

УДК 517.18-024.87]:373,5(045)

**ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ УЧНІВ ПІД ЧАС
ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПОБУДОВА ГРАФІКІВ
ФУНКЦІЙ» В СТАРШІЙ ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ**

Дядик Аліна

Науковий керівник: канд. фіз.-мат. наук, доцент Ключник І.Г.

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені

Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна

У статті розглядається дистанційне навчання математики як форма і засіб навчання, спрямоване на забезпечення рівного доступу учнів до якісного навчання. Висвітлюються окремі історичні аспекти виникнення, поширення та функціонування дистанційного навчання. Наведено основні методи та засоби організації дистанційного навчання учнів під час вивчення теми «Дослідження та побудова графіків функцій» в старшій профільній школі. Подається приклад використання програми "Desmos» для наочної побудови та дослідження функцій. Описано переваги та недоліки даної програми.

Ключові слова: *дистанційне навчання, навчання математики, побудова та дослідження графіків функцій, графічний калькулятор Desmos.*

Organization of distance learning of students during the study of the topic "Research and construction of function graphs" in senior professional school

A. Diadyk

**Scientific supervisor: Candidate of Physics and Mathematics of Sciences,
Docent Kliuchnyk I.G.**

*The Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University,
Kropyvnytsky, Ukraine*

The article considers distance learning of mathematics as a form and means of learning, aimed at ensuring equal access of students to quality education. Some historical aspects of the emergence, distribution and functioning of distance learning are highlighted. The main methods and means of organizing distance learning of students during the study of the topic "Research and construction of graphs of functions" in a specialized high school are presented. An example of the use of the "Desmos" program for the visual construction and study of functions is provided. The advantages and disadvantages of this program are described.

Keywords: *distance learning, teaching mathematics, construction and study of graphs of functions, Desmos graphic calculator.*

Постановка проблеми. Світова спільнота освітньої діяльності зіштовхнулася в 2020 році з непередбаченим викликом, зумовленим глобальною пандемією, спричиненою поширенням COVID - 19. Пандемія змінила освіту у її формі та змісті: ускладнення епідеміологічної ситуації у березні 2020 року призвело до необхідності швидкого впровадження системи дистанційного навчання в освітню практику нашої держави. Вітчизняні заклади середньої освіти були змушені в короткі терміни вирішувати безліч гострих питань: в яких формах проводити дистанційне навчання; які технічні засоби для цього використовувати; як оцінювати засвоєння матеріалу учнями; як проводити контрольні роботи та іспити і яким чином здійснювати ефективне оцінювання учнів. Розпочався пошук й відпрацювання ефективних інструментів для організації навчального процесу в новій реальності. В умовах пандемії класичні принципи організації навчання змінюються на концептуально нові ключові підходи до забезпечення та реалізації якісного освітнього процесу, які спрямовані на моделювання освітнього процесу, максимально наближаючи його до реальності, та водночас на досягнення програмних результатів навчання.

Аналіз досліджень і публікацій. Проблема розвитку дистанційного навчання присвячено багато праць вітчизняних науковців (В. Кухаренко, В. Олійник, В. Рибалко, П. Стефаненко та інші) та закордонних науковців (Р. Бел, Дж. Блумстук, Д. Кіган.)

Мета статті: розглянути основні методи та засоби організації дистанційного навчання учнів під час вивчення теми «Дослідження та побудова графіків функцій» в старшій профільній школі. Організація он-лайн урока з алгебри в старшій профільній школі з теми: «Побудова графіків функцій, заданих параметрично» за допомогою графічного калькулятора Desmos.

Виклад основного матеріалу (результатів) дослідження . Дистанційна освіта – це освіта, яка використовує в навчальному процесі кращі традиційні методи, засоби і форми навчання, які базуються на комп'ютерних та телекомунікаційних технологіях.

Дистанційне навчання, яке здійснюється за допомогою комп'ютерних телекомунікацій, може мати наступні форми занять:

1. Чат-заняття – це заняття, які відбуваються з використанням чат-технологій, тобто всі учні чи студенти мають одночасний доступ до чату.

2. Веб-заняття – це дистанційні заняття, конференції, семінари, ділові ігри, лабораторні роботи, практикуми. Для таких занять використовуються спеціалізовані освітні веб-форуми.

3. Телеконференції. Вони проводяться, як правило, з використанням електронної пошти.

