

УДК 004.853:371.335:51

**ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ
“БІБЛІОТЕКА ЕЛЕКТРОННИХ НАОЧНОСТЕЙ АЛГЕБРА 7-9 КЛАС ” ПРИ
ВИВЧЕННІ АЛГЕБРИ У 7-9 КЛАСАХ**

**Крекнін В.А., Львов М.С.
Херсонський державний університет**

Програмний засіб “Бібліотека електронних наочностей „Алгебра 7-9 клас” для загальноосвітніх навчальних закладів” був створений для комп’ютерної підтримки уроків алгебри у 7 – 9 класах загальноосвітньої школи. В даній статті надаються відомості про його основні характеристики і можливості.

The Programming software “The Library of Electronic Visual Aids “Algebra 7-9” for secondary institutions was developed for the computer support of algebra classes in 7-9 forms of secondary school. The present article describes the data about its basic characteristics features and possibilities.

1. Призначення програмного засобу

Основним призначенням програмного засобу (скорочено – „БН Алгебра 7-9” або ПЗ) є використання на уроках алгебри у 7-9 класах загальноосвітньої школи або в процесі самостійного вивчення учнями навчального матеріалу для формування відповідних теоретичних знань та практичних умінь у якості наочностей.

За тематикою та змістом, а також за вимогами до загальноосвітньої підготовки учнів БН „Алгебра 7-9” повністю відповідає навчальній програмі з алгебри для загальноосвітніх навчальних закладів.

- Учитель використовує “БН Алгебра 7-9” у процесі викладання нового матеріалу на уроці.
- Учень використовує “БН Алгебра 7-9” для засвоєння навчального матеріалу вдома при самостійному вивченні цього матеріалу.
- Учень також використовує “БН Алгебра 7-9” як конспект теоретичного матеріалу уроку при виконанні практичних завдань на уроці або вдома.

2. Використання програмного засобу

Створення уроку

Учитель заздалегідь, працюючи у ПМ „Конструктор уроку”, формує дані – опорний конспект уроку у вигляді переліку опорних конспектів означень, графічних побудов, алгебраїчних навчальних задач, анімацій, користуючись бібліотеками:

- опорних конспектів,
- графічних побудов,
- алгебраїчних задач.

Бібліотеку опорних конспектів створено розробниками програмного засобу. Учитель не має змоги її редагувати. Бібліотеки графічних побудов та алгебраїчних задач мають бути створені учителем.

До бібліотеки графічних побудов учитель може додати нову задачу на графічні побудови, сформувавши її у ПМ „Графіки”.

До бібліотеки алгебраїчних задач учитель може додати нову алгебраїчну задачу, сформувавши хід її розв’язання у ПМ „Середовище розв’язання”.

Сформований урок треба зберегти у бібліотеці уроків, тоді він може бути використаний повторно. Сформований урок можна редагувати, змінюючи його зміст, можна видалити.

Сформований урок учитель пересилає на робочі місця учнів, у дані ПМ „Урок алгебри”.

Проведення уроку

Учитель на уроці відкриває з бібліотеки урок у ПМ „Конструктор уроку”. Учитель засобами ПМ обирає один з варіантів проведення уроку – *груповий / індивідуальний / вибіркового*, здійснює налаштування ПМ на обраний варіант та починає урок командою *Почати урок*.

Варіант групового уроку

Учитель проводить урок (пояснює новий матеріал, повторює пройдений матеріал), спираючись на демонстрацію навчальних матеріалів, які включені до складу даного уроку. Навчальні матеріали відтворюються як у вікні ПМ „Конструктор уроку” на робочому місці учителя, так і синхронно – у вікні ПМ „Урок алгебри” на робочих місцях учнів. Групу складають усі учні класу. Під час проведення уроку учні мають слухати пояснення вчителя та дивитися на екрани своїх комп’ютерів.

Якщо учитель пояснює новий теоретичний матеріал, який включає означення нових математичних понять, то слід проводити урок у груповому режимі, у цьому випадку учитель упевнений у тому, що усі учні вислухали пояснення повністю.

Варіант індивідуального уроку

Учитель проводить урок, запропонувавши учням самостійно опрацювати матеріал уроку. Під час проведення уроку учні мають змогу самостійно вивчати навчальний матеріал, керуючи темпом та послідовністю фрагментів уроку засобами ПМ „Урок алгебри”.

Доцільно проводити урок у індивідуальному режимі, якщо учитель пояснює, наприклад, метод розв’язування алгебраїчної або графічної задачі. Опорні конспекти, що демонструють методи розв’язування задач, містять декілька прикладів розв’язання. Деякі з учнів засвоюють цей матеріал швидко і повністю, інші за той час, який відведено, встигнуть засвоїти лише частину прикладів. Будуть і такі, які зрозуміють новий метод, переглянувши лише частину прикладів.

Варіант вибіркового уроку

Учитель має сформувати засобами ПМ „Конструктор уроку” групи учнів, надіславши кожній такій групі свій варіант уроку. З однією з учнівських груп учитель може проводити урок у варіанті групового уроку, інші групи працюють у індивідуальному варіанті.

