

Тема: Логарифмічні рівняння

Мета:

- *Навчальна:* засвоїти означення логарифмічного рівняння; навчити розв'язувати логарифмічні рівняння різними методами (розв'язування найпростіших логарифмічних рівнянь; використання рівнянь-наслідків; Рівняння виду $\log_a f(x) = \log_a g(x)$; рівняння, які зводяться до простіших за допомогою перетворень; заміна змінних у логарифмічних рівняннях та графічний спосіб)
- *Розвиваюча:* розвивати вміння розв'язувати логарифмічні рівняння різними способами;
- *Виховна:* виховувати впевненість у власних силах, необхідність розкривати науковий потенціал;

Компетенції:

- Інформаційно-цифрова компетентність
 - *Уміння:* структурувати дані; діяти за алгоритмом та складати алгоритми; визначати достатність даних для розв'язання задачі; використовувати різні знакові системи; знаходити інформацію та оцінювати її достовірність; доводити істинність тверджень;
 - *Ставлення:* критичне осмислення інформації та джерел її отримання; усвідомлення важливості ІКТ для ефективного розв'язування математичних задач;
 - *Навчальні ресурси:* візуалізація даних; побудова графіків за допомогою програмних засобів;

Тип уроку: засвоєння нових знань;

Обладнання: опорний конспект, навчальна презентація, мультимедійне обладнання;

Хід уроку

I. Організаційний етап

- Привітання
- Перевірка присутніх на уроці
- Перевірка виконання д/з
- Налаштування на роботу



II. Актуалізація опорних знань

- Сформулюйте цю властивість, якщо:

$$\forall a > 0, a \neq 1 \text{ і } x > 0, y > 0:$$

$$\log_a xy =$$

(Логарифм добутку додатних чисел дорівнює сумі логарифмів множників $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$)

- Сформулюйте цю властивість, якщо:

$$\forall a > 0, a \neq 1 \text{ і } x > 0, y > 0:$$

$$\log_a \frac{x}{y} = \log_a x + \log_a y$$

(Логарифм частки додатних чисел дорівнює різниці логарифмів діленого і дільника $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$)

$$\log_a \frac{x}{y} =$$

- Сформулюйте цю властивість, якщо:

$$\text{Якщо } a > 0, a \neq 1 \text{ і } x > 0, \text{ то } \forall \beta \in \mathbb{R}:$$

$$\log_a x^\beta =$$

(Логарифм степеня додатного числа дорівнює добутку показника степеня на логарифм основи цього степеня $\log_a x^\beta = \beta \log_a x$)

- Сформулюйте цю властивість, якщо:

$$\text{Якщо } a > 0, a \neq 1 \text{ і } x > 0, \text{ то } \forall \beta \in \mathbb{R}:$$

$$\log_a x^\beta = \beta \log_a x$$

$$(\log_a \sqrt[\beta]{x} = \frac{1}{\beta} \log_a x)$$

$$\log_a \sqrt[\beta]{x} =$$

- Сформулюйте властивість переходу від однієї основи до іншої:

$$\forall a > 0, b > 0, c > 0 \text{ і } a \neq 1, c \neq 1$$

$$\log_a b =$$

(Логарифм додатного числа b за старою основою a дорівнює логарифму цього самого числа b за новою основою c , поділеному на логарифм старої основи a за новою основою c $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$)

- Сформулюйте наслідок 1 для формули переходу від однієї основи до іншої:

Наслідок 1

$$\text{Якщо } a > 0, a \neq 1, b > 0, b \neq 1, \text{ то:}$$

$$\log_a b =$$

$$\left(\log_a b = \frac{1}{\log_b a} \right)$$

- Сформулюйте наслідок 2 для формули переходу від однієї основи до іншої:

Наслідок 2

$$\text{Якщо } a > 0, a \neq 1, b > 0, \text{ то } \forall \beta \neq 0:$$

$$\log_{a^\beta} b =$$

$$\left(\log_{a^\beta} b = \frac{1}{\beta} \log_a b \right)$$



III. Вивчення нового матеріалу

- Логарифмічні рівняння

$$\left. \begin{array}{l} \log_3 x = 2 \\ \log_3 x + \log_7 x = 47 \\ \ln(4x - 2) = 1 - \ln x \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Логарифмічні рівняння містять змінну} \\ \text{тільки під знаком логарифма} \end{array}$$

