

Музей математики

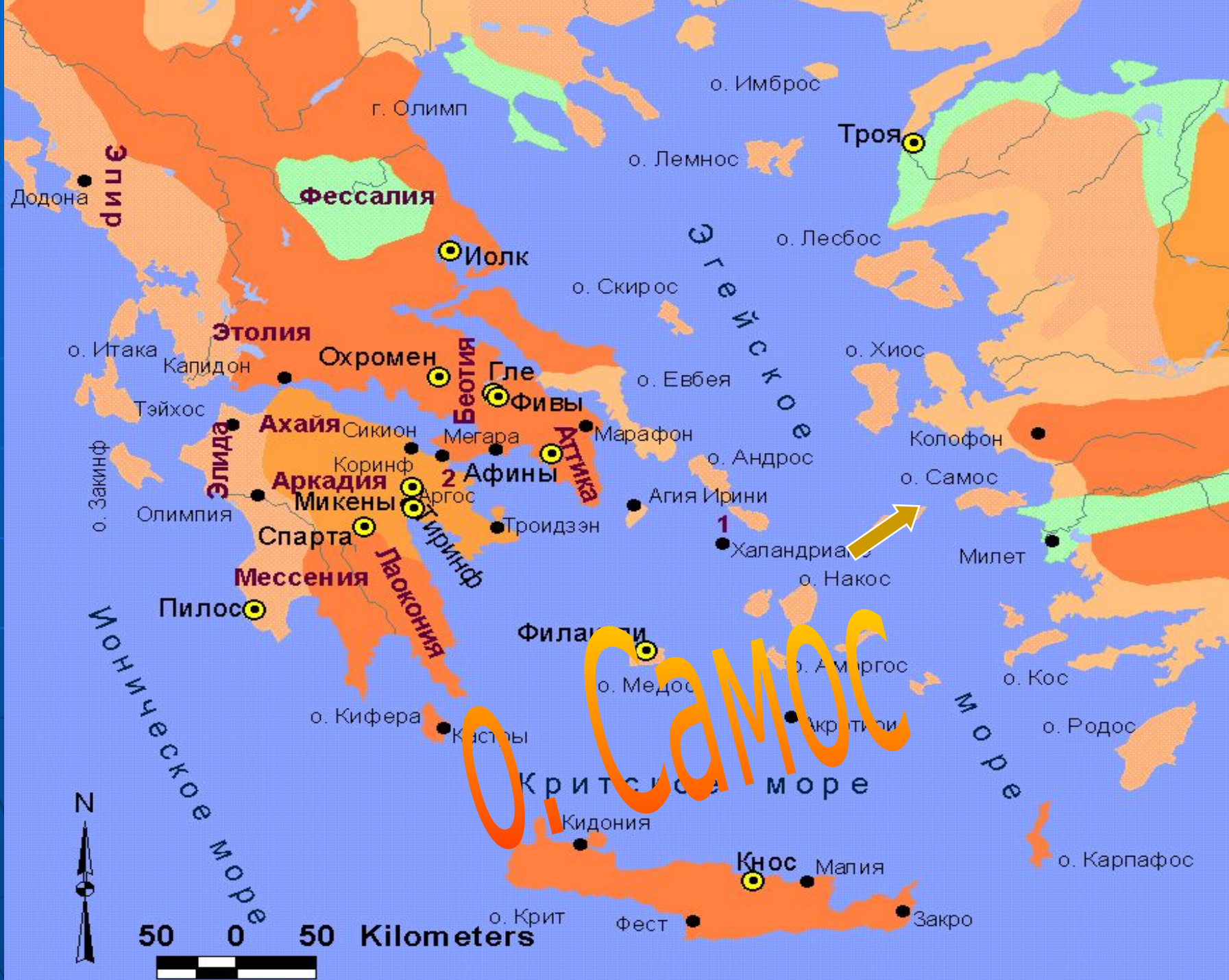
Зал 1

Галерея
математиков

[Далее](#)



Пифагор – древнегреческий ученый
VI в. до н.э.



Фалес Милетский – один из учителей Пифагора однажды сказал:

«Ты вырос из Самоса, отправляйся путешествовать – только так ты утолишь жажду познаний. Помни: путешествие и память – суть два средства, возвышающие человека и открывающие ему врата мудрости».

Пифагорейцами было сделано много важных открытий в арифметике и геометрии, в том числе:

- 1) теорема о сумме внутренних углов треугольника;
- 2) построение правильных многоугольников и деление плоскости на некоторые из них;
- 3) геометрические способы решения квадратных уравнений;
- 4) деление чисел на чётные и нечётные, простые и составные; введение фигурных, совершенных и дружественных чисел;
- 5) доказательство того, что $\sqrt{2}$ не является рациональным числом;
- 6) создание математической теории музыки и учения об арифметических, геометрических и гармонических пропорциях и многое другое

Зороастр был законодателем персов.

Ликург был законодателем спартанцев.

Солон был законодателем афинян.

Нума был законодателем римлян.

Пифагор есть законодатель всего человеческого рода.

Не гоняйся за
счастьем: оно
всегда находится в
тебе самом.

Делай лишь то, что
впоследствии не
омрачит тебя и не
заставит
раскаиваться.

Либо молчи, либо
говори то, что
ценнее молчания.

Берегите слёзы
ваших детей, дабы
они могли
проливать их на
вашей могиле.

Во время гнева
не должно ни
говорить, ни
действовать.

Живи с людьми так,
чтобы твои друзья не
стали недругами, а
недрузи стали
друзьями.

Просыпаясь утром,
спроси себя: «Что я
должен сделать?», а,
засыпая вечером,
спроси: «Что я
сделал?»

*«Геометрия владеет
двумя сокровищами:
одно из них – это
теорема Пифагора»*



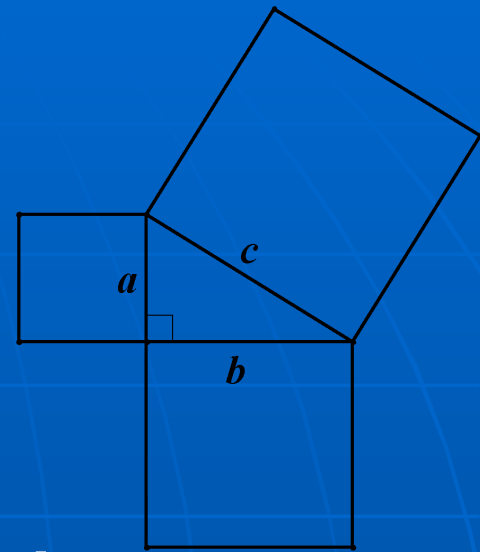
Иоганн Кеплер

Сохранилось древнее предание, что в честь своего открытия Пифагор принёс в жертву богам сто быков. Но это противоречит сведениям о моральных и религиозных воззрениях Пифагора. Говорят, что он "запрещал даже убивать животных, а тем более ими кормиться, ибо животные имеют душу, как и мы". В связи с этим более правдоподобной можно считать следующую запись: "... когда он открыл, что в прямоугольном треугольнике гипотенуза имеет соответствие с катетами, он принес в жертву быка, сделанного из пшеничного теста".



Современная формулировка теоремы Пифагора

c^2



«В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов».

Во времена Пифагора формулировка теоремы звучала так:

«Квадрат, построенный на гипотенузе прямоугольного треугольника, равновелик сумме квадратов, построенных на катетах».



ЕВКЛИД

(ок. 365 — 300 до н. э.)

Биография

- Родина - Афины
- Ученик Платона
- Научная деятельность протекала в Александрии (3 в. до н. э.), и ее расцвет приходится на время царствования в Египте *Птолемея I Сотера*.





Рафаэль Санти, Евклид, деталь
1508-11, фреска "Афинская школа"
Станц делла Сеньятура, Ватикан, Рим, Италия

Основное сочинение Евклида «Начала»



Ватиканский манускрипт

Леонард Эйлер

Математик
(1707 - 1783гг.)

В 16 лет

присвоена

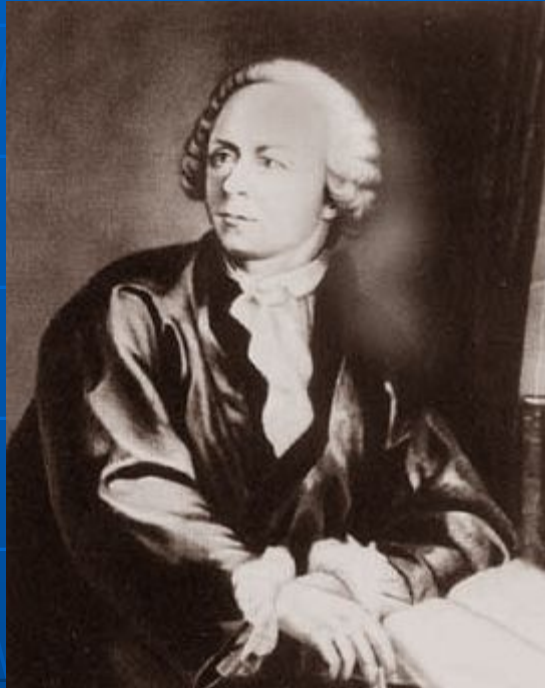
15 апреля 1707 года
ученая степень

в швейцарском
магистрате в Базеле

В семье священника.