Рекомендується проводити урок у цьому режимі, якщо у класі є декілька здібних учнів, які можуть працювати самостійно, в індивідуальному режимі. Цих учнів можна виділити в окрему групу, формувати для них уроки окремо з тим, щоб залишити більше часу на розв’язування задач підвищеної складності.

Використання ПМ „Графіки” та ПМ „Середовище розв’язання”

Основним варіантом використання ПМ „Графіки” та ПМ „Середовище розв’язання” є створення у цих ПМ демонстраційних навчальних матеріалів, які створюються учителем при підготовці уроку, зберігаються у відповідних бібліотеках та можуть бути включеними учителем до складу уроку. З цією метою ПМ „Графіки” та ПМ „Середовище розв’язання” включені до складу робочого місця учителя.

Допоміжним варіантом (але достатньо важливим), є практична робота учнів з розв’язування задач на графічні побудови за допомогою ПМ „Графіки” або задач на алгебраїчні перетворення з використанням ПМ „Середовище розв’язання” за прикладами, які учитель навів у складі уроку з алгебри. З цією метою ПМ „Графіки” та ПМ „Середовище розв’язання” включені до складу робочого місця учня.

3. Бібліотека опорних конспектів

The screenshot shows a software window titled 'Бібліотека електронних наочностей "Алгебра 7-9". ПМ "Конструктор уроку"'. The main content area is titled 'Числові послідовності' (Numerical Sequences). The left sidebar shows a tree view of 'Опорні конспекти' (Support Conspicuous) with 'Числові послідовності' (Numerical Sequences) selected. The main text area contains the following content:

Числові послідовності

Поняття числової послідовності. Приклади числових послідовностей

Множина чисел, що розташовані у деякому порядку, називається числовою послідовністю.

Порядок числа у послідовності визначається його номером.

Прийнято член послідовності з номером n позначати $a_{(n)}$.

Послідовності бувають скінченні і нескінченні.

Приклад №1

Послідовність усіх натуральних чисел:

1, 2, 3, 4, ...

Ця послідовність нескінченна.

Записуючи нескінченну послідовність, після кількох її перших членів ставлять три крапки.

Рис. 3.1. Конспект-означення

The screenshot shows the same software window, but the main content area is titled 'Числові послідовності' (Numerical Sequences) and the left sidebar shows 'Геометричні прогресії' (Geometric Progressions) selected. The main text area contains the following content:

Числові послідовності

Приклади обчислення суми геометричної прогресії

Приклад №1

Обчислити суму перших членів геометричної прогресії, якщо:

$b_{(1)} = -2, q = -3, n = 6$.

Розв'язання

Крок 1

$b_{(1)} = -2, q = -3, n = 6$.

Запишемо формулу суми перших n членів геометричної прогресії:

$$S_{(n)} = \frac{b_{(1)} \cdot (q^n - 1)}{q - 1}$$

Рис. 3.2. Конспект-алгоритм розв'язання задачі.

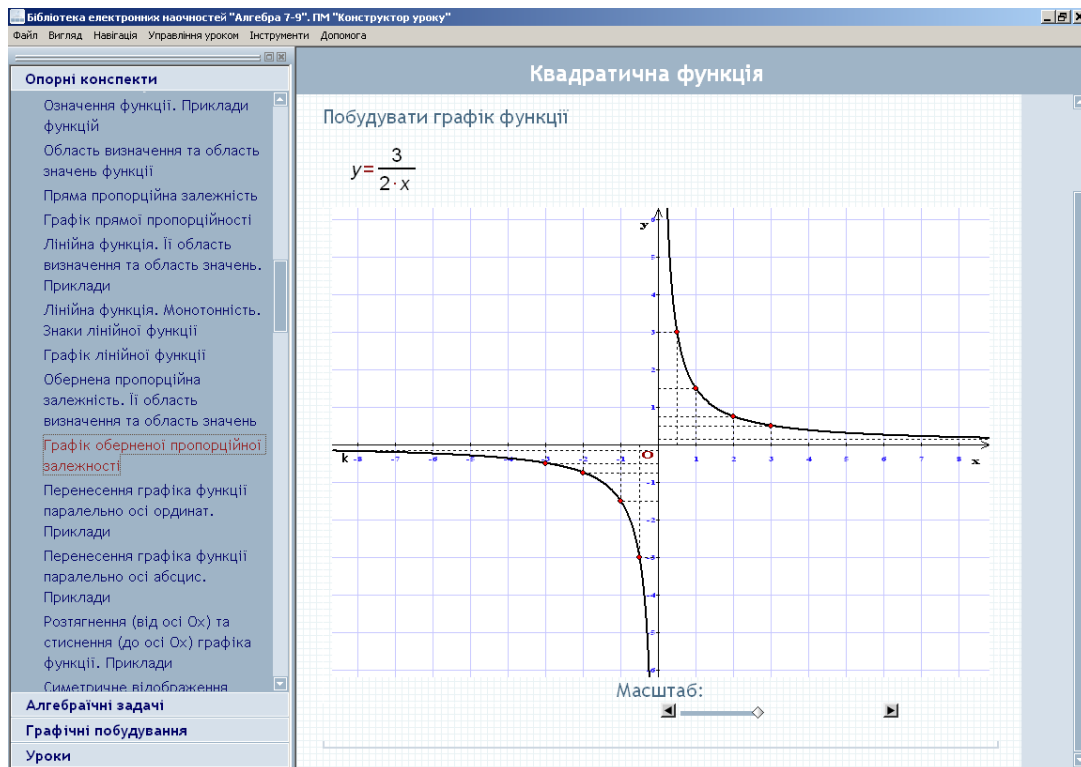


Рис. 3.3. Конспект-графічна побудова.

