

ПАРАБОЛА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Автор работы: Чекуреева Любовь,
ученица 9 «А» класса
МОУ « Грабцевская СОШ »,

учитель: Краузе Татьяна Валентиновна.

Цель проекта:

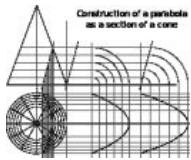
изучить одну из кривых второго порядка (параболу) и сферы её применения.

Задачи проекта :

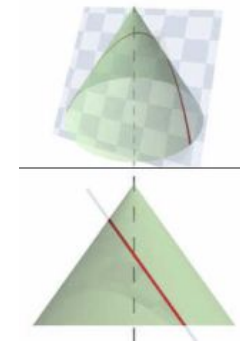
1. Дать строгое математическое определение параболы.
2. Изучить свойства параболы.
3. Выяснить, почему параболу называют коническим сечением.
4. Выявить области применения параболы.

Пара́бола (греч. παραβολή — приложение) — кривая, точки которой одинаково удалены от некоторой точки, называемой фокусом, и от некоторой прямой, называемой директрисой параболы.

Наряду с эллипсом и гиперболой, парабола является коническим сечением.



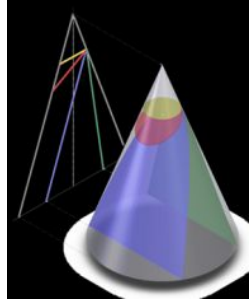
Построение параболы
как конического сечения.



Изображение конического сечения,
являющегося параболой.

Почему параболу называют коническим сечением ?

Парабола - это сечение *конуса* плоскостью, параллельной его образующей.



Построение параболы

Первый способ.

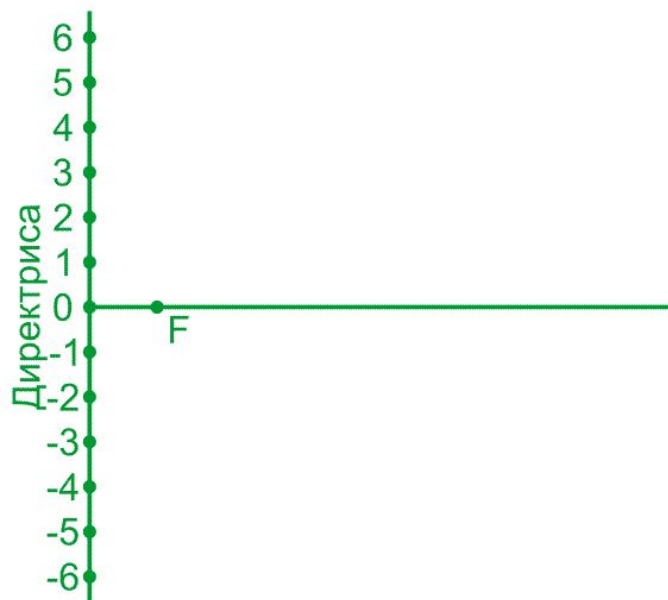
Параболу можно построить «по точкам» с помощью циркуля и линейки, не зная уравнения и имея в наличии только фокус и директрису.

Вершина является серединой отрезка между фокусом и директрисой.

На директрисе задаётся произвольная система отсчёта с нужным единичным отрезком.

Каждая последующая точка является пересечением серединного перпендикуляра отрезка между фокусом и точкой директрисы, находящейся на кратном единичному отрезку расстоянии

и проходящей через эту точку и фокус.

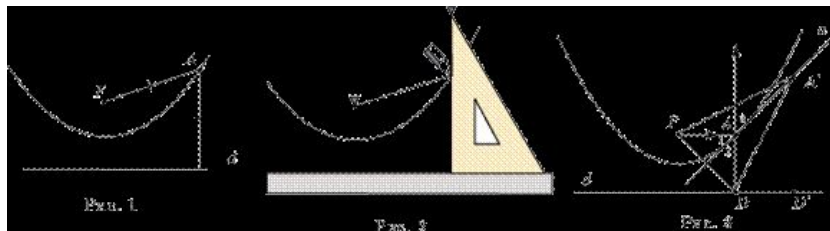


Построение параболы

Второй способ.

Для того чтобы нарисовать параболу, потребуются линейка, угольник, нить длиной, равной большему катету угольника, и кнопки. Прикрепим один конец нити к фокусу, а другой - к вершине меньшего угла угольника. Приложим линейку к директрисе и поставим на нее угольник меньшим катетом. Карандашом натянем нить так, чтобы его острие касалось бумаги и прижималось к большему катету. Будем перемещать угольник и прижимать к его катету карандаш так, чтобы нить оставалась натянутой.

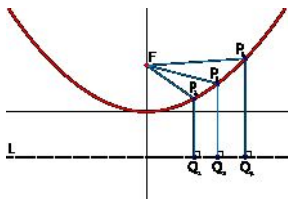
При этом карандаш будет вычерчивать на бумаге параболу.