Леонард Эйлер



Учился на дому у
Иоганна Бернулли



и дружил с его
сыновьями
Николаем и
Даниилом
(также известные
ученые
математики)

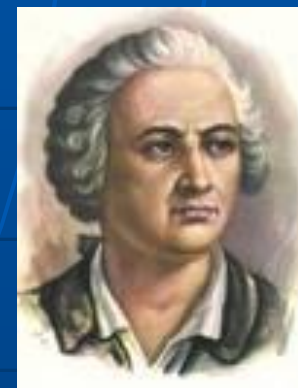
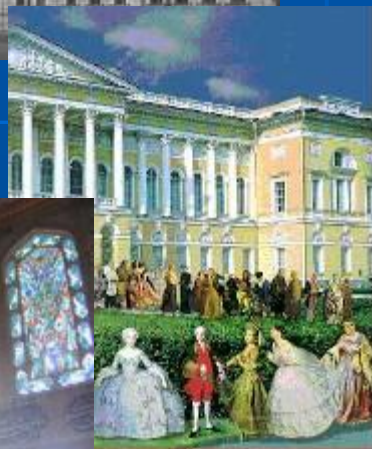
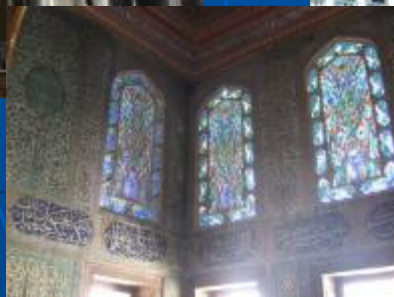
Леонард Эйлер

1727 год

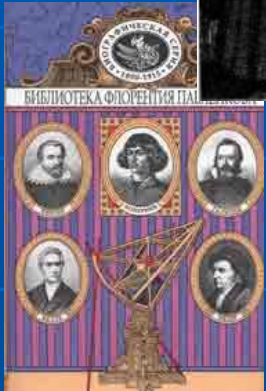
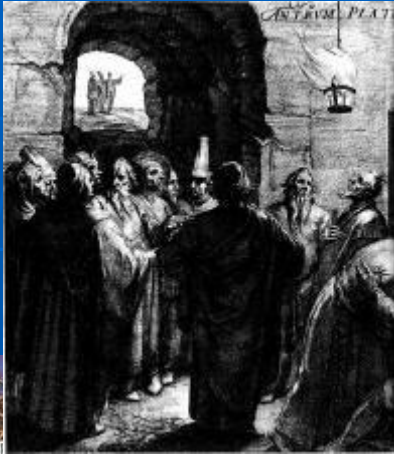
20 лет

приглашен в
Петербургскую
Академию

Соратник
Ломоносова

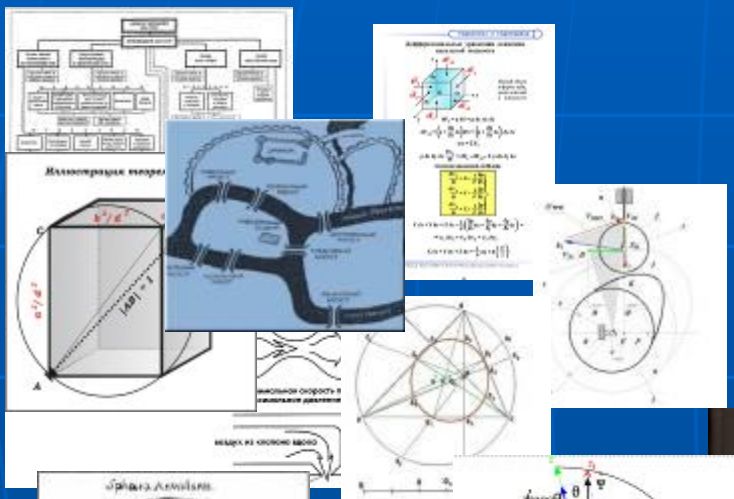


Леонард Эйлер



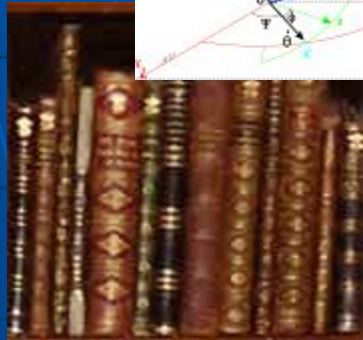
Попадает в круг выдающихся ученых математиков, физиков, астрономов

Леонард Эйлер



Создал более 800 трудов, которые заняли 27 томов

Среди них первые учебники, прообразы – современных по решению уравнений



Был консультантом и экспертом по разным вопросам науки и техники

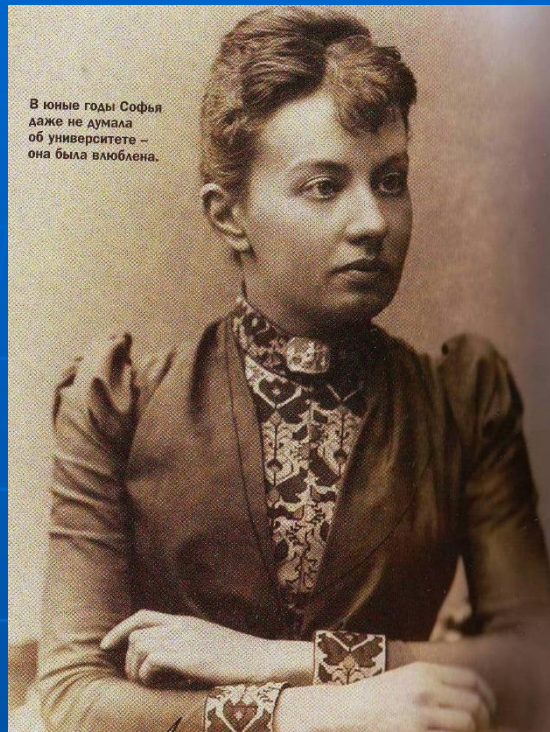
Создание трудов



Внес огромный вклад в алгебру и теорию чисел.

Последние 17 лет он слепой продолжал работать и диктовал свои труды ученикам. Умер в России.....





В юные годы Софья
даже не думала
об университете –
она была влюблена.

Софья Васильевна Ковалевская (1850-1891)

Детство

Предками Софьи были венгерский король Матвей Корвин, астроном и математик Шуберт, автор труда «О скорости ветра на Марсе».



Герб рода Корвин-Круковских.

**Поглощенная
наукой Софья
думала о
университетском
образовании,
которое для
российских
женщин было
недоступно.**



**После возвращения в
Россию в сентябре 1874
года Софья Васильевна
тщетно пыталась найти
применение своим
знаниям на Родине,
однако самое большее,
на что в то время могла
претендовать
женщина-математик -
преподавание
арифметики в
начальных классах
женской гимназии.**



Памятник С.В. Ковалевской на её могиле

**Памятник
установлен в 1896г.
на средства,
собранные
комитетом Высших
женских курсов и
другими женскими
организациями
России.**



Николай Иванович Лобачевский

1792 - 1856



Николай Иванович Лобачевский родился 1 декабря 1792 года в Нижнем Новгороде в семье землемера Ивана Максимовича Лобачевского. После смерти отца семья переехала в Казань.

Годы учебы



1802 -1807 гг. –
учеба в Казанской
гимназии. Учился
очень успешно.
Самостоятельно
изучил латинский и
немецкий языки,
чтобы читать
серьезные книги по
математике и
философии. Сочинял
стихи.

Учеба в Казанском университете



Николай
Иванович сразу
обратил на себя
внимание
профессоров
исключительными
успехами по
математике и
оригинальностью
мышления

Работа в Казанском университете



- В 19 лет – степень магистра наук.
- В 22 года – доцент университета.
- В 24 года – профессор математики.
- В 28 лет – декан физико-математического отделения.
- В 35 лет – ректор Казанского университета (избирался шесть раз, позже сам подал в отставку).
- С 54 до 63 лет – помощник попечителя Казанского учебного округа

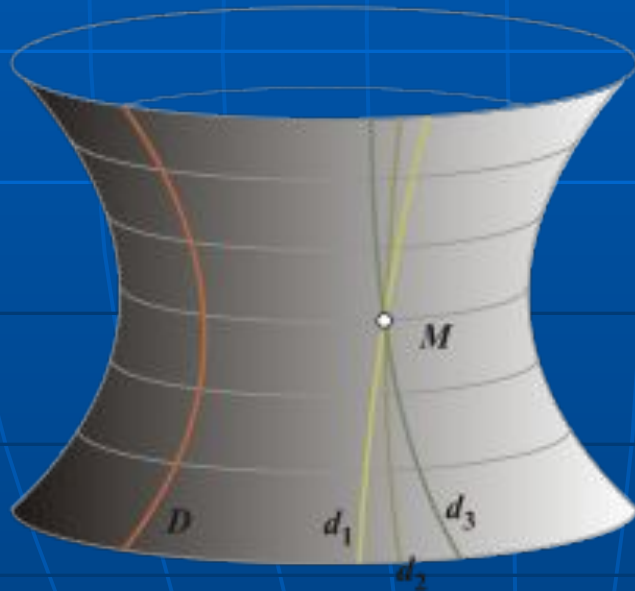
Николай Иванович Лобачевский и теория параллельных прямых

Два тысячелетия бесплодных попыток доказать пятый постулат привели Лобачевского к мысли о том, что этот постулат не зависит от других аксиом евклидовой геометрии, и поэтому его доказать нельзя.

День рождения неевклидовой геометрии

23 февраля 1826 года Н.И.Лобачевский на заседании физико-математического факультета Казанского университета сделал доклад «Краткое изложение основ геометрии со строгим доказательством теоремы о параллельных».

Вывод: Можно построить другую геометрию, отличную от геометрии Евклида.



Наглядное представление геометрии Лобачевского: через точку M проходят две прямые, параллельные прямой D

В течение жизни Н. И. Лобачевский получил за неутомимую и плодотворную служебную деятельность несколько наград:

Орден Святого Владимира IV степени, чин коллежского советника.