В залежності від засобу комунікації вчителів та учнів, розрізняють такі методи дистанційного навчання:

1. Метод навчання за допомогою взаємодії учня з освітніми ресурсами при мінімальній участі педагога.

2. Метод індивідуалізованого викладання і навчання.

3. Метод, в основі якого лежить викладання навчального матеріалу викладачем. При цьому учні не грають активну роль в комунікації.

4. Метод, для якого характерна активна взаємодія всіх учасників навчального процесу.

5. Метод проектів.

6. Метод проблемного навчання.

7. Дослідницький метод.

Розглянемо основні принципи проектування системи дистанційного навчання :

- Принцип гуманістичності навчання. Його сутність полягає в спрямованості навчання та освітнього процесу в цілому до людини.

- Принцип пріоритетності педагогічного підходу при проектуванні освітнього процесу в системі дистанційного навчання. Сутність названого принципу полягає в тому, що проектування системи дистанційного навчання необхідно починати з розроблення теоретичних концепцій, створення дидактичних моделей тих явищ, які передбачається реалізувати.

- Принцип педагогічної доцільності застосування нових інформаційних технологій. Він потребує педагогічної оцінки ефективності кожного кроку проектування та створення системи дистанційного навчання. Тому на перший план необхідно ставити не впровадження техніки, а відповідне змістове наповнення навчальних курсів та освітніх послуг.

- Принцип вибору змісту освіти.
- Принцип забезпечення безпеки інформації, що циркулює в системі дистанційного навчання.

- Принцип стартового рівня освіти. Наприклад, для продуктивного навчання, учень повинен бути знайомим із науковими основами самостійної навчальної праці, мати певні навички поводження з комп'ютером тощо.

Найпоширенішими формами навчання та контролю знань традиційної освіти є лекції, семінари, лабораторні заняття, контрольні роботи, іспити. Розглянемо особливості відповідних видів навчання у дистанційній освіті.

Лекції у дистанційному навчанні (на відміну від традиційних аудиторних) не передбачають безпосереднього спілкування з викладачем. Для одержання лекційного матеріалу використовують зв'язок за допомогою комп'ютерної мережі.

Семінари у дистанційній освіті є активною формою навчальних занять, їх проводять за допомогою відеоконференцій.

Лабораторні роботи призначені для практичного засвоєння матеріалу. Істотно спрощується проведення лабораторного практикуму за рахунок використання мультимедіа-технологій, імітаційного моделювання, Інтернет технологій тощо.

Успішне вирішення проблеми впровадження дистанційної освіти в Україні сприятиме підвищенню якості і рівня доступності середньої та вищої освіти, інтеграції національної системи освіти в наукову, виробничу, соціально-суспільну та культурну інформаційну інфраструктуру світового співтовариства.

Під час вивчення теми «Дослідження та побудова графіків функцій» доцільним буде скористатися системами комп'ютерної математики з докладним

поясненням виконання кожного кроку у процесі розв'язання прикладів. Серед таких систем найбільш відомими та поширеними серед учнів є GeoGebra та Desmos. Також, іноді, такі системи надають учням можливість самостійно перевіряти правильність виконання завдань без участі вчителя.

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).

Користувач має можливість змінити крок у налаштуваннях;

- побудова графіків різних функцій різними кольорами;
- наявність режиму проєктора – побудовані лінії стають більш товстими та яскравими;
- можливість роздрукувати побудований графік функції.

Наведемо приклад фрагменту уроку:

Дослідження властивостей функцій за графіком є простішим завданням, ніж за формулою, виконуючи повне дослідження функції.

Отже, існують засоби, за допомогою яких можна побудувати графік деякої функції, використовуючи при цьому вміння будувати графіки елементарних функцій. Ці засоби мають назву геометричних перетворень графіка функції.

Відомо три основних види перетворення, а саме:

1. Побудова графіків паралельним перенесенням вздовж осі ординат (абсцис).
2. Побудова графіка функції симетрією відносно осі абсцис.

3. Розтягнення (стиснення) графіка функції вздовж осі ординат.

Розглянемо ці перетворення, на прикладі параметрично заданої функції, та побудуємо їх у сервісі Desmos, який наочно демонструє, що повинно відбуватися з графіком, при кожному з перетворень.

