

В.С. Шевчук

А Л Г Е Б Р А

9 клас

Навчальний посібник

Схвалено комісією з математики
Науково-методичної ради з питань освіти
Міністерства освіти і науки України



ТЕРНОПІЛЬ
НАВЧАЛЬНА КНИГА – БОГДАН

Рецензенти:

старший викладач

Вінницького державного педагогічного університету

В.А. Ясінський

методист кабінету математики Вінницького обласного інституту
післядипломної освіти педагогічних працівників

Н.І. Салтановська

*Схвалено комісією з математики
Науково-методичної ради з питань освіти
Міністерства освіти і науки України
(Протокол № 4 від 19.06.2003 р.)*

Шевчук В. С.

ШЗ7 Алгебра. 9 клас: Навчальний посібник. — Тернопіль: Навчальна
книга – Богдан, 2009. — 128 с.

ISBN 978-966-10-0527-2

У посібнику подано взаємоузгоджену систему уроків. Теоретичний
і практичний матеріал відповідає чинній програмі.

Для учнів, студентів, учителів.

ББК 22.1я721

*Охороняється законом про авторське право.
Жодна частина даного видання не може бути відтворена
в будь-якому вигляді без дозволу автора чи видавництва.*

© Шевчук В.С., 2009

© Навчальна книга – Богдан,

макет, художнє оформлення, 2009

ПЕРЕДМОВА

Навчальний посібник містить взаємоузгоджену систему уроків. Матеріал уроку подано на одній або двох сторінках у такій послідовності:

теоретичний матеріал
завдання обов'язкового рівня

завдання підвищеного і ускладненого рівня
завдання поглибленого рівня*

завдання для домашнього виконання

Кожен урок побудовано за принципом “від простого до складного”. Лаконічний теоретичний блок має логічне продовження у завданнях репродуктивного рівня. Система уроків містить велику кількість вправ тренувального характеру. Крім того, відповіді до завдань подано у довільному порядку, завдяки чому досягається ефект тестування, що стимулює самостійну роботу учнів.

Диференційоване навчання математики забезпечується достатньою кількістю вправ різного рівня. Учні з посередніми знаннями мають можливість розв'язувати вправи обов'язкового рівня, самостійно заповнювати таблиці, а учням із творчими здібностями пропонуються задачі підвищеного, ускладненого і поглибленого рівнів.

До багатьох завдань подано розв'язання. Відповіді та вказівки містяться в кінці посібника. Це допоможе учням самостійно оволодівати математичними поняттями і навичками.

Можливість виконувати записи у посібнику суттєво зекономить час учня, дозволить учителю організувати вивчення матеріалу урупненими частинами.

Робота учнів, які виконали завдання, розташовані після однієї риски, оцінюється 10, 11 або 12 балами.

Для перевірки робіт підібрано типові завдання, які допоможуть підготуватися як до самостійних і контрольних робіт, так і до тематичних атестацій.

Багаторічна апробація підтвердила ефективність методичного підходу, розробленого у посібнику.

Зміст. Календарний план

№ з/п уроку	Число, місяць	День тижня	Тема	Сторінка
НЕРІВНОСТІ (20 год)				
1 2			Числові нерівності	8; 9 10
3			Основні властивості числових нерівностей	11; 12
4			Почленне додавання і множення нерівностей	13
5			Застосування властивостей числових нерівностей для оцінювання значення виразу	14; 15
6 7 8			Нерівності зі змінними. Лінійні нерівності. Числові проміжки. Розв'язування лінійних нерівностей з однією змінною	16; 17 18; 19 20
9			Розв'язування задач	21
10			Урок узагальнення і систематизації	22; 23
11			Перевірна робота 1	24; 25
12 13 14 15 16			Системи лінійних нерівностей з однією змінною	26; 27 28 29 30 31; 32
17			Доведення нерівностей	32; 33
18			Розв'язування задач	34; 35
19			Урок узагальнення і систематизації	36
20			Перевірна робота 2	37; 38

