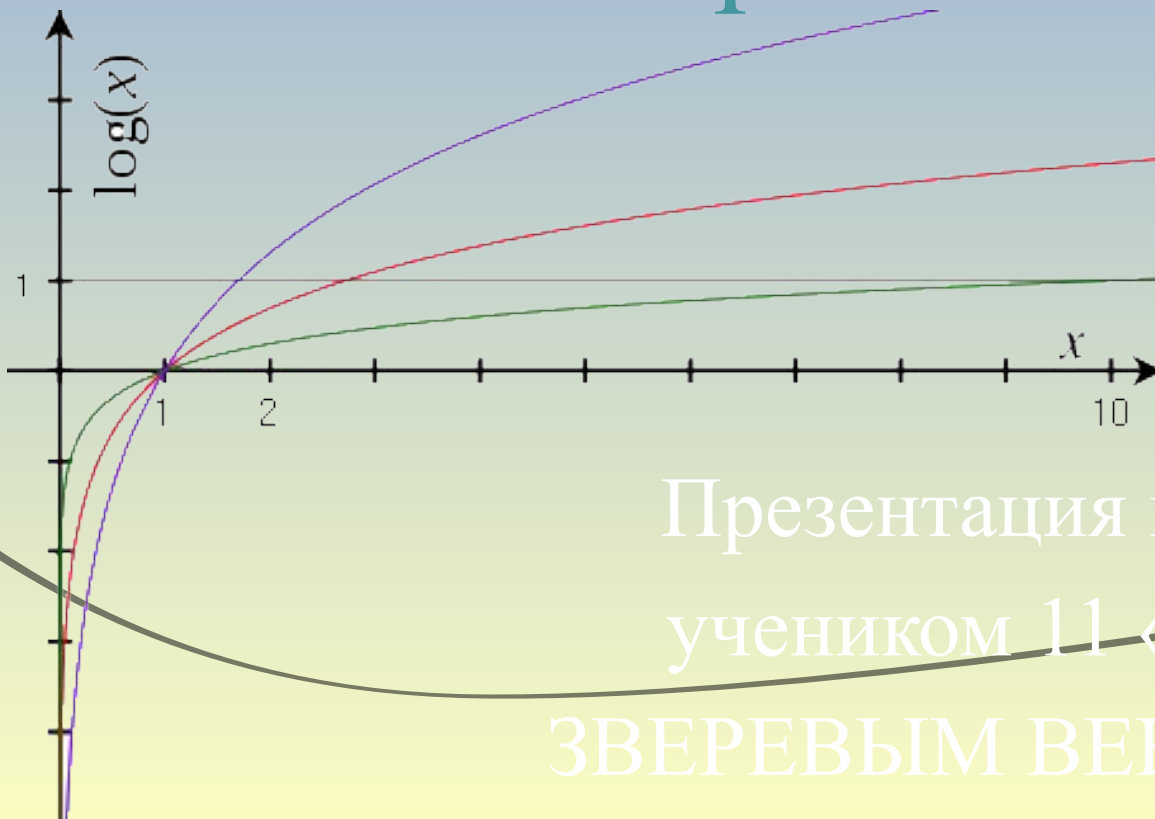


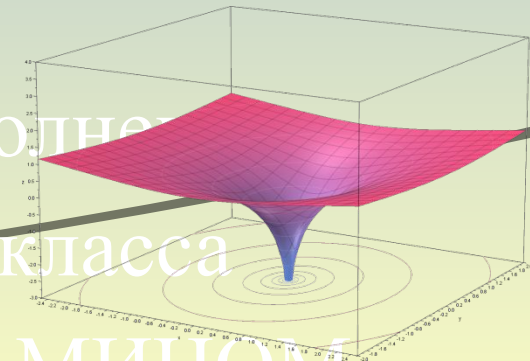


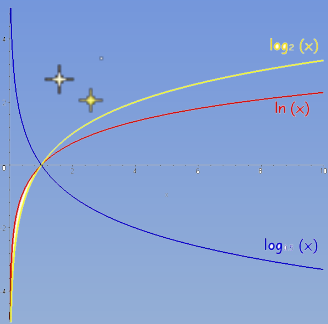
Потому-то, словно пена,
Опадают наши рифмы.
И величие степенно
Отступает в логарифмы.
Борис Слуцкий

Из истории логарифмов



Презентация выполнена
учеником 11 «В» класса
ЗВЕРЕВЫМ ВЕНИАМИНОМ





С точки зрения вычислительной практики, изобретение логарифмов по возможности можно смело поставить рядом с другим, более древним великим изобретением индусов – нашей десятичной системой нумерации.