Розглянемо параметрично задану функцію:

$$\begin{cases} x = t \\ y = \sin t + \cos t \end{cases}$$

Графік цієї функції показано на рисунку (див.рис.1)

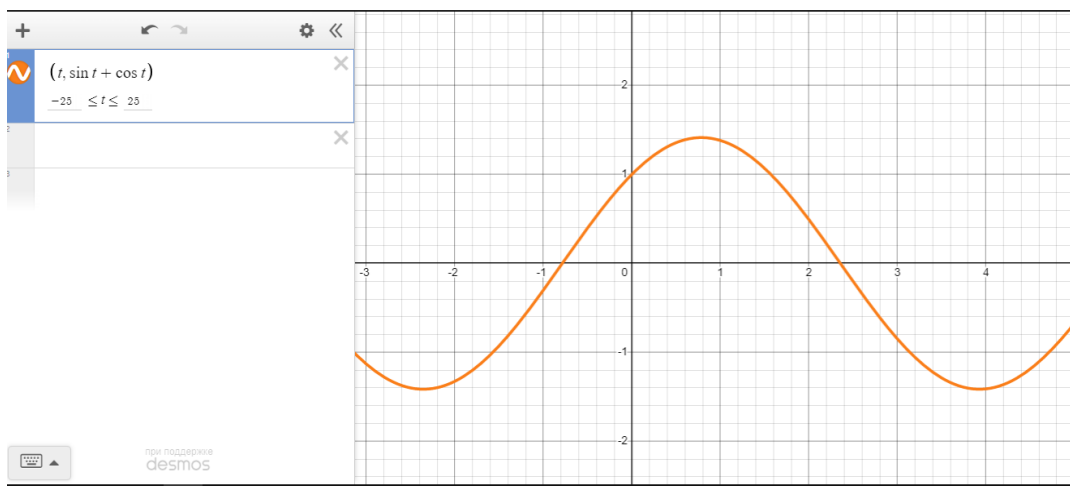


Рис.1

Можна побачити, як легко задається функція параметрично, ліворуч від графіка задаються координати x та y , нижче вказуємо межі по віссі абсцис, в яких будуюмо графік.

Перше перетворення, яке розглянемо, це перетворення $f(x) + a$. При даному перетворенні графік функції $f(x)$ переміщується вгору, якщо $a > 0$ та графік функції $f(x)$ переміщується вниз, якщо $a < 0$. (див.рис.2)

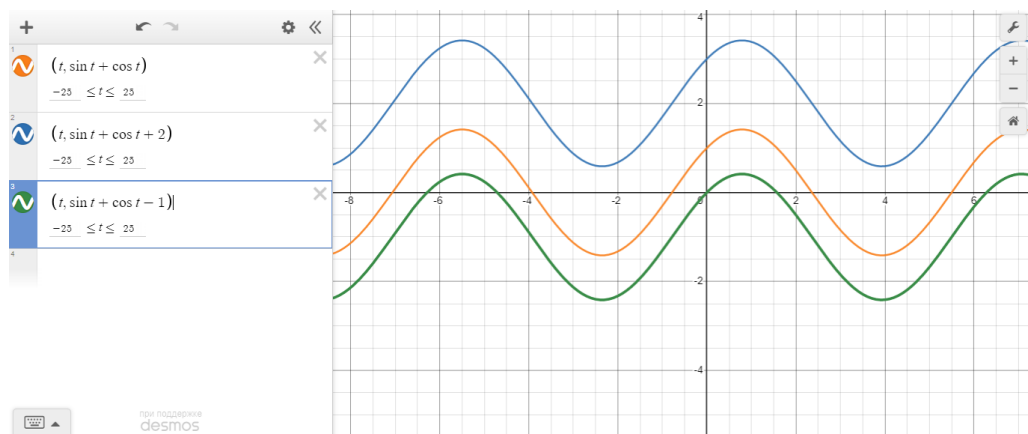


Рис.2

На рис.2 показано перетворення графіка функції $f(x) + a$, де синя крива відповідає зміщенню при $a > 0$, а зелена крива зміщенню при $a < 0$.