Орден Святого Станислава III степени, чин статского советника.

Орден Святого Станислава I степени.



Орден Святой Анны II степени с короной и бриллиантами, звание потомственного дворянина.

В память о Н.И. Лобачевском.

В честь Лобачевского названы:

- Малая планета № 1858.
- Кратер на обратной стороне Луны (9.9°N , $112,6^{\circ}\text{E}$).
- Научная библиотека Казанского университета.
- Улицы в Москве, Киеве, Казани, Липецке и др. городах.
- Один из самолётов Аэрофлота.
- Школа № 52 во Львове, Украина.
- Лицей им. Н. И. Лобачевского при КГУ (Казань).



Музей математики

Зал 2

Многогранники

[Далее](#)

Геометрические тела

Многогранники

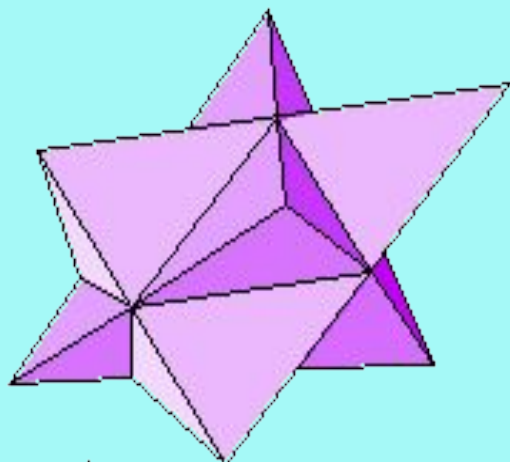


рис.1

Не многогранники

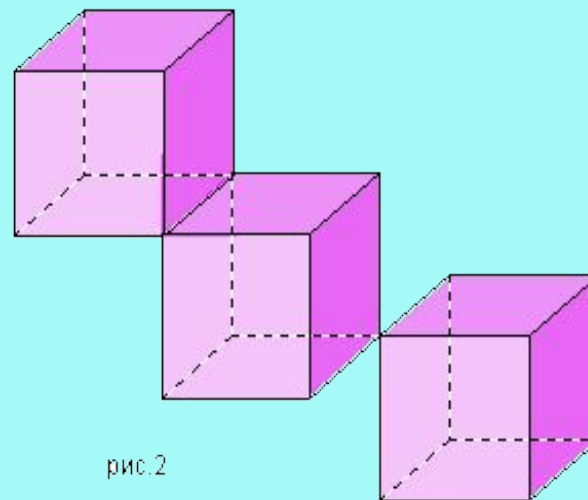
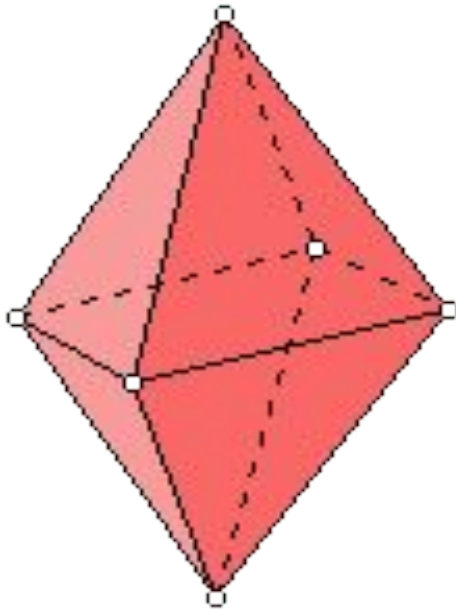


рис.2

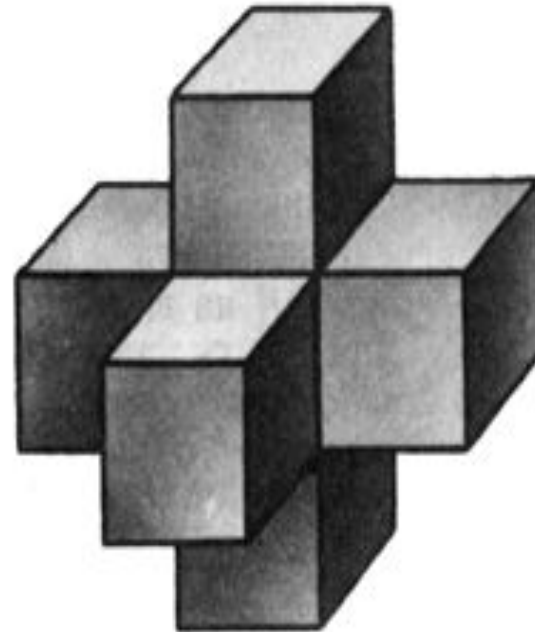
Далее

Многогранники

Выпуклые



Невыпуклые



Далее

*Теория многогранников, в частности
выпуклых многогранников, — одна из самых
увлекательных глав геометрии.
Л. А. Люстерник*

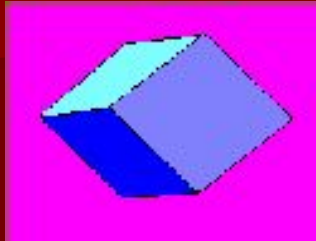


Рис. 5

Платоновы тела



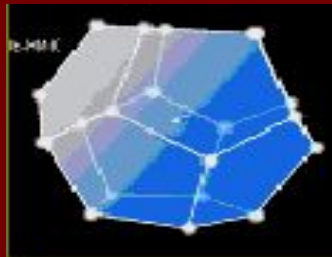
Тетраэдр - Огонь



Куб - Земля



Октаэдр - Воздух



Додекаэдр - Вселенная



Икосаэдр - Вода



Теорема Эйлера

Пусть V – число вершин выпуклого многогранника, P – число его ребер и Γ – число граней. Тогда верно равенство $V + \Gamma - P = 2$.

Название многогранника	Рисунок	Число вершин (V)	Число и вид граней (Γ)	Число ребер (P)
Тетраэдр		4	4 треугольника	6
Октаэдр		6	8 треугольников	12
Куб		8	6 квадратов	12
Икосаэдр		12	20 треугольников	30
Додекаэдр		20	12 пятиугольников	30



**«Правильных
многогранников
вызывающе мало,
но этот весьма скромный по
численности отряд сумел
пробраться в самые
глубины различных наук»**

Л. Кэррол.



«Космический кубок» Кеплера

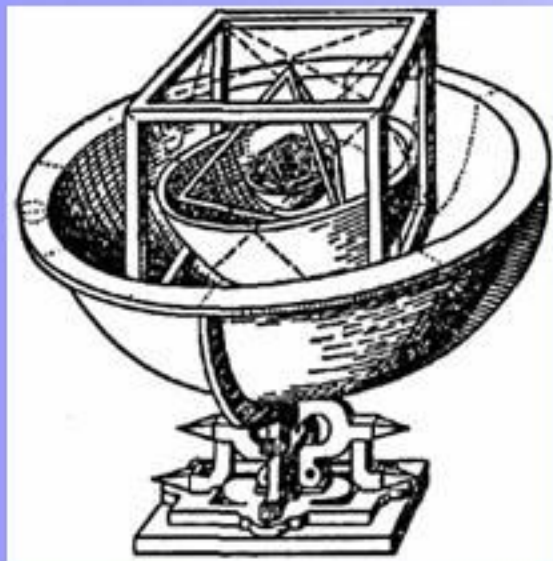


Рис. 6

Модель Солнечной системы И. Кеплера

Кеплер предположил, что существует связь между пятью правильными многогранниками и шестью открытыми к тому времени планетами Солнечной системы.

Согласно этому предположению, в сферу орбиты Сатурна можно вписать куб, в который вписывается сфера орбиты Юпитера. В неё, в свою очередь, вписывается тетраэдр, описанный около сферы орбиты Марса. В сферу орбиты Марса вписывается додекаэдр, к который вписывается сфера орбиты Земли. А она описана около икосаэдра, в который вписана сфера орбиты Венеры. Сфера этой планеты описана около октаэдра, в который вписывается сфера Меркурия.

Такая модель Солнечной системы (рис. 6) получила название «Космического кубка» Кеплера. Результаты своих вычислений учёный опубликовал в книге «Тайна мироздания». Он считал, что тайна Вселенной раскрыта.

Год за годом учёный уточнял свои наблюдения, перепроверял данные коллег, но, наконец, нашёл в себе силы отказаться от заманчивой гипотезы. Однако её следы просматриваются в третьем законе Кеплера, где говорится о кубах средних расстояний от Солнца.