Михаэль Штифель

Потребность в сложных расчётах в XVI веке быстро росла, и значительная часть трудностей была связана с умножением и делением многозначных чисел.

В конце века нескольким математикам, почти одновременно, пришла в голову идея: заменить трудоёмкое умножение на простое сложение, сопоставив с помощью специальных таблиц геометрическую и

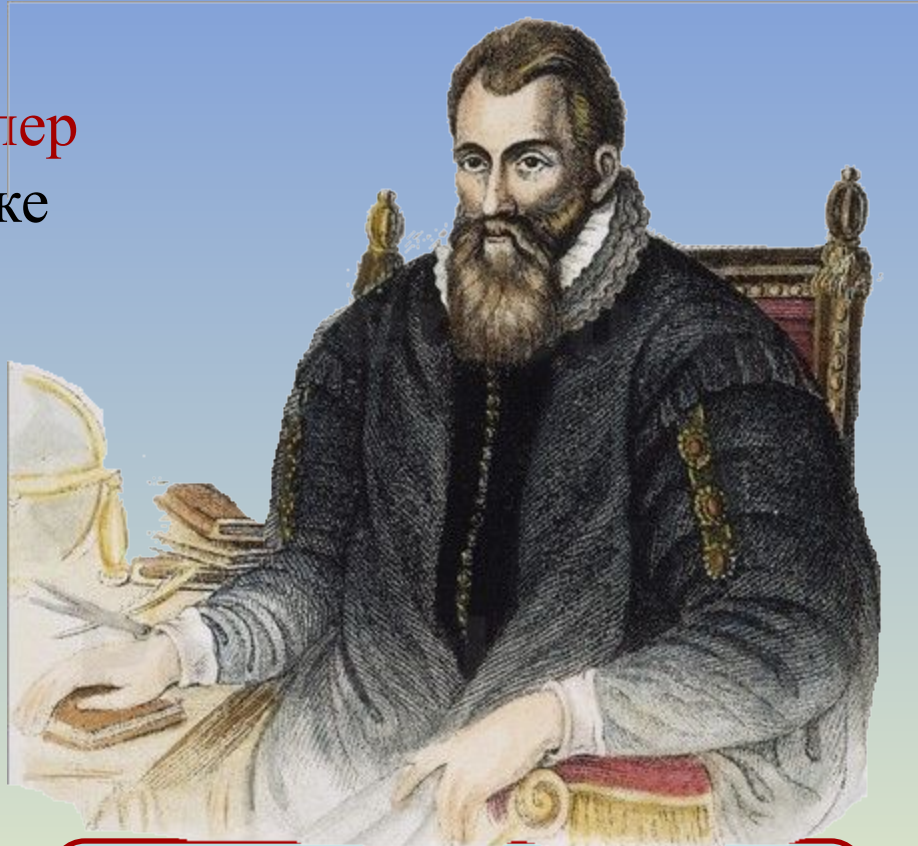
арифметическую прогрессии, при этом геометрическая будет исходной. Тогда и деление автоматически заменяется на неизмеримо более простое и надёжное вычитание. Первым эту идею опубликовал в своей книге «*Arithmetica integra*»

Михаэль Штифель, который, впрочем, не приложил серьёзных усилий для реализации своей идеи.



В 1614 году шотландский математик-любитель **Джон Непер** опубликовал на латинском языке сочинение под названием **«Описание удивительной таблицы логарифмов»**.

В нём было краткое описание логарифмов и их свойств, а также 8-значные таблицы логарифмов синусов, косинусов и тангенсов, с шагом $1'$.



Первый изобретатель логарифмов
— шотландский барон Джон Непер
(1550—1617)



Швейцарский математик **Йост Бюрги** (1552-1632), работавший в Праге, пришел к логарифмам раньше, но опубликовал свои таблицы с опозданием (в 1620г.), после того, как в 1614г. появилась работа Непера «Описание удивительной таблицы логарифмов».