Наступне перетворення $f(x + a)$, при даному перетворенні графік функції $f(x)$ переміщується вліво, якщо $a > 0$ та графік функції $f(x)$ переміщується вправо, якщо $a < 0$. (див.рис.3)

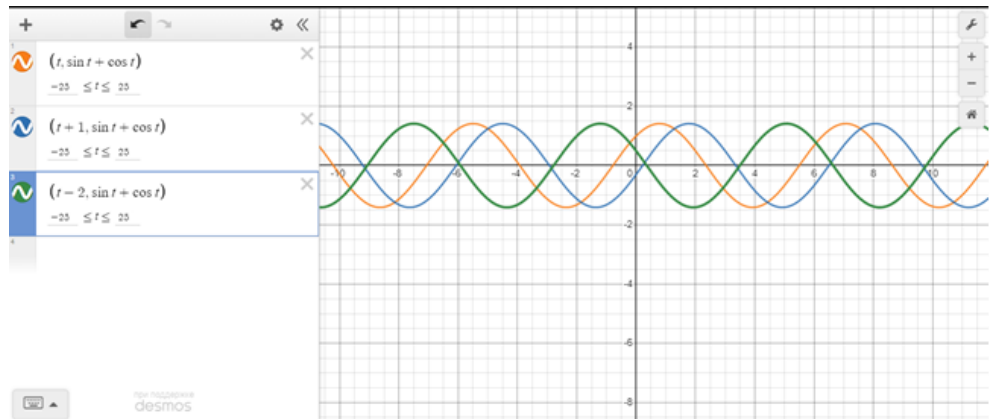


Рис.3

На рис.3 показано перетворення графіка функції $f(x + a)$, де зелена крива відповідає зміщенню при $a > 0$, а синя крива зміщенню при $a < 0$.

Перетворення $kf(x)$, при даному перетворенні графік функції $f(x)$ розтягується від осі Ox в k раз, якщо $k > 1$ та графік функції $f(x)$ стискається до осі Ox в $\frac{1}{k}$ разів, якщо $0 < k < 1$. Точки перетину графіка $f(x)$ з віссю Ox залишаються на місці, а всі відстані від інших точок графіка змінюються в k раз. (див.рис.4)

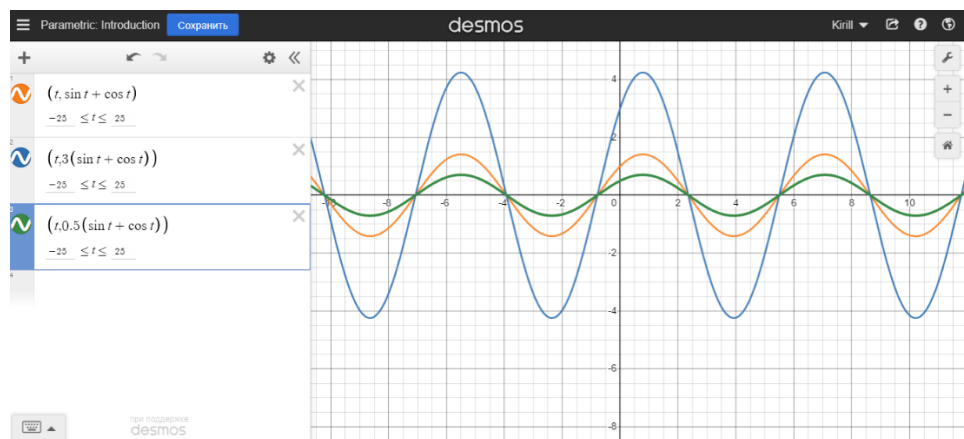


Рис. 4

На рис.4 можна побачити перетворення $kf(x)$, синю криву яка відповідає $k>1$, та зелену криву у випадку якщо $0<k<1$.

Якщо число k від'ємне, то спочатку виконуємо перетворення, як для додатнього числа, а потім обертаємо графік навколо осі Ox .

На рис.5 можна побачити перетворення $kf(x)$ для від'ємних значень k , синя крива відповідає $|k|>1$, зелена крива відповідає випадку $0<|k|<1$.

