

Повторення. Функції та їхні властивості

Урок 5. Квадратична функція. Розв'язування квадратних рівнянь. Розв'язування квадратних нерівностей

РОБОЧИЙ АРКУШ

(моє ім'я)

I. Очікувані результати навчальних досягнень

На уроці ви повторите:

- 1) розклад квадратного тричлена на множники;
- 2) виділення повного квадрата у квадратному тричлені;
- 4) побудову графіків квадратичних функцій;
- 3) дослідження квадратичних функцій;
- 3) розв'язування квадратних рівнянь;
- 4) розв'язування квадратних нерівностей.

II. Повторення

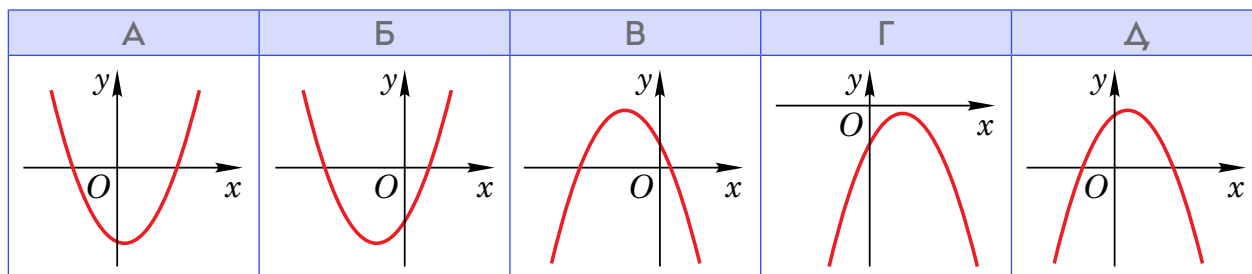
1. Розв'яжіть нерівність $(x^2 + 64)(x - 5) > 0$. (ЗНО, 2017 р.).

А	Б	В	Г	Д
$(5; +\infty)$	$(-\infty; 5) \cup (5; +\infty)$	$(5; 8)$	$(-\infty; 5) \cup (8; +\infty)$	$(-\infty; 5)$

2. Розв'яжіть рівняння $2x(x + 2) = 5(x + 2)$. (ЗНО, 2013 р.).

А	Б	В	Г	Д
$-2,5; 2$	-2	$2,5$	$-2; 0; 4$	$-2; 2,5$

3. На якому з наведених рисунків зображено ескіз графіка функції $y = 4 - (x - 1)^2$? (ЗНО, 2012 р.).



4. Укажіть проміжок, якому належить корінь рівняння $\frac{3x-2}{x+1} = 7$. (ЗНО, 2017 р.).

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; -2]$	$(-2; 0]$	$(0; 2]$	$(2; 4]$	$[4; +\infty)$

III. Квадратний тричлен. Виділення повного квадрата

Нагадаємо декілька означень.

1) Квадратним тричленом називається вираз $ax^2 + bx + c$, де a, b, c — деякі числа, причому $a \neq 0$.

2) Деяке число називається коренем квадратного тричлена $ax^2 + bx + c$, якщо це число є коренем рівняння $ax^2 + bx + c = 0$.

3) Дискримінантом D квадратного тричлена $ax^2 + bx + c$ називається вираз $b^2 - 4ac$.

Алгоритм розкладання квадратного тричлена $ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) на лінійні множники

- Знайдіть корені квадратного тричлена.
- Якщо рівняння має корені x_1 та x_2 , то $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$ при $x_1 \neq x_2$.
- Якщо рівняння має корені x_1 та x_2 такі, що $x_1 = x_2$, то $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)^2$.
- Якщо квадратний тричлен не має коренів, то його неможливо розкласти на лінійні множники.

Розглянемо випадок, коли дискримінант квадратного тричлена від'ємний, тобто $D < 0$.

Виділимо повний квадрат:

$$ax^2 + bx + c = \frac{1}{4a}(4a^2x^2 + 4abx + 4ac) = \frac{1}{4a}(4a^2x^2 + 4abx + b^2 - b^2 + 4abc) =$$

$$= \frac{1}{4a}((2ax + b)^2 - D).$$

Якщо $D < 0$, то $(2ax + b)^2 - D > 0$.

