

Понятие логарифма

урок алгебры, 11 класс,
УМК А.Г. Мордкович

Автор: Лазарчук Владимир Николаевич,
учитель математики и физики
МБОУ СОШ № 4
н.п. Енский Ковдорского района Мурманской
области

Цели

- Изучить понятие логарифма
- Вырабатывать навыки вычисления логарифмов



Решите уравнение (устно)

$$2^{x+1} = 16$$

$$x = 3$$

$$2^{2x} = 64$$

$$x = 3$$

$$2^{2x} = 512$$

$$x = 4,5$$

$$2^x = 128$$

$$x = 7$$

$$3^x = 81$$

$$x = 4$$

Решите уравнение (устно)

$$5^x = 625$$

$$x = 4$$

$$3^x = 243$$

$$x = 5$$

$$2^x = 7$$

$$2^x = 5$$

?

Проблема

Разрешение проблемы

$$2^x = 7$$

?

Ответим на вопросы:

Имеет ли уравнение корни и сколько?

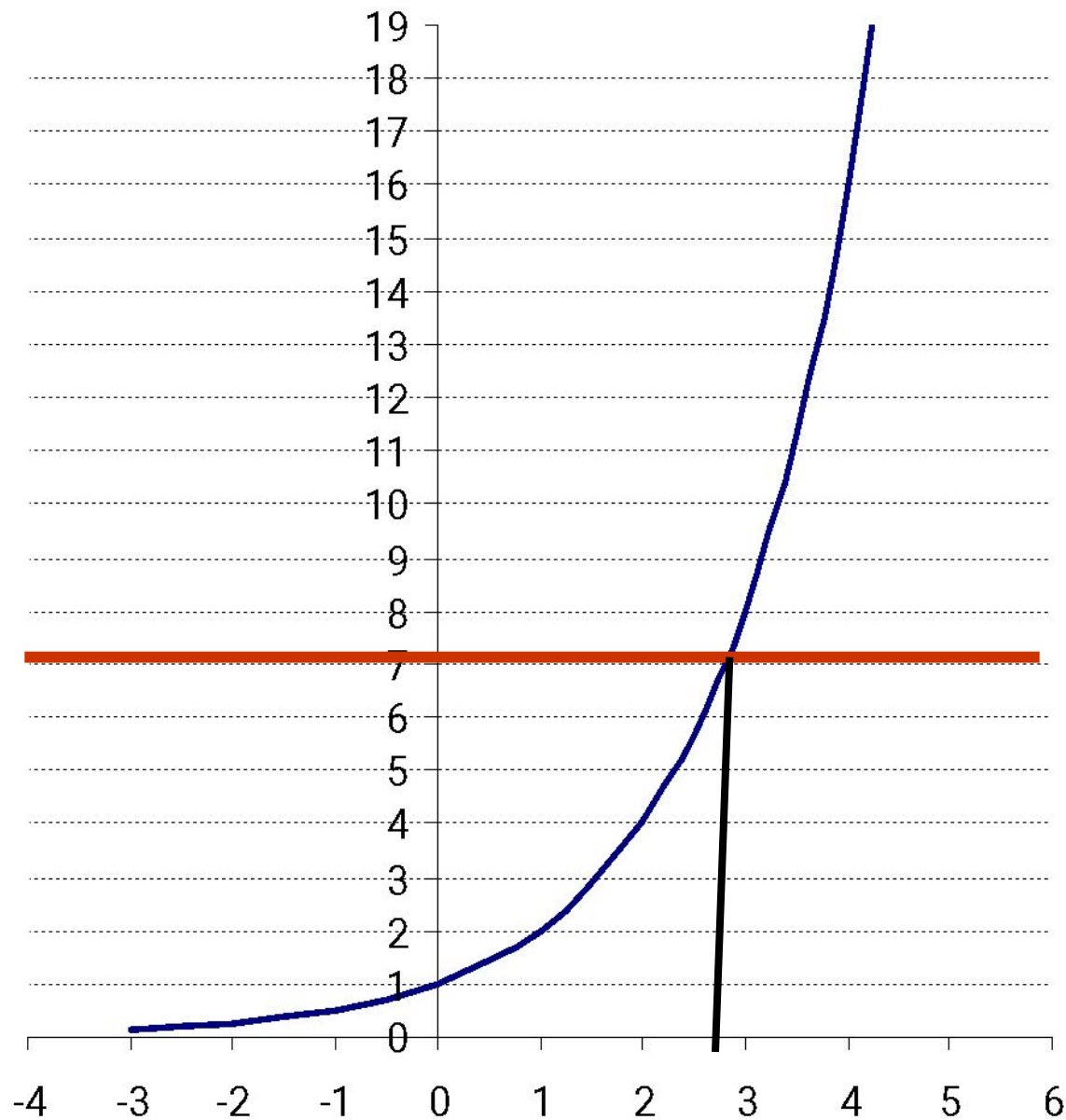
**Рассмотрим решение уравнения
графическим способом.**



