

# *Зачем мы изучаем логарифмы?*

*$\log_2 8$*

*$\log_2 8$*



Логарифмы появились как средство для упрощения вычислений, **НО НУЖНЫ ЛИ ОНИ СЕГОДНЯ**, когда вычислительная техника достаточно развита, чтобы справляться с самыми сложными расчетами?

## **Так зачем изучают логарифмы сегодня?**

Попробуем ответить на этот интересный вопрос.



Первым учёным, открывшим эту удивительную кривую, был Рене Декарт (1638 г.)

Так почему в качестве примера логарифмической зависимости в природе выбрали именно логарифмическую спираль?



Раковины многих моллюсков,  
улиток закручены по  
логарифмической спирали.



# Логарифм в ухе

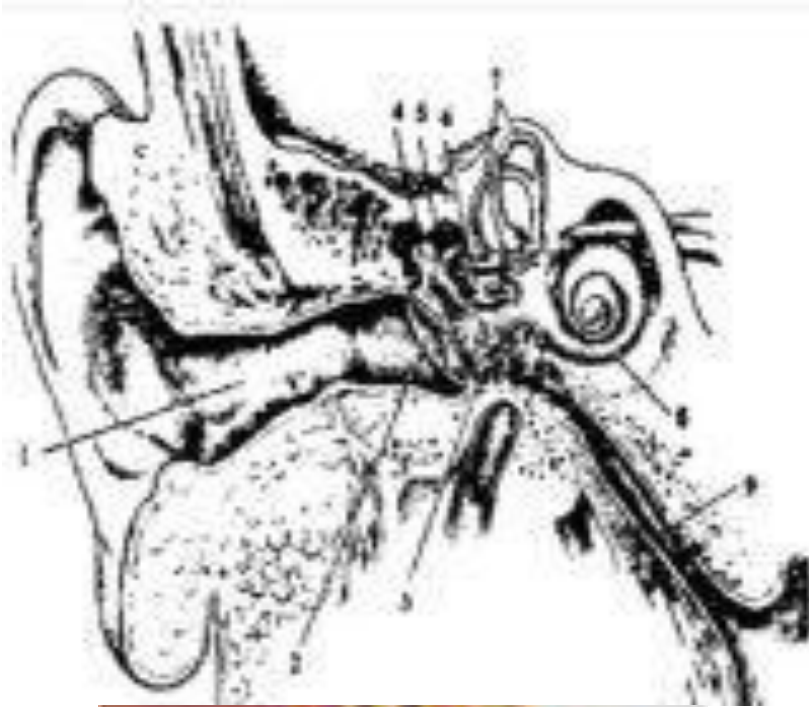


Схема строения уха:

- 1 – наружный слуховой проход
- 2 – барабанная перепонка
- 3 – плоскость среднего уха
- 4 – молоточек
- 5 – наковальня
- 6 – стремечко
- 7- полукружные каналы
- 8 – «улитка»
- 9 – евстахиева труба

**«Улитка»** представляет собой спирально закрученную трубку, образованную из 2,5 витков.

По логарифмической спирали  
закручены рога таких  
млекопитающих, как архары  
(горные козлы), клювы  
попугаев



Можно сказать, что эта  
спираль является  
**математическим**  
**символом соотношения**  
**формы и роста.**

Один из распространенных пауков, **эпейра**, сплетая паутину, закручивает нити вокруг центра по логарифмическим спиральям.





По логарифмическим  
спиралям выстраиваются  
цветки в соцветиях  
подсолнечника.

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





Вес телят можно вычислять с помощью логарифмов по формуле

$$m = m_0 e^{kt}$$

$m$  – масса в полмесяца,  
 $m_0$  – масса при рождении,  
 $e$  – экспонента,  
 $k$  – коэффициент относительной скорости роста,  
 $t$  – период времени.

# ПОЧЕМУ ХИЩНИК КРУЖИТ НАД ДОБЫЧЕЙ?

Хищник кружит над своей добычей, по логарифмической спирали.

Они делают это, чтобы максимально использовать их острое “поперечное” зрение.