Тоді:

1) при $a > 0$, $ax^2 + bx + c > 0$;

2) при $a < 0$, $ax^2 + bx + c < 0$.

Таким чином, маємо теорему.

Теорема. Якщо квадратний тричлен не має коренів, то при будь-яких значеннях змінної він збігається за знаком зі своїм старшим коефіцієнтом.

IV. Побудова графіка квадратичної функції

Означення. Функцію $y = ax^2 + bx + c$, де a, b, c — довільні числа, причому $a \neq 0$, називають **квадратичною**.

Графік квадратичної функції називають **параболою**.

Як відомо, графіком функції $y = ax^2$ є парабола з вершиною в початку координат і вітками, напрямленими вгору, якщо $a > 0$, або напрямленими вниз, при $a < 0$.

Теорема. Графіком квадратичної функції $y = ax^2 + bx + c$ є парабола, яку можна отримати з парабол $y = ax^2$ паралельним перенесенням.

$$\begin{aligned}\text{Доведення. } y &= ax^2 + bx + c = \frac{1}{4a}(4a^2x^2 + 4abx + 4ac) = \\ &= \frac{1}{4a}(4a^2x^2 + 4abx + b^2 - b^2 + 4abc) = \frac{1}{4a}((2ax + b)^2 - D) = \\ &= \frac{1}{4a}(2a)^2 \left(\left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{D}{4a^2} \right) = a \left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{D}{4a}.\end{aligned}$$

Щоб побудувати графік такої функції, потрібно виконати паралельне перенесення парабол $y = ax^2$ так, щоб її вершина збігалася з точкою $\left(-\frac{b}{2a}; -\frac{D}{4a} \right)$, що й треба було довести.

Пряма $x = -\frac{b}{2a}$ є віссю симетрії парабол $y = ax^2 + bx + c$.

Практичні поради. Запам'ятати потрібно лише формулу для знаходження абсциси вершини парабол $x_0 = -\frac{b}{2a}$. Формула для знаходження ординати парабол $y = -\frac{D}{4a}$ важлива, проте, коли відома абсциса точки, то ординату можна знайти, якщо підставити значення абсциси в рівняння, яке задає функцію.

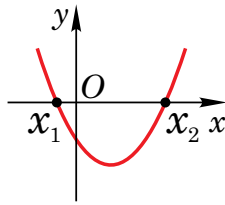
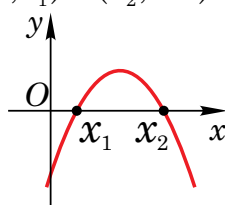
Алгоритм побудови графіка функції $y = ax^2 + bx + c$

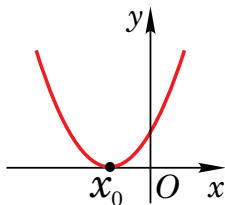
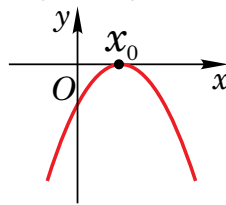
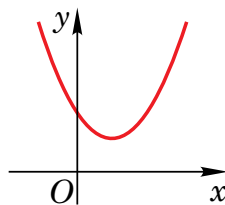
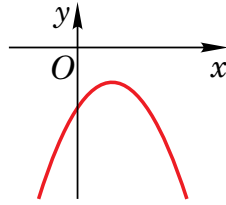
1. Знайдіть координати вершини парабол та побудуйте на координатній площині відповідну точку, проведіть вісь симетрії парабол.
2. Знайдіть координати точки перетину парабол з віссю ординат. Підставте $x = 0$ у формулу функції. Позначте цю точку, а також точку, симетричну їй відносно осі симетрії парабол.
3. Знайдіть координати точок перетину парабол з віссю абсцис. Для цього підставте у формулу $y = 0$ і розв'яжіть рівняння $ax^2 + bx + c = 0$. Якщо ви отримали раціональні координати, то позначте ці точки на координатній площині; якщо координати — ірраціональні, то спробуйте підібрати, якщо можливо, ще декілька точок із раціональними координатами.

4. Через отримані три (або більше) точки, з урахуванням форми графіка, будемо шукану параболу.

