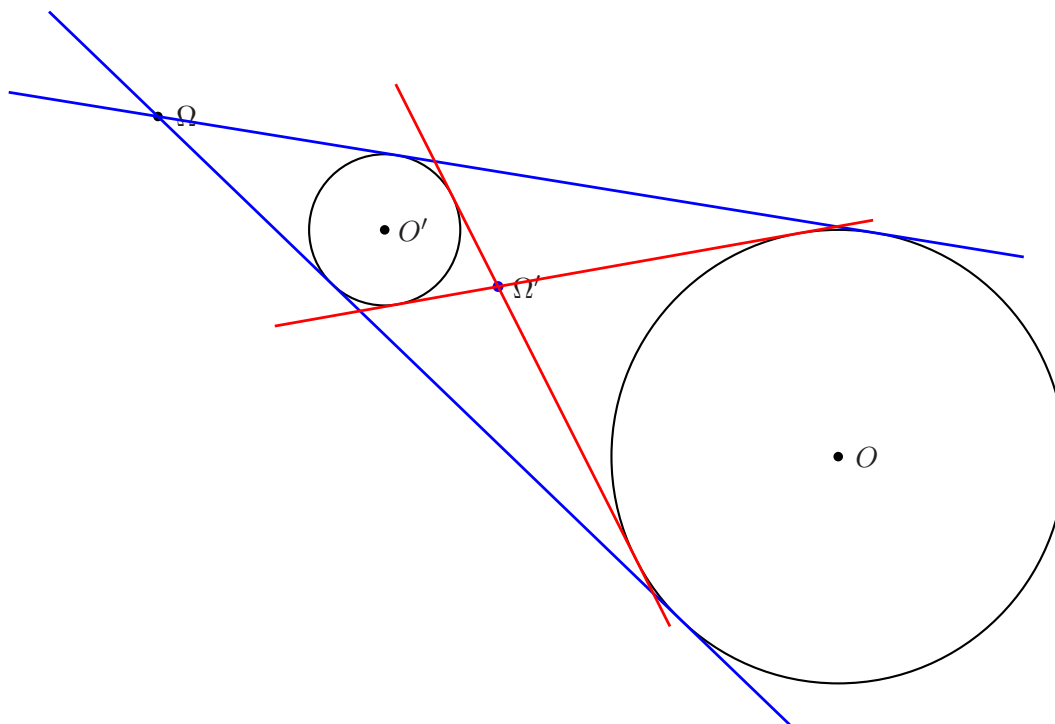
```

```

5      CodeFigB=true, CodeFigColor=magenta, PosAngleB=45]
6      {O}{O'}{A}{B}
7      \psset{linecolor=red, linewidth=1.3\pslinewidth, nodesep=-2}
8      \pstLineAB{M}{A}\pstLineAB{M}{B}

```

Изобразяване на обща тангента на две окръжности.



```

1  \pstGeonode(9,3){O}(3,6){O'}\psset{PointSymbol=none, PointName=none}
2  \pstCircleOA[Radius=\pstDistVal{3}]{O}{O'}
3  \pstCircleOA[Radius=\pstDistVal{1}]{O'}{O}
4  \pstInterLC[Radius=\pstDistVal{3}]{O}{O'}{O}{M}{toto}
5  \pstInterLC[Radius=\pstDistVal{1}]{O}{O'}{O'}{M'}{toto}
6  \pstRotation[RotAngle=30]{O}{M}{N}
7  \pstRotation[RotAngle=30]{O'}{M'}{N'}
8  \pstInterLL[PointSymbol=default, PointName=\Omega]{O}{O'}{N}{N'}{\Omega}
9  \pstMiddleAB{O}{\Omega}{I}
10 \pstInterCC{I}{O}{O'}{M}{A}{B}
11 \psset{nodesepA=-1, nodesepB=-3, linecolor=blue, linewidth=1.3\pslinewidth}
12 \pstLineAB[nodesep=-2]{A}{\Omega}\pstLineAB[nodesep=-2]{B}{\Omega}
13 \pstRotation[RotAngle=-150]{O'}{M'}{N''}
14 \pstInterLL[PointSymbol=default, PointName=\Omega']{O}{O'}{N}{N''}{\Omega'}
15 \pstMiddleAB{O}{\Omega'}{J}
16 \pstInterCC{J}{O}{O'}{M}{A'}{B'}
17 \psset{nodesepA=-1, nodesepB=-3, linecolor=red}
18 \pstLineAB{A'}{\Omega'}\pstLineAB{B'}{\Omega'}

```

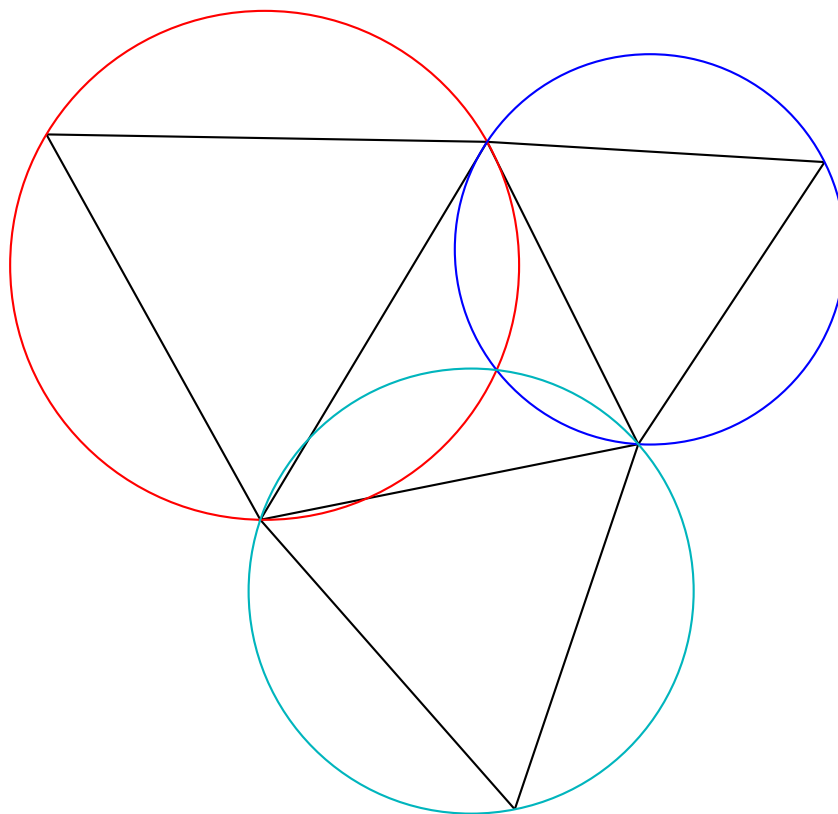
## 2.1.8 Точки на Ферма

Изработено от Manuel Luque.

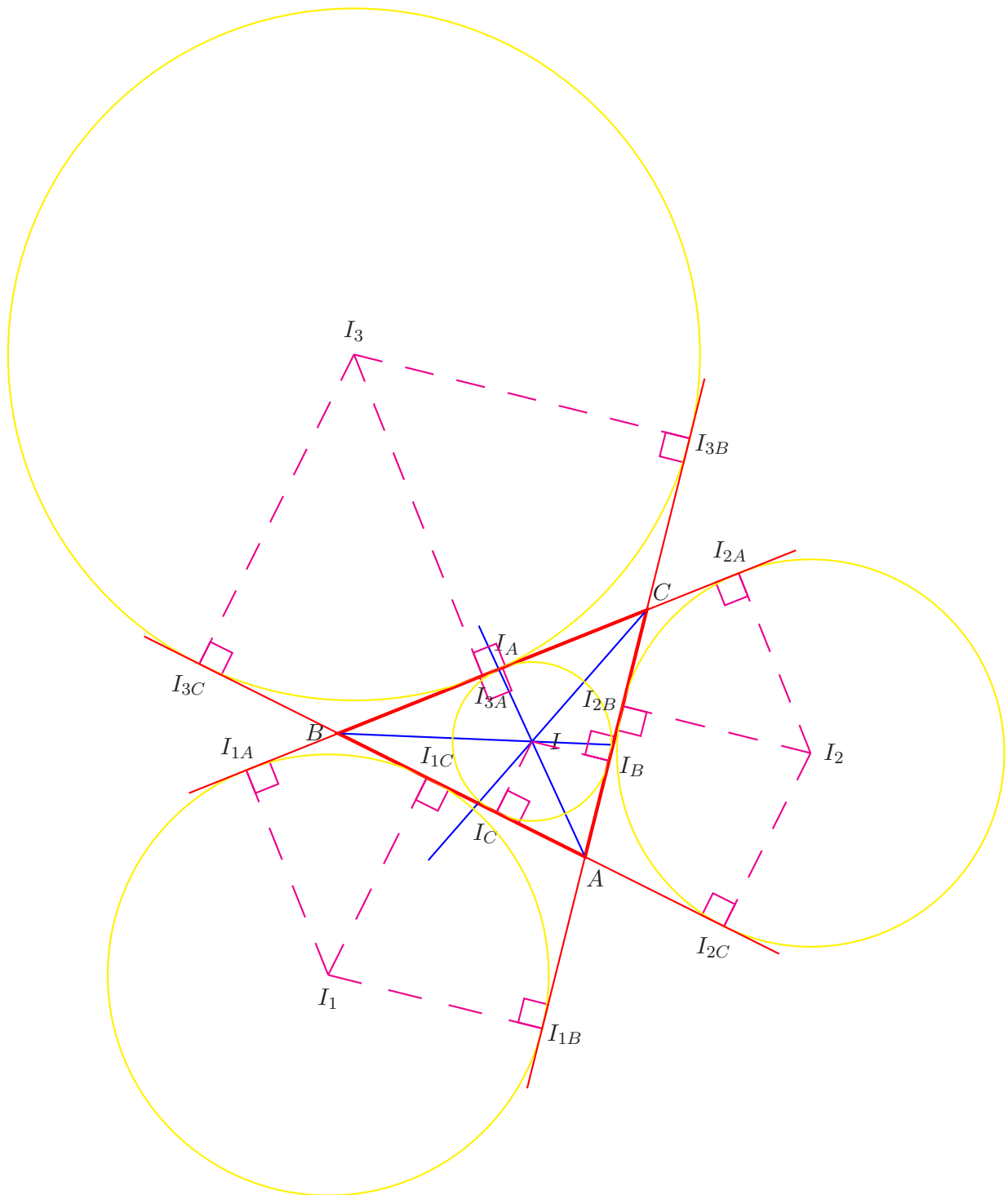
```