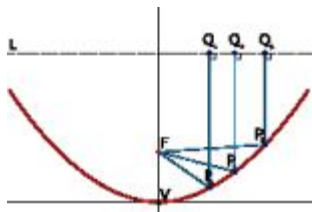
Свойства параболы

1. Парабола — кривая второго порядка.
2. Она имеет ось симметрии, называемой осью параболы. Ось проходит через фокус и вершину перпендикулярно директрисе.
3. Оптическое свойство. Пучок лучей, параллельных оси параболы, отражаясь в параболе, собирается в её фокусе. И наоборот, свет от источника, находящегося в фокусе, отражается параболой в пучок параллельных $y = x^2$ лучей.
4. Для параболы $y = \frac{x^2}{4f}$ фокус находится в точке $(0; 0.25)$.
Для параболы фокус находится в точке $(0; f)$.
5. Все параболы подобны. Расстояние между фокусом и директрисой определяет масштаб.
6. При вращении параболы вокруг оси симметрии получается эллиптический параболоид.

Свойства параболы



Расстояние от P_n до фокуса F такое же, как и от P_n до Q_n .



Длина линий $F-P_n-Q_n$ одинакова. Можно сказать, что, в отличие от эллипса, второй фокус у параболы — в бесконечности (см. также Шары Данделена).

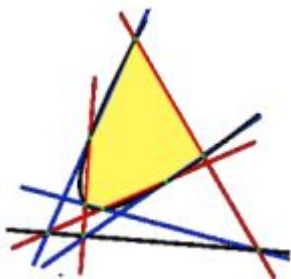
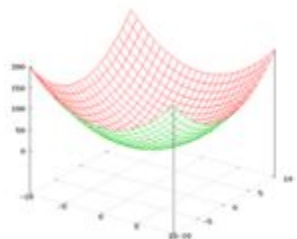


Иллюстрация к доказательству теоремы Паскаля через теорему о 9 точках.

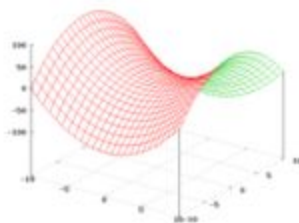
Параболоиды

Параболоид образован движением параболы, вершина которой скользит по другой неподвижной параболе.

При этом получается эллиптический и гиперболический параболоиды.



Эллиптический параболоид.



Гиперболический параболоид.

Использование параболоидов в технике

Параболоид вращения фокусирует пучок лучей, параллельный главной оси, в одну точку.

Часто используется свойство параболоида вращения собирать пучок лучей, параллельный главной оси, в одну точку — фокус, или, наоборот, формировать параллельный пучок излучения от находящегося в фокусе источника.

На этом принципе основаны параболические антенны, телескопы-рефлекторы, прожекторы, автомобильные фары.



Антенна
радиотелескопа.

Использование параблоидов в технике



Телескопы-
рефлекторы



Пржектор



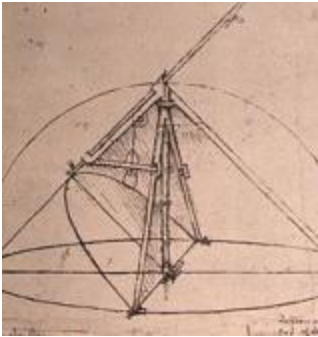
Автомобильные
фары

Солнечная зажигалка

Оригинальный способ использования энергии Солнца. Солнечная зажигалка представляет собой параболическое зеркало из нержавеющей стали, почти такое же, как то, которое используется для зажигания Олимпийского огня в Афинах. Параболическое зеркало дает возможность собрать всю энергию в одной фокусной точке и зажечь огонь. Температура в этой точке может достигать 537-ми градусов по Цельсию. Такое устройство будет незаменимо в походе и в других полевых условиях.



Параболы в физическом пространстве



Параболический компас Леонардо да Винчи.

Параболическая орбита
и движение спутника по ней.



Параболы в физическом пространстве

Траектории некоторых космических тел (комет, астероидов и других), проходящих вблизи звезды или другого массивного объекта (звезды, чёрной дыры или просто планеты) на достаточно большой скорости имеют форму параболы (или гиперболы). Эти тела вследствие своей большой скорости и малой массы не захватываются гравитационным полем звезды и продолжают свободный полёт. Это явление используется для гравитационных манёвров космических кораблей.



Параболы в физическом пространстве



Падение баскетбольного мяча.

Параболическая солнечная электростанция в Калифорнии, США.