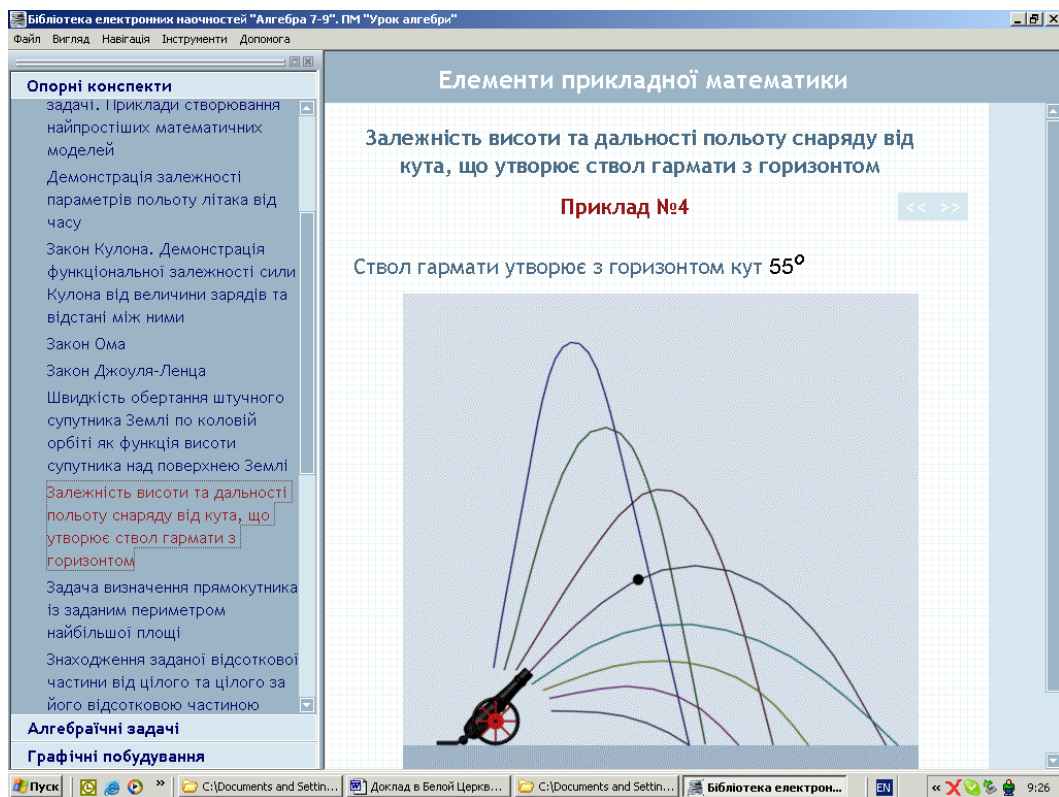


Рис. 3.4. Конспект – анімація (реального процесу).

Бібліотека алгебраїчних задач.

Бібліотеку алгебраїчних задач (БАЗ) створюють учителі – користувачі програмного модуля “Конструктор уроку”. Вони ж є користувачами створеної бібліотеки. Таким чином, зміст бібліотеки алгебраїчних задач має бути узгодженим та зрозумілим усім. Ця бібліотека використовується учителями 7-го, 8-го та 9-го класів навчання.

Бібліотека графічних побудов.

Бібліотеку графічних побудов (БГП), як і БАЗ, створюють учителі – користувачі програмного модуля “Конструктор уроку”. Вони ж є користувачами створеної бібліотеки. Таким чином, зміст бібліотеки графічних побудов має бути узгодженим та зрозумілим усім. Ця бібліотека використовується учителями 7-го, 8-го та 9-го класів навчання.

4. ПМ “Урок алгебри”

ПМ “Урок алгебри” подає можливість учням відтворювати на екрані зміст матеріалу, який подає учитель під час проведення занять.

У локальному режимі можливості ПМ практично такі ж, як і у ПМ “Конструктор уроків”. Учень має можливість переглядати бібліотеку опорних конспектів, власну (персоніфіковану) бібліотеку алгебраїчних задач, власну (персоніфіковану) бібліотеку графічних побудов. Учень також може користуватися ПМ “Графіки”, ПМ “Середовище розв’язання” та ПМ “Калькулятор”.

Якщо учень працює в одному з мережених режимів під управлінням учителя, то він має доступ тільки до змісту того уроку, з яким він має працювати за завданням учителя.

5. ПМ „Графіки”

ПМ „Графіки” призначений для створення та демонстрації ходу розв’язування задач на графічні побудови (графічні задачі) на координатній площині та числовій осі, Задачі на графічні побудови, розв’язані користувачем, можуть бути збережені у бібліотеці графічних побудов і включені до складу уроку.