Икосаэдро-додекаэдровая структура Земли

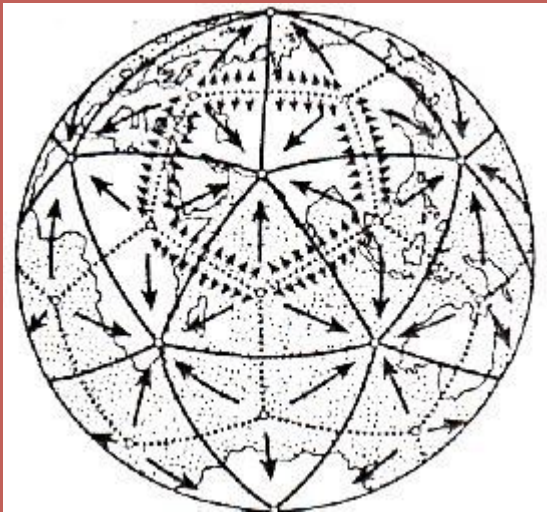
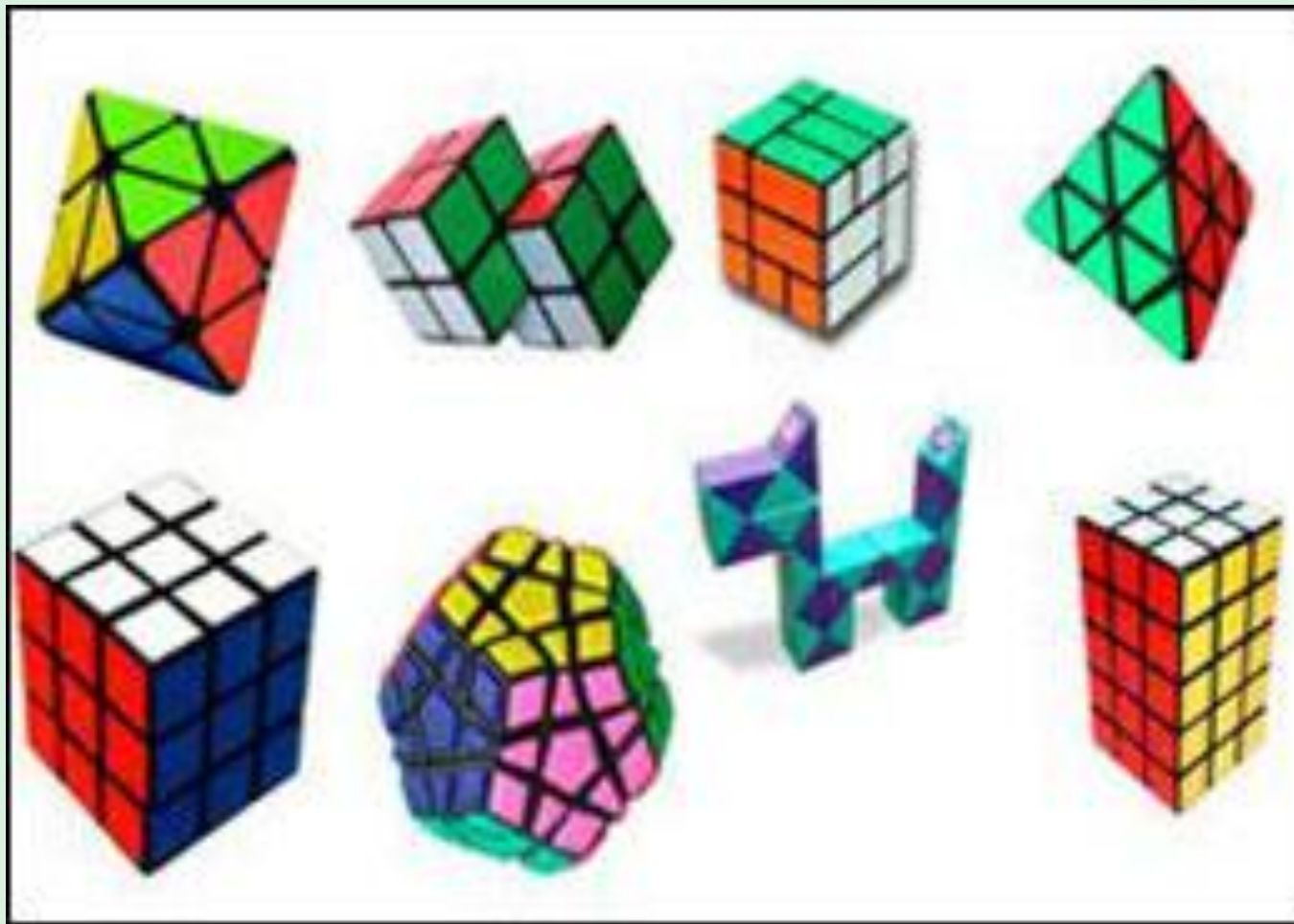


Рис. 7

• В начале 80-х гг московские инженеры В. Макаров и В. Морозов высказали интересную научную гипотезу. Они считают, что ядро Земли имеет форму и свойства растущего кристалла. Лучи этого кристалла, а точнее, его силовое поле, обуславливают икосаэдро-додекаэдровую структуру Земли (рис. 7). Она проявляется в том, что в земной коре как бы проступают проекции вписанных в земной шар икосаэдра и додекаэдра. Многие залежи полезных ископаемых тянутся вдоль икосаэдро-додекаэдровой сетки; 62 вершины и середины рёбер многогранников, называемых авторами узлами, обладают рядом специфических свойств, позволяющих объяснить некоторые непонятные явления. Здесь располагаются очаги древнейших культур и цивилизаций: Перу, Северная Монголия, Гаити, Обская культура и другие. В этих точках наблюдаются максимумы и минимумы атмосферного давления, гигантские завихрения Мирового океана. В этих узлах находятся озеро Лох-Несс и Бермудский треугольник.



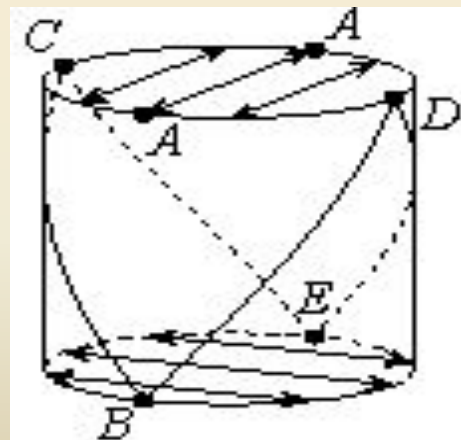
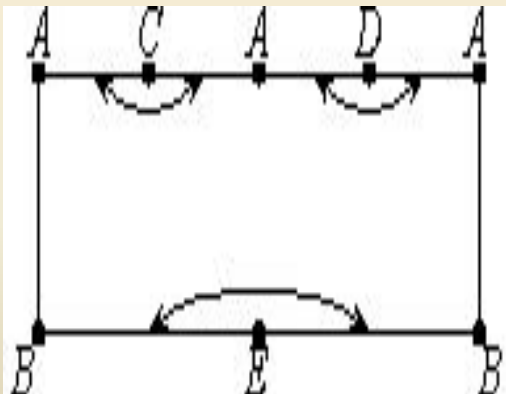
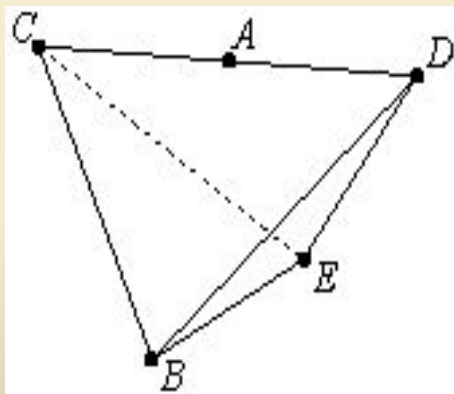
Правильные многогранники в головоломках



Вернуться
на
главную

Создание моделей правильных многогранников с помощью разверток

В недалеком прошлом молоко разливали в пакеты, которые имели форму не параллелепипеда как сейчас, а тетраэдра. Сначала прямоугольная лента склеивалась в цилиндр, горизонтальные края которого затем заклеивали в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Развертка такого тетраэдра – прямоугольник.



Создание моделей правильных многогранников методами оригами

Создание моделей правильных многогранников с помощью модуля Шермет



Создание моделей правильных многогранников из квадратного листа бумаги



Узловое оригами

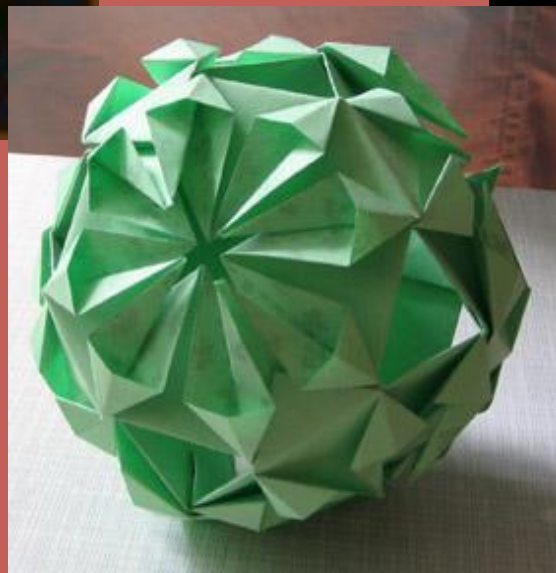


Создание моделей правильных многогранников с помощью модуля Miyuki Kawamura



Кусудамы и многогранники

Из бумаги можно построить удивительные конструкции, которые в оригами называются кусудамы, в их основе лежат правильные многогранники.



Полуправильные многогранники

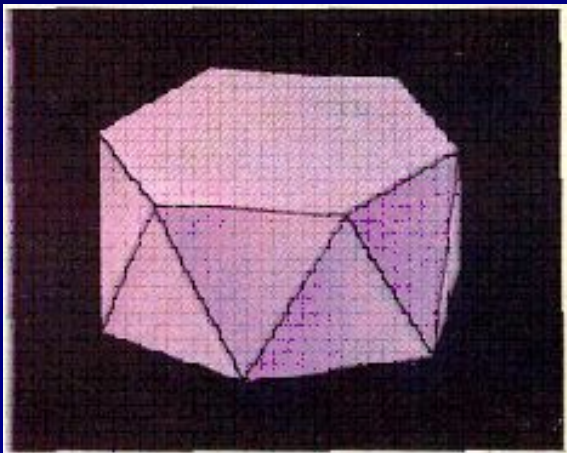
*Наряду с правильными многогранниками существуют еще многогранники, грани – правильные многоугольники нескольких видов. Они не могут быть отнесены к правильным – их называют **полуправильными многогранниками**.*

В полуправильных многогранниках равны одноименные многоугольники; причем в каждой вершине сходится одно и тоже число одинаковых граней; в одинаковом порядке каждый из этих многогранников может быть вписан в сферу.

