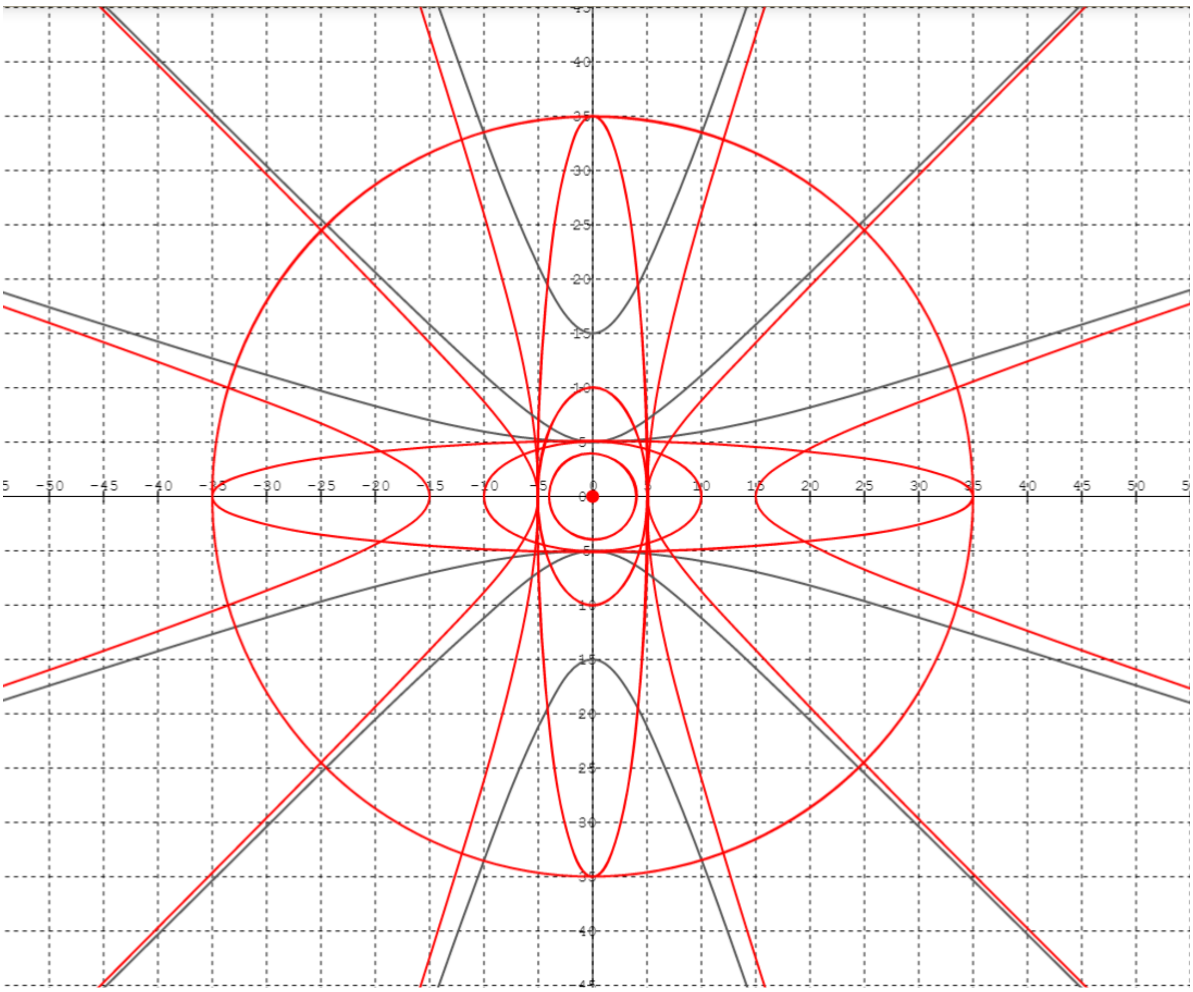
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

О.В. Сильванович

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ

Кривые второго порядка



Санкт-Петербург
2015

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

О.В. Сильванович

Лабораторный практикум по высшей математике

Кривые второго порядка

Учебно-методическое пособие

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Санкт-Петербург

2015

О.В. Сильванович. Лабораторный практикум по высшей математике. Кривые второго порядка. – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 26 с.

Данное учебно-методическое пособие содержит лабораторные работы по теме "Кривые второго порядка" и методические указания по работе в графическом редакторе, в котором выполняются данные лабораторные работы

Предназначено для студентов 1-х курсов технических специальностей

Рекомендовано к печати Ученого советом ЕНФ, 3.11.2015, протокол №6

Университет ИТМО – ведущий вуз России в области информационных и фотонных технологий, один из немногих российских вузов, получивших в 2009 году статус национального исследовательского университета. С 2013 года Университет ИТМО – участник программы повышения конкурентоспособности российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров, известной как проект «5 в 100». Цель Университета ИТМО – становление исследовательского университета мирового уровня, предпринимательского по типу, ориентированного на интернационализацию всех направлений деятельности.

Методические указания по выполнению и оформлению лабораторных работ

1. Общие указания .

Выполнение заданий лабораторных работ проходит в том порядке, в котором они представлены и каждое из заданий является необходимым для выполнения соответствующей лабораторной работы в целом.

Отчёт о выполнении лабораторной работы должен содержать несколько пунктов:

1. Формулировка общего задания лабораторной работы с указанием (при необходимости) значений параметров, необходимых для выполнения работы в целом.
2. Последовательное краткое описание полученных результатов при выполнении соответствующих заданий лабораторной работы.
3. Общий вывод о проделанной работе с формулировкой основных результатов, отражающих выполнение сформулированного в п.1. общего задания лабораторной работы.

4[1]. Список литературы и адреса сайтов, которые были использованы при подготовке или выполнении лабораторной работы.

Замечание о содержании отчёта:

1. Если при выполнении задания требовалось провести самостоятельные расчёты, необходимо их выполнить, оформить в электронном виде и поместить в отчёт.
2. Если при выполнении задания требовалось нарисовать один или несколько графиков, необходимо сделать их в электронном виде, сохранить их копии и представить их в итоговом отчёте о выполнении лабораторной работы.

Требования к оформлению отчёта о выполнении лабораторной работы:

1. Отчёт оформляется в электронном виде в текстовом редакторе WORD, шрифт Times New Roman, размер шрифта 14 пт, междустрочный интервал 1,5. Все рисунки последовательно нумеруются и подписываются.
2. На проверку преподавателю отчёт сдаётся в распечатанном виде (на бумаге формата А4) или в электронном виде. Расчёты, выполненные студентом письменно, оформляются в электронном виде в любом математическом редакторе и вставляются в отчёт.
3. Титульный лист работы оформляется по образцу, представленному в Приложении 1.

Представленные в данном лабораторном практикуме работы выполняются в бесплатном и свободном для доступа графическом редакторе MathGrath http://mathgraph.ru/

Замечание (о графическом редакторе MathGrath).

Данный графический редактор обладает простым интерфейсом и позволяет проведение лабораторных работ со студентами 1-курса без дополнительного обучения их работе в этом редакторе.

Так как в будущем планируется разработать дополнительные лабораторные работы по этой и другим темам курса математики, то в интерфейсе программы могут произойти незначительные изменения (могут быть добавлены новые функциональные кнопки, появиться новый функционал и т.д.). Все эти изменения будут подробно описаны и представлены на сайте http://mathgraph.ru/ .

Представленный практикум разработан в рамках государственного задания №3407 “Научно-методическое сопровождение реализации Концепции развития математического образования в Российской Федерации в 2015 году”

---

[1] В том случае, если лекционного или практического материала по соответствующей теме было недостаточно для выполнения лабораторной работы.

2. Методические указания по работе с программой MathGrath при выполнении Лабораторной работы №№1,2,3.

Панель управления программы содержит несколько кнопок, функции которых будут описаны ниже. Программа может работать в декартовой или полярной системе координат (СК). При открытии программы, загружается декартова СК. Для переключения в режим работы в полярной СК необходимо нажать на кнопку SW. Для обратного перехода (из полярной СК в декартову СК) также необходимо нажать кнопку SW.

2.1.Общие функции для всех кнопок:

1.Для того, чтобы кнопка стала работать, на неё нужно нажать, потом подвести курсор к тому месту, где должен появиться соответствующий геометрический объект и «кликнуть» левой клавишей мыши.

2. Каждый геометрический объект может изменяться в зависимости от задающих его параметров. Для того, чтобы изменить параметры объекта необходимо подвести к нему курсор, тогда он изменит цвет с красного на синий, кликнуть по нему – сам объект станет выделенным красным, а слева появится соответствующая панель с параметрами. *Изменение* параметров происходит либо *вводом с клавиатуры* нужного значения в соответствующее окно параметров объекта, либо *непрерывно.* Для этого курсор необходимо поставить в соответствующее окно и не отпуская клавишу мыши вести курсор *для увеличения* вверх или вправо, а *для уменьшения* – вниз или влево.

Чтобы *закрыть* панель параметров объекта - нужно нажать на «х» в правом верхнем углу панели.

При подведении курсора к любому геометрическому объекту около него появляется окно с значениями его параметров (координаты точки, коэффициенты уравнения и т.д.)

Чтобы *удалить* геометрический объект - нужно подвести курсор к отрезку, нажать на него, чтобы он стал красным и выделенным и нажать кнопку remove.

2.2 Функции кнопок меню при работе в декартовой СК.

В меню графического редактора MathGrath несколько кнопок :

segment, point, line, curve2, parabola, hyperbolic, ellipse.

Действие этих кнопок последовательно описано ниже

***2.2.1.Кнопка* segment (segment).**

Позволяет нарисовать отрезок с изменяемыми координатами начала и конца. Нажав на левую кнопку компьютерной мыши, необходимо поставить курсор в то место декартовой плоскости, где предполагается начало отрезка и, удерживая левую клавишу мыши, провести до предполагаемого конца отрезка – на Рис.1. представлен отрезок с началом в точке (-55,-10) и концом в точке (5,15).

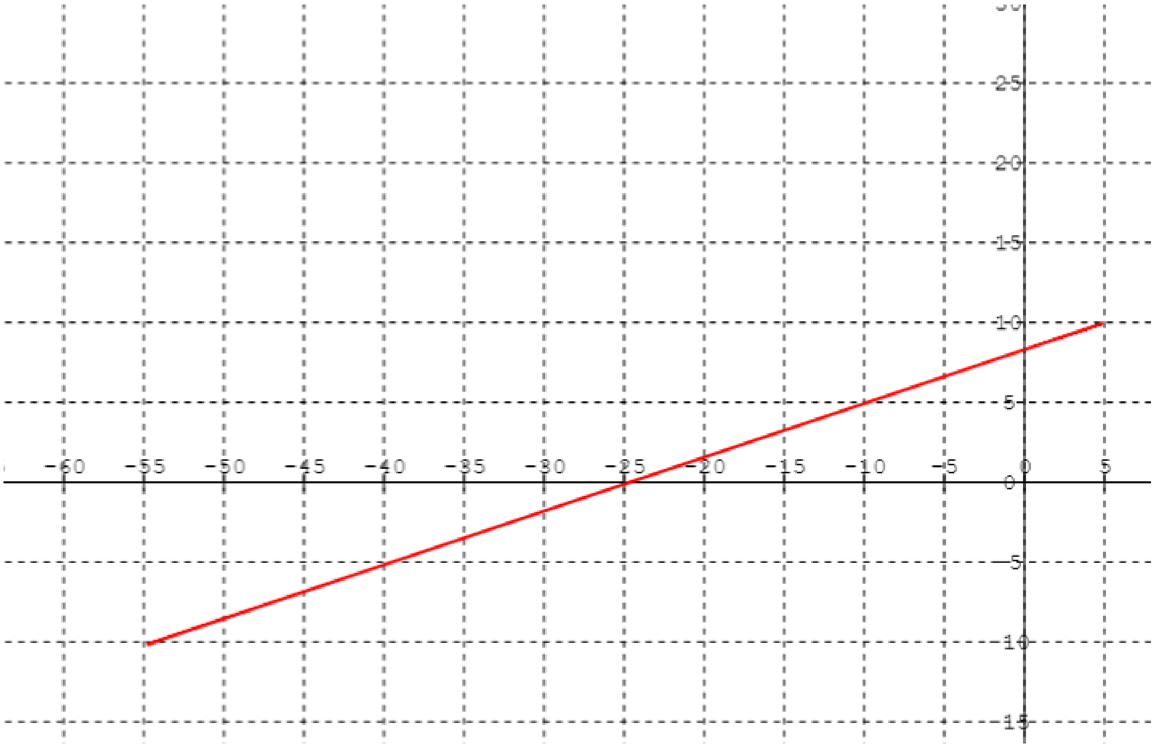


Рис.1. Отрезок с началом в т.(-55;-10) и концом в т. (5;15).