1 \psset{PointSymbol=none, PointName=none}
2 \pstTriangle[PosAngleA=-160, PosAngleB=90, PosAngleC=-25]%
3   (-3,-2){B}(0,3){A}(2,-1){C}%
4 \psset{RotAngle=-60}
5 \pstRotation[PosAngle=-90]{B}{C}[A']
6 \pstRotation{C}{A}[B']
7 \pstRotation[PosAngle=160]{A}{B}[C']
8 \pstLineAB{A}{B'}
9 \pstLineAB{C}{B'}
10 \pstLineAB{B}{A'}
11 \pstLineAB{C}{A'}
12 \pstLineAB{B}{C'}
13 \pstLineAB{A}{C'}
14 \pstCircleABC[linecolor=red]{A}{B}{C'}{O_1}
15 \pstCircleABC[linecolor=blue]{A}{C}{B'}{O_2}
16 \pstCircleABC[linecolor=Aquamarine]{A'}{C}{B}{O_3}
17 \pstInterCC[PointSymbolA=none]{O_1}{A}{O_2}{A}{E}{F}

```



## 2.1.9 Външно и вътрешно вписана окръжност на триъгълник



```

1 \psset{PointSymbol=none}
2 %\psframe(-6,-5)(11,15)
3 \pstTriangle[linewidth=2\pslinewidth, linecolor=red]
4 (4,1){A}(0,3){B}(5,5){C}
5 \psset{linecolor=blue}
6 \pstBissectBAC[PointSymbol=none, PointName=none]{C}{A}{B}{AB}
7 \pstBissectBAC[PointSymbol=none, PointName=none]{A}{B}{C}{BB}
8 \pstBissectBAC[PointSymbol=none, PointName=none]{B}{C}{A}{CB}
9 \pstInterLL{A}{AB}{B}{BB}{I}
10 \psset{linecolor=magenta, linestyle=dashed}
11 \pstProjection{A}{B}{I}[I_C]
12 \pstLineAB{I}{I_C}\pstRightAngle[linestyle=solid]{A}{I_C}{I}
13 \pstProjection{A}{C}{I}[I_B]
14 \pstLineAB{I}{I_B}\pstRightAngle[linestyle=solid]{C}{I_B}{I}
15 \pstProjection[PosAngle=80]{C}{B}{I}[I_A]
16 \pstLineAB{I}{I_A}\pstRightAngle[linestyle=solid]{B}{I_A}{I}
17 \pstCircleOA[linecolor=yellow, linestyle=solid]{I}{I_A}
18 %% Външни ъглополовящи
19 \psset{linecolor=magenta, linestyle=none}
20 \pstOutBissectBAC[PointSymbol=none, PointName=none]{C}{A}{B}{AOB}
21 \pstOutBissectBAC[PointSymbol=none, PointName=none]{A}{B}{C}{BOB}
22 \pstOutBissectBAC[PointSymbol=none, PointName=none]{B}{C}{A}{COB}
23 \pstInterLL[PosAngle=-90]{A}{AOB}{B}{BOB}{I_1}
24 \pstInterLL{A}{AOB}{C}{COB}{I_2}
25 \pstInterLL[PosAngle=90]{C}{COB}{B}{BOB}{I_3}
26 \psset{linecolor=magenta, linestyle=dashed}
27 \pstProjection[PointName=I_{1C}]{A}{B}{I_1}[I1C]
28 \pstLineAB{I_1}{I1C}\pstRightAngle[linestyle=solid]{I_1}{I1C}{A}
29 \pstProjection[PointName=I_{1B}]{A}{C}{I_1}[I1B]
30 \pstLineAB{I_1}{I1B}\pstRightAngle[linestyle=solid]{A}{I1B}{I_1}
31 \pstProjection[PointName=I_{1A}]{C}{B}{I_1}[I1A]
32 \pstLineAB{I_1}{I1A}\pstRightAngle[linestyle=solid]{I_1}{I1A}{C}
33 \pstProjection[PointName=I_{2B}]{A}{C}{I_2}[I2B]
34 \pstLineAB{I_2}{I2B}\pstRightAngle[linestyle=solid]{A}{I2B}{I_2}
35 \pstProjection[PointName=I_{2C}]{A}{B}{I_2}[I2C]
36 \pstLineAB{I_2}{I2C}\pstRightAngle[linestyle=solid]{I_2}{I2C}{A}
37 \pstProjection[PointName=I_{2A}]{B}{C}{I_2}[I2A]
38 \pstLineAB{I_2}{I2A}\pstRightAngle[linestyle=solid]{C}{I2A}{I_2}
39 \pstProjection[PointName=I_{3A}]{C}{B}{I_3}[I3A]
40 \pstLineAB{I_3}{I3A}\pstRightAngle[linestyle=solid]{C}{I3A}{I_3}
41 \pstProjection[PointName=I_{3C}]{A}{B}{I_3}[I3C]
42 \pstLineAB{I_3}{I3C}\pstRightAngle[linestyle=solid]{A}{I3C}{I_3}
43 \pstProjection[PointName=I_{3B}]{C}{A}{I_3}[I3B]
44 \pstLineAB{I_3}{I3B}\pstRightAngle[linestyle=solid]{I_3}{I3B}{A}
45 \psset{linecolor=yellow, linestyle=solid}

```

