



## Методична розробка уроку з предмета «Математика» на тему: «Логарифм числа. Основна логарифмічна тотожність»

*Якщо запастися терпінням і проявити старання,  
то посіяне насіння знань неодмінно дасть добрі сходи.  
Навчання – корінь гіркий, та плід солодкий.  
Леонардо да Вінчі*

**Мета уроку:** ввести поняття логарифм числа, основна логарифмічна тотожність; формувати вміння розв'язувати задачі на знаходження різних елементів логарифма, застосовувати основну логарифмічну тотожність для розв'язання вправ; розвивати математичну мову та логічне мислення, розширювати кругозір здобувачів освіти, інтерес до математики; виховувати працьовитість, охайність, вміння спілкуватися; залучати здобувачів до самостійної роботи.

### **Очікувані результати:**

*здобувачі освіти повинні*

#### **знати:**

- означення логарифма;
- десяткові й натуральні логарифми;
- основну логарифмічну тотожність.

#### **уміти:**

- розв'язувати основні вправи на використання означення логарифма;
- застосовувати логарифми в житті.

**Тип уроку:** урок засвоєння нових знань.

**Обладнання уроку:** мультимедійний проєктор, ноутбук, презентація на тему: «Логарифми», роздатковий матеріал, матеріали медіаресурсів.

**Міжпредметні зв'язки:** фізика, астрономія, історія, хімія.

### **Структура уроку:**

1. Організаційний момент. Мотивація навчання (3хв)
2. Актуалізація опорних знань (5 хв)
3. Вивчення нового матеріалу (13 хв)
4. Закріплення нових знань і вмінь здобувачів освіти (20 хв)
5. Підсумок уроку (2 хв)
6. Домашнє завдання (2 хв)

### **План уроку:**

1. Логарифм числа.
2. Основна логарифмічна тотожність.
3. Десяткові і натуральні логарифми.
4. Розв'язування вправ.

## Перегляд уроку:

**1. Організаційний момент, мотивація навчання:**

*Викладачка.* Добрий день, шановні здобувачі освіти. Розпочинаємо наш урок. Зверніть увагу на фотографії і скажіть, що на них зображено?

*Слайди мотивація*

URL: [https://docs.google.com/presentation/d/1qq\\_sNp5rgjbAHfvOkqDOYVtwotbPuSc5/edit?usp=sharing&ouid=102926258625604734616&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/presentation/d/1qq_sNp5rgjbAHfvOkqDOYVtwotbPuSc5/edit?usp=sharing&ouid=102926258625604734616&rtpof=true&sd=true)

Перелік посилань для самостійного ознайомлення з підприємствами м. Бердичева і закладами освіти України:

- Бердичівський машинобудівний завод «Прогрес» URL: <https://www.progress.zt.ua/>
- Житомирська політехніка URL: <https://ztu.edu.ua/>
- Бердичівський фаховий коледж промисловості, економіки та права URL: <https://www.bfcpep.org.ua/>
- Київський Національний університет імені Тараса Шевченка URL: <https://knu.ua/ua/#geninf>
- Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» URL: <https://kpi.ua/>

*Викладачка.* Щоб навчатися в таких гарних закладах освіти, або працювати на таких підприємствах, потрібно отримати документ про відповідну освіту, а для цього потрібно успішно навчатися, здобувати різноманітні знання, включаючи знання про логарифми. Тому темою нашого уроку буде «Логарифм числа. Основна логарифмічна тотожність».