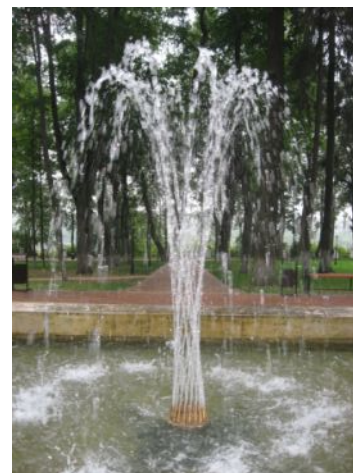


Параболы в физическом пространстве

Траектории струй воды



г. Калуга, Парк культуры и
отдыха



Параболы в физическом пространстве



г. Калуга, Площадь Победы

Траектории струй
воды



Применение параболы в баллистике

Баллистика (от греч. βάλλειν — бросать) — наука о движении тел, брошенных в пространстве, основанная на математике и физике. Она занимается, главным образом, исследованием движения снарядов, выпущенных из огнестрельного оружия, ракетных снарядов и баллистических ракет. Различают внутреннюю баллистику, занимающуюся исследованием движения снаряда в канале орудия, в противоположность внешней баллистике, исследующей движение снаряда по выходу из орудия. Под внешней баллистикой понимают, как правило, науку о движении тел в воздушном и безвоздушном пространстве под действием только внешних сил.

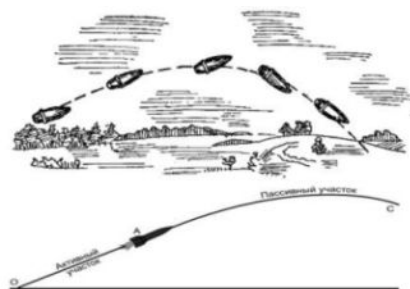


Рис. 46. Траектория полета реактивного снаряда

Параболы в животном мире

Траектории прыжков животных близки к параболе



Параболы в животном мире



Траектории прыжков животных близки к параболе

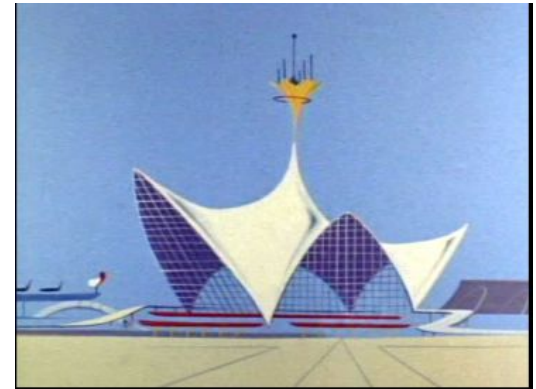


Параболы в животном мире

Траектории прыжков животных близки к параболе



Параболы в архитектуре



Висячий мост

Структура конструкции

Основные напряжения в висячем мосте — это напряжения растяжения в основных тросах и напряжения сжатия в опорах, напряжения в самом пролёте малы. Почти все силы в опорах направлены вертикально вниз и стабилизируются за счёт тросов, поэтому опоры могут быть очень тонкими. Сравнительно простое распределение нагрузок по разным элементам конструкции упрощает расчёт висячих мостов.



Под действием собственного веса и веса мостового пролёта тросы провисают и образуют дугу, близкую к параболе. Ненагруженный трос, подвешенный между двумя опорами, принимает форму т. н. «цепной линии», которая близка к параболе в почти горизонтальном участке. Если весом тросов можно пренебречь, а вес пролёта равномерно распределён по длине моста, тросы принимают форму параболы. Если вес троса сравним с весом дорожного полотна, то его форма будет промежуточной между цепной линией и параболой.

Самые длинные висячие МОСТЫ



Мост Акаси-Кайкё, Япония. Высота 1991 м, построен в 1998 г.

Мост Большой Бельт, Дания.
Высота 1624 м, построен в 1998
г.



Самые длинные висячие МОСТЫ



Мост имени 25 апреля,
Португалия. Высота 1013 м,
построен в 1966 г.

Мост Цзин Ма, Гонконг. Высота 1377 м,
построен в 1997 г. (с
железнодорожными путями и метро).



Итоги

В ходе работы над данным проектом:

1. Сформулировано строгое математическое определение параболы.
2. Рассмотрен способ построения параболы.
3. Изучены некоторые свойства параболы.
4. Выявлена связь между понятиями «парабола» и «конические сечения».
5. Определены сферы применения параболы(физика, техника, баллистика, астрономия, архитектура, мостостроение).
6. Подтверждена значимость математики в окружающем мире.

Интернет-ресурсы

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Антенна>

а

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Висячий>

мост

[http://ru.wikipedia.org/wiki/Коническое сечение](http://ru.wikipedia.org/wiki/Коническое_сечение)

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Парабол>

а

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Прожектор>

р

[http://ru.wikipedia.org/wiki/Рефлектор \(телескоп\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Рефлектор_(телескоп))

[http://ru.wikipedia.org/wiki/Фокус \(физика](http://ru.wikipedia.org/wiki/Фокус_(физика))

)

[http://ru.wikipedia.org/wiki/Эллиптический
параболоид](http://ru.wikipedia.org/wiki/Эллиптический_параболоид)