- Розглянемо найпростіше логарифмічне рівняння:
 $\log_a x = b$ ($a > 0$, $a \neq 1$)
- Як можемо розв'язати найпростіше логарифмічне рівняння?
 $x = a^b$ (За означенням логарифма)
- За означенням логарифма, при будь-якому дійсному b , скільки розв'язків має це рівняння?
(Єдиний розв'язок, так як логарифмічна функція монотонно зростає або монотонно спадає на всій своїй області визначення а область значень логарифмічної функції – всі дійсні числа)

- Розв'язування логарифмічних рівнянь

- Розв'язування найпростіших логарифмічних рівнянь

**(найпростіші логарифмічні рівняння можна розв'язати використовуючи означення логарифма)*

Наприклад:

- $\log_4(x^2 - 14x + 65) = 2$

$$4^2 = x^2 - 14x + 65 \text{ (За означенням логарифма)}$$

$$x^2 - 14x + 65 = 16$$

$$x^2 - 14x + 49 = 0$$

$$(x - 7)^2 = 0$$

$$x = 7$$

$$\text{Перевірка: } \log_4(7^2 - 14 \cdot 7 + 65) = \log_4 16 = 2$$

- Чи може найпростіше логарифмічне рівняння мати 2 корені?
(Так)

- $\log_{\frac{1}{9}}(2x^2 - 2x - 1) = -\frac{1}{2}$

$$2x^2 - 2x - 1 = \left(\frac{1}{9}\right)^{-\frac{1}{2}} \text{ (За означенням логарифма)}$$

$$2x^2 - 2x - 1 = 3$$

$$x^2 - x - 2 = 0$$



За теоремо Вієта $\begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = 2 \end{cases}$

- Чи будуть отримані корені квадратного рівняння розв'язками логарифмічного рівняння?
(Виконаємо перевірку)

Перевірка:

$$\log_{\frac{1}{9}}(2 \cdot (-1)^2 - 2 \cdot (-1) - 1) == \log_{\frac{1}{9}}(3) = -\frac{1}{2}$$

$$\log_{\frac{1}{9}}(2 \cdot (2)^2 - 2 \cdot 2 - 1) == \log_{\frac{1}{9}}(3) = -\frac{1}{2}$$

- Чому важливо виконувати перевірку?
(При використанні наслідків початкових рівнянь не відбувається втрата коренів початкового рівняння але можлива поява сторонніх коренів)

Використання рівнянь-наслідків

$$\log_x(x + 2) = 2$$

$$x^2 = x + 2 \text{ (за означенням логарифма)}$$

$$x^2 - x - 2 = 0$$

За теоремо Вієта $\begin{cases} x_1 = -1 \text{ (сторонній корінь, так як в основі логарифма} \\ \text{не може бути від'ємне число)} \\ x_2 = 2 \end{cases}$

$$3) \log_{25} \left(\frac{1}{5} \log_3 \left(2 - \log_{\frac{1}{2}} x \right) \right) = -\frac{1}{2}$$

- Чи буде це рівняння найпростішим логарифмічним рівнянням?
(Так, ми можемо його розв'язати використовуючи означення логарифма)

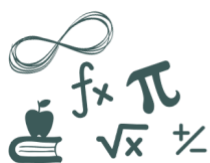
$$\frac{1}{5} \log_3 \left(2 - \log_{\frac{1}{2}} x \right) = 25^{-\frac{1}{2}} \text{ (За означенням логарифма)}$$

$$\log_3 \left(2 - \log_{\frac{1}{2}} x \right) = 1 \text{ (отримали внаслідок } \cdot 5, \text{ так як } 25^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{25}} = \frac{1}{5} \text{)}$$

$$2 - \log_{\frac{1}{2}} x = 3^1 = 3 \text{ (За означенням логарифма)}$$

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

$$x = \left(\frac{1}{2} \right)^{-1} = 2 \text{ (За означенням логарифма)}$$



2. Рівняння виду $\log_a f(x) = \log_a g(x)$

Теорема

Якщо $a > 0$, $a \neq 1$, то рівняння виду $\log_a f(x) = \log_a g(x)$ рівносильне будь якій із систем:

$$\begin{cases} f(x) = g(x) \\ f(x) > 0 \end{cases}; \begin{cases} f(x) = g(x) \\ g(x) > 0 \end{cases}$$

**Можливий запис в зошиті:*

$$\log_a f(x) = \log_a g(x) \Big|_{a > 0, a \neq 1} \Rightarrow \begin{cases} f(x) = g(x) \\ f(x) > 0 \end{cases} \text{ або } \begin{cases} f(x) = g(x) \\ g(x) > 0 \end{cases}$$

➤ Чому варто урахувати обидві умови ОДЗ або виконувати перевірку

коренів $\begin{cases} f(x) = g(x) \\ f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \end{cases} ?$

**На відміну від показникових, особливістю логарифмічних рівнянь є поява сторонніх коренів:*

1) $\log_3(x^2 - 4) = \log_3(4x - 7)$

ОДЗ цього рівняння задається нерівностями:

$$\begin{cases} x^2 - 4 > 0 \\ 4x - 7 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -2) \cup (2; +\infty) \\ x \in \left(\frac{7}{4}; +\infty\right) \end{cases} \Rightarrow x \in (2; +\infty)$$

Отже, отримали:

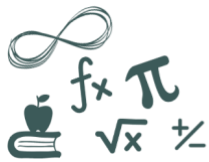
$$\begin{cases} x^2 - 4 = 4x - 7 \\ x^2 - 4 > 0 \\ 4x - 7 > 0 \end{cases} \Big| x \in (2; +\infty)$$

$$x^2 - 4 = 4x - 7$$

$$x^2 - 4x + 3 = 0$$

$$x_1 = 1 - \text{не задовольняє умову ОДЗ}$$

$$x_2 = 3$$



3. Рівняння, які зводяться до простіших за допомогою перетворень

$$\log_6 \sqrt{x-2} + \frac{1}{2} \log_6(x-11) = 1$$

ОДЗ цього рівняння задається нерівностями:

$$\begin{cases} x-2 > 0 \\ x-11 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > 2 \\ x > 11 \end{cases} \Rightarrow x \in (11; +\infty)$$

$$\frac{1}{2} \log_6(x-2) + \frac{1}{2} \log_6(x-11) = 1$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{Використали теорему} \\ \text{про логарифм степеня} \\ \log_a \sqrt[\beta]{x} = \frac{1}{\beta} \log_a x \end{array} \right)$$

$$\log_6(x-2) + \log_6(x-11) = 2$$

(Отримали внаслідок $\cdot 5$)

$$\log_6 x^2 - 13x + 22 = 2$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{Використали теорему} \\ \text{про логарифм добутку} \\ \log_a xy = \log_a x + \log_a y \end{array} \right)$$

$$x^2 - 13x + 22 = 36$$

(За означенням логарифма)

- Чи будуть корені цього квадратного рівняння розв'язком логарифмічного рівняння?

$$x_1 = 14$$

$$x_2 = -1 \text{ — не задовольняє умову ОДЗ}$$

4. Заміна змінних у логарифмічних рівняннях

$$\log_2^2(2x-1) + \log_2(2x-1) - 2 = 0$$

Виконаємо заміну: $t = \log_2(2x-1)$

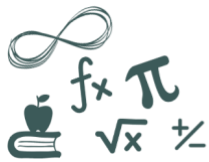
- Чи є необхідність враховувати ОДЗ вихідного рівняння?
(Немає. Якщо отримане рівняння буде мати розв'язки $\Rightarrow \log_2(2x-1)$ існує, тобто $2x-1 > 0$)

$$t^2 + t - 2 = 0$$

$$\text{За теоремою Вієта} \left| \begin{array}{l} t_1 = -2 \\ t_2 = 1 \end{array} \right.$$

Отже, отримали:

$$\left[\begin{array}{l} \log_2(2x-1) = -2 \\ \log_2(2x-1) = 1 \end{array} \right] \Rightarrow \left[\begin{array}{l} 2x-1 = 2^{-2} = \frac{1}{4} \\ 2x-1 = 2^1 = 2 \end{array} \right] \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x_1 = \frac{5}{8} \\ x_2 = \frac{3}{2} \end{array} \right]$$



5. Графічний спосіб

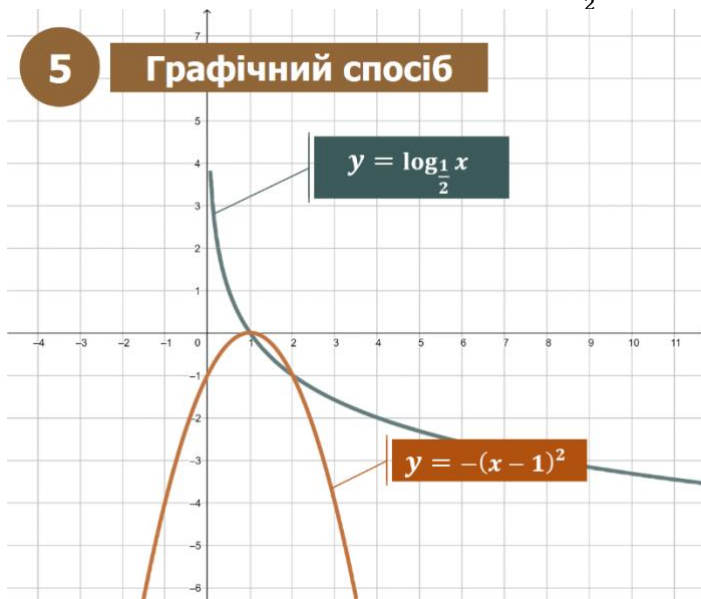
$$\log_{\frac{1}{2}} x = -x^2 + 2x - 1$$

➤ Що можемо помітити в правій частині рівняння?

$$\begin{pmatrix} -(x^2 - 2x + 1) \\ (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 \end{pmatrix}$$

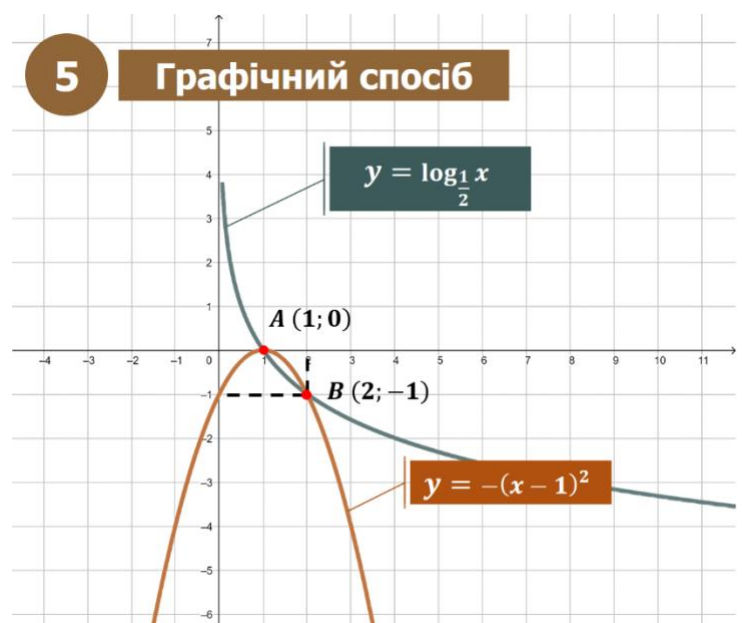
$$\log_{\frac{1}{2}} x = -(x - 1)^2$$

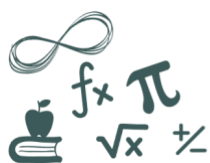
Побудуємо графіки функцій $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ і $y = -(x - 1)^2$:



➤ Які розв'язки має це рівняння?

$$\begin{aligned} x_1 &= 1 \\ x_2 &= 2 \end{aligned}$$





IV. Закріплення нових знань та вмінь учнів

№1

Розв'яжіть рівняння:

1) $\log_2(x - 1) = 1$

2) $\lg(3 - 2x) = 2$

3) $\log_7(x^2 - 2x - 8) = 1$

Розв'язок:

1) $\log_2(x - 1) = 1$

$x - 1 = 2^1 = 2$ (За означенням логарифма)

$x = 3$

Відповідь: 3

2) $\lg(3 - 2x) = 2$

$3 - 2x = 10^2 = 100$ (За означенням логарифма)

$2x = -97$

$x = -48,5$

3) $\log_7(x^2 - 2x - 8) = 1$

$x^2 - 2x - 8 = 7^1 = 7$ (За означенням логарифма)

$x^2 - 2x - 15 = 0$

За теоремою Вієта $\begin{cases} x_1 = -3 \\ x_2 = 5 \end{cases}$

№2

Розв'яжіть рівняння:

1) $\log_\pi(x + 1) = \log_\pi(4x - 5)$

2) $\log_5(3x - 5) = \log_5(x - 3)$

Розв'язок:

1) $\log_\pi(x + 1) = \log_\pi(4x - 5)$

$\begin{cases} x + 1 = 4x - 5 \\ x + 1 > 0 \end{cases} \quad \left(\begin{array}{l} \text{За теоремою про рівняння виду} \\ \log_a f(x) = \log_a g(x) \end{array} \right)$

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

Відповідь: 2

2) $\log_5(3x - 5) = \log_5(x - 3)$

$\begin{cases} 3x - 5 = x - 3 \\ x - 3 > 0 \end{cases} \quad \left(\begin{array}{l} \text{За теоремою про рівняння виду} \\ \log_a f(x) = \log_a g(x) \end{array} \right)$



$$\begin{cases} 3x - x = 5 - 3 \\ x > 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2 \\ x > 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x > 3 \end{cases} \Rightarrow x = \emptyset$$

Відповідь: \emptyset

№3

Розв'яжіть рівняння:

1) $\log_2 \sqrt{x} - \log_2 \frac{1}{x} = 6$

2) $\log_7 \log_4(x - 2) = 0$

3) $\log_6 x + 2 \log_{36} x + 3 \log_{216} x = 3$

Розв'язок:

1) $\log_2 \sqrt{x} - \log_2 \frac{1}{x} = 6$

$$\log_2 \sqrt{x} - \log_2 \frac{1}{x} = 6 \log_2 2$$

Так як $6 \cdot 1 = 6$ і $\log_2 2 = 1$

$$\log_2 \frac{\sqrt{x}}{\frac{1}{x}} = 6 \log_2 2$$

Застосували теорему про логарифм частки $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$

$$\log_2 x \sqrt{x} = \log_2 2^6 = \log_2 64$$

Застосували теорему про логарифм степеня $\log_a x^\beta = \beta \log_a x$

$$\begin{cases} x \sqrt{x} = 64 \\ x > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^{\frac{2}{2}} \cdot x^{\frac{1}{2}} = 64 \\ x > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^{\frac{3}{2}} = 64 \\ x > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \left(x^{\frac{1}{2}}\right)^3 = 4^3 \\ x > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^{\frac{1}{2}} = 4 \\ x > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^{\frac{1}{2}} = 4 \\ x > 0 \end{cases} \Rightarrow x = 16$$

Відповідь: 16

2) $\log_7 \log_4(x - 2) = 0$

$$\log_4(x - 2) = 7^0 \text{ (За означенням логарифма)}$$

$$\log_4(x - 2) = 1$$

$$\begin{cases} \log_4(x - 2) = 1 \\ x - 2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x - 2 = 4^1 = 4 \\ x > 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 6 \\ x > 2 \end{cases} \Rightarrow x = 6$$

Відповідь: 6

3) $\log_6 x + 2 \log_{36} x + 3 \log_{216} x = 3$

$$\log_6 x + \log_{6^2} x^2 + \log_{6^3} x^3 = 3 \text{ (Застосували теорему про логарифм степеня)}$$

$$\log_6 x + \frac{2}{2} \log_6 x + \frac{3}{3} \log_6 x = 3$$

$$\log_6 x + \log_6 x + \log_6 x = 3$$



$$3 \log_6 x = 3$$

$$\log_6 x = 1$$

$$x = 6^1 = 6$$

Відповідь: 6

№4

Розв'яжіть рівняння:

1) $\lg(x^2 - 2x) = \lg(2x + 12)$

2) $\log_{0,5}(x^2 + 3x - 10) = \log_{0,5}(x - 2)$

Розв'язок:

1) $\lg(x^2 - 2x) = \lg(2x + 12)$

$$\begin{cases} x^2 - 2x = 2x + 12 \\ 2x + 12 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 4x - 12 = 0 \\ 2x > -12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 4x - 12 = 0 \\ x > -6 \end{cases}$$

$$x^2 - 4x - 12 = 0$$

За теоремою Вієта $\begin{cases} x_1 = 6 \\ x_2 = -2 \end{cases}$

$$\begin{cases} x_1 = 6 \\ x_2 = -2 \\ x > -6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 6 \\ x_2 = -2 \end{cases}$$

Відповідь: 6 і -2

2) $\log_{0,5}(x^2 + 3x - 10) = \log_{0,5}(x - 2)$

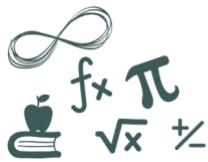
$$\begin{cases} x^2 + 3x - 10 = x - 2 \\ x - 2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 + 2x - 8 = 0 \\ x > 2 \end{cases}$$

$$x^2 + 2x - 8 = 0$$

За теоремою Вієта $\begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = -4 \end{cases}$

$$\begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = -4 \\ x > 2 \end{cases} \Rightarrow x = \emptyset$$

Відповідь: \emptyset



Розв'яжіть рівняння:

1) $\log_{0,5}(4 - x) + \log_{0,5}(x - 1) = -1$

2) $\lg(x - 1) + \lg(x - 3) = \lg(1,5x - 3)$

Розв'язок:

1) $\log_{0,5}(4 - x) + \log_{0,5}(x - 1) = -1$

$$\log_{0,5}(4 - x) \cdot (x - 1) = \log_{0,5} 2 \quad \left(\begin{array}{l} \text{Використали теорему про логарифм добутку;} \\ \log_{0,5} 2 = -1 \end{array} \right)$$

$$\begin{cases} (4 - x)(x - 1) = 2 \\ 4 - x > 0 \\ x - 1 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4x - 4 + x^2 + x - 2 = 0 \\ x < 4 \\ x > 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 + 5x - 6 = 0 \\ x < 4 \\ x > 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \begin{bmatrix} x_1 = 2 \\ x_2 = 3 \end{bmatrix} \\ 1 < x < 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = 3 \end{cases}$$

Відповідь: 2; 3

2) $\lg(x - 1) + \lg(x - 3) = \lg(1,5x - 3)$

$$\lg(x - 1)(x - 3) = \lg(1,5x - 3) \quad \left(\begin{array}{l} \text{Використали теорему про} \\ \text{логарифм добутку} \end{array} \right)$$

$$\begin{cases} (x - 1)(x - 3) = 1,5x - 3 \\ x - 1 > 0 \\ x - 3 > 0 \\ 1,5x - 3 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 3x - x + 3 = 1,5x - 3 \\ x > 1 \\ x > 3 \\ x > 2 \end{cases} \Rightarrow x > 3$$

$$\begin{cases} x^2 - 5,5x + 6 = 0 \\ x > 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \begin{bmatrix} x_1 = 4 \\ x_2 = 1,5 \end{bmatrix} \\ x > 3 \end{cases} \Rightarrow x = 4$$

Відповідь: 4

№6

Розв'яжіть рівняння:

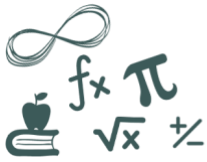
1) $\log_2^2 x + 3 \log_2 x - 4 = 0$

2) $\log_5 x + \log_x 5 = 2,5$

Розв'язок:

1) $\log_2^2 x + 3 \log_2 x - 4 = 0$

Виконаємо заміну: $\log_2 x = t$
 $t^2 + 3t - 4 = 0$



За теоремою Вієта $\begin{cases} x_1 = -4 \\ x_2 = 1 \end{cases}$

$$\begin{cases} \log_2 x = -4 \\ \log_2 x = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2^{-4} \\ x = 2^1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{16} \\ x = 2 \end{cases}$$