Если необходимо изменить координаты отрезка, нужно подвести курсор к отрезку - тогда он поменяет цвет с красного на синий – см. Рис.2:

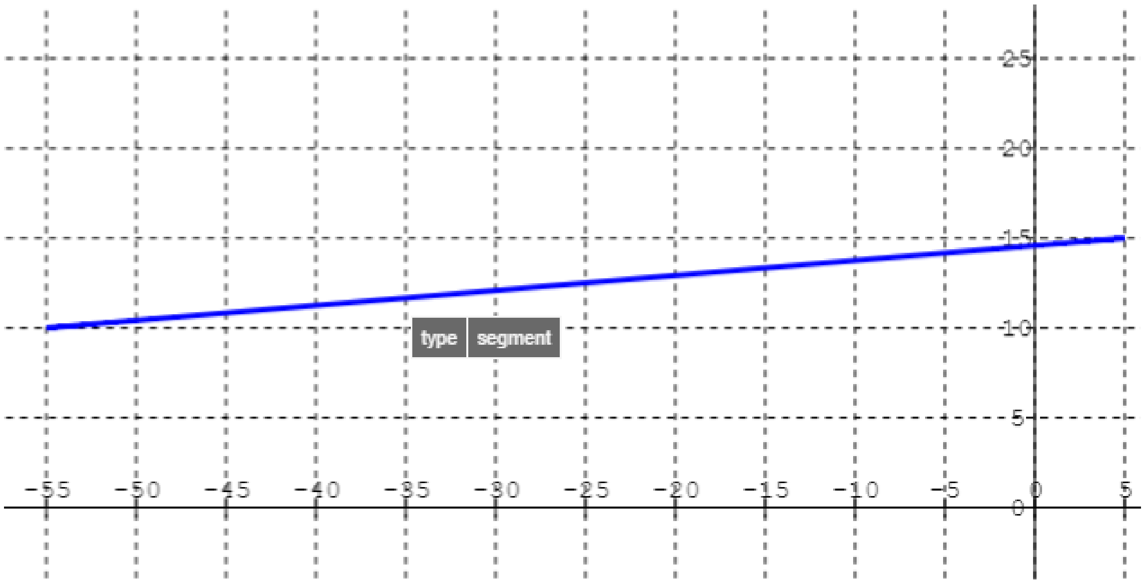


Рис.2.Изменение цвета объекта (при подведении к нему курсора)

Потом «кликнуть» по нему мышкой - тогда отрезок снова станет красным (но более выделенным) и слева появиться панель координат отрезка start,end –см. Рис.3.

Рис.3. Панель координат отрезка start,end

Если нажать кнопку start –появятся координаты начала отрезка x=-55,y=-10, если нажать кнопку end – аналогично появятся координаты конца отрезка – см.Рис. 4.

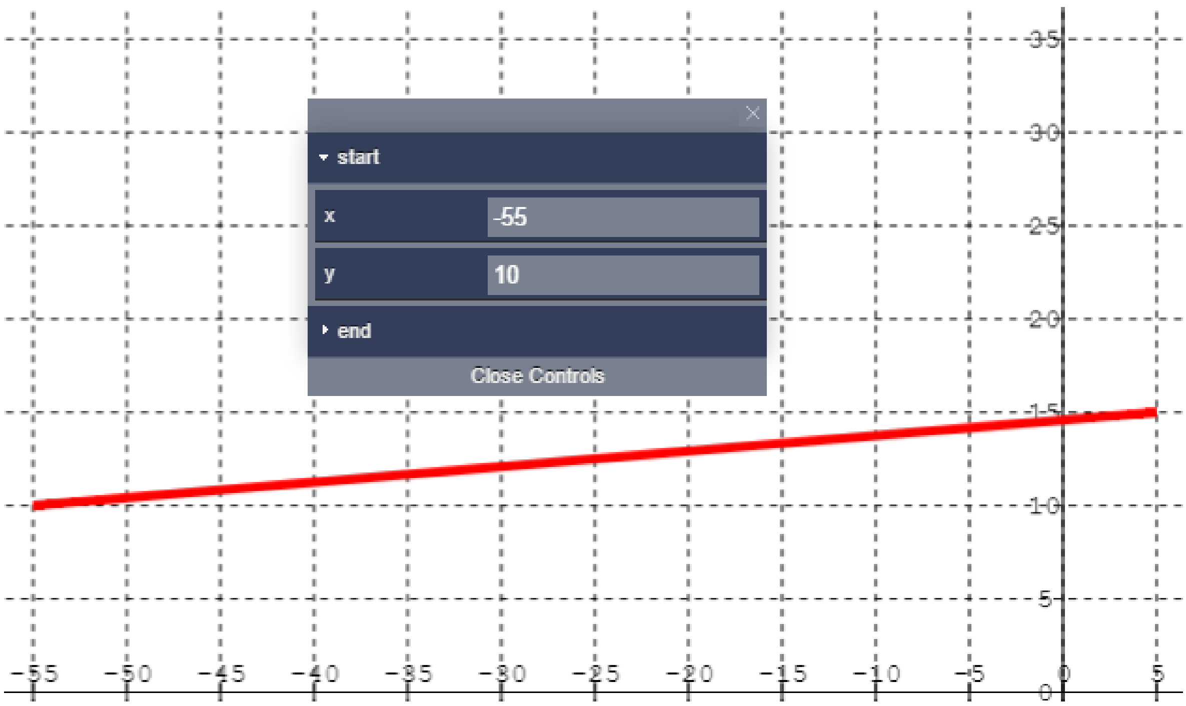


Рис.4. Координаты начала отрезка x=-55,y=-10

Далее, координаты можно изменить – ввести в соответствующие окна новые координаты с клавиатуры (например, для начала отрезка (-50,35)) и отрезок изменит своё положение – см.Рис.5.

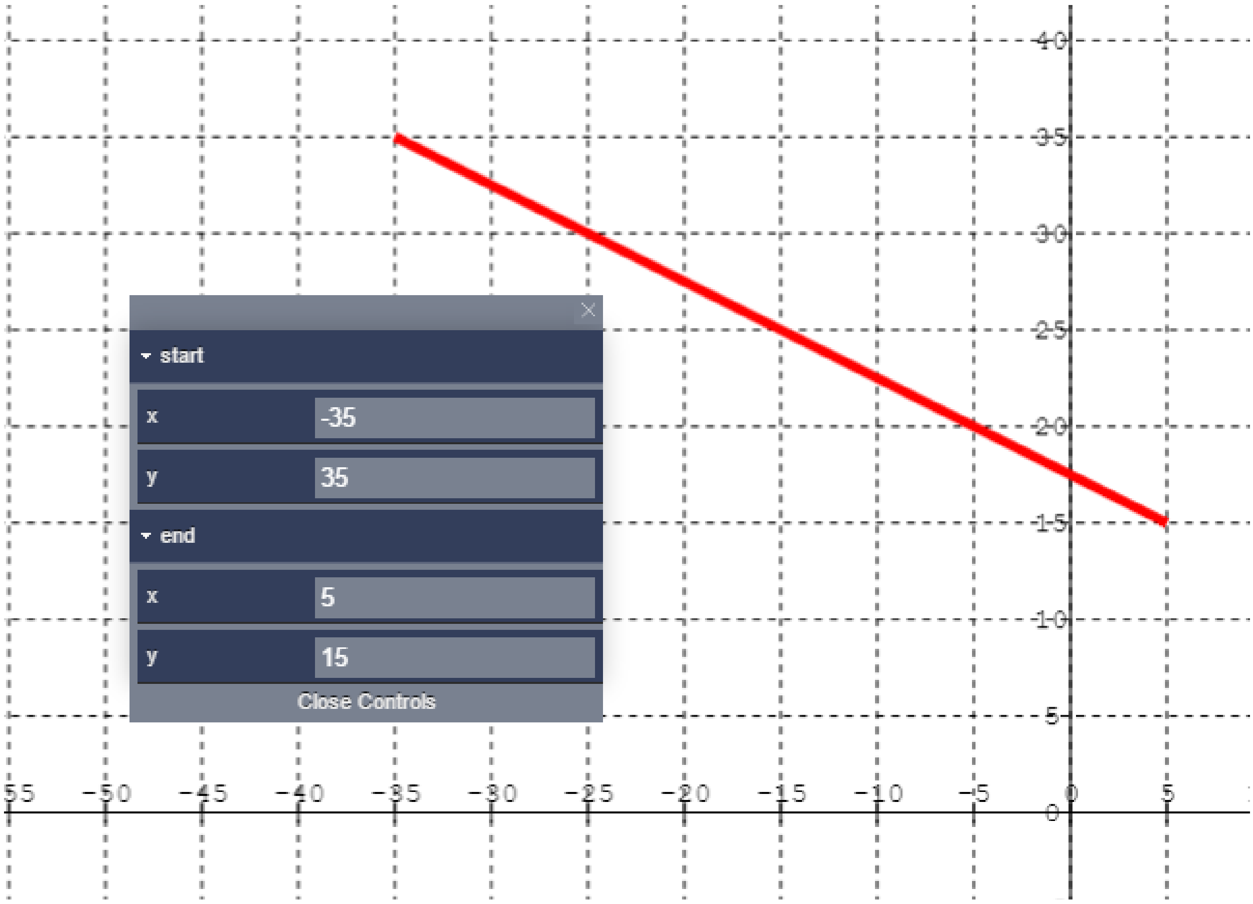
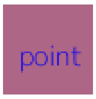


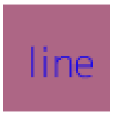
Рис.5. Отрезок с новыми координатами .

Также координаты можно менять непрерывно - см. – п.2.1.3 выше.

2.2.2.Кнопка 

(point).

Позволяет поставить точку в любом месте координатной плоскости. Нажав на левую кнопку компьютерной мыши, необходимо поставить курсор в то место декартовой плоскости, где предполагается поставить точку. Для изменения её координат необходимо подвести курсор к точке, она станет выделенной (красного цвета) и "кликнуть" по ней. Тогда появится окно с параметрами точки - её координатами - см.Рис.6. Их можно изменить непрерывно или введя с клавиатуры новые значения.

2.2.3.Кнопка 

(line) .

Данная кнопка позволяет нарисовать прямую линию, заданную уравнением $Ax + By + C = 0$.

Нажав на левую кнопку компьютерной мыши, необходимо поставить курсор в то место декартовой плоскости, где предполагается начало прямой и, удерживая левую клавишу мыши, провести до предполагаемого конца прямой. Если необходимо изменить координаты отрезка, нужно подвести курсор к прямой - тогда он поменяет цвет с красного на синий, и "кликнуть" по ней левой клавишей мыши и появится окно с параметрами прямой - см. Рис.7.

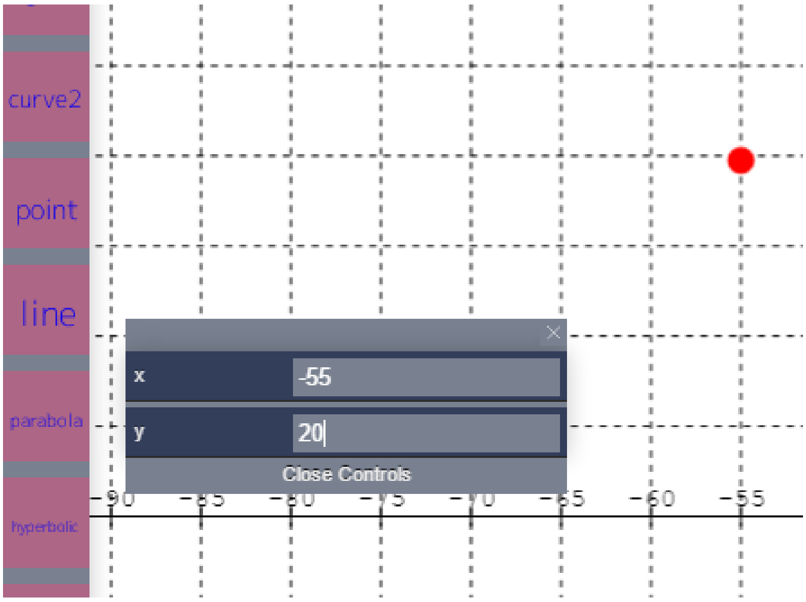


Рис.6. Точка с координатами (-55,20).

