

**Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О.**  
**Структура і зміст навчально-методичного комплексу з алгебри для 7 класу**

*Тарасенкова Ніна Анатоліївна, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри*  
*Богатирьова Ірина Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент*  
*Коломієць Оксана Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент,*  
*Сердюк Зоя Олексіївна, кандидат педагогічних наук, доцент,*  
*кафедра математики та методики навчання математики*  
*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, Україна*

**Анотація.** У статті розкриваються структурні й змістові особливості нового підручника з алгебри для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів України та дидактичного супроводу до нього.

**Ключові слова:** середня школа, навчання алгебри, підручник, засоби контролю

Сучасний етап реформування системи освіти в Україні та інтеграція нашої держави в європейське освітнє товариство, що передбачають перехід від авторитарно-дисциплінарної моделі навчання до особистісно зорієнтованої, зміна підходів у вивченні окремих навчальних предметів, зокрема математики, перенесення акценту на формування практичних навичок і вмінь в учнів вимагають від українських науковців-методистів створення нових навчально-методичних комплектів. Сучасні шкільні підручники і посібники повинні відповідати всім чинним державним нормативам та бути якісними і конкурентними.

Презентований нашим авторським колективом підручник «Алгебра, 7 клас» та навчально-методичний супровід до нього створено відповідно до Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (друге покоління) і чинної програми з алгебри для 7 класу [4]. Комплект ґрунтується на засадах особистісно орієнтованого, компетентісного, системного, діяльнісного і семіотичного підходів до навчання та формує в учнів основної школи стійку мотивацію та інтерес до предмета. Підручниками та посібниками з алгебри спрямовані на оволодіння школярами предметних математичних компетентностей, передбачених чинною програмою.

Підручник «Алгебра, 7» [1] нашого авторського колективу суттєво відрізняється структурою, будовою і методичними особливостями від інших підручників, рекомендованих у 2015 році для використання у загальноосвітніх навчальних закладах України, а саме: «Алгебра, 7» (автори: Г.П. Бевз, В.Г. Бевз), «Алгебра, 7» (автор: О.С. Істер), «Алгебра, 7» (автори: В.Р. Кравчук, М.В. Підручна, Г.М. Янченко), «Алгебра, 7» (автори: А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір), «Алгебра, 7» (автори: Ю.І. Мальований, Г.М. Литвиненко, Г.М. Бойко).

Проаналізуємо детальніше структуру та зміст підручника. Підручник з алгебри для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів продовжує лінію підручників з математики для 5–6 класів [2; 3] та має аналогічну структурну будову. Концептуальні особливості підручників з математики для 5–6 класів охарактеризовано в [8].

Однією з особливостей підручника з алгебри є доступність учням навчальних текстів, яка надає можливість самостійно їх опрацювати. Навчальний матеріал спирається на наочність і життєвий досвід учнів. У підручнику зrealізовано діяльнісний підхід до навчання математики. У кожному параграфі вміщено поради у вигляді вказівок щодо того, як діяти у тій чи іншій

навчальній ситуації. Значну увагу приділено систематизації навчального матеріалу у вигляді таблиць або схем, що покращує застосування його до розв'язування задач, полегшує зорове сприймання тексту. Із цією ж метою на початку і наприкінці підручника подаються форзаци з довідковим матеріалом.

У структурі підручника 5 розділів, вступне слово до учнів, завдання для повторення вивченого наприкінці навчального року, підсумкові таблиці та завдання для повторення вивченого матеріалу наприкінці навчального року, відповіді, предметний покажчик. Зміст навчального матеріалу подано у таких розділах: «Вирази і тотожності», «Одночлени», «Многочлени», «Функції», «Лінійні рівняння та їх системи».

Кожен розділ розпочинається переліком передбачуваних пізнавальних результатів у рубриці «У розділі дізнайтесь...», а завершується рубрикою «Перевірте, як засвоїли матеріал розділу», який містить контрольні запитання узагальнювального характеру і тестові завдання.

Розділи підручника поділено на параграфи (всього їх 24). У кожному параграфі є: основний навчальний матеріал; додаткові відомості у рубриці «Дізнайтеся більше»; запитання для повторення вивченого в параграфі у рубриці «Пригадайте головне»; система диференційованих задач у рубриці «Розв'яжіть задачу», яка завершується окремими блоками завдань «Застосуйте на практиці» та «Задачі на повторення». Підручник також містить прикінцеві рубрики «Повторення. Теоретичні відомості», «Задачі і вправи на повторення», «Відповіді», «Предметний покажчик».

Навчальний текст, як правило, розгортається за таким планом:

- актуалізація попереднього досвіду учнів або аналіз малюнка чи життєвої ситуації;
- міркування (або задача), що приводять до нового поняття, факту, способу діяльності;
- формулювання, яке треба запам'ятати;
- проблемне запитання із відповіддю;
- як коротко записати/прочитати нові позначення;
- вказівка «Зверніть увагу»;
- типова задача;
- узагальнення способу розв'язування типової задачі (чи вказівка на особливості, які варто усвідомити).

Кожен пункт цього плану відображається окремою смисловою одиницею навчального тексту. Обсяг кожної смислової одиниці відповідає віковим можливостям учнів. За такої будови тексту учень зможе самостійно працювати з ним і без надмірної напруги.

Кілька смислових одиниць утворюють блок, зміст якого – це окрема порція навчального матеріалу параграфа. У параграфі може бути кілька таких блоків. На малюнках 1–2 показано приклад навчального тексту § 13 підручника [1, с. 118–119]. Кожен блок параграфа побудовано з урахуванням закономірностей протікан-

**Запам'ятайте!**

**Теорема 2 (про добуток різниці двох одночленів і неповного квадрата їх суми).**  
**Добуток різниці двох одночленів і неповного квадрата їх суми дорівнює різниці кубів цих одночленів:**  
 $(a - b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$ .