Йост Бюрги

✦ Термин **логарифм**, предложенный Непером, утвердился в науке. Понятия функции тогда ещё не было, и Непер определил логарифм кинематически, сопоставив равномерное и логарифмически-замедленное движение. В современной записи модель Непера можно изобразить дифференциальным уравнением: $dx/x = -dy/M$, где M масштабный множитель, введённый для того, чтобы значение получилось целым числом с нужным количеством знаков (десятичные дроби тогда ещё не нашли широкого применения).

Непер взял $M = 10000000$.

Непер же придумал в 1617 г. другой - не логарифмический - способ перемножения чисел и разработал оригинальный прибор для быстрого умножения — палочки Непера.



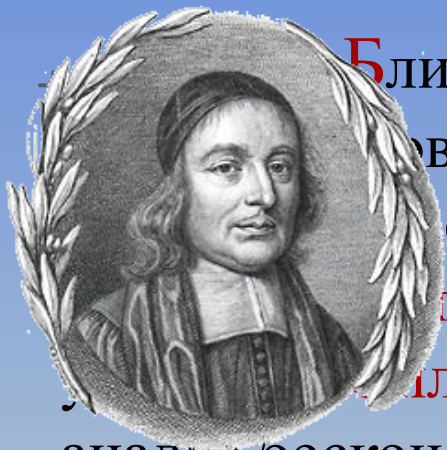
палочки Непера

✦ ✦

К сожалению, все значения таблицы Непера содержали вычислительную ошибку после шестого знака. Однако это не помешало новой методике вычислений получить широчайшую популярность, и составлением логарифмических таблиц занялись многие европейские математики, включая **Кеплера**.



Иоганн Кеплер



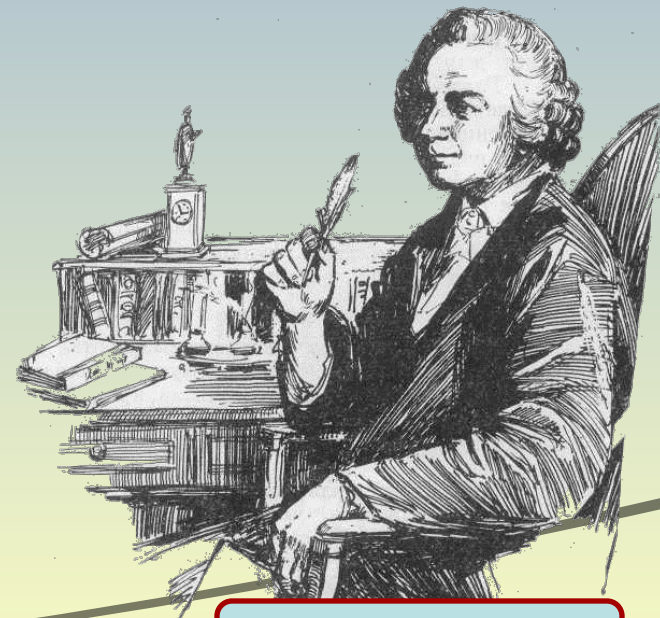
Джон Валлис

Близкое к современному понимание
операции, обратной
степень впервые появилось у
Иоганна Бернулли, а окончательно
Лейбнером в XVIII веке. В книге
«Трактат о бесконечных» (1748) Эйлер
как показательной,
логарифмической функций, привёл
в свои ряды,

особо отметил роль
натурального логарифма.



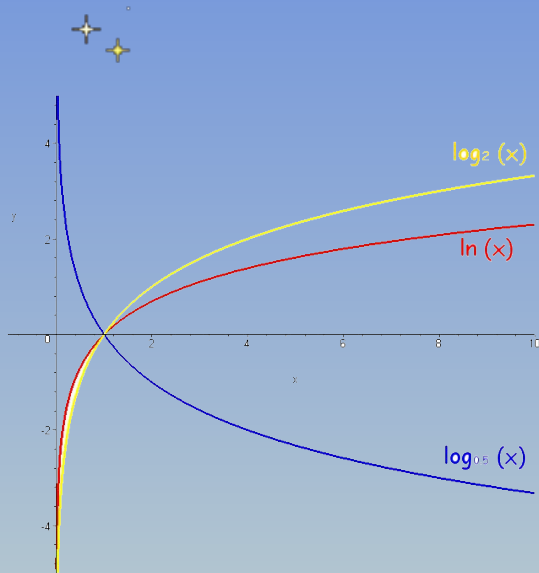
Иоганн Бернулли



Леонард Эйлер

было
«Введение в
дал современные
так и
разложение их

Что такое логарифм?