*Конечно, возникает вопрос: сколько всего существует полуправильных многогранников? Более двух тысяч лет думали, что только тринадцать (их называют телами Архимеда, т.к. именно ему принадлежит их открытие), не считая двух бесконечных серий, составленных из призм и **антипризм**.*



Антипризма



Представьте себе, например, два правильных шестиугольника, расположенных в параллельных плоскостях, один из которых повернут относительно центра другого на 30° градусов. Каждая вершина, как нижнего, так и верхнего шестиугольников, соединена с ближайшими вершинами другого. Расстояние между шестиугольниками (основаниями) подбирается так, чтобы боковыми гранями были правильные треугольники.

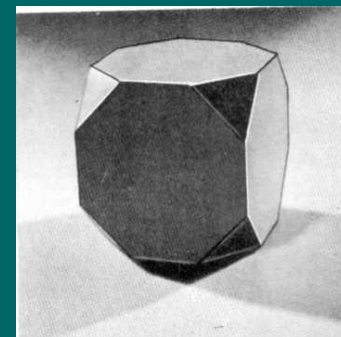
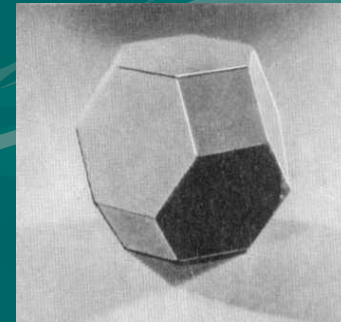
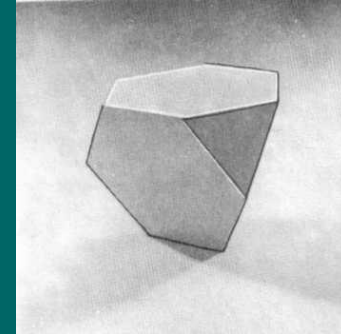


У шестиугольной антипризмы 12 вершин, 14 граней и 24 ребра, все ребра и все четырехгранные углы равны между собой.

Используя для призм и антипризм все правильные многоугольники мы получим бесконечные серии полуправильных многогранников. Однако, эти серии не исчерпывают всех равноугольно полуправильных многогранников.

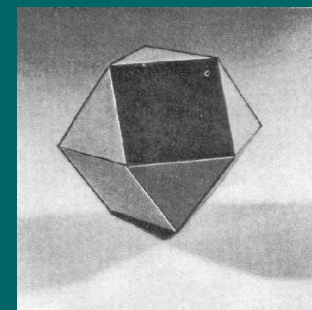
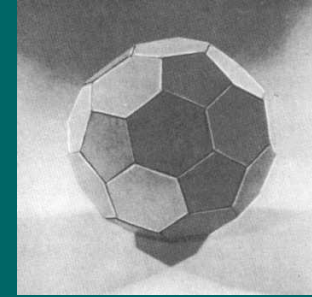
Полуправильные многогранники

- *Усеченный тетраэдр.* Он получается при сечении тетраэдра плоскостями. Гранями являются треугольники и шестиугольники.
- *Усеченный октаэдр.* Он получается при сечении правильного октаэдра плоскостями. Гранями являются квадраты и шестиугольники.
- *Усеченный гексаэдр.* Этот многогранник представляет собой усеченный куб, гранями являются треугольники и восьмиугольники.



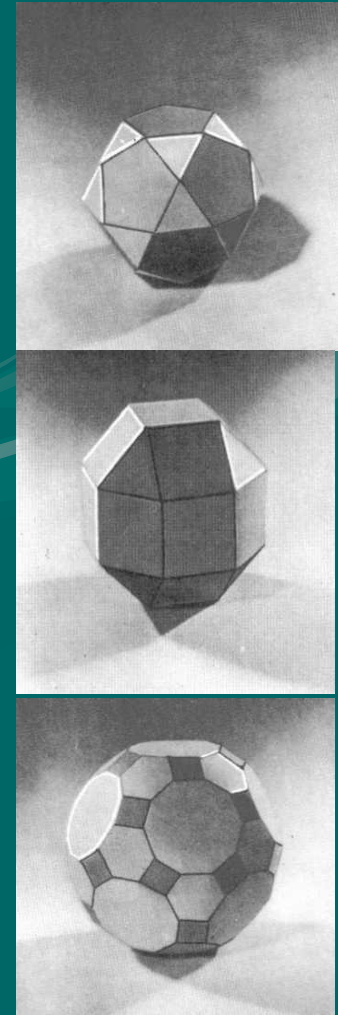
Полуправильные многогранники

- *Усеченный икосаэдр.* Это усеченный вариант икосаэдра. Гранями являются пятиугольники и шестиугольники.
- *Усеченный додекаэдр.* Гранями являются треугольники и десятиугольники.
- *Кубооктаэдр.* Само название многогранника указывает на некоторую близость его к кубу и к октаэдру. Важнейшим свойством этого многогранника является то, что он имеет грани двух типов, причем каждая грань одного типа соседствует только с гранями другого типа. Многогранники, обладающие этим свойством, называются квазиправильными.



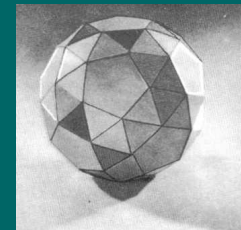
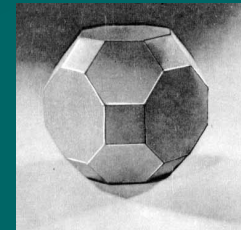
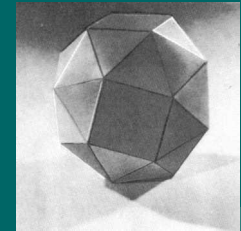
Полуправильные многогранники

- *Икосододекаэдр.* Подобно кубооктаэдру, является собой квазиправильный комбинированный многогранник. Его также можно рассматривать как общую часть соединения двух тел — икосаэдра и додекаэдра.
- *Ромбокубооктаэдр.* Название многогранника и на этот раз объясняет его происхождение. Гранями являются треугольники и квадраты.
- *Ромбоусеченный икосододекаэдр.* Этот многогранник часто называют также усеченным додекаэдром. Гранями являются квадраты, шестиугольники и десятиугольники.



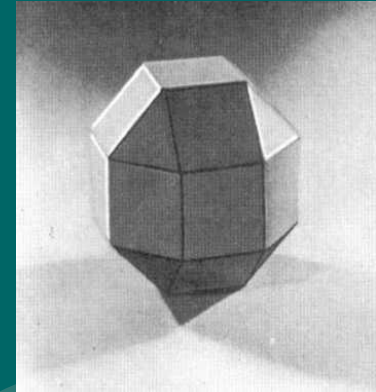
Полуправильные многогранники

- **Курносый куб.** Этот многогранник можно вписать в куб таким образом, что плоскости шести квадратных его граней совпадут с плоскостями граней куба, причем эти квадратные грани курносого куба окажутся как бы слегка повернутыми по отношению к соответственным граням куба.
- **Ромбоикосододекаэдр.** Эта модель принадлежит к числу наиболее привлекательных среди всех других моделей архимедовых тел. Гранями являются треугольники, квадраты и пятиугольники.
- **Ромбоусеченный кубооктаэдр.** Этот многогранник, известный также под названием усеченного кубооктаэдра, гранями имеет квадраты, шестиугольники и восьмиугольники.
- **Курносый додекаэдр** – это последний из семейства выпуклых однородных многогранников. Гранями являются треугольники и пятиугольники.

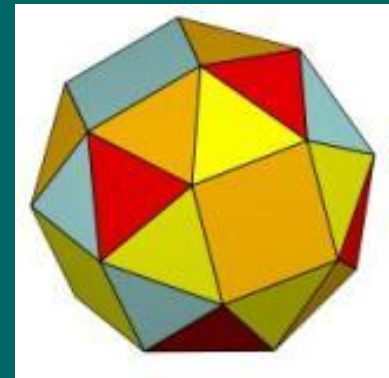


Полуправильные многогранники

- *В настоящее время находят все новые и новые полуправильные многогранники. Так математик В.Г. Ашкинуде нашел еще один полуправильный многогранник. Если в многограннике ромбокубооктаэдр верхнюю «восьмиугольную чашу» повернуть на 45° , то получим многогранник, который «не совсем архимедово» тело: он не обладает некоторыми свойствами, которыми обладают тела Архимеда, но зато у него есть свои свойства.*



ромбокубооктаэдр



Многогранник Ашкинуде



Многогранники в искусстве

Мир наш исполнен симметрии. С древнейших времен с ней связаны наши представления о красоте. Наверное, этим объясняется непреходящий интерес человека к *правильным многогранникам* - удивительным символам симметрии, привлекавшим внимание множества выдающихся мыслителей, от Платона и Евклида до Эйлера и Коши.



(Сальвадор Дали. Тайная вечеря (1955))



Морис Эшер. "Рептилии" (литография, 1943 г.).



