Задание выполнить и выслать 12.11.21г на почту [**gardt62@inbox.ru**](mailto:gardt62@inbox.ru)

1.В рабочих тетрадях выполнить конспект по теме ["Логарифмы. Свойства логарифмов» "](https://www.yaklass.ru/materiali?mode=lsntheme&themeid=7#exercises_and_tests)

Записать решение всех примеров

2. Работа с учебником. §15стр 90, §16 стр 94 Разобрать решение задач

3. Выполнить упражнения № 267,268,274,275, 290, 291

**Теоретический материал для самостоятельного изучения**

**Тема: Логарифм. Свойства логарифмов.**

**Перечень вопросов, рассматриваемых в теме**

1. Определение логарифма.

2. Основное логарифмическое тождество.

3. Свойства логарифмов.

**Глоссарий по теме**

**Логарифмом** положительного числа https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/3726e513-3355-42f0-aed7-09e4eb9ccea0.png по основанию https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/3d5e70e2-50fe-431e-933a-3547d4356dd7.png, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/2e1122b1-a880-4cb5-9580-65a77bd71a7e.pngназывается показатель степени, в которую надо возвести https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/6078a3ba-3645-4568-a08d-7608e11a5927.pngчтобы получить https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/1f71bc3c-2796-47f9-a871-7dbaeee6d524.png.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/1fd51a31-3042-429f-89f4-7d782bf9ce22.png

**Логарифмирование** – это действие нахождения логарифма числа.

**Основное логарифмическое тождество*:***https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/b30bea88-36d8-4d45-94a0-5467f93c1a38.pnghttps://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/930ec74f-1da6-41ca-bc6d-208885b80ea4.png

**Свойства логарифмов*.***При https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/1bc56843-6287-467c-b4f7-b976cc684dd5.png, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/35c006ba-96f2-440a-b6fd-0751158caa21.png справедливы равенства:

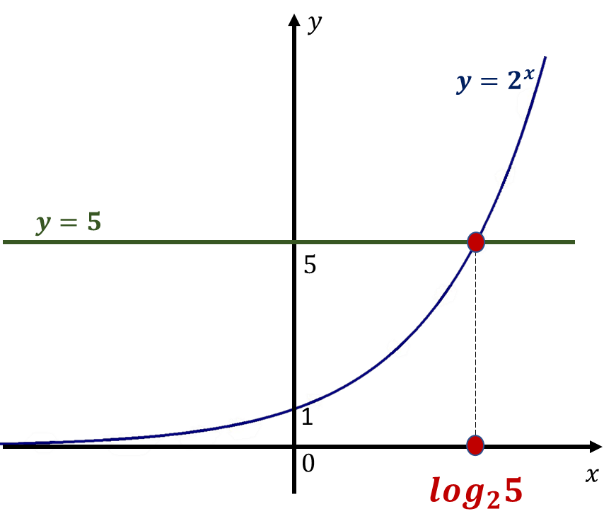
- логарифм произведения: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/7695510d-5f62-431f-91b0-8c651d5c6323.png;

- логарифм частного: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/133c3a01-e59c-4b91-9037-5c991e76a4b7.png;

- логарифм степени: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/8b3c7b54-307c-4fa0-86c4-aab12fa64099.png.

**Теоретический материал для самостоятельного изучения**

При решении простейших показательных уравнений не всегда можно найти точный ответ. Например, уравнение https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/c02fd93f-ff7c-4f9b-9b90-6cd7b2c67c7a.png имеет корень 5, т. к. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/54062891-ceb6-4a20-8b13-43ab71bc2975.pngзначит https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/8e5b5014-0ceb-469c-a8d3-f0bf0980a2fd.png, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/2960380e-f8bb-4521-8343-0a7fcd43333b.pngВ уравнении https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/a1d2ab52-5d04-4307-ade5-29f57831a26c.png число 5 не является степенью 2, значит предыдущий способ решения не подходит. Нам известно, что уравнение имеет единственный корень. Посмотрим это на графике.



Абсцисса точки пересечения – единственное решение данного уравнения. Это число и называют логарифмом 5 по основанию 2.

Дадим определение логарифма.