Логарифм возник из сочетания греческих слов **logos** - отношение, соотношение и **arithmos** - число.

Открытие логарифма было связано в первую очередь с быстрым развитием астрономии в XVI в., уточнением астрономических наблюдений и усложнением астрономических выкладок.



ЛОГАРИФМ - число, применение которого позволяет упростить многие сложные операции арифметики. Использование в вычислениях вместо чисел их логарифмов позволяет заменить умножение более простой операцией сложения, деление – вычитанием, возведение в степень – умножением и извлечением корня – делением.





Логарифмическая линейка

Прообразом логарифмической линейки явилась так называемая гунтерова линейка (Gunter's line), которая была изобретена английским математиком **Э. Гунтером** вскоре после открытия логарифмов. Он разработал шкалу, состоящую из нескольких отрезков, располагающихся параллельно на деревянной или медной пластине. На каждый отрезок наносились деления, соответствующие логарифмам чисел или тригонометрических величин. Обычно такая шкала использовалась вместе с двумя циркулями, позволяющими быстро и точно определять длину результирующего отрезка.



Фрагмент шкалы Гюнтера



Уильям Отред

Отред изготовил два типа логарифмических линеек — прямоугольную и круглую.

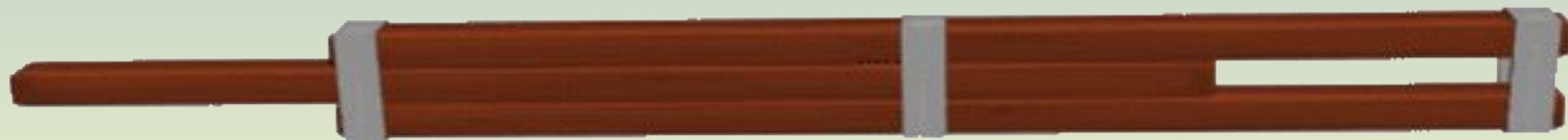
Принцип действия логарифмической линейки основан на том, что умножение и деление чисел заменяется соответственно сложением и вычитанием их логарифмов.

Первый вариант линейки разработал английский математик-любитель **Уильям Отред** в 1622 году.

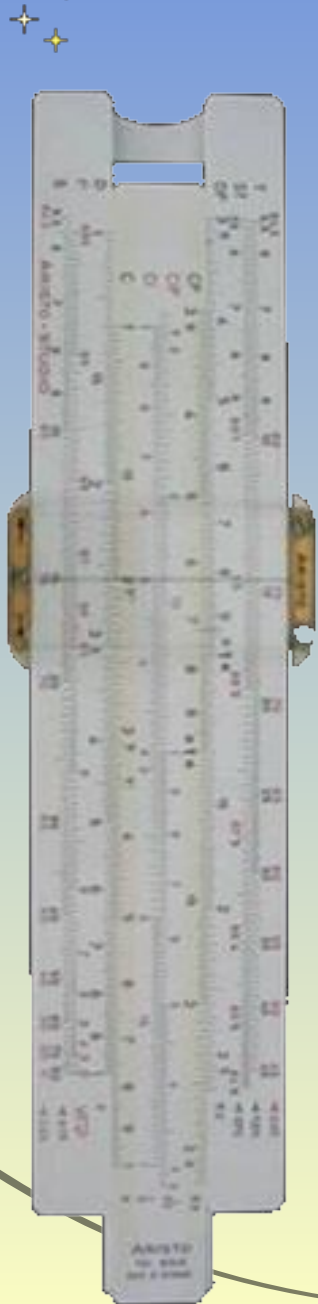




В 1654 году англичанин **Роберт Биссакер** разработал прямоугольную логарифмическую линейку, состоящую из трех частей длиной 60 см, закрепленных параллельно друг другу. Две внешние части были неподвижно закреплены с помощью медных оправ, а третья (движок) свободно передвигалась между ними. Каждой шкале на неподвижных частях соответствовала аналогичная шкала на движке. Причем шкалы были на обеих сторонах логарифмической линейки.



