

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН  
ГАПОУ УФИМСКИЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

# Логарифмы в природе

Выполнил: студентка 1 курса, группы

1Г

Лисовец Марина Вячеславовна

Проверил: преподаватель

математики УТЭК

Шайхлисламова Майя Гулямовна

# Историческая справка

Логарифмы были изобретены шотландским математиком Джоном Непером (1550–1617) в 1614 г.

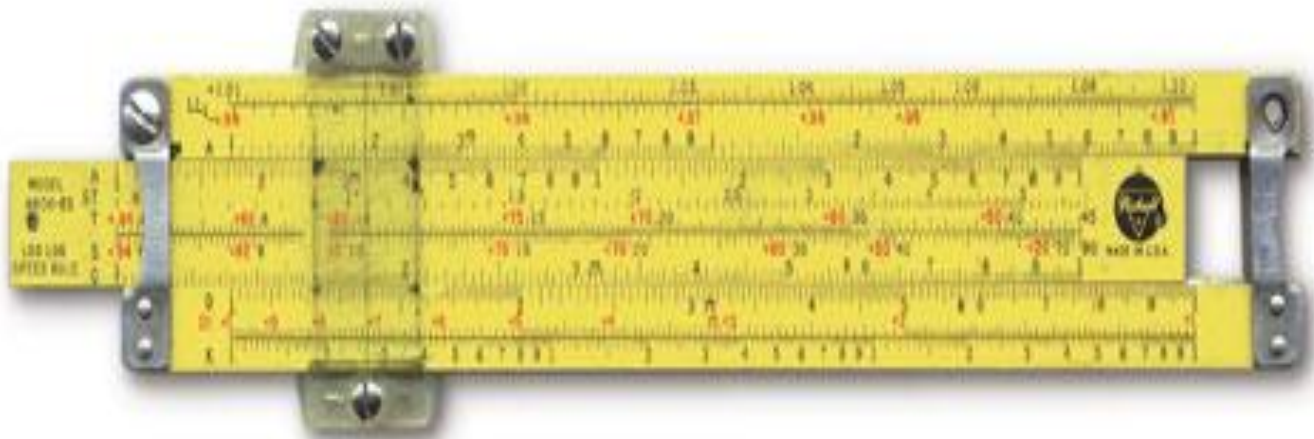


- цель: изучить теоретические основы взаимосвязи математики с другими науками и исследование практики, ее применение в различных сферах жизнедеятельности.

### **Задачи:**

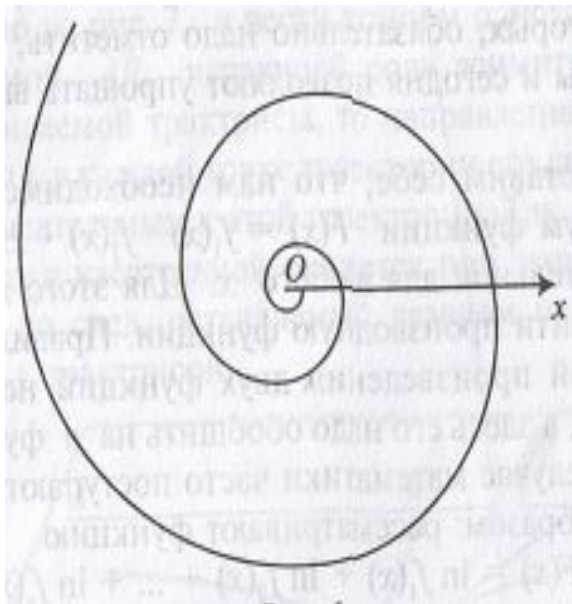
- изучить понятие логарифма, определить его основные элементы;
- обозначить математические методы;
- охарактеризовать применение математики в геометрии;
- предмет исследования: совокупность математических моделей, процессов в природе и обществе;
- объект исследования: междисциплинарные связи математики;
- гипотеза. Изучить проектирование и связи ее с математикой в геометрии и другими науками.
- методы исследования.

В 1620-е годы Эдмунд Уингейт и Уильям Отред изобрели первую логарифмическую линейку.



# Логарифмы в природе

В математике существует понятие *логарифмической спирали*. Спираль – это плоская кривая линия многократно обходящая одну из точек на плоскости, эта точка называется полюсом спирали.