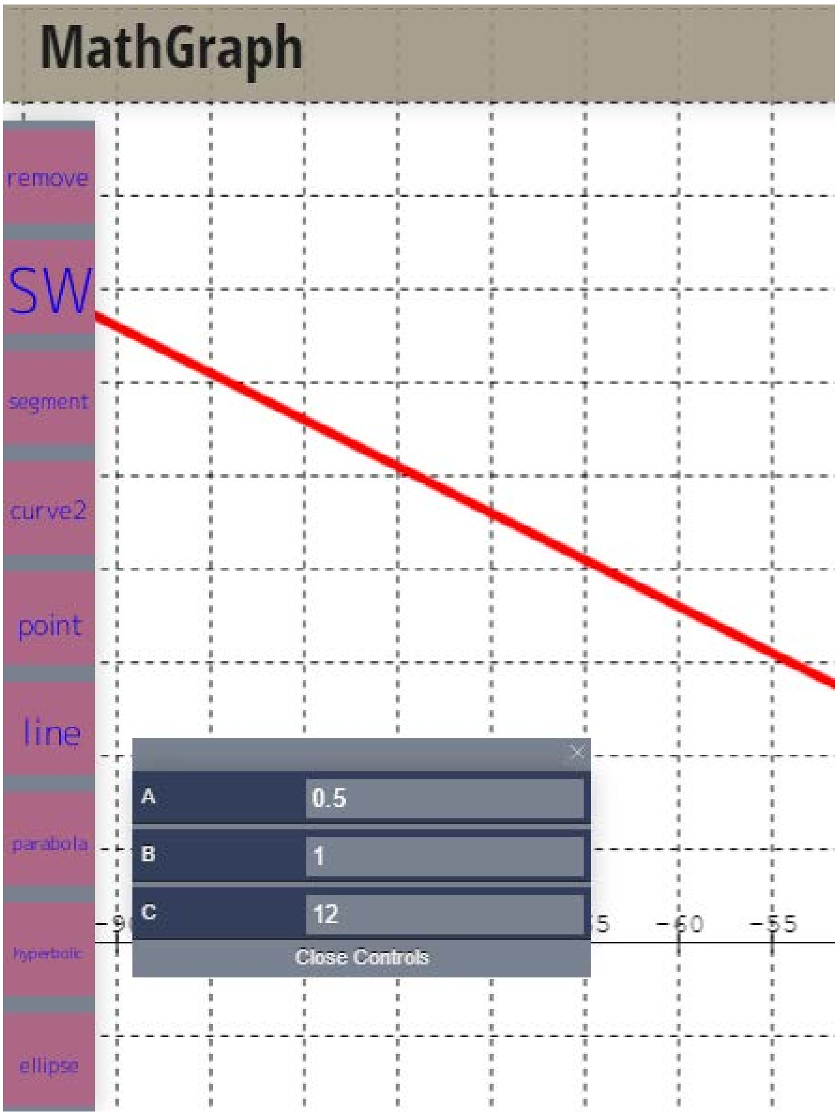
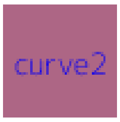


Рис.7. Прямая , заданная уравнением $Ax + By + C = 0$, где A=0.5, B=1, C=12.

2.2.4. *Кнопка* 

 (curve2).

Позволяет нарисовать кривую второго порядка, заданную общим уравнением $Ax^2 + By^2 + Cxy + Dx + Ey + F = 0$.

При первоначальном нажатии на эту кнопку появляется (по умолчанию) парабола $y = x^2$ - это уравнение соответствует общему уравнению кривой 2-го порядка со значениями, указанными в окне параметров слева – см. Рис. 8.

Также там автоматически указывается тип кривой : Parabolic -параболического тип, Ellipse – эллиптического тип, Hyperbolic – гиперболического типа.

При изменении значений коэффициентов уравнения автоматически меняется график кривой и тип кривой -см. Рис.9.

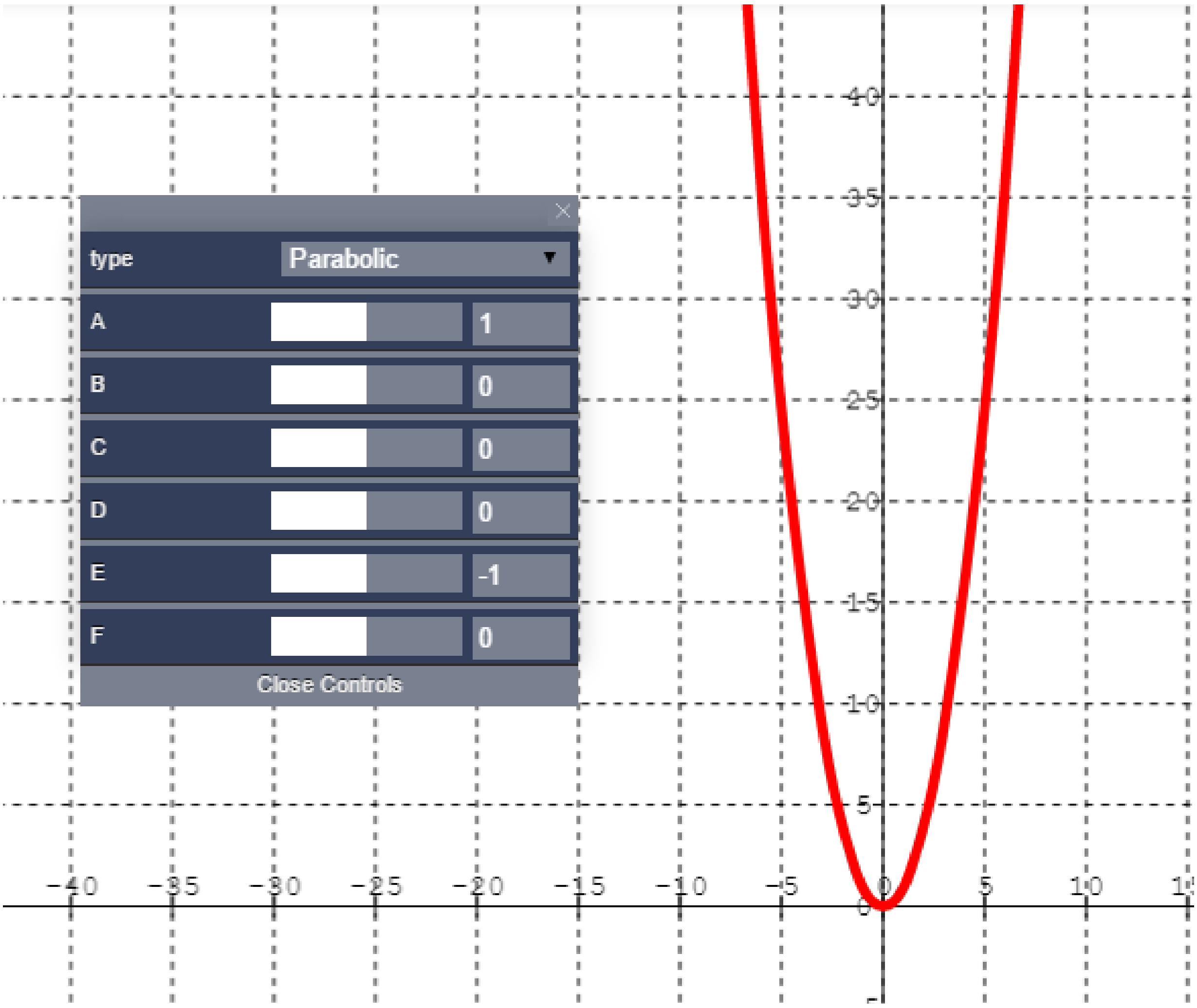


Рис.8. Парабола $y = x^2$, соответствует общему уравнению кривой 2-го порядка $Ax^2 + By^2 + Cxy + Dx + Ey + F = 0$ с параметрами A=1,B=0,C=0,D=0,E=-1,F=0.

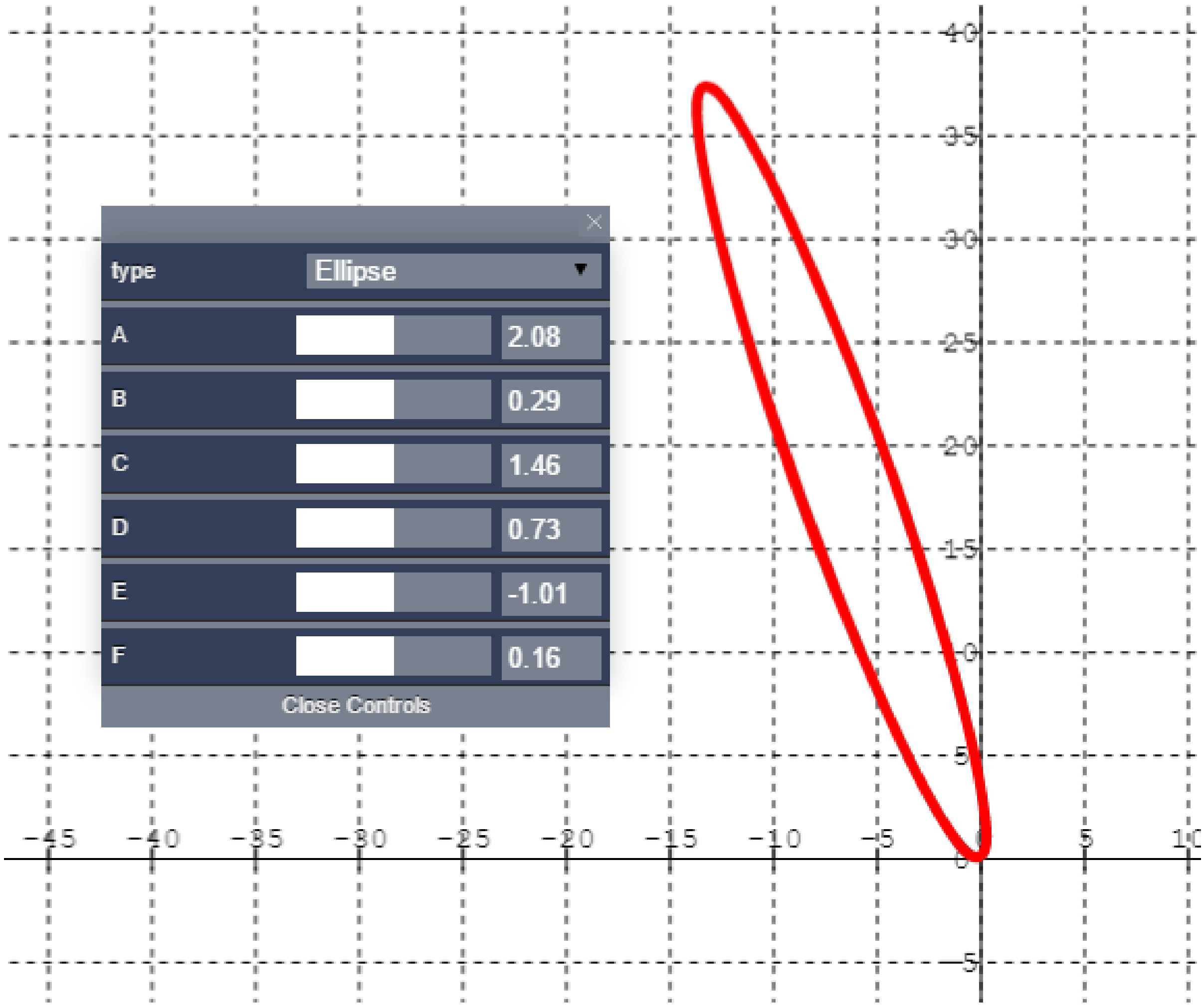
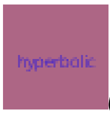


Рис.9. Кривая 2-го порядка, заданная общим уравнением $Ax^2 + By^2 + Cxy + Dx + Ey + F = 0$ с параметрами A=2.08, B=0.29, C=1.46, D=0.73, E=-1.01, F=-0.16.

2.2.5. Кнопка  **(parabola).**

Позволяет нарисовать параболу, заданную своим каноническим уравнением $y^2 = 2px$. При первом нажатии появляется парабола $y^2 = 5x$ - это уравнение соответствует каноническому уравнению параболы со значениями, указанными в окне параметров слева – см. Рис. 10.

При изменении параметра *p(p>0)* автоматически меняется график параболы. Параметр <u>Eccentricity</u> (эксцентриситет) не меняется и всегда равен 1 (согласно определению параболы) –см. Рис.11.