Модель логарифмической линейки Роберта Биссакера



В 1850 году девятнадцатилетний французский офицер **Амедей Маннхейм** создал прямоугольную логарифмическую линейку, ставшую прообразом современных линеек и обеспечивающую точность до трех десятичных знаков.

Этот инструмент он описал в книге **«Модифицированная вычислительная линейка»**, изданной в 1851 году.

В течение 20-30 лет эта модель выпускалась только во Франции, а затем ее стали изготавливать в Англии, Германии и США. Вскоре линейка Маннхейма завоевала популярность во всем мире.

✦ ✦ ✦ Логарифмическая линейка долгие годы оставалась самым массовым и доступным прибором индивидуального вычисления, несмотря на бурное развитие вычислительных машин. Естественно, она обладала небольшой точностью и скоростью решения по сравнению с вычислительными машинами, однако, на практике большинство исходных данных были не точные, а приближенные величины, определенные с той или иной степенью точности. Логарифмические линейки широко использовались для выполнения инженерных расчетов примерно до начала 1980-х годов, когда они были вытеснены калькуляторами.



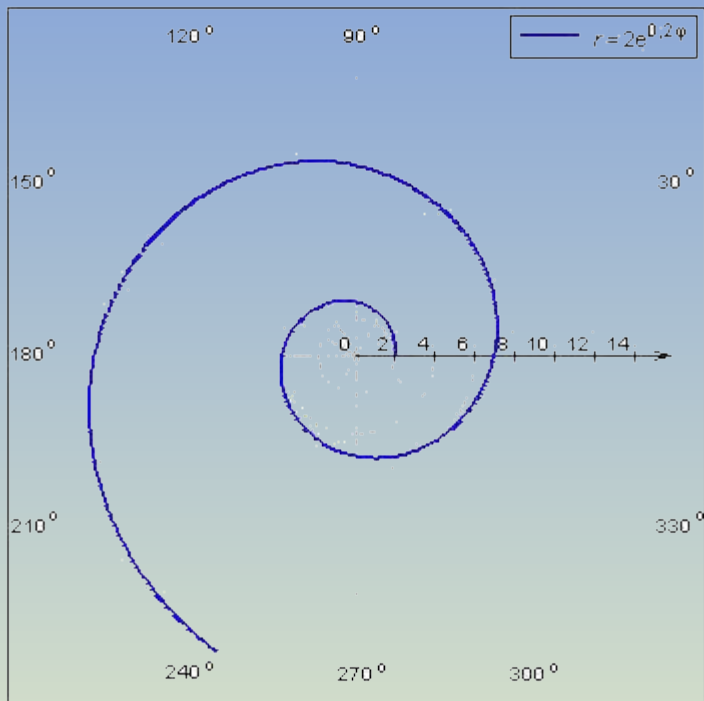


В начале XXI века логарифмические линейки получили второе рождение в наручных часах: следуя моде, производители некоторых марок (среди которых Breitling, Citizen, Orient) выпустили модели со встроенной логарифмической линейкой, выполненной в виде вращающихся колец со шкалами вокруг циферблата.

Производители обычно называют такие устройства «навигационная линейка». Их достоинство — можно сразу, в отличие от микрокалькулятора, получить информацию, соответствующую табличной форме представления (например, таблицу расхода топлива на пройденное расстояние, перевода миль в километры и тому подобное).



Логарифмическая спираль



Спираль – это плоская кривая линия, многократно обходящая одну из точек на плоскости, называемую полюсом спирали.

Логарифмическая спираль является траекторией точки, которая движется вдоль равномерно вращающейся прямой, удаляясь от полюса со скоростью, пропорциональной пройденному

расстоянию. Точнее, в логарифмической спирали углу поворота пропорционален логарифм этого расстояния.



Первым ученым,
открывшим эту
удивительную кривую,
был **Рене Декарт**
(1596-1650г.г.).
В математике
логарифмическая спираль
впервые упоминается в
1638 году.



Рене Декарт

+ Особенности логарифмической спирали поражали не только математиков. Ее свойства удивляют и биологов, которые считают именно эту спираль своего рода стандартом биологических объектов самой разной природы.



