

Херсонський державний університет

Програмний засіб

***“Програмно-методичний комплекс Терм VII
підтримки практичної навчальної математичної діяльності”.***

Версія 1.0, Реліз 05

Інструкція користувача

Випуск 1

Херсон 2004

Зміст

1. Призначення ПМК Терм VII	8
2. Запуск програмного засобу	10
2.1 ПМ «Персоніфікація»	11
2.1.1 Вибір персоніфікованого екземпляра зошита	11
2.1.2 Додавання і вилучення класів, користувачів та зошитів	11
2.2 Вибір мов користувача	12
2.3 Вибір модуля ПМК для подальшої роботи	12
2.4 Про програму	12
2.5 Вихід з ПМК	12
3. ПМ «Навчальний посібник»	13
3.1 Загальні відомості	13
3.2 Функції ПМ «Навчальний посібник»	13
3.2.1 Функція «Файл»	13
3.2.2 Функція «Навігація»	13
3.2.3 Функція «Інструменти»	13
3.2.4 Функція «Про програму»	14
3.2.5 Функція «Перевір себе»	14
4. ПМ «Вправи»	15
4.1 Загальні відомості	15
4.1.1. Перевірка правильності відповіді	15
4.2 Функції ПМ «Вправи»	16
4.2.1 Функція «Файл»	16
4.2.2 Функція «Вправи»	16
4.2.3 Функція «Про програму»	17
5. ПМ «Задачник»	18
5.1 Загальні відомості	18
5.2 Функції ПМ «Задачник»	18
5.2.1 Функції «Файл»	18
5.2.2 Функція «Навігація»	18
5.2.3 Функція «Інструменти»	18
5.2.4 Функція «Про програму»	19
6. ПМ «Зошит»	20
6.1 Загальні відомості	20
6.2 Навігація у полі Зміст	21
6.2.1 Вибір теми	21
6.2.2 Вибір урока	21
6.2.3 Вибір задачі	21
6.3 Функції ПМ «Зошит»	21
6.3.1 Функція «Файл»	21
6.3.2 Функція «Інструменти»	21

6.3.3 Функція «Про програму»	21
6.4 Функція «Розв'язувати»	21
7. ПМ «Довідник»	22
7.1 Загальні відомості	22
7.2 Зміст довідника	22
7.2.1 Розділ Правила перетворення чисел	22
7.2.1.1 Підрозділ Форми запису чисел	22
7.2.1.1.1 Перетворення: Перетворити у звичайний/змішаний дріб	22
7.2.1.1.2 Перетворення: Привести дріб до стандартного вигляду	22
7.2.1.1.3 Перетворення: Перетворити у десяткове число/звичайний дріб	22
7.2.1.2 Підрозділ Перетворення чисел	23
7.2.1.2.1 Перетворення: Представити у вигляді суми/різності	23
7.2.1.2.2 Перетворення: Розкласти на множники	23
7.2.1.2.3 Перетворення: Представити у вигляді степеню	23
7.2.1.2.4 Перетворення: Представити у вигляді відношення	23
7.2.2 Розділ Правила заміни змінної	23
7.2.2.1 Підрозділ Заміна виразу змінної	23
7.2.2.1.1 Перетворення: Позначити вираз змінною	23
7.2.2.1.2 Перетворення: Підставити вираз замість змінної	23
7.2.2.1.3 Перетворення: Надати змінній значення	24
Текст: Надамо змінній значення	24
7.2.3 Розділ Перетворення виразів	24
7.2.3.1 Підрозділ Сполучні закони	24
7.2.3.1.1 Перетворення: Розгрупувати	24
7.2.3.1.2 Перетворення: Розгрупувати добуток	24
7.2.3.1.3 Перетворення: Згрупувати співмножники	24
7.2.3.1.4 Перетворення: Згрупувати	24
7.2.3.2 Підрозділ Переміщувальні закони	24
7.2.3.2.1 Перетворення: Переставити доданки/співмножники	24
7.2.3.3 Підрозділ Спрощення	25
7.2.3.3.1 Перетворення: Замінити ділення множенням	25
7.2.3.3.2 Перетворення: Спростити	25
7.2.3.3.3 Перетворення: Взаємно знищити	25
7.2.3.4 Підрозділ Розподільчий закон	25
7.2.3.4.1 Перетворення: Розкрити дужки	25
7.2.3.4.1 Перетворення: Привести подібні	25
7.2.3.4.2 Перетворення: Винести за дужки	25
7.2.3.5 Підрозділ Заміна рівних	25
7.2.3.5.1 Перетворення: Заміна рівних	25
7.2.4 Розділ Перетворення степенів	26
7.2.4.1 Підрозділ Загальні перетворення степенів	26
7.2.4.1.1 Перетворення: Застосувати перетворення степеню	26
7.2.4.1.2 Перетворення: Спростити степінь	26
7.2.4.2 Підрозділ Формули скороченого множення	26
7.2.4.2.1 Перетворення: Різність квадратів	26
7.2.4.2.2 Перетворення: Куб суми / різності	26
7.2.4.2.3 Перетворення: Квадрат суми / різності	26
7.2.4.2.4 Перетворення: Сума / різність кубів	26

7.2.5 Розділ Перетворення рівностей.....	26
7.2.5.1 Підрозділ Перетворення рівностей.....	26
7.2.5.1.1 Перетворення: Перенести доданок у іншу частину рівності.....	26
7.2.5.1.2 Перетворення: Поміняти місцями частини рівності.....	27
7.2.5.1.3 Перетворення: Помножити рівність на число.....	27
7.2.5.1.4 Перетворення: Додати до обох частин рівності вирази.....	27
7.2.5.2 Підрозділ: Рівності степенів.....	27
7.2.5.2.1 Перетворення: Звільнитися від степеню.....	27
7.2.6 Розділ Перетворення тотожностей.....	27
7.2.6.1 Підрозділ Скорочення на вираз.....	27
7.2.6.1.1 Перетворення: Множення на вираз.....	27
7.2.6.1.2 Перетворення: Скорочення на вираз.....	27
7.2.7 Розділ Розв'язання рівнянь.....	28
7.2.7.1 Підрозділ Рівносильні перетворення рівнянь.....	28
7.2.7.1.1 Перетворення: Перетворити рівняння у сукупність рівнянь.....	28
7.2.7.2 Підрозділ Рівняння з модулями.....	28
7.2.7.2.1 Перетворення: Найпростіше рівняння з модулями.....	28
7.2.7.2.2 Перетворення: Найпростіше рівняння з модулем.....	28
7.2.7.3 Підрозділ Рівняння з двома змінними.....	28
7.2.7.3.1 Перетворення: Обчислити розв'язок рівняння з двома змінними.....	28
7.2.7.3.2 Перетворення: Знайти розв'язок рівняння з двома змінними.....	28
7.2.8 Розділ Розв'язання систем рівнянь.....	28
7.2.8.1 Підрозділ Перетворення систем рівнянь.....	28
7.2.8.1.1 Перетворення: Додавання рівнянь.....	28
7.2.8.1.2 Перетворення: Множення рівняння на число.....	29
7.2.8.1.3 Перетворення: Елементарне перетворення рівняння.....	29
7.2.8.1.4 Перетворення: Виключення змінної.....	29
7.2.8.1.5 Перетворення: Видалення одного з однакових рівнянь.....	29
7.2.9 Розділ: Графічні побудовання.....	29
7.2.9.1 Підрозділ Графічні побудовання.....	29
7.2.9.1.1 Перетворення: Провести пряму через дві точки.....	29
7.2.9.1.2 Перетворення: Знайти точку перетину прямих.....	29
7.2.9.2 Підрозділ Аналіз графічних побудовань.....	30
7.2.9.2.1 Перетворення: Прямі паралельні.....	30
7.2.9.2.2 Перетворення: Прямі співпадають.....	30
7.2.9.2.3 Перетворення: Прямі перетинаються в одній точці.....	30
7.2.9.3 Підрозділ Побудовання графіків функцій.....	30
7.2.9.3.1 Перетворення: Побудувати точку за її координатами.....	30
7.2.9.3.2 Перетворення: Побудувати пряму за її рівнянням.....	30
7.2.10 Розділ: Аналіз розв'язків задач.....	30
7.2.10.1 Підрозділ Графічний метод розв'язування систем рівнянь.....	30
7.2.10.1.1 Перетворення: Система не має розв'язків.....	30
7.2.10.1.2 Перетворення: Система має безліч розв'язків.....	31
7.2.10.1.3 Перетворення: Система має єдиний розв'язок.....	31
7.2.10.2 Підрозділ Задачі на спрощення.....	31
7.2.10.2.1 Перетворення: Вираз спрощено.....	31
7.2.10.3 Підрозділ Задачі на обчислення.....	31

7.2.10.3.1 Перетворення: Значення виразу обчислено.....	31
7.2.10.4 Підрозділ Тотожності	31
7.2.10.4.1 Перетворення: Рівність не є тотожністю	31
7.2.10.4.2 Перетворення: Тотожність доведено.....	31
7.2.10.5 Підрозділ Лінійні рівняння.....	32
7.2.10.5.1 Перетворення: Рівняння має безліч розв'язків	32
7.2.10.5.2 Перетворення: Рівняння має єдиний розв'язок	32
7.2.10.5.3 Перетворення: Рівняння не має розв'язків.....	32
7.2.10.6 Підрозділ Системи лінійних рівнянь	32
7.2.10.6.1 Перетворення: Система має безліч розв'язків.....	32
7.2.10.6.2 Перетворення: Система не має розв'язків	32
7.2.10.6.3 Перетворення: Система має єдиний розв'язок.....	32
7.2.10.7 Підрозділ Інші задачі.....	33
7.2.10.7.1 Перетворення: Задачу розв'язано	33
7.3 Функції ПМ «Довідник».....	33
7.3.1 Функція «Файл»	33
7.3.2 Функція «Про програму»	33
8. ПМ «Середовище розв'язання»	34
8.1 Загальні відомості	34
8.2 Режими розв'язування	34
8.2.1 Режим автоматизованого виконання кроку розв'язання.....	34
8.2.2 Режим перевірки правильності кроку розв'язання	35
8.2.3 Режим змішаний	36
8.3 Початок розв'язання	36
8.3.1 Вибір задачі із Задачника	36
8.3.2 Задача користувача	37
8.3.3 Продовження розв'язання задачі з зошита	38
8.3.4 Зміна ходу розв'язання задачі.....	38
8.4 Закінчення розв'язання задачі	39
8.4.1 Обмеження на назви тем та назви або номери уроків.....	40
8.5 Функції ПМ «Середовище розв'язання».....	40
8.5.1 Функція «Файл»	40
8.5.2 Функція «Вигляд»	40
8.5.3 Функція «Задача»	40
8.5.4 Функція «Хід розв'язування»	40
8.5.5 Функція «Інструменти».....	41
8.5.6 Функція «Про програму»	41
8.6 Робота з довідником	41
8.6.1 Зміст довідника.....	41
8.6.2 Активне користування довідником.....	42
9. ПМ «Розв'язувач»	44
9.1 Загальні відомості	44
9.1.1 Довідник Розв'язувача	45

9.1.1.1 Команди Довідника групи Рівняння	45
9.1.1.1.1 Команда „Знайти кількість розв’язків”	45
9.1.1.1.2 Команда „Розв’язати рівняння”	45
9.1.1.2 Команди Довідника групи Вирази	45
9.1.1.2.1 Команда „Спростити вираз”	45
9.1.1.2.2 Команда „Знайти значення виразу при даних значеннях змінних”	45
9.1.1.3 Команди Довідника групи Тотожності	46
9.1.1.3.1 Команда „Перевірка тотожності рівності”	46
9.1.1.4 Команди Довідника групи Системи	46
9.1.1.4.1 Команда „Знайти число розв’язків системи”	46
9.1.1.4.2 Команда „Розв’язати систему рівнянь”	46
9.2 Функції ПМ «Розв’язувач»	47
9.2.1 Функція «Файл»	47
9.2.2 Функція «Правка»	47
9.2.3 Функція «Вигляд»	47
9.2.4 Функція «Інструменти»	47
9.2.5 Функція «Про програму»	47
10. ПМ «Графіки»	48
10.1 Загальні відомості	48
10.1.1 Довідник Графіків	49
10.1.1.1 Команди Довідника розділу Рівняння - Графік	49
10.1.1.1.1 Команда «Побудувати точку»	49
10.1.1.1.2 Команда «Побудувати пряму»	49
10.1.1.2 Команди Довідника розділу Графік-Графік	50
10.1.1.2.1 Команда „Провести пряму через 2 точки”	50
10.1.1.2.2 Команда „Знайти перетин прямих”	50
10.1.1.3 Команди Довідника групи Графік-Рівняння	50
10.1.1.3.1 Команда „Знайти координати точки”	50
10.1.1.3.2 Команда „Знайти рівняння прямої”	51
10.1.2 Функції поля побудовань	51
10.2.1 Функція «Файл»	52
10.2.2 Функція «Вигляд»	52
10.2.3 Функція «Інструменти»	52
10.2.4 Функція «Про програму»	52
11. Редагування математичних виразів	53
11.1 Призначення математичного редактора	53
11.2 Режими математичного редактора	53
11.3 Режим перегляду	53
11.4 Режим редагування	53
11.4.3 Редагуючі дії з використання миші	54
11.4.4 Використання клавіатури	55
11.5 Режим тотожних перетворень	55

11.5.1 Подвійне натискання лівої кнопки миші.....	55
11.5.2 Натискання правої кнопки миші	56
11.5.3 Переміщення підвирізів дією Drag & Drop.....	56
12. Заключні зауваження	57

1. Призначення ПМК Терм VII

Програмний засіб «Програмно-методичний комплекс Терм VII підтримки практичної навчальної математичної діяльності» (ПМК Терм) призначено для використання на уроках алгебри в 7 класі загальноосвітньої школи, а також вчителями математики - при підготовці до проведення уроків, самостійних або контрольних робіт, учнями – при виконання домашніх завдань.

ПМК Терм призначено перш за все для використання на практичних заняттях з алгебри в 7 класі. ПМК всебічно підтримує практичну діяльність учнів та вчителів, надаючи їм одночасно необхідну інформацію навчального та довідникового характеру. Основною технологією розв'язання алгебраїчних задач є рівносильні математичні перетворення. З цієї точки зору ПМК Терм є системою комп'ютерної алгебри.

Основний вид роботи користувача в ПМК – розв'язування математичної задачі. Хід розв'язання є послідовністю кроків, на кожному з яких користувач виконує деяке перетворення математичного виразу - моделі математичної задачі. Таким чином, основним програмним модулем ПМК Терм є **Середовище розв'язання**. Основні функції цього модуля - перевірка правильності перетворень, виконаних користувачем, або автоматичне виконання перетворення по команді користувача. Перелік припустимих перетворень представлений у програмному модулі **Довідник**, звідки користувач на кожному кроці вибирає потрібне перетворення. Редагування і перетворення математичних виразів підтримує спеціалізований *математичний редактор*.

Джерелом задач є **Задачник** – програмний модуль ПМК Терм, в якому представлені всі типи задач, які можна розв'язувати в середовищі розв'язання. Вирішені і розв'язувані задачі зберігаються в зошиті користувача, який представлено програмним модулем **Зошит**. Перелічені модулі ПМК безпосередньо підтримують процес розв'язування задачі.

Важливим модулем ПМК Терм є **Навчальний посібник** (надалі- *посібник*). У посібнику представлено навчальний теоретичний матеріал. Виклад цього матеріалу доповнюється системою вправ для самоперевірки, яка реалізована в програмному модулі **Вправи**. Кожна вправа – це завдання на усне розв'язування простих задач на задану тему. Програма перевіряє правильність відповіді, наданої користувачем.

Нарешті, ПМК Терм надає користувачеві так називані математичні інструменти – програмні модулі **Розв'язувач** і **Графіки**. Програмний модуль Розв'язувач призначено для автоматичного розв'язання алгебраїчних задач, які вивчаються в курсі алгебри 7-го класу загальноосвітньої школи. Програмний модуль Графіки призначено для розв'язання задач на побудову графіків. Зокрема, засобами цього програмного модуля користувач має змогу будувати на декартовій площині точки, прямі та вирішувати задачі на точки та прямі.

Робота користувача в системі персоніфікована. Модуль **Персоніфікація** призначено для реєстрації користувача в ПМК. Кожний з користувачів має власний Зошит.

Користувач ПМК Терм має змогу обрати одну з трьох робочих мов – українську, російську або англійську.

Для того, щоб користуватися програмних засобом, необхідні спеціальні знання та вміння користувача персонального комп'ютера (апаратне обладнання) та операційної системи Windows 98 або 2000 в обсязі оператора: вміння користуватися основними інтерфесними засобами: меню, вікнами тощо.

Крім того, необхідні:

- знання п.6, п.8 інструкції з інсталяції та експлуатації;
- знання даної інструкції в повному обсязі;

вміння працювати в текстовому редакторі;

Спеціальні знання відповідних тем з курсу алгебри 7 класу, які учні мають опановувати в процесі використання даного програмного засобу.

2. Запуск програмного засобу

Програма запускається, як і усі додатки Windows, з головного меню або із застосуванням ярлику.

Ім'я програми – **ТерМ**.