Надгробный памятник в кафедральном соборе Солсбери



Титульный лист книги Ж. Кузена «Книга о перспективе»





Национальная библиотека Республики Беларусь

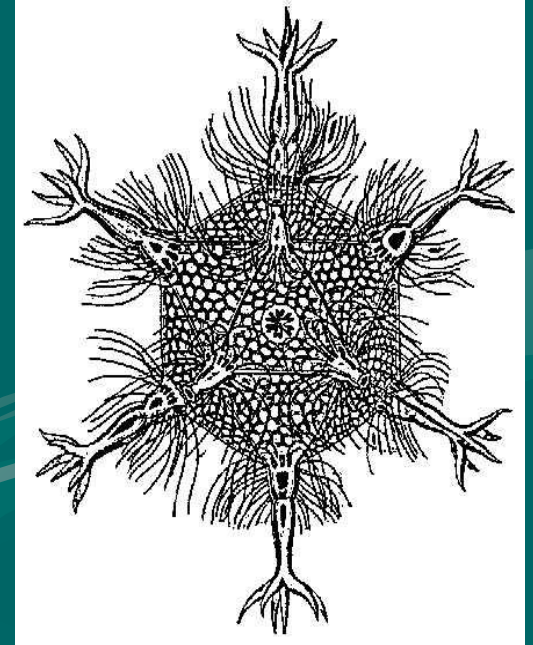


Многогранники в природе

Правильные многогранники встречаются и в живой природе.

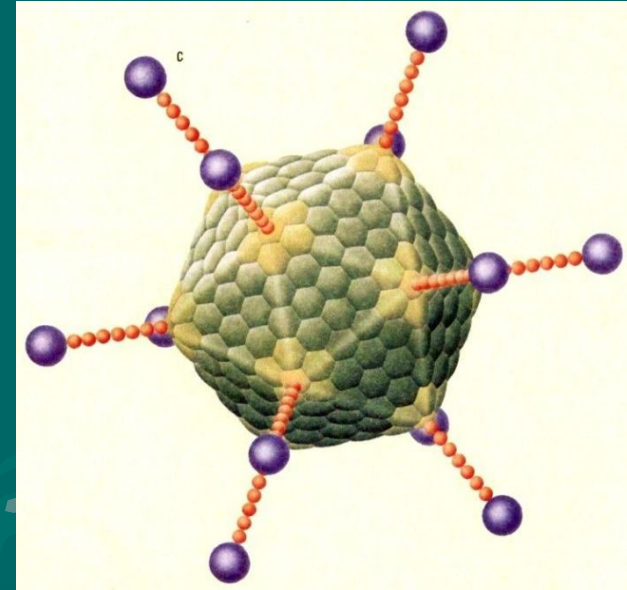
Например, скелет одноклеточного организма феодалрии по форме напоминает икосаэдр. Большинство феодалрий живут на морской глубине и служат добычей коралловых рыбок. Но простейшее животное пытается себя защитить: из 12 вершин скелета выходят 12 полых игл. На концах игл находятся зубцы, делающие иглу еще более эффективной при защите.

Чем же вызвана такая природная геометризация феодалрий? Тем, по-видимому, что из всех многогранников с тем же числом граней именно икосаэдр имеет наибольший объем при наименьшей площади поверхности. Это свойство помогает морскому организму преодолевать



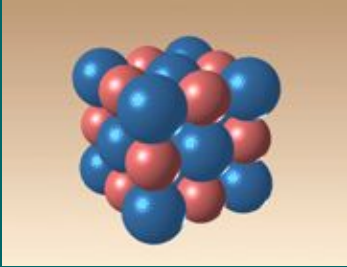
Многогранники в природе

Интересно, что икосаэдр оказался в центре внимания биологов в их спорах относительно формы некоторых вирусов. Вирус не может быть совершенно круглым, как считалось раньше. Для того чтобы определить его форму, брали разные многогранники, направляли на них свет под теми же углами, что и поток атомов на вирус. Оказалось, что только один многогранник дает точно такую же тень – икосаэдр.



Многогранники в природе

Кристаллы поваренной соли имеют форму **куба**.



При производстве алюминия пользуются алюминиево-калиевыми квасцами, монокристалл которых имеет форму правильного **октаэдра**.



Получение серной кислоты, железа, особых сортов цемента не обходится без сернистого колчедана. Кристаллы этого химического вещества имеют форму **додекаэдра**.

В разных химических реакциях применяется сурьменистый серноокислый натрий – вещество, синтезированное учеными. Кристалл сурьменистого серноокислого натрия имеет форму **тетраэдра**.



Последний правильный многогранник – **икосаэдр** передает форму кристаллов бора (В). В свое время бор использовался для создания полупроводников

Музей математики

Зал открытий

[Далее](#)

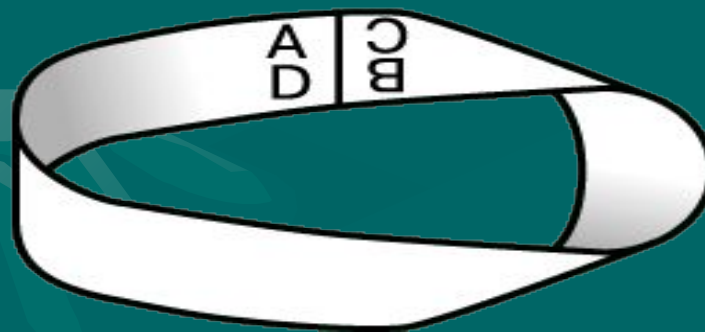
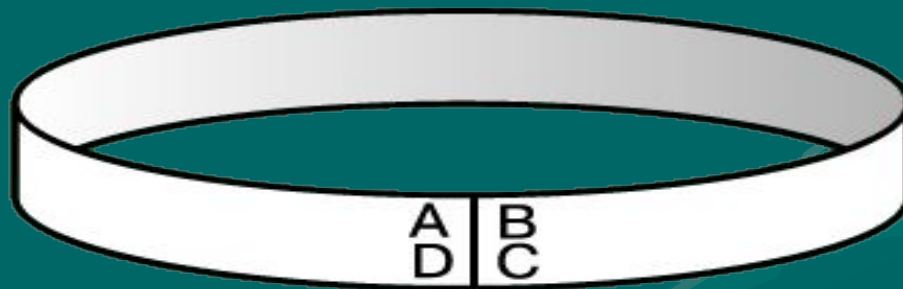
Мёбиус Август Фердинанд



Таинственный и знаменитый лист Мёбиуса открыл в 1858 г. немецкий геометр Август Мёбиус (1790-1868), ученик «короля математики» Гаусса. Директор Лейпцигской астрономической обсерватории, А.Мёбиус был разносторонним учёным. В возрасте 68 лет ему удалось сделать открытие поразительной красоты. Он открыл односторонние поверхности, одна из которых – лист Мёбиуса. Мёбиус является одним из основателей современной топологии.

речи

Изготовление листа Мёбиуса



Эксперименты для всех



Проведем линию вдоль ленты, на одинаковом расстоянии от краёв. Что заметили?

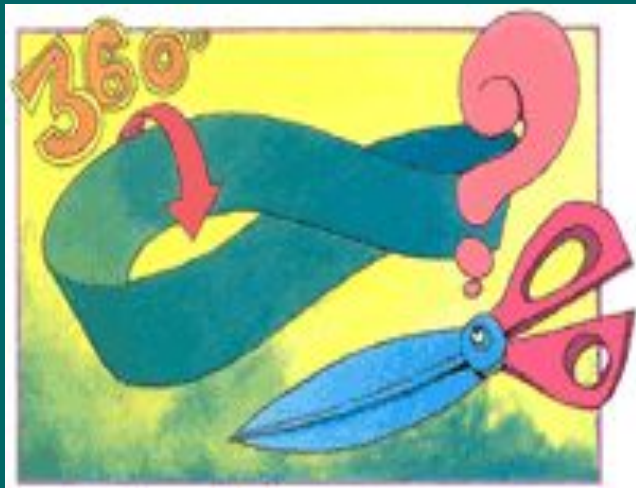
Вывод:

Линия

проведена «с двух сторон».
вернулась в точку начала.