***Логарифмом*** положительного числа https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/a3dd138f-6528-47c7-9f38-147a1058e354.png по основанию https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/e686a4fc-5da4-4b69-a1ef-3a9b9f33fe56.png, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/7235d462-78bb-44c4-8829-bbafd6580d8b.pngназывается показатель степени, в которую надо возвести https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/2abb7e30-5dae-403b-9d26-46a87e7e7c2f.pngчтобы получить https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/0dc81151-4c25-4562-928e-cc9c8e4f2212.png.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/7495c9b5-8bcf-4984-8d75-dfcaa7d438a1.png

Т. е. логарифм числа https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/8c911948-8208-4303-b088-17ec077e7dc8.png по основанию https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/e8727847-f634-45e7-9d32-37ddb26f8201.png, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/58cffa94-4747-481c-97b5-b63a2a5949a5.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/537b0658-96df-4e3d-9691-888ed6d93558.pngесть некоторое число https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/124269f9-91a5-4814-b7c5-59a8343e02e2.pngтакое, что https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/1ba9387c-7151-47d0-8f12-342e3b37a4ed.png.

**Пример 1**.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/846da9ba-eeab-4c4b-b323-b7417dd6e146.png*,*т. к*.* выполнены все условия определения:

1) 216 > 0; 2) 6 > 0, 6 ≠ 1; 3) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/08f1d0ed-4c24-43e5-8fc3-b72b862cbf7d.png.

**Пример 2.**

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/7a133dba-e836-4195-a2c1-d7a0e9e9578f.png, т. к. выполнены все условия определения:

1) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/788144a4-e509-45db-b074-4245194bced6.png; 2) 2 > 0, 2 ≠ 1; 3) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/2aa83af0-51dc-414a-948e-43b8c5a6014a.png .

Это действие называется логарифмированием.

***Логарифмирование*** – это действие нахождения логарифма числа.

Существует краткая запись определения логарифма: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/2167d45f-122f-4fdc-8c9c-e168f12d4acf.pnghttps://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/b62f5d2f-7f06-485a-b927-8f0b1786a49e.png

так называемое ***основное логарифмическое тождество.*** Его используют при вычислениях.

**Пример 3.**

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/cdd8b71a-e7cd-48bd-8868-ae6914299084.png (Читают: 4 в степени логарифм 5 по основанию 4 равен 5)

**Пример 4.**

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/4be325e7-eddc-4720-8dc3-cbc4600e9405.png (Читают: одна треть в степени логарифм 6 по основанию одна треть равен 6)

Решим несколько задач с использованием определения логарифма.

**Задач 1.** Вычислить https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/1cfe969d-b98f-44c5-97e4-15b2bc15df7a.png.

Решение. Пусть https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/aaddb5eb-7545-48ae-8a4e-673eab8fc3a6.png тогда по определению логарифма https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/cc55c085-038a-4892-ba54-b6bf18aae17d.png Приведем левую и правую части к одному основанию. 27 = 33, 81 = 34, значит https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/099462d3-18d5-4b2e-81a2-5ff9a5a1d7e1.png . Отсюда следует, что https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/4b0c68ec-b53b-4c94-bd0a-d74bbf299970.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/a6a350ba-3811-49a4-ad1b-581e2f0dc0be.png

**Задача 2.** Вычислить https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/a7e9bbc1-9cb3-469e-8c8e-2cf480ebb89c.png.

Решение. Для вычисления воспользуемся свойствами степеней: 1) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/5e6a675e-0b7b-4991-9c05-a0ab83600932.png, 2) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/1152843e-5fd3-4735-abb1-aa5415b52ac8.png и основным логарифмическим тождеством: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/24d5858b-f12d-4258-b265-5d7bc8963705.png.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/d93e51c8-01f9-40b1-acad-67cd776fdd94.png.

Для решения более сложных задач потребуется знание свойств логарифмов. Рассмотрим их.

**1. Логарифм произведения.**

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/8e545fef-39b2-4d5d-bbed-95a03b8f917b.png

Логарифм произведения чисел https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/f23b2d95-9ac0-4bf7-8d12-4db4bb66debd.png по основанию https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/fcee1f05-6e79-4e2c-b9a0-78cb7f263576.png равен сумме логарифма https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/5fad5733-4fff-4f38-b2f3-c26dccebb6cb.pngпо основанию https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/fbb99646-b34f-4d41-b431-843829997535.png и логарифмаhttps://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/53ae75a5-653b-43f5-abc1-99b88d105f4e.png по основанию https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/61938f60-202d-4ef0-9cc3-c4651f097914.png.

**Пример 5**.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/c6033c94-3d72-4645-95f2-c893336f0679.png

**2. Логарифм частного.**

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/430048d7-704e-4075-bf4a-073d90b3bc06.png

Логарифм частного чисел https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/d01218df-2d7f-4f88-9edd-d6fb99426204.png по основанию https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/9d73d9ea-1ce5-491f-9943-617cec4c27e7.png равен разности логарифма https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/4813825b-448b-4241-97af-64a7ce5b9cbf.pngпо основанию https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/e9c34295-c1d9-4921-b50e-725d135faa35.png и логарифмаhttps://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/664623a5-c805-411c-934f-223c1b60e955.png по основанию https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/cbcce572-aa28-4ddb-a495-078048a23bd1.png.

**Пример 6**.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/40fd7904-df1a-4010-bac8-476d31dc404d.png

**3. Логарифм степени.**

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/0235c10a-5f37-4f43-9ae4-7962c8509e86.png

Логарифм числа https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/248591ed-3dd2-4fb0-9c29-42c549338455.png по основанию https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/8ab92cc2-2d59-41b2-87b6-aeb47f9a7df8.png равен произведению показателя https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/eaf52435-eecf-487a-863a-6f5a587ebae9.png и логарифма https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/14b0d794-052f-462c-9cc1-98812e6bfd7c.pngпо основанию https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/3658e1d8-4b93-4ef8-a04a-fd947acbfa63.png.

**Пример 7.**

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/e3bb2e29-07af-470c-9a68-b2bdc3b14931.png

Важно! Свойства выполняются при https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/2a277fd3-1234-4f6f-9f2f-e7070bda5cb1.png, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/1cdccb99-e8a9-44cf-9bb3-910de3fa671c.png

**Примеры и разбор решения заданий тренировочного модуля**

**№ 1.**Вычислите: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/09a1294d-b768-475c-86d0-1564ab9ae76a.png*.*

Решение:

Чтобы выполнить это задание нам понадобятся следующие определения и свойства:

1. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/3f3ce9de-be8a-4b63-9827-c0e0e13ff3e6.png
2. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/940ae44c-5fb7-4593-be35-33a9f3cf2360.png;
3. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/78b26334-0206-4754-9a3a-2722c7811466.png.

Представим https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/ff66112d-88d4-42ba-a068-e65af7871bce.png в виде степени с рациональным показателем: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/3dc86ee7-229f-40c3-ba52-f37f57e067a2.png. Далее воспользуемся свойством нахождения логарифма степени: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/f281f430-ac85-4a42-ac4a-9914a316baad.png. Вспоминаем таблицу квадратов: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/810e3df9-a21d-4d20-874b-15d2e7b48a04.png, значит https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/1dc8544e-cf1b-4c38-bd5b-f149d67230ff.png, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/da517586-1c74-4003-aea8-16455b4589b4.png. Ответ: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/c565fcb6-e1fa-4a41-a514-aa64043b77b9.png.

**№ 2. Вычислите**

1. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/8b72e311-a492-4830-b5b0-86bb1e201224.png
2. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/fe37954c-ddc5-4423-bb2f-6d2671a95d4d.png
3. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/ed16ffe5-6ff5-432d-a251-dd5851cb3ed2.png
4. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/3a4d02f4-7e8e-4502-b127-4ced1dcb3d64.png

Решение:

Чтобы выполнить это задание нам понадобятся следующие определения и свойства:

1. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/59acbabd-5a49-4f50-8ac4-d0060af5d8dd.png;
2. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/49a28844-82bc-4b11-a800-5292fc76d65c.png;
3. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/9655a3d9-f6c6-474b-90e6-ff3ef284b11f.png;
4. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/78ce4271-aa46-4284-a3cc-08ba6f7afc58.png
5. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/19ccac08-13d1-4762-a72c-24fd8656fa60.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/dec86ea4-b83e-4adb-836b-aeb416191da5.png.
6. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/2f6807c5-fcb9-4080-9e64-94f523c06f55.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/7a16f830-d39b-44d9-a4a3-0f80d273a47d.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/2e74c2a2-5cf5-460f-8f85-2044a75a2c18.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/707d2afb-4427-4003-960c-4757ad901bff.png.

1. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/a822e78f-f3c7-42ff-9aaa-64923168a44f.png
2. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/5753/20200305094010/OEBPS/objects/c_matan_10_24_1/b64a57ad-310a-41eb-894c-730fcd7e828b.png