V. Властивості квадратичної функції

Властивості квадратичної функції наведено в таблиці

Функція $y = ax^2 + bx + c$		$a > 0$	$a < 0$
Напрямок віток параболи		Вгору	Донизу
Область визначення		$x \in (-\infty; +\infty)$	
Область значень		$y \in [y_0; +\infty)$	$y \in (-\infty; y_0]$
Вісь симетрії		Пряма $x = -\frac{b}{2a}$, при цьому $x_0 = -\frac{b}{2a}$ — абсциса вершини параболи.	
Точка перетину з віссю ординат		$(0; c)$.	
Точки перетину з віссю абсцис	$D > 0$	$(x_1; 0), (x_2; 0)$, де x_1 та x_2 — корені рівняння $ax^2 + bx + c = 0$, $(x_1$ та x_2 — нулі функції). Корисно знати, що $\frac{x_1 + x_2}{2} = x_0$, тобто нулі квадратичної функції симетричні відносно прямої $x = -\frac{b}{2a}$.	
	$D = 0$	$(x_0; 0)$. Вершина параболи лежить на осі абсцис.	
	$D < 0$	Точок перетину з віссю абсцис немає.	
Проміжки зростання та спадання		Спадає: $x \in (-\infty; x_0]$. Зростає: $x \in [x_0; +\infty)$.	Спадає: $x \in [x_0; +\infty)$. Зростає: $x \in (-\infty; x_0]$.
Проміжки знакосталості (сталого знака)	$D > 0$	Якщо $y > 0$, то: $x \in (-\infty; x_1) \cup (x_2; +\infty)$. Якщо $y < 0$, то: $x \in (x_1; x_2)$. 	Якщо $y > 0$, то: $x \in (x_1; x_2)$. Якщо $y < 0$, то: $x \in (-\infty; x_1) \cup (x_2; +\infty)$. 

Функція $y = ax^2 + bx + c$		$a > 0$	$a < 0$
Проміжки знакосталості (сталого знака)	$D = 0$	Якщо $y > 0$, то $x \in (-\infty; x_0) \cup (x_0; +\infty)$. Якщо $y < 0$, то таких значень x немає. 	Якщо $y > 0$, то таких значень x немає. Якщо $y < 0$, то $x \in (-\infty; x_0) \cup (x_0; +\infty)$. 
	$D < 0$	Якщо $y > 0$, то $x \in (-\infty; +\infty)$. Якщо $y < 0$, то таких значень x немає. 	Якщо $y > 0$, то таких значень x немає. Якщо $y < 0$, то $x \in (-\infty; +\infty)$. 

Приклад 1. За графіком функції $y = ax^2 + bx + c$, який зображений на рисунку, визначте знаки чисел a , b , c і дискримінанта D квадратного тричлена $ax^2 + bx + c$.

Розв'язання.

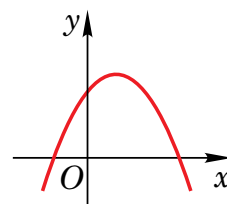
- 1) Вітки параболи напрямлені донизу, тому $a < 0$.
- 2) Парабола перетинає вісь Oy в точці з додатною ординатою, тому $c > 0$.

- 3) Координата вершина параболи має додатну абсцису, тому $x_0 > 0$, звідки $-\frac{b}{2a} > 0$.

Оскільки $a < 0$, то $-2a > 0$, тому, помноживши обидві частини нерівності $-\frac{b}{2a} > 0$ на $-2a$, отримаємо, що $b > 0$.

- 4) Як видно з рисунка, функція має два нулі, тому $D > 0$.

Відповідь. $a < 0$, $b > 0$, $c > 0$, $D > 0$.



VI. Розв'язування квадратних рівнянь. Теорема Вієта

Означення. Рівняння виду $ax^2 + bx + c = 0$, де a , b , c — деякі числа, причому $a \neq 0$, називається **квадратним**. Число a — старший коефіцієнт, число b — другий коефіцієнт, число c — вільний член.

- Якщо старший коефіцієнт дорівнює 1, то рівняння називають *зведеним*.
- Якщо другий коефіцієнт або вільний член дорівнює 0, то рівняння називають *неповним квадратним рівнянням*.