Известно, что живые существа обычно растут, сохраняя общее начертание своей формы. При этом чаще всего они растут во всех направлениях – взрослое существо и выше и толще детёныша. Но раковины морских животных могут расти лишь в одном направлении. Чтобы не слишком вытягиваться в длину, им приходится скручиваться, причем, рост совершается так, что сохраняется подобие раковины с её первоначальной формой.



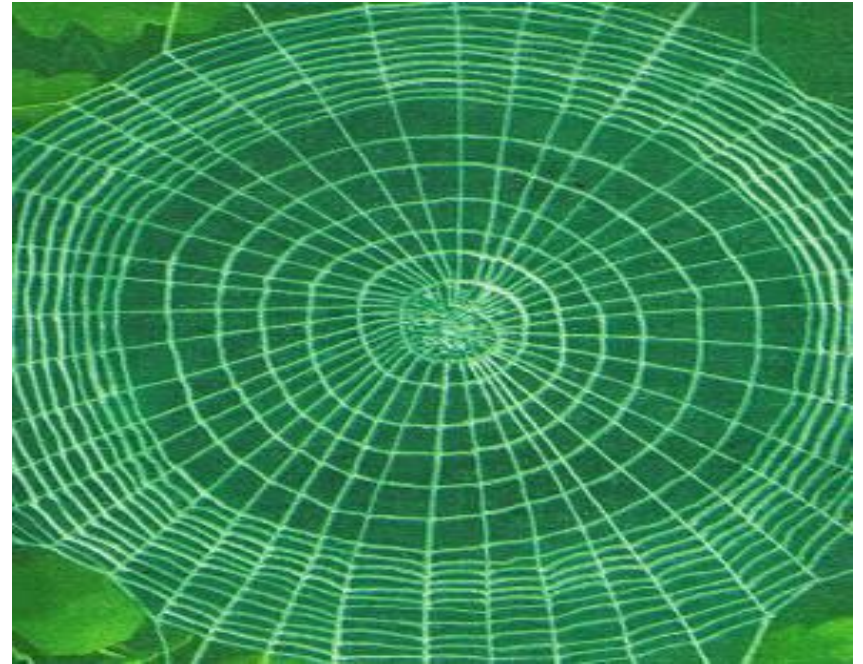
Раковина  
моллюсков

Рога таких млекопитающих, как *архары* (горные козлы), закручены по логарифмической спирали.



Рога козлов

По логарифмической спирали очерчены не только раковины. Один из наиболее распространённых пауков, эпейра, сплетая *паутину*, закручивает нити вокруг центра по логарифмическим спиральям.



Паутина



В подсолнухе *семечки* расположены по дугам, близким к логарифмической спирали.



Семечки в подсолнухе

По логарифмическим спиралям закручены многие *галактики*, в частности Галактика, которой принадлежит солнечная система.

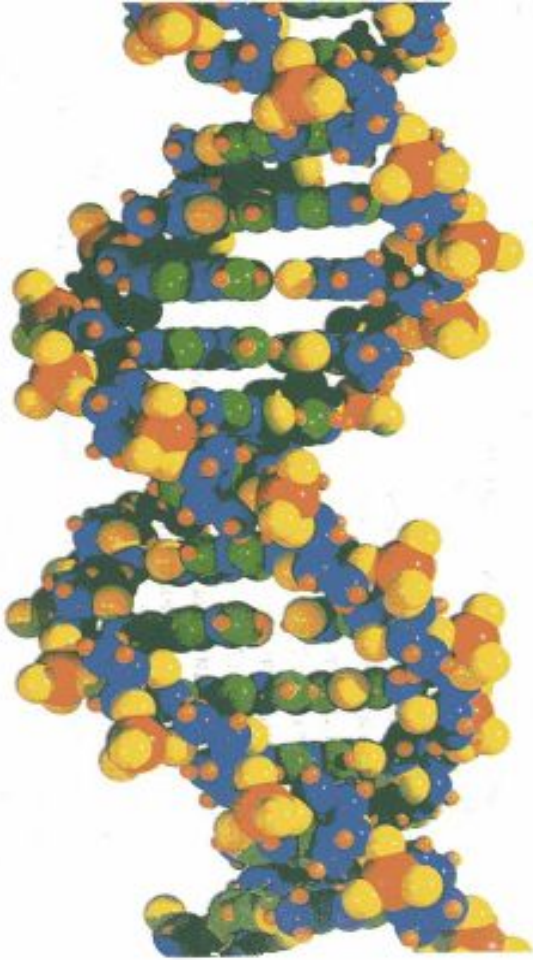


Галактика

Полет бабочки. Ночные бабочки, которые пролетают большие расстояния, ориентируясь по параллельным лунным лучам, инстинктивно сохраняют постоянный угол между направлением полета и лучом света. Если они ориентируются на пламя свечи, то инстинкт их подводит, и бабочки попадают в пламя по скручивающейся логарифмической спирали.



полет бабочки



*Молекула ДНК.* Её молекулы 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 нитки бус. С нитями бус мы сравниваем и белки. У белков «бусинами» являются аминокислоты 20 различных типов. «Бусины» двух нитей двойной спирали ДНК связаны между собой и строго друг другу соответствуют.

# Применение логарифмов в различных сферах

- ***В физике*** — интенсивность звука (децибелы). оценивается также уровнем интенсивности по шкале децибел; число децибел  $N=10\lg(I/I_0)$ , где  $I$  — интенсивность данного звука.
- ***В химии*** - Водородный показатель, "рН", — это мера активности ионов водорода в растворе, количественно выражающая его кислотность, вычисляется как отрицательный десятичный логарифм концентрации водородных ионов, выраженной в молях на литр:  $\text{pH} = -\lg [H^+]$

- ***В музыке*** - играя по клавишам современного рояля, музыкант играет, собственно говоря, на логарифмах. И действительно так называемые «ступени» этой гаммы не расставлены на равных расстояниях ни по отношению к числам колебаний, ни по отношению к длинам волн соответствующих звуков, а представляют собой логарифмы этих величин. Основание этих логарифмов равно 2. Номера клавиш рояля представляют собой логарифмы чисел – колебаний соответствующих звуков (умноженные на 12). Мы даже можем сказать, что номер октавы представляет собой целую часть (характеристику) логарифма числа колебаний этого тона, а номер звука в данной октаве, деленный на 12 – дробную часть (мантиссу) этого логарифма.

- **В сейсмологии** - при вычислении магнитуды. Магнитуда землетрясения — величина, характеризующая энергию, выделившуюся при землетрясении в виде сейсмических волн.
- **В технике** - логарифмическая спираль пересекает свои радиус-векторы под постоянным углом. Дело в том, что в технике часто применяются вращающиеся ножи. Сила с которой они давят на разрезаемый материал, зависит от угла резания, т.е. угла между лезвием ножа и направлением скорости вращения. Для постоянного давления нужно, чтобы угол резания сохранял постоянное значение, а это будет в том случае, если лезвие ножей очерчены по дуге логарифмической спирали. Величина угла резания зависит от обрабатываемого материала.
- **В гидротехнике** по логарифмической спирали изгибают трубу, проводящую поток воды к лопастям турбины. Благодаря такой форме трубы потери энергии на изменение направления течения в трубе оказываются минимальными и напор воды используется с максимальной производительностью.

- ***В астрономии*** - блеск в астрономии — величина пропорциональная логарифму светового потока. Однако коэффициент пропорциональности отрицателен (при основании логарифма больше единицы), поэтому самым ярким объектам на небе соответствует большая отрицательная величина (–26,8 для Солнца), а для самых тусклых — положительная (28 для едва различимых в телескоп звезд). Астрономы измеряют «блеск» небесных светил в звездных величинах, яркость источников света - шкала звездных величин.



- **Яркость звезд** - астрономы распределяют звезды по степеням видимой яркости на светила первой величины, второй величины, третьей и т.д. Последовательные звездные величины воспринимаются глазом, как члены арифметической прогрессии. Но физическая яркость их изменяется по иному закону: объективные яркости составляют геометрическую прогрессию со знаменателем 2,5. Легко понять, что «величина» звезды представляет собой не что иное, как логарифм ее физической яркости. Оценивая видимую яркость звезд, астроном оперирует с таблицей логарифмов, составленной по основанию 2,5 (по договоренности между астрономами всего мира в настоящее время принимается, что блеск звезды 1-й величины в 2,5 раза превосходит блеск звезды 2-ой величины).

- **Список использованной литературы:**

- <http://textarchive.ru/c-2368686.html>- Логарифмическая зависимость в природе
- <http://www.slideshare.net/slavaantipov14/ss-43946309>- Применение логарифма в повседневной жизни
- [http://nlobacheva.ru/file/nlobacheva\\_ru/Logs.doc](http://nlobacheva.ru/file/nlobacheva_ru/Logs.doc)-
- <http://referat.znate.ru/text/index-33659.html>- Исследовательская работа
- <http://www.slideshare.net/slavaantipov14/ss-44007647>- Логарифмы в жизни