5.2. Графічні задачі

ПМ “Графіки” формує алгоритмічний стиль мислення при розв’язуванні задач на графічні побудови.

Учитель має свідомо використовувати цей стиль при роботі у ПМ “Графіки”. Аналізуючи графічну задачу або задачу, яку можна розв’язувати графічним способом, учитель має знайти алгоритм її розв’язування за допомогою команд довідника та сформулювати цей алгоритм у вигляді послідовності команд.

Наведемо приклади команд довідника ПМ “Графіки”, які надають уявлення про можливості цього модуля: побудувати точку за її координатами; побудувати коло $(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2$; побудувати графік функції $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$; провести пряму через дві точки; провести коло з центром у даній точці та з даним відрізком – радіусом; знайти точки перетину прямої та кривої; знайти координати точки; здійснювати розтягування (стиснення) графіка; здійснювати симетричне відображення правої півплощини відносно осі ординат та ін. Повний перелік команд довідника можна знайти в Методичних рекомендаціях вчителям [1].

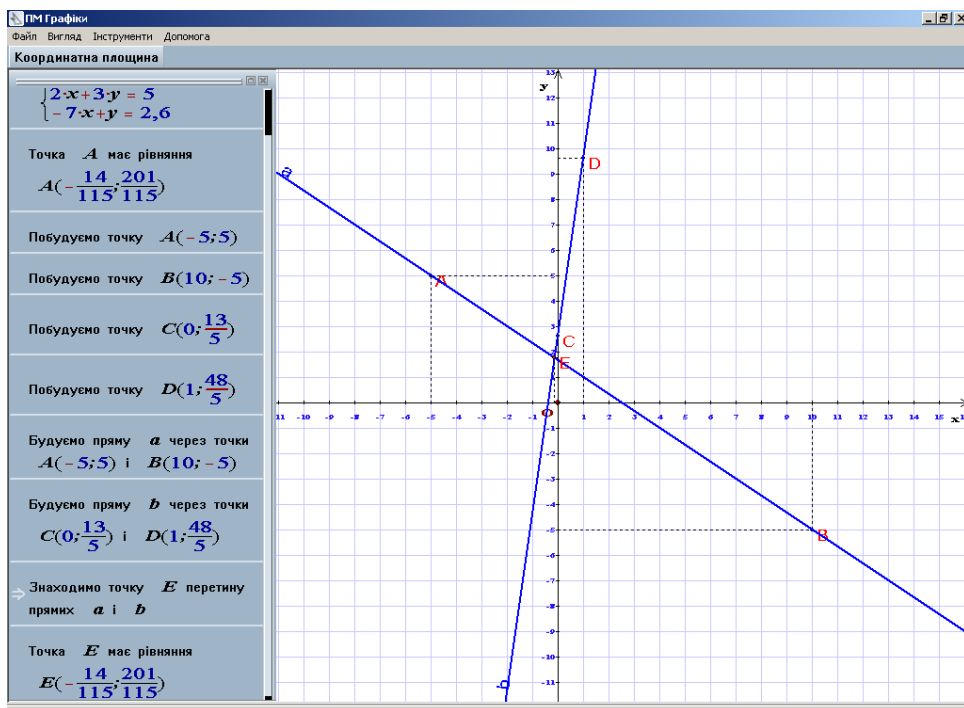


Рис 5.1. Демонстрація графічного способу розв’язання системи лінійних рівнянь.

Задача. Знайти рівняння прямої, яка проходить через точку $A(2;1)$ перпендикулярно до прямої $3x + 4y = 24$.