$$y = 2^x$$

$$y = 7$$

**Уравнение
имеет
единственный
корень**



$$2^x = 7$$

Для записи корня данного уравнения математики ввели новый символ и назвали его логарифмом по основанию 2

$$x = \log_2 7$$

Читают: логарифм числа 7 по основанию 2

Аналогично получим решение любого уравнения вида:

$$a^x = b, \text{ где } b > 0, a > 0, a \neq 1$$

$$x = \log_2 b$$

$$4^x = 11$$

$$x = \log_4 11$$

$$6^x = 19$$

$$x = \log_6 19$$

Определение

Логарифмом положительного числа b по положительному и отличному от 1 основанию a называют показатель степени, в которую нужно возвести число a , чтобы получить число b .

Примеры

$$\log_2 8 = 3, \text{ так как } 2^3 = 8$$

$$\log_3 \frac{1}{81} = -4, \text{ так как } 3^{-4} = \frac{1}{81}$$

$$\log_{64} 8 = \frac{1}{2}, \text{ так как } 64^{\frac{1}{2}} = 8$$

$$\log_{\frac{1}{4}} 16 = -2, \text{ так как } \left(\frac{1}{4}\right)^{-2} = 16$$

Рассмотрим некоторые формулы

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

$$\log_a a^c = c$$

Обоснуйте

Из определения логарифма следует

$$a^{\log_a b} = b, \text{ где } a > 0, a \neq 1, b > 0$$

Например

$$2^{\log_2 3} = 3$$

$$6^{\log_6 8} = 8$$

$$11^{\log_{11} 0,39} = 0,39$$

Операцию нахождения логарифма называют *логарифмированием*

Логарифм по основанию 10 называют *десятичным логарифмом*

Принята запись:

$$\log_{10} 5 = \lg 5$$

$$\log_{10} 6,7 = \lg 6,7$$

Вычислите:

$$\log_4 128$$

Решение:

Пусть $\log_4 128 = x$

Тогда $4^x = 128,$

$$2^{2x} = 2^7,$$

$$2x = 7,$$

$$x = 3,5$$

Вычислите:

$$\log_{\sqrt{3}} \sqrt[3]{9}$$

Решение:

Пусть $\log_{\sqrt{3}} \sqrt[3]{9} = x$

Тогда $(\sqrt{3})^x = \sqrt[3]{9},$

$$3^{\frac{x}{2}} = 3^{\frac{2}{3}},$$

$$x = \frac{4}{3}$$

Сведения из истории

Предшественники.

Идейным источником и стимулом применения логарифмов послужил факт (известный ещё Архимеду), что при перемножении степеней их показатели складываются. Индийский математик VIII века Вирасена, исследуя степенные зависимости, опубликовал таблицу целочисленных показателей для оснований 2, 3, 4.

В 1614 году шотландский математик-любитель Джон Непер опубликовал на латинском языке сочинение под названием «Описание удивительной таблицы логарифмов» (лат. *Mirifici Logarithmorum Canonis Descriptio*). В нём было краткое описание логарифмов и их свойств.



Джон Непер

Термин **логарифм**, предложенный Непером, утвердился в науке. Теорию логарифмов Непер изложил в другой своей книге «Построение удивительной таблицы логарифмов», изданной посмертно в 1619 году его сыном Робертом.

Это интересно

Ряд биологических форм хорошо соответствует логарифмической спирали — кривой, у которой касательная в каждой точке образует с радиус-вектором в этой точке один и тот же угол, то есть прирост радиуса на единицу длины окружности постоянен:

Раковина
наутилуса





Цветная капуста Романеско (брокколи)

**Расположение
семян на
подсолнечнике**



Решите из учебника

- № 41.3, 41.5, 41.7, 41.11, 41.15 (работа в группах)

Задание на дом

- § 41 выучить, решить № 41.6, 41.10, 41.17

Список используемых источников

- Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы. В 2ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень)/А.Г.Мордкович. – 11-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2010. – 399 с. : ил.
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%BB%E3%E0%F0%E8%F4%EC>
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%BB%E3%E0%F0%E8%F4%EC#mediaviewer/File:NautilusCutawayLogarithmicSpiral.jpg>
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%BB%E3%E0%F0%E8%F4%EC#mediaviewer/File:Pflanze-Sonnenblume1-Asio.JPG>
- https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%BB%E3%E0%F0%E8%F4%EC#mediaviewer/File:Fractal_Broccoli.jpg