Дано: одночлени  $a$  і  $b$ .

Довести:  $(a - b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$ .

Доведення. Перетворимо вираз у лівій частині цієї рівності так, щоб він набув вигляду виразу в її правій частині:

$$\begin{aligned} (a - b)(a^2 + ab + b^2) &= \\ &= a^3 + a^2b + ab^2 - a^2b - ab^2 - b^3 = \\ &= a^3 - b^3. \end{aligned}$$

Отже,  $a^3 - b^3 = a^3 - b^3$ .

Звідси  $(a - b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$ , що і вимагалось довести. Загалом дістали:

$$\begin{aligned} (a + b)(a^2 - ab + b^2) &= a^3 + b^3; \\ (a - b)(a^2 + ab + b^2) &= a^3 - b^3. \end{aligned}$$

Ці формули також є формулами скороченого множення. Вони дозволяють полегшувати перетворення виразів.

Оскільки доведені рівності є тотожностями, то їх можна застосовувати і в зворотному порядку:

$$\begin{aligned} a^3 + b^3 &= (a + b)(a^2 - ab + b^2); \\ a^3 - b^3 &= (a - b)(a^2 + ab + b^2). \end{aligned}$$

Мал. 1. Фрагмент навчального тексту § 13.

У деяких параграфах підручника, що містять кілька крупних смислових блоків, застосовано розбивку на пункти. До окремих задач, розглянутих у навчальному



**1. Винесення спільного множника за дужки**

**Задача 1.** Розкладіть на множники многочлен  $-6x^5y^7 - 24x^4y^3 + 8x^2y^6$ .

**Розв'язання.** 1. Визначимо коефіцієнт спільного множника членів даного многочлена. Для цього спочатку знайдемо НСД чисел 6, 24 і 8. Він дорівнює 2. Оскільки коефіцієнт першого члена від'ємний, то зручно за коефіцієнт спільного множника взяти число  $-2$ .

2. Визначимо буквену частину спільного множника членів даного многочлена. Кожен член многочлена містить: а) степені змінної  $x$ , найнижчим з яких є другий степінь; б) степені змінної  $y$ , найнижчим з яких є третій степінь. Тому буквенною частиною спільного множника є вираз  $x^2y^3$ .

3. Винесемо спільний множник  $-2x^2y^3$  за дужки:  
 $-6x^5y^7 - 24x^4y^3 + 8x^2y^6 = -2x^2y^3(3x^3y^4 + 12x^2 - 4y)$ .

**Зверніть увагу:**

щоб перевірити, чи правильно виконали винесення спільного множника за дужки, виконайте обернену дію, тобто розкрийте дужки.

**2. Застосування формул скороченого множення**

За формулами скороченого множення можна відразу подати у вигляді добутку особливі многочлени, такі як повний квадрат суми чи різниці, різниця квадратів, сума і різниця кубів. Для цього застосовують такі формули:

$$\begin{aligned} a^2 + 2ab + b^2 &= (a + b)^2 = (a + b)(a + b), \\ a^2 - 2ab + b^2 &= (a - b)^2 = (a - b)(a - b), \\ a^2 - b^2 &= (a + b)(a - b), \\ a^3 + b^3 &= (a + b)(a^2 - ab + b^2), \\ a^3 - b^3 &= (a - b)(a^2 + ab + b^2). \end{aligned}$$

Розглянемо, як можна застосувати формули скороченого множення в більш складних випадках.

**Задача 2.** Розкладіть на множники двочлен  $16x^4y^5 - x^2y^4$ .

**Розв'язання.** Задачу можна розв'язати двома способами.

**Спосіб 1.** Оскільки обидва члени даного двочлена містять змінні  $x$  і  $y$  в парних степенях і коефіцієнт першого члена  $16 = 4^2$ , то кожен доданок можна подати як квадрат деякого одночлена:

ня розумового процесу. Тому проблемне запитання (мал. 2), яке у другому блоці позначено піктограмою «Знак питання», виникає природно і слугує не лише способом плавного переходу до нової думки, а й певним приводом для зупинки й переосмислення в сукупності попередніх даних параграфа.

Чи можна застосовувати формулу суми (різниці) кубів не лише до найпростіших одночленів? Так.

**Задача 1.** Подайте у вигляді добутку двочлен  $8 - x^6y^{15}$ .

**Розв'язання.** Число 8 є кубом числа 2. Другий член  $x^6y^{15}$  даного двочлена можна подати як куб іншого одночлена:  $x^6y^{15} = (x^2y^5)^3$ . Звідси випливає, що до даного двочлена можна застосувати формулу різниці кубів:

$$\begin{aligned} 8 - x^6y^{15} &= \\ &= 2^3 - (x^2y^5)^3 = \\ &= (2 - x^2y^5)(2^2 + 2x^2y^5 + (x^2y^5)^2) = \\ &= (2 - x^2y^5)(4 + 2x^2y^5 + x^4y^{10}). \end{aligned}$$

**Зверніть увагу:**

- сума кубів двох одночленів дорівнює добутку суми цих одночленів і неповного квадрата їх різниці;
- різниця кубів двох одночленів дорівнює добутку різниці цих одночленів і неповного квадрата їх суми;
- різниця квадратів двох одночленів дорівнює добутку суми і різниці цих одночленів.

Мал. 2. Фрагмент навчального тексту § 13.

