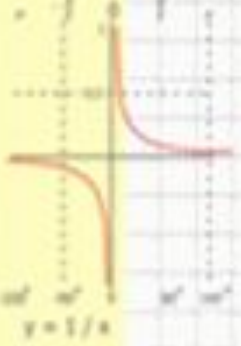


ЛОГАРИФМЫ. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ.



$$\frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$



$$\sin^2 A + \sin^2 B = \sin^2 C$$

$$2 - 2 = 0$$



$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} x + y = 10 \\ x - y = 4 \end{cases}$$



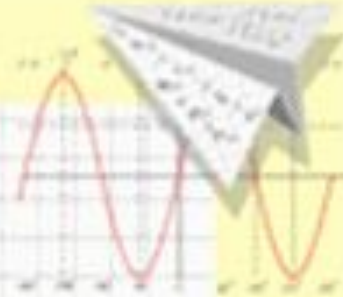
$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

Математика

ЧТО ТАКОЕ ЛОГАРИФМ?

Логарифм
положительного
числа b по
основанию a , где
 $a > 0, a \neq 1$,
называется
показатель
степени, в
которую надо
возвести число a ,
чтобы получить

*Логарифмы – это рифмы,
Словно в музыке слова.
С ними проще вычисленья –
Не сложнее, чем дважды два.*

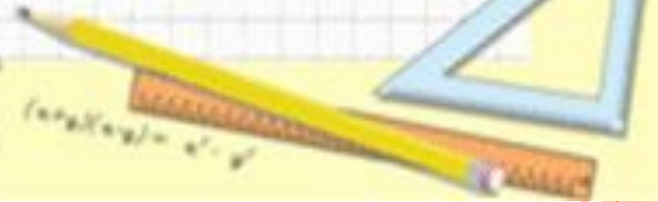


$y = \sin x$

$2 \times 2 = 4$
 $3 \times 3 = 9$
 $4 \times 4 = 16$
 $5 \times 5 = 25$
 $6 \times 6 = 36$
 $7 \times 7 = 49$
 $8 \times 8 = 64$