Алгоритм та приклади розв'язування неповних квадратних рівнянь

Коефіцієнт або вільний член	Рівняння	Розв'язання	Приклад
$c = 0$	$ax^2 + bx = 0$	$x(ax + b) = 0$, $x = 0$ або $ax + b = 0$, $x = 0, x = -\frac{b}{a}$.	$3x^2 + 8x = 0$, $x(3x + 8) = 0$, $x = 0$ або $3x + 8 = 0$, $x = 0, x = -\frac{8}{3}$.
$b = 0$	$ax^2 + c = 0$	$ax^2 = -c$, $x^2 = -\frac{c}{a}$. 1) Якщо $-\frac{c}{a} < 0$, то рівняння коренів не має. 2) Якщо $-\frac{c}{a} > 0$, то $x_1 = -\sqrt{-\frac{c}{a}}, x_2 = \sqrt{-\frac{c}{a}}$.	1) $3x^2 + 8 = 0$, $x^2 = -\frac{8}{3}$. Рівняння коренів не має. 2) $3x^2 - 8 = 0$, $x^2 = \frac{8}{3}$, $x_1 = -\sqrt{\frac{8}{3}}, x_2 = \sqrt{\frac{8}{3}}$.
$b = c = 0$	$ax^2 = 0$	$x = 0$	$3x^2 = 0$, $x = 0$

Алгоритм розв'язування квадратного рівняння $ax^2 + bx + c = 0$, якщо $b \neq 0$ і $c \neq 0$

1. Знаходимо дискримінант $D = b^2 - 4ac$.
2. Якщо $D > 0$, то: $x_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}, x_2 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$.
3. Якщо $D = 0$, то $x = -\frac{b}{2a}$.
4. Якщо $D < 0$, то рівняння коренів не має.

Означення. Зведеним квадратним рівнянням називається рівняння виду $x^2 + px + q = 0$, у якому старший коефіцієнт дорівнює 1, p — другий коефіцієнт, q — вільний член.

Для будь-якого квадратного рівняння можна записати рівносильне йому зведене квадратне рівняння, якщо поділити обидві його частини на старший коефіцієнт.

Наприклад, для рівняння $3x^2 - 2x - 5 = 0$ отримаємо $x^2 - \frac{2}{3}x - \frac{5}{3} = 0$.

Теорема Вієта. Якщо x_1 та x_2 — корені зведеного квадратного рівняння $x^2 + px + q = 0$, то $x_1 + x_2 = -p$ та $x_1 \cdot x_2 = q$.

Доведення. Знайдемо дискримінант: $D = p^2 - 4q$.

$$x_1 = \frac{-p + \sqrt{D}}{2}, x_2 = \frac{-p - \sqrt{D}}{2}.$$

$$x_1 + x_2 = \frac{-p - \sqrt{D} - p + \sqrt{D}}{2} = \frac{-2p}{2} = -p.$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{(-p - \sqrt{D})(-p + \sqrt{D})}{4} = \frac{p^2 - D}{4} = \frac{p^2 - p^2 + 4q}{4} = \frac{4q}{4} = q.$$

Наслідок. Якщо квадратне рівняння не є зведеним, тобто $ax^2 + bx + c = 0$ з коренями x_1 та x_2 , то $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$, $x_1 x_2 = \frac{c}{a}$.

VII. Розв'язування квадратних нерівностей

Нехай $\vee = \{<, >, \leq, \geq\}$.

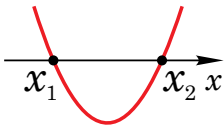
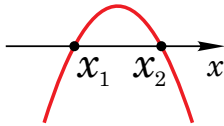
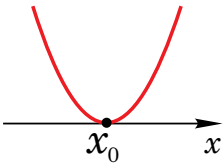
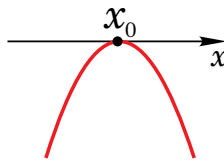
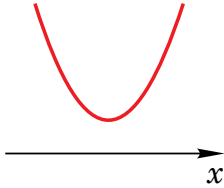
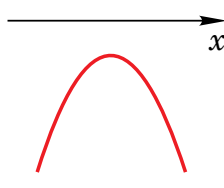
Означення. Нерівності виду $ax^2 + bx + c \vee 0$ називають **квадратними**.