тексті, наводяться альтернативні способи розв'язування (мал. 3).

$$\begin{aligned} 16x^4y^8 - x^2y^4 &= \\ &= (4x^2y^4)^2 - (xy^2)^2. \end{aligned}$$

Дістали різницю квадратів одночленів, яку можна розкласти на множники за відповідною формулою:

$$\begin{aligned} (4x^2y^4)^2 - (xy^2)^2 &= \\ &= (4x^2y^4 + xy^2)(4x^2y^4 - xy^2). \end{aligned}$$

І в перших, і в других дужках міститься двочлен, який ще можна розкласти на множники, винісши за дужки спільний множник. Тоді дістанемо:

$$\begin{aligned} (4x^2y^4 + xy^2)(4x^2y^4 - xy^2) &= \\ = xy^2(4xy + 1) \cdot xy^2(4xy - 1) &= \\ = x^2y^4(4xy + 1)(4xy - 1). \end{aligned}$$

**Спосіб 2.** У даному двочлені  $16x^4y^8 - x^2y^4$  спочатку винесемо за дужки спільний множник, а потім вираз у дужках розкладемо на множники за формулою різниці квадратів:

$$\begin{aligned} 16x^4y^8 - x^2y^4 &= \\ = x^2y^4(16x^2y^4 - 1) &= \\ = x^2y^4(4xy + 1)(4xy - 1). \end{aligned}$$

**Зверніть увагу:**

якщо спочатку винести спільний множник за дужки, то застосовувати формули скороченого множення буде легше.

**3. Спосіб групування**

Якщо многочлен містить більш як три члени, то застосовують спосіб групування.

**Задача 3.** Розкладіть на множники многочлен:  $2x^2 - x + 2xy - y$ .

**Розв'язання.** Згрупуємо доданки так: перший — із другим, а третій — із четвертим. У кожному з цих двочленів винесемо спільний множник за дужки:

$$\begin{aligned} 2x^2 - x + 2xy - y &= \\ = (2x^2 - x) + (2xy - y) &= \\ = x(2x - 1) + y(2x - 1). \end{aligned}$$

Отримали вираз, кожен доданок якого містить спільний множник  $2x - 1$ . Винесемо цей спільний множник за дужки:

$$\begin{aligned} x(2x - 1) + y(2x - 1) &= \\ = (2x - 1)(x + y). \end{aligned}$$

Отже,  $2x^2 - x + 2xy - y = (2x - 1)(x + y)$ .

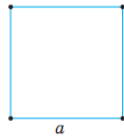
Мал. 3. Фрагмент навчального тексту § 14 [1, с. 126–127].

## § 5. СТЕПІНЬ З НАТУРАЛЬНИМ ПОКАЗНИКОМ

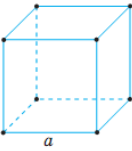
Подивіться на малюнки 3 і 4. Ви бачите квадрат зі стороною  $a$  (мал. 3) і куб з ребром  $a$  (мал. 4). Ви знаєте, як знайти площу квадрата й об'єм куба та як записати результат за допомогою відповідних виразів:  $a^2$  і  $a^3$ .

Узагалі, добуток  $n$  рівних множників, кожний з яких дорівнює  $a$ , можна записати за допомогою степеня:  $\underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n = a^n$ .

У виразі  $a^n$  число  $a$  називають *основою степеня*. Воно показує, яке число множили саме на себе. Число  $n$  називають *показником степеня*. Він показує, скільки рівних множників було в добутку. Оскільки для лічби множників використовують натуральні числа, то виразу  $a^n$  дали назву «ступінь з натуральним показником». Пізніше ви дізнаєтеся про степені з іншими показниками.



Мал. 3



Мал. 4

### Запам'ятайте!

Степенем числа  $a$  з натуральним показником  $n$ , більшим за 1, називається добуток  $n$  множників, кожний із яких дорівнює  $a$ .

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n$$

Вираз  $a^n$  читають так: « $a$  в степені  $n$ » або « $n$ ний ступінь числа  $a$ ».

**Задача 1.** Запишіть вираз  $27 \cdot 3 \cdot 9$  у вигляді степеня з основою: 1) 3; 2) 9; 3) 27.

### Розв'язання.

- 1)  $27 \cdot 3 \cdot 9 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^5$ ;
- 2)  $27 \cdot 3 \cdot 9 = 9 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 9 = 9 \cdot 9 \cdot 9 = 9^3$ ;
- 3)  $27 \cdot 3 \cdot 9 = 27 \cdot 27 = 27^2$ .

Мал. 4. Фрагмент навчального тексту § 5 [1, с. 43].

## § 9. ДОДАВАННЯ І ВІДНІМАННЯ МНОГОЧЛЕНІВ

Ви знаєте, як додавати й віднімати одночлени. Розглянемо властивості дій першого ступеня з многочленами.

### Запам'ятайте!

Додати (відняти) многочлени — означає скласти вираз, що є сумою (різницею) даних многочленів, та спростити його, якщо це можливо.

**Задача 1.** Знайдіть суму многочленів  $15y^2 - x^2y + 3$  і  $6x^3y^2 + 7x^2y - 25y^2 - 5$ .

**Розв'язання.** Складемо вираз, що є сумою даних многочленів. Оскільки обидва многочлени є доданками, то при розкритті дужок знаки їх членів залишаються без змін:

$$(15y^2 - x^2y + 3) + (6x^3y^2 + 7x^2y - 25y^2 - 5) =$$

$$= 15y^2 - x^2y + 3 + 6x^3y^2 + 7x^2y - 25y^2 - 5.$$

Зведемо подібні члени отриманого многочлена.

$$15y^2 - x^2y + 3 + 6x^3y^2 + 7x^2y - 25y^2 - 5 =$$

$$= -10y^2 + 6x^3y^2 - 2 + 6x^2y^2.$$

Упорядкуємо даний многочлен за степенями його членів:

$$= 10y^2 + 6x^2y^2 - 2 + 6x^3y^2 =$$

$$= 6x^3y^2 + 6x^2y^2 - 10y^2 - 2.$$

Чи завжди сума многочленів має зміст? Так, оскільки многочлени-доданки і многочлен-сума не містять дію ділення на вираз зі змінними.