№ з/п уроку	Число, місяць	День тижня	Тема	Сторінка
КВАДРАТИЧНА ФУНКЦІЯ (20 год)				
21			Функції. Властивості функцій.	39-41
22			Функції $y = x^2$, $y = x^3$	42; 43
23				44; 45
24			Найпростіші перетворення графіків функцій	46; 47
25				48; 49
26			Функція $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$, її графік і властивості	50; 51
27				51; 52
28			Перевірна робота 3	53; 54
29			Квадратична нерівність. Розв'язування нерівностей другого степеня з однією змінною графічним способом	55; 56
30				57
31				58
32			[Метод інтервалів]. Вправи для повторення	59; 60
33			Повторення (побудова графіків рівнянь). Графічне розв'язування систем рівнянь	61; 62 63
34			Розв'язування бікватратних рівнянь. Вправи для повторення	64
35			Розв'язування систем рівнянь другого степеня з двома змінними способом підстановки	65; 66
36			Розв'язування систем рівнянь другого степеня з двома змінними способом додавання	67
37			Розв'язування систем рівнянь другого степеня з двома змінними способом заміни змінних	68-70
38			Розв'язування текстових задач за допомогою систем рівнянь	70; 71
39				
40			Перевірна робота 4	72; 73

№ з/п уроку	Число, місяць	День тижня	Тема	Сторінка
ЕЛЕМЕНТИ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ (9 год)				
41			Математичне моделювання. Приклади математичного моделювання	74; 75
42			Наближені значення чисел і величин. Абсолютна [і відносна] похибки наближення. Оцінка похибок	75-78
43			Додавання, віднімання, множення і ділення наближених значень	
44			Відсоткові розрахунки. Формули простих і складних відсотків	79; 80
45			Випадкова подія.	81-84
46			Ймовірність випадкової події	
47			Статистичні дані. Способи подання даних. Частота. Середнє значення	85-89
48				
49			Перевірна робота 5	90; 91
ЧИСЛОВІ ПОСЛІДОВНОСТІ (10 год)				
50			Числові послідовності	92-94
51			Арифметична прогресія, її властивості.	95; 96
52			Формула n -го члена арифметичної прогресії	
53			Сума перших n членів арифметичної прогресії	99-101
54			Геометрична прогресія, її властивості.	102; 103
55			Формула n -го члена геометричної прогресії	
56			Сума перших n членів геометричної прогресії	106;107
57			Нескінченно спадна геометрична прогресія зі знаменником $ q < 1$ та її сума	108

№ з/п уроку	Число, місяць	День тижня	Тема	Сторінка
—			[Періодичні дроби]	109
58			Розв'язування вправ і задач на прогресії. Урок узагальнення і систематизації	110; 111
59			Перевірна робота 6	112; 113
60			Повторення і систематизація навчального матеріалу	—
66				—
67			Перевірна робота 7	114; 115
68				
69			Підсумковий урок	—
70			Підсумковий урок	—
			Відповіді та вказівки	116-119
			Таблиця квадратів натуральних чисел від 10 до 99	120
			Формули скороченого множення	120
			Властивості степеня	120

НЕРІВНОСТІ

ЧИСЛОВІ НЕРІВНОСТІ

Якщо $(a - b) > 0$, то $a > b$;

якщо $(a - b) < 0$, то $a < b$;

якщо $(a - b) \geq 0$, то $a \geq b$;

якщо $(a - b) \leq 0$, то $a \leq b$.

$>$ (більше), $<$ (менше) – знаки **строкої нерівності**;

\geq (більше або дорівнює – не менше) } **знаки нестрокої**

\leq (менше або дорівнює – не більше) } **нерівності**.

1. Порівняти вказані числа, якщо:

1) $a - b = 2$, то	$a > b$	2) $x - y = -10$, то	$y > x$
$a - b = -3$, то	$a < b$	$x - y = -1 $, то	$y < x$
$a - b = \sqrt{6}$, то	$a > b$	$y - x = \sqrt{2}$, то	$y < x$
$a - b = -(-4)$, то	$a < b$	$y - x = -\sqrt{3}$, то	$x < y$
$a - b = - -5 $, то	$a < b$	$x - y = -(-1)$, то	$y < x$

Два вирази, сполучені знаком нерівності, утворюють **нерівність**. Якщо обидві частини нерівності – числа, її називають **числовою нерівністю**.

$$5 \cdot 3 + 10 < 6 : 2 + 1,$$

$5 \cdot 3 - 10$ – ліва частина нерівності,

$6 : 2 + 1$ – права частина нерівності.