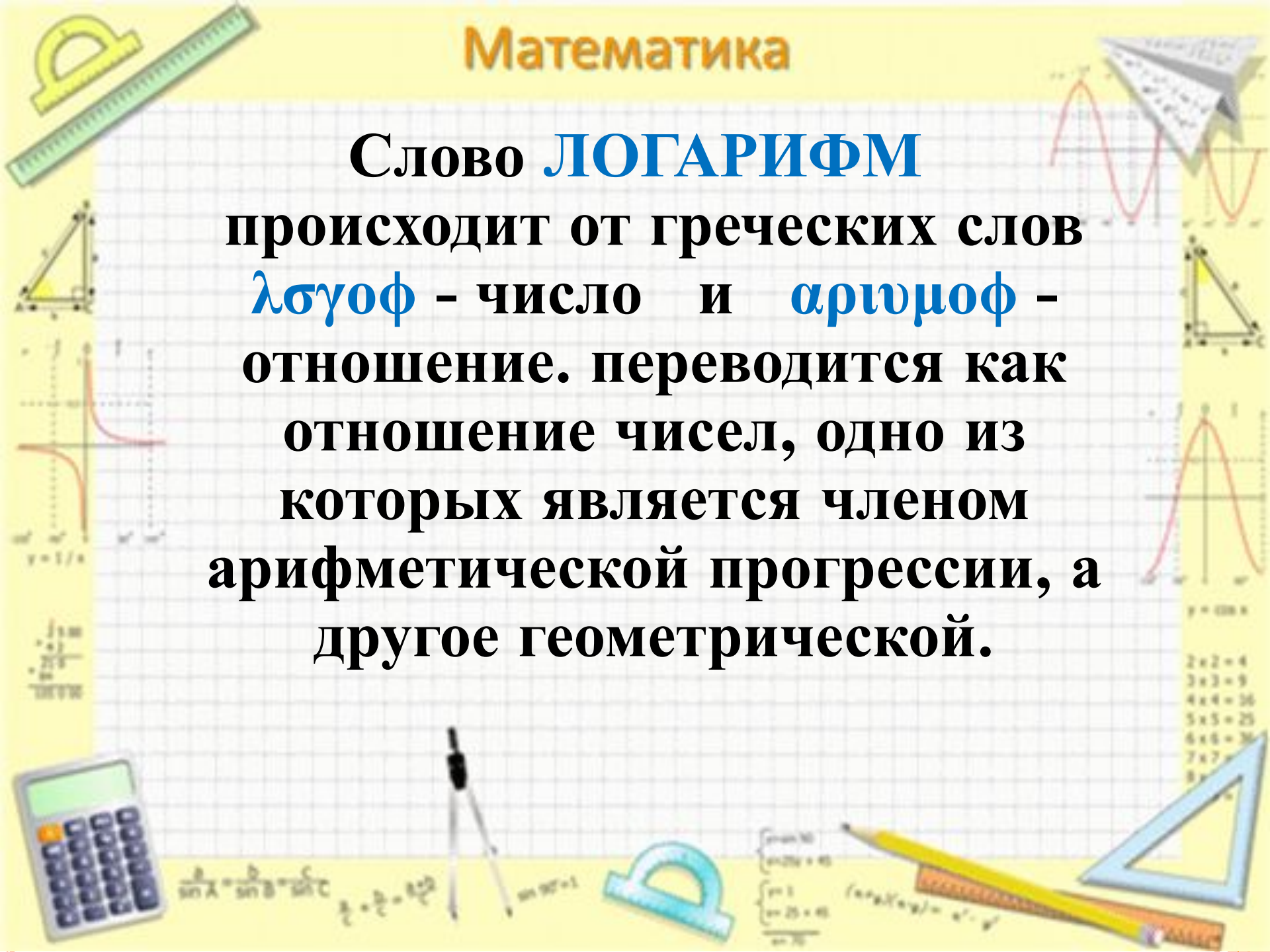
$\begin{cases} 2x + 3y = 6 \\ x - y = 2 \end{cases}$
 $\begin{cases} 3x + 2y = 5 \\ x + y = 1 \end{cases}$
 $\begin{cases} 4x + 5y = 8 \\ 2x + y = 3 \end{cases}$



Математика

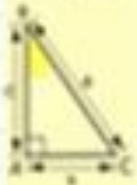
Слово **ЛОГАРИФМ**

происходит от греческих слов **λογος** - число и **αριθμος** - отношение. переводится как отношение чисел, одно из которых является членом арифметической прогрессии, а другое геометрической.



Математика

ЛОГАРИФМ число, применение которого позволяет упростить многие сложные операции арифметики. Использование в вычислениях вместо чисел их логарифмов позволяет заменить умножение более простой операцией сложения, деление - вычитанием, возведение в степень - умножением и извлечение корней - делением.



$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

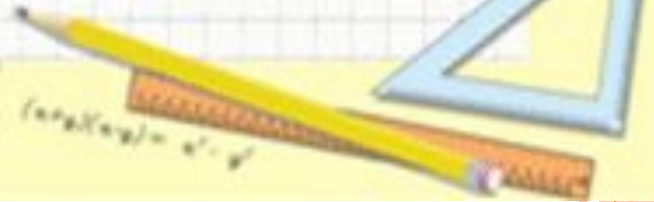
$2 \times 2 = 4$
 $3 \times 3 = 9$
 $4 \times 4 = 16$
 $5 \times 5 = 25$
 $6 \times 6 = 36$
 $7 \times 7 = 49$
 $8 \times 8 = 64$