**Задача 2.** Знайдіть різницю многочленів  $15y^2 - x^2y + 3$  і  $6x^3y^2 + 7x^2y - 25y^2 - 5$ .

**Розв'язання.** Складемо вираз, що є різницею даних многочленів. Розкриваючи дужки, знаки членів многочлена-від'ємника змінимо на протилежні:

$$(15y^2 - x^2y + 3) - (6x^3y^2 + 7x^2y - 25y^2 - 5) =$$

$$= 15y^2 - x^2y + 3 - 6x^3y^2 - 7x^2y + 25y^2 + 5 =$$

Зведемо подібні члени отриманого многочлена.

$$15y^2 - x^2y + 3 - 6x^3y^2 - 7x^2y + 25y^2 + 5 =$$

$$= 40y^2 - 8x^2y + 8 - 6x^3y^2.$$

Упорядкуємо даний многочлен за степенями його членів:

$$= 40y^2 - 8x^2y + 8 - 6x^3y^2 =$$

$$= -6x^3y^2 - 8x^2y + 40y^2 + 8.$$

Мал. 5. Фрагмент навчального тексту § 9.

У підручнику застосовано особливий прийом — поєднання відповідних кольорових акцентів на малюнку і в тексті. Це допоможе учням краще сприймати навчаль-

ний зміст, а також сприятиме мимовільному запам'ятовуванню його важливих деталей (мал. 7).

У побудові міркувань здебільшого використовується спосіб «від конкретного до загального», широко застосовуються аналіз, синтез, узагальнення, систематизація, порівняння, зокрема прийом зіставлення і протиставлення. Важлива роль відводиться візуальній опорі для успішного здійснення учнями таких розумових дій. Початок § 5 підручника (мал. 4) ілюструє наші намагання якомога більше залучити учнів до активних самостійних міркувань, привчити ставити запитання й відповідати на них. Зазначимо, що візуальні акценти відіграють у цьому не останню роль. Зокрема це допомагає не лише зрозуміти суть поняття степеня та відповідної формули, краще її запам'ятати і правильно застосувати в подальшому, а й самостійно дійти до цієї формули. Такий навчальний результат, безперечно, є найбільш цінним у навчанні, оскільки будь-який «власний велосипед», винайдений учнями, особливо міцно ними запам'ятовується.

Малюнки 5 і 6 ілюструють використання в підручнику позиціонування записів. Велика увага приділяється кольоровому оформленню, причому не лише малюнків, а й записів.

## § 23. СИСТЕМА ДВОХ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ ІЗ ДВОМА ЗМІННИМИ

Скільки розв'язків може мати система двох лінійних рівнянь із двома змінними? Поміркуємо, спираючись на графіки рівнянь системи.

Із курсу геометрії ви знаєте, що на площині дві прямі або перетинаються, або паралельні, або збігаються. Отже, для системи двох лінійних рівнянь із двома змінними можливі три випадки:

— система має єдиний розв'язок

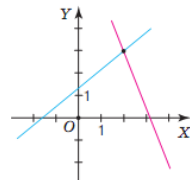
(мал. 76), якщо  $\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$ ;

— система не має розв'язків

(мал. 77), якщо  $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$ ;

— система має безліч розв'язків

(мал. 78), якщо  $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$ .



Мал. 76

**Задача 2.** Розв'яжіть графічно систему рівнянь:  $\begin{cases} 3x + y = -2, \\ 2x - y = -3. \end{cases}$

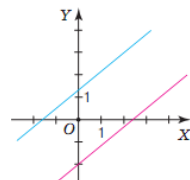
**Розв'язання.** У рівняннях системи відповідні коефіцієнти при  $x$  і  $y$  не пропорційні:  $\frac{3}{2} \neq \frac{1}{-1}$ , тому система має єдиний розв'язок. Зведемо рівняння системи до вигляду лінійної функції, розв'язавши кожне з них відносно  $y$ :

$$\begin{cases} y = -3x - 2, \\ y = 2x + 3. \end{cases}$$

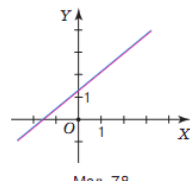
Для кожного рівняння системи визначимо дві точки, через які проходить його графік, склавши таблицю значень відповідної функції.

$$y = -3x - 2 \begin{array}{|c|c|c|} \hline x & 0 & 1 \\ \hline y & -2 & -5 \\ \hline \end{array}$$

$$y = 2x + 3 \begin{array}{|c|c|c|} \hline x & 0 & 1 \\ \hline y & 3 & 5 \\ \hline \end{array}$$



Мал. 77



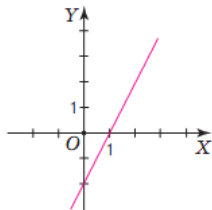
Мал. 78

Мал. 6. Фрагмент навчального тексту § 23.

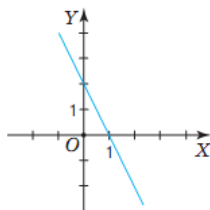
ний зміст, а також сприятиме мимовільному запам'ятовуванню його важливих деталей (мал. 7).

## § 17. ЛІНІЙНА ФУНКЦІЯ

**Задача 3.** На малюнках 34 і 35 зображено графіки функцій  $y = 2x - 2$  і  $y = -2x + 2$ . Користуючись графіком, знайдіть усі значення аргументу, за яких значення функції: а) дорівнює нулю; б) є додатним; в) є від'ємним.