2.2.6. Кнопка  **(hyperbolic).**

Позволяет нарисовать гиперболу, заданную своим каноническим уравнением $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$.

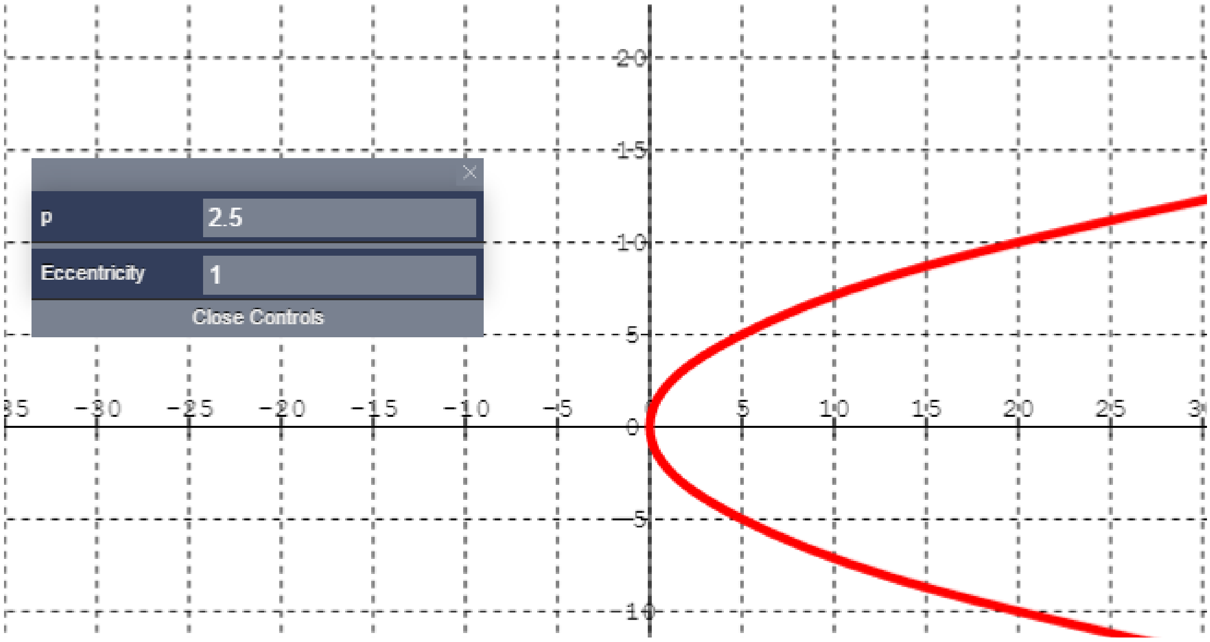


Рис.10. Парабола $y^2 = 5x$ соответствует каноническому уравнению параболы $y^2 = 2px$, где p=2,5.

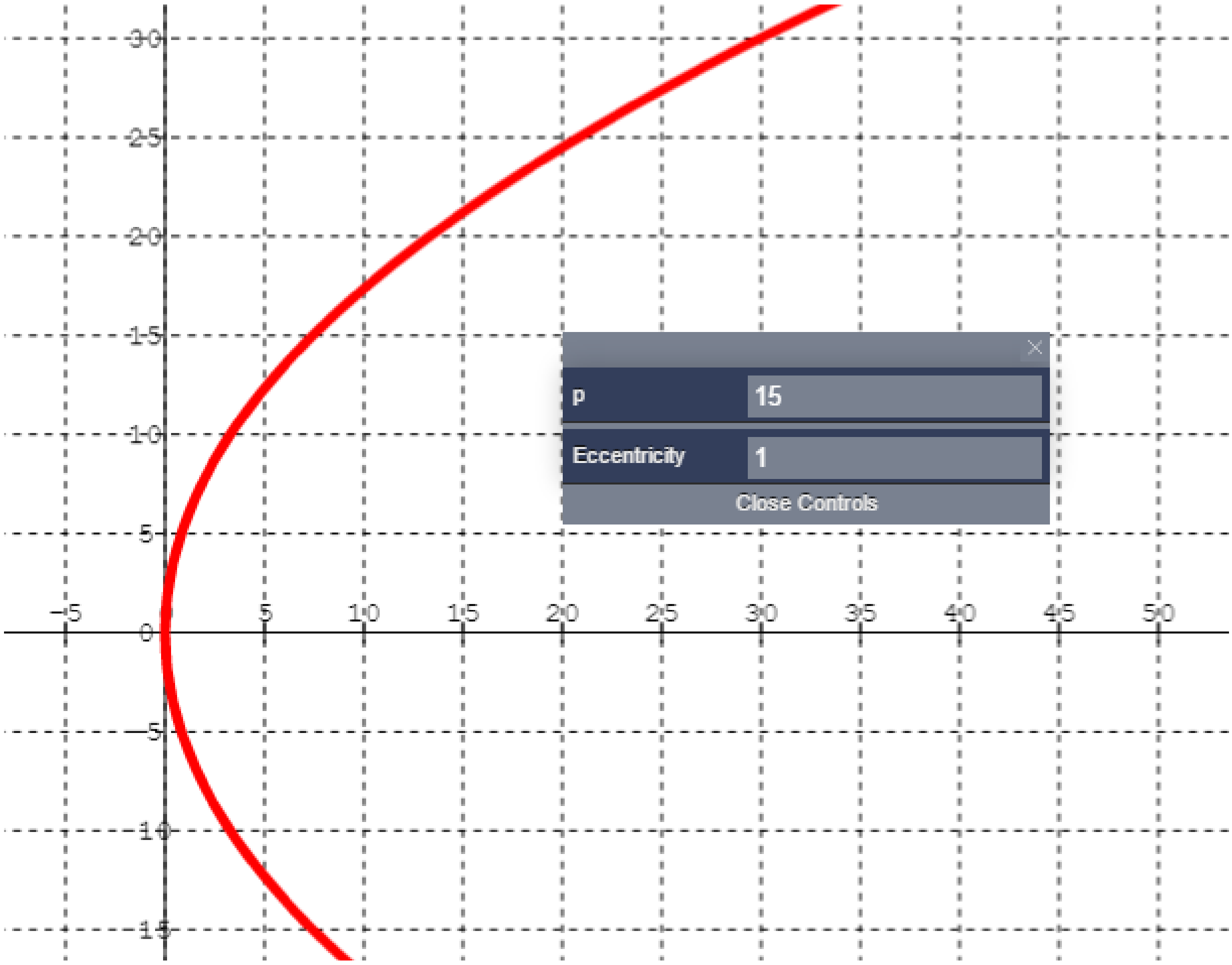


Рис.11. Парабола, соответствующая уравнению $y^2 = 2px$, где p=15.

При первоначальном нажатии появляется гипербола, заданная уравнением $\frac{x^2}{25}-\frac{y^2}{25}=1$ и соответствует каноническому уравнению гиперболы со значениями, указанными в окне параметров слева – см. Рис. 12.
Параметр Focal argument (фокальный параметр p из полярного уравнения кривой второго порядка) автоматически рассчитывается по формуле: $p=\frac{b^2}{a}$.
Параметр Eccentricity (эксцентриситет) автоматически рассчитывается по формуле: $\varepsilon=\frac{c}{a}$, где $c^2=a^2+b^2$. При изменении параметров a,b автоматически меняется график и значения параметров Focal argument и Eccentricity – см. Рис.13.
Также в панели параметров можно поставить «флажок» напротив надписи «Сопряжённая» - тогда вместе с канонической гиперболой будет нарисована и сопряжённая с ней гипербола (на графике рисуется серым цветом).
Все параметры при этом будут показаны для канонической гиперболы – см. Рис.14.

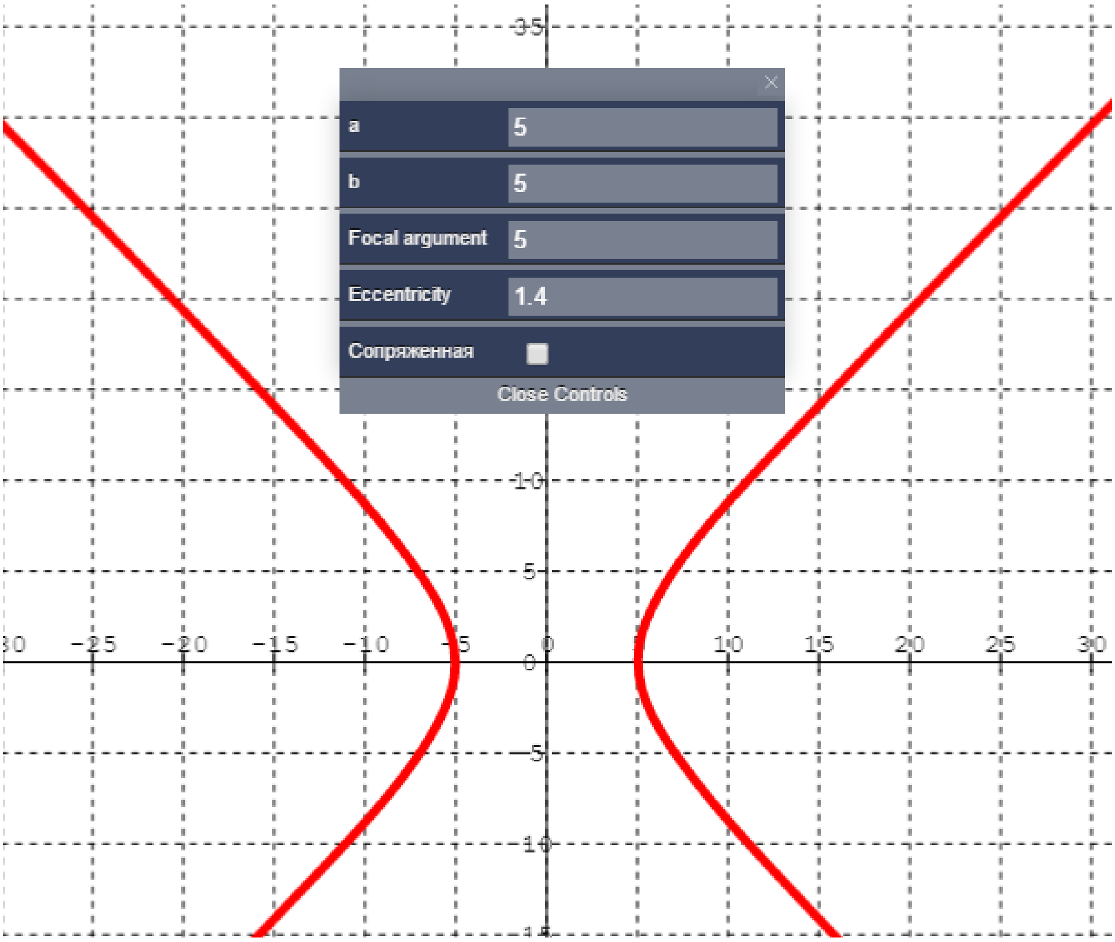


Рис.12. Гипербола, заданная каноническим уравнением $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$: a=5, b=5.

Необходимо отметить, что в окне параметров подсчёт значений Eccentricity ведётся с округлением до первого знака после запятой, его не приближённое значение можно увидеть, подведя курсор к кривой – см. Рис.15.