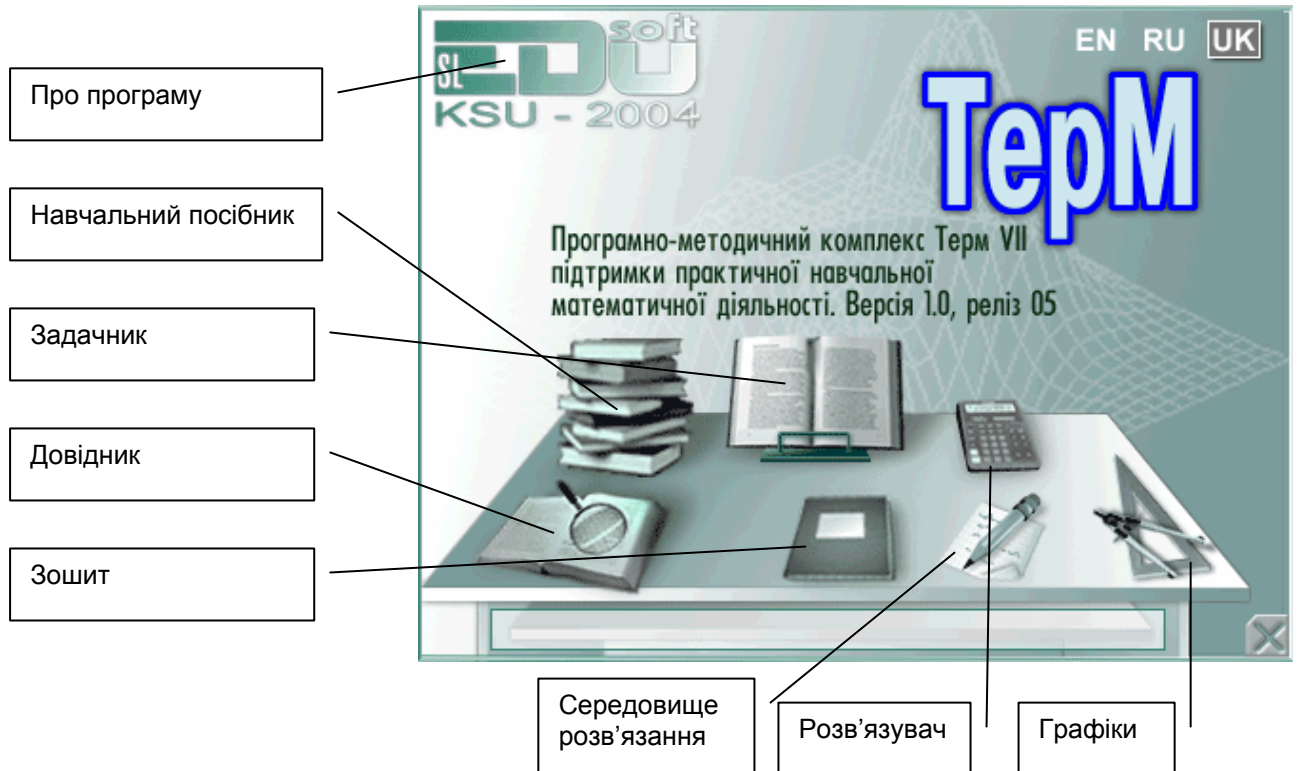


Рис 2.1 Загальний вигляд головної сторінки ПМК.

При запуску відкривається головна сторінка (головне вікно) ПМК, на якій користувач:

- Здійснює персоніфікацію.
- Вибирає мову, якою він буде працювати (українська, російська, англійська).
- Вибирає той модуль, з якого він починає роботу. Модулі ПМК:
 - ⇒ Середовище розв'язання.
 - ⇒ Задачник.
 - ⇒ Навчальний посібник.
 - ⇒ Зошит.
 - ⇒ Розв'язувач.
 - ⇒ Графіки.
 - ⇒ Довідник.
- Одержує довідку про програму (ПМК Терм).
- Виходить із ПМК.

2.1 ПМ «Персоніфікація»

Функція «Персоніфікація» для користувача означає обрання свого екземпляру Зошиту. Вона здійснюється користувачем при кожному початку сеансу роботи з ПМК Терм.

2.1.1 Вибір персоніфікованого екземпляра зошита

Натисніть на кнопку *Персоніфікація*. Відкриється діалогове вікно *Персоніфікація*. В ньому розташовані поля *Клас*, *Користувач* і *Зошит*. Натисніть на трикутну кнопку справа від поля Клас. Відкриється список класів. Натисніть на напис, що відповідає Вашому класу. Поле Клас заповниться. Натисніть на трикутну кнопку справа від поля Користувач. Відкриється список прізвищ учнів обраного класу – користувачів програмного засобу. Натисніть на напис, що відповідає Вашому прізвищу. Натисніть на трикутну кнопку справа від поля Зошит. Відкриється список номерів зошитів учня-користувача програмного засобу. Натисніть на напис, що відповідає номеру обраного зошита. Поле Зошит заповниться. Для завершення процедури персоніфікації натисніть на кнопку Виконати.

2.1.2 Додавання і вилучення класів, користувачів та зошитів

Ви, як новий користувач ПМК, маєте змогу створити свій персональний екземпляр зошита або навіть новий клас користувачів. Для цього натисніть на кнопку *Редагувати*. Відкриється діалогове вікно *Класи та користувачі*. Воно поділене на три частини. Зліва розташовані засоби, за допомогою яких Ви додаєте до переліку новий клас користувачів, або вилучаєте клас користувачів з переліку. Центральна частина має засоби, за допомогою яких Ви додаєте до переліку даного класу нового користувача, або вилучаєте з класу даного користувача. Нарешті, права частина має засоби, за допомогою яких Ви додаєте до переліку Ваших зошитів новий зошит або вилучаєте з переліку зошитів обраний зошит.

Для того, щоб додати новий клас, введіть в текстове поле Новий клас назву класу і натисніть на кнопку "Додати". На екрані з'явиться системне діалогове вікно підтвердження дії. Якщо Ви впевнені в тому, що дія додавання правильна, натисніть на кнопку Да. В переліку класів з'явиться нова назва. Перелік користувачів, що належать даному класу, на даний момент є порожнім. Відмінити дію можна, натиснувши на кнопку Нет.

Для того, щоб додати нового користувача, введіть в текстове поле Новий користувач прізвище користувача класу і натисніть на кнопку „Додати”. На екрані з'явиться системне діалогове вікно підтвердження дії. Якщо Ви впевнені в тому, що дія додавання правильна, натисніть на кнопку Да. В переліку користувачів з'явиться нове прізвище. Відмінити дію можна, натиснувши на кнопку Нет.

Для того, щоб додати новий зошит, введіть в текстове поле Новий зошит номер зошиту і натисніть на кнопку „Додати”. На екрані з'явиться системне діалогове вікно підтвердження дії. Якщо Ви впевнені в тому, що дія додавання правильна, натисніть на кнопку Да. В переліку зошитів користувачів з'явиться новий номер зошита. Відмінити дію можна, натиснувши на кнопку Нет.

Зауваження. Мова діалогового вікна підтвердження є мовою користувача операційної системи Windows.

Для того, щоб вилучити з переліку класів даний клас, клацніть мишкою на рядок з назвою цього класу і натисніть на кнопку "Вилучити". На екрані з'явиться системне діалогове вікно підтвердження дії. Якщо Ви впевнені в тому, що дія вилучення правильна, натисніть на кнопку Да. З переліку класів даний клас буде вилучено. Відмінити дію можна, натиснувши на кнопку Нет.

Для того, щоб вилучити з переліку користувачів дане прізвище, клацніть мишкою на рядок з назвою цього прізвища і натисніть на кнопку "Вилучити". На екрані з'явиться системне діалогове вікно підтвердження дії. Якщо Ви впевнені в тому, що дія вилучення правильна, натисніть на кнопку Да. З переліку прізвищ дане прізвище буде вилучено. Відмінити дію можна, натиснувши на кнопку Нет.

Для того, щоб вилучити з переліку зошитів даного користувача обраний зошит, клацніть мишкою на рядок з номером цього зошиту і натисніть на кнопку "Вилучити". На екрані з'явиться системне діалогове вікно підтвердження дії. Якщо Ви впевнені в тому, що дія вилучення правильна, натисніть на кнопку Да. З переліку зошитів даний зошит буде вилучено. Відмінити дію можна, натиснувши на кнопку Нет.

Для того, щоб завершити роботу у вікні *Класи та користувачі*, **натисніть на кнопку ОК або Скасувати**. Команда Скасувати використовується, коли всі дії редагування треба скасувати. Команда ОК використовується, коли зміни в переліках класів і користувачів треба зберегти.

Зауваження. В даній версії програмного засобу не передбачено власних заходів щодо захисту персоніфікованих екземплярів зошитів від несанкціонованих або некваліфікованих дій користувача. Захист можна здійснювати засобами ОС Windows.

2.2 Вибір мов користувача

Для того, щоб обрати робочу мову користувача, треба натиснути на одну з кнопок **Uk, Ru, En**. **Uk** – українська мова, **Ru** – російська мова, **En** – англійська мова. Натисніть на ту кнопку, яка означає обрану мову користувача. Написи, які з'являються в нижньому полі головної сторінки при наведенні вказівника мишки на один з об'єктів на головній сторінці ПМК зміняться – вони будуть відображатися обраною мовою.

2.3 Вибір модуля ПМК для подальшої роботи

Для того, щоб обрати модуль ПМК, в якому ви бажаєте працювати, наведіть вказівник мишки на відповідне зображення. Зображення обраного об'єкта стане обведеним жовтою лінією, а назва обраного модуля відобразиться в нижньому полі головної сторінки. Це зображення є кнопкою, на яку треба натиснути, щоб відкрити обраний модуль. Натисніть на цю кнопку. Відкриється модуль, назва якого вказана в нижньому полі головної сторінки.

2.4 Про програму

Для того, щоб отримати довідку програмний засіб та його авторів, натисніть на кнопку Про програму, яка розташована у лівому верхньому куті головної сторінки у вигляді логотипу (див. рис 1.1). Відкриється вікно з текстом, що плавно рухається вгору.

2.5 Вихід з ПМК

Для того, щоб закінчити роботу в ПМК, треба натиснути на кнопку, розташовану в правому нижньому куті головної сторінки на якій зображено хрестик. Вихід з ПМК можна також здійснити за допомогою стандартної для Windows комбінації клавіш **Alt + F4**.

3. ПМ «Навчальний посібник»

3.1 Загальні відомості

Електронний навчальний посібник ПМК Терм-7 містить навчальний матеріал з алгебри для 7-го класу загальноосвітніх шкіл. Навчальний матеріал викладено в 4-х розділах. Розділи мають назви та номери. Кожен з розділів містить декілька параграфів. Параграфи також мають розділи та номери. Нумерація параграфів є наскрізною.

Електронний навчальний посібник є гіпертекстом, який структурований змістом. Зміст посібника представлений у лівій частині вікна посібника – полі Зміст. Для того, щоб відкрити потрібний розділ посібника, треба натиснути мишкою на відповідний рядок поля Зміст з заголовком потрібного розділу. Посібник відкриється на потрібному розділі.

Крім навігації за змістом, можна користуватися і посиланнями-ключовими словами. Посилання в посібнику встановлені як на інші його розділи, Ключові слова виділені іншим кольором. Для того, щоб перейти до розділу, на який вказує ключове слово, треба натиснути мишкою на цьому слові. Посібник відкриється на потрібному розділі. Подальші відомості про навігацію по тексту посібника Ви можете отримати в п. 3.2.2.

Практично кожний з параграфів завершується однією або кількома вправами для самоперевірки знань. Перевірку знань здійснює спеціальний програмний модуль *Вправи*. Для того, щоб приступити до розв'язання вправи, треба натиснути на кнопку *Перевір себе*. Робота з ПМ Вправи описано в розділі 4 даної інструкції.

3.2 Функції ПМ «Навчальний посібник»

3.2.1 Функція «Файл»

Для того, щоб завершити роботу з навчальним посібником, треба виконати команду **Файл/вихід** або натиснути клавіші **Alt+F4**.

3.2.2 Функція «Навігація»

Вибираючи новий розділ посібника по змісту або ключовому слову, користувач відкриває новий розділ посібника. Для того, щоб повернутися до того розділу, з якого він зробив цей вибір, треба виконати команду *Навігація/Назад*.

Коли Ви повернулися назад до деякого розділу посібника, Ви можете знову перейти до того розділу, з якого Ви щойно повернулися назад. Для того, щоб зробити це, треба виконати команду *Навігація/Вперед*.

Таким чином, користувач посібника створює шлях навігації по розділам посібника. Кроки на цьому шляху виконуються командами *Назад*, *Вперед*. Команда *Навігація/Оновити* видаляє з пам'яті посібника старий шлях і створює новий шлях, в якому ще немає жодного кроку.

3.2.3 Функція «Інструменти»

Функція «Інструменти» призначена для відкриття програмних модулів *Розв'язувач* та *Графіки*.

Для того, щоб відкрити ПМ *Розв'язувач*, натисніть на кнопку *Розв'язувач*. В окремому вікні відкриється ПМ *Розв'язувач*.

Для того, щоб відкрити ПМ *Графіки*, натисніть на кнопку *Графіки*. В окремому вікні відкриється ПМ *Графіки*.

3.2.4 Функція «Про програму»

Для того, щоб отримати інформацію про версію та авторів програмного модуля, натисніть на кнопку *Про програму*. Відкриється вікно повідомлення з вказаною інформацією.

3.2.5 Функція «Перевір себе»

Для того, щоб приступити до розв'язання обраної вправи, треба натиснути на кнопку *Перевір себе*. В окремому вікні відкриється ПМ Вправи. Робота з ПМ Вправи описано в розділі 4 даної інструкції.

4. ПМ «Вправи»

Програмний модуль Вправи призначено для перевірки вміння застосовувати алгебраїчні перетворення при розв'язанні алгебраїчних прикладів.

4.1 Загальні відомості

Кожна вправа – це завдання на усне розв'язування простих задач на задану тему. Вправа складається з трьох прикладів. Ці приклади обираються випадковим чином зі збірника вправ та виводяться у поле вправи вікна програми.

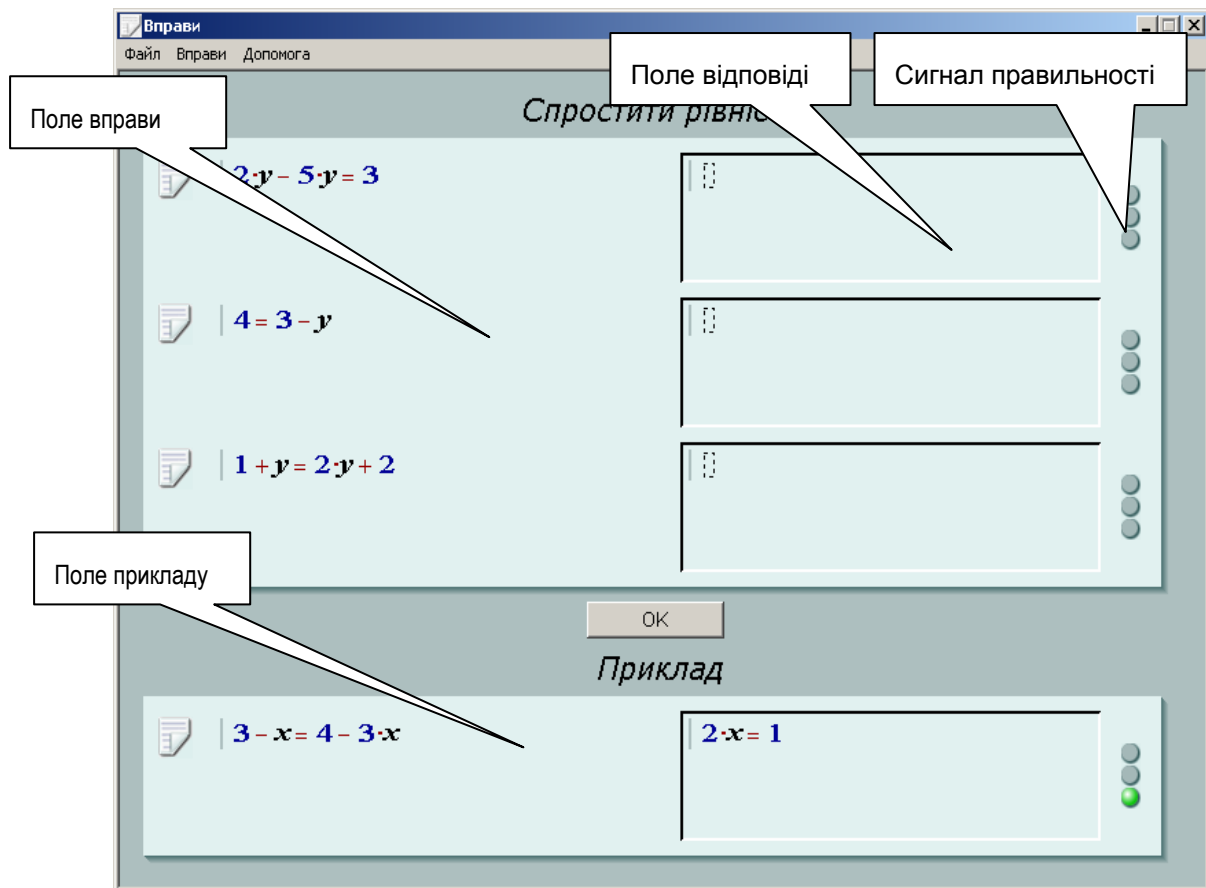


Рис. 4.1 Вікно ПМ Вправи з прикладами-умовами вправи на спрощення.

Вікно ПМ Вправи містить *поле вправи*, *поле прикладу* та кнопку ОК. Кожен з трьох прикладів, які складають вправу, має своє *поле відповіді* та *сигнал правильності* відповіді, який зображено у вигляді світлофору. В полі відповіді користувач, користуючись математичним редактором (див. розділ 11 даної інструкції), вводить відповідь до кожного з трьох прикладів вправи. Для того, щоб перевірити правильність розв'язання, треба натиснути на кнопку ОК або виконати команду Вправи/Перевірити (п. 4.2.2.1).

4.1.1 Перевірка правильності відповіді

Програма перевіряє правильність відповіді, наданої користувачем. Якщо відповідь правильна, сигнал правильності – зелений. Якщо відповідь неправильна (з математичної точки зору) сигнал правильності – червоний. Якщо ж відповідь з математичної точки зору правильна, але її можна ще спростити, сигнал правильності жовтий. Для того, щоб допомогти користувачу в обранні правильної форми відповіді, правильне розв'язання одного прикладу з кожної вправи надається у полі прикладу.

Той факт, що вправу перевірено, відображається повідомленням „Вправи перевірено” у спеціальному вікні повідомлень.

Якщо деякі з прикладів розв’язані неправильно, користувач має змогу повторно ввести відповідь та повторити перевірку. Таким чином, користувач може виправляти свої помилки неодноразово.

