

*Тема урока:*  
*«Логарифмы и их применение»*

*Цели урока:*

- систематизация, закрепление и углубление знаний, умений и навыков обучающихся по применению свойств логарифмов;
- развитие творческих способностей обучающихся;
- воспитание культуры математической речи.

# *Упражнения на повторение свойств логарифмов*

1. определение логарифма.

2. а) Вычислите  $10^{\lg 7}$ .

б) Вычислите  $\log_6 12 + \log_6 3$ .

в) Вычислите  $\log_7 196 - 2\log_7 2$ .

г) Найдите  $x$ :  $\log_9 x = 2$

# Математический диктант

1.  $\log_8 64$

2.  $\log_3 81$

3.  $\log_1 6$   
 $\lg 5$

4.  $10$

5.  $9^{\log_9 2}$

6.  $4^{2 \cdot \log_4 5}$

7.  $\lg 50 + \lg 2$

8.  $\log_4 80 - \log_4 5$

9.  $\log_2 x = 3$

10.  $\log_5 x = 3$

11.  $\log_{\frac{1}{x}} x = -3$

12.  $\log_2 x = \log_2 9$

1.  $\log_7 49$

2.  $\ln \sigma. 64$   
 $\frac{1}{9}$

3.  $\log_9 \frac{1}{9}$

4.  $\lg 1$

5.  $7^{\log_7 5}$

6.  $6^{3 \cdot \log_6 2}$

7.  $\lg 4 + \lg 25$

8.  $\log_3 108 - \log_3 4$

9.  $\log_4 x = 2$

10.  $\log_3 x = 4$

11.  $\log_{\frac{1}{x}} x = -3$

12.  $\log_8 x = \log_8 12$

# Ответы:

1. **2**

2. **4**

3. **-1**

4. **1**

5. **2**

6. **25**

7. **2**

8. **2**

9. **8**

10. **125**

11. **64**

12. **9**

1. **2**

2. **3**

3. **-1**

4. **0**

5. **5**

6. **8**

7. **2**

8. **3**

9. **16**

10. **81**

11. **125**

12. **12**

## *Выставим оценки...*

- 11 – 12 правильных ответов - оценка «5»
- 9 -10 «4»
- 6 – 8 «3»
- 0 – 5 «2»

В течении XVI в. резко вырос объем работы, связанный с проведением приближенных вычислений в ходе решения разных задач, и в первую очередь задач астрономии, имеющих практическое применение.



# *Немного истории*



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



*Логарифмы в нашей  
жизни:*

Астрономы распределяют звезды по степеням видимой яркости на светила первой, второй, третьей и т.д. звездной величины. Физическая яркость звезд составляет геометрическую прогрессию со знаменателем 2,5. Поэтому «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



Гидроузел «Три ущелья» представляет собой 2-километровую плотину через Янцзы, гидроэлектростанцию с 26 турбинами и гигантское озеро, затопившее 345 населенных пунктов



Сходным образом оценивается и громкость шума. Вредное влияние промышленных шумов на здоровье рабочих и производительность труда побудило выработать приемы точной числовой оценки громкости шума. Единицей громкости служит «бел», практически – его десятая доля - «децибел».

# *Звезды, шум и логарифмы*



Громкость шума,  
выраженная в белых,  
равна десятичному логарифму  
его физической силы

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

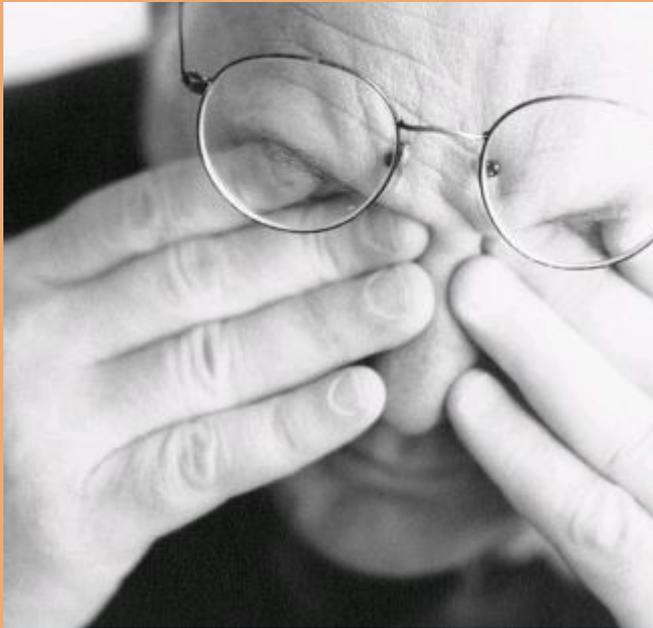
# Применение логарифмов

## музыка



Так называемые ступени 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.