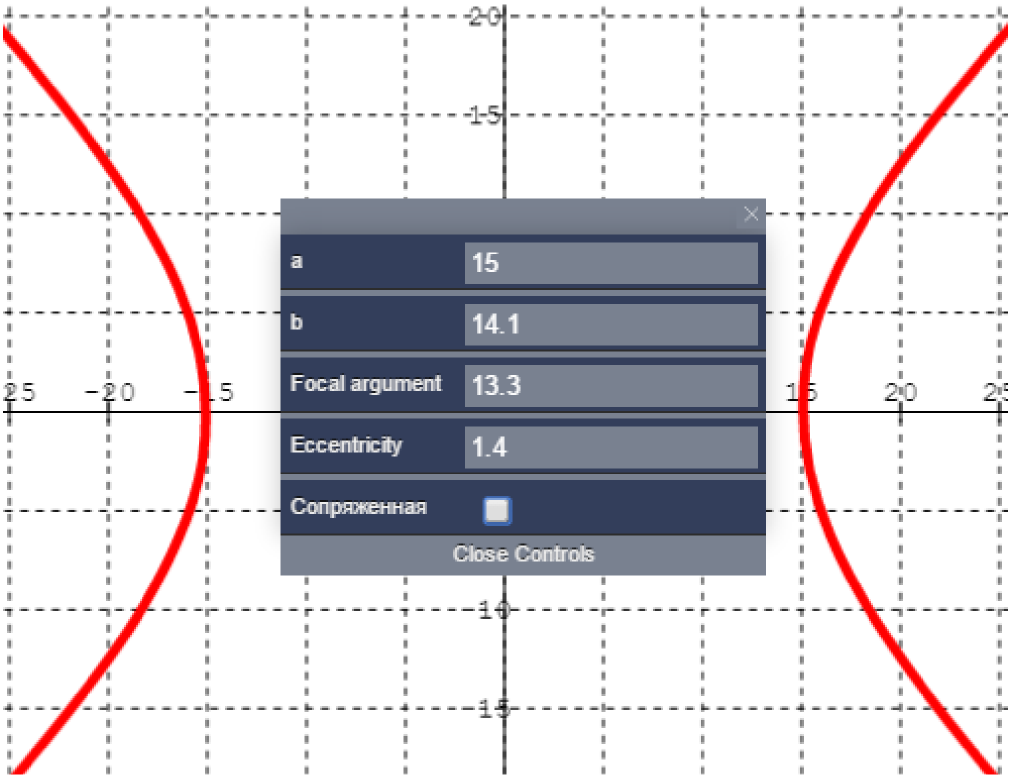


Рис.13. Гипербола, соответствующая каноническому уравнению с новыми значениями параметров.

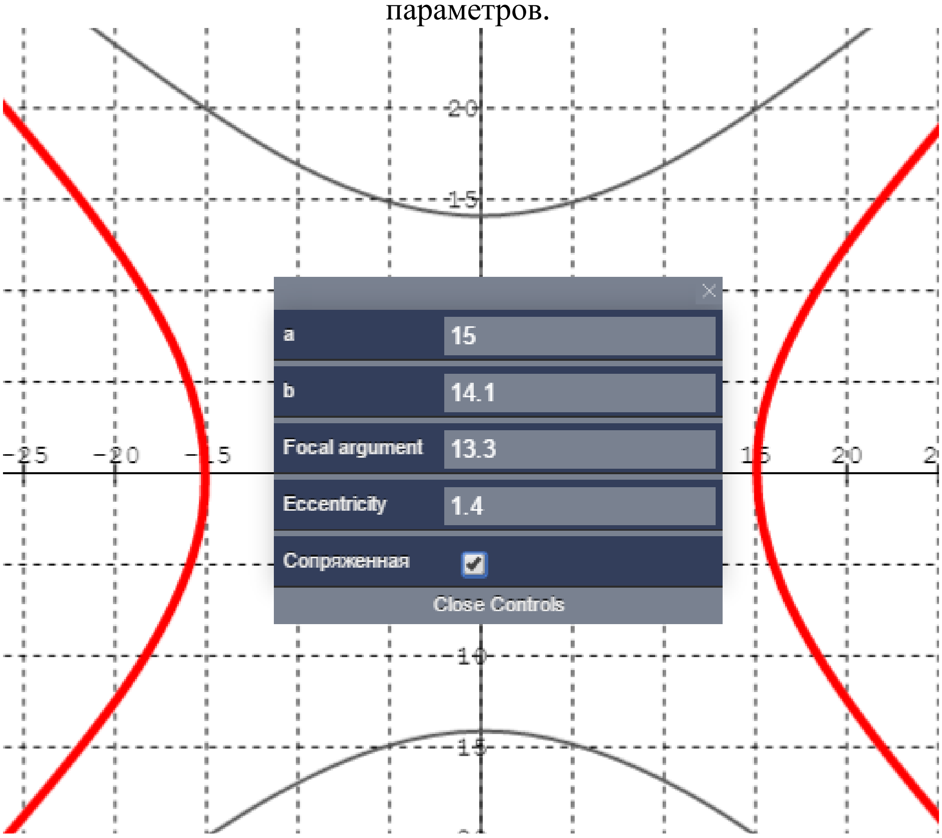


Рис.14. График гиперболы, заданной каноническим уравнением $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$ при $a=12$, $b=5$ и сопряжённой с ней гиперболы, заданной уравнением $\frac{y^2}{5^2}-\frac{x^2}{12^2}=1$.

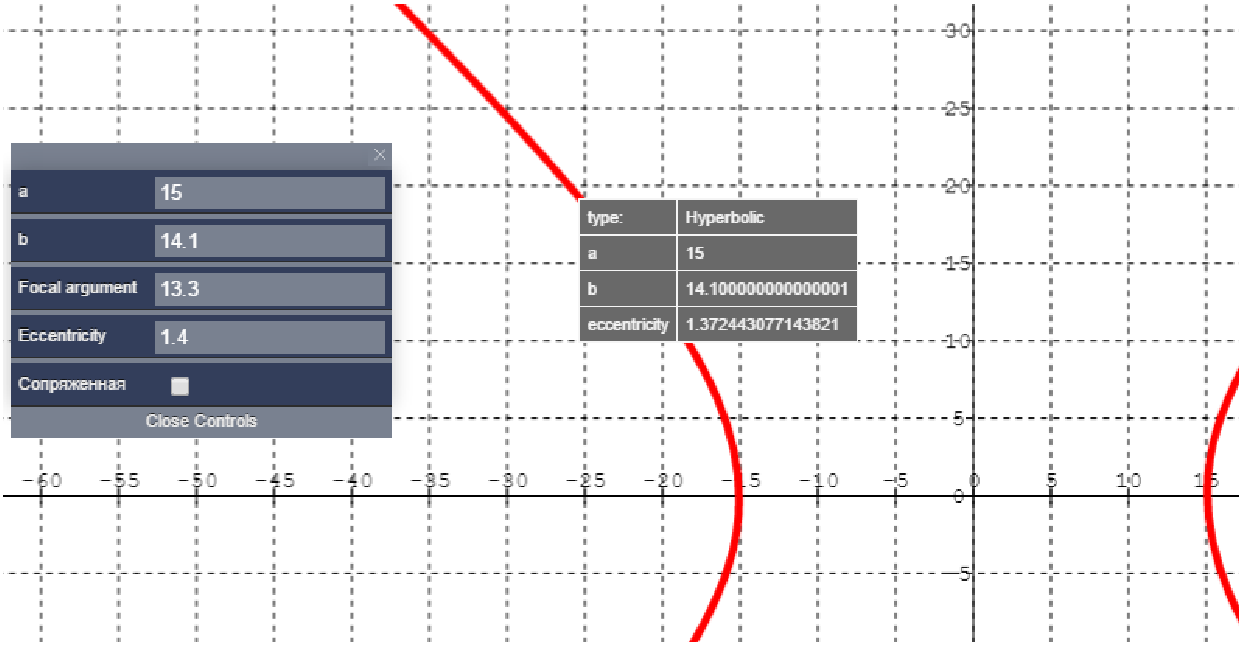


Рис.15.Точное и приближённое значение эксцентриситета (параметр Eccentricity) гиперболы

2.2.7. Кнопка  **(ellipse).**

Позволяет нарисовать эллипс, заданный своим каноническим уравнением $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$.

При первоначальном нажатии появляется эллипс (точнее, его предельный случай - окружность), соответствующий каноническому уравнению параметрами $a=5, b=5$ - их значения можно увидеть в окне параметров слева – см. Рис. 16.

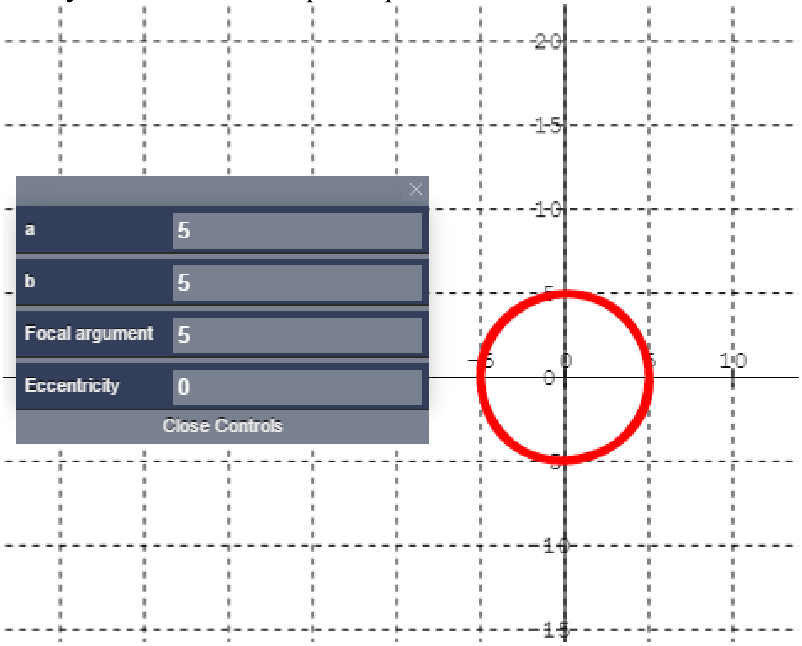


Рис.16. Эллипс (окружность), заданный каноническим уравнением $\frac{x^2}{5^2}+\frac{y^2}{5^2}=1$.

Параметр Focal argument (фокальный параметр p из полярного уравнения кривой второго порядка) автоматически рассчитывается по формуле: $p = \frac{b^2}{a}$.

Параметр Eccentricity (эксцентриситет) автоматически рассчитывается по формуле: $\varepsilon = \frac{c}{a}$, где $c^2 = a^2 - b^2$.

При изменении параметров a,b автоматически меняется график и значения параметров Focal argument и Eccentricity – см. Рис.17.и Рис.18.

Необходимо отметить, что в окне параметров подсчёт значений Eccentricity ведётся с округлением до первого знака после запятой, его не приближённое значение можно увидеть, подведя курсор к кривой – см. Рис.18.

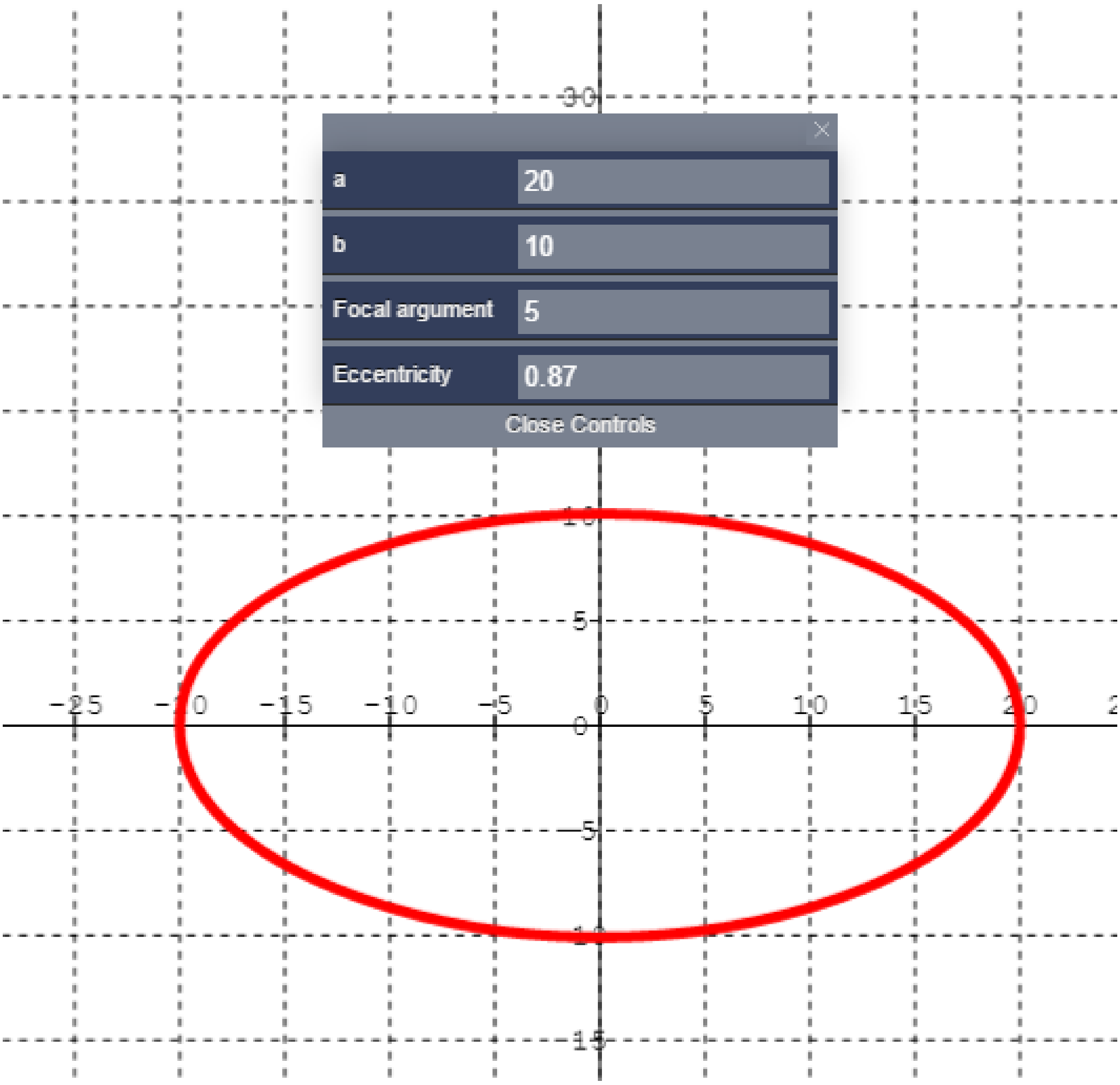


Рис.17. Эллипс, соответствующий каноническому уравнению с новыми значениями параметров.