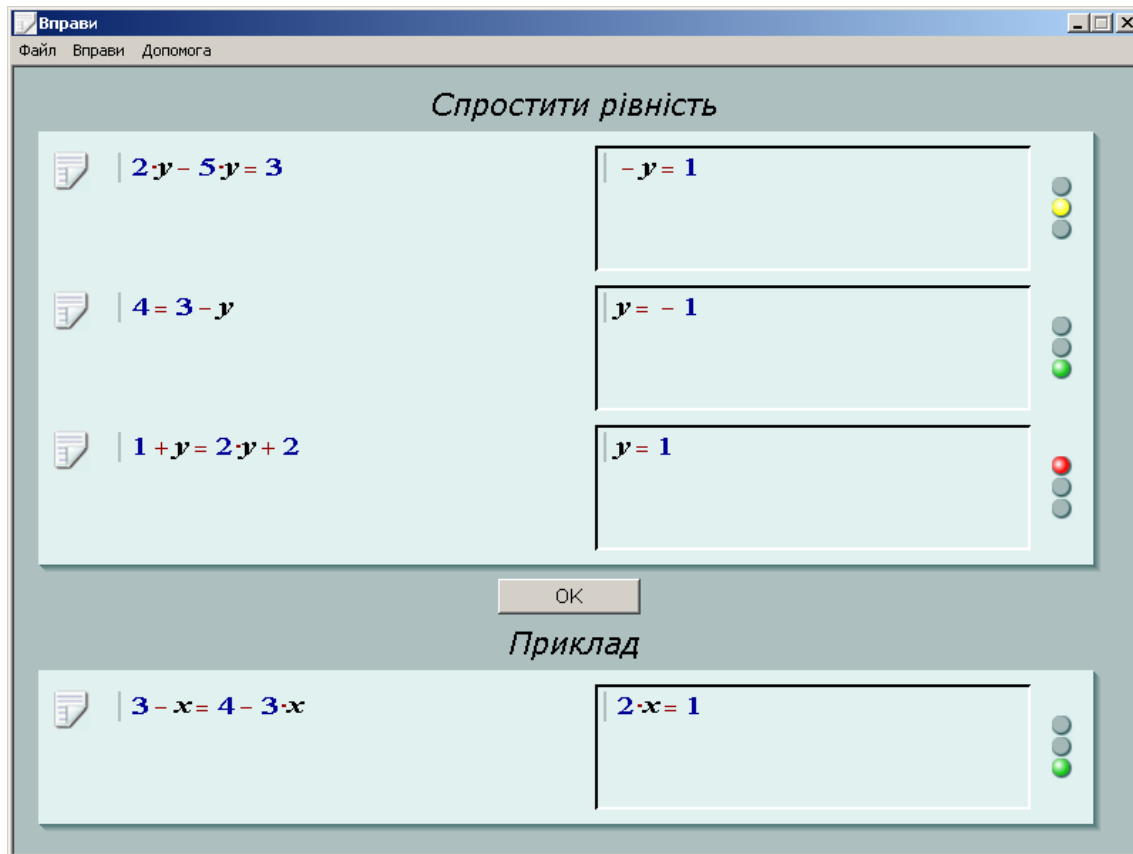
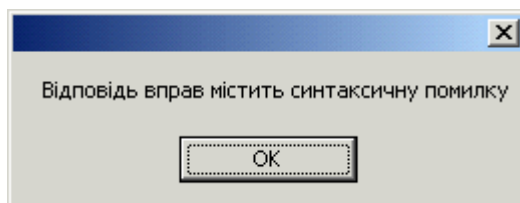


Рис. 4.2 Результат перевірки вправ на спрощення.

Якщо відповідь однієї з вправ містить синтаксичну помилку, тобто математична формула записана з порушеннями правил запису формул, на екран буде виведено вікно повідомлення:



4.2 Функції ПМ «Вправи»

4.2.1 Функція «Файл»

Для того, щоб завершити роботу з ПМ Вправи, треба виконати команду **Файл/вихід** або натиснути клавіші **Alt+F4**.

4.2.2 Функція «Вправи»

Для того, щоб перевірити правильність виконання вправи, можна натиснути на кнопку Перевірити.

4.2.2.1 Команда Повторити

Для того, щоб повторити виконання вправи з даної теми з іншими прикладами, треба виконати команду *Повторити*. В полі вправи відобразяться нові три приклади. Зауважимо, що деякі з прикладів при натисканнях на кнопку Повторити можуть повторюватися.

4.2.3 Функція «Про програму»

Для того, щоб отримати інформацію про версію та авторів програмного модуля, натисніть на кнопку Про програму. Відкриється вікно повідомлення з вказаною інформацією.

5. ПМ «Задачник»

ПМ Задачник призначено для збереження задач, які користувач може розв'язувати в Середовищі розв'язання.

5.1 Загальні відомості

Задачник ПМК Терм містить навчальні задачі з алгебри для 7-го класу загальноосвітніх шкіл. Навчальні задачі згруповано в 6-ти розділах. Розділи мають назви та номери. Кожен з розділів містить декілька параграфів. Параграфи також мають назви та номери. Нумерація параграфів є внутрішньою по відношенню до розділу. Перші п'ять розділів містять задачі для розв'язання під час практичних занять або самостійної домашньої роботи. Останній (6-ий) розділ містить завдання контрольних робіт для тематичних атестацій. Задачі можна поділити на дві групи – алгебраїчні задачі та текстові задачі. Кожна задача має свій номер. Нумерація алгебраїчних задач подвійна. Нумерація текстових задач звичайна. Нумерація задач перших п'яти розділів є наскрізною. Номер задачі тематичних атестацій складається з номеру атестації, номеру варіанта та номера задачі у цьому варіанті.

Задачник є гіпертекстом, який структурований змістом. Зміст посібника представлений у лівій частині вікна Задачника – полі Зміст. Для того, щоб відкрити потрібний розділ та параграф Задачника, треба натиснути мишкою на відповідний рядок поля Зміст з заголовком потрібного розділу або параграфу. Посібник відкриється на потрібному розділі або параграфі.

Подальші відомості про навігацію по тексту Задачника можна знайти в п. 5.2.2.

5.2 Функції ПМ «Задачник»

5.2.1 Функції «Файл»

Для того, щоб завершити роботу з ПМ Задачник, треба виконати команду **Файл/вихід** або натиснути клавіші **Alt+F4**.

5.2.2 Функція «Навігація»

Вибираючи новий розділ Задачника по змісту, користувач відкриває новий розділ Задачника. Для того, щоб повернутися до того розділу, з якого він зробив цей вибір, треба виконати команду **Навігація/Назад**.

Коли Ви повернулися назад до деякого розділу Задачника, Ви можете знову перейти до того розділу, з якого Ви щойно повернулися назад. Для того, щоб зробити це, треба виконати команду **Навігація/Вперед**.

Таким чином, користувач Задачника створює шлях навігації по розділам посібника. Кроки на цьому шляху виконуються командами **Назад**, **Вперед**. Команда **Навігація/Оновити** видаляє з пам'яті ПМ старий шлях і створює новий шлях, в якому ще немає жодного кроку.

5.2.3 Функція «Інструменти»

Функція «Інструменти» призначена для відкриття програмних модулів **Розв'язувач** та **Графіки**.

Для того, щоб відкрити ПМ **Розв'язувач**, натисніть на кнопку **Розв'язувач**. В окремому вікні відкриється ПМ **Розв'язувач**.

Для того, щоб відкрити ПМ **Графіки**, натисніть на кнопку **Графіки**. В окремому вікні відкриється ПМ **Графіки**.

5.2.4 Функція «Про програму»

Для того, щоб отримати інформацію про версію та авторів програмного модуля, натисніть на кнопку *Про програму*. Відкриється вікно повідомлення з вказаною інформацією.

Для того, щоб приступити до розв'язання обраної задачі в Середовищі розв'язання, треба натиснути на кнопку Розв'язувати, яка розташована біля кожної з задач Задачника. Відкриється головне вікно ПМ Середовище розв'язання з умовою обраної задачі, що розташована в полі умови.

6. ПМ «Зошит»

Програмний модуль Зошит є основним документом користувача (учня). Процедуру створення нового зошита описано в п. 2.1.1. Процедуру видалення зошиту описано в п.2.2.2.

6.1 Загальні відомості

В Зошиті зберігаються всі задачі, вирішені учнем за допомогою середовища розв'язання задач. Задача є основним документом, що редагується користувачем в Середовищі розв'язання. Задачі зберігаються зошиті у структурованому вигляді - по *темам* і *урокам*. Кожна тема може містити декілька уроків. Урок, у свою чергу, може складатися з декілька задач. Структура зошита зображається у вигляді дерева в лівій частині зошита – полі Зміст.

Нову задачу у Зошит можна записати, працюючи у Середовищі розв'язання командою *Зберегти в зошиті* (див п.8.2.1). Видалити задачу з зошита неможливо.

Кожна задача в зошиті має наступну структуру:

Задача <номер задачі >

<Формулювання умови задачі >

Розв'язання

<Хід розв'язання задачі >

Відповідь: <Відповідь (якщо вона поставлена учнем)>.

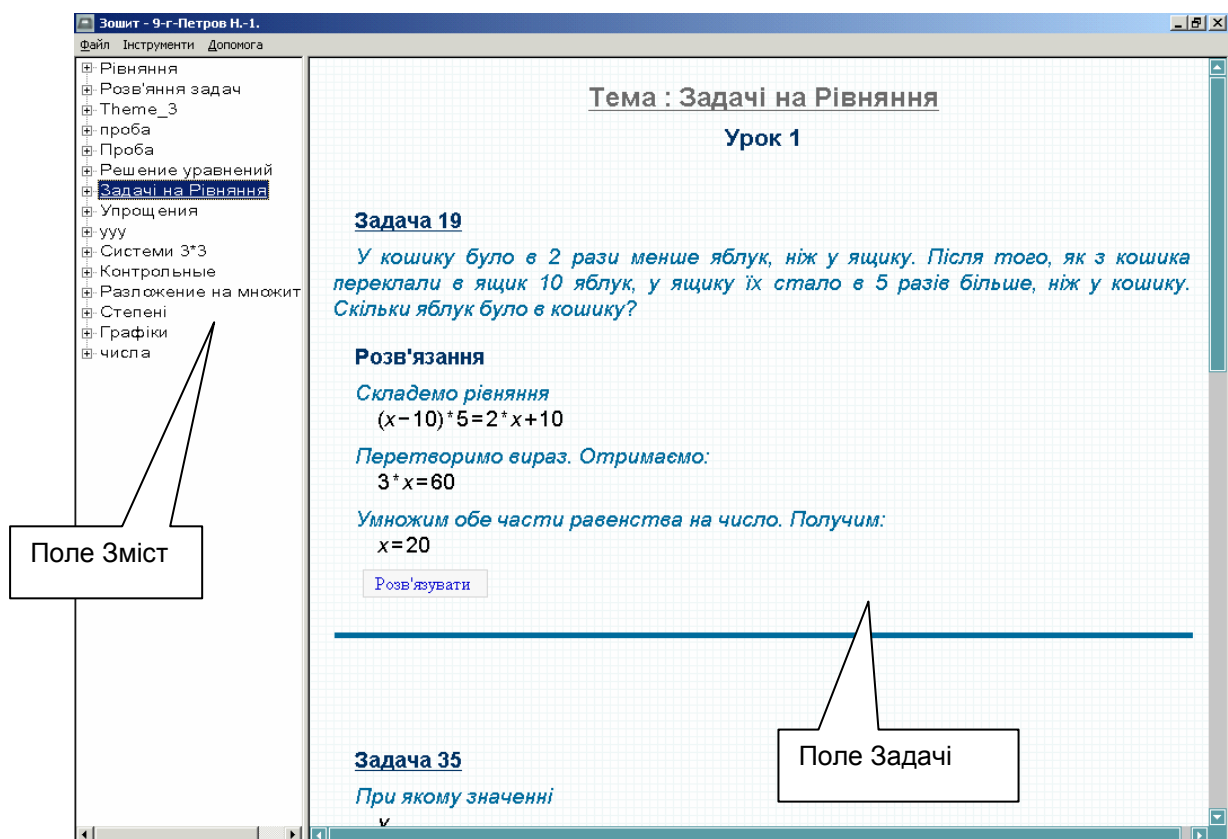


Рис 6.1 Загальний вигляд ПМ Зошит.

Зауваження

В даній версії програмного засобу у зошиті не зберігаються графічні побудовання, які ілюструють розв'язання системи лінійних рівнянь графічним способом.

6.2 Навігація у полі Зміст

6.2.1 Вибір теми

Для того щоб обрати одну з тем Зошита, треба натиснути мишкою на назві відповідної теми в полі Зміст. Вибираючи тему Задачника по змісту, користувач відкриває у полі Задачі зміст цієї теми. В полі Задачі він може за допомогою смужки прокрутки продивитися зміст всіх уроків обраної теми Задачника.

6.2.2 Вибір урока

Для того, щоб в полі Задачі залишилися лише задачі даного урока, потрібно розкрити зміст теми, клацнувши мишкою на кнопці з позначкою „+“, зліва від назви теми. В переліку уроків, який відкриється, треба натиснути мишкою на обраному уроці. В полі Задачі залишаться задачі лише обраного урока. Позначка на кнопці зміниться на знак „-“. Для того, щоб знову перейти до перегляду всієї теми, треба натиснути мишкою на кнопці з позначкою „+“. Перелік уроків згорнеться.

6.2.3 Вибір задачі

Для того, щоб в полі Задачі залишилися лише обрана задача з даного урока, потрібно розкрити зміст урока, клацнувши мишкою на кнопці з позначкою „+“, зліва від назви урока. В переліку задач, який відкриється, треба натиснути мишкою на назві обраної задачі. В полі Задачі залишиться лише ця задача. Позначка на кнопці зміниться на знак „-“. Для того, щоб знову перейти до перегляду всього урока, треба натиснути мишкою на кнопці з позначкою „+“. Перелік задач згорнеться.

6.3 Функції ПМ «Зошит»

6.3.1 Функція «Файл»

Для того, щоб завершити роботу з ПМ Зошит, треба виконати команду **Файл/вихід** або натиснути клавіші **Alt+F4**.

6.3.2 Функція «Інструменти»

Функція „Інструменти” призначено для відкриття програмних модулів Розв’язувач та Графіки.

Для того, щоб відкрити ПМ Розв’язувач, натисніть на кнопку Розв’язувач. В окремому вікні відкриється ПМ Розв’язувач.

Для того, щоб відкрити ПМ Графіки, натисніть на кнопку Графіки. В окремому вікні відкриється ПМ Графіки.

6.3.3 Функція «Про програму»

Для того, щоб отримати інформацію про версію та авторів програмного модуля, натисніть на кнопку *Про програму*. Відкриється вікно повідомлення з вказаною інформацією.

6.4 Функція «Розв’язувати»

Задача, яка була збережена у зошиті, але не розв’язана до кінця (тобто відповідь на яку користувачем не дано), може бути експортована в *Середовище розв’язання* для подальшого розв’язання. Для цього необхідно натиснути на кнопку «Розв’язувати», що розташована після кожної задачі. Задачу буде передано до ПМ *Середовище розв’язання*.

Якщо задачу розв’язано і до неї надано відповідь, кнопка *Розв’язувати* відсутня.

7. ПМ «Довідник»

7.1 Загальні відомості

Програмний модуль Довідник містить повний перелік довідок з тих перетворень, які активно використовує користувач, розв'язуючи задачу в режимі автоматизації кроку розв'язання та змішаному режимі (див п.8.2.1). В режимі перевірки правильності кроку розв'язання Довідник можна використовувати пасивно – просто для того, щоб згадати ту чи іншу формулу.

Для більш систематичного ознайомлення зі структурою та змістом Довідника, його можна відкривати з головної сторінки ПМК Терм.

Довідки систематизовано у розділах та підрозділах. Кожна з довідок містить таку інформацію:

Перетворення: назва перетворення.

Текст: коментар до перетворення, який виводиться у текстовий рядок ходу розв'язання на кожному кроці.

Як це зробити: стисла інструкція про порядок виконання перетворення (дії) при активній роботі з Довідником.

Математичне пояснення: довідка, яка містить пояснення щодо використання перетворення при розв'язанні задачі.

Нижче наведено повний зміст Довідника.

7.2 Зміст довідника

7.2.1 Розділ Правила перетворення чисел

7.2.1.1 Підрозділ Форми запису чисел

7.2.1.1.1 Перетворення: Перетворити у звичайний/змішаний дріб.

Текст: Перетворимо дріб:

Як це зробити: Виділити число. Вибрати необхідну дію. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Змішаний дріб можна перетворити на неправильний звичайний дріб. Це необхідно для виконання арифметичних дій над дробами. Неправильний звичайний дріб можна перетворити на змішаний дріб. Це роблять, наприклад, для визначення цілої частини дробу.

7.2.1.1.2 Перетворення: Привести дріб до стандартного вигляду

Текст: Приведемо дріб до стандартного вигляду:

Як це зробити: Виділити число. Вибрати перетворення. Натиснути кнопку Виконати. Або Двічі натиснути мишкою на дробу.

Математичне пояснення: Дріб приведений до стандартного вигляду, якщо він нескорочуваний та його знаменник - додатне число. Представлення дробу в стандартному вигляді є єдиним. Тому дроби рекомендується приводити до такого вигляду.

7.2.1.1.3 Перетворення: Перетворити у десяткове число/звичайний дріб

Текст: Перетворимо дріб:

Як це зробити: Виділити число. Вибрати перетворення. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Звичайний або змішаний дріб можна записати як десятковий періодичний дріб. Навпаки, десятковий дріб і десятковий періодичний

дріб можна записати як звичайний дріб. Ці перетворення необхідні для виконання дій над дрібними числами.

7.2.1.2 Підрозділ Перетворення чисел

7.2.1.2.1 Перетворення: Представити у вигляді суми/різності

Текст: Представимо число у вигляді суми (різності). Отримаємо:

Як це зробити: Виділити число. Ввести вираз-суму або різність. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Число можна представити у вигляді суми або різності чисел. Іноді це необхідно для виконання перетворень.

7.2.1.2.2 Перетворення: Розкласти на множники

Текст: Розкладемо на множники. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити число. Вибрати дію. Ввести вираз-добуток. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Число можна представити у вигляді добутку чисел-співмножників, тобто розкласти на множники. Це часто необхідно для виконання перетворень.

