

**Реферат на тему:**

**«Моделирование функций в полярной системе координат и их связь с природой.»**

**Руководители:**

**Ветошкина Наталья**

**Владимировна**

**Ившина Татьяна**

**Генадиевна**

**Составил ученик 8 б**

**класса Ившин**

**Сергей.**

# Содержание.

- Введение.
- Цели.
- Задачи.
- Гипотеза.
- Противоречие, проблема.
- Предмет, объект исследования.
- Понятие о полярной системы координат.
- Исследование некоторых графиков функции и их связь с природой.

# Введение

- Я выбрал эту тему потому, что тему полярных координат не рассматривается в школьном курсе, но часто графики, построенные в полярных координатах, встречаются в жизни и их очень интересно строить с помощью компьютерных технологий. Я решил исследовать некоторые известные линии, построенных в параметрической системе координат и их связь с природой.

# Цели.

- 1) подготовить наглядный материал для построения графиков функции;
- 2) способствовать развитию аналитических способностей и возможностей учащихся видеть прекрасное в такой точной науке как математика.

# Задачи.

- Построить, с помощью компьютерных программ графики функций.
- Расширить понятия систем координат.
- Рассмотреть графики кривых известных математиков в полярной системе координат.
- Рассмотреть связь природы с графиками полярных координат.

# Гипотеза.

Некоторые люди заинтересованы в изучении систем координат, но не многие знают, что кроме декартовой системы координат есть ещё и полярная система координат, цилиндрические, сферические, декартовы в пространстве.

# Противоречие, проблема.

---

- **Противоречие.**
- В школе мы изучаем только одну систему координат, а **существуют ли** другие системы координат? Можно ли программировать построение графиков.
- **Проблема.**
- Можно ли строить графики, используя компьютерные технологии?

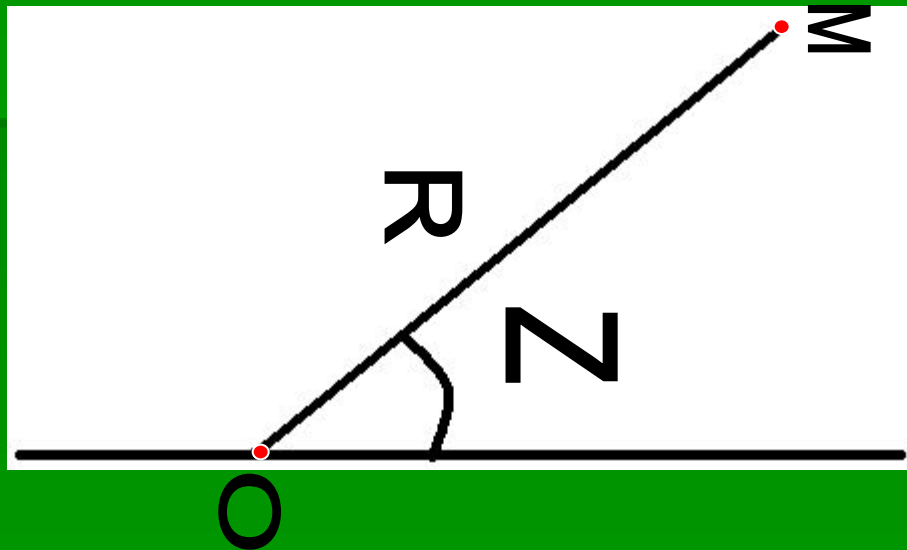
# Предмет, объект.

- **Объект:** Полярная система координат.
- **Предмет:** Графики функции известных математиков.



# Понятие о полярной системы координат.

- Точку  $M$  на плоскости в полярной системе координат можно определить парой чисел  $(R, Z)$ , где  $R$  – расстояние от полюса  $O$  и  $Z$  – угол между осью и прямой, соединяющей полюс и данную точку ( угол изменяется в направлении против часовой стрелки от оси).



# Исследование некоторых графиков функции и их связь с природой.

- **Спираль Архимеда:**

- Спиралью Архимеда называют кривую, задающуюся формулой:

- $$R = a * Z,$$

- где - a коэффициент пропорциональности, а R и Z - полярные координаты каждой из точек этой кривой.
- Свойства этой спирали впервые были изучены Архимедом. Кривая имеет бесконечное число витков. Расстояние между двумя последовательными витками является постоянной величиной. Точек перегиба она не имеет.
- Посмотреть график этой функции в программе QBASIC можно по этой [ссылке](#). Например a = 3, fimin, fimax = 0, 50

# Связь спирали Архимеда с природой.

- Рога некоторых рогатых животных закручены по спирали Архимеда, например у вилорога и болотного козла. Бутоны розы тоже напоминают спираль. Так же спираль Архимеда используют в винтах самолетов и кораблей. Можно увидеть спираль Архимеда и в бытовых предметах.
- Даже вселенная имеет вид спирали Архимеда.