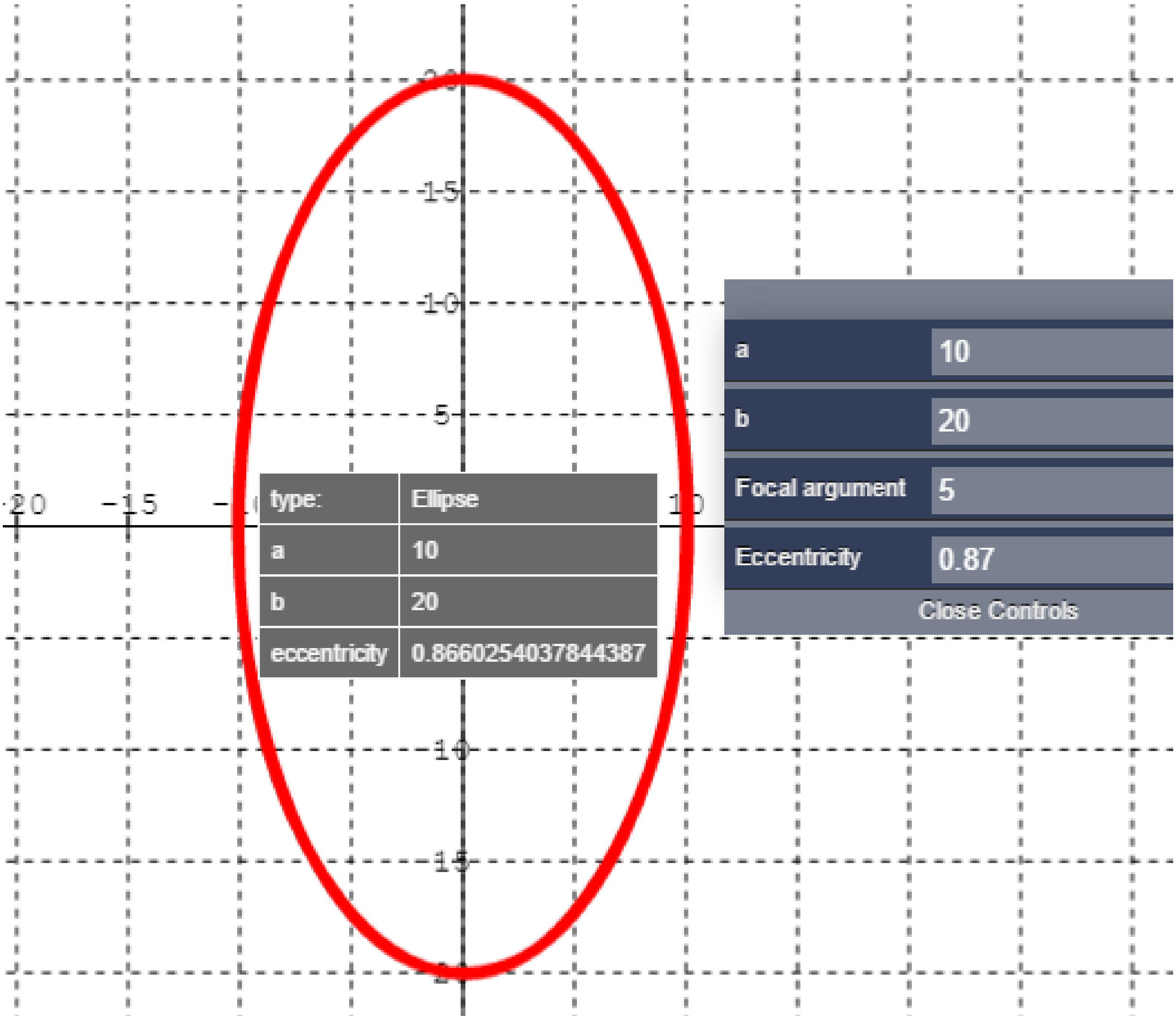
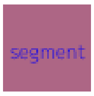


Рис.18. Эллипс, соответствующий каноническому уравнению с новыми значениями параметров.

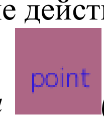
2.3. Функции кнопок меню при работе в полярной СК.

2.3.1.Кнопка 

(segment).

Позволяет нарисовать отрезок с изменяемыми координатами начала и конца (аналогично декартовой СК –см.п.2.2). Отличие в том, что его координаты (начала и конца отрезка) будут иметь полярные координаты (r, phi), где $phi: \ -3.14 \le phi \le 3.14$ - см. рис.19.

Все остальные действия с отрезком аналогичны декартовой СК.

2.3.3. Кнопка 

(point).

Позволяет поставить точку в любом месте плоскости, изменить её полярные координаты. – см. Рис.20. Действия с точкой в полярной СК аналогичны действиям с точкой в декартовой СК.

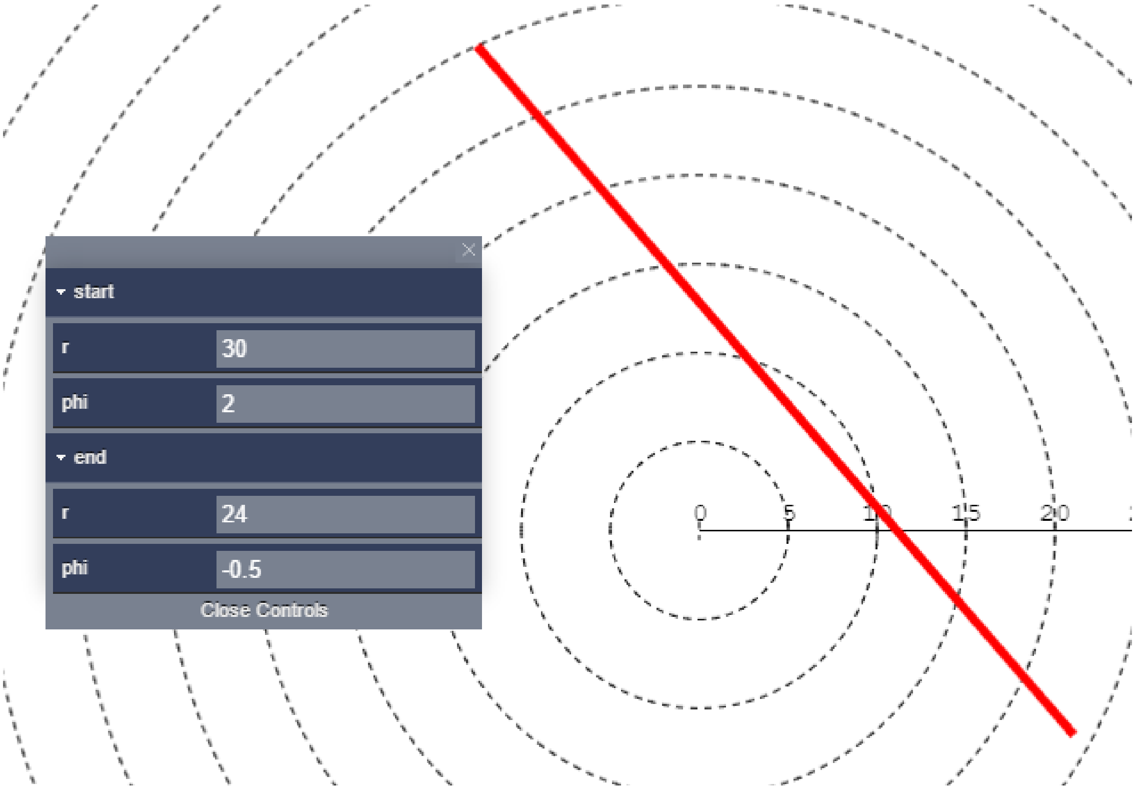


Рис.19.Отрезок в полярной системе координат. Полярные координаты начала отрезка (30;2), конца отрезка - (24;-0.5)

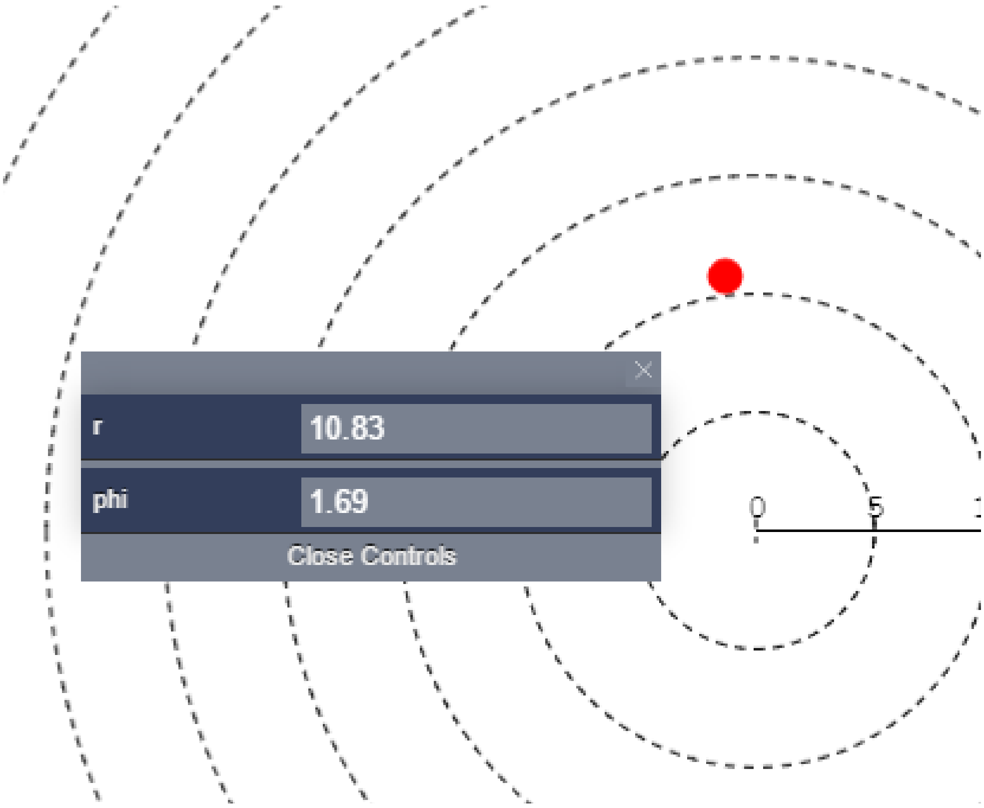
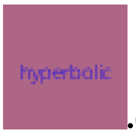


Рис.20. Точка с полярными координатами (10,83;1,69).

2.3.3. Кнопка  **(parabola)**

Позволяет нарисовать параболу, заданную полярным уравнением $\rho = \dfrac{p}{1-\cos\varphi}$.

Значение параметра p в полярном уравнении совпадает с соответствующим значением p в его каноническом уравнении параболы $y^2 = 2px$. При первом нажатии появляется парабола $\rho = \dfrac{2{,}5}{1-\cos\varphi}$ - это уравнение соответствует каноническому уравнению параболы со значениями, указанными в окне параметров слева – см. Рис. 21. При изменении параметра *p(p>0)* автоматически меняется график параболы. Параметр Eccentricity (эксцентриситет) не меняется и всегда равен 1 (согласно определению параболы) –см. Рис.22

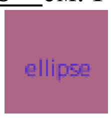
2.3.4. Кнопка  **.(hyperbolic)**

Позволяет нарисовать гиперболу, заданную полярным уравнением $\rho = \dfrac{p}{1-\varepsilon\cos\varphi}, \varepsilon > 1$. При первом нажатии появляется гипербола , заданная в полярной СК уравнением $\rho = \dfrac{5}{1-1{,}4\cos\varphi}$, которая в декартовой СК соответствует каноническому уравнению $\dfrac{x^2}{25} - \dfrac{y^2}{25} = 1$ – см. Рис. 23.

