

Коми Республикаса велöдан, наука да том йöз политика министерство  
Министерство образования, науки и молодежной политики Республики Коми  
Государственное профессиональное образовательное учреждение  
«Сыктывкарский целлюлозно – бумажный техникум»

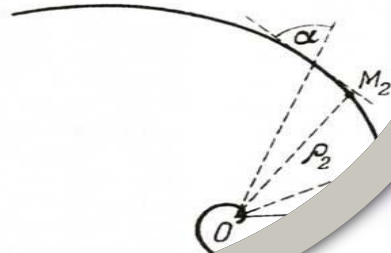
# Логарифмические зависимости в жизни человека

**Подготовила преподаватель  
математики Копецкая М.Г.**

**ЛОГАРИФМЫ –  
ЗНАЕТ КАЖДЫЙ –  
ПРИГОДЯТСЯ НЕ ОДНАЖДЫ...**

# Логарифмы в природе

По логарифмическим  
спиралям  
выстраиваются  
цветки в соцветиях  
подсолнечника,



закручиваются  
раковины моллюска  
*Nautilus*,

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



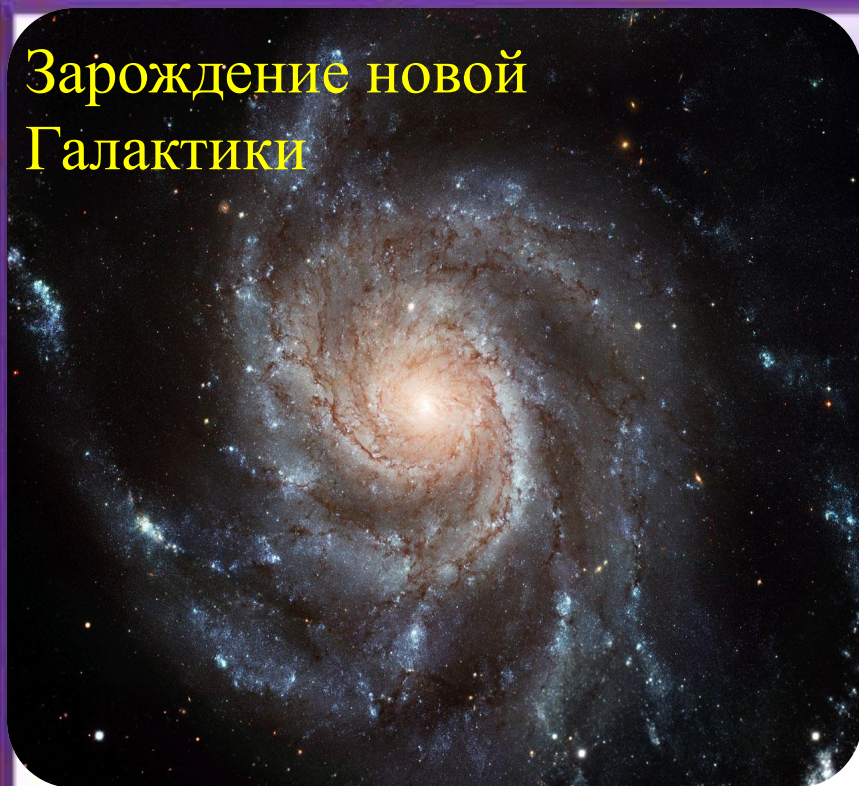


*По логарифмической кривой закручиваются рога горного барана и клювы попугаев.*

*Все эти природные формы могут служить примерами кривой, известной под названием логарифмической спирали.*



