ЛИТЕРАТУРА

1. Матричные фильтры обработки изображений [Электронный ресурс] / Habrahabr. — 2017. / Режим доступа: https://habrahabr.ru/post/142818/. — Дата доступа: 25.03.2017.
2. Median filter [Электронный ресурс] / Wikipedia. — 2017. / Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Median_filter. — Дата доступа: 25.03.2017.
3. Image analysis [Электронный ресурс] / Wikipedia. — 2017. / Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Image_analysis. — Дата доступа: 25.03.2017.
4. Bilateral Filtering for Gray and Color Images [Электронный ресурс] / homepages.inf.ed.ac.uk. — 2017. / Режим доступа: http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/LOCAL_COPIES/MANDUCHI1/Bilateral_Filtering.html. — Дата доступа: 25.03.2017.

УДК 514.74

Студ. Д.А.Байгазин
Науч. рук. доц. И.М.Борковская
(кафедра высшей математики, БГТУ)

ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ КРИВЫЕ

Человека всегда окружали линии: линия горизонта, береговая линия, линия изгиба реки и т.д. Кривые можно увидеть в разнообразных объектах нашего мира – от листьев и цветов, расположения семечек в подсолнухе до траекторий движения точек в природе и технике. Линии могут описываться в декартовой прямоугольной системе координат алгебраическими уравнениями первой, второй и некоторых высших степеней. Часто линии удобно задавать параметрическими уравнениями либо уравнениями в полярной системе координат. Аристотель говорил: «Математика выявляет порядок, симметрию и определенность, а это – важнейшие виды прекрасного». Глядя на изображения некоторых кривых, их симметрию и красоту, убеждаешься в том, что математика раскрывает красоту окружающего нас мира. Остановимся на некоторых замечательных кривых, которые в силу своих свойств получили известность. Итак, начнем.

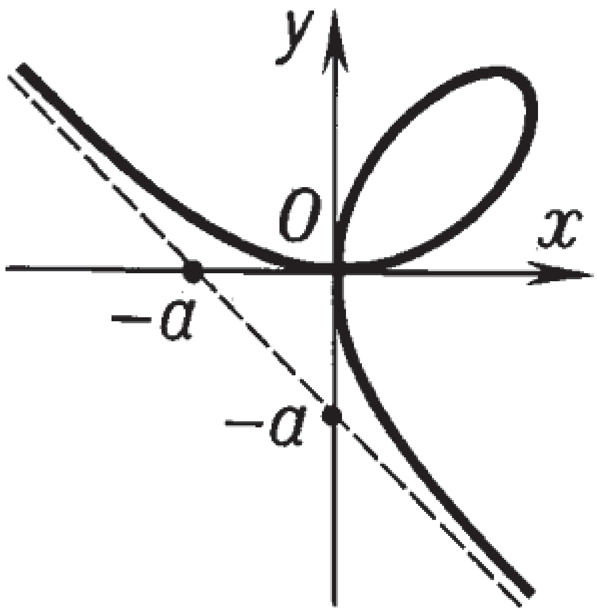


Рисунок 1- Декартов лист

Декартов лист – плоская линия, уравнение которой в декартовой системе координат имеет вид: $x^3 + y^3 - 3axy = 0$. Параметрические уравнения линии:

$$x = \frac{3at}{1+t^3},$$

$$y = \frac{3at^2}{1+t^3}.$$

Полярное уравнение линии:

$$r = \frac{a\sin\varphi\cos\varphi}{\sin^3\varphi + \cos^3\varphi}.$$

Прямая $x + y + a = 0$ является асимптотой декартова листа.