$$\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta = \sin^2 \gamma$$

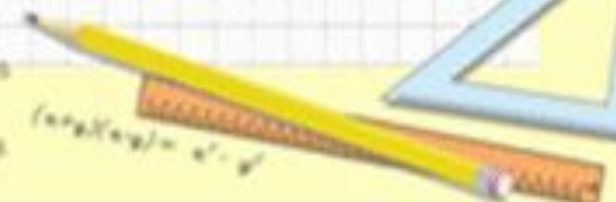
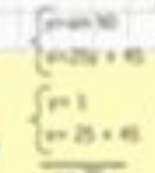
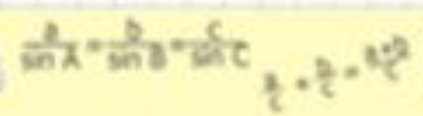
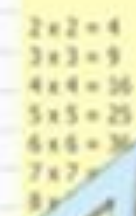


$$\begin{cases} \sin \alpha = 0 \\ \sin \beta = 0 \\ \sin \gamma = 0 \end{cases}$$



Математика

Впервые понятие логарифмов ввел английский математик **Джон Непер**. Потомок старинного воинственного шотландского рода. Изучал логику, теологию, право, физику, математику, этику. Увлекался алхимией и астрологией. Изобрел несколько полезных сельскохозяйственных орудий. В 1590-х годах пришел к идее логарифмических вычислений и составил первые таблицы логарифмов, однако свой знаменитый труд "Описание удивительных таблиц логарифмов" опубликовал лишь в 1614 году.



Математика



Джон Непер
1550-1617



- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$



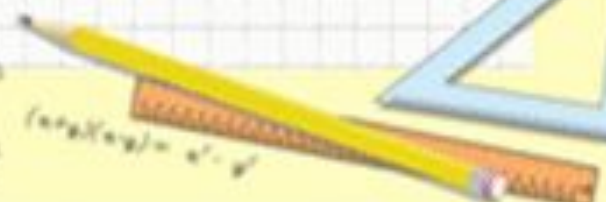
$$\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta = \sin^2 \gamma$$



$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} \sin 30^\circ \\ \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \sin 60^\circ \end{cases}$$



$$(\sin \alpha / \sin \beta) = a^2 - b^2$$



Математика

Первые таблицы десятичных логарифмов были составлены в 1617 г. английским математиком Бриггсом. Многие из них были выведены с помощью выведенной Бриггсом формулы.

Изобретатели логарифмов не ограничились созданием логарифмических таблиц, уже через 9 лет после их разработки в 1623 г. английским математиком Гантером была создана первая логарифмическая линейка. Она стала рабочим инструментом для многих поколений. В настоящее время мы можем находить значения логарифмов, используя компьютер. Так, в языке программирования BASIC с помощью встроенной функции можно находить натуральные логарифмы чисел.