**Зарождение новой  
Галактики**

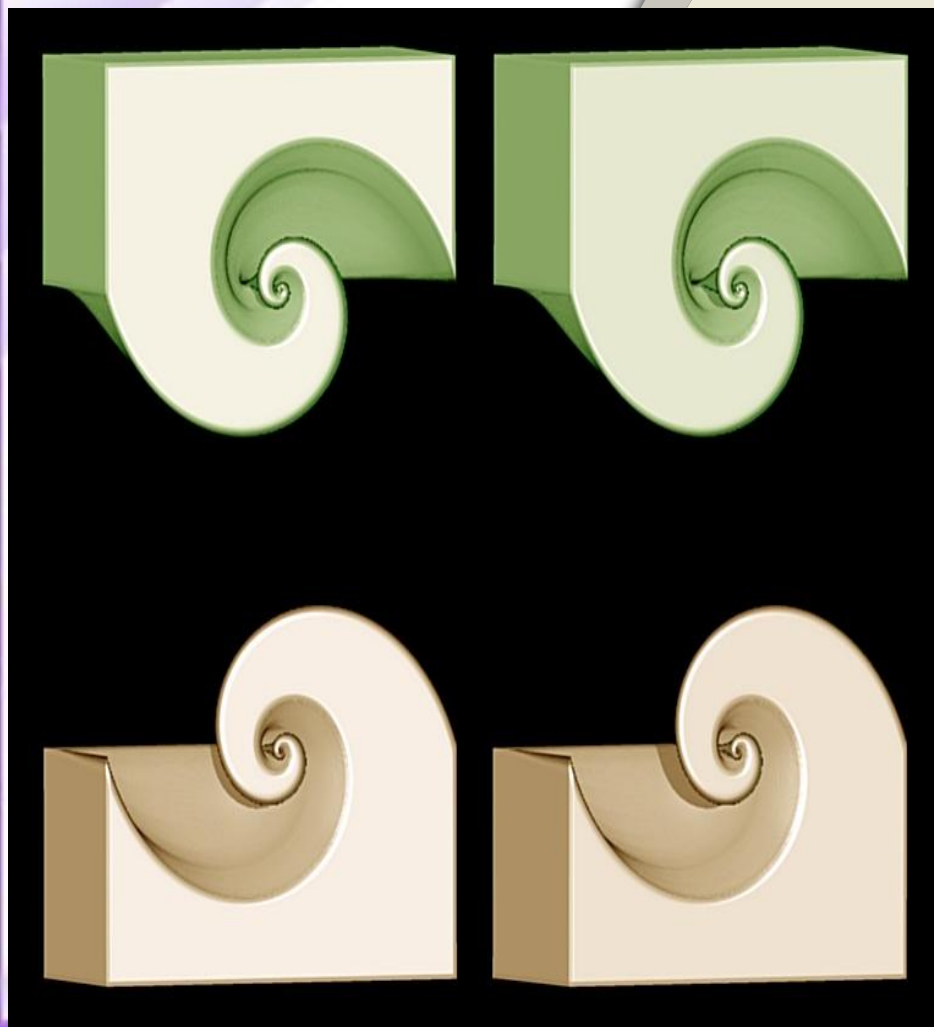


*Циклон над  
Ирландией*



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

# *Использование логарифмической спирали в декоре (обои и кружево)*



*Величина» звезды  
представляет собой не  
что иное, как логарифм  
её физической яркости.*



**Тихий шелест листьев  
оценивается в 1 бел**



*Громкость шума,  
выраженная в беллах, равна  
десятичному логарифму его  
физической силы.*



# Логарифмы в музыке

Рассмотрим пример –  
«игра на рояле». Номера  
клавишей рояля  
представляют собой  
логарифмы чисел  
колебаний  
соответствующих  
звуков:



номер октавы  
представляет  
собой  
характеристику, а  
номер звука в  
данной октаве  
мантиссу этого  
логарифма

# Логарифмы в химии

В химии пометку  $pH$  на моющих средствах. принято называть водородным показателем.



За что же он отвечает?  
*Водородным показателем  $pH$*  называется отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода. Иначе говоря, с помощью водородного показателя определяется уровень кислотности среды .