# Улитка Паскаля.

- Улиткой Паскаля называют кривую, которая задаётся формулой:
- $R = 2a \cos Z + b$ ,
- в которой  $a$  является коэффициентом пропорциональности,  $b$  - некоторым числом, а  $R$  и  $Z$  - полярными координатами каждой из точек этой кривой. Можно посмотреть улитку Паскаля по [ссылке](#). Для примера можно взять значение  $a = 2$ ,  $f_{\min}$ ,  $f_{\max} = 0, 6, 3$

# Связь улитки Паскаля с природой.

- Улитка Паскаля очень часто встречается в природе. Листы лилии, листики некоторых деревьев, очертание ягод вишни, персика, яблока – всё это напоминает улитку Паскаля



# РОЗЫ.

Розы – это функции заданные в полярных координатах, имеющие вид

$R = a \text{ SIN } (b * Z)$ , в которой  $a$  является коэффициентом пропорциональности,  $b$  - некоторым числом, а  $R$  и  $Z$  - полярными координатами каждой из точек этой кривой. Розы можно просмотреть по ссылкам:

1. [Трёхлепестковая роза](#), где  $a = 2$ ,  $f_{\min} = 0$ ,  $f_{\max} = 6.3$
2. [Восьмилепестковая роза](#), где  $a = 2$ ,  $f_{\min} = 0$ ,  $f_{\max} = 6.3$
3. [Четырёхлепестковая роза](#), где  $a = 2$ ,  $f_{\min} = 0$ ,  $f_{\max} = 6.3$

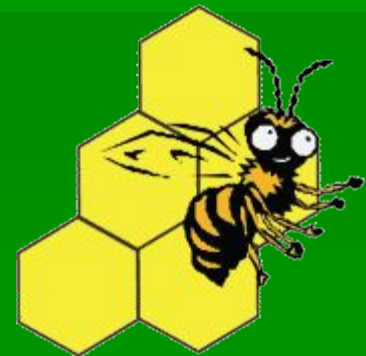
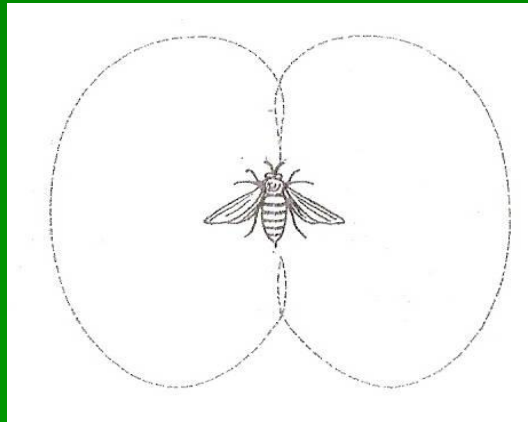
# Связь *роз* с природой.

- Розы встречаются почти везде. Почти каждый цветок – это *роза*.



# Связь роз с пчелами.

- Пчелы используют полярные координаты для обмена информацией об источниках пищи. Найдя новый источник пищи, пчела-разведчица возвращается в улей и исполняет танец, на языке которого рассказывает, где находится клумба. Причём всё это похоже на двулепестковую розу. Таким образом пчела-разведчица сообщает другим пчелам полярные координаты нового источника пищи.



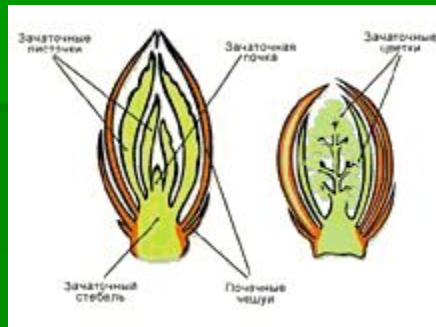


# Строфоида.

- Строфоиды – это функции заданные в полярных координатах, имеющие вид
- $R = -a * \cos(2 * Z) / \cos(Z)$ , где  $a$  является коэффициентом пропорциональности, а  $R$  и  $Z$  - полярными координатами каждой из точек этой кривой. График этой функции можно посмотреть по этой [ссылке](#), в которой  $a = 10$ ,  $f_{\min} = -1$ ,  $f_{\max} = 1$ .

# Связь строфоиды с природой

- Строфоида похожа на простейшие организмы. Её силуэты напоминают рыбу. Строфоида выглядит как почка дерева, как воздушный шар.



# Некоторые графики функции, в программе **QBASIC**

- Спираль Галилея
- Следующие спирали пока не имеют названий, т. к. они являются моим экспериментом.
- Номер 1
- Номер 2
- Номер 3
- Номер 4
- Номер 5
- Номер 6

# Вывод.

- В школе широко используются задания на построение и исследование графиков функций. Я предлагаю для изучения этих тем использовать компьютерную программу QBASIC.
- Работа способствует развитию познавательных интересов, повышению информационной грамотности, фундаментальному математическому образованию.
- Выполняя работу я познакомился с ещё с одной системой координат. Графики построенные в полярных координатах интереснее и более тесно связаны с природой. В ходе своего исследования я убедился, что математика связана с природой. Я составил графики в программе QBASIC, чтобы показать ещё одну связь мира с природой.