Основним методом розв'язування квадратних нерівностей є графічний метод.

За схематичним зображенням параболи, яка є графіком квадратичної функції $y(x) = ax^2 + bx + c$, визначають проміжки знакосталості цієї функції.

Розташування параболи відносно осі абсцис

У таблиці наведено схематичне розташування параболи відносно осі абсцис залежно від значень коефіцієнта a та дискримінанта D відповідного квадратного тричлена.

	$a > 0$	$a < 0$
$D > 0$		
$D = 0$		
$D < 0$		

Приклад 2. Розв'яжіть нерівність $3x^2 + 12x < 0$.

Розв'язання. Розглянемо функцію $f(x) = 3x^2 + 12x$. Коефіцієнти: $a = 3$; $b = 12$; $c = 0$.

Знайдемо нулі функції $f(x)$: $3x^2 + 12x = 0$; $3x(x + 4) = 0$;

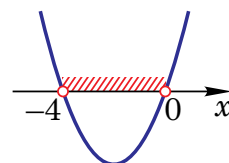
$x = 0$ або $x + 4 = 0$;

$x = -4$.

Позначимо отримані точки на координатній прямій та зобразимо схематично параболу:

Отже, $x \in (-4; 0)$.

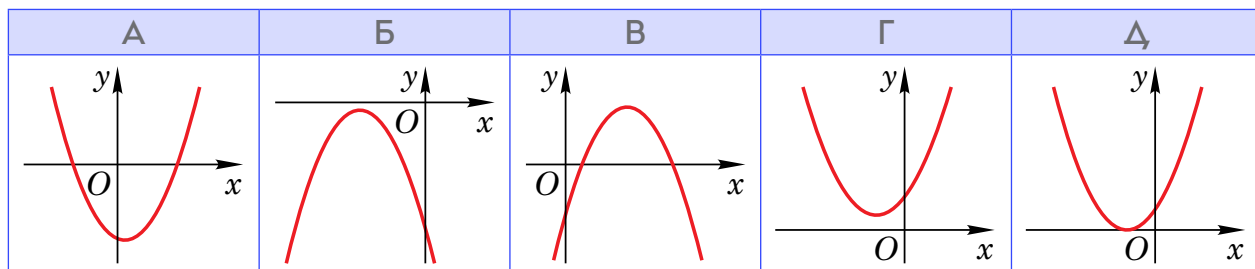
Відповідь. $(-4; 0)$.



VIII. Тренувальні вправи. Три рівні складності: А, В, С

Рівень А

1. Яка з наведених парабол може бути графіком функції $y = x^2 + px + q$, якщо рівняння $x^2 + px + q = 0$ не має дійсних коренів. (ЗНО, 2016 р.).



2. Розв'яжіть нерівність $a^2 > a$. (ЗНО, 2006 р.).

А	Б	В	Г	Д
$(1; +\infty)$	$(0; 1)$	$(-\infty; 0)$	$(-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$	$(-\infty; 1)$

3. Розв'яжіть нерівність $(x + 4)(x - 7) > 3(x - 7)$. (ЗНО, 2012 р.).

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; -1) \cup (7; +\infty)$	$(-1; 7)$	$(-1; 7) \cup (7; +\infty)$	$(-1; +\infty)$	$(7; +\infty)$

4. Розв'яжіть нерівність $2x \geq x^2$. (ЗНО, 2013 р.).

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; 0] \cup [2; +\infty)$	$[0; 2]$	$(-\infty; -2] \cup [0; +\infty)$	$[-2; 0]$	$(-\infty; 2]$

5. Розв'яжіть нерівність $(x + 4)^2 \leq 16$. (ЗНО, 2014 р.).

А	Б	В	Г	Д
$[-8; 0]$	$(-\infty; 0]$	$(-\infty; 4]$	$[-8; 8]$	$(-\infty; 8]$

6. Розв'яжіть нерівність $\frac{x^2 + 36}{x - 1} > 0$. (ЗНО, 2008 р.).