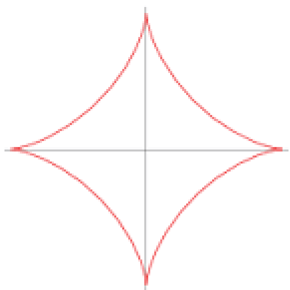


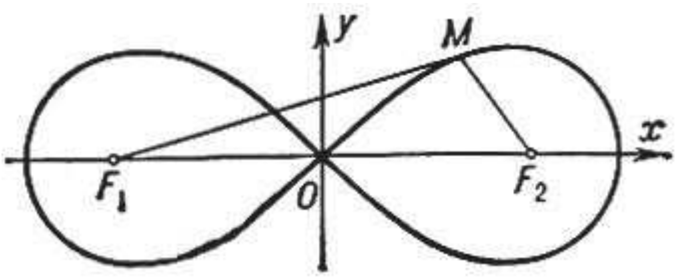
Рисунок 2 - Астроида

Астроида – от греческого «звездообразная» – это траектория точки, лежащей на окружности, катящейся по внутренней стороне другой окружности, радиус которой в 4 раза больше. Линия является частным случаем гипоциклоиды.

Уравнение астроиды в декартовой системе координат: $x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{2}{3}}$.

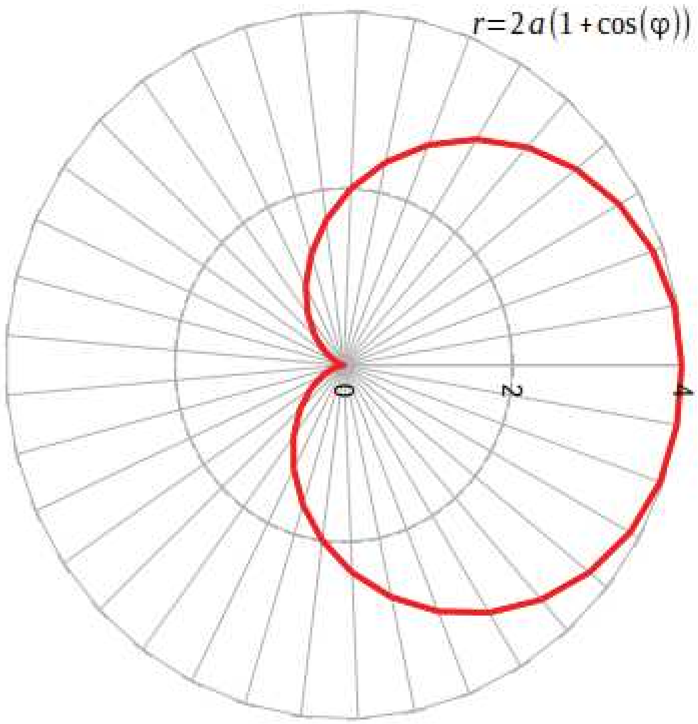
Параметрические уравнения линии: $\begin{array}{l} x = a\cos^3 t, \\ y = a\sin^3 t. \end{array}$

Лемниската Бернулли – кривая, описываемая точкой на плоскости так, что остается неизменным произведение расстояний от этой точки до двух определенных точек той же плоскости. Впервые была рассмотрена Якобом Бернулли в 1694 году. Лемниската по-гречески означает «ленточная». Уравнение в полярных координатах: $r^2 = 2a^2\cos 2\varphi$.



Лемниската Бернулли используется в качестве переходной линии на закруглениях малого радиуса (например, на трамвайных путях).

Рисунок 3 - Лемниската Бернулли



Кардиоида (от греческого «сердце») получила свое название из-за схожести своих очертаний со стилизованным изображением сердца.

Кардиоида описывается точкой окружности, катящейся по окружности с таким же радиусом.

Является эпициклоидой. В технике эта прямая применяется для устройства кулачковых механизмов.