```

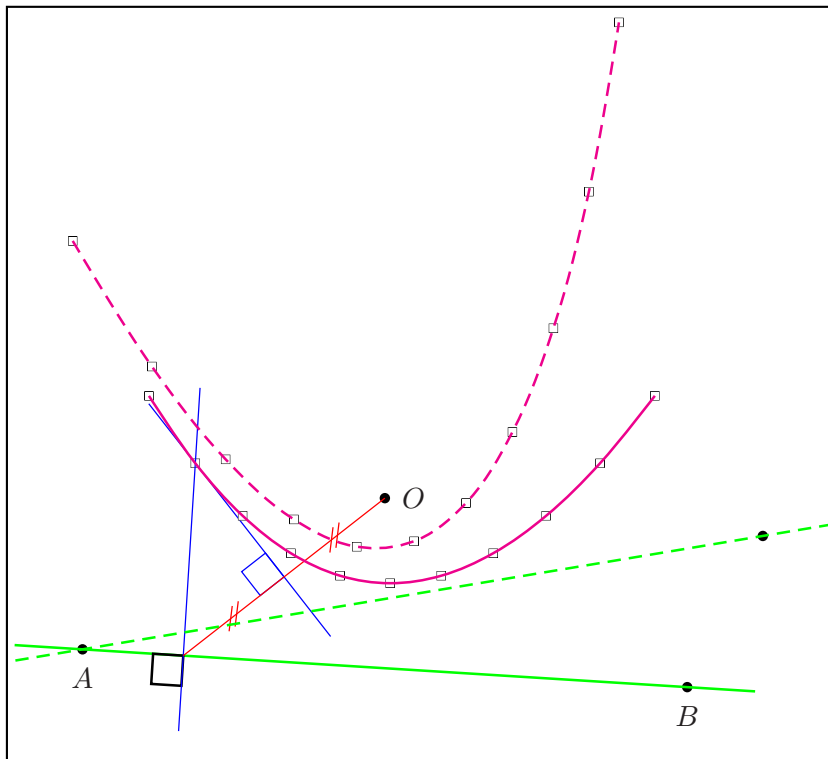
46 \pstCircleOA{I_1}{I1C}
47 \pstCircleOA{I_2}{I2B}
48 \pstCircleOA{I_3}{I3A}
49 \psset{linecolor=red, linestyle=solid, nodesepA=-1, nodesepB=-1}
50 \pstLineAB{I1B}{I3B}\pstLineAB{I1A}{I2A}\pstLineAB{I2C}{I3C}

```

## 2.2 Някои геометрични места от точки

### 2.2.1 Парабола

Параболата е множество от точки, които са на едно и също разстояние до точка и права.



```

1 \psset{linewidth=1.2\pslinewidth}\renewcommand{\NbPt}{11}
2 \pstGeonode[PosAngle={0,-90}](5,4){O}(1,2){A}(9,1.5){B}
3 \newcommand{\Parabole}[1][100]{%
4   \pstLineAB[nodesep=-.9, linecolor=green]{A}{B}
5   \psset{RotAngle=90, PointSymbol=none, PointName=none}
6   \multido{\n=1+1}{\NbPt}{%
7     \pstHomO[HomCoef=\n\space \NbPt\space 1 add div]{A}{B}[M\n]
8     \pstMediatorAB[linestyle=none]{M\n}{O}{M\n_I}{M\n_IP}
9     \pstRotation{M\n}{A}[M\n_P]
10    \pstInterLL[PointSymbol=square, PointName=none]{M\n_I}{M\n_IP}{M\n}{M\n_P}{P\n}

```

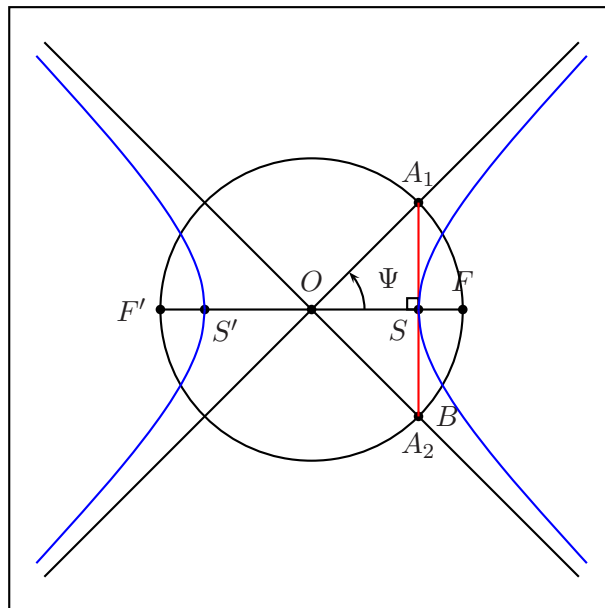
```

11 \ifnum\n=#1
12 \bgroup
13 \pstRightAngle{A}{M\n}{M\n_P}
14 \psset{linewidth=.5\pslinewidth, nodesep=-1, linecolor=blue}
15 \pstLineAB{M\n_I}{P\n}\pstLineAB{M\n}{P\n}
16 \pstRightAngle{P\n}{M\n_I}{M\n}
17 \psset{linecolor=red}\pstSegmentMark{M\n}{M\n_I}\pstSegmentMark{M\n_I}{0}
18 \egroup
19 \fi}}%fin multido-newcommand
20 \Parabole[2]\pstGenericCurve[linecolor=magenta]{P_}{1}{\NbPt}
21 %% Нова парабола с нова точка B
22 \pstGeonode[PointSymbol=*, PosAngle=-90](10,3.5){B}
23 \psset{linestyle=dashed}
24 \Parabole\pstGenericCurve[linecolor=magenta]{P_}{1}{\NbPt}

```

### 2.2.2 Хипербола

Хиперболата е множество от точки, такива, че разликата от разстоянията им до две точки (фокуси) е константа.



```

%% QQ RAPPELS : a=\Sommet, c=\PosFoyer,
%% b^2=c^2-a^2, e=c/a
%% pour une hyperbole -> e>1, donc c>a,
%% ici on choisi a=\sqrt{2}, c=2, e=\sqrt{2}
%% M est sur H <=> |MF-MF'|=2a

```