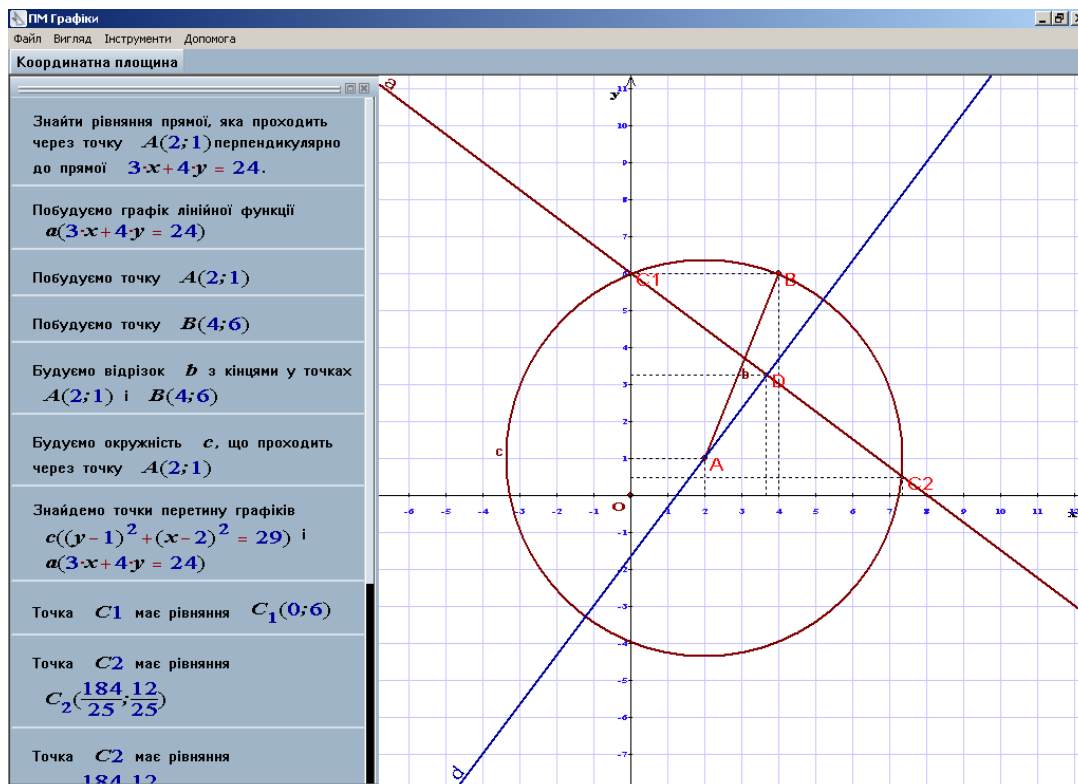


Рис. 5.2. Демонстрація ходу розв’язування задачі на геометричні побудови.

Графічні задачі на перетворення

Задача. Геометричною побудовою перетворити графік функції $y = x^2$ у графік функції $y = |x^2 - 4|$.

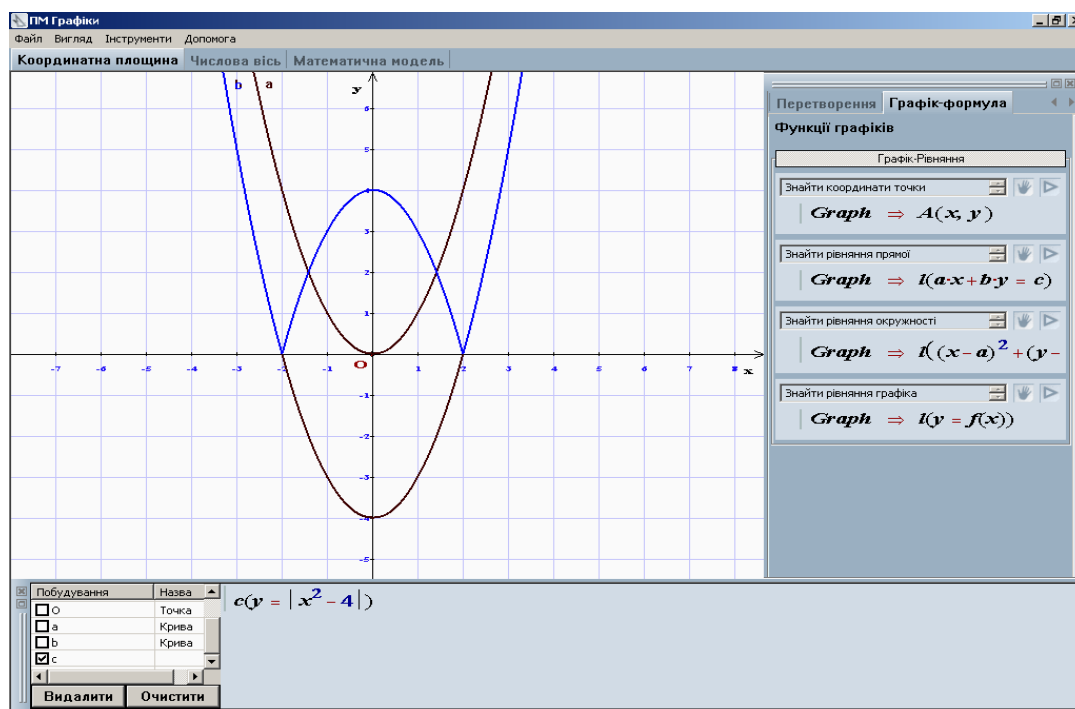


Рис. 5.3. Розв'язання задачі на геометричні перетворення графіків. Задача розв'язується у два кроки.