Мал. 34



Мал. 35

Як характеризує лінійну функцію число  $k$ ? Поміркуємо. Подивіться на малюнки 34 і 35. На першому із цих малюнків графік утворює з додатним променем осі  $OX$  гострий кут, а на другому — тупий. У функції  $y = 2x - 2$  коефіцієнт  $k > 0$ , а у функції  $y = -2x + 2$  коефіцієнт  $k < 0$ . Оскільки коефіцієнт  $k$  характеризує кут, який графік лінійної функції утворює з додатним променем осі  $OX$ , то число  $k$  так і називають — *кутовий коефіцієнт*.

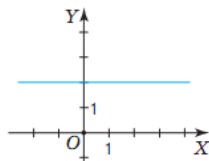
### Зверніть увагу:

графік функції  $y = kx + b$  утворює з додатним променем осі  $OX$ :

- **гострий кут**, якщо  $k > 0$ ;
- **тупий кут**, якщо  $k < 0$ .

Аналізуючи графіки функцій на малюнках 34 і 35, можна виявити ще й такі властивості даних функцій. На малюнку 34 більшому значенню аргументу відповідає більше значен-

ня функції. Отже, функція  $y = 2x - 2$  є зростаючою. У неї  $k > 0$ . На малюнку 35 більшому значенню аргументу відповідає менше значення функції. Отже, функція  $y = -2x + 2$  є спадною. У неї  $k < 0$ . На малюнку 36 ви бачите приклад особливою випадку лінійної функції, у якій  $k = 0$ . Це функція  $y = 2$ .



Мал. 36

### Зверніть увагу:

лінійна функція  $y = kx + b$ :

- **зростає**, якщо  $k > 0$ ;
- **спадає**, якщо  $k < 0$ ;
- **є сталою**, якщо  $k = 0$ .

Мал. 7. Фрагмент навчального тексту § 17.

Для успішного оволодіння деяким комплексним умінням, наприклад, умінням множити одночлен на многочлен, застосовано прийом розчленування уміння на складові, які доцільно відпрацьовувати завчасно. Цьому слугують дві допоміжні задачі (мал. 8-10).

### Допоміжна задача 1.

**Задача 3.** Спростіть вираз  $2x(y + 3z - 4) - 5(xy + xz - 6)$ .

**Розв'язання.**  $2x(y + 3z - 4) - 5(xy + xz - 6) =$   
 $= 2xy + 6xz - 8x - 5xy - 5xz + 30 =$   
 $= -3xy + xz - 8x + 30.$

### Зверніть увагу:

щоб не помилитися, розкриваючи дужки у виразі:

- 1) порахуйте кількість доданків у дужках;
- 2) щоразу називайте кількість доданків у дужках і номер того доданка, який множите на вираз перед дужками, наприклад: «У дужках п'ять доданків; множимо перший доданок. У дужках п'ять доданків; множимо другий доданок і т.д.».

Мал. 8.

### Допоміжна задача 2.

**Задача 2.** Знайдіть добуток одночленів  $-0,2x^4y^6$  і  $5axy^2$ .

**Розв'язання.** Запишемо добуток усіх найпростіших одночленів, що входять до кожного із даних одночленів:

$$-0,2x^4y^6 \cdot 5axy^2 =$$

$$= -0,2 \cdot x^4 \cdot y^6 \cdot 5 \cdot a \cdot x \cdot y^2.$$

Застосувавши переставний і сполучний закони, згрупуємо числові множники та множники з відповідно однаковими змінними:

$$-0,2 \cdot x^4 \cdot y^6 \cdot 5 \cdot a \cdot x \cdot y^2 =$$

$$= (-0,2 \cdot 5) \cdot x^4x \cdot y^6y^2 \cdot a.$$

Застосуємо основну властивість степеня та обчислимо добуток числових множників:

$$(-0,2 \cdot 5) \cdot a \cdot x^4x \cdot y^6y^2 =$$

$$= -1 \cdot a \cdot x^5 \cdot y^8 = -ax^5y^8.$$

Отже,  $-0,2x^4y^6 \cdot 5axy^2 = -ax^5y^8$ .

Мал. 9.

### Основна задача.

**Задача 1.** Знайдіть добуток одночлена  $y^2$  і многочлена  $-x + 7x^2y - 2y - 5$ .

**Розв'язання.** Складемо вираз, що є добутком одночлена і многочлена та помножимо одночлен на кожний член многочлена:

$$y^2 \cdot (-x + 7x^2y - 2y - 5) =$$

$$y^2 \cdot (-x) + y^2 \cdot 7x^2y - y^2 \cdot 2y - y^2 \cdot 5.$$

Подано отриманий вираз як многочлен стандартного вигляду:

$$7x^2y^3 - xy^2 - 2y^3 - 5y^2.$$

### Зверніть увагу:

щоб не помилитися, виконуючи множення одночлена на многочлен:

- 1) візьміть многочлен у дужки;
- 2) порахуйте кількість доданків у дужках;
- 3) щоразу називайте кількість доданків у дужках і номер того доданка, який множите на одночлен перед дужками, наприклад: «У дужках чотири доданки, множимо перший доданок. У дужках чотири доданки, множимо другий доданок і т.д.».

Мал. 10.

Зміст підручника та апарат організації його засвоєння спрямовані також на творчий розвиток учнів, мотивацію навчання, стимулювання пізнавального інтересу, забезпечення успішної самостійної роботи учнів. Цьому сприяють спеціальна будова навчальних текстів, наявність вказівок і порад, матеріали рубрики «Дізнайтеся більше», де можна зустріти дані про походження назв і позначень, історичні відомості, біографічні дані про видатних математиків. Таким саме цілям слугують і контрольні запитання після кожного параграфа та запитання й тестові завдання після кожного розділу. Відповідаючи на запитання і виконуючи тести, учень має можливість узагальнити і систематизувати вивчені відомості, привести у систему отримані навички й уміння, привчитися самостійно працювати з підручником.