7.2.1.2.3 Перетворення: Представити у вигляді степеню

Текст: Виконаємо перетворення число-ступінь. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити число (ступінь). Вибрати дію. Ввести вираз-ступінь, рівний цьому числу (число). Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Число іноді можна представити у вигляді степеню. Це необхідно для виконання перетворень. Навпаки, часто потребується обчислити ступінь числа. Це також необхідно для виконання перетворень.

7.2.1.2.4 Перетворення: Представити у вигляді відношення

Текст: Представимо число у вигляді відношення чисел. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити число. Вибрати дію. Ввести вираз-відношення. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Число можна представити у вигляді відношення двох чисел. Це іноді необхідно для виконання перетворень.

7.2.2 Розділ Правила заміни змінної

7.2.2.1 Підрозділ Заміна виразу змінної

7.2.2.1.1 Перетворення: Позначити вираз змінною

Текст: Позначимо вираз у дужках нової змінної. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити вираз, клацнувши на дужці. Ввести ім'я змінної. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Іноді у виразі необхідно замінити його частину (підвираз) новою змінною. Тоді вираз перетворюється у рівносильну систему.

7.2.2.1.2 Перетворення: Підставити вираз замість змінної

Текст: Підставимо замість змінної її значення

Як це зробити: Двічі натиснути на змінній. Або Перетягнути мишкою змінну з рівності, яка представляє її значення на змінну, яку потрібно замінити.

Математичне пояснення: Якщо раніше деякий вираз був позначений змінною, цей вираз можна відновити, тобто підставити замість цієї змінної вираз - її значення.

7.2.2.1.3 Перетворення: Надати змінній значення

Текст: Надамо змінній значення

Як це зробити: Виділити змінну. Вибрати дію. Ввести числове або алгебраїчне значення. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: В деяких задачах змінній виразу треба надати числового або алгебраїчного значення.

7.2.3 Розділ Перетворення виразів

7.2.3.1 Підрозділ Сполучні закони

7.2.3.1.1 Перетворення: Розгрупувати

Текст: Розгрупуємо вираз, розкривши дужки. Отримаємо:

Як це зробити: Двічі натиснути по тому знаку операції у виразі, який стоїть біля дужок.

Математичне пояснення: Розгрупувати вираз - означає розкрити дужки, застосувавши сполучний закон додавання.

7.2.3.1.2 Перетворення: Розгрупувати добуток

Текст: Розгрупуємо вираз, розкривши дужки. Отримаємо:

Як це зробити: Двічі натиснути на знаку множення, який стоїть біля дужок.

Математичне пояснення: Розгрупувати добуток - означає розкрити дужки, застосувавши сполучний закон множення.

7.2.3.1.3 Перетворення: Згрупувати співмножники

Текст: Згрупуємо співмножники. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити ті співмножники, які потрібно згрупувати. Вибрати дію. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Для того, щоб виділити кілька співмножників добутку, їх беруть у дужки, тобто групують. Згрупувати співмножники означає застосувати сполучний закон множення.

7.2.3.1.4 Перетворення: Згрупувати

Текст: Згрупуємо вирази, взявши їх у дужки. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити той вираз, який необхідно згрупувати. Вибрати дію. Натиснути на кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Для того, щоб виділити кілька доданків суми, їх беруть у дужки, тобто групують. Згрупувати доданки означає застосувати сполучний закон додавання.

7.2.3.2 Підрозділ Переміщувальні закони

7.2.3.2.1 Перетворення: Переставити доданки/співмножники

Текст: Переставимо доданки або співмножники. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити суму або різницю (добуток), клацнувши на знаку операції. Обрати дію. Натиснути кнопку Виконати. Або Виділити доданок (співмножник). Перетягнути мишкою на інше місце в сумі (добутку) і відпустити.

Математичне пояснення: Переставити доданки - означає застосувати переміщувальний закон додавання. Переставити співмножники - означає застосувати переміщувальний закон множення.

7.2.3.3 Підрозділ Спрощення

7.2.3.3.1 Перетворення: Замінити ділення множенням

Текст: Замінімо ділення на число множенням на зворотне йому число. Отримаємо:

Як це зробити: Двічі натиснути на знаку ділення.

Математичне пояснення: Ділення виразу на число можна замінити множенням цього виразу на число, зворотне дільникові.

7.2.3.3.2 Перетворення: Спростити

Текст: Спростимо вираз. Отримаємо:

Як це зробити: Двічі натиснути мишкою на головному знаку операції.

Математичне пояснення: Спростити вираз - значить зробити його більш простим, таким, який містить меншу кількість знаків операцій.

7.2.3.3.3 Перетворення: Взаємно знищити

Текст: Взаємно знищимо доданки з протилежними знаками. Отримаємо:

Як це зробити: Двічі натиснути на головному знаку операції Або Виділити доданок. Перетягнути його мишкою на протилежний за знаком доданок і відпустити.

Математичне пояснення: Протилежні за знаком доданки можна взаємно знищити. Це - один із способів спрощення виразу.

7.2.3.4 Підрозділ Розподільчий закон

7.2.3.4.1 Перетворення: Розкрити дужки

Текст: Розкриємо дужки. Отримаємо:

Як це зробити: Двічі натиснути на головному знаку операції Або Виділити вираз. Обрати дію. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Розкриття дужок дозволене розподільчим законом.

7.2.3.4.1 Перетворення: Привести подібні

Текст: Приведемо подібні. Отримаємо:

Як це зробити: Двічі натиснути на головному знаку операції Або Виділити вираз. Вибрати дію. Натиснути кнопку Виконати. Або Виділити один з подібних виразів. Перетягнути його мишкою на подібний йому вираз і відпустити.

Математичне пояснення: Подібними називають вирази, які відрізняються тільки числовим множником. Приведення подібних дозволено розподільчим законом. Приведення подібних дозволяє спростити вираз.

7.2.3.4.2 Перетворення: Винести за дужки

Текст: Винесемо за дужки спільний множник. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити вираз (кілька доданків). Вибрати дію. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Винесення спільного множника за дужки дозволене розподільчим законом.

7.2.3.5 Підрозділ Заміна рівних

7.2.3.5.1 Перетворення: Заміна рівних

Текст: Замінімо вираз на рівний. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити вираз, що замінюється. Вибрати дію. Натиснути кнопку Виконати. Ввести новий вираз. Натиснути на кнопку ОК.

Математичне пояснення: Якщо у виразі замінити частину (підвираз) на рівний, отримаємо рівносильний вираз.

7.2.4 Розділ Перетворення степенів

7.2.4.1 Підрозділ Загальні перетворення степенів

7.2.4.1.1 Перетворення: Застосувати перетворення степеню

Текст: Застосуємо формулу перетворення степеню. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити вираз. Вибрати дію. Натиснути на кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Формули - рівносильні перетворення степенів дозволяють перетворювати вирази, які містять степені. Ці формули визначають основні властивості степеню.

7.2.4.1.2 Перетворення: Спростити степінь

Текст: Спростимо степінь. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити вираз. Вибрати дію. Натиснути на кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Перша степінь виразу, за визначенням, дорівнює цьому виразу. Нульова степінь виразу, за визначенням, дорівнює одиниці. Степінь одиниці дорівнює одиниці. Натуральна степінь нулю дорівнює нулю. Вираз зі знаком "-", піднесений до парного степеню, дорівнює степеню цього виразу. Вираз зі знаком "-", піднесений до непарного степеню, дорівнює степеню цього виразу, зі знаком "-".

7.2.4.2 Підрозділ Формули скороченого множення

7.2.4.2.1 Перетворення: Різність квадратів

Текст: Застосуємо формулу різності квадратів. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити вираз. Вибрати дію. Натиснути на кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Формула різності квадратів - одна з формул скороченого множення.

7.2.4.2.2 Перетворення: Куб суми / різності

Текст: Застосуємо формулу кубу суми (різності). Отримаємо:

Як це зробити: Виділити вираз. Вибрати дію. Натиснути на кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Формули кубу суми (різності) - формули скороченого множення.

7.2.4.2.3 Перетворення: Квадрат суми / різності

Текст: Застосуємо формулу квадрату суми (різності). Отримаємо:

Як це зробити: Виділити вираз. Вибрати дію. Натиснути на кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Формули квадрату суми (різності) - формули скороченого множення.

7.2.4.2.4 Перетворення: Сума / різність кубів

Текст: Застосуємо формулу суми (різності) кубів. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити вираз. Вибрати дію. Натиснути на кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Формули суми и різності кубів - формули скороченого множення.

7.2.5 Розділ Перетворення рівностей

7.2.5.1 Підрозділ Перетворення рівностей

7.2.5.1.1 Перетворення: Перенести доданок у іншу частину рівності

Текст: Перенесемо доданок з однієї частини рівності в іншу. Отримаємо:

Як це зробити: Перетягнути мишкою вибраний доданок в іншу частину рівності та відпустити.

Математичне пояснення: Доданок можна перенести з протилежним знаком з однієї частини рівності в іншу. В результаті отримаємо рівносильну рівність.

7.2.5.1.2 Перетворення: Поміняти місцями частини рівності

Текст: Поміняємо місцями ліву і праву частини рівності. Отримаємо:

Як це зробити: Двічі натиснути по знаку рівності.

Математичне пояснення: Ліву і праву частини рівності можна міняти місцями. В результаті отримаємо рівносильну рівність.

7.2.5.1.3 Перетворення: Помножити рівність на число

Текст: Помножимо обидві частини рівності на число. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити рівність, клацнувши на знаку "=". Вибрати дію. Ввести число. Натиснути на кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Обидві частини рівності можна розділити або помножити на одне й те саме число, не рівне нулю. В результаті отримаємо рівносильну рівність.

7.2.5.1.4 Перетворення: Додати до обох частин рівності вирази

Текст: Додамо до обох частин рівності вираз.

Як це зробити: Виділити рівність, клацнувши на знаку "=". Вибрати дію. Ввести вираз. Натиснути на кнопку Виконати.

Математичне пояснення: До обох частин рівності можна додати один і той самий вираз. В результаті отримаємо рівносильну рівність.

7.2.5.2 Підрозділ: Рівності степенів

7.2.5.2.1 Перетворення: Звільнитися від степеню

Текст: Звільнимися від степені. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити рівність. Вибрати дію. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Якщо степінь виразу рівний нулю, то самий цей вираз рівний нулю. Якщо парні степені виразів рівні, то рівні квадрати цих виразів. Якщо непарні степені виразів рівні, то рівні вирази.

7.2.6 Розділ Перетворення тотожностей

7.2.6.1 Підрозділ Скорочення на вираз

7.2.6.1.1 Перетворення: Множення на вираз

Текст: Помножимо обидві частини рівності на вираз, не рівний тотожно нулю. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити тотожність, клацнувши на знаку рівності. Вибрати дію. Ввести вираз-множник. Натиснути на кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Обидві частини тотожності можна помножити на вираз, не рівний тотожно нулю. В результаті отримаємо рівносильну тотожність.

7.2.6.1.2 Перетворення: Скорочення на вираз

Текст: Скоротимо обидві частини тотожності на вираз, не рівний тотожно нулю. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити тотожність. Вибрати дію. Ввести вираз, на який скорочуємо. Натиснути на кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Обидві частини тотожності можна скоротити на вираз, не рівний тотожно нулю. В результаті отримаємо рівносильну тотожність.

7.2.7 Розділ Розв'язання рівнянь

7.2.7.1 Підрозділ Рівносильні перетворення рівнянь

7.2.7.1.1 Перетворення: Перетворити рівняння у сукупність рівнянь

Текст: Перетворимо рівняння у сукупність рівнянь. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити рівняння. Вибрати дію. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Якщо ліва частина рівняння розкладена на множники, а права частина дорівнює нулю, таке рівняння можна перетворити у сукупність рівнянь, а потім розв'язати послідовно кожне з цих рівнянь.

7.2.7.2 Підрозділ Рівняння з модулями

7.2.7.2.1 Перетворення: Найпростіше рівняння з модулями

Текст: Розв'язати найпростіше рівняння з модулями. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити рівність. Вибрати дію. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Найпростіше рівняння, в якому ліва та права частини є модулями, можна перетворити на сукупність двох рівнянь, які вільні від модулів.

7.2.7.2.2 Перетворення: Найпростіше рівняння з модулем

Текст: Розв'язати найпростіше рівняння з модулем. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити рівність. Вибрати дію. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Найпростіше рівняння з модулем має два розв'язки, якщо його права частина - додатне число. Найпростіше рівняння з модулем має один розв'язок $x=0$, якщо його права частина - нуль. Найпростіше рівняння з модулем не має розв'язків, якщо його права частина - від'ємне число.

7.2.7.3 Підрозділ Рівняння з двома змінними

7.2.7.3.1 Перетворення: Обчислити розв'язок рівняння з двома змінними

Текст: Знайдемо один з розв'язків рівняння:

Як це зробити: Виділити рівність. Вибрати дію. Натиснути кнопку Виконати. Ввести значення x . Обчислити та ввести значення y . Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Рівняння з двома змінними має безліч розв'язків. Для того, щоб знайти один з них, потрібно надати одній зі змінних довільне значення, підставити це значення у рівняння і обчислити значення іншої змінної, розв'язавши отримане рівняння з однією змінною.

7.2.7.3.2 Перетворення: Знайти розв'язок рівняння з двома змінними

Текст: Знайдемо один з розв'язків рівняння:

Як це зробити: Виділити рівність. Вибрати дію. Натиснути кнопку Виконати. Ввести значення x . (Значення y у обчислюється автоматично) Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Рівняння з двома змінними має безліч розв'язків. Для того, щоб знайти один з них, потрібно надати одній зі змінних довільне значення, підставити це значення у рівняння і обчислити значення іншої змінної, розв'язавши отримане рівняння з однією змінною.

7.2.8 Розділ Розв'язання систем рівнянь

7.2.8.1 Підрозділ Перетворення систем рівнянь

7.2.8.1.1 Перетворення: Додавання рівнянь

Текст: Додамо ліві і праві частини рівнянь. Отримаємо:

Як це зробити: Узявшись за знак рівності одного з рівнянь, мишкою перетягнути його на друге рівняння і відпустити.

Математичне пояснення: Якщо додати ліві та праві частини двох рівнянь системи і підставити отримане рівняння замість одного з цих рівнянь, отримаємо систему, рівносильну вихідній. Це перетворення називають додаванням рівнянь.

7.2.8.1.2 Перетворення: Множення рівняння на число

Текст: Помножимо одне з рівнянь на число, яке не дорівнює нулю. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити рівняння, клацнувши мишкою на його знаку рівності. Вибрати дію. Ввести число. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Якщо помножити обидві частини одного з рівнянь системи на число, отримаємо систему, рівносильну вихідній. Це перетворення виконується над одним з рівнянь системи. Тому його можна знайти в розділі "Перетворення рівностей" довідника.

7.2.8.1.3 Перетворення: Елементарне перетворення рівняння

Текст: Помножимо одне з рівнянь на число і складемо з другим рівнянням. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити рівняння, яке потрібно помножити на число. Натиснути кнопку Виконати. Ввести число. Виділити рівняння, з яким потрібно скласти перше рівняння. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Якщо до одного з рівнянь системи додати інше, помноживши його попередньо на число, відмінне від нуля, а потім підставити результат замість першого рівняння, отримаємо систему, рівносильну вихідній. Це перетворення називають елементарним перетворенням системи рівнянь.

7.2.8.1.4 Перетворення: Виключення змінної

Текст: Виключимо змінну з рівняння. Отримаємо:

Як це зробити: Перетягнути мишкою змінну для виключення з одного рівняння в інше - на місце входження цієї змінної і відпустити кнопку мишки.

Математичне пояснення: Якщо одне з рівнянь системи розв'язане відносно однієї зі змінних, цю змінну можна виключити з іншого рівняння, підставивши в це рівняння вираз - значення цієї змінної.

7.2.8.1.5 Перетворення: Видалення одного з однакових рівнянь

Текст: Вилучимо з системи одне з двох однакових рівнянь. Отримаємо:

Як це зробити: Виділити рівняння для вилучення, клацнувши мишкою на його знаку рівності. Вибрати дію і натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Якщо з системи вилучити одне з двох однакових рівнянь, в результаті отримаємо рівносильну систему або рівняння, рівносильне вихідній системі.

7.2.9 Розділ: Графічні побудовання

7.2.9.1 Підрозділ Графічні побудовання

7.2.9.1.1 Перетворення: Провести пряму через дві точки

Текст: Через дві точки проведемо пряму.

Як це зробити: Виділити послідовно дві точки. Вибрати дію. Ввести ім'я прямої. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Через дві різні точки площини можна провести пряму, притому тільки одну.

7.2.9.1.2 Перетворення: Знайти точку перетину прямих

Текст: Знайдемо точку перетину прямих.

Як це зробити: Виділити мишкою дві прямі. Вибрати дію. Натиснути кнопку Виконати. Ввести ім'я точки. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Дві різні прямі, які не є паралельними, перетинаються в одній точці. Якщо прямі, побудовані за рівняннями системи лінійних рівнянь, перетинаються в одній точці, ця система має єдиний розв'язок. Цей розв'язок визначається координатами точки перетину прямих.

7.2.9.2 Підрозділ Аналіз графічних побудовань

7.2.9.2.1 Перетворення: Прямі паралельні

Текст: Прямі паралельні

Як це зробити: Вибрати дію. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Прямі називаються паралельними, якщо вони не перетинаються. Якщо прямі, побудовані за рівняннями системи лінійних рівнянь, паралельні, система рівнянь не має розв'язків.

7.2.9.2.2 Перетворення: Прямі співпадають

Текст: Прямі співпадають

Як це зробити: Вибрати дію. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Дві прямі, побудовані за точками або за рівняннями цих прямих, можуть співпасти. Якщо прямі, побудовані за рівняннями системи лінійних рівнянь, співпадають, система має безліч розв'язків.

7.2.9.2.3 Перетворення: Прямі перетинаються в одній точці

Текст: Знайдемо координати точки:

Як це зробити: Виділити точку, клацнувши на неї мишкою. Вибрати дію. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Дві прямі, які не є паралельними, перетинаються в одній точці. Якщо прямі, побудовані за рівняннями системи лінійних рівнянь, перетинаються в одній точці, ця система має єдиний розв'язок. Цей розв'язок визначається координатами точки перетину прямих.

