

# **Алгебра 11 класс**

***Определение логарифма.  
Основное логарифмическое  
тождество.***

***Учитель:  
Белоусова Елена Николаевна***

# Цель урока:

- *Дать определение логарифма и основного логарифмического тождества*
- *Показать полезность применения логарифмов;*
- *Научить видеть знакомое в незнакомом, развить интерес к истории математики и её приложениям.*

# Задача 1

Найдите положительный корень уравнения

$$x^2 = 9 \quad \text{ответ : } x=3$$

$$x^3 = 8 \quad \text{ответ : } x=2$$

$$x^4 = 81 \quad \text{ответ : } x=3$$

## Задача 2

Решите уравнение

$$2^x=8 \quad \text{ответ: } x=3$$

$$3^x=27 \quad \text{ответ: } x=3$$

$$5^x=25 \quad \text{ответ: } x=2$$

# Определение логарифма

Логарифмом положительного числа  $b$  по основанию  $a > 0$  и  $a \neq 1$  называется показатель степени, в которую нужно возвести число  $a$ , чтобы получить число  $b$ .

$$\log_a b$$

Логарифм с произвольным основанием.

**Основное  
логарифмическое тождество**

$$a^{\log_a b} = b$$

Действие нахождения логарифма  
числа называется **логарифмированием**

# Вычислите

$$\log_3 27 =$$

$$\log_3 9 =$$

$$\log_5 125 =$$

$$3^{\log_3 18} =$$

$$\log_2 2 =$$

$$\log_{0,5} 0,25 =$$

$$\log_8 1 =$$

$$\log_2 x = 3$$

$$\log_2 16 =$$

$$7^{\log_7 3} =$$

# Вычислите

$$\log_4 1 =$$

$$\log_{13} 13 =$$

$$\log_3 x = 2$$

$$6^{\log_6 12} =$$

$$\log_4 x = 2$$

$$\log_2 x = 5$$

$$\log_{13} 13 =$$

$$\log_3 x = 2$$

$$5^{\log_5 12} =$$

$$\log_9 1 =$$



# Вычислите самостоятельно

$$\log_3 3 =$$

$$\log_2 16 =$$

$$\log_2 x = 3$$

$$3^{\log_3 18} =$$

$$\log_2 2 =$$

$$\log_2 64 =$$

$$\log_{15} 15 =$$

$$\log_3 x = 2$$

$$4^{\log_4 12} =$$

$$\log_9 1 =$$

# Логарифмическая разминка «Немного истории».

*Логарифм - от греч. λόγος — «слово»,  
«отношение» и ἀριθμός — «число», «показатель»*

Поистине безграничны приложения показательной и логарифмической функций в самых различных областях науки и техники, а ведь придумывали логарифмы для облегчения вычислений. Через четыре года будет четыре столетия с того дня, как в 1614 году были опубликованы первые логарифмические таблицы, составленные Джоном Непером. Они помогли астрономам и инженерам, сокращая время на вычисления, и тем самым, как сказал знаменитый французский ученый Лаплас, «удлиняли жизнь вычислителям».



Джон Непер

# Логарифмическая разминка «Немного истории».

Параллельно с Непером над составлением таблицы логарифмов работал другой любитель математики - **Йост Бюрги**.

Он был швейцарским часовщиком и мастером астрономических приборов.

Бюрги составил таблицы логарифмов раньше, но только в 1620 году издал свою книгу "Таблицы арифметической и геометрической прогрессии с обстоятельным наставлением, как пользоваться ими при всякого рода вычислениях".



***Йост Бюрги  
(1552 - 1632)***

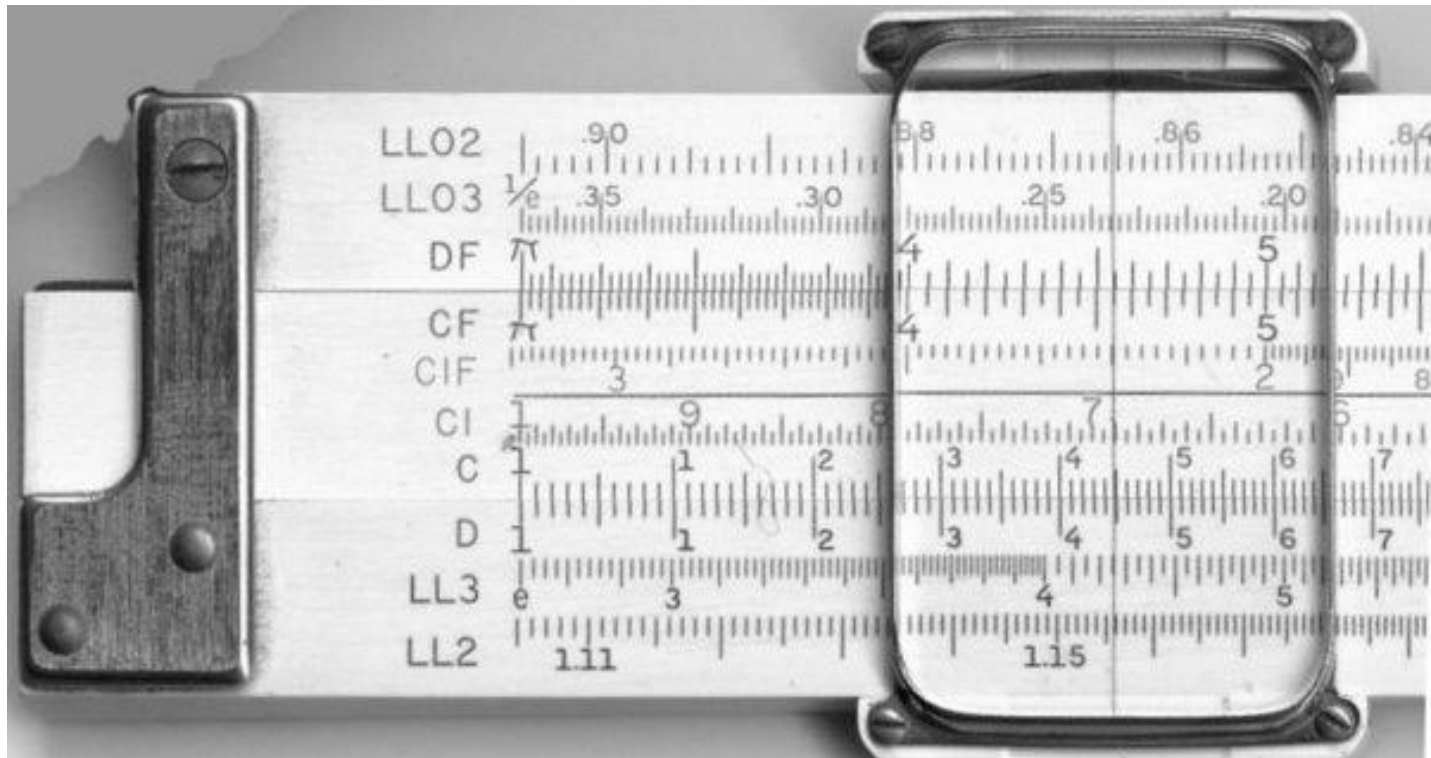
# Логарифмическая разминка «Немного истории».

В 1623 г., т. е. всего через 9 лет после издания первых таблиц, английским математиком **Эдмундом Гантером** была изобретена первая логарифмическая линейка, ставшая рабочим инструментом для многих поколений вплоть до появления ЭВМ.



# Логарифмическая линейка

*1622 год - Первый вариант линейки разработал английский математик-любитель Уильям Отред*

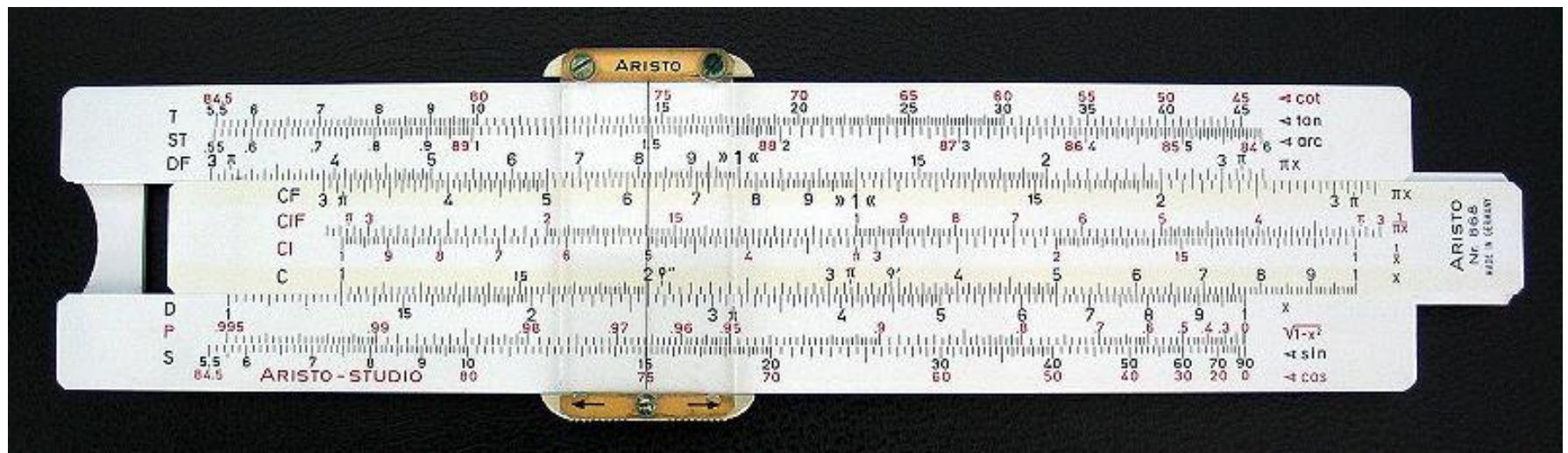


**1630 год -Ричард Деламейн создаёт круговую логарифмическую линейку.**





**Англичанин Роберт Биссакар (и независимо от него в 1657 году — С. Патридж) разработал прямоугольную логарифмическую линейку, конструкция которой в основном сохранилась до наших дней.**

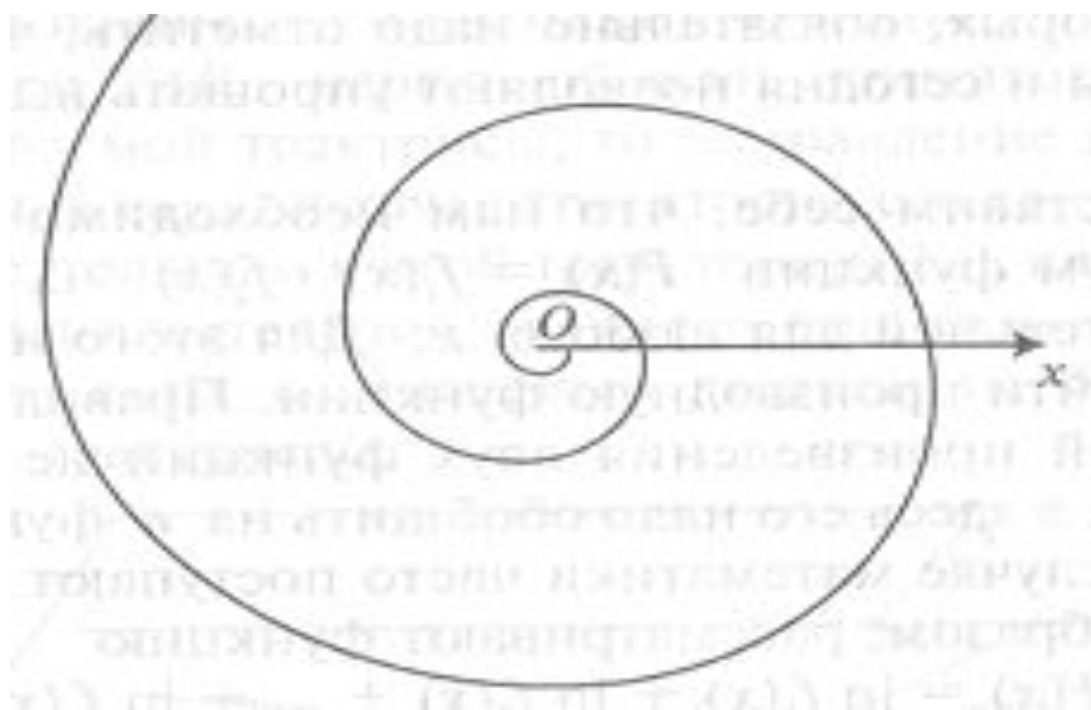




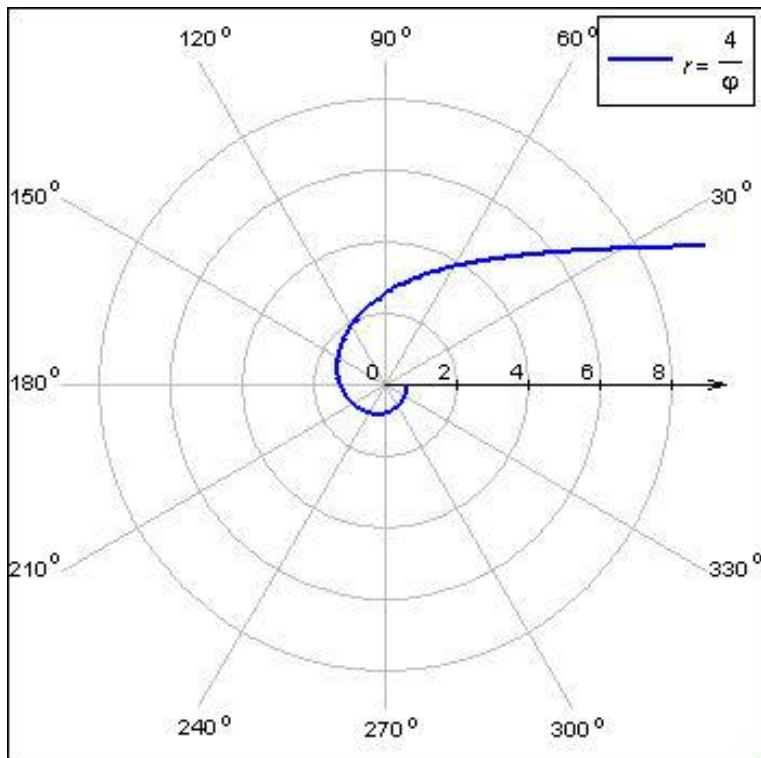


# Логарифмическая спираль «Удивительное рядом»

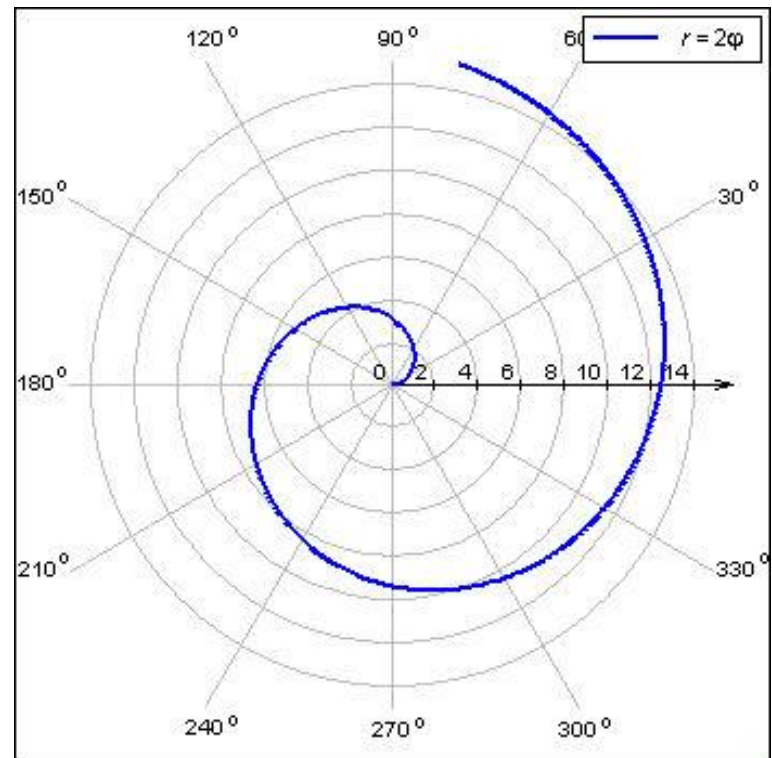
Спираль – это плоская кривая линия, многократно обходящая одну из точек на плоскости, которая называется полюсом спирали.



# Логарифмическая спираль «Удивительное рядом»

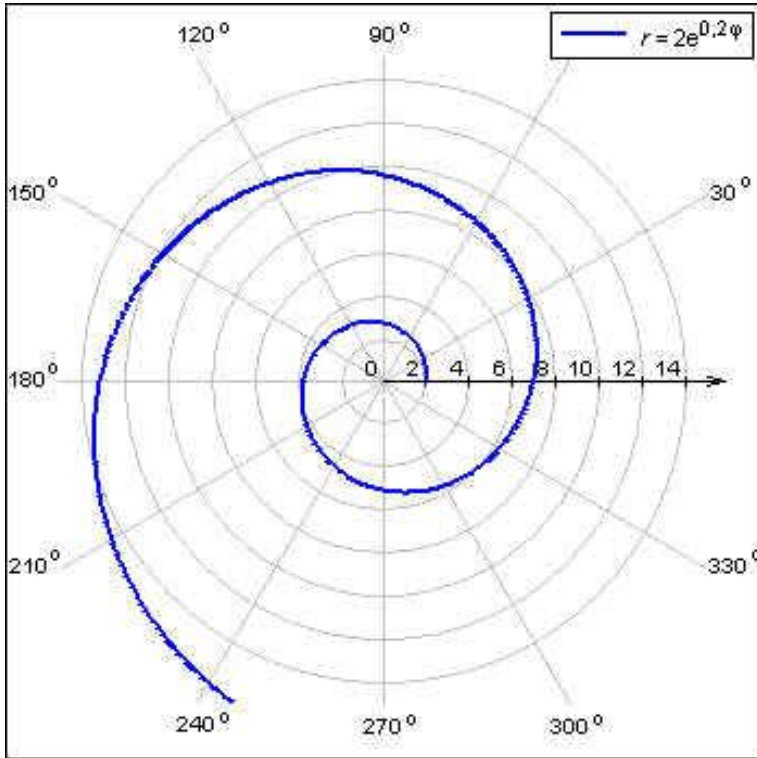


Гиперболическая  
спираль



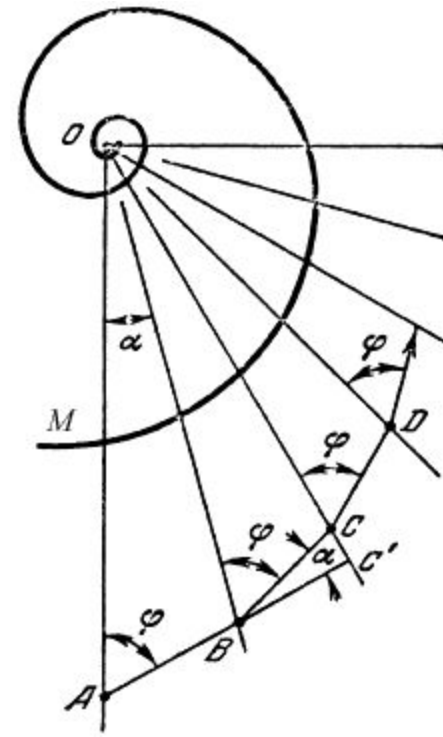
Архимедова спираль

# Логарифмическая спираль «Удивительное рядом»



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

Т.о. в логарифмической спирали углу поворота пропорционален логарифм этого расстояния.



# Логарифмическая спираль «Удивительное рядом»

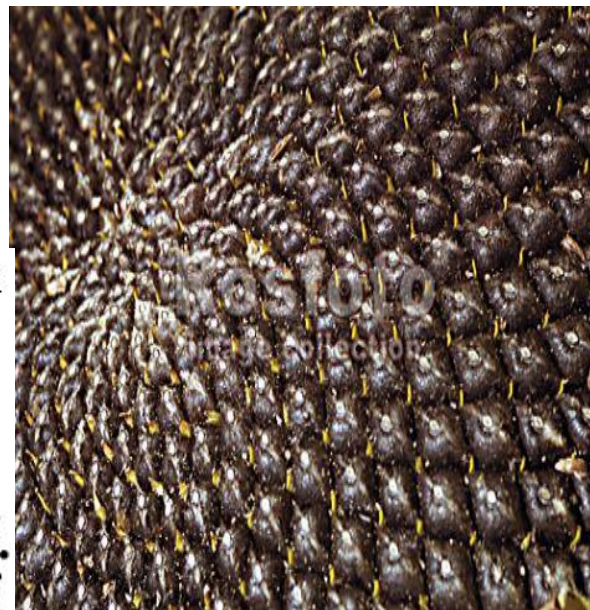
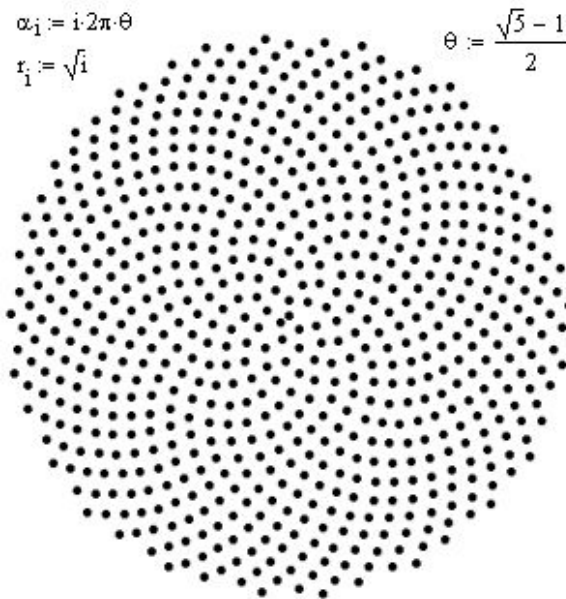
Первым ученым,  
открывшим эту  
удивительную кривую, был  
французский математик

**Рене Декарт**  
(1596-1650гг.)



Самое интересное и удивительное в том, что логарифмическая спираль возникает в нашей жизни в связи с самыми разными природными формами.

# Логарифмическая спираль «Удивительное рядом»



По логарифмическим спиральям выстраиваются  
цветки в соцветиях подсолнечника



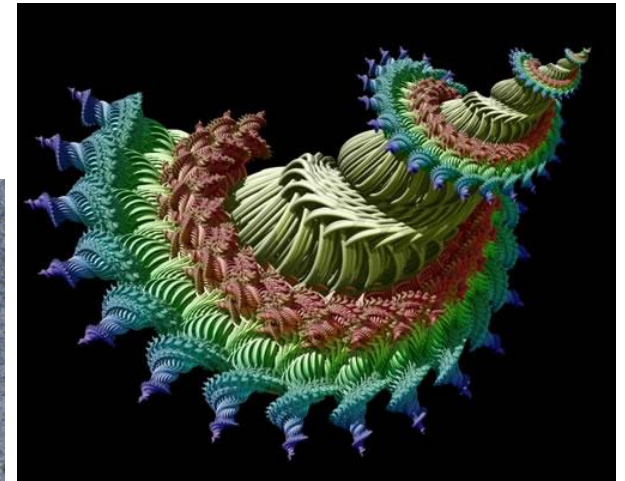
# Логарифмическая спираль «Удивительное рядом»



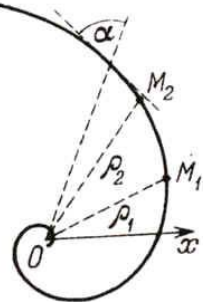
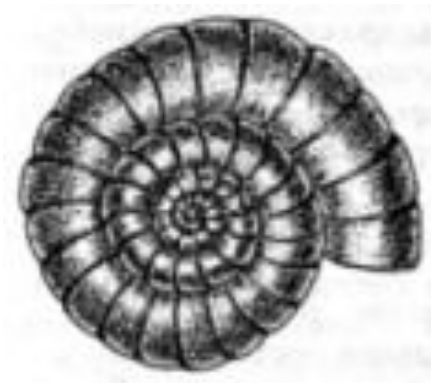
По логарифмическим спиральям выстраиваются  
рога многих животных

# Логарифмическая спираль «Удивительное рядом»

Живые существа обычно растут, сохраняя общее очертание своей формы. При этом они растут чаще всего во всех направлениях - взрослое существо и выше и толще детеныша. Но раковины морских животных могут расти лишь в одном направлении.



# Логарифмическая спираль «Удивительное рядом»



По логарифмической спирали свёрнуты раковины многих улиток и моллюсков.





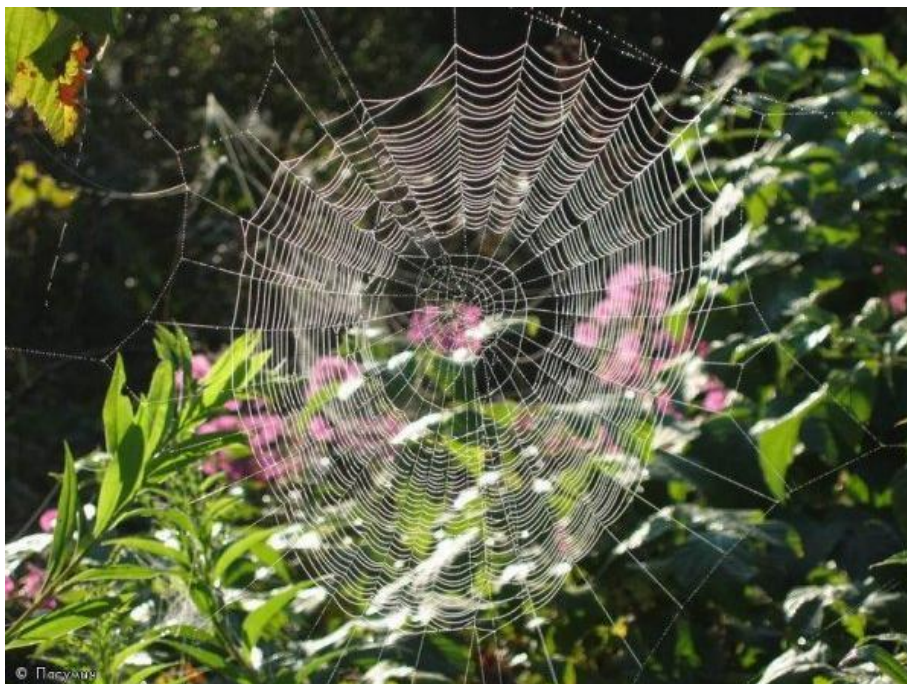
# Логарифмическая спираль «Удивительное рядом»



По логарифмической спирали формируется тело циклона



# Логарифмическая спираль «Удивительное рядом»



Даже пауки, сплетая паутину, закручивают нити вокруг центра по логарифмической спирали.

# Логарифмическая спираль «Удивительное рядом»



Улитка является органом, воспринимающим звук, в котором самой природой заложена **ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ!**

**Человеческое ухо – это маленькое чудо!**

# Логарифмическая спираль «Удивительное рядом»

Траектории насекомых  
летающих на свет также  
описывают  
логарифмическую  
спираль.



\*\*\*\*\*

Логарифмическая спираль единственная из спиралей  
не меняет своей формы при увеличении размеров.

Видимо, это свойство и послужило причиной того, что  
в живой природе логарифмическая спираль  
встречается чаще других.

# Логарифмическая спираль «Удивительное рядом»



По логарифмическим спиральям закручены многие галактики, в частности Галактика, которой принадлежит Солнечная система.



# Логарифмическая спираль «Удивительное рядом»

**И эту спираль мы повсюду встречаем: к примеру, ножи в механизме вращая. В изгибе трубы мы ее обнаружим – турбины тогда максимально послужат!**



**Очертания, выраженные логарифмической спиралью, имеют не только раковины. Спираль увидели в расположении семян подсолнечника, в шишках сосны, ананасах, кактусах и т.д.**

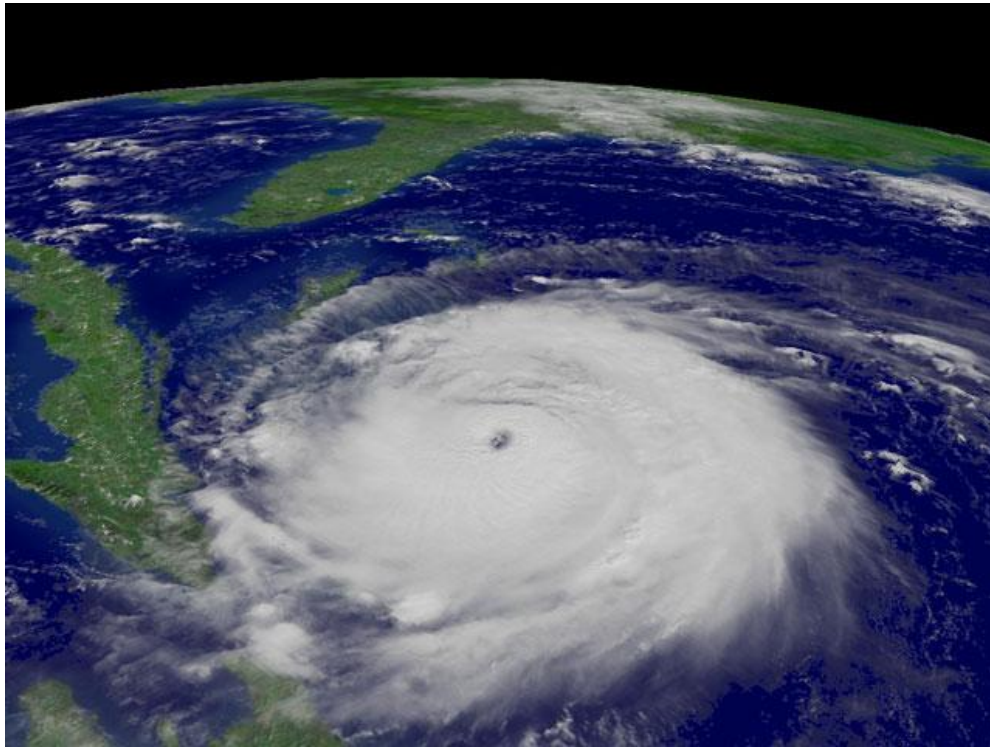




***Испуганное стадо северных оленей  
разбегается по спирали.***



# Спиралью закручиваются ураганы и смерчи





**Молекула ДНК  
закручена двойной  
спиралью.**



# «Логарифмы в музыке»

*Музыканты редко увлекаются математикой; большинство из них питают к этой науке чувство уважения. Между тем, музыканты - даже те, которые не проверяют подобно Сальери у Пушкина («алгеброй гармонию»), - встречаются с математикой гораздо чаще, чем сами подозревают, и притом с такими «страшными» вещами, как логарифмы.*



# Звезды, шум и логарифмы

Этот заголовок связывает столь, казалось бы, несоединимые вещи. Шум и звезды объединяются здесь потому, что громкость шума и яркость звезд оцениваются одинаковым образом - по логарифмической шкале.





# Любимая цифра

Возьмите, пожалуйста, ручки и запишите свою любимую цифру.

Умножьте эту цифру на 9.

Полученное число умножьте на 12345679 .

Если вы все сделали правильно, то у Вас получится букет из ваших любимых цифр.

А теперь припишите справа к полученному числу 9 нулей.

Пусть у вас будет столько счастливых дней!!!



# Определение логарифма

Логарифмом числа  $b > 0$  по основанию  $a > 0$  и  $a \neq 1$  называется показатель степени, в которую нужно возвести число  $a$ , чтобы получить число  $b$ .

$$\log_a b$$



Спасибо  
за урок!!!

- Березин С. И. Счётная логарифмическая линейка.
- Богомолов Н. В. Практические занятия с логарифмической линейкой. — М.: Высшая школа, 1977. — 103 с. (Сборник задач. Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебного пособия для техникумов.)
- Кобозев Н. Н. Логарифмическая линейка.
- Панов Д. Ю. Счётная линейка. — 21-е изд. — М.: Наука, 1973. — 168 с.
- Семендяев К. А. Счётная линейка. — 11-е изд. — М.: Физматгиз, 1960. — 48 с.
- Хренов Л. С., Визиров Ю. В. Логарифмическая линейка. — 1968.
- [http://ru.wikipedia.org/wiki/Логарифмическая\\_линейка](http://ru.wikipedia.org/wiki/Логарифмическая_линейка)