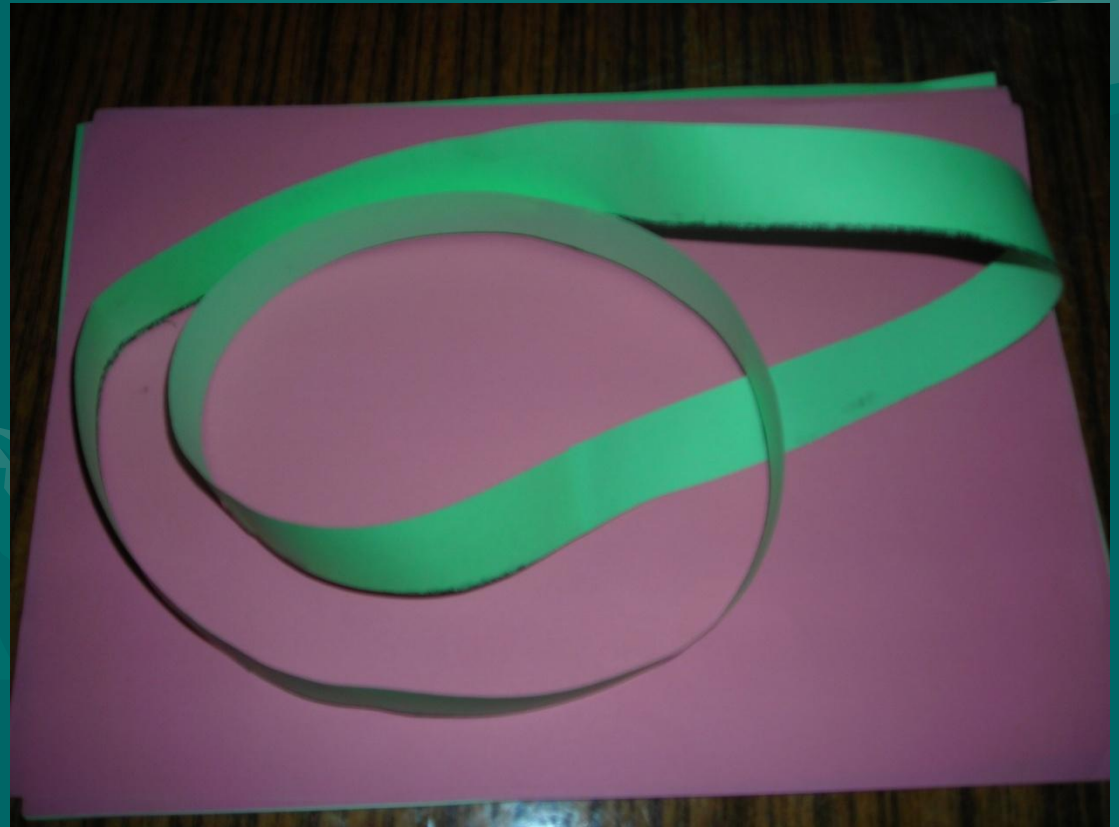


Эксперименты для всех



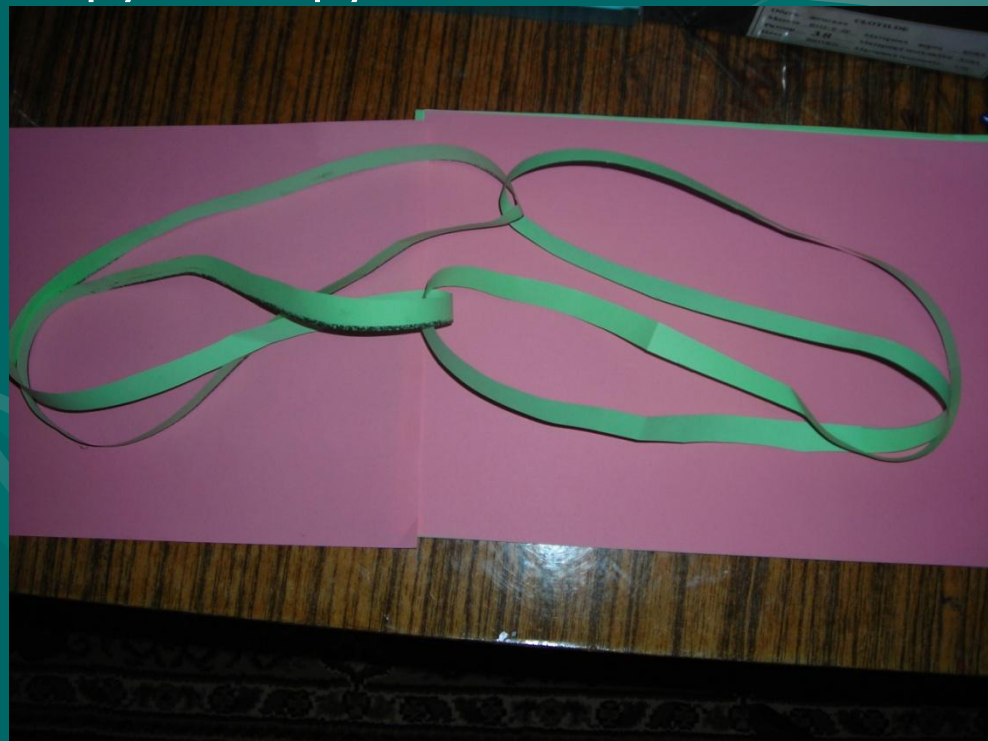
что случится, если разрезать вдоль посередине это кольцо (лист Мёбиуса) по всей длине? Получилось два кольца?

Вывод: Получили 1 кольцо, длина которого в два раза больше, ширина в два раза уже, перекручено на 1 полный оборот – «Афганская лента» (так называют ее фокусники).



Разрежьте «Афганскую ленту» вдоль посередине.

Вывод: Получились две ленты, намотанные друг на друга.



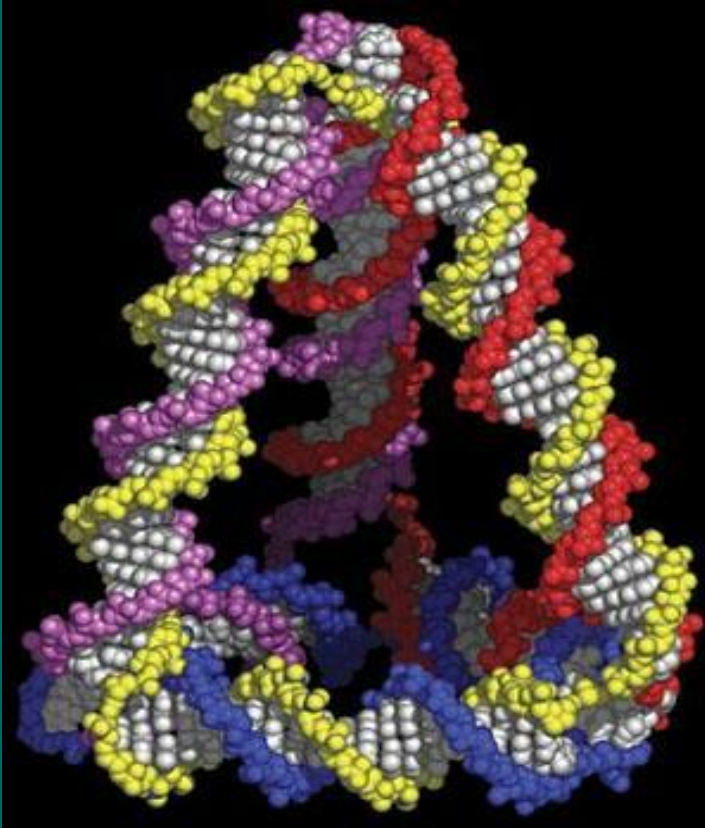
Искусство и технология

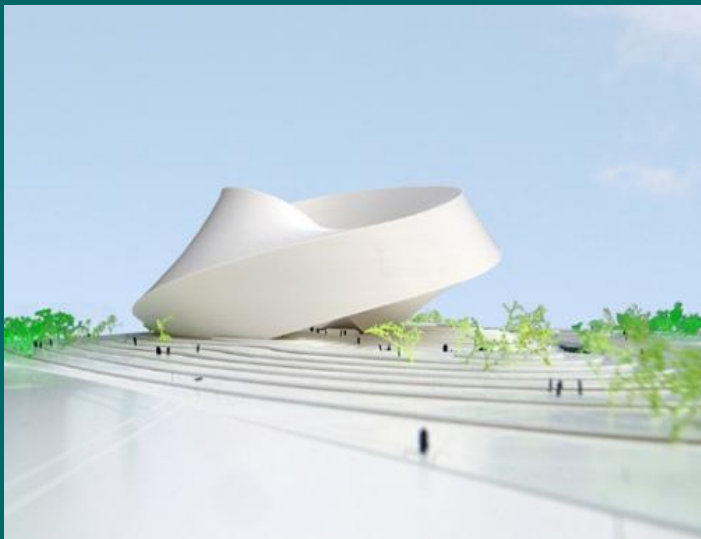
Чудесные свойства ленты тут же породили множество научных трудов, изобретений, а также многочисленных фантастических рассказов



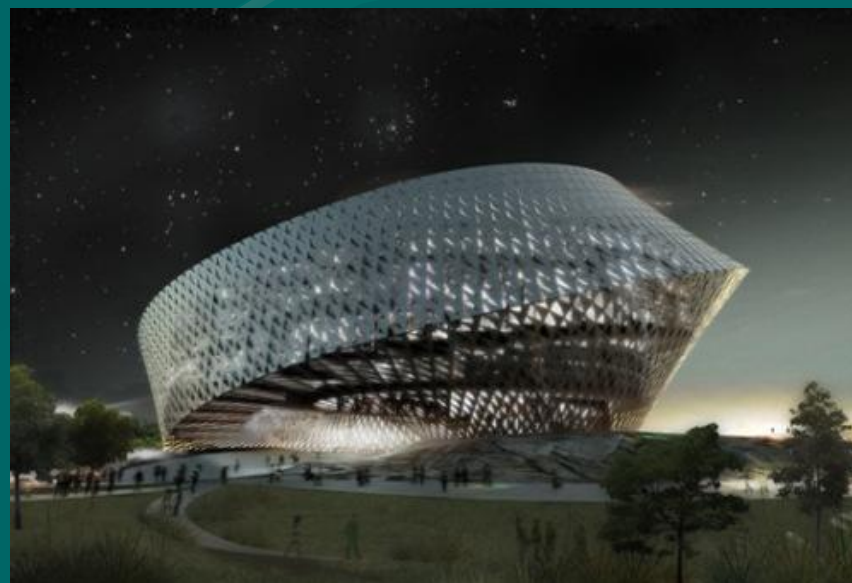
Международный символ переработки представляет собой Лист Мёбиуса.

Есть гипотеза, что спираль ДНК человека сама по себе тоже является фрагментом ленты Мебиуса.





**Невероятный проект
новой библиотеки в
Астане, Казахстан.**

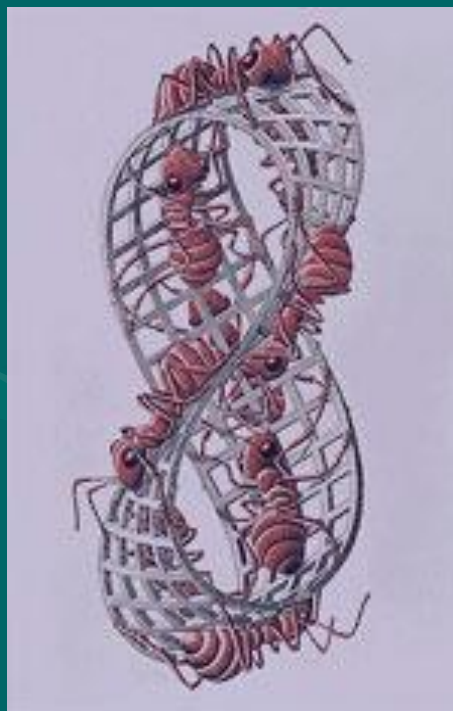


Лента Мёбиуса в скульптуре представлена в различных вариантах: от традиционных до самых невероятных...