*Перегляд слайдів (тема, мета, епіграф, план, здобувачі освіти повинні знати і вміти).*

URL: <https://docs.google.com/presentation/d/1Ci1M2ZxF0wy504UzTfFr4fi8VOeKpIZo/edit?usp=sharing&ouid=102926258625604734616&rtpof=true&sd=true>

**2. Актуалізація опорних знань. Повторення попереднього матеріалу:**

1) знайти відповідність: (здобувач освіти виконує біля дошки кольоровою крейдою)

$$\begin{array}{ll} a^2 \cdot a^x & a^{2x} \\ (a^2)^x & a^{2+x} \\ \frac{a^x}{a^2} & a^{x-2} \end{array}$$

Фронтальне опитування з одночасною роботою здобувачів з **опорними конспектами**

URL: [https://docs.google.com/document/d/12nlcjQtjIw2Cfx42vxDFoZhk\\_pCJzxB-/edit?usp=sharing&ouid=102926258625604734616&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/12nlcjQtjIw2Cfx42vxDFoZhk_pCJzxB-/edit?usp=sharing&ouid=102926258625604734616&rtpof=true&sd=true)

В кінці уроку оцінюється виконана здобувачами робота та озвучується кількість отриманих балів.

- 1) подати у вигляді степеня з основою 2 число 32 (16 в опорному конспекті);
- 2) подати у вигляді степеня з основою 3 число 9 (81 в опорному конспекті);
- 3) подати 1-ю у вигляді степеня з основою 3 ( $\frac{2}{3}$  в опорному конспекті);
- 4) подати  $\frac{4}{9}$  і  $\frac{3}{2}$  у вигляді степенів з однаковою основою;
- 5) замінити корінь дробовим показником  $\sqrt[4]{a^{x+1}}$ ;
- 6) обчислити  $8^{-2}$  ( $9^{-2}$  в опорному конспекті);
- 7) як називається графік показникової функції? (експонента);
- 8) дати означення показникового рівняння (запис в опорному конспекті);
- 9) суть розв'язання показникового рівняння? (привести до спільної основи);

10) підкреслити показникове рівняння:  $x+1=10$ ,  $x^2+2x-3=0$ ;  $2^x=8$ ;  $2^x=11$  (запис в опорному конспекті).

Оцінювання здобувачів, які виступали.

### 3. Вивчення нового матеріалу

*Викладачка.* З двох рівнянь  $2^x=8$ ;  $2^x=11$  одне ми вміємо розв'язувати, а інше ні. Що ж робити? Потрібно нові підходи до розв'язання вказаного рівняння. Тому вводимо нове поняття – ЛОГАРИФМ.

Що таке логарифм? Де використовуються логарифми? Про це розкаже наш юний науковець (виступ здобувача) ( *слайди 1 -7*, міжпредметні зв'язки )

:<https://docs.google.com/presentation/d/1cvQ0zNB4FvFmpNr5br0PjVBLq1ZYH1Sh/edit?usp=sharing&oid=102926258625604734616&rtpof=true&sd=true>

В процесі виступу здобувач наголошує на практичному застосуванні логарифмів у професії електромонтера.

*Викладачка.* Шановні здобувачі освіти! Ви зрозуміли, що поняття логарифм важливе в нашому житті тому, що всюди використовується. Про більш детальне застосування логарифмів дізнаємось, переглянувши інформаційний відеоматеріал «Застосування логарифмів в житті людини» [URL:http://surl.li/tuqmm](http://surl.li/tuqmm)

Логарифмом числа  $N$  за основою  $a$  ( $a > 0$ ,  $a$  не дорівнює 1) називається показник степеня  $x$ , до якого треба піднести  $a$ , щоб дістати число  $N$ .

Слово «логарифм» у математичних записах замінюють символом  $\log$ .

Запис  $\log_a N = x$  означає, що  $a^x = N$ . Запис  $\log_2 16$  читають так: логарифм числа 16 за основою 2.

Логарифмічна рівність  $\log_2 16=4$  і показникова рівність  $2^4=16$  виражають одне й те саме співвідношення між числами 2,4,16. Вирази  $\log_2 0$  та  $\log_2 (-16)$  не мають сенсу, бо рівняння  $2^x=-16$  і  $2^x=0$  не мають розв'язків.

Широко використовують десяткові логарифми, це логарифми за основою 10. Для запису таких логарифмів застосовують символ  $\lg$ , замість  $\log_{10} N$  пишуть  $\lg N$ .

