

АВТОРСКИЙ КОМПАКТ - ДИСК “ПАКЕТ СИМВОЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ MAPLE В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ”

Фахрутдинова Д.Н.

E-mail: Fahrutdinova71@yandex.ru

Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет (ТГГПУ), Россия

Аннотация. Компакт диск предназначен для учителей математики и информатики общеобразовательных школ как помощь в организации работы с пакетом символьной математики Maple.

Package of symbolic mathematics maple in profile school

Fahrutdinova D.N.

Abstract. This compact-disk - for the teachers. The report is devoted to elective courses of usage the list of symbolic mathematics in the 9th forms comprehensive school. There are the program of elective course and the episode of the lesson in this article.

В последнее время считается перспективным применение пакета символьной математики Maple8 на уроках математики в общеобразовательной школе. Учителя математики в процессе своей работы убедились в целесообразности и необходимости применения пакета символьной математики на уроках алгебры, геометрии, тригонометрии, началах анализа.

Возможности данного пакета освобождают пользователя от необходимости громоздких выкладок и позволяют ему заниматься непосредственным исследованием, проводить компьютерный эксперимент. В свою очередь язык пакета символьной математики Maple дает более глубокое и осознанное понимание самой математики.

Данный пакет позволяет преподнести дидактические материалы урока нагляднее, что способствует развитию пространственного воображения, математической логики и умение математического моделирования явлений, воспитывается культура мышления. Символьный пакет математики способствует экономии времени на уроке, позволяет решить большее количество задач.

Компакт диск предназначен для учителей математики и информатики общеобразовательных школ как помощь в организации работы с пакетом символьной математики Maple.

Структура компакт-диска:

Самозапускающийся компакт-диск создан с помощью программы AutoPlay Menu, графических редакторов Corel Draw, Corel Photo-Paint, пакета символьной математики Maple8.

При запуске компакт-диска появляется основная страница Меню, на которой меняются переходы на другие тематические страницы, а именно на Web-страницу, Maple страницу. Компакт-диск включает в себя:

- Аннотацию
- Основы работы в Maple
- Использование Maple во внеклассной работе
- Примеры ученических работ выполненных в пакете Maple
- Видео ролик урока

На странице “Основы работы в Maple” можно просмотреть тематическое планирование и разработки уроков элективного курса “Основы применения пакета символьной математики для профильных школ” и дидактический материал к урокам.

Предлагаемые материалы представляют детальную разработку уроков с набором Maple- примеров и заданий, советов, комментариев, которые позволяют начать практическую работу с компьютером. К курсу прилагается учебно - тематический план, варианты тестовых работ.

Приведем примеры фрагмента урока:

Использование символьного пакета математики Maple при решении уравнений и систем уравнений с параметрами.

При решении уравнений и систем уравнений с параметрами, учащиеся сталкиваются с трудностями. Эти затруднения возникают из-за незрелости умения представлять графическую модель данного уравнения или систем уравнений. Именно графическая картина дает наглядное представление о корнях уравнения в зависимости от параметра.

Поэтому, на помощь здесь может прийти пакет символьной математики Maple. Используя оператор plot, можно быстро построить графическую картину.

Графические приемы.

Координатная плоскость (X;Y)

Рассмотрим примеры решения задач с параметрами методом обращения к наглядно-графическим интерпретациям.

На плоскости (x;y) функция $y = f(x;a)$ задает семейство кривых, зависящих от параметра a .

Поясним, что мы имеем в виду, когда говорим о семействе кривых, зависящих от параметров.