```

1 \newcommand{\Sommet}{1.4142135623730951}
2 \newcommand{\PosFoyer}{2}
3 \newcommand{\HypAngle}{0}
4 \setcounter{i}{1}
5 \newcounter{CoefDiv}\setcounter{CoefDiv}{20}
6 \newcounter{Inc}\setcounter{Inc}{2}
7 \newcounter{n}\setcounter{n}{2}
8 %% радиус на концентрични кръгове, използвани за намиране на точки от Н
9 %% избираме \Rii=\Ri+2\Sommet (дефиниция на хипербола)
10 \newcommand{\Ri}{% кодът е postscript
11   \PosFoyer\space\Sommet\space sub \arabic{i}\space\arabic{CoefDiv}\space div add}
12 \newcommand{\Rii}{\Ri\space\Sommet\space 2 mul add}
13 \pstGeonode[PosAngle=90]{0}(\PosFoyer,\HypAngle){F}
14 \pstSym0[PosAngle=180]{0}{F}\pstLineAB{F}{F'}
15 %% Следа на асимптотите
16 \pstCircleOA{0}{F}
17 %% определяне на двата върха на Н
18 \pstGeonode[PosAngle=-135](\Sommet,\HypAngle){S}
19 \pstGeonode[PosAngle=-45](-\Sommet,\HypAngle){S'}
20 %% правата, перпендикулярна на (FF') през S, пресича асимптотата в точка
21 %% от окръжността с диаметър [FF'] (тази права е допирателна към Н)
22 \pstRotation[RotAngle=90, PointSymbol=none]{S}{0}[B]
23 \pstInterLC[PosAngleA=90, PosAngleB=-90]{S}{B}{0}{F}{A_1}{A_2}
24 \pstLineAB[nodesepA=-3,nodesepB=-5]{A_1}{0}
25 \pstLineAB[nodesepA=-3,nodesepB=-5]{A_2}{0}
26 %% cos(\Psi)=OS/OF (с-a-d \Sommet/\PosFoyer)
27 %% тук \sqrt(2)/2, следователно \Psi=45 => hyperbole equilatera
28 \pstMarkAngle[LabelSep=.8, MarkAngleRadius=.7, arrows=->,
29   LabelSep=1.1]{F}{0}{A_1}{\Psi}
30 \ncline[linecolor=red]{A_1}{A_2}
31 \pstRightAngle[RightAngleSize=.15]{A_1}{S}{0}
32 \psset{PointName=none}
33 \whiledo{\value{n}<8}{%
34   \psset{RadiusA=\pstDistVal{\Ri},RadiusB=\pstDistVal{\Rii},PointSymbol=none}
35   \pstInterCC{F}{F'}{M\arabic{n}}{P\arabic{n}}
36   \pstInterCC{F'}{F}{M'\arabic{n}}{P'\arabic{n}}
37   %% bcp точки в началото
38   %% n -> номер на точката, i -> размер на окръжностите
39   %% Inc -> нарастване на i (2^n)
40   \stepcounter{n}\addtocounter{i}{\value{Inc}}
41   \addtocounter{Inc}{\value{Inc}}}% fin de whiledo
42 \psset{linecolor=blue}
43 %% изчертаване на клоновете на хиперболата
44 \pstGenericCurve[GenCurvFirst=S]{M}{2}{7}
45 \pstGenericCurve[GenCurvFirst=S]{P}{2}{7}

```

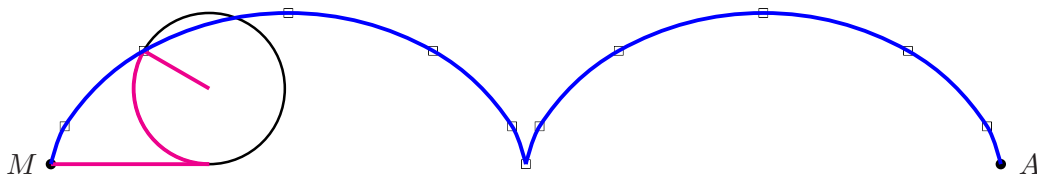
```

46 \pstGenericCurve[GenCurvFirst=S']{M'}{2}{7}
47 \pstGenericCurve[GenCurvFirst=S']{P'}{2}{7}
48 %% за проверка на параметрите
49 %\parametricplot[linecolor=black, linewidth=.25\pslinewidth]{-1}{1}
50 % {t dup tx@EclDDict begin sh exch ch end \Sommet\space mul exch
51 %   \PosFoyer\space dup mul \Sommet\space dup mul sub sqrt mul}
52 %\parametricplot[linecolor=black, linewidth=.25\pslinewidth]{-1}{1}
53 % {t dup tx@EclDDict begin sh exch ch end neg \Sommet\space mul exch
54 %   \PosFoyer\space dup mul \Sommet\space dup mul sub sqrt mul}

```

### 2.2.3 Циклоида

Колело се търкаля от  $M$  до  $A$ . Точките от окръжността описват циклоида.



```

1 \renewcommand{\NbPt}{11}\psset{linewidth=1.2\pslinewidth}
2 \pstGeonode[PointSymbol={*,none}, PointName={default,none},
3   PosAngle=180]{M}(0,1){O}
4 %% 4*pi=12.5663706144
5 \pstGeonode(12.5663706144,0){A}
6 \pstTranslation[PointSymbol=none, PointName=none]{M}{A}{O}[B]
7 \multido{\n=1+1}{\NbPt}{%
8   \pstHomO[HomCoef=\n\space \NbPt\space 1 add div,
9     PointSymbol=none, PointName=none]{O}{B}[O\n]
10  \pstProjection[PointSymbol=none, PointName=none]{M}{A}{O\n}[P\n]
11  %\pstCircleOA[linecolor=dashed, linecolor=red]{O\n}{P\n}
12  \pstCurvAbsNode[PointSymbol=square, PointName=none, CurvAbsNeg=true]
13    {O\n}{P\n}{M\n}{\pstDistAB{O}{O\n}}
14  \ifnum\n=2%изобразяване на втората окръжност
15    \bgroup
16    \pstCircleOA{O\n}{M\n}
17    \psset{linecolor=magenta, linewidth=1.5\pslinewidth}
18    \pstArcnOAB{O\n}{P\n}{M\n}
19    \ncline{O\n}{M\n}\ncline{P\n}{M}
20    \egroup
21  \fi}% fin du multido
22 \psset{linecolor=blue, linewidth=1.5\pslinewidth}
23 \pstGenericCurve[GenCurvFirst=M]{M}{1}{6}

```

```

24 \pstGenericCurve[GenCurvLast=A]{M}{6}{\NbPt}
25 %% само за проверка
26 %\parametricplot[linecolor=green, linewidth=.5\pslinewidth]{0}{12.5663706144}
27 % {t t 3.1415926 div 180 mul sin sub 1 t 3.1415926 div 180 mul cos sub}

```

### 2.2.4 Хипоциклоиди (астроид и делтоид)

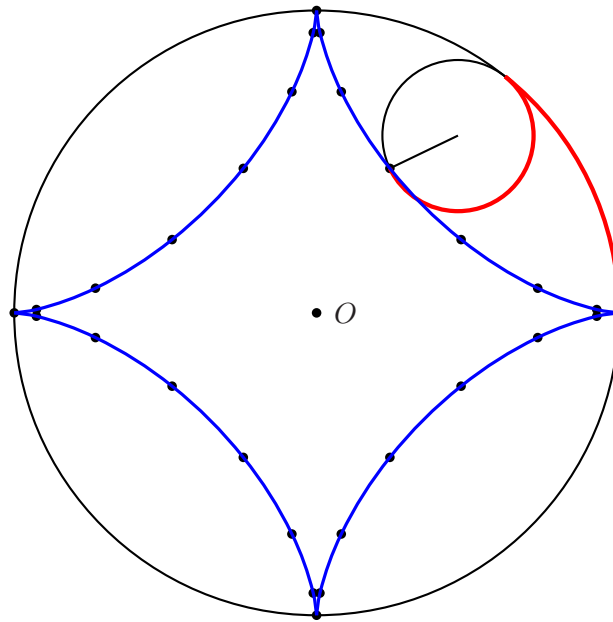
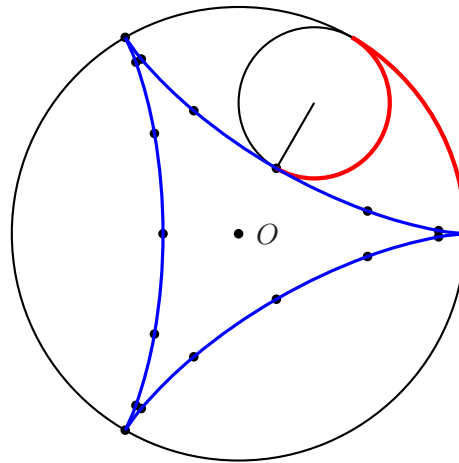
Колело се търкаля вътре в окръжност. В зависимост от големината на радиуса, точките от окръжността описват астроид, делтоид и в общия случай хипоциклоиди.