7.2.9.3 Підрозділ Побудування графіків функцій

7.2.9.3.1 Перетворення: Побудувати точку за її координатами

Текст: За координатами $(x; y)$ побудуємо точку $A(x; y)$

Як це зробити: Виділити пару чисел $(x; y)$. Вибрати дію. Ввести ім'я точки. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Пара чисел $(x; y)$ задає на декартовій площині точку з координатами $(x; y)$

7.2.9.3.2 Перетворення: Побудувати пряму за її рівнянням

Текст: Побудуємо пряму - графік лінійного рівняння.

Як це зробити: Виділити рівняння, клацнувши мишкою на знаку рівності. Вибрати дію. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Графіком лінійного рівняння з двома змінними є пряма.

7.2.10 Розділ: Аналіз розв'язків задач

7.2.10.1 Підрозділ Графічний метод розв'язування систем рівнянь

7.2.10.1.1 Перетворення: Система не має розв'язків.

Текст: Система не має розв'язків.

Як це зробити: Проаналізувати графічні побудовання. Вибрати дію відповідно варіанту відповіді. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Якщо прямі, побудовані за рівняннями системи, паралельні, система не має розв'язків.

7.2.10.1.2 Перетворення: Система має безліч розв'язків

Текст: Система має безліч розв'язків.

Як це зробити: Проаналізувати графічні побудовання. Вибрати дію відповідно варіанту відповіді. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Якщо прямі, побудовані за рівняннями системи, співпадають, система має безліч розв'язків.

7.2.10.1.3 Перетворення: Система має єдиний розв'язок

Текст: Система має єдиний розв'язок.

Як це зробити: Проаналізувати графічні побудовання. Вибрати дію відповідно варіанту відповіді. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Якщо прямі, побудовані за рівняннями системи, перетинаються в одній точці, система має єдиний розв'язок.

7.2.10.2 Підрозділ Задачі на спрощення

7.2.10.2.1 Перетворення: Вираз спрощено

Текст: Вираз приведено до стандартного вигляду

Як це зробити: Вибрати дію. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Спростити вираз означає привести його до стандартного вигляду.

7.2.10.3 Підрозділ Задачі на обчислення

7.2.10.3.1 Перетворення: Значення виразу обчислено

Текст: Значення виразу обчислено.

Як це зробити: Вибрати дію. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Обчислити значення алгебраїчного виразу при даних значеннях деяких його змінних означає підставити дані значення у вираз, а потім спростити отриманий вираз.

7.2.10.4 Підрозділ Тотожності

7.2.10.4.1 Перетворення: Рівність не є тотожністю

Текст: Рівність не є тотожною.

Як це зробити: Вибрати дію, відповідну варіанту відповіді. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Рівність алгебраїчних виразів не є тотожною, якщо рівносильними перетвореннями її можна привести до вигляду $A = 0$, де A приведене до стандартного вигляду і відмінне від 0.

7.2.10.4.2 Перетворення: Тотожність доведено

Текст: Тотожність доведено.

Як це зробити: Вибрати дію, відповідну варіанту відповіді. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Рівність алгебраїчних виразів є тотожною, якщо рівносильними перетвореннями його можна привести до вигляду $A = A$.

7.2.10.5 Підрозділ Лінійні рівняння

7.2.10.5.1 Перетворення: Рівняння має безліч розв'язків

Текст: Рівняння має безліч розв'язків.

Як це зробити: Вибрати дію, відповідну варіанту відповіді. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Лінійне рівняння зі змінною x має безліч розв'язків, якщо рівносильними перетвореннями його можна привести до вигляду $a = a$.

7.2.10.5.2 Перетворення: Рівняння має єдиний розв'язок

Текст: Рівняння має єдиний розв'язок.

Як це зробити: Вибрати дію, відповідну варіанту відповіді. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Лінійне рівняння зі змінною x має єдиний розв'язок, якщо рівносильними перетвореннями його можна привести до вигляду $x = a$.

7.2.10.5.3 Перетворення: Рівняння не має розв'язків

Текст: Рівняння не має розв'язків.

Як це зробити: Вибрати дію, відповідну варіанту відповіді. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Лінійне рівняння зі змінною x не має розв'язків, якщо рівносильними перетвореннями його можна привести до протирічної числової рівності $a = b$.

7.2.10.6 Підрозділ Системи лінійних рівнянь

7.2.10.6.1 Перетворення: Система має безліч розв'язків

Текст: Система має безліч розв'язків.

Як це зробити: Вибрати дію, відповідну варіанту відповіді. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Система двох лінійних рівнянь з двома змінними x і y має безліч розв'язків, якщо рівносильними перетвореннями її можна привести до вигляду, в якому одне з рівнянь перетворилося б у рівність $a = a$, а друге рівняння - у непротиричну рівність.

7.2.10.6.2 Перетворення: Система не має розв'язків

Текст: Система рівнянь не має розв'язків.

Як це зробити: Вибрати дію, відповідну варіанту відповіді. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Система двох лінійних рівнянь з двома змінними x і y не має розв'язків, якщо рівносильними перетвореннями її можна привести до такого вигляду, в якому одне з рівнянь перетворилося б у протирічну числову рівність $a = b$.

7.2.10.6.3 Перетворення: Система має єдиний розв'язок

Текст: Система має єдиний розв'язок.

Як це зробити: Вибрати дію, відповідну варіанту відповіді. Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Система двох лінійних рівнянь з двома змінними x і y має єдиний розв'язок, якщо рівносильними перетвореннями її можна привести до вигляду $x = a, y = b$.

7.2.10.7 Підрозділ Інші задачі

7.2.10.7.1 Перетворення: Задачу розв'язано

Текст: Задачу розв'язано:

Як це зробити: Натиснути кнопку Виконати.

Математичне пояснення: Натиснути кнопку Виконати.

7.3 Функції ПМ «Довідник»

7.3.1 Функція «Файл»

Для того, щоб завершити роботу з ПМ Зошит, треба виконати команду **Файл/вихід** або натиснути клавіші **Alt+F4**.

7.3.2 Функція «Про програму»

Для того, щоб отримати інформацію про версію та авторів програмного модуля, натисніть на кнопку *Про програму*. Відкриється вікно повідомлення з вказаною інформацією.

8. ПМ «Середовище розв'язання»

8.1 Загальні відомості

Програмний модуль Середовище розв'язування призначений для покрокового розв'язання алгебраїчних задач, типи яких представлені в ПМ „Задачник”. Крім задач Задачнику, в Середовищі розв'язування можна вирішувати задачі, умова яких вводиться користувачем з клавіатури. Типи цих задач представлені в підменю команди головного меню Задача/Нова задача (див. п. 8.3.2).

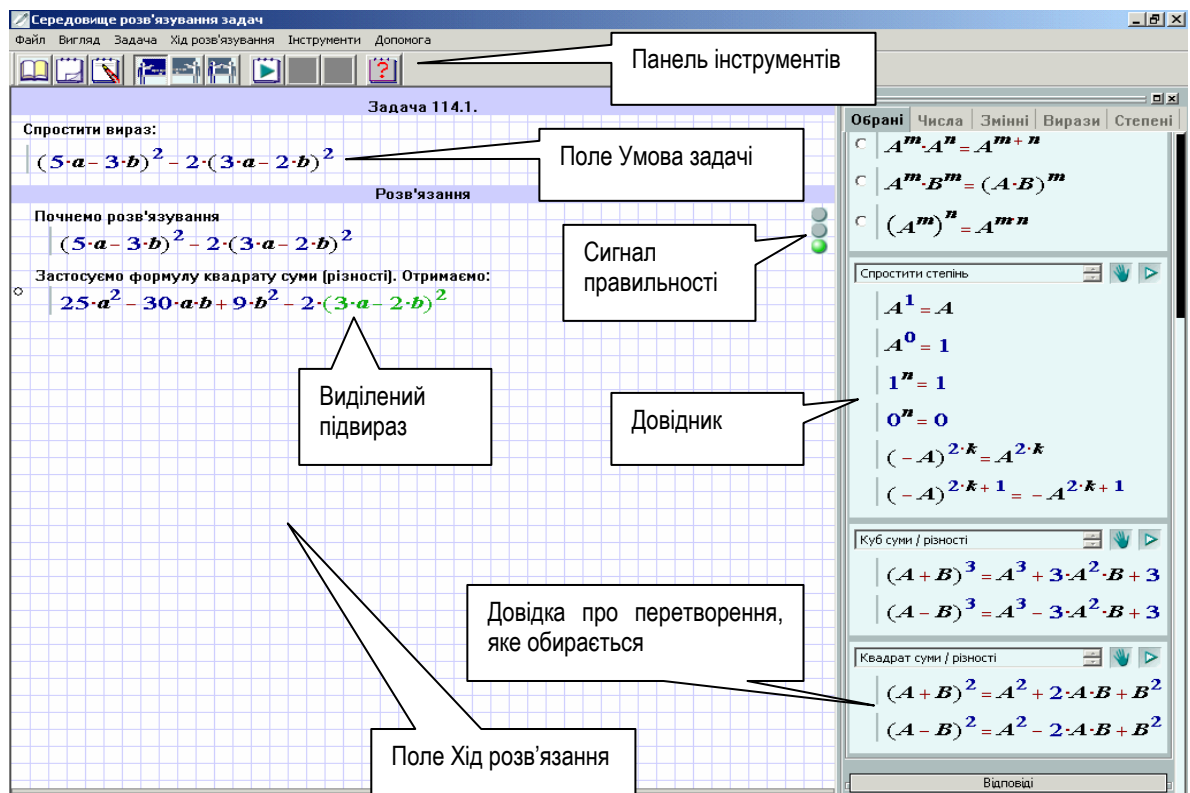


Рис. 8.1 Загальний вигляд ПМ „Середовище розв'язування” в режимі автоматизації.

Хід розв'язання алгебраїчної задачі – це послідовність кроків, на кожному з яких здійснюється перетворення виразу. Кожен крок розв'язання – це застосування одного з можливих перетворень до алгебраїчного виразу, який представляє розв'язувану задачу. Результат перетворення – новий вираз. Таким чином, користувач має змогу розв'язувати задачі, крок за кроком виконуючі перетворення.

Розв'язання задачі може здійснюватися в одному з режимів, які описані нижче - в п.п. 8.2.1-8.2.3.

Для того, щоб почати розв'язання задачі після того, як умову задачі вже введено в поле Умова задачі, потрібно виконати команду Хід розв'язування/Почати або натиснути на кнопку Почати розв'язування панелі інструментів.

8.2 Режими розв'язування

8.2.1 Режим автоматизованого виконання кроку розв'язання

Для того, щоб працювати в цьому режимі, потрібно перед тим, як розпочати розв'язання, виконати команду головного меню

Задача/Режим розв'язування/Автоматичний.

У цьому режимі на кожному кроці розв'язання користувач перетворює вираз, виконуючи одне з можливих перетворень, повний перелік яких наведено в Довіднику:

1. або виділяє у виразі частину, до якої треба застосувати перетворення та вказує у Довіднику на це перетворення;
2. або установлює вказівник мишки на відповідний знак виразу та двічі клацає на цьому знаку лівою кнопкою мишки (дія *double click*);
3. або виділяє мишкою потрібну підвираз (частину виразу), натиснувши на ліву кнопку мишки, переміщує вказівником цей підвираз на нове місце та відпускає кнопку (дія *drag and drop*).

Якщо вказане перетворення можна застосувати, сигнал правильності, розташований у лівому верхньому куті поля Хід розв'язання, стає зеленим. Середовище виконує це перетворення. Якщо ж перетворення, обране користувачем, застосувати неможливо, сигнал правильності стає жовтим або червоним.

Більш детально кожна з вказівок користувача наведено у розділах *Як це зробити*, які є в кожній з довідок Довідника.

8.2.2 Режим перевірки правильності кроку розв'язання

Для того, щоб працювати в цьому режимі, потрібно перед тим, як розпочати розв'язання, виконати команду головного меню

Задача/Режим розв'язування/Перевірка кроку розв'язання.

У цьому режимі учень самостійно, не користуючись командами Довідника, здійснює такі перетворення виразів, які в режимі автоматизованого виконання кроку розв'язання виконуються за допомогою Довідника, а Середовище розв'язання задач перевіряє правильність перетворень, які учень застосовує.

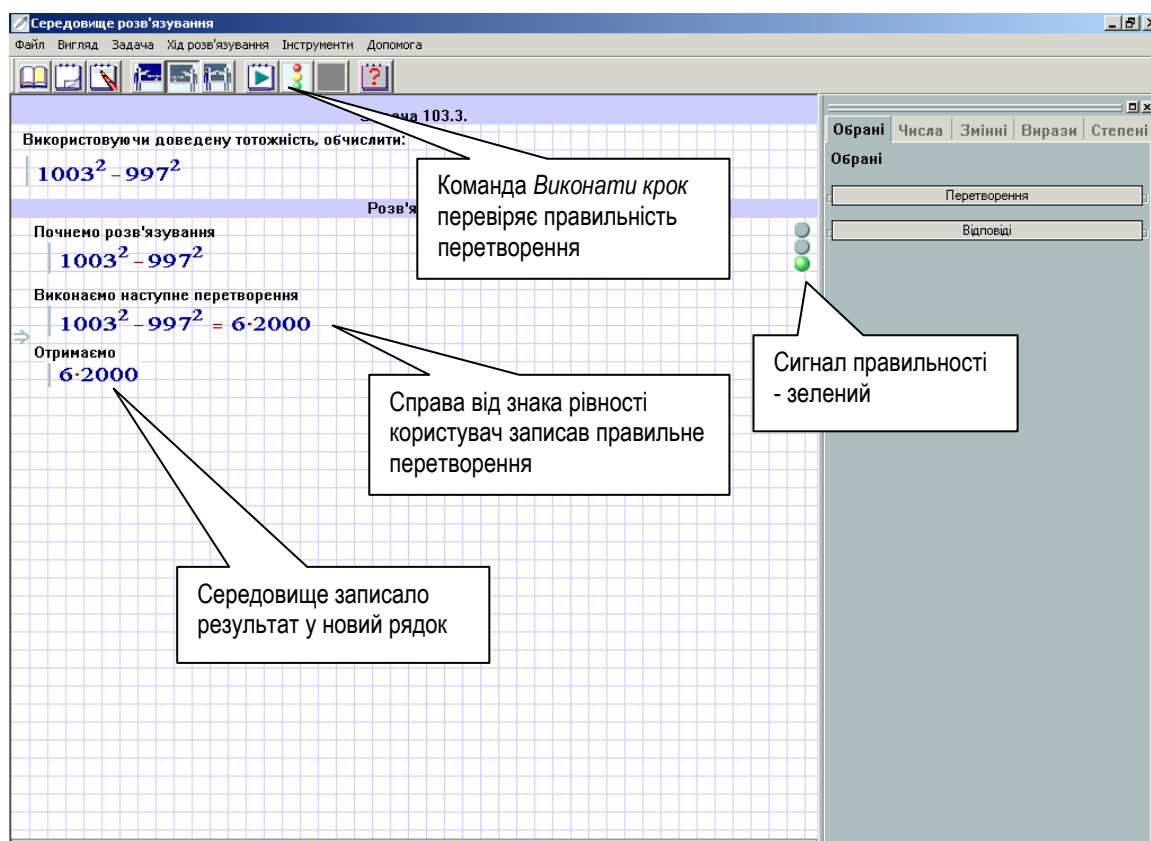


Рис. 8.2 Режим перевірки правильності кроку розв'язання.

Для того, щоб виконати перетворення, треба за допомогою мишки виділити перетворюваний вираз та натиснути на праву кнопку мишки. У полі ходу розв'язання з'явиться новий рядок з виділеним виразом, який закінчується знаком рівності та прямокутником поля перетвореного виразу, в якому користувач має записати результат перетворення. Після цього користувач повинен натиснути на кнопку *Виконати крок* панелі інструментів

Якщо перетворення записано правильно, сигнал правильності, розташований у лівому верхньому куті поля Хід розв'язання, стане зеленим. Середовище виконає це перетворення, записуючи результат як новий рядок ходу розв'язання задачі. Якщо ж перетворення записано неправильно, сигнал правильності стане червоним, і користувач повинен повторити крок розв'язання.

Працюючи в цьому режимі, учень також має змогу користуватися перетвореннями виразу, які виконуються без звертання до Довідника, тобто перетвореннями типу 2, 3, які наведено в п. 8.1.1.

8.2.3 Режим змішаний

У цьому режимі об'єднані можливості основних режимів п.п. 8.2.1 та 8.2.2 перевірки правильності кроку розв'язання та автоматизованого виконання кроку розв'язання.

Для того, щоб працювати в цьому режимі, потрібно перед тим, як розпочати розв'язання, виконати команду головного меню

Задача/Режим розв'язування/Змішаний

8.3 Початок розв'язання

8.3.1 Вибір задачі із Задачника

1. Відкрити Середовище розв'язання.
2. Відкрити Задачник, виконавши команду *Файл/Відкрити задачник* або натиснувши на кнопку *Відкрити задачник* панелі інструментів.
3. Засобами Задачника знайти задачу, яку потрібно розв'язати та переслати її в середовище розв'язання див. (п .5).
4. В полі Умова задачі Середовища розв'язання відображаються номер задачі та її умова.
5. Обрати один з режимів розв'язання задачі (див п.8.2). Виконати команду *Хід розв'язування/Почати* або натиснути на кнопку *Почати розв'язування* панелі інструментів. Якщо обрана задача не є текстовою, тобто для її розв'язання не потрібно будувати математичну модель (складати рівняння або систему рівнянь), в полі Хід розв'язання з'явиться перший рядок ходу розв'язання.
6. Якщо обрана задача потребує складання математичної моделі, відкриється вікно „Побудова математичної моделі”



Рис. 8.3 Загальний вигляд вікна „Побудова математичної моделі”

8.3.1.1 Побудова математичної моделі

Для того, щоб побудувати математичну модель до текстової задачі, потрібно:

1. У полі умови ввести рівняння або систему рівнянь, які і є математичною моделлю. В умові задачі, як правило, зазначені змінні до математичної моделі. Якщо це не зроблено, за змінну треба використовувати букву x .
2. Визначити тип математичної моделі (рівняння або система рівнянь) за допомогою відповідних селекторів, які розташовані під верхньою планкою вікна (див. рис 8.3).
3. Натиснути кнопку Виконати. Якщо математичну модель побудовано правильно, її буде відображено як перший рядок ходу розв'язання задачі. Сигнал правильності Середовища розв'язання стане зеленим, і Ви зможете продовжити розв'язання задачі. Якщо ж математичну модель побудовано неправильно, сигнал правильності стане червоним, і Вам треба буде знайти помилку в формулюванні математичної моделі.
4. Якщо Ви не можете або не бажаєте складати математичну модель самостійно, можна скористатися командою Скласти, кнопка виконання якої розташована зліва (див. рис. 8.3). Натискання на цю кнопку призводить до того, що правильна математична модель відобразиться в полі Хід розв'язання як перший крок розв'язання з приміткою у дужках: (складено комп'ютером).