2. Ліву частину нерівності підкреслити однією рискою, а праву – двома:

1) $6 < 2 \cdot 7 - 10$;	2) $4 - 5 < 10$;	3) $7 \cdot 7 - 9 \cdot 5 \leq 100$;
$2 > 4 : 4 - 10^0$;	$7 \cdot 9 + 6 > 10$;	$7 \geq (25 \cdot 4 - 50) : 50$.

$2 < 3$ – **правильна** числова нерівність,

$2 > 5$ – **неправильна** числова нерівність.

3. Знайти правильні числові нерівності і підкреслити їх однією рискою:

1) $7 > -9$;	2) $-2 < -4$;	3) $\sqrt{10} < 10$;	4) $\pi \leq \pi$;
$-7 > 9$;	$-6 > -5$;	$\sqrt{10} > -10$;	$-\pi < -\pi$.

4. Порівняти числа:

$$\frac{2}{3} \text{ і } \frac{4}{7} \quad \frac{2}{3} - \frac{4}{7} = \frac{14}{21} - \frac{12}{21} = \frac{2}{21} > 0 \Rightarrow \frac{2}{3} > \frac{4}{7};$$

1) $\frac{4}{9}$ і $\frac{1}{2}$; 2) $\frac{4}{5}$ і $\frac{8}{9}$; 3) $\frac{9}{10}$ і 0,8; 4) $\frac{27}{31}$ і 0,9.

5. Порівняти числа:

$$\sqrt{5} \text{ і } \sqrt{3},$$

функція $y = \sqrt{x}$ зростаюча, отже, оскільки $5 > 3, \Rightarrow \sqrt{5} > \sqrt{3}$;

1) $\sqrt{6}$ і $\sqrt{7}$; 2) $\sqrt{4}$ і $\sqrt{3}$; 3) 2 і $\sqrt{5}$; 4) $3\sqrt{6}$ і $2\sqrt{8}$.

6. Розмістити у порядку зростання числа:

1) 4; $-\sqrt{17}$; -3,8; $\sqrt{15}$; $-\sqrt{12}$; 2,6; 6; 0;

2) -2; $\sqrt{5}$; $-\sqrt{5}$; 3; 0; π ; $-\pi$; $-\sqrt{7}$.

7. При яких значеннях x правильні нерівності:

1) $x^2 + 10 > 0$; 2) $-2 - 3x^2 < 0$; 3) $(x + 1)^2 > 0$; 4) $(x - 3)^2 \geq 0$?

8. Порівняти числа x і y , якщо:

1) $x - y = 4$; 2) $x - y = \sqrt{10}$; 3) $y - x = -(-3)$; 4) $x - y = |-3|$;
 $x - y = -5$; $y - x = -\sqrt{5}$; $y - x = -|2|$; $y - x = -|-1|$.

9. Ліву частину нерівності підкреслити однією рискою, а праву — двома:

1) $7 > 5 \cdot 6 - 40$; 2) $12 \cdot 8 : 3 + 4 > 0$; 3) $5 > -5$.

10. Знайти правильні нерівності і виписати їх:

1) $-12 < 12$; 2) $|-3| < 0$; 3) $4 \geq -4$; 4) $2 \leq 2$; 5) $0 \leq -1$.

11. Порівняти числа:

1) $\frac{2}{3}$ і $\frac{10}{29}$; 2) $\frac{4}{7}$ і 0,4; 3) $\sqrt{6}$ і $\sqrt{10}$; 4) 9 і $\sqrt{80}$; 5) $4\sqrt{8}$ і $3\sqrt{15}$.

12. Розмістити у порядку спадання числа:

$$2; \quad -3,5; \quad \sqrt{6}; \quad -\sqrt{3}; \quad -1; \quad \sqrt{3}; \quad 1; \quad 0.$$

13. При яких значеннях a правильні нерівності:

$$1) a^2 + 1 > 0; \quad 2) -a^2 - 1 < 0; \quad 3) (a - 1)^2 \leq 0; \quad 4) (a + 2)^2 > 0?$$

14. Розмістити числа у порядку спадання:

$$1) -2, 2; \quad 3; \quad -\pi; \quad \sqrt{5}; \quad -\sqrt{3}; \quad 2\pi; \quad 0; \quad \sqrt{8};$$

$$2) -6; \quad \sqrt{18}; \quad 4; \quad -3,5; \quad -\sqrt{30}; \quad \sqrt{11}; \quad -\pi.$$