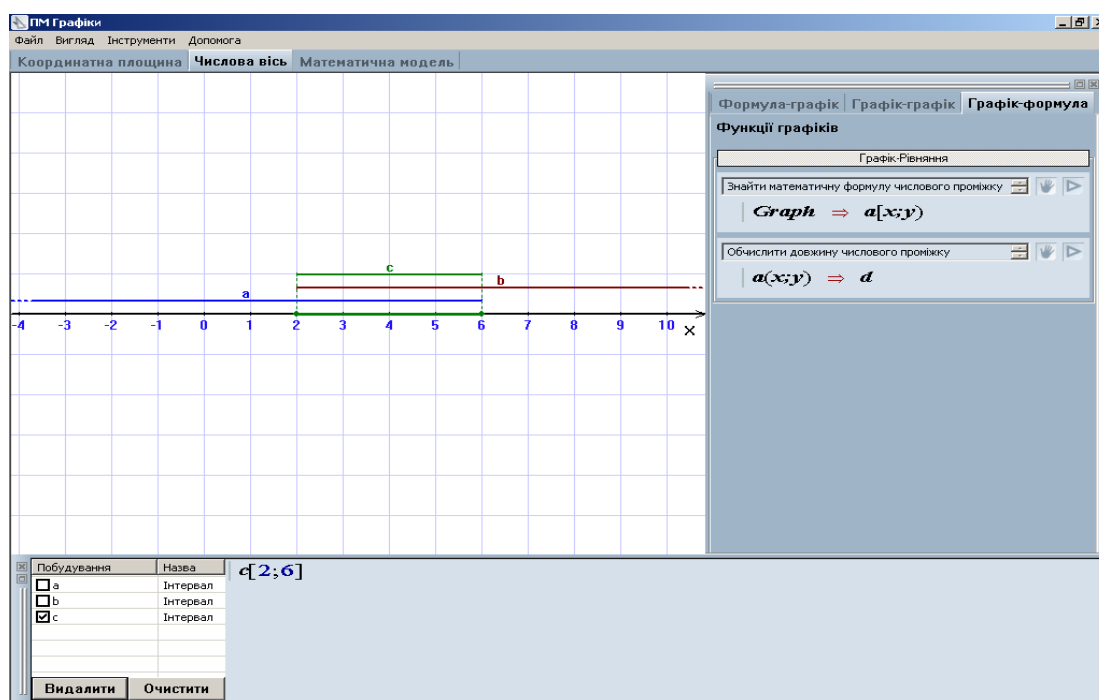


Рис 5.5. Режим Числова вісь. Побудова перетину числових проміжків

6. ПМ „Середовище розв’язання”

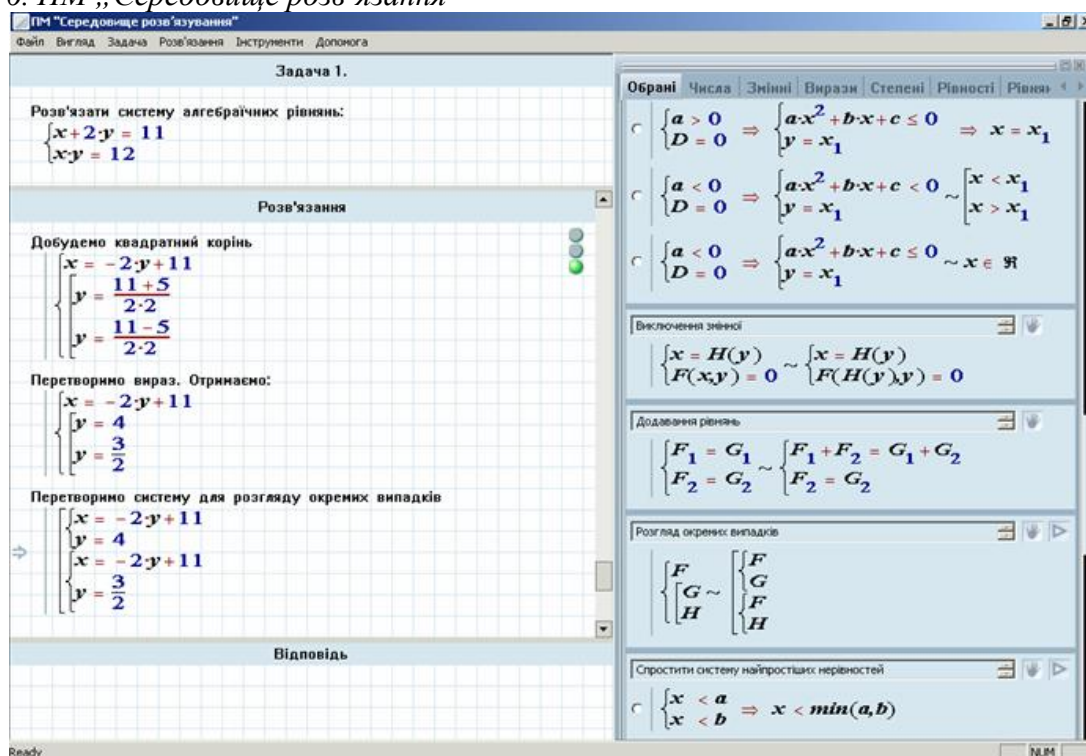


Рис. 6.1. Задача на систему алгебраїчних рівнянь (початок розв’язання)