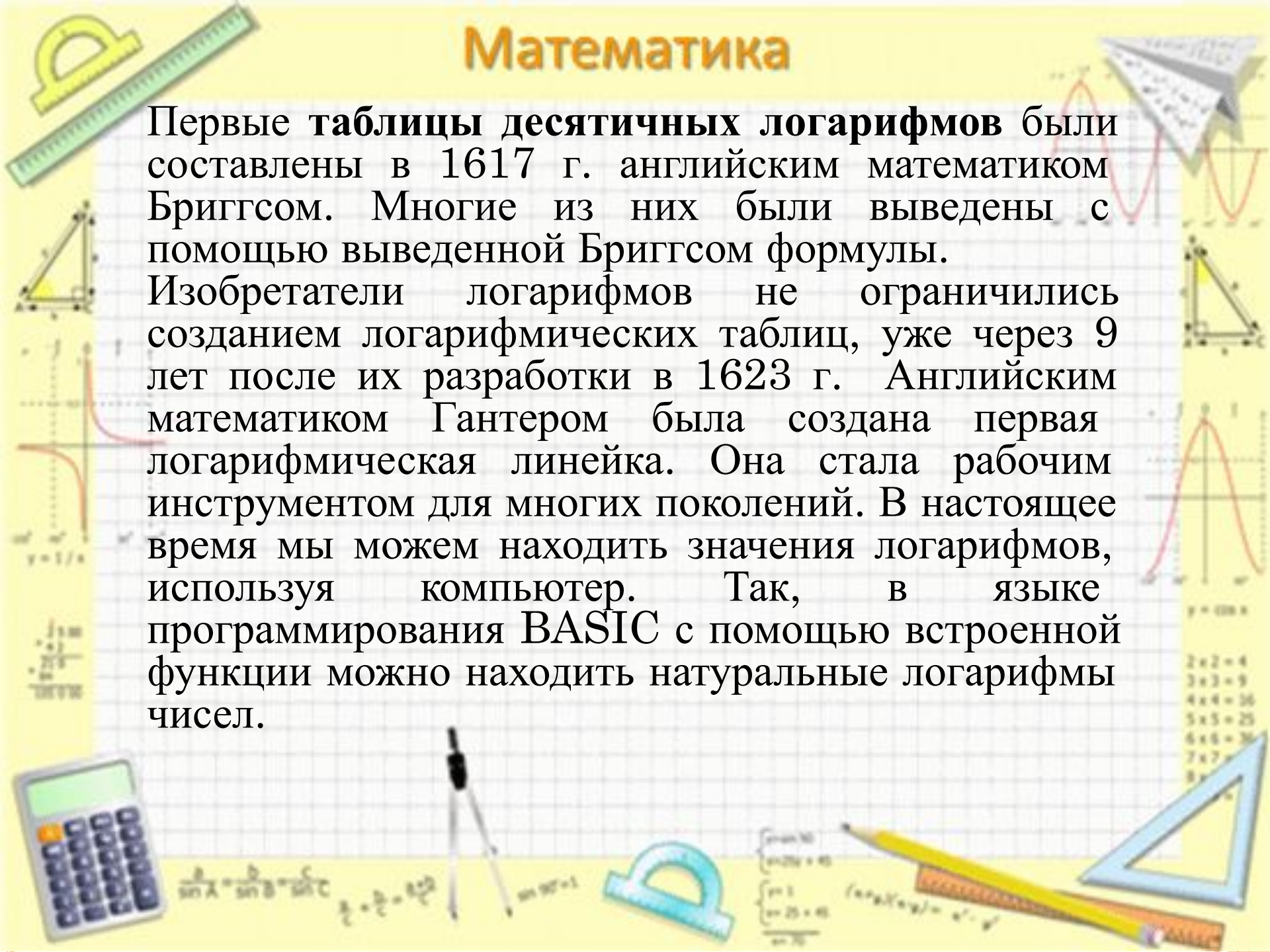


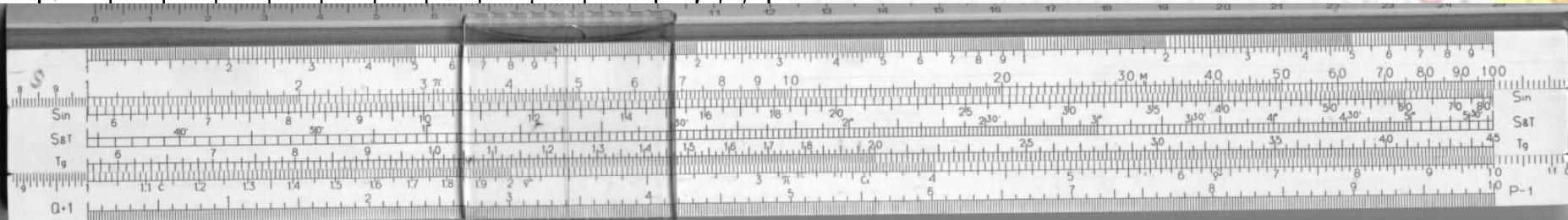
Таблица XVI. ЛОГАРИФМЫ СИНУСОВ УГЛОВ ОТ 14 ДО 90°.