Відомості про натуральні логарифми можна прочитати у підручнику ( § 4, с. 32)

URL:<https://pidruchnyk.com.ua/1251-matematika-11-klas-ister.html>

Для пояснення основної логарифмічної тотожності скористаємося показниковою рівністю  $a^x = N$ .

За означенням логарифма  $x = \log_a N$ . Підставимо цей вираз у показникову рівність. Дістанемо  $a^{\log_a N} = N$ . Це основна логарифмічна тотожність. – короткий запис означення логарифма. Наприклад  $4^{\log_4 7} = 7$ .

Всі ці відомості є в **теоретичному матеріалі**.

URL:[https://docs.google.com/document/d/1m3rTiOFohDXoQ55KxOp\\_hqxkk1ji\\_DvP/edit?usp=sharing&oid=102926258625604734616&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1m3rTiOFohDXoQ55KxOp_hqxkk1ji_DvP/edit?usp=sharing&oid=102926258625604734616&rtpof=true&sd=true)

*Викладачка.* Ознайомтеся і занотуйте в своїх зошитах означення логарифма, основну логарифмічну тотожність і додаткові властивості.

### 4. Закріплення нових знань і вмінь:

1. Розв'язування вправ за означенням логарифма і основної логарифмічної тотожності, а також десяткові і натуральні логарифми.

*Робота в малих групах.*

*Викладачка* Проведемо експеримент з очима. Якщо добре засвоїли тему - очі залишіть відкритими, не зрозуміли - очі закрийте, зрозуміли не все - кліпайте. За допомогою цього експерименту сформуємо групи відповідно до запропонованих завдань (середній рівень, достатній і високий рівень).

*Мотиваційні запитання до здобувачів перед початком роботи в групах:*

- Чого б ви хотіли досягти? (вирішення прикладів);
- Яка ваша мета? (виконати це правильно);

Що ви будете робити для досягнення своєї мети? (згадувати основні моменти нової теми, які можна застосувати при розв'язанні);

- Яким чином ви подолаєте перешкоди? (можемо перепитати у викладача, або у лідера групи);

- Як ви дізнаєтеся, що досягли мети? (коли отримаємо позитивну оцінку);

Здобувачі освіти обирають лідерів своїх груп, визначають мету, шляхи її досягнення.

#### Слайд 8 + роздатковий матеріал.

URL:<https://docs.google.com/presentation/d/1cvQ0zNB4FvFmpNr5br0PjVBLq1ZYH1Sh/edit?usp=sharing&ouid=102926258625604734616&rtpof=true&sd=true>

URL:[https://docs.google.com/document/d/1kFZWjrb2\\_BKUIjEo2nUK48nQqHxDIJ2u/edit?usp=sharing&ouid=102926258625604734616&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1kFZWjrb2_BKUIjEo2nUK48nQqHxDIJ2u/edit?usp=sharing&ouid=102926258625604734616&rtpof=true&sd=true)

Виконані завдання обговорюються, виправляються допущені помилки.

Середній рівень - а)  $\log_5 125=x$ ,  $\log_3 9=x$ ,  $\log_2 8=x$ ,  $\log_4 64=x$ ,  $\lg 100=x$ ,  $1,7^{\log_{1,7} 2}$

Достатній рівень - б)  $\log_3 1/9=x$ ,  $\log_2 1/16=x$ ,  $\log_5 5^{0,5}=x$ ,  $\log_4 2=x$ ,  $\lg 1000=x$ ,  $3^{2\log_3 7}$

Високий рівень - в)  $\log_{0,5} 4=x$ ,  $\log_{1/3} 27=x$ ,  $\log_3^{0,5} 3=x$ ,  $\log_3^{0,5} 1=x$ ,  $\ln e=x$ ,  $25^{\log_5 8}$

2. Логарифми поєднують три величини, тому можна розглядати три види задач, які будуть виконуватися в трьох групах.