Значение параметра *p(p>0)* соответствует значению параметра Focal argument из панели параметров канонического уравнения гиперболы и рассчитывается по формуле : $p = b^2 / a$.

Значение параметра Eps (Эксцентриситет ε (эпсилон) из полярного уравнения кривой) соответствует значению параметра Eccentricity из соответствующего канонического уравнения гиперболы.

Изменять гиперболу можно путём изменения значений как параметра *p,* так и параметра Eps – см. Рис.24.

2.3.5.Кнопка  **(ellipse).**

Позволяет нарисовать эллипс, заданный полярным уравнением $\rho = \dfrac{p}{1-\varepsilon\cos\varphi}, 0 < \varepsilon < 1$. При первом нажатии появляется гипербола , заданная в полярной СК уравнением $\rho = 5$, которая в декартовой СК соответствует каноническому уравнению $\dfrac{x^2}{5^2} + \dfrac{y^2}{5^2} = 1$ – см. Рис. 25. Значение параметра *p(p>0)* соответствует значению параметра Focal argument из панели параметров канонического уравнения эллипса и рассчитывается по формуле : $p = b^2 / a$. Значение параметра Eps (Эксцентриситет ε (эпсилон) из полярного уравнения кривой) соответствует значению параметра Eccentricity из соответствующего канонического уравнения эллипса.

Изменять эллипс можно путём изменения значений как параметра *p,* так и параметра Eps – см. Рис.26.

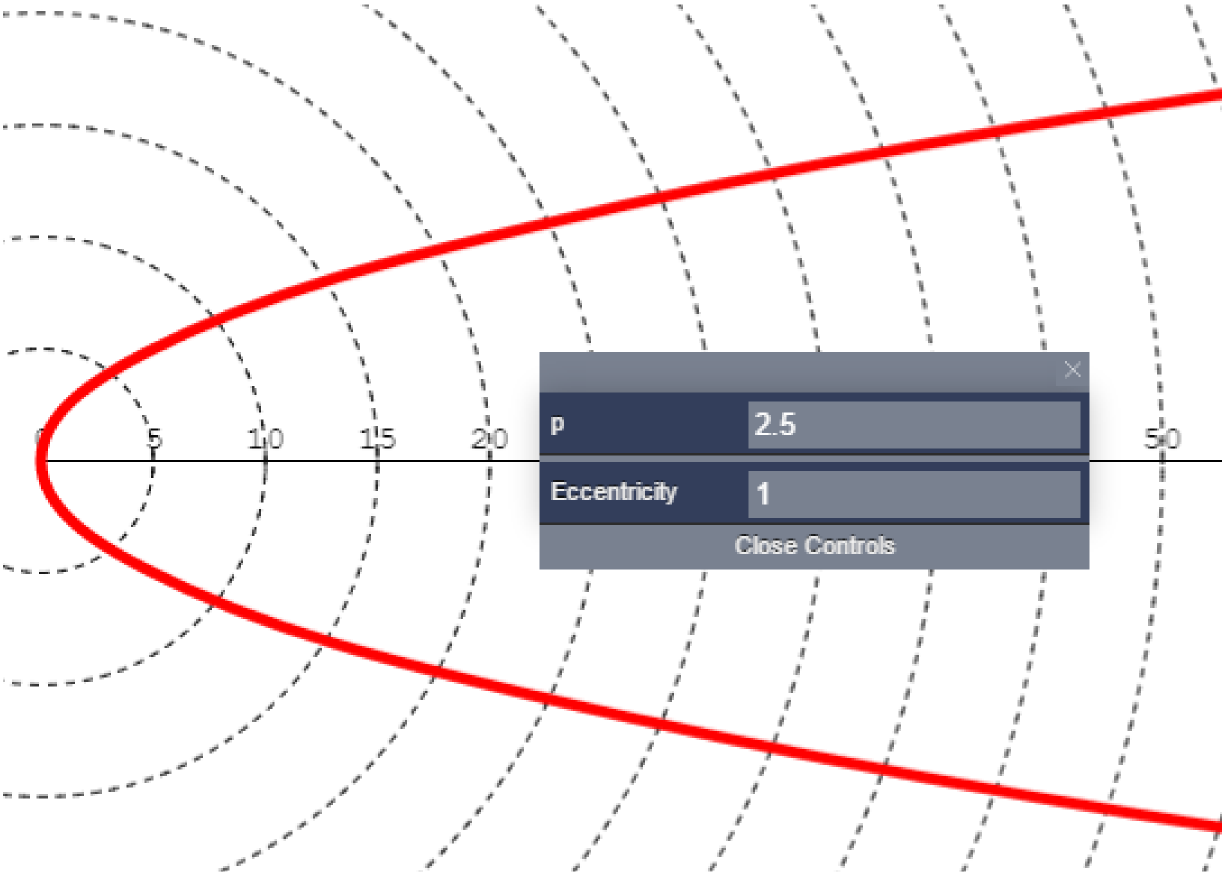


Рис.21. Парабола, соответствующая уравнению $\rho = \dfrac{p}{1-\cos\varphi}$, где p =2.5

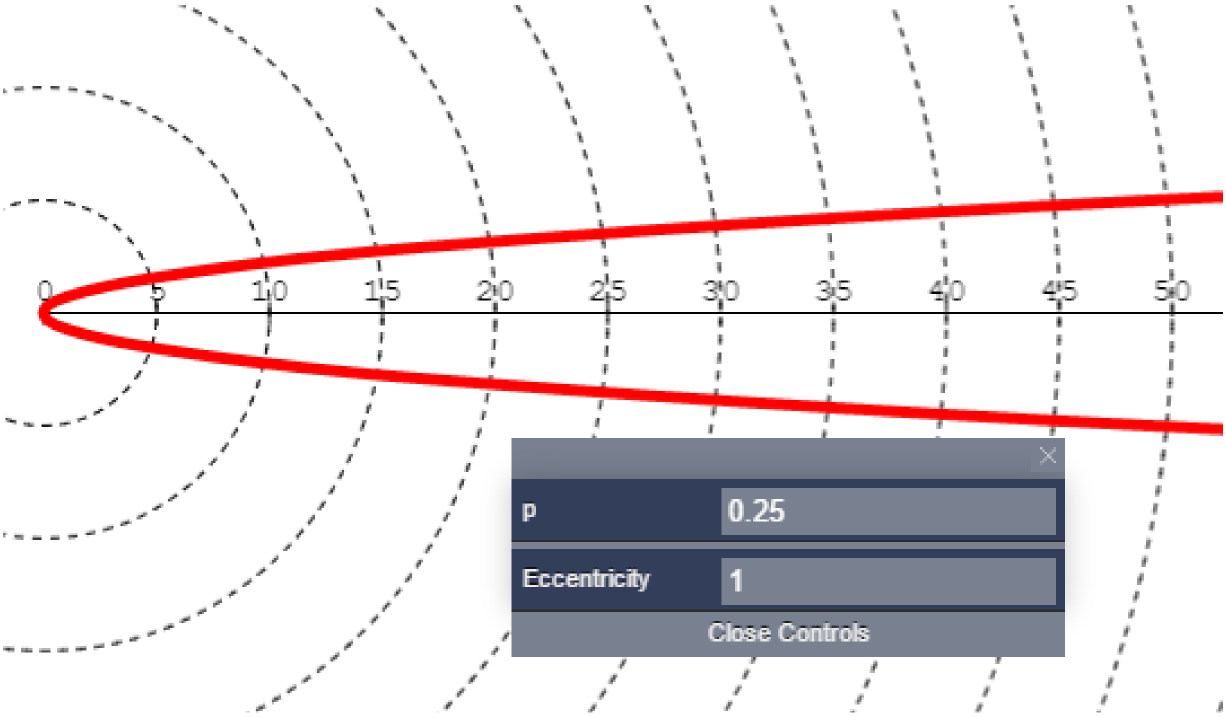


Рис.22. Парабола, соответствующая уравнению $\rho = \dfrac{p}{1-\cos\varphi}$, где p =0,25

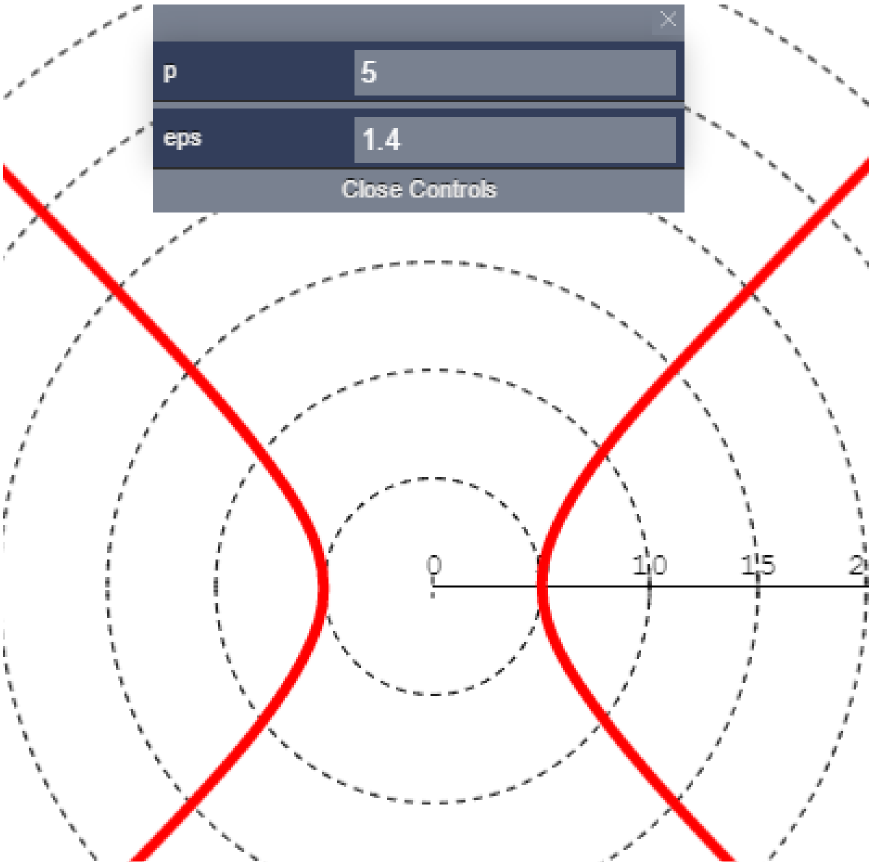


Рис.23.Гипербола, заданная полярным уравнением $\rho = \dfrac{p}{1-\varepsilon\cos\varphi}$, где p =5, $\varepsilon = 1.4$

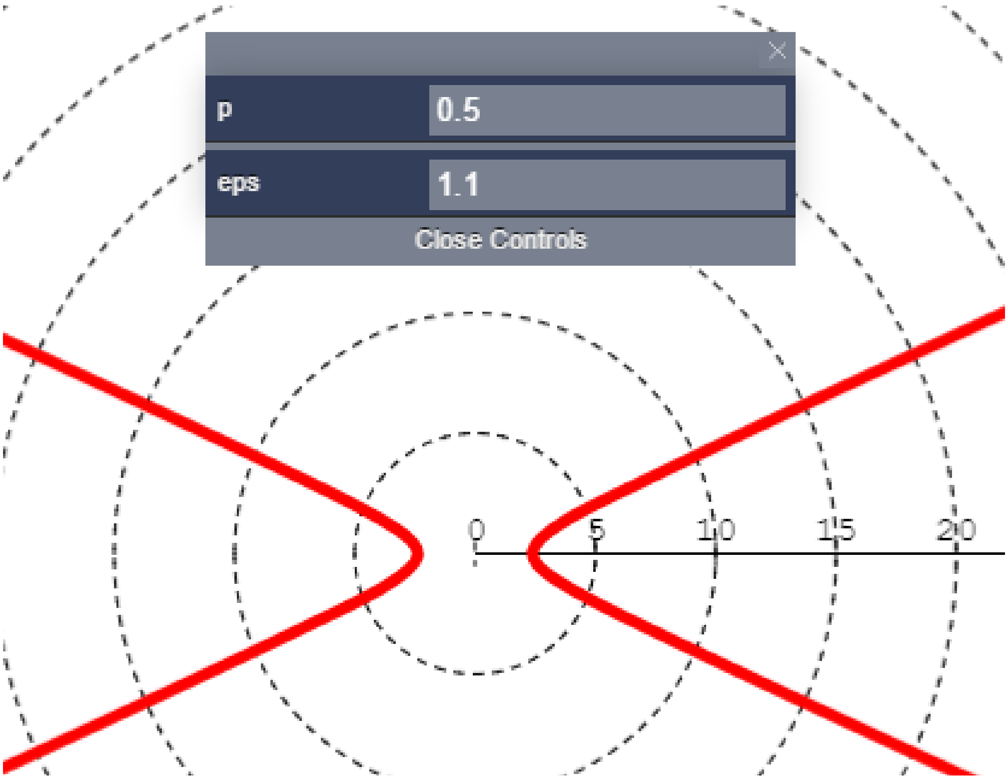


Рис.24. Гипербола, соответствующая полярному уравнению с новыми значениями параметров.