Математика

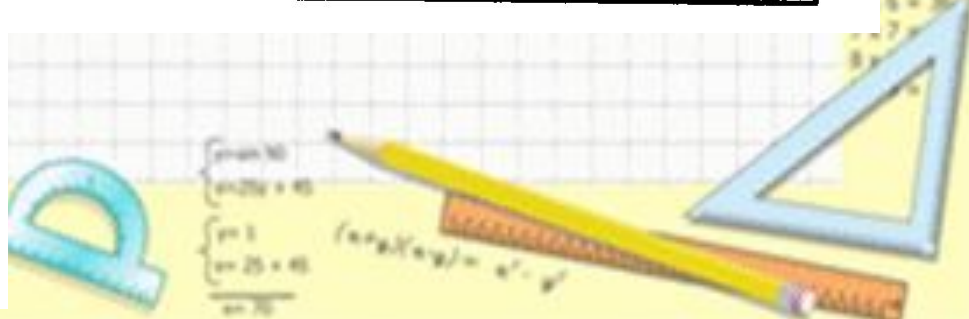


A	0'	6'	12'	18'	24'	30'	36'	42'	48'	54'	60'		1'	2'	3'
50°	1,8843	8849	8855	8862	8868	8874	8880	8887	8893	8899	1,8905	30°	1	2	3
51°	8906	8911	8917	8923	8929	8935	8941	8947	8953	8959	8965	31°	1	2	3
52°	8971	8977	8983	8989	8995	9000	9006	9012	9018	9024	9030	32°	1	2	3
53°	9035	9041	9047	9053	9059	9065	9071	9077	9083	9089	9095	33°	1	2	3
54°	9080	9085	9091	9096	9101	9107	9112	9118	9123	9128	1,9134	35°	1	2	3

ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ЛИНЕЙКА



67°	9640	9643	9647	9	0	—	0,0000	0,6931	1,0986	1,3863	1,6094	1,7918	1,9459	2,0794	2,1972
68°	9672	9675	9678	9	1	2,3026	2,3979	2,4849	2,5649	2,6391	2,7081	2,7726	2,8332	2,8904	2,9444
69°	9702	9704	9707	9	2	2,9957	3,0445	3,0910	3,1355	3,1781	3,2189	3,2581	3,2958	3,3322	3,3673
70°	1,9730	9733	9735	9	3	3,4012	3,4340	3,4657	3,4965	3,5264	3,5553	3,5835	3,6109	3,6376	3,6636
71°	9757	9759	9762	9	4	3,6889	3,7136	3,7377	3,7612	3,7842	3,8067	3,8286	3,8501	3,8712	3,8918
72°	9782	9785	9787	9	5	3,9120	3,9318	3,9512	3,9703	3,9890	4,0073	4,0254	4,0431	4,0604	4,0775
73°	9806	9808	9811	9	6	4,0943	4,1109	4,1271	4,1431	4,1589	4,1744	4,1897	4,2047	4,2195	4,2341
74°	9828	9831	9833	9	7	4,2485	4,2627	4,2767	4,2905	4,3041	4,3175	4,3307	4,3438	4,3567	4,3694
75°	1,9849	9851	9853	9	8	4,3820	4,3944	4,4067	4,4188	4,4308	4,4427	4,4543	4,4659	4,4773	4,4886
76°	9869	9871	9873	9	9	4,4998	4,5109	4,5218	4,5326	4,5433	4,5539	4,5643	4,5747	4,5850	4,5951
77°	9887	9889	9891	9	10	4,6052	4,6151	4,6250	4,6347	4,6444	4,6540	4,6634	4,6728	4,6821	4,6913
78°	9904	9906	9907	9											
79°	9919	9921	9922	9											
80°	1,9934	9935	9936	9											
81°	9946	9947	9949	9											
82°	9958	9959	9960	9											
83°	9968	9968	9969	9											
84°	9976	9977	9978	9											
85°	1,9983	9984	9985	9											
86°	9989	9990	9990	9											
87°	9994	9994	9995	9											
88°	9997	9998	9998	9											
89°	9999	9999	0000	9											
90°	0,0000			9											



ЛОГАРИФМЫ КОСИНУСОВ УГЛОВ ОТ 0 ДО 76°.