```

1 \newcommand{\HypoCyclo}[4][100]{%
2   \def\R{#2}\def\petitR{#3}\def\NbPt{#4}% локални дефиниции
3   %% В зависимост от стойността на R за petitR:
4   %%     4 астроид -- 3 делтоид -- 2 диаметър
5   \def\Anglen{\n\space 360 \NbPt\space 1 add div mul}
6   \psset{PointSymbol=none,PointName=none}
7   \pstGeonode[PointSymbol={*,none},PointName={default,none}, PosAngle=0]{0}{\R,0}{P}
8   \pstCircleOA{0}{P}
9   \pstHomO[HomCoef=\petitR\space\R\space div]{P}{0}{M}
10  \multido{\n=1+1}{\NbPt}{%
11    \pstRotation[RotAngle=\Anglen]{0}{M}[M\n]
12    \rput(M\n){\pstGeonode(\petitR,0){Q}}
13    \pstRotation[RotAngle=\Anglen]{M\n}{Q}[N]
14    \pstRotation[RotAngle=\n\space -360 \NbPt\space 1 add div
15    mul \R\space\petitR\space div mul, PointSymbol=*, PointName=none]%
16    {M\n}{N}[N\n]
17    \ifnum\n=#1
18      \pstCircleOA{M\n}{N\n}\ncline{M\n}{N\n}%
19      {\psset{linecolor=red, linewidth=2\pslinewidth}
20      \pstArcOAB{M\n}{N\n}{N}\pstArcOAB{0}{P}{N}}
21    \fi}}%fin multido-newcommand

1 \begin{pspicture}(-3.5,-4)(3.5,4)%\psgrid
2 %Deltoid
3   \HypoCyclo[3]{3}{1}{17}
4   \psset{linecolor=blue, linewidth=1.5\pslinewidth}
5   \pstGenericCurve[GenCurvFirst=P]{N}{1}{6} \pstGenericCurve{N}{6}{12}
6   \pstGenericCurve[GenCurvLast=P]{N}{12}{17}
7 \end{pspicture}

```



```

1 %Астроид
2 \НуроCyclo[4]{4}{1}{27}
3 \psset{linecolor=blue, linewidth=1.5\pslinewidth}
4 %% четири клона
5 \pstGenericCurve[GenCurvFirst=P]{N}{1}{7}
6 \pstGenericCurve{N}{7}{14}\pstGenericCurve{N}{14}{21}
7 \pstGenericCurve[GenCurvLast=P]{N}{21}{27}

```

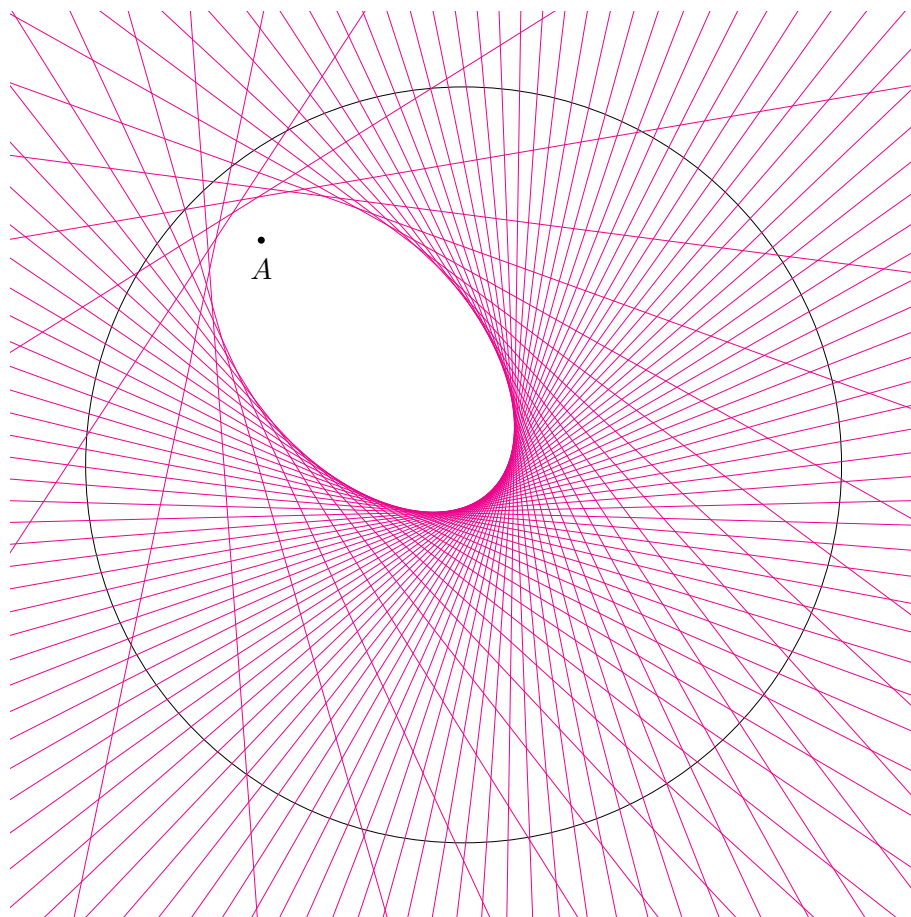
## 2.3 Обвивки

### 2.3.1 Конични сечения

Да разгледаме окръжност и точка  $A$ , която не е върху окръжността. Множеството от всички симетрали на отсечките, дефинирани от  $A$  и точка от окръжността, образуват две конични сечения, в зависимост от позицията на  $A$ :

- вътре в окръжността - хипербола;
- извън окръжността - елипса.

(фигура на О. Reboux).



```

1 \psset{linewidth=0.4\pslinewidth,PointSymbol=none, PointName=none}
2 \pstGeonode[PosAngle=-90, PointSymbol={none,*}, PointName={none,default,none}]
3   {0}(4;132){A}(5,0){O'}
4 \pstCircleOA{0}{O'}
5 \multido{\n=5+5}{72}{%

```

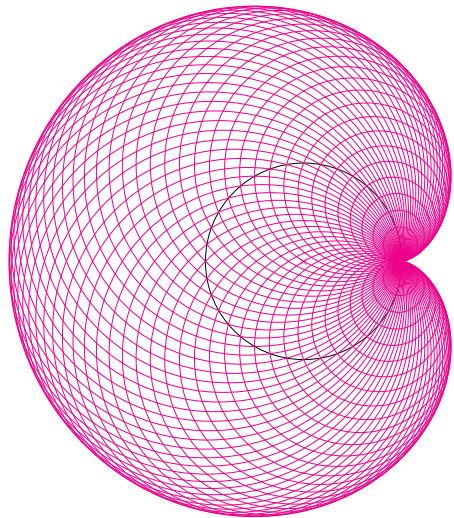
```

6 \pstGeonode(5;\n){M_\n}
7 \pstMediatorAB[nodesep=-15,linecolor=magenta]{A}{M_\n}{I}{J}} % fin multido

```

### 2.3.2 Кардиоида

Кардиоидата се дефинира чрез окръжност с център върху дадена окръжност и минаваща през дадена точка.

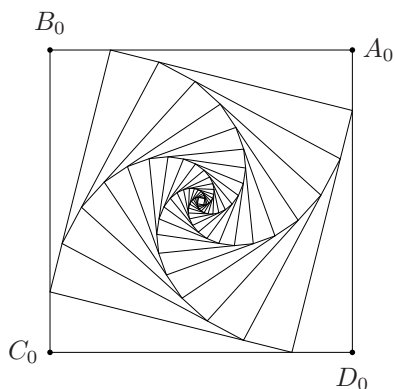