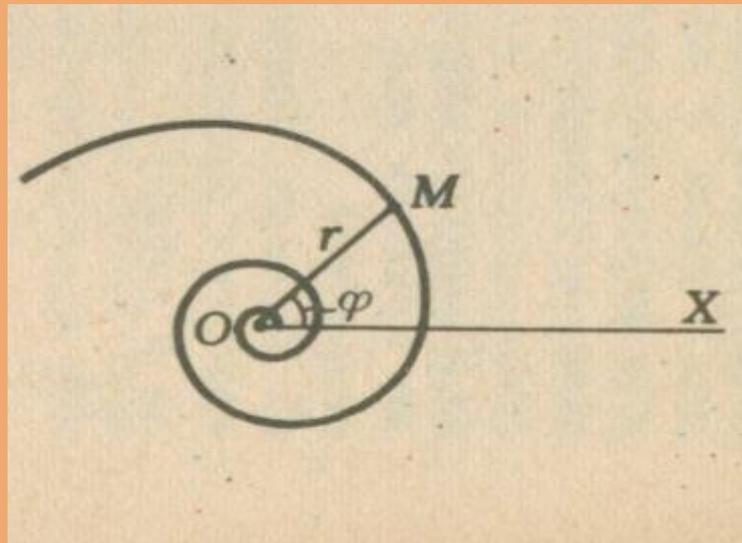
# Психология



Изучая логарифмы, ученые пришли к выводу о том, что организм как бы «логарифмирует» полученные им раздражения. Здесь действует так называемый «психофизический закон Фехнера»: величина ощущения пропорциональна логарифму величины раздражения. Как видим, логарифмы вторгаются и в область психологии.

# Логарифмическая спираль,

плоская кривая, описываемая точкой, движущейся по прямой, которая вращается около одной из своих точек  $O$  (полюса логарифмической спирали) так, что логарифм расстояния движущейся точки от полюса изменяется пропорционально углу поворота; логарифмическая спираль пересекает под постоянным углом  $\alpha$  все прямые, выходящие из полюса.





В математике  
логарифмическая  
спираль  
впервые  
упоминается в  
1638 году  
Рене Декартом.

# *Логарифмическая спираль в природе*

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



# *Логарифмическая спираль в природе*



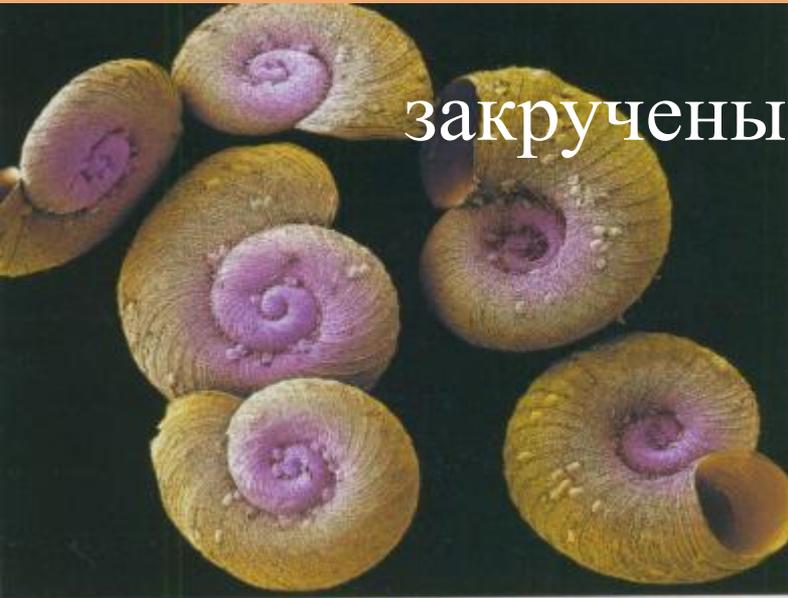
Хищные птицы  
кружат над  
добычей по  
логарифмической  
спирали. Дело в  
том, что они  
лучше видят, если  
смотрят не прямо  
на добычу, а чуть в  
сторону.

Живые существа обычно растут, сохраняя общее начертание своей формы. При этом чаще всего они растут во всех направлениях. Взрослое существо — и выше и толще детеныша.



Но раковины морских животных могут расти лишь в одном направлении.

Чтобы не слишком вытягиваться им приходится скручиваться, причем рост совершается так, что сохраняется подобие раковины с ее первоначальной формой