Математика

«ЛОГАРИФМЫ БЫВАЮТ РАЗНЫЕ...»

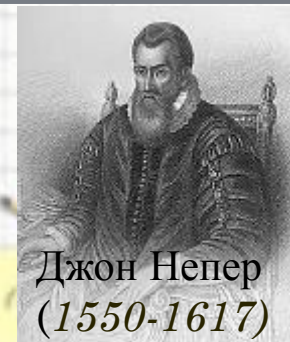
Бригсов логарифм - то же, что десятичный логарифм. Назван по имени Г. Бригса.



Десятичный логарифм - логарифм по основанию 10. Десятичный логарифм числа a обозначают $\lg a$.

Натуральный логарифм - логарифм, основание которого - неперово число $e = 2,718\ 28\dots$ Натуральный логарифм числа a обозначают $\ln a$.

Неперов логарифм - (по имени Дж. Непера), то же, что натуральный логарифм.



Математика

Наибольшее влияние оказали логарифмы на развитие астрономии. Успехи мореплавания в средние века обуславливали большой спрос на астрономические таблицы, составление которых требовало весьма сложных вычислений. Использование логарифмических таблиц значительно облегчало и ускоряло эти вычисления. По образному выражению французского математика Лапласа (1749—1827), изобретение логарифмов, сократив работу астронома, продлило ему жизнь.



$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$$

$$\begin{aligned} 2 \times 2 &= 4 \\ 3 \times 3 &= 9 \\ 4 \times 4 &= 16 \\ 5 \times 5 &= 25 \\ 6 \times 6 &= 36 \\ 7 \times 7 &= 49 \\ 8 \times 8 &= 64 \end{aligned}$$



$$\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta = \sin^2 \gamma$$

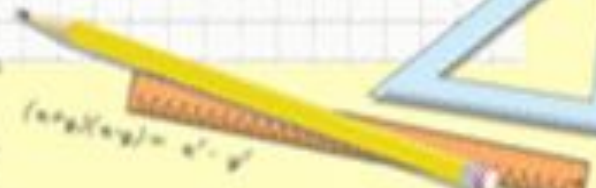
$$2 - 2 = 0$$



$$\sin 90^\circ = 1$$



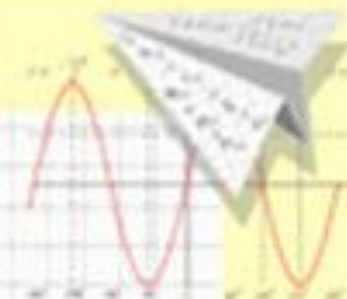
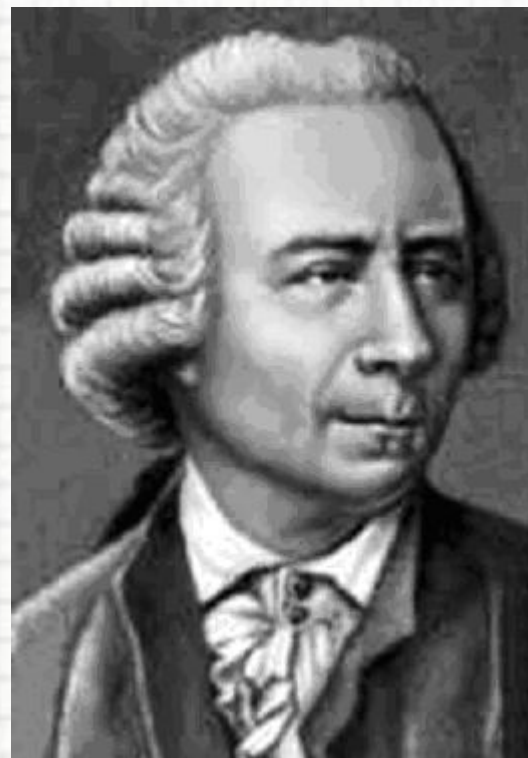
$$\begin{cases} \sin 30^\circ \\ \sin 45^\circ \\ \sin 60^\circ \end{cases} = \begin{cases} 1/2 \\ \sqrt{2}/2 \\ \sqrt{3}/2 \end{cases}$$