```

\psset{linewidth=0.4\pslinewidth,PointSymbol=x,%
        nodesep=0,linecolor=magenta}
\pstGeonode[PointName=none]{0}(2,0){0'}
\pstCircleOA[linecolor=black]{0}{0'}
\multido{\n=5+5}{72}{%
  \pstGeonode[PointSymbol=none, PointName=none]
    (2;\n){M_\n}
  \pstCircleOA{M_\n}{0'}}

```

## 2.4 Хомотетия и фрактали

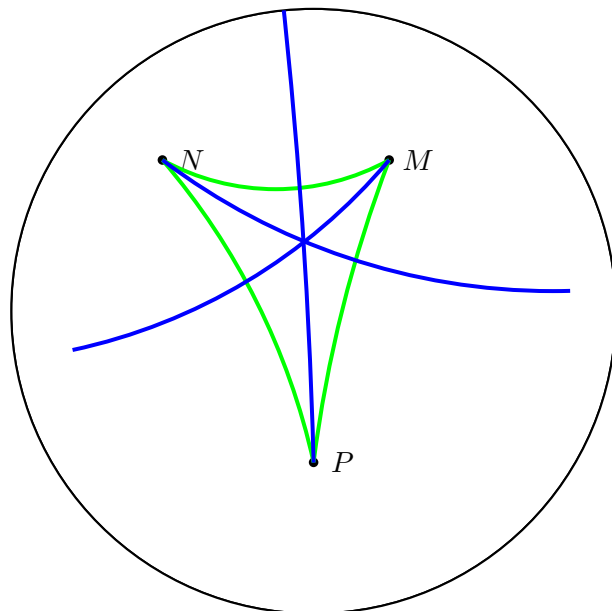


```

\pstGeonode[PosAngle={0,90}] (2,2){A_0}(-2,2){B_0}%
\psset{RotAngle=90}
\pstRotation[PosAngle=270]{A_0}{B_0}[D_0]
\pstRotation[PosAngle=180]{D_0}{A_0}[C_0]
\pspolygon(A_0)(B_0)(C_0)(D_0)%
\psset{PointSymbol=none, PointName=none, HomCoef=.2}
\multido{\n=1+1,\i=0+1}{20}{%
  \pstHom0[PosAngle=0]{B_\i}{A_\i}[A_\n]
  \pstHom0[PosAngle=90]{C_\i}{B_\i}[B_\n]
  \pstHom0[PosAngle=180]{D_\i}{C_\i}[C_\n]
  \pstHom0[PosAngle=270]{A_\i}{D_\i}[D_\n]
  \pspolygon(A_\n)(B_\n)(C_\n)(D_\n)}% fin multido

```

## 2.5 Хиперболична геометрия: триъгълник и неговите височини



```

1 \psclip{\pscircle(0,0){4}}\psgrid
2   \%newlength{\radius}\setlength{\radius}{0cm}
3   \%newcounter{rapport}\setcounter{i}{1}
4   \%whiledo{\value{i}<100}{
5     \% \setlength{\radius}{4cm*\value{i}}
6     \% \setcounter{rapport}{\value{i}+1}
7     \% \divide\radius by \arabic{rapport}
8     \% \pscircle[linestyle=dotted, linecolor=gray]%
9     \% (0, 0){\radius}
10    \% \setcounter{i}{\value{i}*2}
11    \% }
12    \pstGeonode(1, 2){M}\pstGeonode(-2,2){N}\pstGeonode(0, -2){P}%
13    \psset{DrawCirABC=false, PointSymbol=none, PointName=none}%
14    \pstGeonode(0,0){O}\pstGeonode(4,0){A}\pstCircleOA{O}{A}%
15    \pstHomO[HomCoef=\pstDistAB{O}{A} 2 mul \pstDistAB{O}{M} sub
16      \pstDistAB{O}{M} div]{O}{M}{M'}%
17    \pstHomO[HomCoef=\pstDistAB{O}{A} 2 mul \pstDistAB{O}{P} sub
18      \pstDistAB{O}{P} div]{O}{P}{P'}%
19    \pstHomO[HomCoef=\pstDistAB{O}{A} 2 mul \pstDistAB{O}{N} sub
20      \pstDistAB{O}{N} div]{O}{N}{N'}%

```