8.3.2 Задача користувача

1. Відкрити Середовище розв'язання.
2. Виконати команду головного меню *Задача/Нова задача*, перейти в підменю *Типи задач* та обрати один з 4-х типів задач, умови яких можна вводити з клавіатури: задачі на *вирази*, *тотожності*, *рівняння*, *системи*.
3. У вікні введення умови задачі, яке відкриється, ввести вираз задачі (засобами математичного редактора), вид задачі та номер задачі.
4. Для того, щоб сформулювати умову задачі в полі Умова задачі, треба натиснути на кнопку *Так*. Для того, щоб відмінити цю дію, треба натиснути на кнопку *Ні*.

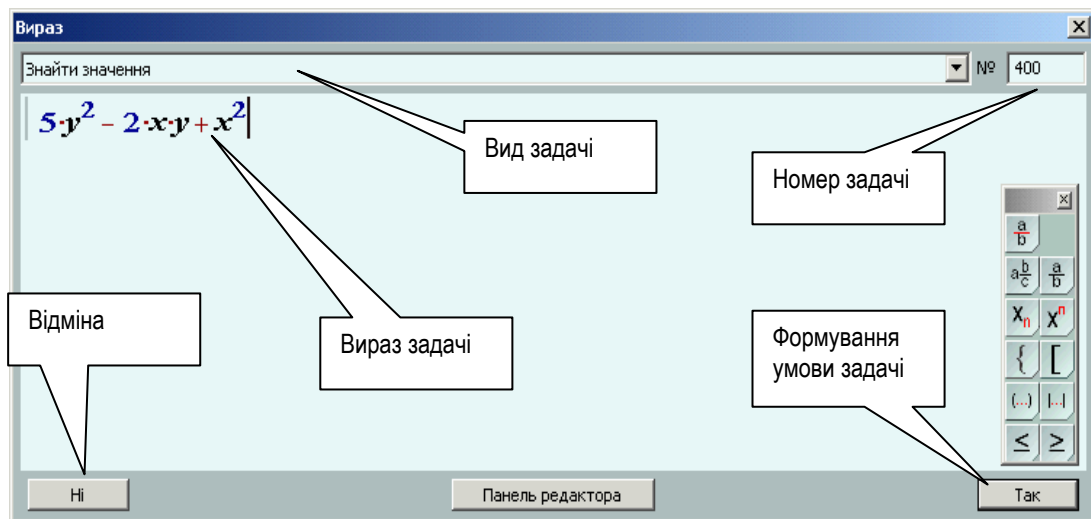
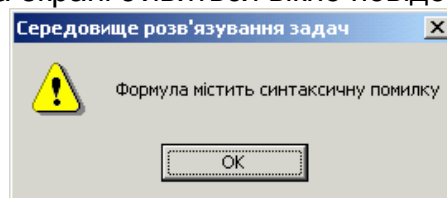
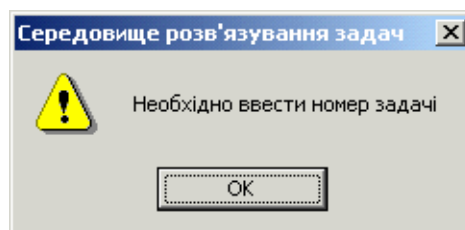


Рис. 8.4 Вікно введення умови задачі користувача.

Якщо формулу умови задачі записано з порушеннями правил запису математичних формул, на екрані з'явиться вікно повідомлення:



Якщо номер задачі не введено, на екрані з'явиться вікно повідомлення:



5. Обрати один з режимів розв'язання задачі (див п.8.2). Виконати команду *Хід розв'язування/Почати* або натиснути на кнопку *Почати розв'язування* панелі інструментів. В полі *Хід розв'язання* з'явиться перший рядок ходу розв'язання

8.3.3 Продовження розв'язання задачі з зошита

Розв'язання задачі, яку ще не розв'язано повністю, але хід розв'язання якої було збережено в Зошиті, можна продовжити. Для цього цього потрібно:

1. Відкрити зошит командою головного меню *Файл/Відкрити зошит* або кнопкою *Відкрити зошит* панелі інструментів.
2. Перейти у ПМ Зошит, знайти задачу, розв'язання якої треба продовжити та переслати її в Середовище розв'язання (див. п. 6.4).

8.3.4 Зміна ходу розв'язання задачі

Користувач має змогу повернутися до будь-якого кроку розв'язання для того, щоб змінити хід розв'язання. Для цього він має просто натиснути мишкою на тому кроці, починаючи з якого хід розв'язання він вирішив змінити. Подвійна стрілочка – позначка активного кроку, відобразиться зліва від обраного кроку.

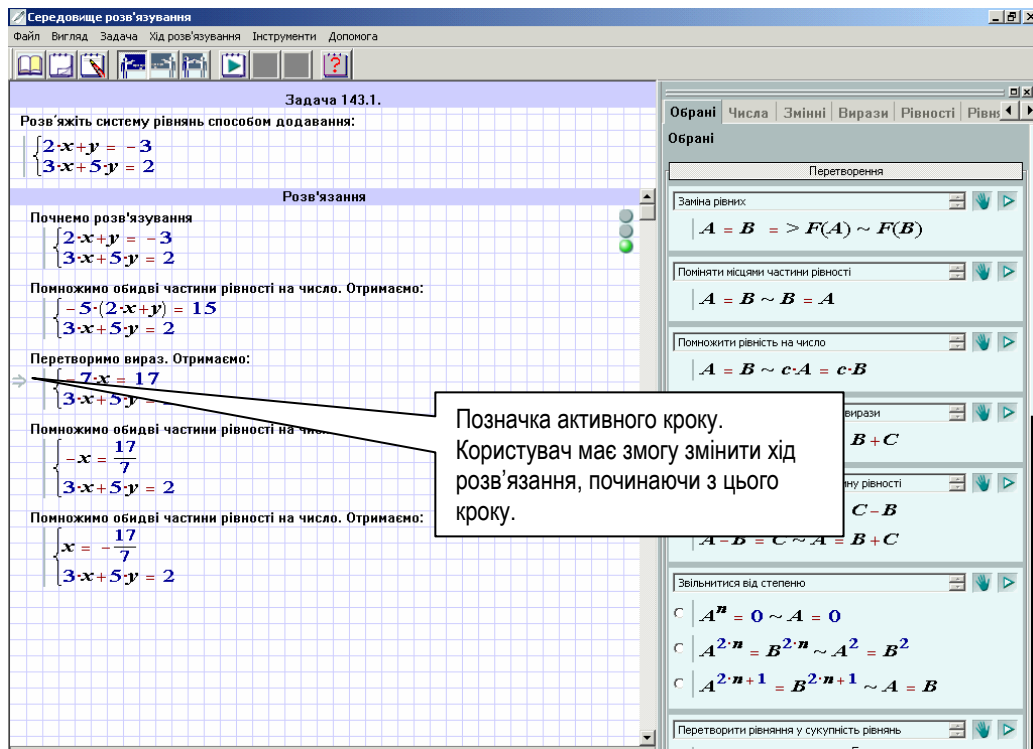


Рис. 8.5 Позначка активного кроку розв'язання задачі.

Якщо користувач застосує перетворення до активного виразу, відкриється вікно діалогу

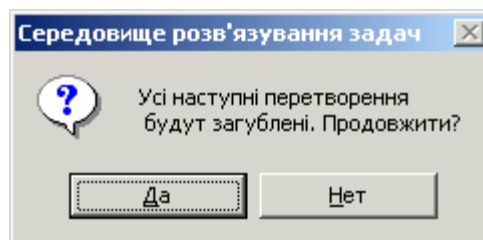


Рис. 8.6 Вікно діалогу про зміну ходу розв'язання задачі.

Користувач має підтвердити своє рішення про зміну ходу розв'язання або відмінити його, натиснувши на відповідну кнопку.

8.4 Закінчення розв'язання задачі

1. Розв'язання задачі закінчено, якщо користувач правильно виконав дію *Відповідь* (див розділ *Відповіді Довідника*). Якщо хід розв'язання такої задачі записано в зошиті, його вже неможливо продовжити і тому неможливо переслати в Середовище розв'язання задач.
2. Якщо розв'язання задачі треба перервати, користувач може зберегти хід її розв'язання в зошиті. Для цього потрібно виконати команду головного меню Файл/Зберегти в зошиті або натиснути на кнопку *Зберегти в зошиті* панелі інструментів. Відкриється вікно діалогу, у якому користувач може:
 1. обрати одну з тем, які вже існують в Зошиті, або ввести в полі теми нову тему;
 2. обрати номер або назву одного з уроків, які вже існують в Зошиті, або ввести в полі номеру уроку номер нового уроку.
3. Після введення нової теми та/або уроку потрібно натиснути на кнопку *Зберегти*. Задачу буде збережено за даною темою та уроком.

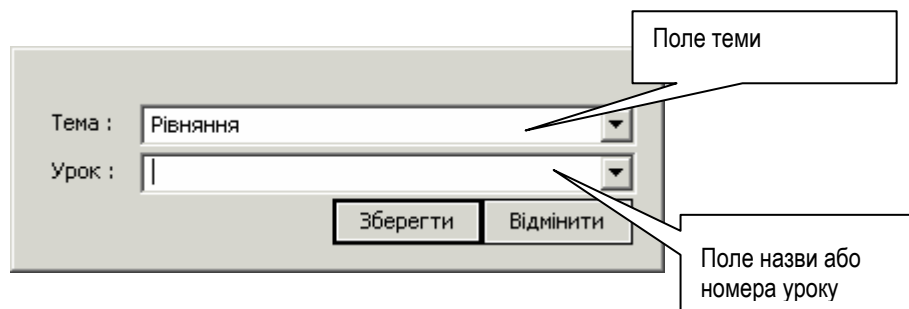


Рис. 8.7 Діалогове вікно вибору/введення теми і номера уроку.

8.4.1 Обмеження на назви тем та назви або номери уроків.

Назви тем та назви або номери уроків можна вводити з клавіатури будь-якою з мов користувача. При цьому не можна використовувати такі символи: @, <, >, ?, /, |, ', ". Довжина назви, яка вводиться, може бути довільною. Однак ми не рекомендуємо використовувати дуже довгі назви, оскільки вони будуть заважати нормальному сприйняттю змісту Вашого зошита.

8.5 Функції ПМ «Середовище розв'язання»

8.5.1 Функція «Файл»

Команди цієї групи команд описано в п.п. 8.1 – 8.4

8.5.2 Функція «Вигляд»

Команда *Автоматична прокрутка* установлює режим, при якому у полі *Хід розв'язання* відображається фіксована, установлена користувачем за допомогою полоси прокрутки, кількість кроків розв'язання. Кожний новий крок ініціює автоматичну вертикальну прокрутку поля, яка зсуває хід розв'язання на один крок вгору, приховуючи верхній з кроків розв'язання за верхню кромку поля.

Команда *Панель редактора* відкриває панель математичного редактора.

Команда *Довідник* відкриває Довідник. В режимі Перевіра кроку розв'язання Довідник можна закрити. Це спростить загальний вигляд окна Середовища розв'язання.

Команда *Головна панель* відкриває (головну) панель інструментів. Команди цієї панелі дублюють ті команди меню, які найбільш часто виконуються. Ці команди описані у розділах 8.1 – 8.4.

Команда *Вікно графіків* відкриває Вікно графіків, яке з'являється у нижній частині поля *Хід розв'язання*. Це вікно відображає графіки прямих, які користувач будує, розв'язуючи системи лінійних рівнянь графічним методом.

8.5.3 Функція «Задача»

Команди цієї групи команд описано в п.п. 8.1 – 8.4

8.5.4 Функція «Хід розв'язування»

Команда *Виконати крок* перевіряє правильність кроку розв'язання у режимі перевірки або у змішаному режимі та виконує його, якщо він правильний.

За замовчанням у змішаному режимі користувач працює з Довідником так, як і в режимі автоматизованого виконання кроку розв'язання. Команда *Виконати крок самостійно* у цьому режимі дозволяє користувачу виконати крок розв'язання самостійно.

8.5.5 Функція «Інструменти»

Функцію „Інструменти” призначено для відкриття програмних модулів Розв’язувач та Графіки.

Для того, щоб відкрити ПМ Розв’язувач, натисніть на кнопку Розв’язувач. В окремому вікні відкриється ПМ Розв’язувач.

Для того, щоб відкрити ПМ Графіки, натисніть на кнопку Графіки. В окремому вікні відкриється ПМ Графіки.

8.5.6 Функція «Про програму»

Для того, щоб отримати інформацію про версію та авторів програмного модуля, натисніть на кнопку *Про програму*. Відкриється вікно повідомлення з вказаною інформацією.

8.6 Робота з довідником

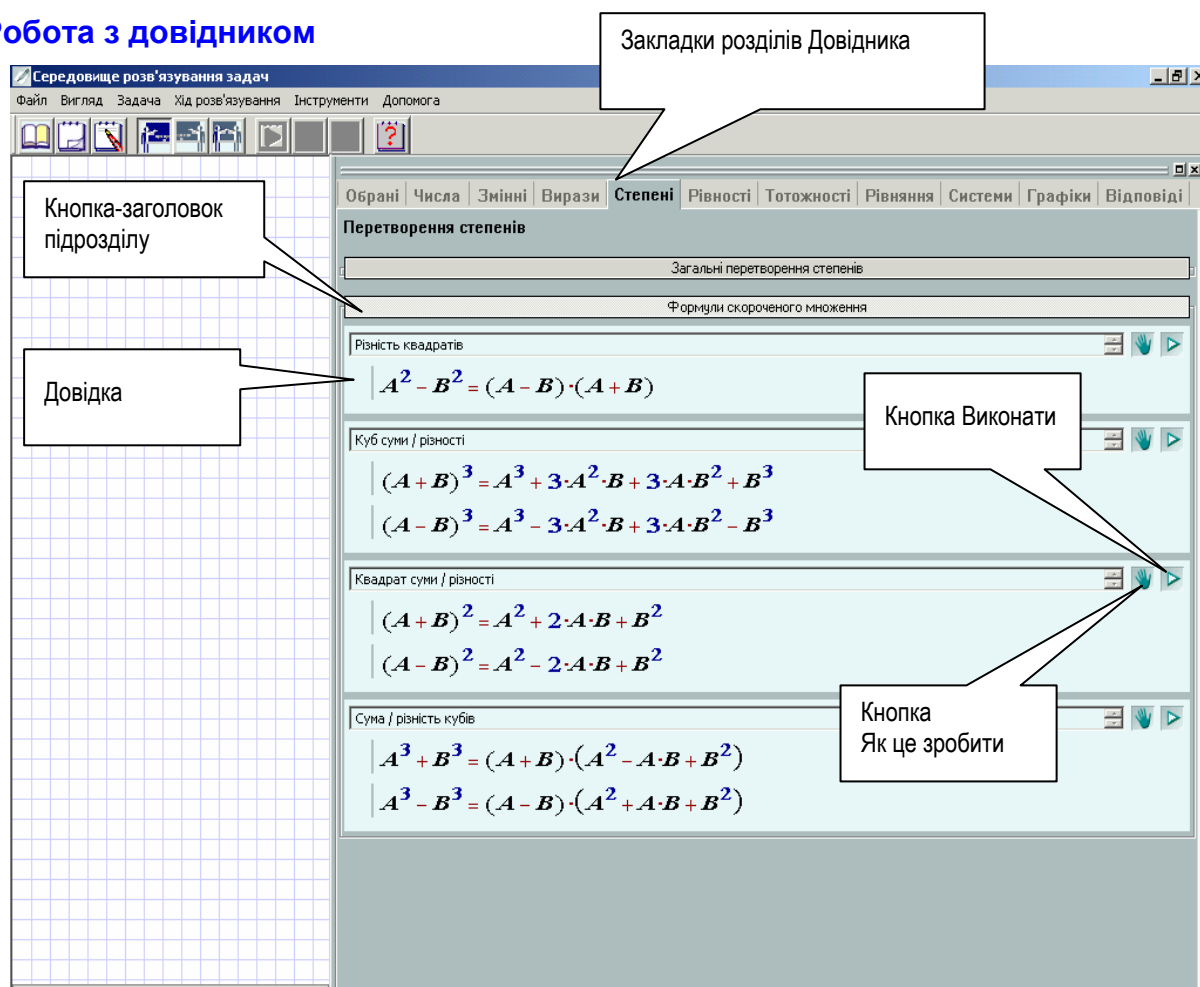


Рис. 8.8 Загальний вигляд і елементи інтерфейсу Довідника у вікні Середовища розв’язання.

Довідник містить довідки про всі перетворення, які користувач може виконати, розв’язуючи задачу в режимах автоматизації кроку розв’язання та змішаному. В режимі перевірки кроку розв’язання користувач має змогу отримувати довідки про перетворення, знайшовши відповідну довідку та читаючи її.

8.6.1 Зміст довідника

Всі довідки у Довіднику згруповано за Розділами та підрозділами. Зміст Довідника представлено у п. 7.1 розділу 7 даної інструкції.

8.6.2 Активне користування довідником

Для того, щоб скористатися конкретною довідкою, треба виділити той підвираз, який потрібно перетворити. Це можна зробити засобами математичного редактору (див. п. 11 даної інструкції Редагування математичних виразів).

Виділивши підвираз, користувач натискає на праву кнопку мишки. Виділений підвираз фіксується, в полі довідника відкривається розділ довідника Обрані, в якому сгруповано довідки на всі перетворення, які в принципі можуть бути застосовані до даного виразу. Зміст розділу Обрані залежить від типу задачі та головного знака операції виділеного підвиразу. Приклад формування розділу Обрані показано на рис. 8.9.