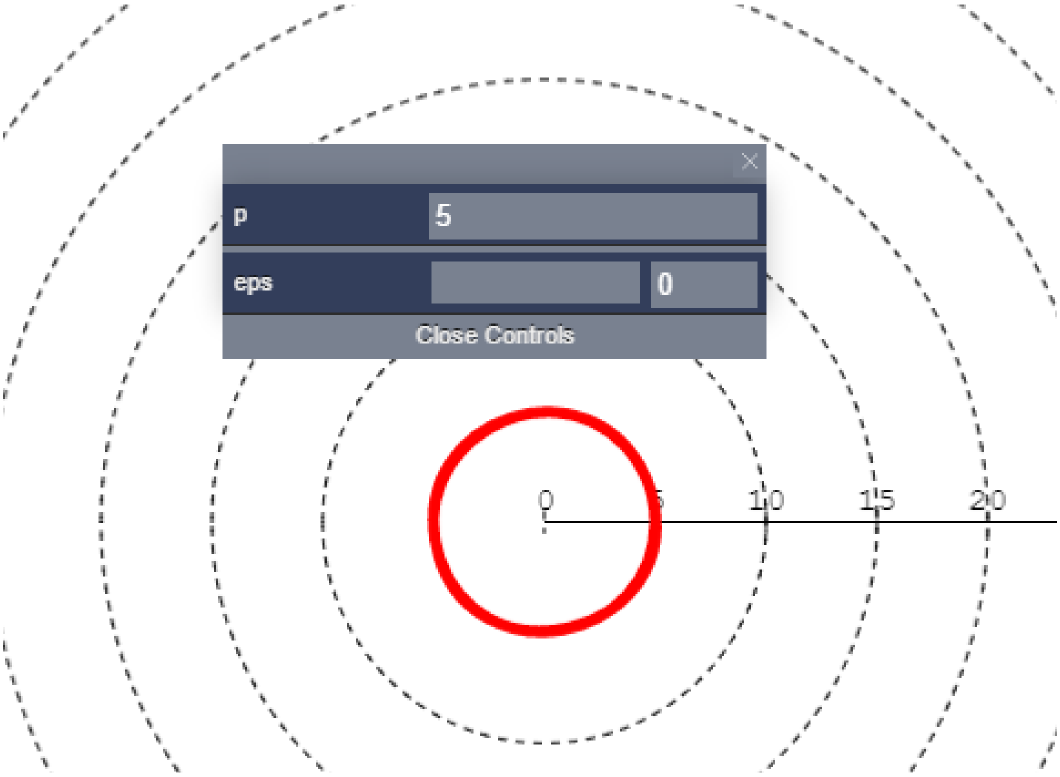


Рис.25. Эллипс, заданный полярным уравнением $\rho = 5$, где p =5, $\varepsilon = 0$.

Рис.26. . Эллипс, соответствующий полярному уравнению с новыми значениями параметров.

Лабораторные работы по теме "Кривые второго порядка".

Лабораторная работа №1. *"Исследование и построение кривых 2-го порядка, заданных аналитически".*

1. *Дано каноническое уравнение эллипса:* $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1.$

Задание:

1. Изменяя значения параметров a,b, посмотреть, как изменяется график эллипса, значение параметра c и эксцентриситета ε . Описать увиденную зависимость.
2. На одном (или нескольких) рисунках построить наиболее интересные и «красивые» эллипсы, сохранить полученные графики в отчёт, указав соответствующие значения параметров a,b,c и ε .

(Все необходимые для этого расчёты сделать самостоятельно и представить в отчёте)

3. На отдельном рисунке построить полный график эллипса (отметив фокусы, директрисы) при некоторых выбранных значениях параметров a,b,c и ε . (Все необходимые для этого расчёты сделать самостоятельно и представить в отчёте). Сохранить полученный график и поместить его в отчёт.
4. Сделать вывод о графическом виде эллипса согласно проведённому исследованию.

2. *Дано каноническое уравнение гиперболы :* $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$

Задание:

1. Изменяя значения параметров a,b, посмотреть, как изменяется график эллипса, значение параметра c и эксцентриситета ε . Описать увиденную зависимость.
2. На одном (или нескольких) рисунках построить наиболее интересные и «красивые» гиперболы, сохранить полученные графики в отчёт, указав соответствующие значения параметров a,b,c и ε .

(Все необходимые для этого расчёты сделать самостоятельно и представить в отчёте)

3. На отдельном рисунке построить полный график гиперболы (отметив фокусы, директрисы, асимптоты, сопряжённую гиперболу) при некоторых выбранных значениях параметров a,b,c и ε . (Все необходимые для этого расчёты сделать самостоятельно и отразить в отчёте). Сохранить полученный график и поместить его в отчёт.
4. Сделать вывод о графическом виде гиперболы согласно проведённому исследованию.

3. *Дано каноническое уравнение параболы :* $y^2=2px$

Задание:

1. Изменяя значения параметра p , посмотреть, как изменяется график параболы. . Сформулировать (словесно) увиденную зависимость.
2. На одном (или нескольких) рисунках построить наиболее интересные и «красивые» параболы, сохранить полученные графики в отчёт, указав соответствующее значение параметра p .

(Все необходимые для этого расчёты сделать самостоятельно и представить в отчёте)

3 На отдельном рисунке построить полный график параболы (отметив фокус, директрис) при некотором выбранном значении параметра p . (Все необходимые для

этого расчёты сделать самостоятельно и отразить в отчёте). Сохранить полученный график и поместить его в отчёт.
4. Сделать вывод о графическом виде параболы согласно проведённому исследованию.

Лабораторная работа №2. ***"Исследование и построение кривых 2-го порядка, заданных в полярных координатах".***

Дано общее уравнение кривых 2-го порядка в полярных координатах $\rho = \dfrac{p}{1-\varepsilon\cos\varphi}$.

Задание:
*1.*Изменяя значение параметров p, ε в соответствующем полярном уравнении кривой 2-го порядка посмотреть, как изменяется график в зависимости от изменения этих параметров. Провести такое исследование отдельно для эллипса, гиперболы и параболы.
2. Согласно проведённому в пункте 1 исследованию, выписать уравнение эллипса, гиперболы и параболы при конкретных значениях параметров p, ε и построить их графики в полярной системе координат. Сохранить полученные графики (с указанием соответствующих значений параметров p, ε) и поместить их в отчёт.
3. Привести полярные уравнения кривых 2-го порядка из п.2. к каноническому виду (переход от полярного уравнения к каноническому представить в отчёте), построить их графики в декартовой системе координат, сохранить графики с указанием параметров построенных кривых и поместить их отчёт.
4. Убедиться, что графики кривых, представленные в п.2.и.п.3.задают одну и ту же кривую 2-го порядка (эллипс, гиперболу или параболу соответственно).

Лабораторная работа №3. ***"Приведение общего уравнения кривых 2-го порядка к канонической форме"***
Дано общее уравнение кривой 2-го порядка (например, см. типовой расчёт по линейной алгебре и аналитической геометрии , задание №2, модуль 1-30 вариантов).
Задание: 1. С помощью графического редактора MathGrath, нарисовать график кривой, заданной общим уравнением.
2. Применив формулы преобразования координат, выполнить поворот и параллельный перенос координатных осей, привести общее уравнение кривой 2-го порядка к канонической форме - см. типовой расчёт по линейной алгебре и аналитической геометрии, задание №2, модуль 1.
3. Нарисовать (без помощи графического редактора MathGrath) график полученной кривой в исходной системе координат, отметив каноническую систему координат. В канонической системе координат нарисовать вершины, фокусы и директрисы кривой.
4. Сравнить график кривой, полученной в п.1. с графиком кривой, полученном в п.3.

Приложение 1.

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

“САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ”

ОТЧЁТ О ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №...

ПО ТЕМЕ : "......"

Выполнил : ФИО

гр:.№....

Проверил: ФИО

должность:

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2015

Миссия университета – генерация передовых знаний, внедрение инновационных разработок и подготовка элитных кадров, способных действовать в условиях быстро меняющегося мира и обеспечивать опережающее развитие науки, технологий и других областей для содействия решению актуальных задач.

КАФЕДРА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Кафедра высшей математики (ВМ) была организована в 1931 году. Первым заведующим кафедрой был профессор Г.Д. Гродский. С конца 1936 года кафедрой ВМ заведовал профессор И.П. Натансон, известный специалист по теории функций действительной переменной. В 1944 году заведующим кафедрой ВМ становится профессор В.А. Тартаковский (1901-1973), замечательный математик и педагог. Владимир Абрамович Тартаковский является одним из крупнейших советских алгебраистов. Им получены пользующиеся мировой известностью результаты по проблеме тождества в теории бесконечных групп. Известность получили также его работы по использованию теоретико-числовых методов в теории изгибания поверхностей, теории диофантовых уравнений.

Обладая исключительной энергией, В.А. Тартаковский уделял много внимания научной и общественной работе. Ещё в тридцатые годы он в составе комиссии Наркомпроса участвовал в разработке программы по математике для средней школы. В течение долгого времени был членом президиума учебно-методического совета при Министерстве высшего и среднего специального образования СССР, входил в комиссию по реформе математического образования в стране. Был одним из инициаторов проведения среди школьников Ленинграда первой математической олимпиады. В.А. Тартаковский участвовал в организации Ленинградского отделения математического института им. В.А. Стеклова и был первым его директором.

В разное время на кафедре ВМ преподавали академик В.И. Смирнов, член-корреспонпент АН АН СССР Д.К. Фаддеев, проф. И.С. Соминский, проф. Ф.И. Харшиладзе, проф. А.Ф. Андреев, проф. Ю.В. Аленицын, проф. И.А. Молотков. В 1979 году кафедру возглавил доктор технических наук, профессор В.Г. Дегтярёв, специалист по теории устойчивости и теории движения космических аппаратов. С 1997 года кафедрой руководит доктор физико-математических наук, профессор И.Ю. Попов, в область научных интересов которого входят теория рассеяния, теория операторов, моделирование сложных физических систем.

Кафедра ВМ осуществляет обучение студентов всех специальностей университета по дисциплине “Высшая математика” и читает ряд специальных дисциплин математического цикла. Кафедра ведет подготовку бакалавров и магистров по направлению “Прикладная математика и информатика”. Кафедра ВМ является самой большой кафедрой в университете по числу преподавателей. Среди её сотрудников 7 докторов и 19 кандидатов наук. Преподаватели кафедры активно участвуют как в фундаментальных исследованиях по математике и теоретической физике, так и в прикладных научно-технических исследованиях, принимают активное участие в работе российских и международных научных конференций, выступают с докладами и преподают за рубежом. За последние 5 лет сотрудниками кафедры опубликовано более 300 работ в отечественных и зарубежных научных изданиях. Областью научных интересов профессора А.Г.Петрашеня является теория взаимодействия излучения с веществом, оптика и спектроскопия. Профессор В.П. Смирнов – специалист по теории твёрдого тела и применению теории групп в квантовой механике. Профессор Жук В.В. – один из ведущих в мире ученых в области дифференциальных уравнений. Профессор В.Ю. Тертычный занимается теорией оптимального управления механическими системами. Профессор Уздин В.М. является известным специалистом в физике магнитных наносистем. Профессор Мирошниченко Г.П. активно занимается изучением взаимодействия излучения с веществом.

Сильванович О.В.

Лабораторный практикум по высшей математике
Кривые второго порядка

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции
Редакционно-издательский отдел Университета ИТМО
Зав. РИО Н.Ф. Гусарова
Подписано к печати
Заказ №
Тираж 50 экз
Отпечатано на ризографе

Редакционно-издательский отдел
Университета ИТМО
197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49