Завдання записані на дошці + роздатковий матеріал (виступи двох здобувачів освіти)

URL:[https://docs.google.com/document/d/1kFZWjrb2\\_BKUIjEo2nUK48nQqHxDIJ2u/edit?usp=sharing&ouid=102926258625604734616&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1kFZWjrb2_BKUIjEo2nUK48nQqHxDIJ2u/edit?usp=sharing&ouid=102926258625604734616&rtpof=true&sd=true)

(три команди, завдання диференційовані)

Середній рівень - а)  $\log_5 b=2$ ,  $\log_a 81=4$ .

Достатній рівень - б)  $\log_{0,5} b=-3$ ,  $\log_a 0,25=-2$ .

Високий рівень - в)  $\log_8^{0,5} b=2/3$ ,  $\log_a 2^{0,5}=1/4$ .

Запропоновані вправи розв'язуються та обговорюються в групах. Записи на дошці коментуються викладачем.

#### 5. Підсумок уроку:

(основні моменти)

Звернути увагу здобувачів на рівняння  $2^x=11$ . Запропонувати скористатися означенням логарифма і записати корінь рівняння ( $x=\log_2 11$ ). Нагадати основні задачі, які були розглянуті на уроці. Згадати здобувачів, які чітко поставили перед собою мету, знайшли шляхи розв'язання прикладів, при цьому подолали перешкоди і успішно досягли своїх цілей. Провести оцінювання. Закінчити урок словами ( слайд 10).

*«Музика може підносити душу, живопис - радувати око, філософія – задовольняти потреби розуму, інженерна справа – удосконалювати матеріальну сторону життя людей, а математика здатна досягти всіх цих цілей»*

Моріс Клайн.

#### 6. Домашнє завдання:

1. Виконати вправи (диференційоване завдання), ( слайд 9)

URL:<https://docs.google.com/presentation/d/1cvQ0zNB4FvFmpNr5br0PjVBLq1ZYH1Sh/edit?usp=sharing&ouid=102926258625604734616&rtpof=true&sd=true>

2. Переглянути: відеоурок «Логарифми» URL:

[https://drive.google.com/file/d/1y\\_BZVP7tINM9o-D84MqDqHx6VvKW723e/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1y_BZVP7tINM9o-D84MqDqHx6VvKW723e/view?usp=sharing),

«Усе про логарифми для НМТ з математики» ЗНОХАБ: онлайн-школа URL:<http://surl.li/turuz>

3. Підготувати пропозиції для створення проєктів: «Історія виникнення логарифмів», «Практичне застосування логарифмів» (використати медіаресурси).

**Список використаних джерел:**

1. Алгебра і початки аналізу: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закладів /М.І. Шкіль, З.І. Слєпкань, О.С. Дубинчук. – К.: Зодіак – ЕКО, 2002 – 272 с.
2. Застосування логарифмів в житті людини» URL:<http://surl.li/tuqmm> (дата звернення: 19.12.2023р.)
3. Історія виникнення логарифму: коли виник і яка його роль URL:<https://viter.zapisi.cx.ua/ukraincyam/istoriya-viniknennya-logarifmu-koli-vinik-i-yaka-yogo-rol.html> (дата звернення: 19.12.2023р.)
4. Логарифм. Вікіпедія URL:<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%84%D0%BC> (дата звернення: 13.02.2024р.)
5. Математика: (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підруч. для 11 – го кл. закл. заг. серед. освіти /Олександр істер. – Київ: Генеза, 2019. – 304с.:іл.
6. Прийоми педагогічної техніки. /А.Гін – Луганськ, 2005 – 84 с.
7. Освітні технології: навч. -метод. посіб./О.М. Пехота та ін.. – К.:А.С.К.,2002. – 255с.
8. Настільна книга педагога. Упорядники: Андрєєва В.М., Григораш В.В. – Х.: Вид. група «Основа», 2009. -352 с.
9. Усе про логарифми для НМТ з математики ЗНОХАБ: онлайн-школа URL:<http://surl.li/turuz> (дата звернення: 22.02.2024р.)

**Рецензент:** *Таліна КОВАЛЬЧУК, методистка НМК ПТО у Житомирській області.*