```

21 \psset{linecolor=green, linewidth=1.5pt}%
22 \pstCircleABC{M}{N}{M'}{\OmegaMN}\pstArcOAB{\OmegaMN}{N}{M}%
23 \pstCircleABC{M}{P}{M'}{\OmegaMP}\pstArcOAB{\OmegaMP}{M}{P}%
24 \pstCircleABC{N}{P}{P'}{\OmegaNP}\pstArcOAB{\OmegaNP}{P}{N}%
25 \psset{linecolor=blue}
26 %% височина от M
27 \pstHomO[HomCoef=\pstDistAB{\OmegaNP}{N} 2 mul \pstDistAB{\OmegaNP}{M} sub
28   \pstDistAB{\OmegaNP}{M} div]{\OmegaNP}{M}[MH']
29 \pstCircleABC{M}{M'}{MH'}{\OmegaMH}\pstArcOAB{\OmegaMH}{MH'}{M}
30 %% височина от N
31 \pstHomO[HomCoef=\pstDistAB{\OmegaMP}{M} 2 mul \pstDistAB{\OmegaMP}{N} sub
32   \pstDistAB{\OmegaMP}{N} div]{\OmegaMP}{N}[NH']
33 \pstCircleABC{N}{N'}{NH'}{\OmegaNH}\pstArcOAB{\OmegaNH}{N}{NH'}
34 %% височина от P
35 \pstHomO[HomCoef=\pstDistAB{\OmegaMN}{M} 2 mul \pstDistAB{\OmegaMN}{P} sub
36   \pstDistAB{\OmegaMN}{P} div]{\OmegaMN}{P}[PH']
37 \pstCircleABC{P}{P'}{PH'}{\OmegaPH}\pstArcOAB{\OmegaPH}{P}{PH'}
38 \endpsclip

```



# Приложение А

## Глосарий на командите

Това е пълен списък на макросите, дефинирани в `pst-eucl`. Всеки макрос е представен с кратко описание и параметрите, които го контролират. Очевидно, могат да бъдат използвани и други `PSTricks` параметри, например онези, които контролират чертането на линии (шириина, тип/стил, цвят).

`\pstAngleAOB{⟨A⟩}{⟨O⟩}{⟨B⟩}` ..... 13

Определя мярката на  $\widehat{AOB}$  (в положителна посока) за определяне на параметъра `RotAngle`.  
Параметри: `AngleCoef`

`\pstArcnOAB[⟨par⟩]{⟨O⟩}{⟨A⟩}{⟨B⟩}` ..... 10

Чертае дъга от окръжност с център  $O$  и радиус  $OA$ , ограничена от ъгъла  $\widehat{AOB}$ , отчитан в отрицателна посока.

`\pstArcOAB[⟨par⟩]{⟨O⟩}{⟨A⟩}{⟨B⟩}` ..... 10

Чертае дъга от окръжност с център  $O$  и радиус  $OA$ , ограничена от ъгъла  $\widehat{AOB}$ , отчитан в положителна посока.

`\pstBissectBAC[⟨par⟩]{⟨B⟩}{⟨A⟩}{⟨C⟩}{⟨N⟩}` ..... 18

Построява вътрешната ъглополовяща на ъгъл  $\widehat{BAC}$  и една от нейните точки  $M$ , образ на  $B$  при ротация около  $A$ .  
Параметри: `PointSymbol`, `PosAngle`, `PointName`, `PointNameSep`, `PtNameMath`

$\backslash\text{pstCGravABC}[\langle par \rangle]\{\langle A \rangle\}\{\langle B \rangle\}\{\langle C \rangle\}\{\langle G \rangle\}$ .....	16
<p>Построява центъра на гравитация <math>G</math> на триъгълник <math>ABC</math>.            Параметри: <code>PointName</code>, <code>PointNameSep</code>, <code>PosAngle</code>, <code>PointSymbol</code>,  <code>PtNameMath</code></p>	
$\backslash\text{pstCircleAB}[\langle par \rangle]\{\langle A \rangle\}\{\langle B \rangle\}$ .....	9
<p>Чертае окръжността с диаметър <math>AB</math>.            Параметри: <code>Radius</code>, <code>Diameter</code>.</p>	
$\backslash\text{pstCircleABC}[\langle par \rangle]\{\langle A \rangle\}\{\langle B \rangle\}\{\langle C \rangle\}\{\langle O \rangle\}$ .....	16
<p>Построява центъра <math>O</math> на описаната около триъгълника <math>ABC</math> окръжност.            Параметри: <code>PointName</code>, <code>PointNameSep</code>, <code>PosAngle</code>, <code>PointSymbol</code>,  <code>PtNameMath</code>, <code>DrawCirABC</code>, <code>CodeFig</code>, <code>CodeFigColor</code>, <code>CodeFigStyle</code>,  <code>SegmentSymbolA</code>, <code>SegmentSymbolB</code>, <code>SegmentSymbolC</code></p>	
$\backslash\text{pstCircleOA}[\langle par \rangle]\{\langle O \rangle\}\{\langle A \rangle\}$ .....	9
<p>Чертае окръжността с център <math>O</math>, минаваща през <math>A</math>.            Параметри: <code>Radius</code>, <code>Diameter</code>.</p>	
$\backslash\text{pstCurvAbsNode}[\langle par \rangle]\{\langle O \rangle\}\{\langle A \rangle\}\{\langle B \rangle\}\{\langle Abs \rangle\}$ .....	11
<p>Поставя точка върху окръжност чрез използване на кръгова абсциса.            Параметри: <code>PointSymbol</code>, <code>PosAngle</code>, <code>PointName</code>, <code>PointNameSep</code>,  <code>PtNameMath</code>, <code>CurvAbsNeg</code></p>	
$\backslash\text{pstDistAB}[\langle par \rangle]\{\langle A \rangle\}\{\langle B \rangle\}$ .....	9
<p>Определя разстоянието <math>AB</math> за параметрите <code>Radius</code> и <code>Diameter</code>.            Параметри: <code>DistCoef</code>.</p>	
$\backslash\text{pstDistVal}[\langle par \rangle]\{\langle x \rangle\}$ .....	9
<p>Определя числена стойност за параметрите <code>Radius</code> и <code>Diameter</code>.            Параметри: <code>DistCoef</code>.</p>	
$\backslash\text{pstGenericCurve}[\langle par \rangle]\{\langle Radical \rangle\}\{\langle n_1 \rangle\}\{\langle n_2 \rangle\}$ .....	11
<p>Чертае интерполирана крива с използване на фамилия точки, чието име се състои от общ префикс и число.            Параметри: <code>GenCurvFirst</code>, <code>GenCurvInc</code>, <code>GenCurvLast</code></p>	

`\pstGeonode[⟨par⟩](x1, y1){⟨A1⟩}(x2, y2){⟨A2⟩}... (xn, yn){⟨An⟩}..... 4`

Създава списък от точки с използване на общи оси.

Параметри: `PointName`, `PointNameSep`, `PosAngle`, `PointSymbol`,  
`PtNameMath`

`\pstHomO[⟨par⟩]{⟨O⟩}{⟨M1, M2, ..., Mn⟩}{⟨M'1, M'2, ..., M'p⟩}..... 14`

Построява образ  $M'_i$  на  $M_i$  при хомотетия с център  $O$  и коефициент на хомотетия `HomCoef`.

Параметри: `PointSymbol`, `PosAngle`, `PointName`, `PointNameSep`,  
`PtNameMath`, `HomCoef`

`\pstInterCC[⟨par⟩]{⟨O1⟩}{⟨B⟩}{⟨O2⟩}{⟨C⟩}{⟨M1⟩}{⟨M2⟩}..... 20`

Изобразява пресечните точки (точка) на две окръжности: едната с център  $O_1$  и минаваща през  $B$  и друга с център  $O_2$ , минаваща през  $C$ .

`\pstInterFC[⟨par⟩]{⟨f⟩}{⟨O⟩}{⟨A⟩}{⟨x0⟩}{⟨M⟩}..... 22`

Изобразява пресечната точка на крива, зададена като функция и окръжност.

`\pstInterFF[⟨par⟩]{⟨f⟩}{⟨g⟩}{⟨x0⟩}{⟨M⟩}..... 21`

Изобразява пресечната точка на две криви, зададени като функции.

`\pstInterFL[⟨par⟩]{⟨f⟩}{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨x0⟩}{⟨M⟩}..... 22`

Изобразява пресечната точка на крива, зададена като функция и правата  $(AB)$ .

`\pstInterLC[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨O⟩}{⟨C⟩}{⟨M1⟩}{⟨M2⟩}..... 19`

Изобразява пресечната точка(и) на права  $(AB)$  и окръжност с център  $O$  минаваща през  $C$ .

Параметри: `PointSymbol`, `PosAngle`, `PointName`, `PointNameSep`,  
`PtNameMath`, `PointSymbolA`, `PosAngleA`, `PointNameA`, `PointSymbolB`,  
`PosAngleB`, `PointNameB`, `Radius`, `Diameter`

`\pstInterLL[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨C⟩}{⟨D⟩}{⟨M⟩}..... 19`

Изобразява точка като сечение на двете прави  $(AB)$  и  $(CD)$ .

Параметри: `PointSymbol`, `PosAngle`, `PointName`, `PointNameSep`,  
`PtNameMath`

<code>\pstLineAB[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}</code> .....	8
Чертае права линия $(AB)$ .	
<code>\pstMarkAngle[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨C⟩}{⟨label⟩}</code> .....	8
Маркира ъгъла $\widehat{ABC}$ , зададен в положителна посока. Параметри: <code>MarkAngleRadius</code> , <code>LabelAngleOffset</code> , <code>Mark</code>	
<code>\pstMediatorAB[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨I⟩}{⟨M⟩}</code> .....	17