Литография с муравьями принадлежит известному голландскому художнику Морису Эшеру



Данная скульптура составлена из множества консервных банок

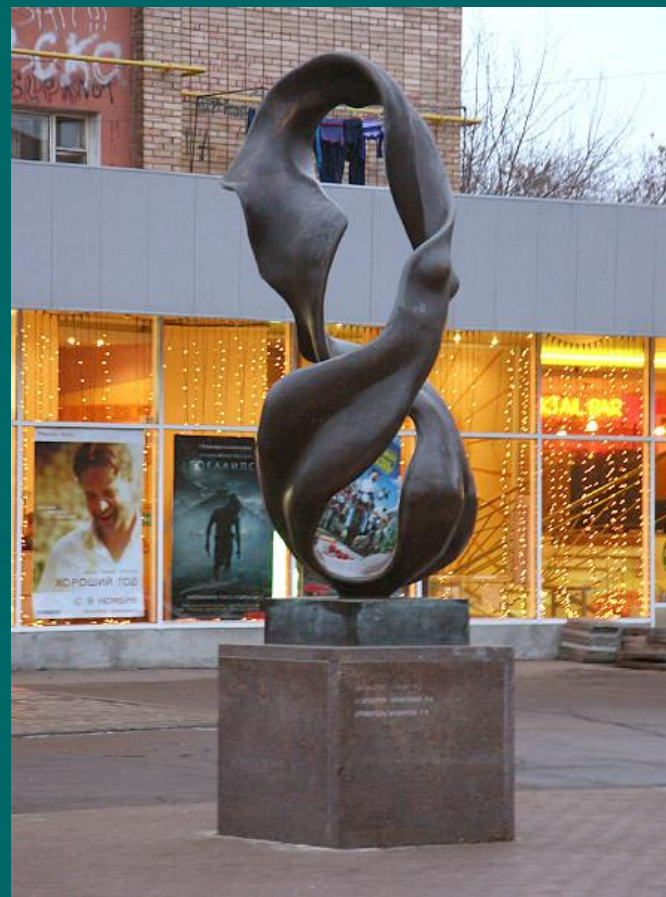


Лист Мёбиуса и шар

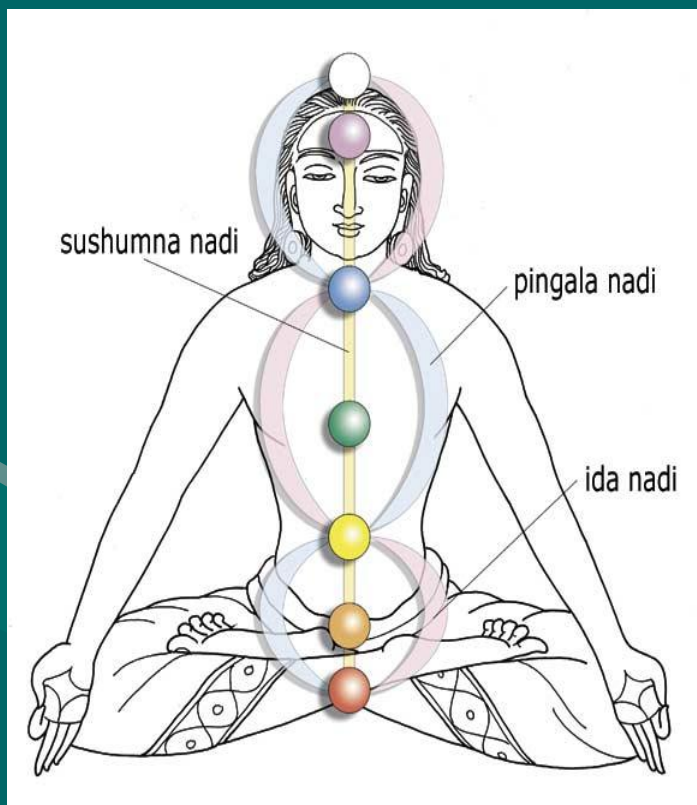
**Монумент у здания Президиума
Национальной академии наук
В Минске**



**Памятник ленте
Мёбиуса
в Москве**



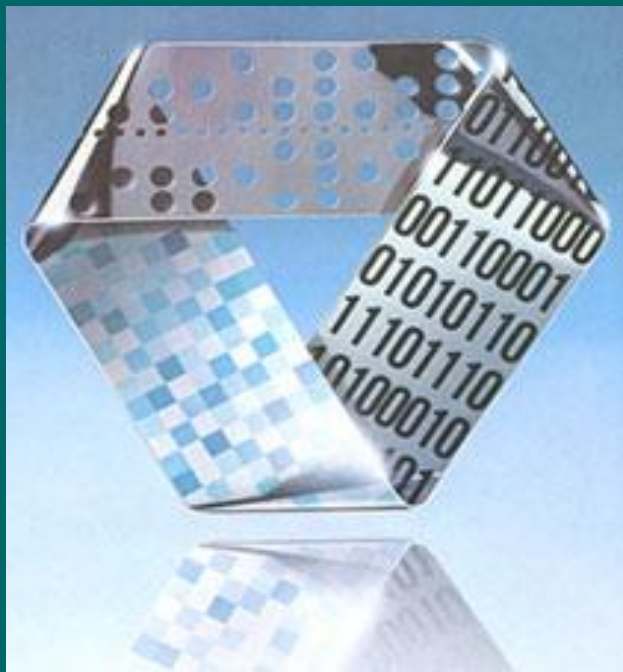
**Среди ювелирных изделий
также встречается
лента Мёбиуса.**



**В практике индийской йоги
используется принцип движения
энергетических потоков по
траектории листа Мёбиуса.**

Мебель в форме листа Мебиуса (ВИДИМО, ДЛЯ ПОССОРИВШИХСЯ парочек).





*Лист Мебиуса – символ математики,
Что служит высшей мудрости
венцом...*

*Он полон неосознанной романтики:
В нем бесконечность свернута кольцом.*

*В нем – простота, и вместе с нею –
сложность,*

Что недоступна даже мудрецам:

*Здесь на глазах преобразилась
плоскость*

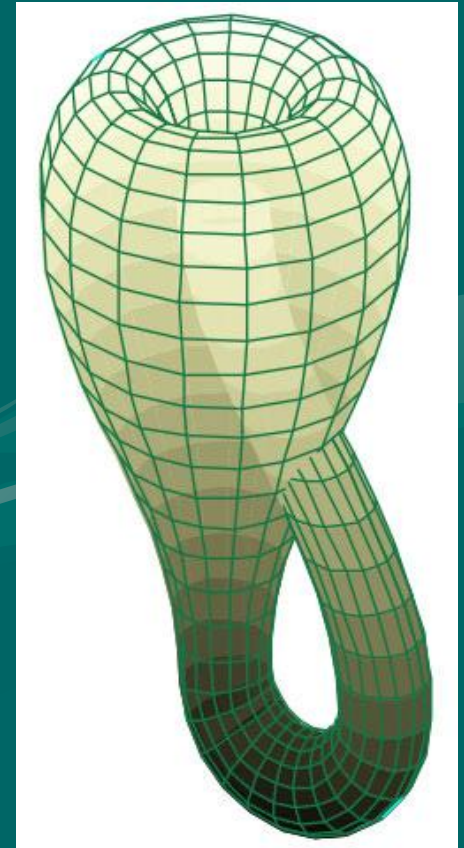
В поверхность без начала и конца.

*Здесь нет пределов, нет ограничений,
Стремись вперед и открывай миры,
Почувствуй силу новых ощущений,
Прими познания высшего дары.*



Бутылка Клейна

- Бутылка Клейна впервые была описана в 1882 году немецким математиком Ф. Клейном. Она тесно связана с лентой Мёбиуса. Если разрезать бутылку Клейна пополам вдоль её оси симметрии, то результатом будет лента Мёбиуса. Бутылка Клейна не имеет края, а её поверхность нельзя разделить на внутреннюю и наружную.



Куб Йошimoto



- **Куб Йошimoto** - это многогранный механический пазл, изобретенный в 1971 году Японцем Naoki Yoshimoto (Наоки Йошimoto). **Йошimoto куб** сделан из нескольких взаимосвязанных частей. Этот куб может складываться и раскладываться, приобретая причудливые формы. **Куб Йошimoto** можно сложить в ромбические звездообразные додекаэдры. Этот кубик можно разобрать на два таких-же по размеру, а потом соединить снова воедино. Куб Йошimoto, как искусное, математическое изделие было помещено в музей современных искусств в Нью Йорке в 1982 году.



Криптекс



В фильме Код Да Винчи по чертежам Леонардо Да Винчи было воссоздано первое в мире шифровальное устройство для хранения секретной информации, криптекс.

- Криптекс (*англ. Cryptex*) — это цилиндр, состоящий из вращающихся дисков с буквами. Выстроив буквы в определенном порядке, криптекс можно было открыть и достать из центра цилиндра тайные послания. При попытке взломать «шифровальный аппарат» содержащая внутри колба с уксусом разбивалась, и кислота уничтожала бумагу.

Спасибо

за внимание!