$$\log_2 \log_2 = 2 - 2$$

Математика

*Общее
определение
логарифмиче
ской функции
и ее широкое
обобщение
дал Леонард
Эйлер.*



$$\frac{1}{x^2} = x^{-2}$$

$2 \times 2 = 4$
$3 \times 3 = 9$
$4 \times 4 = 16$
$5 \times 5 = 25$
$6 \times 6 = 36$
$7 \times 7 = 49$
$8 \times 8 = 64$



$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

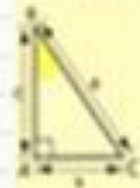
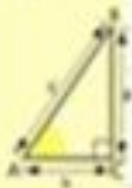
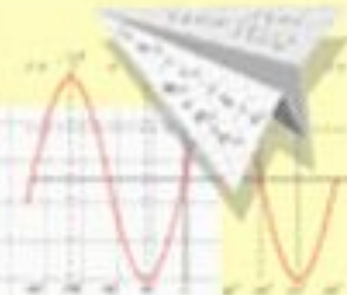


$$\begin{cases} \sin 30^\circ = 0.5 \\ \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} \end{cases}$$



Математика

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



$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$$

$$2 \times 2 = 4$$
$$3 \times 3 = 9$$
$$4 \times 4 = 16$$
$$5 \times 5 = 25$$
$$6 \times 6 = 36$$
$$7 \times 7 = 49$$
$$8 \times 8 = 64$$

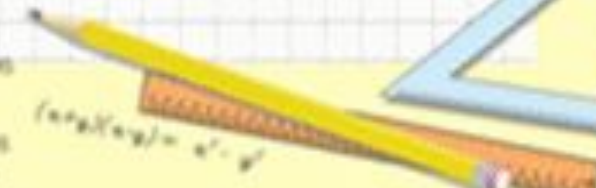


$$\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta = \sin^2 \gamma$$

$$2 + 2 = 4$$



$$\begin{cases} \sin 30^\circ \\ \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \sin 60^\circ \end{cases}$$



ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ В ПРИРОДЕ

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



ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ В ПРИРОДЕ

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



ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГАРИФМОВ



Музыка

Так называемые ступени темперированной хроматической гаммы (12- звуковой) 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

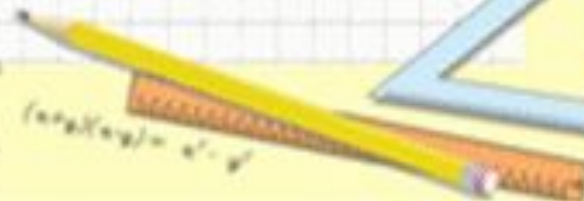
$$\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta = \sin^2 \gamma$$

$$2 \cdot 2 = 4$$

$$\sin 30^\circ = 1/2$$



$$\begin{cases} \sin 30^\circ = 1/2 \\ \sin 45^\circ = \sqrt{2}/2 \\ \sin 60^\circ = \sqrt{3}/2 \end{cases}$$



$$\log_2(x) + \log_2(y) = \log_2(xy)$$

$$\begin{aligned} 2 \times 2 &= 4 \\ 3 \times 3 &= 9 \\ 4 \times 4 &= 16 \\ 5 \times 5 &= 25 \\ 6 \times 6 &= 36 \\ 7 \times 7 &= 49 \\ 8 \times 8 &= 64 \end{aligned}$$