15. Порівняти числа:

$$1) 2^{18} \text{ і } 4^{10};$$

$$2) 9^{12} \text{ і } 3^{23};$$

$$3) 27^6 \text{ і } 3^{16};$$

$$4) 8^{15} \text{ і } 16^{10};$$

$$5) 9^4 \text{ і } 27^3;$$

$$6) 125^{40} \text{ і } 25^{60}.$$

16. Розмістити у порядку зростання значення функції:

$$1) y = -\frac{8}{x}, \text{ якщо } x = -2, \quad -\sqrt{2}, \quad 1\frac{3}{4}, \quad \sqrt{2}, \quad 2^{-1};$$

$$2) y = \sqrt{x} - x, \text{ якщо } x = 1,44, \quad 4, \quad 0,81, \quad 0,04, \quad 6,25;$$

$$3) y = x^2 - x, \text{ якщо } x = -2, \quad -1, \quad 0,5, \quad 1,5, \quad 2,1;$$

$$4) y = 2x + |x|, \text{ якщо } x = -1, \quad 0,6, \quad -0,8, \quad 2,2, \quad -1,5.$$

17. Розмістити числа у порядку спадання:

$$1) \sqrt{5}; \quad -1,4; \quad 2,2; \quad -\sqrt{3}; \quad -1,8; \quad 2,3;$$

$$2) -4,1; \quad 2\pi; \quad -\pi; \quad \sqrt{35}; \quad -\sqrt{30}; \quad -\sqrt{15}; \quad 7.$$

18. Порівняти числа:

$$1) 2^{16} \text{ і } 4^7;$$

$$2) 6^{12} \text{ і } 36^7;$$

$$3) 27^9 \text{ і } 81^7.$$

19. Розмістити у порядку зростання значення функцій:

$$1) y = \frac{5}{x}, \text{ якщо } x = 2^{-1}; \quad \frac{1}{3}; \quad \sqrt{2}; \quad -4; \quad \pi;$$

$$2) y = \sqrt{x} - |x|, \text{ якщо } x = 0,01; \quad 0,49; \quad 4; \quad 2; \quad 1,96.$$

ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЧИСЛОВИХ НЕРІВНОСТЕЙ

Теорема 1. Якщо $a < b$ і $b < c$, то $a < c$.

Доведення.

$$a < b \Rightarrow (a - b) < 0, b < c \Rightarrow (b - c) < 0,$$

$$a - c = a - b + b - c = (a - b) + (b - c) < 0 \Rightarrow a - c < 0 \Rightarrow a < c.$$

Доведення закінчено.

20. Порівняти вказані числа, якщо:

1) $a < x, x < b \Rightarrow a \quad b;$

2) $x < b, b < a \Rightarrow x \quad a;$

3) $a > b, b > y \Rightarrow a \quad y;$

4) $c > a, a > x \Rightarrow c \quad x;$

5) $a \leq b, a \geq c, \Rightarrow c \quad b;$

6) $b \geq c, a \leq c \Rightarrow b \quad a.$

21. Порівняти вказані числа, якщо:

1) $a - c > 0, c - x > 0 \Rightarrow a \quad x;$

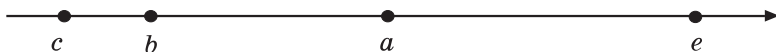
2) $b - a < 0, a - y < 0 \Rightarrow b \quad y;$

3) $b - x \geq 0, c - x \leq 0 \Rightarrow b \quad c;$

4) $a - b < 0, c - b \geq 0 \Rightarrow a \quad c;$

5) $x - y \geq 0, a - y < 0 \Rightarrow x \quad a.$

22. Порівняти вказані пари чисел з урахуванням їх взаємного розташування на координатній прямій:



$a \quad b; \quad c \quad b; \quad a \quad e; \quad e \quad c; \quad a \quad c.$

23. Показати, як розміщені одна відносно одної на координатній прямій точки з координатами a, b, c, d , якщо:

1) $a < d, b < a, c > d$

2) $c > b, c < d, a < b$



3) $b < a, d > c, b < c, a > d$

4) $c > d, b < a, b > c$



Теорема 2.

Якщо c – довільне число, $a < b$, то $a + c < b + c$;

Якщо c – довільне число, $a > b$, то $a + c > b + c$.