Занимательные сведения о некоторых кривых
Закирова М. Ф.

Закирова Миляуша Фаридовна / Zakirova Milyausha Faridovna – учитель математики,
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Лицей № 121, г. Казань

Аннотация: *данная статья направлена на формирование представления о кривых линиях. Анализируются свойства эллипса, параболы, гиперболы, циклоиды.*
Ключевые слова: *эллипс, парабола, гипербола, циклоида.*

Если внимательно присмотреться к окружающим нас предметам, легко заметить, что далеко не все они могут быть изображены на чертеже с помощью только прямых линий. Кривая линия определяется положением составляющих ее точек. Кривую линию называют плоской, если все точки кривой лежат в одной плоскости, и пространственной, если точки не принадлежат одной плоскости. Наглядной моделью плоской линии может служить окружность, пространственной линии – пружина. Из всего многообразия кривых линий наибольший интерес представляют линии, которые могут быть выражены алгебраическим уравнением. Их называют алгебраическими. Множество кривых линий различают также по способу их выполнения. Циркульной называют кривую, которую можно построить с помощью циркуля. К ним относятся окружность, овал, завиток и т.д. Кривые, которые нельзя провести с помощью циркуля, называются лекальными.

Эллипс. С кривой эллипс можно встретиться на каждом шагу. Если наклонить немного стакан с водой, то поверхность воды примет форму эллипса. Свет, падающий от электролампы с коническим абажуром на наклонную доску, образует на ней светлое пятно в виде эллипса. Из этого следует, что при пересечении цилиндра или конуса наклонной плоскостью в сечении получается эллипс. Как можно построить такую кривую? Возьмите лист бумаги, две булавки, нитку и карандаш. Закрепив концы нити булавками, натяните ее кончиком карандаша и ведите им по бумаге, не ослабляя натяжения нити (рис. 1). Сначала проведите верхнюю часть кривой, а затем нижнюю. На бумаге получится изображение эллипса. Точки B и C называются фокусами эллипса, отрезок ДЕ – большой осью, а отрезок MN – малой осью эллипса [1,с.130]. В какой бы точке эллипса ни находилось острие карандаша, сумма расстояний от нее до фокусов остается постоянной и равной длине нити, или, как легко убедиться, равной длине большой оси эллипса. Это и есть математический закон, которому подчиняются все точки эллипса.

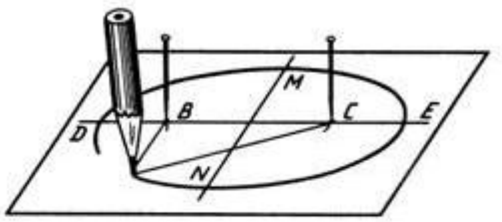

Рис. 1. Изображение эллипса

Парабола. Физически парабола обладает свойством отражения света и находит широкое применение в зеркальных телескопах и антеннах космической связи. Парабола - это бесконечная кривая, которая состоит из точек, равноудаленных от заданной прямой, называемой директрисой параболы, и заданной точки - фокуса параболы. Особенностью параболы является то обстоятельство, что расстояния любой ее точки от фокуса и директрисы равны между собой [2, с. 67]. Парабола обладает особым оптическим свойством, заключающимся в фокусировке параллельных относительно оси ее симметрии световых лучей, направленных в параболу, в вершине параболы и расфокусировки пучка света, направленного в вершину параболы, в параллельные световые лучи относительно той же оси. Если источник света поместить в точку, расположенную внутри параболы, называемую фокусом параболы, то излучаемые источником лучи света будут отражаться в виде параллельных лучей. И наоборот, лучи света, падающие параллельно оси параболы, будут собираться в одной точке – в фокусе параболы. Это свойство параболических отражений используется также в тепловых солнечных установках, отражательных телескопах и радиолокаторах. Некоторые космические тела, такие как кометы или астероиды, проходящие вблизи крупных космических объектов на высокой скорости, имеют траекторию движения в форме параболы. Это свойство малых космических тел используется при гравитационных маневрах космических кораблей [1, с. 140].

Гипербола. Гипербола – это плоская кривая фигура второго порядка, состоящая из двух кривых, которые прорисовываются отдельно и не пересекаются. Математическая формула для её описания выглядит так:$y = \frac{k}{x}$, если число под индексом k не будет равно нулю. Иными словами, вершины кривой постоянно стремятся к нулю, однако никогда не будут пересекаться с ним. С позиции точечного построения гипербола — это сумма точек на плоскости. Каждая такая точка характеризуется постоянной величиной модуля разности расстояния от двух фокусных центров. При пересечении конуса плоскостью, параллельной его оси, но не проходящей через вершину конуса, получается гипербола. Наличие прямолинейных образующих у такого гиперболоида было импользовано известным русским инженером В. Г. Шуховым. Он разработал конструкции мачт, башен и опор, составленных из металлических балок, расположенных по прямолинейным образующим гиперболоида.

Циклоида — плоская трансцендентная кривая, которую можно определить как траекторию точки, лежащей на границе круга, катящегося без скольжения по прямой. Эту окружность называют порождающей.

Свойство 1. Ледяная гора.

В 1696 году И. Бернулли поставил задачу о нахождении кривой наискорейшего спуска, или, иначе говоря, задачу о том, какова должна быть форма ледяной горки, чтобы, скатываясь по ней, совершить путь из начальной точки А в конечную точку В за кратчайшее время. Искомую кривую назвали «брахистохроной», т.е. кривой кратчайшего времени. Ясно, что кратчайшим путем из точки А в точку В является отрезок АВ. Однако при таком прямолинейном движении скорость набирается медленно и затраченное на спуск время оказывается большим. Скорость набирается тем быстрее, чем круче спуск. Однако при крутом спуске удлиняется путь по кривой и тем самым увеличивается время его прохождения.

Свойство 2. Часы с маятником.

Часы с обычным маятником не могут идти точно, поскольку период колебаний маятника зависит от его амплитуды: чем больше амплитуда, тем больше период. Голландский ученый Христиан Гюйгенс (1629 – 1695) задался вопросом, по какой кривой должен двигаться шарик на нитке маятника, чтобы период его колебаний не зависел от амплитуды. Заметим, что в обычном маятнике кривой является окружность (рис. 3). Искомой кривой оказалась перевернутая циклоида.

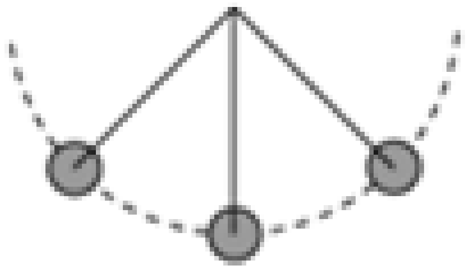

Рис. 3. Часы с маятником

Если, например, в форме перевернутой циклоиды изготовить желоб и пустить по нему шарик, то период движения шарика под действием силы тяжести не будет зависеть от начального его положения и от амплитуды. За это свойство циклоиду называют также «таутохрона» – кривая равных времен [2, с. 78].

Литература

1. *Воротников И. А*. Занимательное черчение. М.: Просвещение, 1990. 223 с.
2. *Королев Ю. И.* Начертательная геометрия. СПб.: Питер, 2010. 256 с.