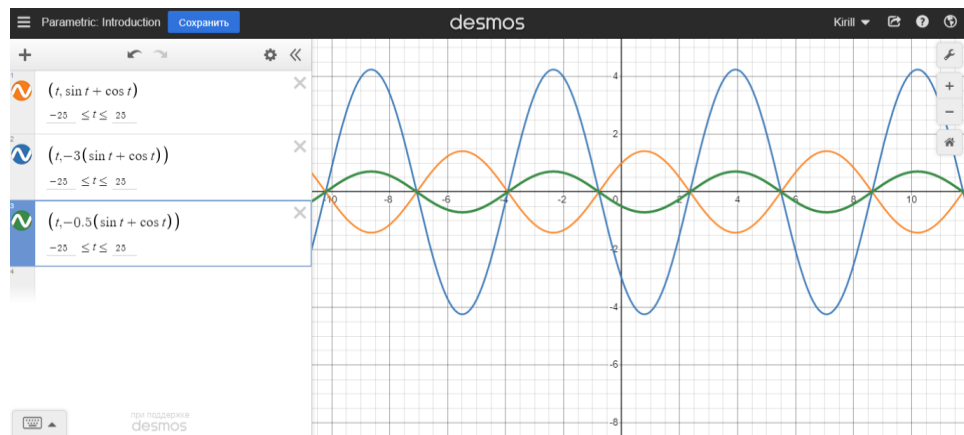


Рис.5

Перетворення $f(kx)$. При даному перетворенні графік функції $f(x)$ розтягується від осі Oy в $\frac{1}{k}$ разів, якщо $0<k<1$ та графік функції $f(x)$ стискається до осі Oy в k раз, якщо $k>1$. Точки перетину графіка $f(x)$ з віссю Oy залишаються на місці, а всі відстані від інших точок графіка змінюються в k раз. (див.рис.6)

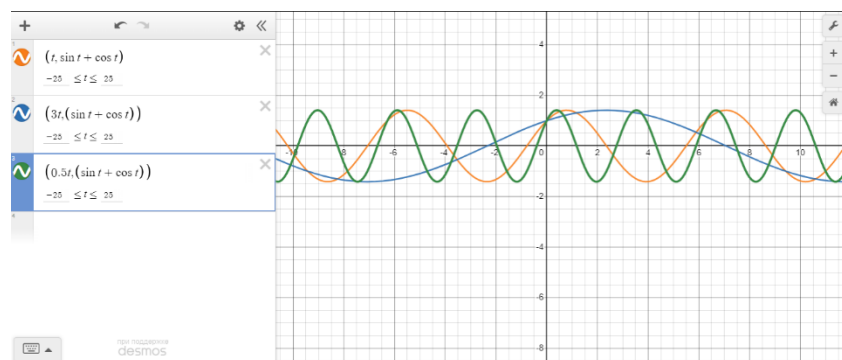


Рис.6

На рис.6 можна побачити перетворення $f(kx)$, синю криву яка відповідає $k>1$, та зелену криву у випадку якщо $0<k<1$.

Якщо число k від'ємне, то спочатку виконуємо перетворення, як для додатнього числа, а потім обертаємо графік навколо осі Oy .

На рис.7 можна побачити перетворення $f(kx)$ для від'ємних значень k , синю криву яка відповідає $|k|>1$, та зелену криву у випадку якщо $0<|k|<1$.

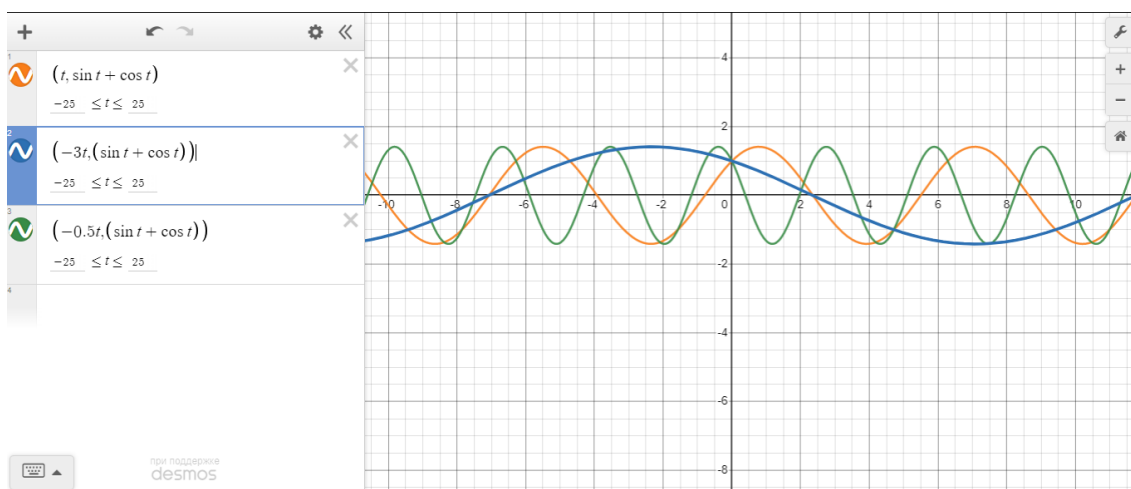


Рис.7

Перетворення $|f(x)|$. При даному перетворенні частина графіка функції $f(x)$, яка знаходиться над віссю Ox залишається без змін, а друга частина, яка знаходиться нижче осі Ox перевертається вгору. (див.рис.8)

