

ПАРАБОЛА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ

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

учитель: Краузе Татьяна Валентиновна.

Цель проекта:

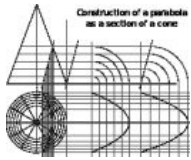
изучить одну из кривых второго порядка (параболу) и сферы её применения.

Задачи проекта :

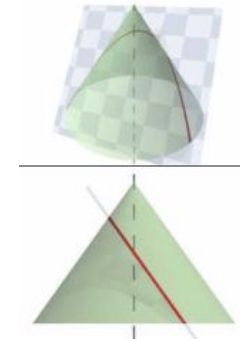
1. Дать строгое математическое определение параболы.
2. Изучить свойства параболы.
3. Выяснить, почему параболу называют коническим сечением.
4. Выявить области применения параболы.

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.



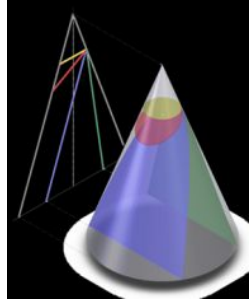
Построение параболы
как конического сечения.



Изображение конического сечения,
являющегося параболой.

Почему параболу называют КОНИЧЕСКИМ СЕЧЕНИЕМ ?

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



Построение параболы

Первый способ.

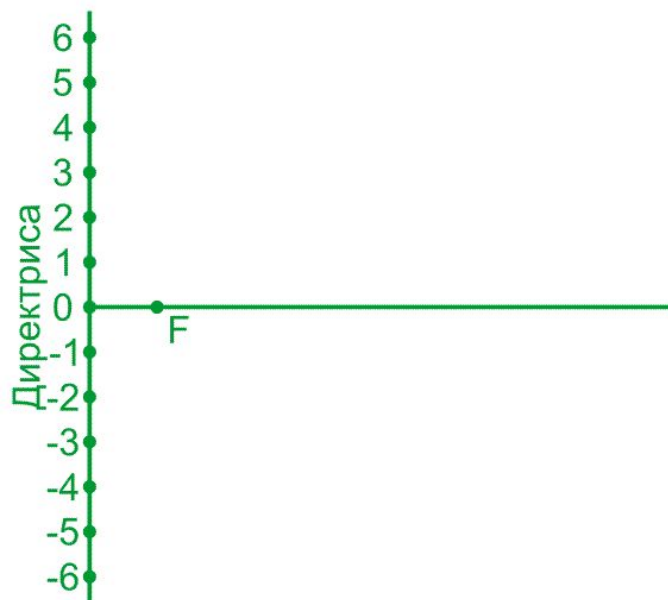
Параболу можно построить «по точкам» с помощью циркуля и линейки, не зная уравнения и имея в наличии только фокус и директрису.

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

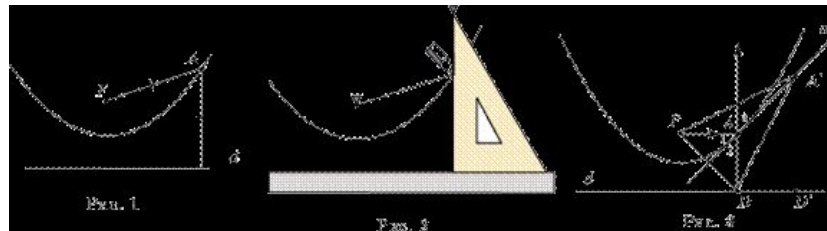
уходящей через эту точку и
лы



Построение параболы

Второй способ.

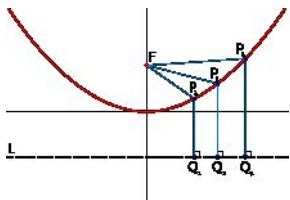
Для того чтобы нарисовать параболу, потребуются линейка, угольник, нить длиной, равной большему катету угольника, и кнопки. Прикрепим один конец нити к фокусу, а другой - к вершине меньшего угла угольника. Приложим линейку к директрисе и поставим на нее угольник меньшим катетом. Карандашом натянем нить 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.



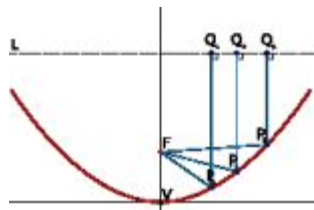
Свойства параболы

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).

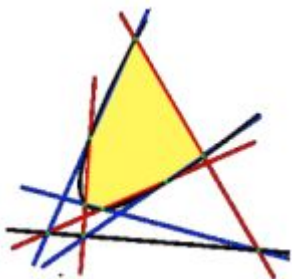
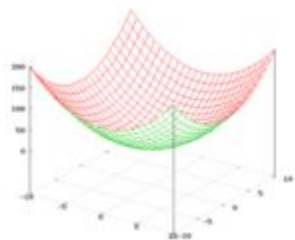


Иллюстрация к доказательству теоремы Паскаля через теорему о 9 точках.

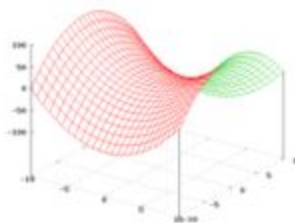
Параболоиды

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



Прожекто
р



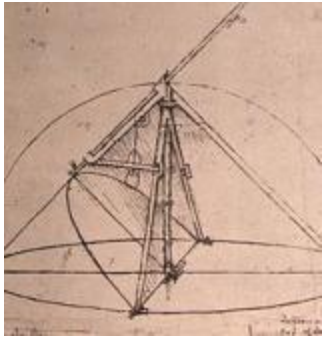
Автомобильные
фары

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.

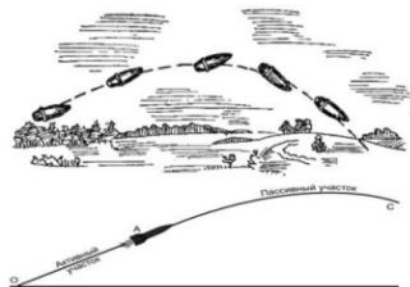


Рис. 46. Траектория полета реактивного снаряда

Параболы в животном мире

Траектории прыжков животных близки к параболе



Параболы в животном мире



Траектории прыжков животных близки к параболе

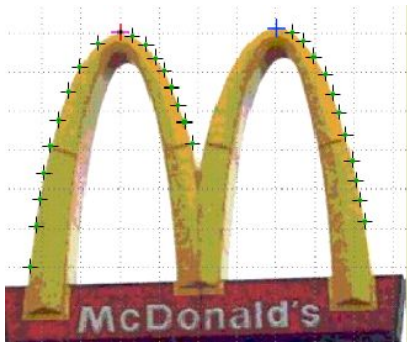


Параболы в животном мире

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/АНТЕНН>

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/Прожекто>

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))

л

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