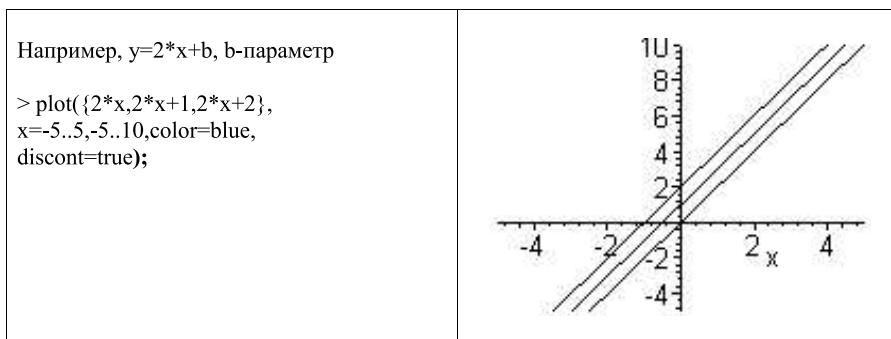


Рис.1.

Уравнения могут иметь большее число параметров, $y = a*x + b$, a и b - параметр. Введение параметров позволяет решать широкий класс задач. Понятно, что каждое семейство обладает определенными свойствами, определяемыми параметром. В первую очередь нас интересует, с помощью какого преобразования плоскости (параллельного переноса, поворота, гомотетии и т.п.) можно перейти от одной кривой семейства к другой. Как нам кажется, подобная классификация облегчает решающему поиск необходимого графического образа. При таком подходе схема решения не зависит от конкретной кривой семейства. Какие семейства кривых нас будут интересовать в первую очередь? Это прямые и параболы. Такой выбор обусловлен особым (основным) положением линейной и квадратичной функций в школьной математике.

№ П 199 При каких значениях параметра a неравенство $\sqrt{1-x^2} > a-x$ имеет решения?

1. Построим график функции $y = \sqrt{1-x^2}$

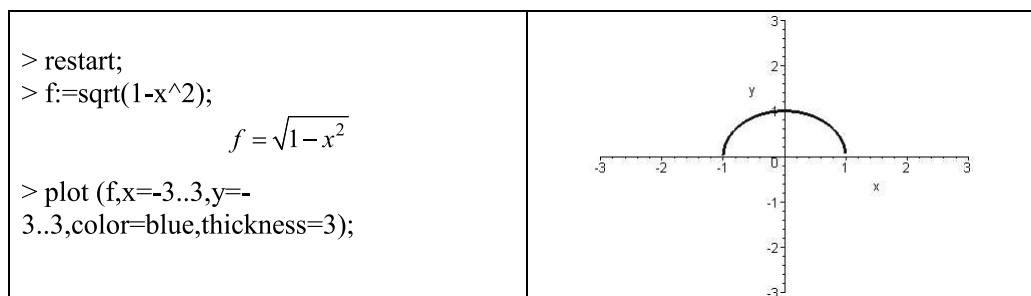


Рис.2. Графиком функции $y = \sqrt{1-x^2}$ является полуокружность с центром $(0,0)$ и радиусом 1.

2. Функция $y=a-x$ для каждого фиксированного значения задает прямую, т.е. уравнение $y=a-x$ на координатной плоскости (x;y) порождает систему параллельных прямых.

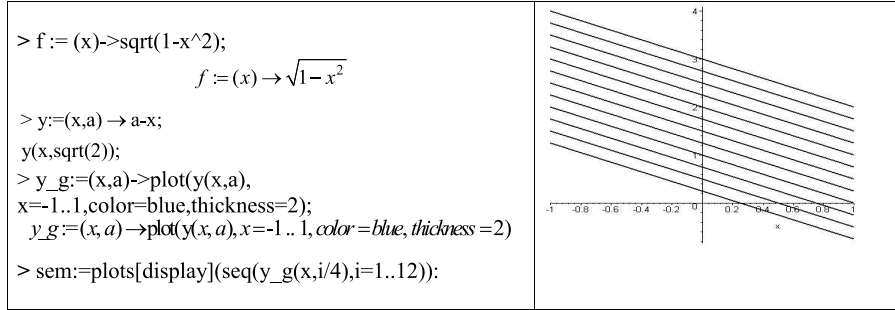


Рис.3. Таким образом, мы построили семейство прямых.