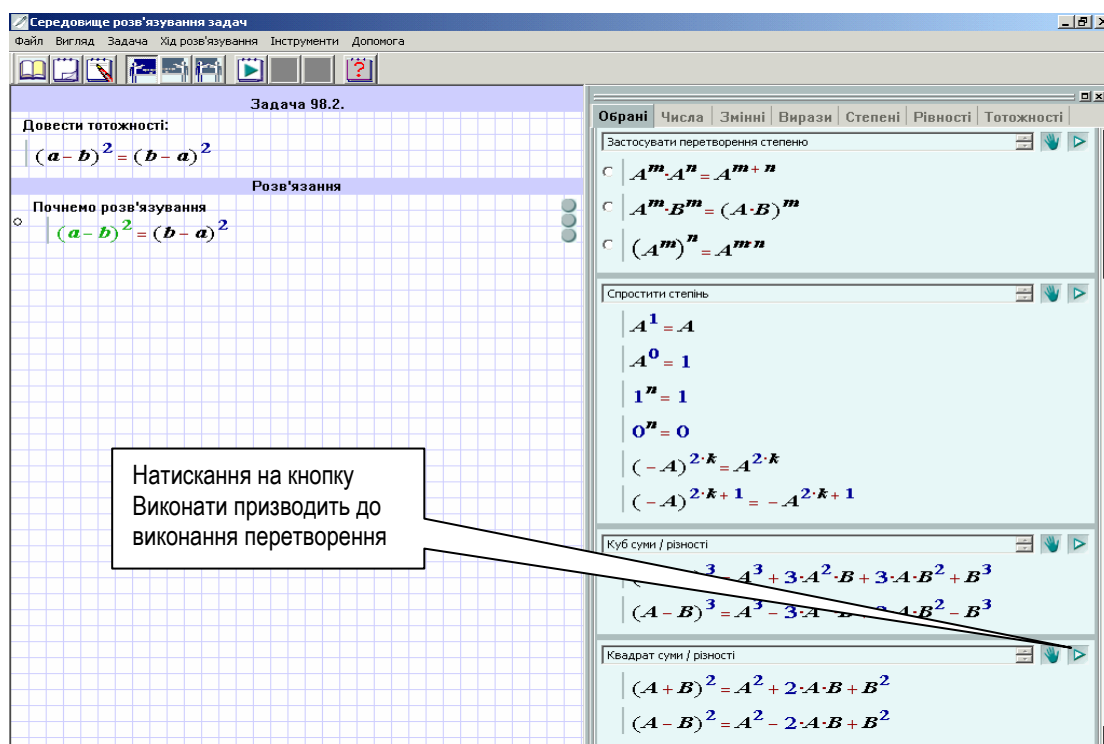


Рис 8.9. Розділ Обрані Довідника, сформований за виділеним підвиразом $(a - b)^2$.

У найпростішому випадку, коли ніякої додаткової інформації для виконання дії по перетворенню не потрібно, користувач знаходить відповідну довідку та натискає на кнопку Виконати. Якщо обране перетворення можна застосувати, сигнал правильності, розташований у лівому верхньому куті поля Хід розв'язання, стає зеленим. Середовище виконує це перетворення. Якщо ж перетворення, обране користувачем, застосувати неможливо, сигнал правильності стає жовтим.

Деякі перетворення потребують від користувача додаткової інформації у вигляді виразу. Наприклад, перетворення Розкласти на множники розділу Числа, підрозділу Перетворення чисел потребує введення множників.

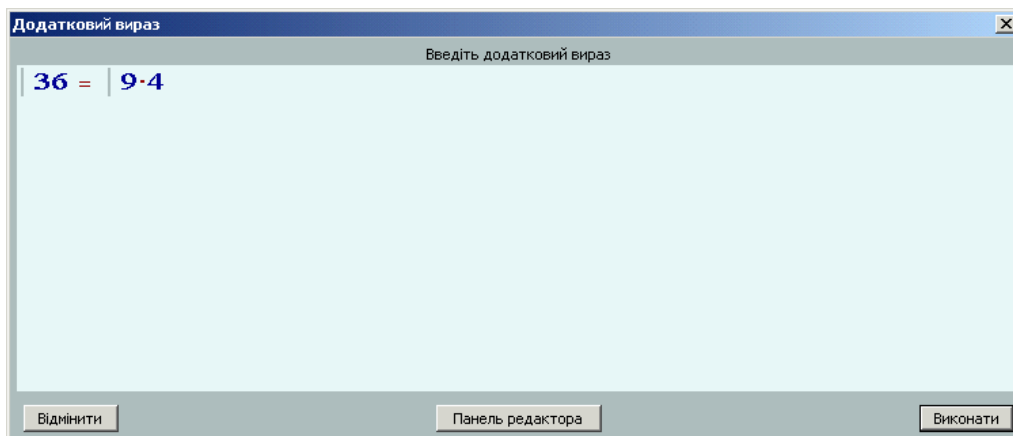


Рис 8.10. Вікно введення додаткової інформації у вигляді виразу.

Для таких перетворень натискання на кнопку Виконати відкриває вікно введення додаткової інформації, у якому користувач має за допомогою математичного редактора ввести необхідний вираз і натиснути на кнопку ОК. Середовище розв'язання перевіряє правильність перетворення, засвітлює відповідним кольором сигнал правильності.

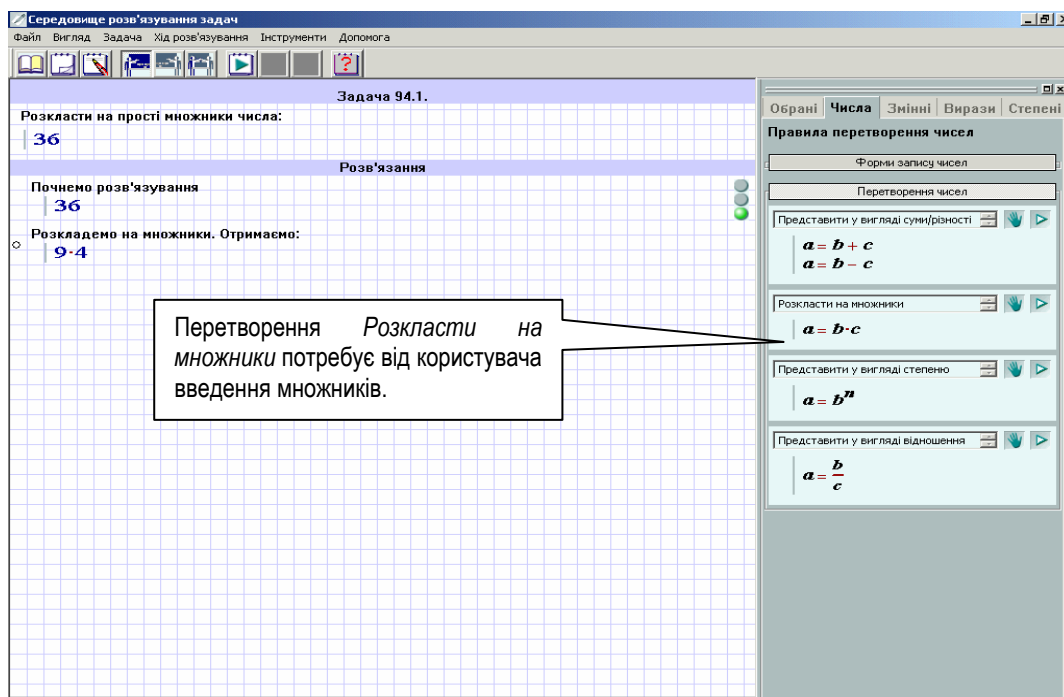


Рис 8.11. Результат перетворення перевірено.

9. ПМ «Розв'язувач»

9.1 Загальні відомості

Програмний модуль призначено для розв'язання (тобто побудови відповідей) наступних типів задач:

- знайти кількість розв'язків лінійного рівняння;
- розв'язати лінійне рівняння;
- спростити цілий алгебраїчний вираз;
- знайти значення цілого алгебраїчного виразу при даних значеннях змінних;
- перевірити тотожність цілої алгебраїчної рівності;
- знайти число розв'язків системи лінійних рівнянь;
- розв'язати систему лінійних рівнянь.

Запуск модуля здійснюється з головної сторінки



Рис. 9.1 Запуск програмного модуля Розв'язувач

Програмний модуль має наступну структуру: головне меню, вікно відображення графіків, список побудов, редактор формул, довідник.

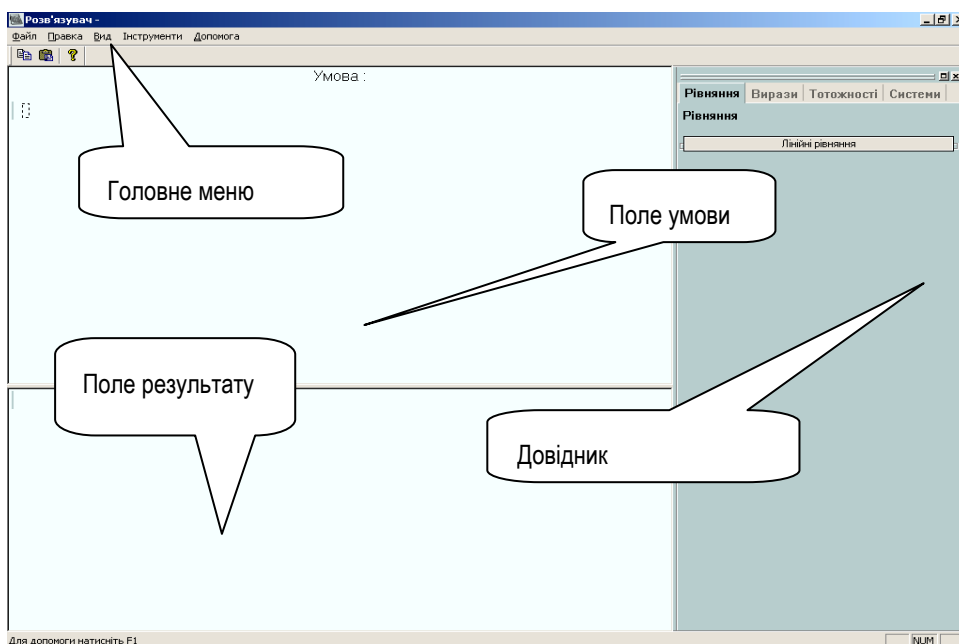


Рис. 9.1 Основні елементи інтерфейсу ПМ Розв'язувач.

Щоб записати умову задачі, необхідно в полі умови набрати необхідну формулу, користуючись клавіатурою та панеллю математичного редактору. Якщо умова попередньо була скопійована до буферу обміну, то необхідно вибрати пункт меню „Вставити умову” або скористатися гарячими клавішами Ctrl+V.

9.1.1 Довідник Розв’язувача

Довідник ПМ Розв’язувач призначено для вибору типу задачі, яку розв’язати необхідно.

9.1.1.1 Команди Довідника групи Рівняння

9.1.1.1.1 Команда „Знайти кількість розв’язків”

Для знаходження кількості розв’язків лінійного рівняння необхідно в поле умови ввести лінійне рівняння. Наприклад: $2*(x-1)=x$. В довіднику на закладці розділу „Рівняння” вибрати підрозділ „Лінійні рівняння” та розкрити його. Знайти команду „Знайти кількість розв’язків”.

Натиснути кнопку Виконати . У полі результаті відобразиться відповідь.

Коротку довідку про порядок виконання команди можна отримати, натиснувши на кнопку .

9.1.1.1.2 Команда „Розв’язати рівняння”

Для знаходження розв’язку лінійного рівняння з однією змінною необхідно в поле умови ввести лінійне рівняння. Наприклад: $2*(x-1)=x$. В довіднику на закладці розділу „Рівняння” вибрати підрозділ „Лінійні рівняння” та розкрити його. Знайти команду „Розв’язати рівняння”.

Натиснути кнопку Виконати . У полі результаті відобразиться відповідь.

Коротку довідку про порядок виконання команди можна отримати, натиснувши на кнопку .

9.1.1.2 Команди Довідника групи Вирази

9.1.1.2.1 Команда „Спростити вираз”.

Для спрощення цілого виразу необхідно в поле умови ввести цілий вираз. Наприклад: $(x-2)*(x+2)$. В довіднику на закладці розділу „Вирази” вибрати підрозділ „Цілі вирази” та розкрити його. Знайти команду „Спростити вираз”.

Натиснути кнопку Виконати . У полі результаті відобразиться відповідь.

Коротку довідку про порядок виконання команди можна отримати, натиснувши на кнопку .

9.1.1.2.2 Команда „Знайти значення виразу при даних значеннях змінних”

Для знаходження значення цілого виразу необхідно в поле умови ввести цілий вираз. Наприклад:

$$(x-2)*(x+2)+a$$

$$a = 2$$

$$x = 2$$

В довіднику на закладці розділу „Вирази” вибрати підрозділ „Цілі вирази” та розкрити його. Знайти команду „Знайти значення виразу при даних значеннях змінних”.

Натиснути кнопку Виконати . У полі результаті відобразиться відповідь.

Коротку довідку про порядок виконання команди можна отримати, натиснувши на кнопку .

9.1.1.3 Команди Довідника групи Тотожності

9.1.1.3.1 Команда „Перевірка тотожності рівності”

Для перевірки рівності на тотожність необхідно в поле умови ввести рівність. Наприклад:

$$(x-2)*(x+2)+a=x^2-4+a$$

В довіднику на закладці розділу „Тотожності” вибрати підрозділ „Перевірка тотожності рівності” та розкрити його. Знайти команду „Перевірка тотожності рівності”.

Натиснути кнопку Виконати . У полі результаті відобразиться відповідь.

Коротку довідку про порядок виконання команди можна отримати, натиснувши на кнопку .

9.1.1.4 Команди Довідника групи Системи

9.1.1.4.1 Команда „Знайти число розв'язків системи”

Для знаходження кількості розв'язків системи лінійних рівнянь необхідно в поле умови ввести систему лінійних рівнянь.

Наприклад:

$$\begin{cases} x + y = 5 \\ x - y = 3 \end{cases}$$

В довіднику на закладці розділу „Системи” вибрати підрозділ „Системи лінійних рівнянь” та розкрити його. Знайти команду „Знайти число розв'язків системи”.

Натиснути кнопку Виконати . У полі результаті відобразиться відповідь.

Коротку довідку про порядок виконання команди можна отримати, натиснувши на кнопку .

9.1.1.4.2 Команда „Розв'язати систему рівнянь”

Для знаходження розв'язку системи лінійних рівнянь необхідно в поле умови ввести систему лінійних рівнянь.

Наприклад:

$$\begin{cases} x + y = 5 \\ x - y = 3 \end{cases}$$

В довіднику на закладці розділу „Системи” вибрати підрозділ „Системи лінійних рівнянь” та розкрити його. Знайти пункт „Розв'язати систему рівнянь”.

Натиснути кнопку Виконати . У полі результаті відобразиться відповідь.

Коротку довідку про порядок виконання команди можна отримати, натиснувши на кнопку .

9.2 Функції ПМ «Розв'язувач»

9.2.1 Функція «Файл»

Для того, щоб завершити роботу з модулем, треба виконати команду **Файл/вихід** або натиснути клавіші **Alt+F4**.

9.2.2 Функція «Правка»

Ця функція дозволяє повернути стан редагування до відміни останньої дії.

Ця функція дозволяє повернути стан редагування до останньої дії

Ця функція дозволяє скопіювати відповідь з поля відповіді в буфер обміну

Ця функція дозволяє вставити умову з буфера обміну в поле умови.

9.2.3 Функція «Вигляд»

За допомогою цієї функції можна показати або сховати панель довідника.

Ця функція відкриває панель інструментів редактору формул.

Ця функція показує або ховає панель інструментів

Ця функція показує або ховає рядок стану

9.2.4 Функція «Інструменти»

За допомогою цієї функції можна відкрити програмний модуль „Графіки”.

9.2.5 Функція «Про програму»

Відкриває діалогове вікно „Про програму”, в якому можна довідатися про назву, призначення та розробників програмного модулю.

10. ПМ «Графіки»

10.1 Загальні відомості

Програмний модуль Графіки призначено для побудови графіків (точок та прямих) та розв'язання задач на прямі та точки, які визначені командами Довідника, визначеними в п. 10.1.1.

Зауваження.

У даній версії ПЗ модуль Графіки не пристосовано для використання під час розв'язання задач в ПМ Середовище розв'язання. Це означає, що користувач не має змоги, розв'язуючи задачу в середовищі розв'язання, скопіювати деяку формулу, вставити її у поле Редактор формул ПМ Графіки, виконати там побудування, яке потім відобразити в полі Графіки ПМ Середовище розв'язання.

У даній версії програмного модуля Графіки не передбачено можливість зберігання побудовань, виконаних користувачем в ПМ Графіки, в Зошиті користувача, або деяким іншим способом.

Запуск програмного модуля здійснюється з головної сторінки натисненням лівою клавшею миші на іконку з зображенням лінійки та циркуля.



Рис 10.1 Запуск ПМ Графіки.

Програмний модуль має наступну структуру: головне меню, вікно відображення графіків, поле побудовань, редактор формул, довідник.