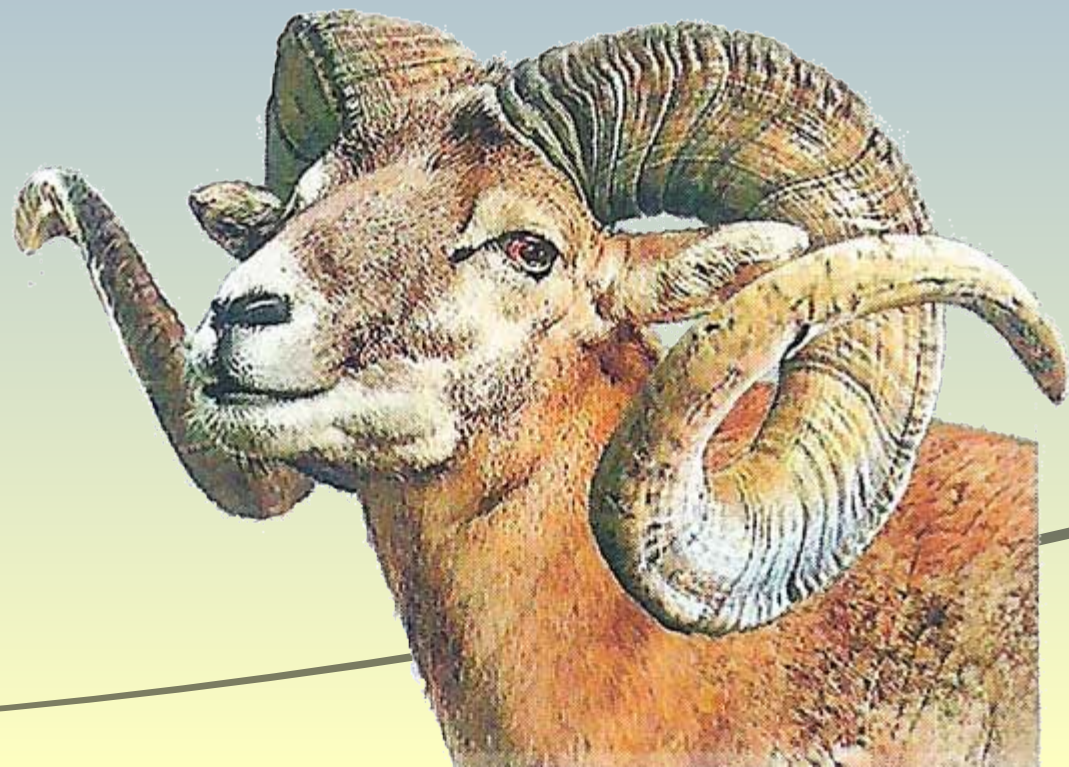
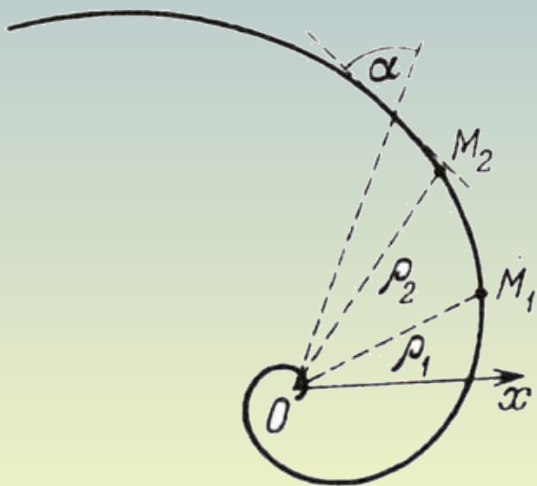
Например, раковины морских животных могут расти лишь в одном направлении. Чтобы не слишком вытягиваться в длину, им приходится скручиваться, причем каждый следующий виток подобен предыдущему. А такой рост может совершаться лишь по логарифмической спирали или ее аналогиям.

Поэтому раковины многих моллюсков, улиток, закручены по логарифмической спирали.



✦ ✦ Логарифмическая спираль в природе

Рога таких рогатых млекопитающих, как архары – горные козлы, закручены по логарифмической спирали.