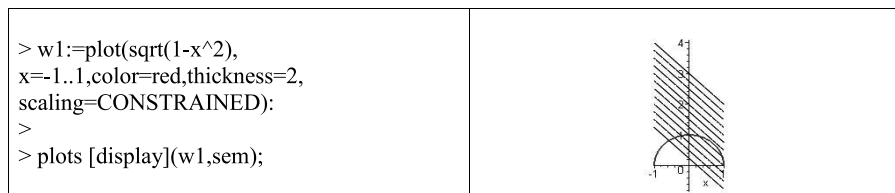


Рис.4. Теперь выберем одну из них, удовлетворяющую заданному условию.

Нам надо определить те значения параметра, при которых найдутся точки полуокружности, расположенные выше соответствующих точек прямой. Понятно, что такие точки появятся после того, как прямая $y=a-x$ займет положение слева от касательной. Легко определить, что моменту касания соответствует $a = \sqrt{2}$.

№ П 264 Сколько решений имеет система в зависимости от значения параметра a ?

$$\{|x| + |y| = a; x^2 + y^2 = 1\} (A)$$

Решение:

- 1) При $a < 0$ система решений не имеет.
- 2) При $a > 0$

Построим график первого уравнения. Допустим $a=1$

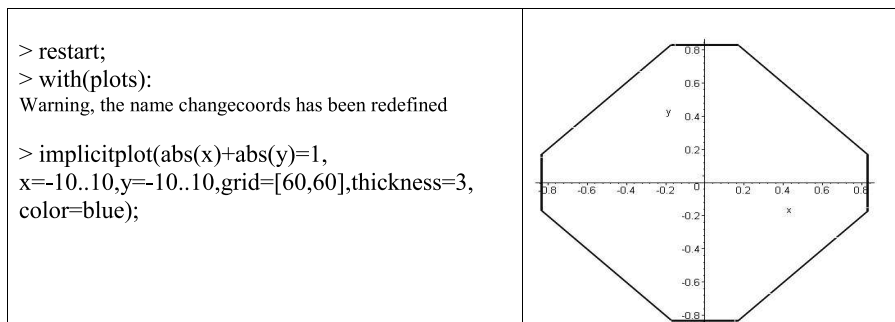


Рис.5. Таким образом, при фиксированном a графиком первого уравнения является "квадрат" с вершинами $(a;0)$, $(0;-a)$, $(-a;0)$, $(0;a)$

Значит членами семейства $|x| + |y| = a$ являются гомотетичные "квадраты" (Центр гомотетии - точка $O(0;0)$)

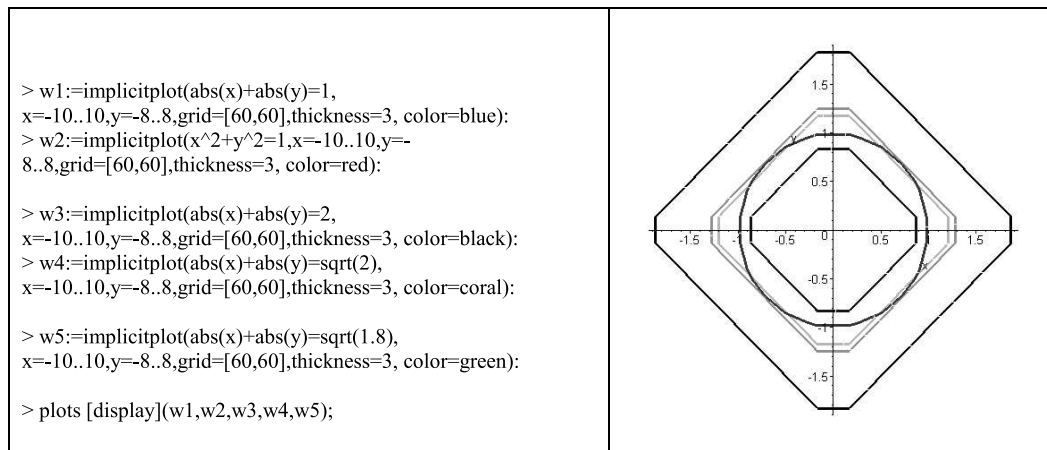


Рис.6. Исходя из рисунка можно сделать следующие выводы:

- 1) если "квадрат" находится внутри окружности ($a < 1$), то система (A) решений не имеет; с увеличением параметра a ("квадрат" раздувается) решения появляются лишь в тот момент, когда "квадрат" окажется вписанным в окружность.
- 2) В этом случае $a = 1$ решения будет четыре.
- 3) При $1 < a < \sqrt{2}$. Каждая сторона "квадрата" имеет две общие точки с окружностью, а значит система будет иметь восемь решений.
- 4) При $a = \sqrt{2}$ окружность окажется вписанной в "квадрат", т.е. решений опять станет четыре.
- 5) При $a > \sqrt{2}$ система решений не имеет.

Ответ:

Если $a < 1$ или $a > \sqrt{2}$, то нет решений;
 если $a = 1$ или $a = \sqrt{2}$, то решения четыре;
 если $1 < a < \sqrt{2}$, то решений восемь.

Домашнее задание:

Решите номера: № 211, 212, 215, 217, 220 (стр. 110) № 296, 297, 298 (стр 139)

№ II 200 При каких значениях параметра a корни уравнения

$|x - a^2| = -a^2 + 2a + 3$ имеют одинаковые знаки?

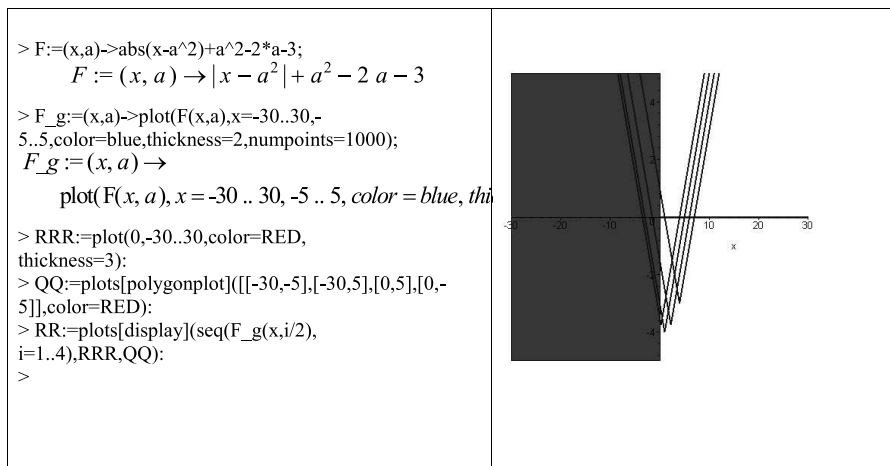


Рис.7. Первое $y = |x - a^2|$ семейство задает систему "уголком", стороны которых образуют углы по 45 с осью абсцисс. Что касается вершин, то они находятся на оси x , причем справа от начало координат ($a=0$ нас не устраивает, так как в этом случае исходное уравнение, очевидно, имеет корни разных знаков).

На странице “ Использование Maple во внеклассной работе” располагаются программа математического кружка с применением пакета символьной математики Maple, пояснительная записка и дидактический материал.

На странице “ Задачи повышенной сложности” включены примеры решения задач повышенной сложности.

Литература

1. Информатика и информационно-коммуникационные технологии. Элективные курсы в предпрофильной подготовке/ В. Г. Хлебостроев, В.Г. Обухова. – Москва, 2005 год.-135с.
2. Дьяконов В.П. MAPLE8: учебный курс. Питер, СПб,2002 -668с;
3. Матросов А. MAPLE 6 Санкт-Петербург, 2001.-528с;
4. Элективный курс “Основы пакета символьной математики Maple для 9-х классов общеобразовательных школ”. Фахрутдинова Д.Н. стр 192 Вестник Московского городского педагогического университета Серия “Информатика и информатизация образования” №1(6) 2006г. Москва – Самара “Пакет символьной математики Maple в профильном обучении”.
5. Фахрутдинова Д.Н. с245 Материалы Международной конференции “Применение новых технологий в образовании” ИТО Троицк 28-29 июня 2006 года. С 717