Рисунок 4 - Кардиоида

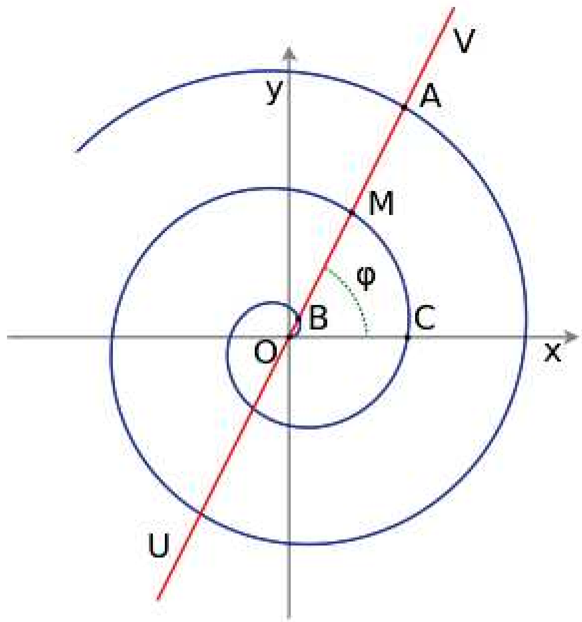


Рисунок 5 - Спираль Архимеда

Архимедова спираль – плоская кривая, траектория точки, движущейся из полюса с постоянной скоростью по лучу, вращающемуся около полюса с постоянной угловой скоростью. Уравнение линии: $r = a\varphi$.

Архимедова спираль относится к алгебраическим спиралям. Кривая названа по имени Архимеда (3 в до н.э.), который изучал ее свойства. Геометрическим свойством, характеризующим спираль Архимеда, является постоянство расстояний между витками, каждое из которых равно $r = 2\pi a$, где a – некоторое число.

Логарифмическая спираль $r = a^{\varphi}, a > 0$ – это кривая, пересекающая все радиус-векторы под одним и тем же углом. Полюс – асимптотическая точка. Линия широко используется в технике: по ней выполняются профили вращающихся ножей и фриз, зубчатых передач. По логарифмической спирали очерчены некоторые раковины, по дугам, близким к логарифмической спирали, расположены семечки в подсолнухе, чешуйки в шишках.

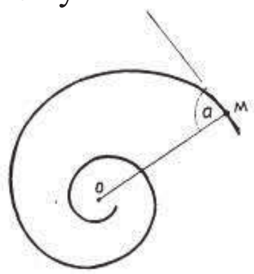


Рисунок 6 - Логарифмическая спираль

Эту линию можно было бы назвать по имени Декарта, так как впервые о ней говорится в одном из его писем (1638 г.). Однако подробное изучение ее свойств было проведено только полвека спустя Якобом Бернулли. На каменной плите, водруженной на могиле этого знаменитого математика, изображены витки логарифмической

Кривые, и те, которые рассмотрены выше, и не рассмотренные, отражают красоту окружающего нас мира и представляют собой интереснейший объект для изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Райхмист, Р. Б. Графики функций: Справ. Пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1991. – 160 с.

2. Воднев, В. Т. Математический словарь высшей школы / В. Т. Воднев, А. Ф. Наумович, Н. Ф. Наумович. – Минск: «Вышэйшая школа», 1984. – 527 с.

3. Кудрявцев, Л. Д. Сборник задач по математическому анализу / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин. – М.: «Наука», 1984. – 592 с.

УДК 339.138

Студ. Д. Д. Тарасенко
Науч. рук. доц. И.Ф. Соловьева
(кафедра высшей математики, БГТУ)

КРАСОТА МНОГОГРАННИКОВ В МАТЕМАТИКЕ, ИСКУССТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ

Трехмерные многогранники значительно отличаются от более привычных нам плоских фигур. Рассмотрим хорошо известный пример: на плоскости существует бесконечно много правильных многоугольников, в пространстве – всего пять правильных многогранников. И тот факт, что при переходе из двухмерного в трехмерном пространстве число вариантов уменьшается с бесконечности всего до пяти, настораживает.

Рассмотрим правильные пятиугольники: из них невозможно составить мозаику (их углы не стыкуются друг с другом), однако из двенадцати правильных пятиугольников в пространстве можно составить прекрасный многогранник – додекаэдр.

Формула Эйлера

Леонард Эйлер (1707-1783)

Эйлер был одним из величайших математиков всех времен. Он родился в Швейцарии, но большую часть жизни проработал в Берлинской и Петербургской академии наук. Ему принадлежит 886 трудов, полное собрание его сочинений насчитывает 87 томов. Особо важны его работы по алгебре, теории чисел, геометрии, математическому анализу, механике, астрономии и физике.

Что общего у куба, пирамиды, шестиугольной призмы, додекаэдра и ромбододекаэдра? Да, все эти фигуры многогранники, но их характеристики заметно отличаются. Существует удивительное соотношение, которое выполняется для всех этих фигур: