

**Драмарецька М.Г.,**  
*студентка 6 курсу фізико-математичного факультету*  
**Науковий керівник: Лов'янова І.В.,**  
*доктор педагогічних наук, доцент,*  
*доцент кафедри математики та методики її навчання*  
*ДВНЗ Криворізький державний педагогічний університет*

## **ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН СЕРВІСУ DESMOS ПРИ ВИВЧЕННІ ПОКАЗНИКОВИХ РІВНЯНЬ**

Процес інформатизації, який охопив всі сторони життя сучасного суспільства, має декілька пріоритетних напрямків, до яких слід віднести інформатизацію освіти. Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) стають невіддільною частиною сучасного навчального процесу, слугують інструментом для створення сприятливих умов навчання, виховання та розвитку учня.

Під інформаційно-комунікаційними технологіями навчання розуміють сукупність комп'ютерно-орієнтованих методів, засобів та організаційних форм навчання [1, с.26].

Метою даної статті є показати можливості ІКТ, зокрема графічного онлайн калькулятора Desmos, при навчанні учнів розв'язування показникових рівнянь.

За чинними програмами з математики для учнів 10-11 класів (рівень стандарт, академічний, профільний рівень, класи з поглибленим вивченням математики) [2, 3, 4, 5] в курсі алгебри та початків аналізу учні продовжують вивчати наскрізну змістову лінію «Рівняння і нерівності». В 11 класі у зв'язку з вивченням показникової функції вивчаються показникові рівняння. Відомо, що не існує загального способу розв'язування трансцендентних рівнянь. Проте в умовах середньої школи доцільно ознайомити учнів зі способами розв'язування найпростіших та окремих видів рівнянь, зокрема показникових, до яких зводиться, як правило, розв'язування складніших рівнянь [6].

Основними методами розв'язування показникових рівнянь є метод рівносильних перетворень, метод використання властивостей функції і графічний метод. Найбільші труднощі виникають в учнів, як правило, при використанні графічного методу. Основою виникнення цих труднощів є те, що даний метод вимагає володіння вміннями будувати якісні графіки елементарних і складних функцій. В той же час для кращого сприйняття, осмислення та засвоєння графічного методу необхідним є реалізація одного з основних принципів дидактики – наочності. Тому під час вивчення графічного методу доцільно використовувати ІКТ, зокрема графічний онлайн калькулятор Desmos.

Перевагами даного сервісу є:

- вільний доступ без обов'язкової реєстрації;
- простий та інтуїтивно зрозумілий україномовний інтерфейс;
- можливість побудови функцій, заданих аналітично (явно, неявно, параметрично) і за допомогою таблиці;

- побудова графіка функції як в декартовій системі координат, так і в полярній;
- наявність інтерактивного інструмента: так званий, «повзунок» (при зміні положення повзунка змінюється заданий параметр і відповідно перебудовується графік функції). «Повзунок» може працювати як в ручному режимі, тобто користувач може змінювати значення параметра власноруч, так і в автоматичному, коли повзунок послідовно змінює значення параметра з заданим кроком. Користувач має можливість змінити крок у налаштуваннях;
- побудова графіків різних функцій різними кольорами;
- наявність режиму проектора – побудовані лінії стають більш товстими та яскравими;
- можливість роздрукувати побудований графік функції.

Вважаємо, що зазначений сервіс доцільно використовувати на уроках різних типів, зокрема таких, як:

- урок вивчення нових знань (наприклад, при поясненні сутності графічного методу для розв'язування показникових рівнянь);
- урок формування вмінь та навичок (наприклад, при відпрацюванні алгоритму побудови показникових функцій);
- урок застосування знань, умінь та навичок (наприклад, здійснення учнями само- та взаємоперевірки після самостійного розв'язування показникових рівнянь – демонстрація заздалегідь побудованих функцій);

Крім того, раціональним є використання графічного онлайн калькулятора Desmos на різних етапах уроку: актуалізації опорних знань, ознайомлення з новим матеріалом, закріплення нового матеріалу (на рівні творчого застосування) та перевірки знань і рівня сформованості навичок і умінь.