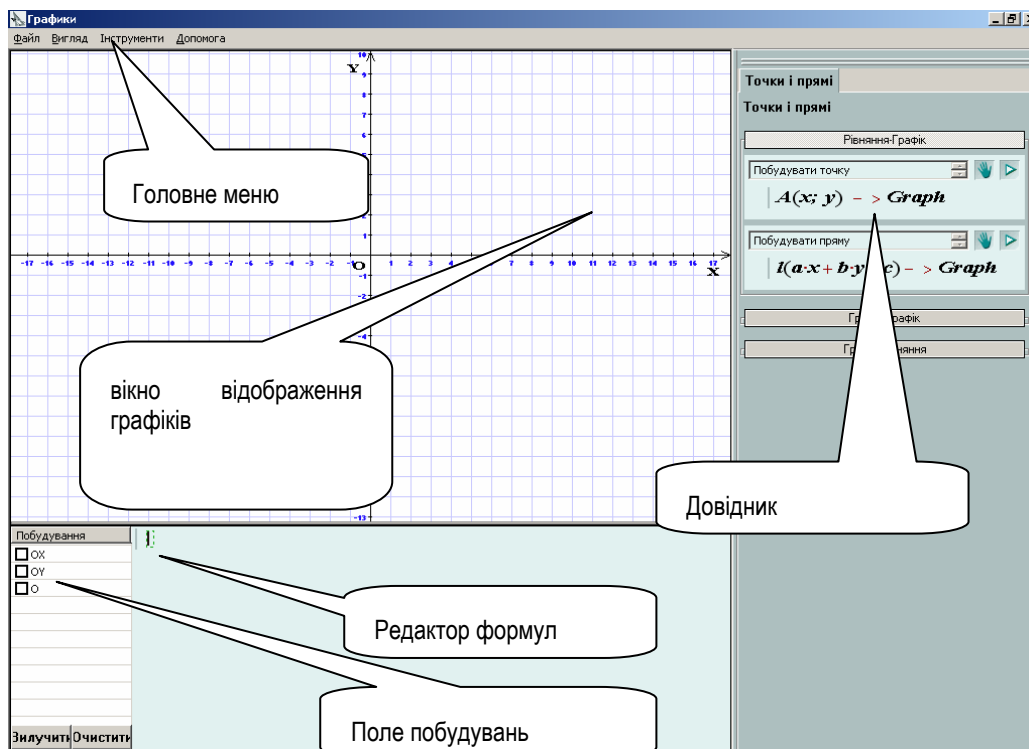


Рис 10.2 Основні елементи інтерфейсу ПМ Графіки.

10.1.1 Довідник Графіків

Довідник графіків призначено для виконання операцій над графічними об'єктами, кожна з яких розв'язує одну з наступних задач: побудова по рівнянням графіків, побудова по існуючим побудовам, визначення рівнянь побудов.

10.1.1.1 Команди Довідника розділу Рівняння - Графік

Команди розділу Рівняння – Графік Довідника призначені для побудови точок за відомими координатами та прямих за їх рівняннями.

10.1.1.1.1 Команда «Побудувати точку»

Для побудови точки необхідно в поле редактору ввести назву точки і в круглих дужках через точку з комою - координати точки. Наприклад : A(2;5).

В довіднику вибрати розділ „Рівняння-графік” та розкрити його. Знайти пункт „Побудувати точку”.

Натиснути кнопку Виконати . У вікні відображення графіків відобразиться точка.

Коротку довідку про порядок виконання команди можна отримати, натиснувши на кнопку .

10.1.1.1.2 Команда «Побудувати пряму»

Для побудови прямої необхідно в поле редактору ввести назву прямої і в круглих дужках рівняння прямої. Наприклад: m(5*x+7*y+9=5).

В довіднику вибрати розділ „Рівняння-графік” та розкрити його. Знайти пункт „Побудувати пряму”.

Натиснути кнопку Виконати . У вікні відображення графіків відобразиться пряма.

Коротку довідку про порядок виконання команди можна отримати натиснувши на кнопку .

10.1.1.2 Команди Довідника розділу Графік-Графік

Розділ Довідника Графік – Графік містить команди, призначені для побудови точок перетину прямих та прямих, що проходять через 2 задані точки.

10.1.1.2.1 Команда „Провести пряму через 2 точки”

Для побудови прямої необхідно вибрати в списку поля побудувань імена двох точок, через які потрібно провести пряму.

В довіднику вибрати розділ „Графік-графік” та розкрити його. Знайти пункт „Провести пряму через 2 точки”.

Натиснути кнопку Виконати . У вікні відображення графіків відобразиться пряма, яка проходить через обрані точки.

Якщо пряму побудувати неможливо через те, що точки співпадають, відкриється вікно повідомлення з текстом „Точки співпадають. Існує безліч прямих, що проходять через дану точку”.

Коротку довідку про порядок виконання команди можна отримати натиснувши на кнопку .

10.1.1.2.2 Команда „Знайти перетин прямих”.

Для побудови точки необхідно вибрати в списку поля побудувань імена двох прямих, точку перетину яких треба знайти.

В довіднику вибрати розділ „Графік-Графік” та розкрити його. Знайти пункт „Знайти перетин прямих”.

Натиснути кнопку Виконати . У вікні відображення графіків відобразиться точка.

Якщо точку перетину побудувати неможливо через те, що прямі співпадають, відкриється вікно повідомлення з текстом „Прямі співпадають. Існує безліч точок, що належать даній прямій”.

Якщо точку перетину побудувати неможливо через те, що прямі паралельні, відкриється вікно повідомлення з текстом „Прямі паралельні, тобто не перетинаються”.

Коротку довідку про порядок виконання команди можна отримати натиснувши на кнопку .

10.1.1.3 Команди Довідника групи Графік-Рівняння

Команди Довідника розділу Графік – Рівняння призначені для знаходження координат побудованої точки, та знаходження рівняння побудованої прямої.

10.1.1.3.1 Команда „Знайти координати точки”

Для знаходження координат точки необхідно вибрати в списку поля побудувань ім'я точки.

В довіднику вибрати розділ „Графік-рівняння” та розкрити його. Знайти пункт „Знайти координати точки”.

Натиснути кнопку Виконати . У вікні редактора відобразяться координати точки.

Коротку довідку про порядок виконання команди можна отримати натиснувши на кнопку .

10.1.1.3.2 Команда „Знайти рівняння прямої”

Для знаходження рівняння прямої необхідно вибрати в списку поля побудовань ім'я прямої.

В довіднику вибрати розділ „Графік-рівняння” та розкрити його. Знайти пункт „Знайти рівняння прямої”.

Натиснути кнопку Виконати . У вікні редактора відобразиться рівняння прямої.

Коротку довідку про порядок виконання команди можна отримати натиснувши на кнопку .

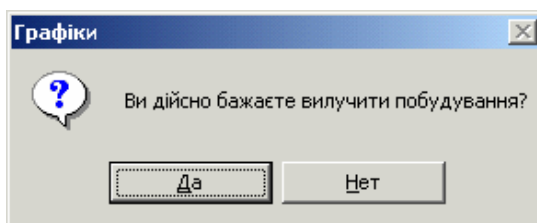
10.1.2 Функції поля побудовань

Поле побудовань призначено для відображення та вибору існуючих побудов.

Для виконання команди над об'єктом його необхідно відмітити в списку поля побудовань. Для того, щоб виділити побудову необхідно в списку побудовань натиснути ліву клавішу миші на перемикачі біля назви побудови.

10.1.2.1 Команда „Вилучити”

Для того, щоб вилучити побудову з вікна відображення графіків та поля побудовань, необхідно в списку поля побудовань її відмітити, а потім натиснути кнопку „Вилучити”. Відкриється вікно повідомлення з питанням, на яке Ви маєте відповісти. Побудування буде вилучене, якщо Ваша відповідь - Да.



10.1.2.2 Команда „Очистити”

Для того, щоб очистити редактор формул необхідно натиснути кнопку „Очистити”.

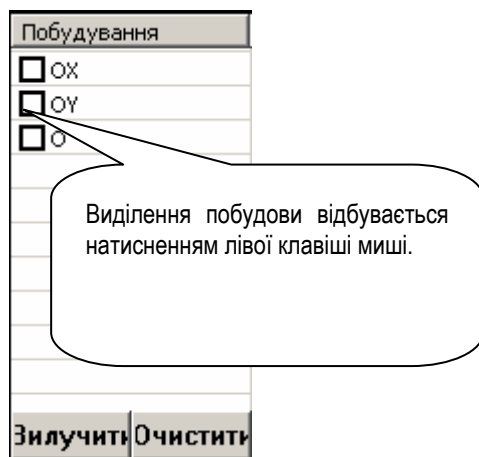


Рис 10.3 Основні елементи інтерфейсу поля побудовань.

10.2 Функції ПМ «Графіки»

10.2.1 Функція «Файл»

Для того щоб закінчити роботу з додатком необхідно виконати команду Файл/Вихід або натиснути клавіші **Alt+F4** .

10.2.2 Функція «Вигляд»

Ця функція відкриває діалогове вікно „Настройки графіків”, яке дозволяє налаштувати масштаб відображення координатної площини.

Засобами даного вікна можна змінювати масштаб відображення графіків, окремо вісь ОХ , окремо вісь ОУ. Якщо установити перемикач „Обидва відразу”, то масштаб по осям буде змінюватися одночасно (використовується для збереження пропорцій).

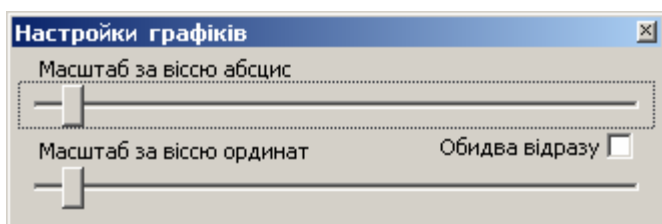
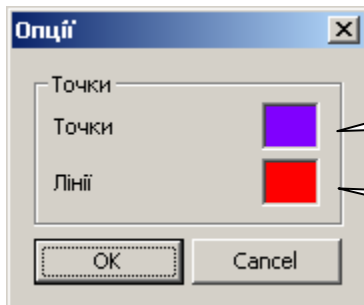


Рис. 10.4 Діалогове вікно Настройки графіків

Ця функція відкриває панель інструментів редактору формул.

Ця функція відкриває діалогове вікно „Опції”, в якому можна обрати колір точок та прямих, які будуються.



Натисніть лівою клавішею миші для відкриття вікна вибору кольору точки

Натисніть лівою клавішею миші для відкриття вікна вибору кольору лінії

Рис. 10.5 Діалогове вікно Опції

За допомогою даного вікна можна обрати колір будуємих точок та прямих. Після натискання мишкою на відповідних кнопках відкривається вікно вибору кольору зображення, в якому необхідно вибрати колір та натиснути ОК.

10.2.3 Функція «Інструменти»

За допомогою цієї функції можна відкрити модуль „Розв’язувач”.

10.2.4 Функція «Про програму»

Ця команда відкриває діалогове вікно „Про програму”, в якому можна довідатися про назву, призначення та розробників програмного модулю.

11. Редагування математичних виразів

11.1 Призначення математичного редактора

Математичний редактор, що використовується у ПМК ТерМ, призначено для роботи з математичними формулами. Усі математичні формули відображаються в модулях ПМК в звичному вигляді. Редактор дозволяє як редагувати формули з клавіатури, так і виконувати деякі тотожні математичні перетворення за допомогою миші.

11.2 Режими математичного редактора

Математичний редактор підтримує три режими:

- режим перегляду;
- режим редагування;
- режим тотожних перетворень.

В усіх цих режимах користувач може рухати формулу в межах математичного редактора за допомогою миші. Для цього необхідно натиснути клавішу **Ctrl** і, утримуючи ліву кнопку миші, рухати формулу в горизонтальному напрямі зліва направо або зправа наліво. При цьому вказівник миші прийме вигляд „перехрестя” (Вигляд вказівника миші залежить від установок вказівників миші в операційній системі).

Зауваження:

- формулу можна рухати лише в горизонтальному напрямі;
- формулу можна винести за межі видимого поля математичного редактора, тоді її не буде видно. Для того, щоб побачити формулу знову, потрібно перенести її у видиму область математичного редактора.

В усіх режимах формула може бути скопійована до буферу обміну. Для цього необхідно двічі натиснути правою (не лівою) кнопкою миші в області математичного редактора. Після цього з'явиться повідомлення про те, що формулу скопійовано до буферу обміну. Такий метод не використовується в режимі редагування.

11.3 Режим перегляду

Режим використовується лише для відображення формули. В цьому режимі користувач не може виконувати ніяких дій над формулами.

11.4 Режим редагування

Режим використовується для набору та редагування формули. В цьому режимі користувач має достатньо широкі можливості. Характерною рисою цього режиму є те, що в області математичного редактора видно *курсор* стандартного вигляду (вертикальна блимаюча полоска). Він вказує на місце, куди буде вставлено наступний символ або *шаблон*.

11.4.1 Шаблони

Шаблон — це графічний об'єкт, що не є літерою або цифрою, або знак, якого немає на клавіатурі. Шаблони використовуються для друкування різних математичних символів (наприклад, знаку системи) або формування спеціальних виразів (наприклад, змішаного дробу). Шаблон у своєму складі може мати місця, обрамлені штриховим чотирикутником, в які слід ввести відповідні дані (наприклад, шаблон степеня, має місця для основи та показника степеня). Для друкування шаблону можна застосовувати кнопки панелі шаблонів математичного редактора (див. малюнок).

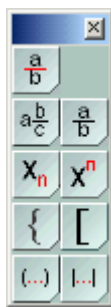


Рис. 11.1 Панель шаблонів математичного редактора.

11.4.2 Особливості правил запису математичних формул

11.4.2.1 Правила запису чисел

Математичний редактор підтримує редагування десяткових цілих та дробових та періодичних чисел, раціональних чисел у формі звичайних та змішаних дробів. Роздільником між цілою та її дробовою частинами є кома. Правила запису чисел є природними.

11.4.2.2 Правила запису змінних

Позначенням змінних у формулах є малі та великі латинські букви або ці букви з (нижнім) індексом. Змінні, які записані за допомогою великої та малої букви, є різними.

11.4.2.3 Правила запису виразів

Правила запису виразів є природними. При запису виразів у дужках використовуються лише круглі дужки.

11.4.2.4 Правила запису рівностей

Правила запису рівностей є природними.

11.4.2.5 Правила запису систем та сукупностей

Правила запису систем або сукупностей є природними.

11.4.2.6 Правила запису графічних об'єктів

Формули, що є означеннями точки декартової площини, використовують наступний синтаксис: <Ім'я точки>(<число>;<число>). Наприклад: **A(1,5;3)**.

Формули, що є означеннями графіків прямих, використовують наступний синтаксис: <Ім'я графіка>(<рівняння>). Наприклад: **l(2*x - y = 0)**.

11.4.3 Редагуючі дії з використання миші

В режимі редагування користувач може за допомогою миші встановити курсор в потрібне місце. Для цього потрібно натиснути лівою кнопкою миші в потрібну позицію.

Для того, щоб виділити частину формули, треба, утримуючи ліву кнопку миші, провести вказівником миші на цій частині.

Якщо натиснути праву кнопку миші, з'явиться контекстне меню. В ньому користувач може вибрати одну з наступних команд:

- **Вирізати** виділену формулу (якщо вираз не виділено, цей пункт меню буде недоступний). В результаті виділений вираз - частина формули зникне з поля редактора і буде поміщена до буферу обміну.

- **Скопіювати** виділену формулу (якщо нічого не виділено, цей пункт меню буде недоступний). В результаті виділена частина формули буде поміщена до буферу обміну.
- **Скопіювати всю формулу** (завжди активна). В результаті вся формула буде поміщена до буферу обміну.
- **Вставити** формулу з буферу обміну. В результаті в поточну позицію буде вставлена формула, що мітиться в буфері.
- **Видалити** всю формулу. В результаті формула буде видалена.

11.4.4 Використання клавіатури

Користувач може набирати з клавіатури ті символи, які можуть зустрічатися у математичних формулах з курсу алгебри 7 класу загальноосвітньої школи.

За допомогою клавіатури користувач може переміщувати курсор по формулі, використовуючи клавіші керування курсором ($\leftarrow, \rightarrow, \uparrow, \downarrow$). Можна використовувати також клавіші **Del** та **BackSpace** для видалення елементів відповідно справа та зліва від курсора. При видаленні шаблону він спочатку буде підсвічений, а потім, при повторному натисканні тієї ж клавіші, він буде видалений.

За допомогою клавіатури можна також вставляти такі шаблони:

Клавіша або комбінація	Опис
^ (ступінь)	Додати шаблон степеня
_ (символ підкреслення – Shift + '_')	Додати шаблон змінної з індексом
/ (ділення)	Додати шаблон горизонтальної риски дробу
{ або } (фігурні дужки)	Додати шаблон системи
[або] (квадратні дужки)	Додати шаблон сукупності
(вертикальна риска)	Додати шаблон модуля

11.5 Режим тотожних перетворень

Режим використовується для тотожних перетворень виразів під час розв'язання задачі в Середовищі розв'язання. В цьому режимі користувач не може редагувати, або змінювати формулу ніяким іншим способом, крім перетворень виразів, які здійснюються за допомогою миші та команд, що визначаються у Довіднику (див. п. 7.2). Для того, щоб дізнатися про те, як виконати те чи інше перетворення, треба натиснути на кнопку **Як це зробити** відповідної довідки (див. рис. 8.8)

11.5.1 Подвійне натискання лівої кнопки миші

Щоб виконати перетворення цим способом, потрібно двічі натиснути лівою кнопкою миші на потрібному об'єкті. Це може бути змінна, дужки, знак операції або шаблон.

11.5.2 Натискання правої кнопки миші

Щоб виконати перетворення цим способом, треба виділити підвираз, який підлягає перетворення, натиснувши праву кнопку миші і вибрати потрібне перетворення в довіднику. Перетворення здійснюється за правилами, які наведені у пункті **Як це зробити** кожної довідки (див. п. 7.2). Для того, щоб відмінити операцію, можна натиснути ліву кнопку миші на формулі.

11.5.3 Переміщення підвиразів дією Drag & Drop

Щоб виконати перетворення цим способом потрібно, утримуючи ліву кнопку миші, перемістити потрібний підвираз на інший. Якщо треба перемістити довгий добуток або довгу суму потрібно зробити це, утримуючи клавішу **Shift**.

При цьому вказівник миші буде змінюватись в залежності від можливості виконати дану операцію в даному місті. Він може мати вигляд:

Вигляд вказівника	Опис
Стрілка з чотирикутником	Ніякі дії не воконаються
Стрілка зі знаком '+'	Додавання або множення аргументів
Стрілка зі знаком ярлика	Переміщення в дану позицію

12. **Заключні зауваження**

Версія 1.0 ПМК Терм є першою. Автори мають намір вдосконалювати її. Для цього нам потрібні відгуки, зауваження та пропозиції користувачів. Ми чекаємо на них.

Наш e-mail : sledusoft@ksu.kherson.ua

Поштова адреса: 73000 м. Херсон, вул. 40 річчя Жовтня 27, Херсонський державний університет. Інститут інформаційних технологій. Лабораторія з розробки та впровадження педагогічних програмних засобів.