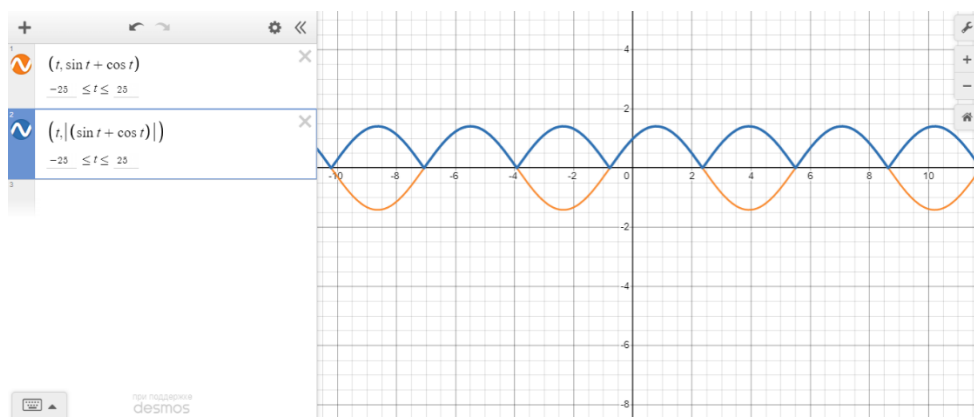


Рис.8

На рис.8 можна побачити перетворення $|f(x)|$, синя крива відповідає графіку функції $f(x)$ після перетворення.

Перетворення $f(x/|x|)$. При даному перетворенні частина графіка функції $f(x)$, яка знаходиться справа від осі Oy залишається без змін та симетрично перевертається в ліву частину, а друга частина зникає. (див.рис.9)

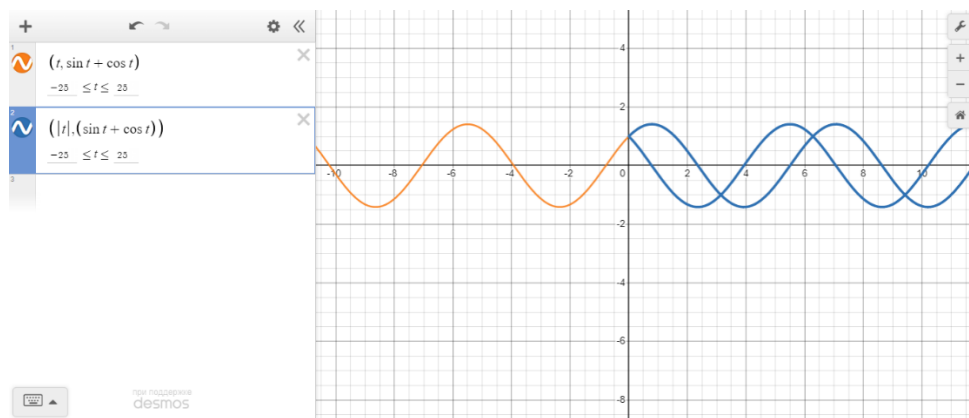


Рис.9

На рис.9 можна побачити перетворення $f(x)$, синя крива відповідає графіку функції $f(x)$ після перетворення.

Як бачимо, з наведених вище прикладів, робота у сервісі Desmos є нескладною, а графічні перетворення, зображені на рисунках є простими та наочними. Використання цього сервісу може бути дуже корисним для викладача та учня, так як не потребує багато часу, є зрозумілим у використанні та формує у учнів необхідні навички та знання.

Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження. У статті показано різні методи та засоби організації дистанційного навчання учнів, а також, наведено приклад використання програми "Desmos" для наочної побудови та дослідження функцій.

Список літератури

1. Артюшенко О.В. Моделі організації дистанційного навчання / О.В.Артюшенко // Педагогіка, психологія та методологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2007. – №7.
2. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні. – К. : КПІ, 2000. – 12 с.
3. Корсунська Н.О. Дистанційне навчання: підходи до реалізації// Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання в підготовці фахівців: методологія теорія, досвід, проблеми. / Н. О. Корсунська – К.; Вінниця ДОВ Вінниця, 2000. – 348 с.