# Логарифмы в биологии и географии

**С помощью логарифмов ученые научились определять точный возраст ископаемых пород и животных. Наиболее распространен радиоуглеродный анализ.**



**Для планирования развития городов, других населенных пунктов, строительства жилья, дорог, других объектов мест проживания людей, необходимы расчеты – прогнозы на 5, 10, 20 лет вперед. В таких расчетах применяются логарифмы.**

# ***Логарифмы в физике.***

**Разделы физики, в которых выявлено применение логарифмов:**

***Макроскопическая физика.***

***Механика.***

***Термодинамика.***

***Оптика.***

***Акустика.***

***Электродинамика.***

***Микроскопическая физика.***

***Статистическая физика.***





**Физика конденсированных сред.**

**Физика твёрдого тела.**

**Физика атомов и молекул.**

**Физика наноструктур.**

**Квантовая физика.**

**Ядерная физика.**

**Физика высоких энергий.**

**Физика элементарных частиц.**

## **Примеры применения логарифмической шкалы**

:

**Шкала Рихтера интенсивности землетрясений.**

**Шкала экспозиций в фотографии.**

**Звездные величины — шкала яркости звезд.**

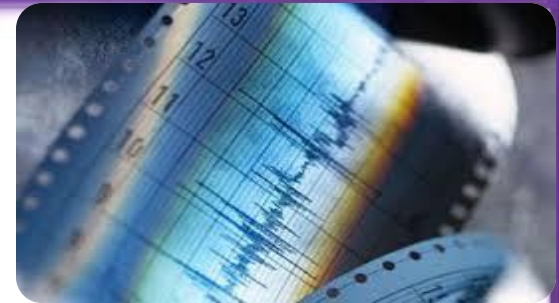
**Шкала pH- шкала кислотности среды**

**Шкала интенсивности звука — децибелы.**

**Теория музыки — нотная шкала, по отношению к частотам нотных звуков.**

**История — логарифмическая шкала времени. Логарифмы применяются для измерения энергетических (мощность, энергия) или силовых (напряжение, сила тока) величин. Эти величины встречаются практически во всех разделах физики.**

# Логарифмическая шкала землетрясений – шкала Рихтера



Балл землетрясения изменяется как десятичный логарифм его энергии

$$M = -25 + \frac{5}{8} \lg E$$

Катастрофическое 9 бальное землетрясение в 1948 году, разрушившее город Ашхабад, имело магнитуду  $M = 7$

Следовательно, в очаге землетрясения

(на глубине 20 км) выделилась энергия порядка  $10^{15}$  дж (эквивалентно по взрыву 250-килотонной бомбы)





# Туринская и палермская шкалы астероидной опасности

*Степень страха метеоритной опасности имеет логарифмический характер.*



*Она представляет логарифм отношения ожидаемой вероятности столкновения с конкретным объектом на интервале расчетного времени к фоновой вероятности столкновения*

# Восприятие психических явлений – шкала эмоций

- На рисунке показано, как изменяется частота вибраций человека в зависимости от тех эмоций, которые он испытывает. Научно доказано, что при нынешней скорости увеличения вибраций самой Земли человек добивается успеха в жизни тогда, когда его вибрации устойчиво сохраняют частоту от 70 герц и выше.



- *Кроме того, необходимо понимать, что сейчас вибрации Земли возросли, и для более или менее удовлетворительного здоровья требуется частота как минимум 50 герц. В будущем они будут расти еще больше, и это явление не обратимо. Поэтому вопрос о необходимости повышения собственных вибраций уже не стоит в плоскости «Хочу — не хочу». Речь идет уже даже не о болезнях, а просто о выживании.*

# Шкала Ричардсона



[warchechnya.ru](http://warchechnya.ru)



N

$$\text{Log}_a x$$

***Логарифмы - это  
всё!***

***Музыка и звуки.***

***И без них никак  
нельзя***

***Обойтись науке!***

$$\text{Log}_2 2 = 1$$