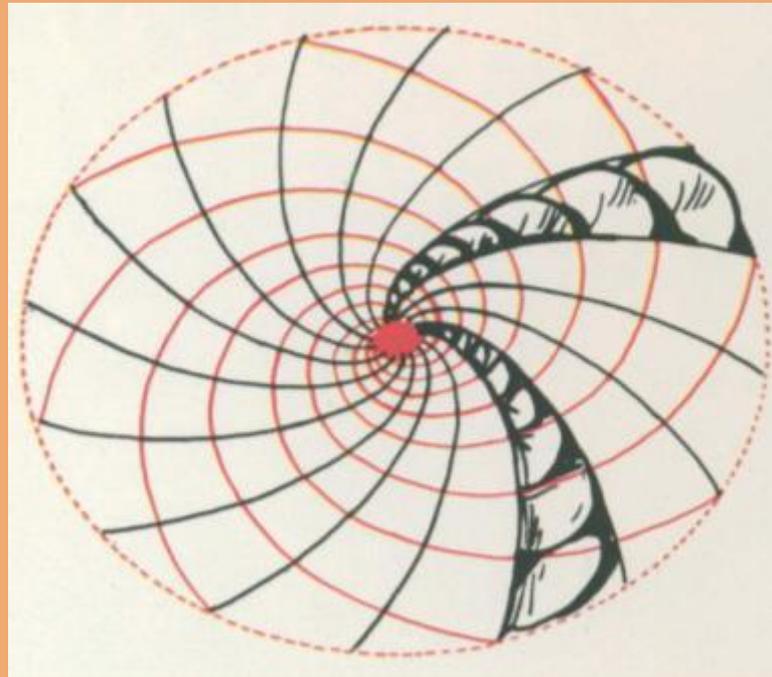


закручены

Раковины моллюсков, улиток,  
рога млекопитающих,  
по логарифмической спирали.

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

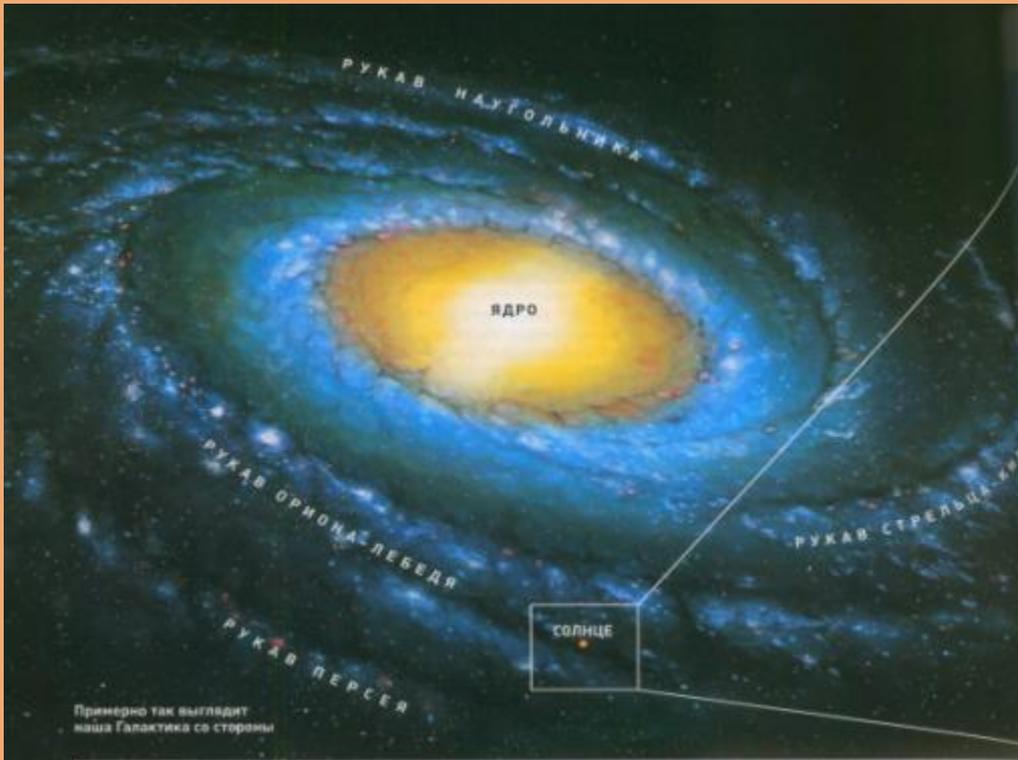
**Семечки в подсолнухе расположены по дугам,  
близким к логарифмической  
спирали.**



Шишка хвойного дерева. Распределение чешуек на конической поверхности отличается изяществом, рациональностью и совершенством геометрической формы. Весь конус развивается по двум спиралеобразным виткам.



По  
логарифмическим  
спиралям  
закручены и  
многие Галактики,  
в частности  
Галактика, которой  
принадлежит  
Солнечная система



# Работа группами

1. Вычислите:

1)  $4^{2 \log_4 6}$

2)  $\log_{0.1} 5 + \log_{0.1} 2$

3)  $\log_4 100 - \log_4 25$

4)  $\frac{\lg 8 + \lg 18}{2 \lg 2 + \lg 3}$

2. Найдите x:

1)  $\log_3 x = 3 \log_3 2 + 2 \log_3 5$

2)  $\log_6 x = 3 \log_6 2 + 0,5 \log_6 25 - 2 \log_6 3$

3)  $\log_{\frac{1}{3}} x = -2$

4)  $\log_2 (x - 5) = 4$

*Задание на дом:*

№ 298(1;2); № 305(1-3)

*Спасибо за внимание!*