Підручник містить достатню кількість задач чотирьох рівнів складності для різних видів класної й позакласної роботи. Основний блок задач до параграфа забезпечує відпрацювання всіх умінь, які мають формуватися в межах даної порції навчального змісту. Цей блок містить задачі чотирьох рівнів складності:

- 1-й рівень позначено штрихом. Це здебільшого усні задачі;
- 2-й рівень позначено нуликом. Це обов'язкові задачі для відпрацювання базових умінь;
- 3-й рівень не має позначок. Ці задачі відповідають достатньому рівню навчальних досягнень учнів;
- 4-й рівень позначено зірочкою. Зрозуміло, що це задачі високого рівня складності.

Крім основного блоку, до кожного параграфу пропонуються задачі практичного змісту (рубрика «Застосуйте на практиці») та задачі на розосереджене повторення вивченого раніше (рубрика «Задачі на повторення»).

Спеціальною піктограмою «Будиночок» позначено задачі, які рекомендуються для домашнього завдання. Зазначимо, що в підручнику кожній такій задачі передує ідентична задача, призначена для роботи в класі.

Завершує змістову частину підручника рубрика «Повторення», яка містить узагальнені та систематизовані основні теоретичні відомості курсу алгебри 7 класу у вигляді таблиць, а також система задач на повторення. У ній задачі укомплектовано відповідно до 5 розділів підручника. Задачі кожної підсистеми передбачають комплексне застосування здобутих учнями умінь.

У традиційній рубриці «Відповіді» подано відповіді до усіх задач, що вимагають письмового розв'язування. Виключенням є задачі на побудову. Предметний покажчик завершує підручник.

Підручник добре ілюстрований. Корольові фотографії та ілюстрації несуть добре продумане дидактичне навантаження і полегшують сприймання та розуміння учнями нового навчального матеріалу. Кожен малюнок відображає певний математичний зміст, в тому числі й художня композиція першої сторінки кожного розділу.

Вивчення курсу алгебри має неперерічне значення для загального і математичного розвитку учнів. Отримуючи алгебраїчну підготовку, учні мають здобути не лише знання й уміння суто предметного характеру, але й досвід їх практичного застосування, значно розвинути природне математичне бачення та інтуїцію, навчитися несуперечливо і доказово міркувати, обирати кращий шлях для розв'язання певної проблеми в умовах їх варіативності. А головне – діяти швидко і впевнено.

З огляду на таку постановку цілей навчання, значно зростає роль проміжного і підсумкового контролю на уроках алгебри. Система контролю має дати поштовх до напруженої, наполегливої, а головне, відповідальної роботи учнів на кожному уроці.

За канонами дидактики й методики навчання математики, кожен урок має закінчуватися підведенням підсумків. На цьому етапі уроку важливо не лише стисло повторити з учнями основні теоретичні відомості, які вивчалися упродовж уроку, а й певною мірою узагальнити та систематизувати їх, розставити потрібні акценти. Проте в умовах упровадження компетентнісного підходу в освіті, коли на передній план висувається завдання навчити учнів діяти на основі отриманих знань, важливо наприкінці уроку головну увагу приділити тим умінням, які опановували учні на уроці. Не менш важливо, щоб і самі учні мали змогу пересвідчитися, що за урок вони навчилися виконувати певні математичні дії та операції, аналізувати умову задачі та розв'язувати її тощо. А це є свідченням того, що учні правильно сприйняли навчальний матеріал та усвідомили його. Зрештою, відчуття учнем ситуації успіху наприкінці уроку виступає добрим підґрунтям для його активної наполегливої праці в подальшому.

Пропоновані завдання експрес-контролю саме на це і спрямовані. Вони розміщені в посібнику [5]. Цей посібник є першою частиною системи засобів контро-

лю в методичному супроводі підручника [1]. До другої частини цієї системи входять перевірочні завдання, які доцільно пропонувати учням для проміжного (самостійні роботи), тематичного та підсумкового контролю (контрольні роботи).

Кожна робота експрес-контролю містить по шість завдань. Перші чотири завдання – тестові. Тут до кожної задачі наведено чотири відповіді, серед яких лише одна є правильною. Учням потрібно обрати правильну відповідь серед наведених та записати її літеру (А, Б, В чи Г). Ці задачі розв'язуються усно. П'ята й шоста задачі є традиційними. Завдання експрес-контролю охоплюють матеріал 1 уроку.

Наведемо приклад завдань варіанта 1 експрес-контролю № 1 (тема «Числові вирази») [5].

1. Який із даних записів є числовим виразом?

- А.  $4x : 2 = 10$ .                                      Б.  $27 > 4 \cdot 3$ .  
В.  $a + b = b + a$ .                                      Г.  $5,5 + 2 \cdot 3,2$ .

2. Значенням виразу  $2,5 + 10 : 5$  є число ...

- А. 7,5.                      Б. 2,7.                      В. 4,5.                      Г. 5,5.

3. Вираз  $8 : (5 \cdot 3 - *)$  не має змісту, якщо  $*$  = ...

- А. 3.                      Б. 8.                      В. 15.                      Г. -15.

4. Для обчислення значення виразу  $5 + 2 \cdot 4 : 3^2$  першою треба виконати дію:

- А. Додавання.                                      Б. Множення.  
В. Ділення.    Г. Піднесення до квадрата.

5. Виконайте дії:

- 1)  $4,7 + 5,3$ ;                      2)  $2,6 \cdot 2$ ;                      3)  $18,6 : 0,6$ .

6. Виконайте дії:

- 1)  $1\frac{3}{4} + \frac{1}{2}$ ;                      2)  $\frac{1}{3} - 1\frac{1}{5}$ ;                      3)  $-3 \cdot \left(-\frac{2}{9}\right)$ ;

- 4)  $1\frac{1}{7} \cdot \frac{1}{8}$ ;                      5)  $-1\frac{2}{3} : 5$ .