Математика

ЗВЕЗДЫ, ШУМ И ЛОГАРИФМЫ



**Громкость
шума и
яркость звезд
оцениваются
одинаковым
образом – по
логарифмичес-
кой шкале.**



$$\sin^2 A + \sin^2 B = \sin^2 C$$

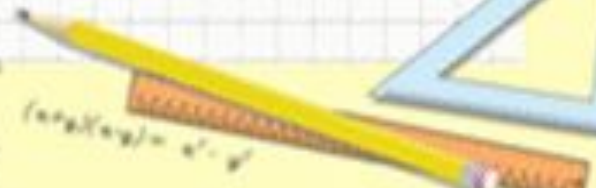
$$2 \cdot 2 = 4$$



$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} \sin 30^\circ \\ \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \sin 60^\circ \end{cases}$$

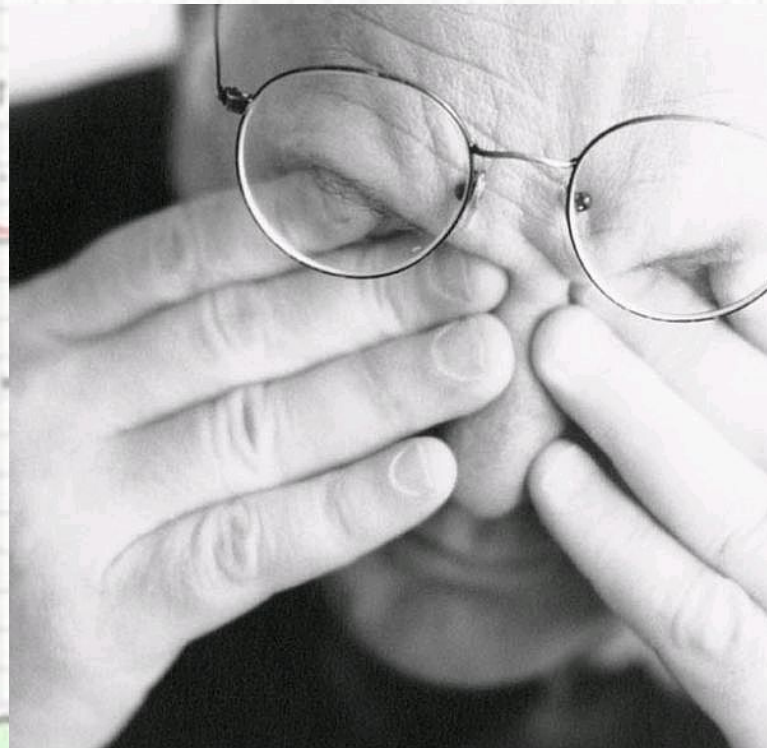


$$\log_2(\log_2) = 2 - 2$$

$$\begin{aligned} 2 \times 2 &= 4 \\ 3 \times 3 &= 9 \\ 4 \times 4 &= 16 \\ 5 \times 5 &= 25 \\ 6 \times 6 &= 36 \\ 7 \times 7 &= 49 \\ 8 \times 8 &= 64 \end{aligned}$$

Математика

Психология



**Изучая
логарифмы,
ученые пришли
к выводу о
том, что
величина
ощущения
пропорциональ
на логарифму
величины
раздражения.**

$$\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta = \sin^2 \gamma$$

$$2 \cdot 2 = 4$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

$$\begin{cases} \sin 30^\circ \\ \sin 20^\circ = 0.34 \\ \sin 1^\circ \\ \sin 25^\circ = 0.42 \\ \sin 70^\circ \end{cases}$$

$$\log_2(\log_2) = 2 - 2$$

$$\begin{aligned} 2 \times 2 &= 4 \\ 3 \times 3 &= 9 \\ 4 \times 4 &= 16 \\ 5 \times 5 &= 25 \\ 6 \times 6 &= 36 \\ 7 \times 7 &= 49 \\ 8 \times 8 &= 64 \end{aligned}$$

Математика

ЗАЧЕМ МЫ ИЗУЧАЕМ ЛОГАРИФМЫ?

Во-первых, логарифмы и сегодня позволяют упрощать вычисления.

Во-вторых, испокон веков целью математической науки было помочь людям узнать больше об окружающем мире, познать его закономерности и тайны.



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.