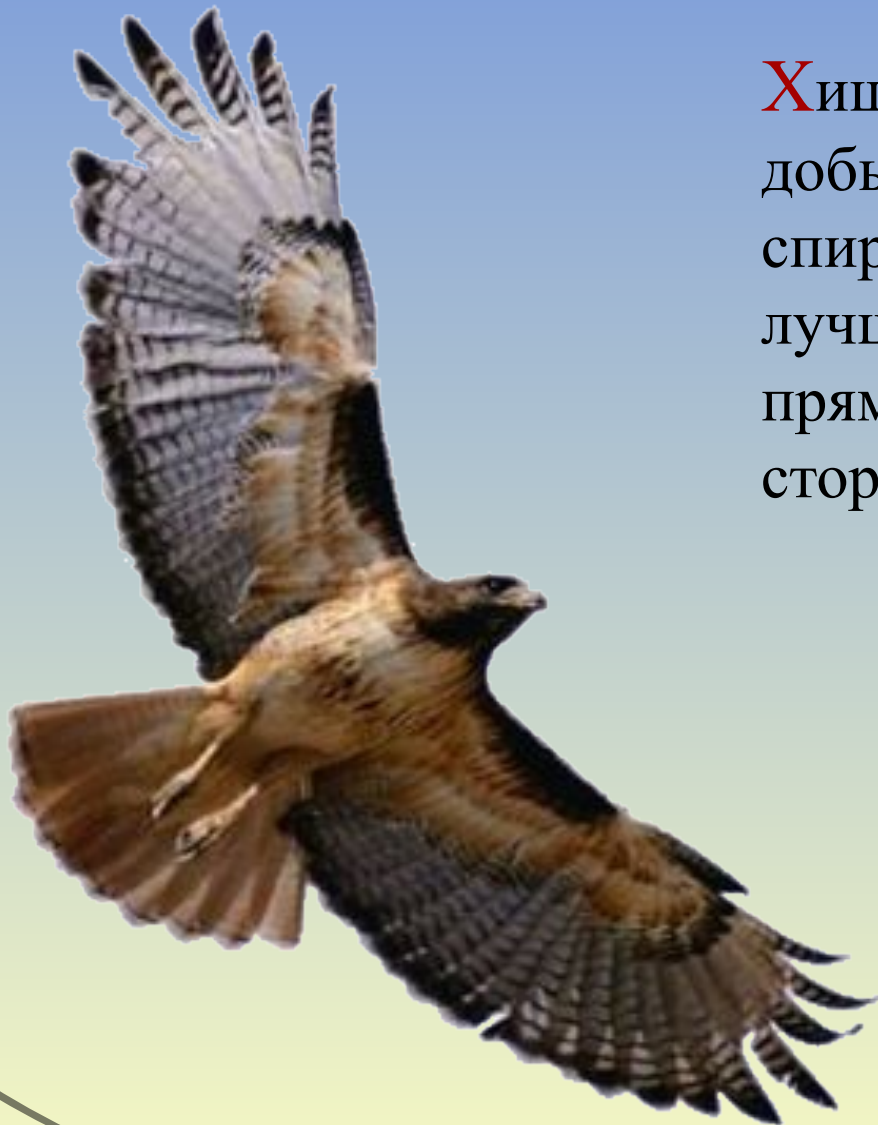




В подсолнухе семечки
расположены по дугам близким к
логарифмическим спиралям.



Один из наиболее распространенных видов пауков, Эпейра, сплетая паутину, закручивает нити вокруг центра по логарифмической спирали.