Відповідь: $\frac{1}{16}; 2$

2) $\log_5 x + \log_x 5 = 2,5$

ОДЗ $\begin{cases} x > 0 \\ x \neq 1 \end{cases}$

$$\log_5 x + \frac{1}{\log_5 x} = 2,5 \quad \left(\begin{array}{l} \text{Використали наслідок 1 теореми про} \\ \text{перехід від однієї основи логарифма до іншої} \end{array} \right)$$

$$\log_5 x + \frac{1}{\log_5 x} - 2,5 = 0$$

$$\frac{\log_5^2 x + 1 - 2,5 \log_5 x}{\log_5 x} = 0 \quad (\text{Зводимо до спільного знаменника})$$

Так як за умовою ОДЗ $x \neq 1 \Rightarrow \log_5 x \neq 0$, отже:

$$\log_5^2 x - 2,5 \log_5 x + 1 = 0$$

Виконаємо заміну: $\log_5 x = t$

$$t^2 - 2,5t + 1 = 0$$

$$D = 6,25 - 4 = 2,25 = 1,5^2$$

$$x_{1,2} = \frac{2,5 \pm 1,5}{2} = \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = 0,5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \log_5 x = 2 \\ \log_5 x = 0,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 5^2 \\ x = 5^{\frac{1}{2}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 25 \\ x = \sqrt{5} \end{cases}$$

Відповідь: $25; \sqrt{5}$

№7

Розв'яжіть рівняння:

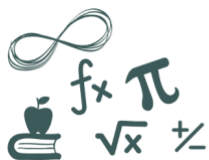
1) $\log_2(5 - x) - \log_2(x - 1) = 1 - \log_2(x + 2)$

Розв'язок:

1) $\log_2(5 - x) - \log_2(x - 1) = 1 - \log_2(x + 2)$

$$\log_2(5 - x) - \log_2(x - 1) = \log_2 2 - \log_2(x + 2) \quad (\text{Так як } \log_2 2 = 1)$$

$$\log_2 \frac{5 - x}{x - 1} = \log_2 \frac{2}{x + 2} \quad (\text{Використали теорему про логарифм частки})$$



$$\begin{cases} \frac{5-x}{x-1} = \frac{2}{x+2} \\ 5-x > 0 \\ x-1 > 0 \\ x+2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (5-x)(x+2) = 2(x-1) \\ x < 5 \\ x > 1 \\ x > -2 \end{cases} \Rightarrow 1 < x < 5$$
$$\begin{cases} 5x + 10 - x^2 - 2x = 2x - 2 \\ 1 < x < 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 - x - 12 = 0 \\ 1 < x < 5 \end{cases}$$
$$\begin{cases} x^2 - x - 12 = 0 \\ 1 < x < 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 4 \\ x_2 = -3 \end{cases} \Rightarrow x = 4$$

Відповідь: 4

V. Підсумок уроку

- Які рівняння називають логарифмічним?
- Як розв'язати найпростіше логарифмічне рівняння?
- Скільки розв'язків має найпростіше логарифмічне рівняння?
- Як розв'язати рівняння виду $\log_a f(x) = \log_a g(x)$?
- Як розв'язувати більш складні логарифмічні рівняння? Чи можна дотримуватися якогось єдиного алгоритму?
- У чому полягає графічний спосіб розв'язування логарифмічних рівнянь?

VI. Домашнє завдання

Опрацювати §1 (ст.32-34) Виконати № 6.2 (1,4); 6.4; 6.6 (2); 6.8 (1); 6.10 (1,3); 6.12 (1,3); 6.16 (1)	Мерзляк А.Г.
Опрацювати §6 Виконати № 6.2; 6.6; 6.10; 6.14; 6.18; 6.22; 6.26; 6.31; 6.35	Істер О.С.
Опрацювати §5 (п.5.1) Виконати № 5.1.1; 5.1.3; 5.1.5	Нелін Є.П.
Опрацювати §4 (Логарифмічні рівняння) Виконати № 153; 159; 172;	Бевз Г.П.