Пропоновані самостійні та контрольні роботи є другою частиною системи засобів контролю в методичному супроводі підручника. Вони розміщені в посібнику [6].

Самостійні роботи позначено **СР**, а контрольні – **КР** з відповідним номером. Так, запис «**СР – 1**» означає «самостійна робота № 1». Номер варіанта позначається аналогічно, наприклад, **В – 1**.

Перевірочні роботи в обох посібниках [5; 6] мають спільну структуру. Більшість робіт містить по шість завдань. Перші чотири завдання – тестові. Тут до кожної задачі наведено чотири відповіді, серед яких лише одна є правильною. Учням потрібно обрати правильну відповідь серед наведених та записати її літеру (А, Б, В чи Г). Ці задачі розв'язуються усно. П'ята й шоста задачі в самостійних і контрольних роботах є традиційними. Контрольні роботи містять і задачу підвищеної складності (6\*). Її доцільно пропонувати найсильнішим учням замість задачі 6.

Завдання самостійної роботи охоплюють матеріал 3–4 уроків. Контрольні роботи стосуються відносно завершеної частини змісту навчання.

Доцільним є такий розподіл часу для виконання відповідних робіт:

- експрес-контроль – 5 хвилин;
- самостійна робота – 15 хвилин;
- контрольна робота – 40 хвилин.

Система оцінювання будується на спільному підході. Усі роботи містять обов'язкову частину й додаткову. Правильне виконання учнями завдань обов'язкової частини свідчить про досягнення ними рівня державних стандартів і загалом оцінюється в 4 бали. Решту

балів учень може набрати за виконання додаткових завдань.

Загалом, у перевірочних роботах оцінки за завдання розподілено так, як показано в таблиці 1. В усіх роботах обов'язковими є перші чотири завдання.

**Таблиця 1.** Розподіл оцінок за завдання

	Номер завдання						
	1	2	3	4	5	6	6*
<b>Експрес-контроль</b>	1 бал	1 бал	1 бал	1 бал	3 бали	5 балів	–
<b>Самостійна робота</b>	1 бал	1 бал	1 бал	1 бал	3 бали	5 балів	–
<b>Контрольна робота</b>	1 бал	1 бал	1 бал	1 бал	3 бали	4 бали	5 балів

Крім підручника [1] та навчально-методичних посібників для контролю отриманих учнями знань, навичок та вмінь [5; 6], до комплексу входить навчально-методичний посібник «На допомогу учителю» [7]. У ньому подано авторську концепцію підручника з алгебри для 7 класу, розкриваються його дидактичні особливості, наведено відповідне тематичне планування, ключі відповідей та детальне розв'язання завдань 5, 6 (6\*) для поурочного, проміжного, тематичного та підсумового контролю. Даний посібник є присутнім помічником вчителю математики у плануванні, організації та проведенні уроків з алгебри у 7 класах загальноосвітніх навчальних закладів.

**Висновки.** Навчально-методичний комплект з алгебри для 7 класу побудовано на спільних методологічних та науково-методичних засадах у відповідності до програми з математики для основної школи [4]. Реалізація в ньому авторських науково-методичних напрацювань дозволяє більш повно врахувати інтереси, потреби і здібності учнів, тобто методологічно переорієнтувати математичну освіту на особистість

підлітка. Практичне значення комплексу [1; 5; 6; 7], на нашу думку, полягає в навчально-методичному забезпеченні шкільної математичної, зокрема алгебраїчної освіти, що ґрунтується на сучасних засадах дидактики та теорії і методики навчання математики. У комплекті враховуються значення математичної освіти для життєдіяльності особистості, особливості структури і компонентів навчальної діяльності учнів на різних рівнях змісту, реалізують функції математичної освіти (як елемента допрофільної або професійної підготовки), відповідають етапам наукового пізнання, посилюють практико-діяльну і творчу складові змісту освіти, забезпечують його інтеграцію, науковість і прикладну спрямованість, надають пріоритет розвивальній функції навчання, відображають досвід творчої діяльності, нагромаджений людством у галузі математичної освіти, відповідні ціннісні орієнтації.

**Роботу виконано за підтримки МОН України (держ. реєстрац. номер 0115U000639).**

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Тарасенкова Н.А. Алгебра : [підруч. для 7 кл. загальноосв. навч. закл.] / Н.А. Тарасенкова, І.М. Богатирьова, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк. – К. : Видавничий дім «Освіта», 2015. – 304 с.
2. Тарасенкова Н.А. Математика : [підруч. для 5 кл. загальноосв. навч. закл.] / Н.А. Тарасенкова, І.М. Богатирьова, О.П. Бочко, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк. – К. : Видавничий дім «Освіта», 2013. – 352 с.
3. Тарасенкова Н.А. Математика : [підруч. для 6 кл. загальноосв. навч. закл.] / Н.А. Тарасенкова, І.М. Богатирьова, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк. – К. : ВД "Освіта", 2014. – 304 с.
4. Математика. Навчальна програма для учнів 5–9 класів загальноосвітніх навчальних закладів (за новим Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти) / Бурда М.І., Мальований Ю.І., Нелін Є.П., Номіровський Д.А., Паньков А.В., Тарасенкова Н.А., Чемерис М.В., Якір М.С. – К., 2012. – 52 с. : URL: [http://mon.gov.ua/ua/activity/education/56/general-secondary-education/educational\\_programs/1349869088](http://mon.gov.ua/ua/activity/education/56/general-secondary-education/educational_programs/1349869088)
5. Тарасенкова Н.А. Експрес-контроль з алгебри для 7 класу: [навч.-метод. посіб.] / Н.А. Тарасенкова, І.М. Богатирьова, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк; за ред. Н.А. Тарасенкової. – К. : Видавничий дім «Освіта», 2015.
6. Тарасенкова Н.А. Зошит для контролю навчальних досягнень з алгебри. 7 клас: [навч.-метод. посіб.] / Н.А. Тарасенкова, І.М. Богатирьова, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк; за ред. Н.А. Тарасенкової. – К. : Видавничий дім «Освіта», 2015.
7. Тарасенкова Н.А. Алгебра. 7 клас. На допомогу вчителю : [навч.-метод. посіб.] / Н.А. Тарасенкова, І.М. Богатирьова, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк; за ред. Н.А. Тарасенкової. – К. : Видавничий дім «Освіта», 2015.
8. Тарасенкова Н.А. Концептуальні засади розробки підручників з математики для 5–6 класів / Н.А. Тарасенкова, І.М. Богатирьова, О.П. Бочко, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк // Science and Education a New Dimension. – Vol. 2 (March, 2013). – Budapest: SPOM, 2013. – P. 34-38.

#### REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Tarasenkova N. Algebra: [textbook for the 7th form for the secondary schools] / N. Tarasenkova, I. Bogatyreva, O. Kolomiets, Z. Seriyuk. – K. Publishing House "Osvita", 2015. – 304 p.
2. Tarasenkova N. Mathematics: [textbook for the 5th form for the secondary schools] / N. Tarasenkova, I. Bogatyreva, O. Boch-
3. Tarasenkova N. Mathematics: [textbook for the 6th form for the secondary schools] / N. Tarasenkova, I. Bogatyreva, O. Kolomiets, Z. Serdiuk. – K. Publishing House "Osvita", 2014. – 304 p.
4. Tarasenkova N. Algebra. 7th grade. Help for the teacher: [textbook for the 7th grade] / N. Tarasenkova, I. Bogatyreva, O. Kolomiets, Z. Serdyuk; ed. N. Tarasenkova. – K.: Publishing House "Osvita", 2015.
5. Tarasenkova N. A. Express control of algebra for 7th grade: [textbook for the 7th grade] / N. Tarasenkova, I. Bogatyreva, O. Kolomiets, Z. Serdyuk; ed. N. Tarasenkova. – K.: Publishing House "Osvita", 2015.
6. Tarasenkova N. A. Workbook for the control of learning achievements in algebra. 7th grade: [textbook for the 7th grade] / N. Tarasenkova, I. Bogatyreva, O. Kolomiets, Z. Serdyuk; ed. N. Tarasenkova. – K.: Publishing House "Osvita", 2015.
7. Tarasenkova N. A. Algebra. 7th grade. Help for the teacher: [textbook for the 7th grade] / N. Tarasenkova, I. Bogatyreva, O. Kolomiets, Z. Serdyuk; ed. N. Tarasenkova. – K.: Publishing House "Osvita", 2015.
8. Tarasenkova N. A. Conceptual foundations of the development of textbooks in mathematics for 5–6 grades / N. A. Tarasenkova, I. M. Bogatyreva, O. P. Bocko, O. M. Kolomiets, Z. O. Serdyuk // Science and Education a New Dimension. – Vol. 2 (March, 2013). – Budapest: SPOM, 2013. – P. 34-38.

4. Mathematics. The curriculum for students for the 5 - 9 forms of secondary schools (New State Standard basic and secondary education) / Burda M., Malovanyy Y., Nelin E., Nomirovskyy D., Pankov A., Tarasenkova N., Chemeris M., Yakir M. – K., 2012. – 52 p. : URL: [http://mon.gov.ua/ua/activity/education/56/general-secondary-education/educational\\_programs/1349869088](http://mon.gov.ua/ua/activity/education/56/general-secondary-education/educational_programs/1349869088)
5. Tarasenkova N. Express-control on algebra. Grade 7. : [textbook] / N. Tarasenkova, I. Bogatyreva, O. Kolomiets, Z. Serdyk; Ed. N. Tarasenkova. – K. Publishing House "Osvita", 2015.
6. Tarasenkova N. Notebook for monitoring learning achievements in algebra. Grade 7 : [textbook] / N. Tarasenkova, I. Bogatyreva, O. Kolomiets, Z. Serdiuk; Ed. N. Tarasenkova. – K. Publishing House "Osvita", 2015.
7. Tarasenkova N. Algebra. Grade 7. To help teachers [textbook] / N. Tarasenkova, I. Bogatyreva, O. Kolomiets, Z. Serdiuk; Ed. N. Tarasenkova. – K. Publishing House "Osvita", 2015.
8. Tarasenkova N. Conceptual principles of development of textbooks on mathematics for 5–6 classes / Tarasenkova N., Bogatyreva I., Bochko O., Kolomiets O., Serdiuk Z. // // Science and education a new dimension. – Vol. 2 (Marhc, 2013). – Budapest: SPOM, 2013. – P. 34-38.

**Tarasenkova N.A., Bogatyreva I.M., Kolomiets O.M., Serdiuk Z.O.**

**The structure and content of teaching kits on algebra for the 7th Form**

**Abstract.** Structural and contents features of the new school textbook on algebra for the 7th form for the secondary schools of Ukraine and didactic support to it are examined.

**Keywords:** *secondary school, teaching algebra, textbook, means of control*

**Тарасенкова Н. А., Богатырева И. Н., Коломиец О. Н., Сердюк З. А.**

**Структура и содержание учебно-методического комплекта по алгебре для 7 класса**

**Аннотация.** В статье раскрываются структурные и содержательные особенности нового учебника по алгебре для 7 класса общеобразовательных школ Украины и дидактического сопровождения к нему.

**Ключевые слова:** *средняя школа, обучение алгебры, учебник, средства контроля*