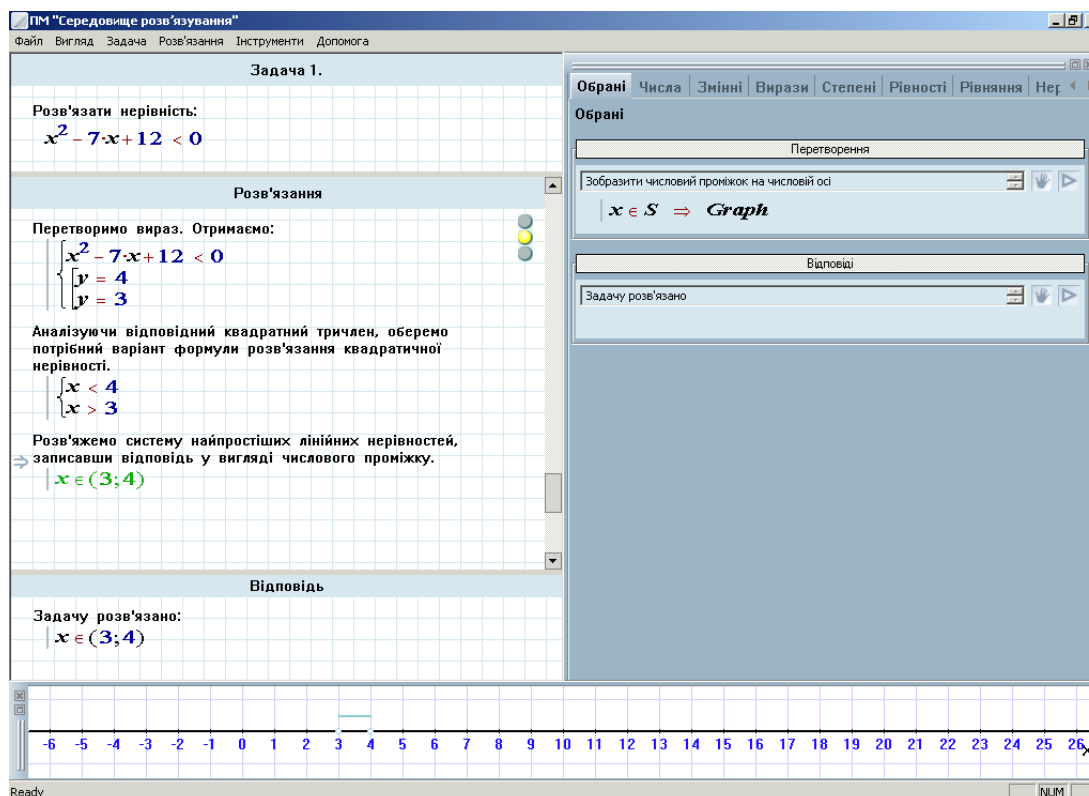


Рис.6.2. Задача на квадратичну нерівність.

7. ПМ “Калькулятор”

ПМ “Калькулятор” призначено для виконання обчислень. Обчислення полягають у підстановці значень деяких змінних у вираз та спрощення цього виразу. Допускається

введення користувачем виразів, які містять знаки рівностей, нерівностей, систем, сукупностей. При обчисленнях ці знаки не інтерпретуються, але і не розпізнаються як помилкові.

Основною ідеєю програмного модуля є реалізація обчислень за послідовністю формул, починаючи з загальної формули, значення яких треба обчислити і закінчуючи рівностями, що визначають значення змінних. Обчислення здійснюються “знизу вверх”, даючи, таким чином, потрібне значення верхньої формули.

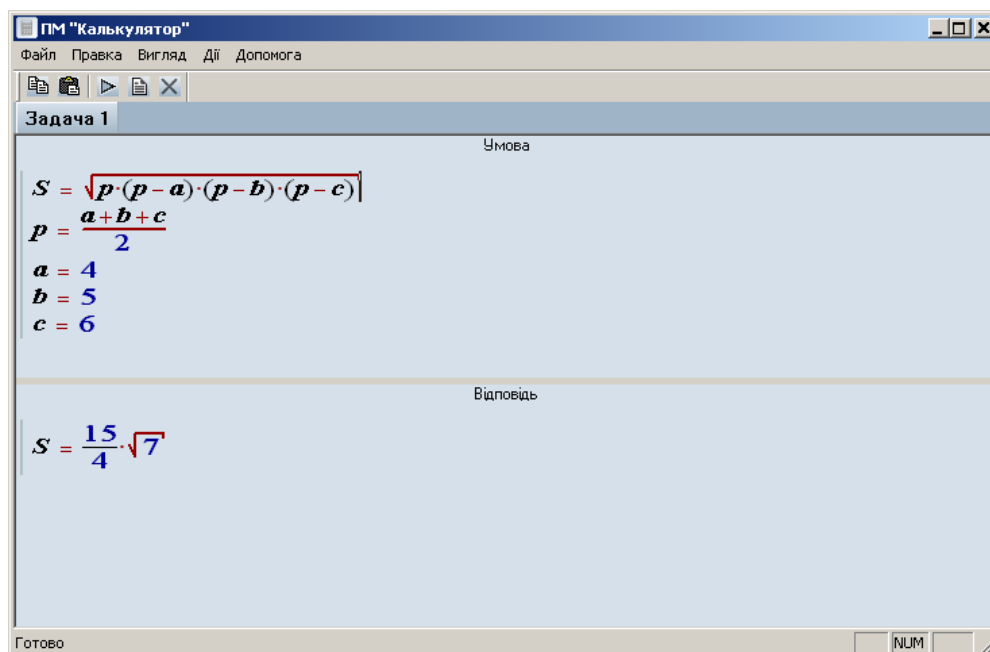


Рис. 7.1. Реалізація обчислення площі трикутника за формулою Герона.
Режим Точні обчислення.

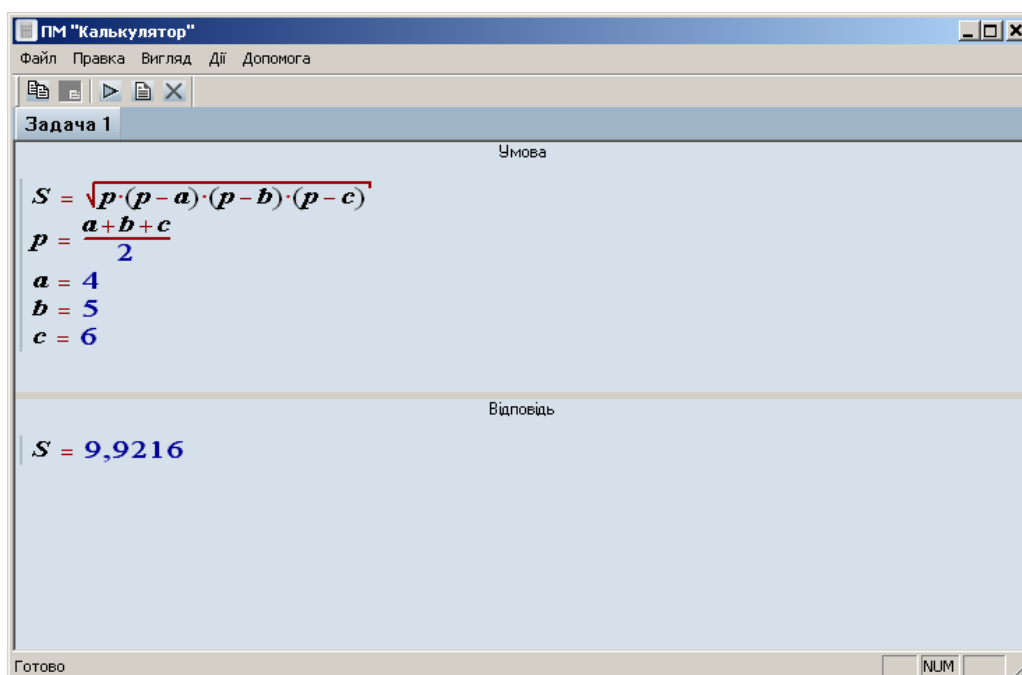


Рис. 7.2. Реалізація обчислення площі трикутника за формулою Герона.
Режим Наближені обчислення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Програмний засіб “Бібліотека електронних наочностей “Алгебра 7-9”, версія 1.5. Методичні рекомендації вчителям / За ред. М.С.Львова, В.А.Крекніна. – Випуск 1. – Херсон: ХДУ, 2006. – 59 с.
2. Програмний засіб “Бібліотека електронних наочностей “Алгебра 7-9”, версія 1.5. Настанова користувача. Версія 1 / За ред. М.С.Львова, В.А.Крекніна. – Херсон: ХДУ, 2006. – 69 с.
3. Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М., Крекнін В.А., Гуржій Т.А., Зайцева Т.В., Кушнір Н.А., Кот С.М. Педагогічні технології та педагогічно-орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід // Комп’ютер у школі та сім’ї. – 2002. – №2 (20). – С. 17-21; 2002. – №3 (21). – С. 23-26; 2002. – №4 (22). – С. 24-28.
4. Львов М.С. Концепція програмної системи підтримки математичної діяльності. Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. пр. Вип. 7. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова. – 2003. – С.36-48.
5. Львов М.С. Використання методів комп’ютерної алгебри та технології символічних перетворень в педагогічних програмних системах. Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. / Кол. авт. – К.: Наук. метод. центр вищої освіти, 2004. Спецвипуск. – С. 110-113.
6. Львов М.С. Терм VII – шкільна система комп’ютерної алгебри // Комп’ютер у школі та сім’ї. – 2004. – №7. – С. 27-30.
7. О.В.Співаковський, Львов М.С., В.С.Круглик. Робоче місце вчителя в сучасній інформаційній системі управління навчальним процесом. Науковий часопис НПУ ім. Драгоманова, серія №2. Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. пр. / Редкол. – К.: НПУ ім. Драгоманова. – 2005. – №3(10). – С. 153-159.
8. Львов М.С. Шкільна система комп’ютерної алгебри ТерМ 7-9. Принципи побудови та особливості використання Науковий часопис НПУ ім. Драгоманова, серія №2. Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. пр. / Редкол. – К.: НПУ ім. Драгоманова. – 2005. – №3(10). – С. 160-168.
9. Львов М.С. Основные принципы построения педагогических программных средств поддержки практических занятий.
10. Information Technologies in Education for All Сборник трудов Первой Международной конференции “Новые информационные технологии в образовании для всех”. – К. – 530 с.
11. Львов М.С. Концепція гнучкої розподіленої програмної системи навчального призначення. Географічні інформаційні системи в аграрних університетах. Матеріали міжнародної науково-методичної конференції: Зб. наук. пр. – Херсон: Айлант.
12. Співаковський О.В. Педагогические программные средства: объектно-ориентированный подход // Информатика и образование. – 1990. – № 2. – С. 71-73.