

Тюрина Любовь Владимировна

студентка

Прояева Ирина Владимировна

канд. физ.-мат. наук, доцент, преподаватель

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный

педагогический университет»

г. Оренбург, Оренбургская область

ОБ ИСТОРИИ КРИВЫХ И ИХ ПРИМЕНЕНИИ

Аннотация: статья посвящена одной из актуальных проблем геометрии: применение кривых в науке и технике. Отмечаются наиболее часто встречающиеся кривые и описываются важнейшие их свойства.

Ключевые слова: параболические зеркала, эллиптические зубчатки, гипербола, парабола, Лемниската Бернулли.

В древней Греции научные проблемы пользовались большой популярностью. Так вот, размышляя над задачей об удвоении куба, Менехм (380–320 гг. до н. э.) – математик древней Греции, который был учеником Евдокса Книдского (ок. 408 – ок. 355 гг. до н. э.), использовал такие кривые второго порядка, как парабола и равнобочная гипербола. Предположительно он является первым, кто открыл сечения конуса. Но придумал названия этим кривым, которые навсегда вошли в науку, не он. Это сделал великий математик Аполлоний Пергский (262–190 гг. до н. э.) [1].

Математики Греции понятия не имели о методе координат, об уравнениях, но все же им были прекрасно известны свойства параболы, эллипса и гиперболы.

Аполлоний Пергский посвятил замечательным кривым свой восьмитомный основной труд «Конические сечения». Но не все книги дошли до нас, так как последняя была потеряна. На греческом языке дошли первые четыре книги, а следующие три – на арабском [1].

Методы его предшественников, даже Архимеда (287–212 гг. до н. э.), отличаются от подхода Аполлония к коническим сечениям. До Аполлония каждое из

трех видов сечений получали из отдельного вида прямых круговых конусов, в свою очередь он получал все три типа сечений из одного косого или прямого кругового конуса. Благодаря Аполлонию получила дальнейшее развитие теория конических сечений. Он также создал теорию эксцентрических окружностей и эпициклов в астрономии. С их помощью им была построена схема солнечной системы. Его теорию приняли Гиппарх (ок. 190 – ок. 120 гг. до н. э.) и Птолемей (ок. 100 – ок. 170 гг.) – знаменитые астрономы древности [2].

Таким образом, на развитие наук, как астрономия, оптика и механика оказалось огромное влияние сочинение Аполлония «Конические сечения». П. Ферма (1601–1665 гг.) и Р. Декарт (1596–1650 гг.), создавая аналитическую геометрию, исходили из его положений. Основные теоремы о конических сечениях Ферма доказал самостоятельно. А Ньютона (1642–1727 гг.) была усовершенствована классификация кривых. По мнению Декарта, ученые древней Греции владели основами именно той универсальной математики, которую он хотел создать.

Учёным и многим исследователям на протяжении всей истории становления техники и науки были интересны кривые второго порядка. Причиной этого является то, что эллипс, парабола и гипербола нередко попадаются в явлениях природы, окружающих нас, и деятельности человека. Например, снаряд либо камень, который выпущен к горизонту под острым углом, летит по траектории, близкой к параболе (её форма слегка изменяется из-за сопротивления воздуха). «Параболические зеркала» используются в антennaх радаров, в прожекторах, автомобильных фарах и специальных микрофонах с параболическими отражателями. «Эллиптические зубчатки» используют на производстве в некоторых механизмах. Гипербола является графиком функциональной зависимости, например давления и объёма газа (закон Бойля – Мариотта).

Большой вклад внёс в астрономию Иоганн Кеплер (1571–1630 гг.) – немецкий астроном. После его открытий и открытий английского математика и физика Ньютона кривые второго порядка приобрели еще большее значение. Кеплер наблюдал на небесной сфере перемещения планет и открыл три закона, один из них говорит о том, что по эллипсу движется каждая планета, а в одном из его

фокусов находится Солнце. Ньютона, в свою очередь, обосновал теоретически законы движения планет и доказал, что под действием притяжения тела каждое тело перемещается только по параболе, или эллипсу, или гиперболе.

Не только кривые второго порядка так широко везде применяются, но и кривые высших порядков. Большое количество ученых с разных стран связано с открытиями и изучением таких кривых. Например, древнегреческий геометр Диоклес (ок. 240 – ок. 180 гг. до н. э.), Жиль Роберваль (1602–1675 гг.) и Жан Доминик Кассини (1625–1712 гг.) – французские учёные, Эванджелиста Торричелли (1608–1647 гг.) – итальянский математик, который исследовал впервые строфиоиду, Гвидо Гранди (1671–1742 гг.) – итальянский математик и многие другие [3].

Якоб Бернули (1654–1705 гг.) описал кривую, названную его именем – лемниската Бернулли. Она применяется в технике, например, в качестве переходной кривой на закруглениях малого радиуса (на трамвайных путях, а также в горной местности на ж/д линиях) [3].

В технике применяют циклоидальные кривые для очертания контуров большинства эксцентриков, кулаков, построения профилей зубьев шестерен и пр.

Прекрасный математик Архимед был также изобретателем и конструктором. К числу его открытий относятся: машины для водоподъемного механизма (архимедов винт, на основе которого создали шнек, его используют в механизмах), для орошения полей, системы рычагов, блоки для поднятия больших тяжестей, а также военных метательных машин. Но не Архимеду приписывается изобретение спирали Архимеда, который детально изучил свойства спирали, а Конону Самосскому (ок. 280 – ок. 230 гг. до н. э.), математику и астроному древней Греции [2].

В технике применяются антенны в виде спирали. Форму спирали имеют на CD и DVD дисках звуковые дорожки. Да и в природе она встречается часто: паутина паука, подсолнух, сосновые шишки и колючки кактусов.

Такую кривую, как циклоида впервые начал изучать Г. Галилей (1564–1642 гг.), который и придумал ей название. Она применяется в математике, физике, в различных механизмах и в технологических расчетах. Исследовали циклоиду Христиан Гюйгенс (1629–1695 гг.) и Бернулли. А длину её дуги впервые нашел английский ученый и архитектор Кристофер Рен (1632–1723 гг.) [3].

Таким образом, замечательные кривые часто встречаются в жизни и природе, и применяются не только в математике, физике, астрономии, но и в технике машиностроении, в архитектуре. А их замечательные свойства широко используются в механизмах. Открытие и изучение этих кривых внесли просто огромный вклад в нашу жизнь и науку.

Список литературы

1. Башмакова И.Г. История математики: В 3-х томах / И.Г. Башмакова, Э.И. Березкина, А.И. Володарский, Б.А. Розенфельд, А.П. Юшкевич; ред. А.П. Юшкевич. – М.: Наука, 1970 – Т. 1: С древнейших времен до начала Нового времени. – 1970. – 352 с.
2. Кольман Э.Я. История математики в древности / Э.Я. Кольман. – М.: Физматгиз, 1961. – 236 с.
3. Савелов А.А. Плоские кривые: Систематика, свойства, применения. Справочное руководство / А.А. Савелов. – М.: Физматлит, 1960. – 296 с.