# Логарифмы и архитектура

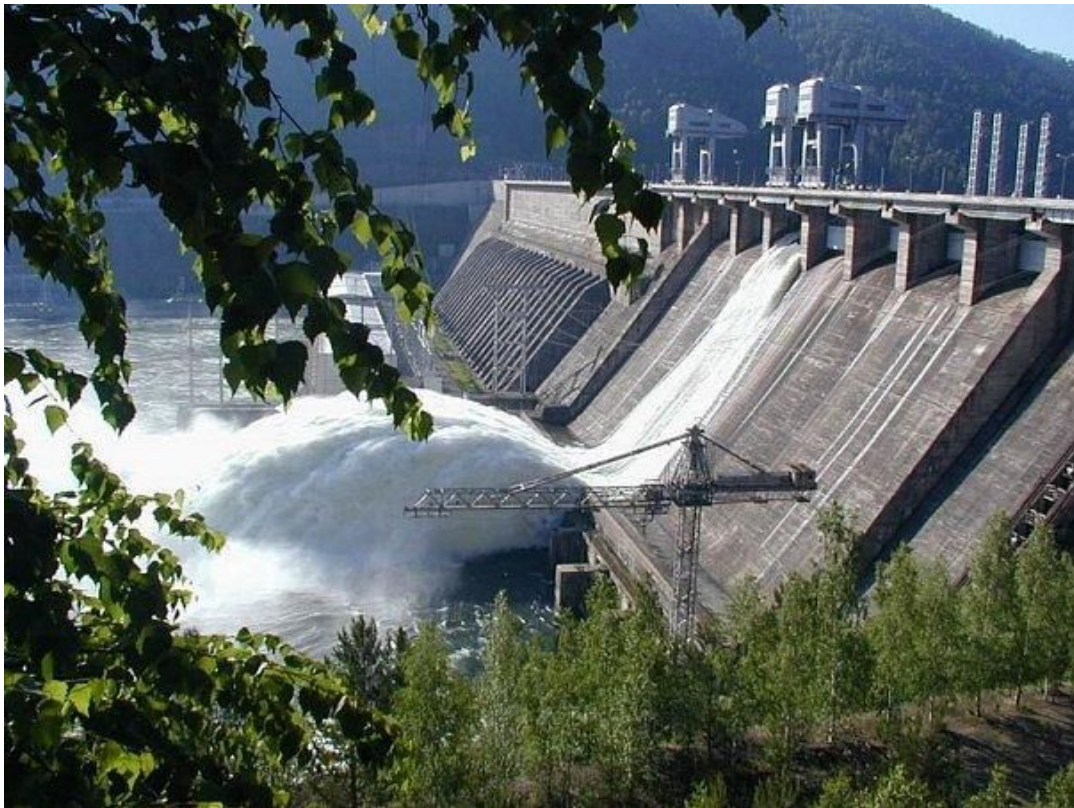


Дом, построенный в виде морской раковины в Мехико, основывается на формуле логарифмической спирали.



# ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ В ТЕХНИКЕ

В гидротехнике по логарифмической спирали изгибают трубу, подводящую поток воды к лопастям турбины.



Многие галактики закручены по логарифмической спирали, в частности Галактика, которой принадлежит Солнечная система.



Галактика млечный путь - типичная спиральная галактика.

# Логарифмы в живописи

Логарифмические линии в природе замечают не только математики, но и художники, например, этот вопрос чрезвычайно волновал Сальвадора Дали.



**1904-1989 г.  
г.**

# Музыка и логарифмы

Нажимая на клавиши современного рояля, мы, можно сказать, играем на логарифмах.



Так называемые ступени частот звуковых колебаний представляют собой логарифмы.



# ЗВЁЗДЫ, ШУМ И ЛОГАРИФМЫ.



Громкость шума и яркость звезд оцениваются одинаковым образом – по логарифмической шкале.

*Громкость шума равна десятичному логарифму его физической силы.*



**Как видим, логарифмы вторгаются и в область**  
**психологии**

**«ПСИХОФИЗИЧЕСКИЙ ЗАКОН  
ФЕХНЕРА»:**

*величина ощущения пропорциональна  
логарифму величины раздражения.*



# Логарифмы в поэзии

Известный советский поэт Борис Слуцкий в своём нашумевшем стихотворении «Физики и лирики» писал:

*Так что даже не обидно,  
а скорее интересно  
наблюдать, как, словно пена,  
опадают наши рифмы  
и величие степенно  
отступает в логарифмы.*



# *Зачем мы изучаем логарифмы?*

Область применения логарифмов весьма разнообразна: математика, литература, биология, психология, сельское хозяйство, музыка, астрономия, физика и т. д.

## **Вывод:**

**Логарифмы – важные составляющие не только математики, но и всего окружающего мира, поэтому интерес к ним не ослабевает с годами и их необходимо продолжать изучать.**