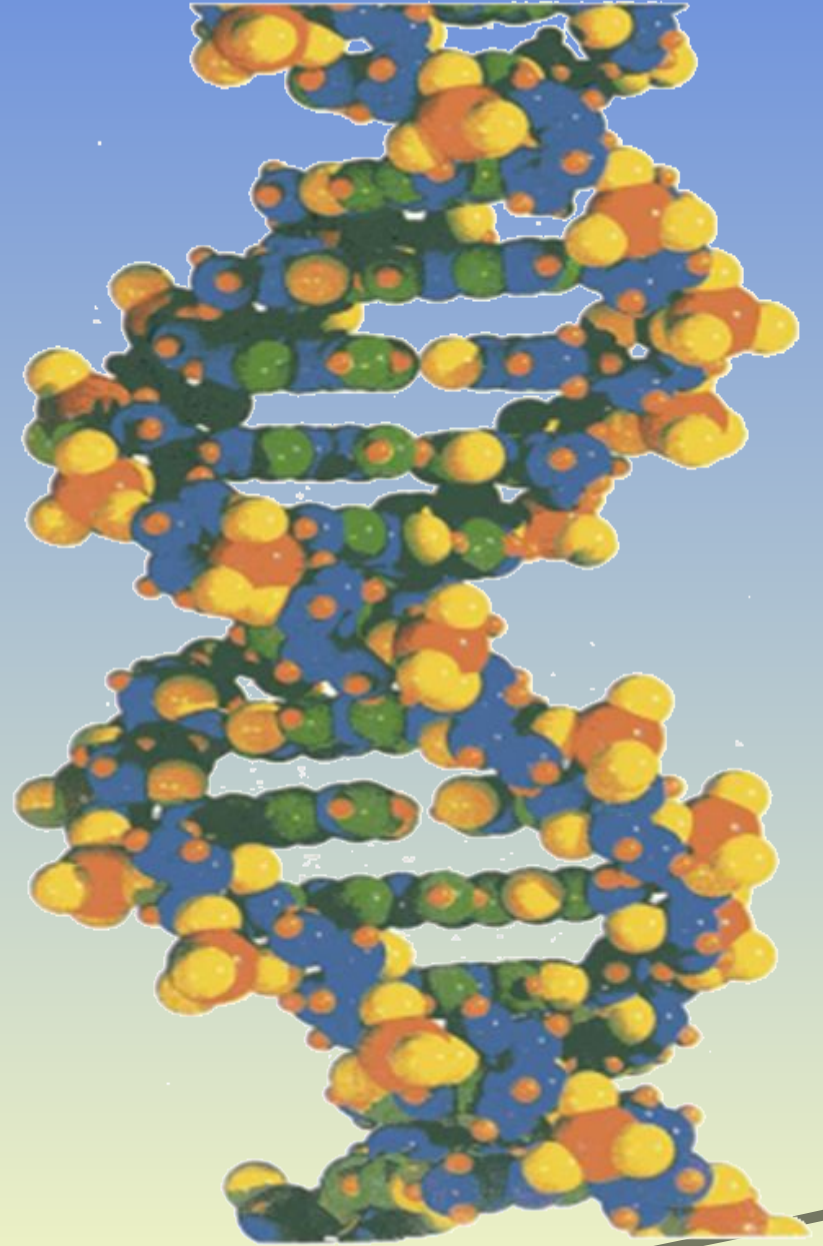
Хищные птицы кружат над добычей по логарифмической спирали. Дело в том, что они лучше видят, если смотрят не прямо на добычу, а чуть в сторону.



По логарифмическим спиралям закручены и многие галактики, в частности, галактика, к которой принадлежит Солнечная Система.



Молекулы ДНК имеют огромную по молекулярным масштабам длину и состоят из 2-х нитей, сплетённых между собой в двойную спираль. Каждую из нитей можно сравнить с длинной ниткой бус.





Применение логарифмов

Так называемые ступени темперированной хроматической гаммы (12- звуковой) частот звуковых колебаний представляют собой логарифмы.



Только основание этих логарифмов равно 2 (а не 10, как принято в других случаях).

Номера клавишей рояля представляют собой логарифмы чисел колебаний соответствующих звуков.



Логарифмическая функция крайне важна в экономике, физике, при проведении научных, экспериментальных расчетов, астрономии и др.

Форма логарифмической спирали присуща многим природным объектам.

- ❖ Физика — интенсивность звука (децибелы).
- ❖ Астрономия — шкала яркости звёзд.
- ❖ Химия — активность водородных ионов (pH).
- ❖ Сейсмология — шкала Рихтера.
- ❖ Теория музыки — нотная шкала, по отношению к частотам нотных звуков.
- ❖ История — логарифмическая шкала времени.



«**И**зобретение логарифмов,
сократив работу астронома,
продлило ему жизнь» П.С.Лаплас

Пьер-Симон Лаплас



Источники:

- Успенский Я. В. Очерк истории логарифмов. Петроград, 1923.
- http://informat444.narod.ru/museum/1_17_111.htm





Спасибо за внимание!