Розглянемо приклад показникового рівняння та продемонструємо його розв'язання графічним методом за допомогою сервіса Desmos:

$$4 \cdot 3^x - 5 \cdot 3^{x-1} - 6 \cdot 3^{x-2} = 15 \cdot 9^{x^2-1}.$$

Для розв'язання даного рівняння необхідно побудувати графіки двох функцій:  $f_1(x) = 4 \cdot 3^x - 5 \cdot 3^{x-1} - 6 \cdot 3^{x-2}$  та  $f_2(x) = 15 \cdot 9^{x^2-1}$ . Абсциси точок перетину і будуть розв'язками даного рівняння. Для побудови графіків потрібно ввести формули функцій без запису  $f_1(x) =$  і  $f_2(x) =$  у список об'єктів. Одночасно з тим, як користувач буде вводити формулу функції, на полотні буде побудовано графік заданої функції. Для побудови двох графіків, формули функцій потрібно ввести в різні рядки, тобто створити їх як різні об'єкти. Вводити функції можна або з клавіатури комп'ютера, або з екранної клавіатури, в якій зібрано необхідні змінні, знаки та готові функції.

На рис. 1 видно, що рівняння має два розв'язки, оскільки графіки перетинаються в двох точках. Аби побачити розв'язки (абсциси точок перетину) достатньо лівою клавішею миші натиснути на точку – з'являться її координати. Таким чином, розв'язки заданого рівняння: 0 і 0,5.

Таким чином, використання графічного онлайн калькулятора Desmos під час вивчення алгебри та початків аналізу, зокрема теми «Показникові рівняння», дає можливість створити сприятливі умови для формування математичної та графічної культури учнів, для набуття ключових компетентностей, зокрема, предметної – математичної компетентності, для оптимізації навчального процесу

в цілому завдяки раціональному використанню часу на уроках, для підвищення доступності та наочності навчання.

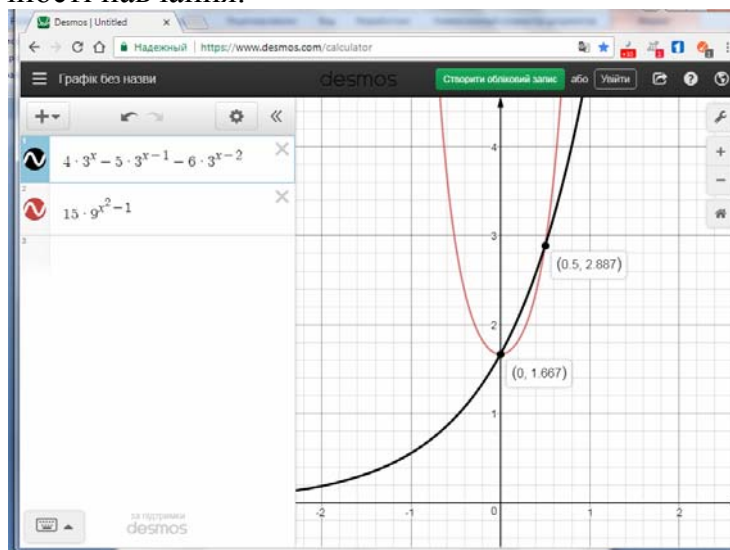


Рис. 1. Розв'язання рівняння у сервісі Desmos

### Список використаних джерел та літератури

1. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: навчальний посібник / В.В. Корольський, Т.Г. Крамаренко, С.О. Семеріков, С.В. Шокалюк; науковий редактор академік АПН України, д.пед.н., проф. М.І. Жалдак. – Кривий Ріг: Книжкове видавництво Киреєвського, 2009. – 324 с.
2. Начальна програма з математики для учнів 10 – 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів: академічний рівень [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
3. Начальна програма з математики для учнів 10 – 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів: профільний рівень [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
4. Начальна програма з математики для учнів 10 – 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів: рівень стандарту [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
5. Начальна програма з математики для учнів 10 – 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (для класів з поглибленим вивченням математики) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
6. Слєпкань З. І. Методика навчання математики / З. І. Слєпкань. – К.: Зодіак – ЕКО, 2000. – 512 с.