Построява симетралата на отсечка $[AB]$ през нейната средна точка $I$ и точка $M$ от симетралата, която е образ на $B$ при ротация на $90^\circ$ около $I$ . Параметри: <code>PointName</code> , <code>PointNameSep</code> , <code>PosAngle</code> , <code>PointSymbol</code> , <code>PtNameMath</code> , <code>CodeFig</code> , <code>CodeFigColor</code> , <code>CodeFigStyle</code> , <code>SegmentSymbol</code>	
<code>\pstMiddleAB[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨I⟩}</code> .....	15
Построява средата $I$ на отсечката $[AB]$ . Параметри: <code>PointSymbol</code> , <code>PosAngle</code> , <code>PointName</code> , <code>PointNameSep</code> , <code>PtNameMath</code> , <code>SegmentSymbol</code> , <code>CodeFig</code> , <code>CodeFigColor</code> , <code>CodeFigStyle</code>	
<code>\pstOIJGeonode[⟨par⟩](x_1, y_1){⟨A_1⟩}{⟨O⟩}{⟨I⟩}{⟨J⟩}(x_2, y_2){⟨A_2⟩}... (x_n, y_n){⟨A_n⟩}</code> ..	5
Създава списък от точки в координатната система $(O, I, J)$ . Параметри: <code>PointName</code> , <code>PointNameSep</code> , <code>PosAngle</code> , <code>PointSymbol</code> , <code>PtNameMath</code>	
<code>\pstOrtSym[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨M_1, M_2, \dots, M_n⟩}{⟨M'_1, M'_2, \dots, M'_p⟩}</code> .....	13
Построява симетричната точка $M'_i$ на $M_i$ по отношение на права $(AB)$ . Параметри: <code>PointSymbol</code> , <code>PosAngle</code> , <code>PointName</code> , <code>PointNameSep</code> , <code>PtNameMath</code> , <code>CodeFig</code> , <code>CodeFigColor</code> , <code>CodeFigStyle</code>	
<code>\pstOutBissectBAC[⟨par⟩]{⟨B⟩}{⟨A⟩}{⟨C⟩}{⟨N⟩}</code> .....	18
Построява външната ъглополовяща на ъгъл $\widehat{BAC}$ и една от нейните точки $M$ , образ на $B$ при ротация около $A$ . Параметри: <code>PointSymbol</code> , <code>PosAngle</code> , <code>PointName</code> , <code>PointNameSep</code> , <code>PtNameMath</code>	

`\pstProjection[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨M1, M2, ⋯, Mn⟩}[⟨M'1, M'2, ⋯, M'p⟩]`.....15

Построява проекцията  $M'_i$  на точка  $M_i$  върху правата  $(AB)$ .  
 Параметри: `PointSymbol`, `PosAngle`, `PointName`, `PointNameSep`,  
`PtNameMath`, `CodeFig`, `CodeFigColor`, `CodeFigStyle`

`\pstRightAngle[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨C⟩}`..... 8

Маркира прав ъгъл  $\widehat{ABC}$  зададен в положителна посока.  
 Параметри: `RightAngleType`, `RightAngleSize`, `RightAngleSize`

`\pstRotation[⟨par⟩]{⟨O⟩}{⟨M1, M2, ⋯, Mn⟩}[⟨M'1, M'2, ⋯, M'p⟩]`..... 13

Построява образа  $M'_i$  на  $M_i$  при ротация около точка  $O$  с ъгъл на ротацията `RotAngle`, зададен с мярка в градуси, отчитан в положителна посока.  
 Параметри: `PointSymbol`, `PosAngle`, `PointName`, `PointNameSep`,  
`PtNameMath`, `RotAngle`

`\pstSegmentMark[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}` ..... 6

Маркира отсечка  $[AB]$  в средата ѝ чрез знак, зададен със `SegmentSymbol`.  
 Параметри: `SegmentSymbol`

`\pstSymO[⟨par⟩]{⟨O⟩}{⟨M1, M2, ⋯, Mn⟩}[⟨M'1, M'2, ⋯, M'p⟩]`.....12

Построява симетричната точка  $M'_i$  на  $M_i$  по отношение на точка  $O$ .  
 Параметри: `PointSymbol`, `PosAngle`, `PointName`, `PointNameSep`,  
`PtNameMath`, `CodeFig`, `CodeFigColor`, `CodeFigStyle`

`\pstTranslation[⟨par⟩]{⟨A⟩}{⟨B⟩}{⟨M1, M2, ⋯, Mn⟩}[⟨M'1, M'2, ⋯, M'p⟩]`.....14

Построява образ  $M'_i$  на  $M_i$  при трансляция с вектор  $\overrightarrow{AB}$ .  
 Параметри: `PointSymbol`, `PosAngle`, `PointName`, `PointNameSep`,  
`PtNameMath`, `DistCoef`

`\pstTriangle[⟨par⟩](xA, yA){⟨A⟩}(xB, yB){⟨B⟩}(xC, yC){⟨C⟩}`.....7

Чертае триъгълник.  
 Параметри: `PointName`, `PointNameSep`, `PointSymbol`, `PointNameA`,  
`PosAngleA`, `PointSymbolA`, `PointNameB`, `PosAngleB`, `PointSymbolB`,  
`PointNameC`, `PosAngleC`, `PointSymbolC`

## Приложение Б

### Параметри на pst-eucl

Параметри	По подразбиране	Означение
PointSymbol	default	Символ, използван за чертане на точка.
PointSymbolA	default	Обозначаване на първата от няколко точки.
PointSymbolB	default	...на втората от няколко точки. ...
PointSymbolC	default	...на третата от няколко точки....
PointName	default	Етикет (име) на точка.
PointNameA	default	Обозначаване на първата от няколко точки.
PointNameB	default	на втората. . .
PointNameC	default	на третата. . .
PtNameMath	true	двоичен параметър за (де)активиране на математически стил за име на точка.
SegmentSymbol	default	Символ, използван за маркиране на отсечка.
SegmentSymbolA	default	Обозначаване на първа отсечка в макро, което маркира няколко отсечки.
SegmentSymbolB	default	на втората отсечка. . .
SegmentSymbolC	default	на третата отсечка. . .
Mark	default	Маркиращ символ за ъгъл.
MarkAngle	default	Ъгъл на маркиране с предходния символ.
PointNameSep	1em	Разстояние между точка и нейния етикет (име).
PosAngle	undef	Позициониране на етикет около точка.
PosAngleA	undef	Позициониране на етикета на първата точка от няколко.
PosAngleB	undef	на втората. . .
PosAngleC	undef	на третата. . .
RightAngleSize	.4	Големина на символа на правия ъгъл
RightAngleType	default	Тип на правия ъгъл, възможни стойности: german et suisse romand
MarkAngleRadius	.4	Радиус на означението на ъгъл.
... продължава на следващата страница ...		

Параметри	По подразбиране	Означение
LabelAngleOffset	0	Ъглово отклонение за етикета на ъгъла.
LabelSep	1	Разстояние от върха на ъгъла до неговия етикет.
LabelRefPt	c	Отправна точка, използвана за етикета на ъгъл.
HomCoef	.5	Ъгъл на хомотетия.
RotAngle	60	Ъгъл на ротация (завъртане).
DrawCirABC	true	Двоичен параметър, управляващ чертането на описана окръжност.
CodeFig	false	Двоичен параметър, управляващ кодирането на конструкцията.
CodeFigA	false	Обозначаване на кодиране за първа точка...
CodeFigB	false	Обозначаване на кодиране за втора точка...
CodeFigColor	cyan	Цвят на линиите за кодирането.
CodeFigStyle	dashed	Вид/стил на линиите за кодирането.
CodeFigAarc	true	Двоичен параметър, управляващ изчертаването на дъги около първото сечение.
CodeFigBarc	true	Обозначаване на второто сечение...
Radius	none	Радиус на окръжност.
RadiusA	undef	...на първата окръжност
RadiusB	undef	...на втората окръжност
Diameter	none	Диаметър на окръжност.
DiameterA	undef	...на първата окръжност
DiameterB	undef	...на втората окръжност
DistCoef	none	Коефициент за промяна на разстояние/вектор.
AngleCoef	none	Коефициент за промяна на ъгъл.
CurvAbsNeg	false	Двоичен параметър, управляващ посоката на отчитане на криволинейна абсциса.
GenCurvFirst	none	Име на първата точка от обща крива.
GenCurvLast	none	Име на последната точка от обща крива.
GenCurvInc	none	Нарастваща стойност за обща крива.
CurveType	none	Режим на чертане за списък от точки.
TransformLabel	none	Използван етикет при ротация или трансляция.

## Приложение В

# Съвместимост с предходни версии на `pst-eucl`

Специално за тази версия, някои макроси имат променен синтаксис, без да бъде променено името им. Това означава, че съвместимост към следваща версия не се поддържа. Все пак, за да се помогне на потребителите, е възможно да се възстанови стария синтаксис чрез установяване на опция `old` при използване на пакета `\usepackage[old]{pst-eucl}`. В тази версия това се отнася до макроси за геометрични трансформации. Трябва да имате предвид последния наръчник за синтаксис.