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; 1) \cup (6; +\infty)$	$(-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$	$(1; 6)$	$(1; +\infty)$	$(-\infty; 1)$

7. Розкладіть квадратний тричлен на множники:

- | | | |
|---------------------|------------------------|------------------------|
| 1) $x^2 + 6x + 9$; | 2) $x^2 - 8x + 16$; | 3) $x^2 + 10x + 25$; |
| 4) $x^2 - 4x + 4$; | 5) $9x^2 - 30x + 25$; | 6) $16x^2 - 24x + 9$. |

8. Розв'яжіть рівняння:

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1) $2x^2 - 3x - 2 = 0$; | 2) $2x^2 - x - 6 = 0$; |
| 3) $3x^2 - 4x - 20 = 0$; | 4) $10x^2 - 7x - 3 = 0$; |
| 5) $-5x^2 + 7x - 2 = 0$; | 6) $-6x^2 - 7x - 1 = 0$; |
| 7) $3x^2 - 10x + 3 = 0$; | 8) $-3x^2 + 7x + 6 = 0$; |
| 9) $4x^2 - 3x - 1 = 0$; | 10) $-2x^2 + x + 15 = 0$. |

9. Знайдіть периметр прямокутника, площа якого дорівнює 70 см^2 , а одна зі сторін на 9 см більша за другу.
10. Добуток двох чисел дорівнює 84. Знайдіть ці числа, якщо одне з них на 8 менше від другого.
11. Сума квадратів двох послідовних натуральних чисел дорівнює 365. Знайдіть ці числа.
12. Розв'яжіть нерівність:
- 1) $x^2 + 6x - 7 < 0$;
 - 2) $x^2 - 2x - 48 \geq 0$;
 - 3) $-x^2 - 6x - 5 > 0$;
 - 4) $-x^2 + 4x - 3 < 0$;
 - 5) $3x^2 - 7x + 4 \leq 0$;
 - 6) $2x^2 + 3x + 1 > 0$;
 - 7) $4x^2 - 12x \leq 0$;
 - 8) $4x^2 - 9 > 0$;
 - 9) $x^2 - 12x + 36 > 0$;
 - 10) $4x^2 - 12x + 9 \geq 0$;
 - 11) $x^2 + 4x + 4 < 0$;
 - 12) $49x^2 - 14x + 1 \leq 0$.

Рівень В

1. Для функції $y = x^2 + 4x + 3$ серед тверджень 1) – 3) оберіть правильні твердження.
- 1) Графік функції проходить через точку $(0; -3)$.
 - 2) Абсциса вершини параболи дорівнює 2.
 - 3) Ордината вершини параболи дорівнює -1 .

А	Б	В	Г	Д
лише 1)	лише 2)	лише 3)	2) і 3)	1), 2) і 3)

2. Укажіть інтервал зростання функції $y = -x^2 - 5x - 4$.

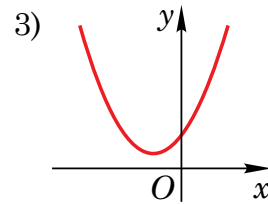
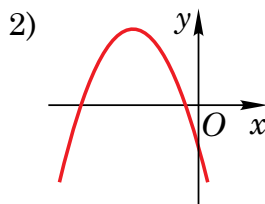
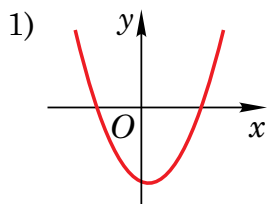
А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; 5]$	$(-\infty; -2,5]$	$[2,5; +\infty)$	$(-\infty; -2,25]$	$[-2,5; +\infty)$

3. Обчисліть значення виразу $\frac{x_1 \cdot x_2}{(x_1 + x_2)^2}$, якщо x_1 і x_2 — корені квадратного рівняння

$$x^2 - (\sqrt{3} + 1)x - (2 + \sqrt{3}) = 0. \text{ (ЗНО, 2008 р.)}$$

А	Б	В	Г	Д
$-0,5$	-1	$1,5$	2	3

4. Установіть відповідність між схематичними графіками (1–3) квадратичної функції $y = ax^2 + bx + c$ та знаками чисел b і c (А–Д).



А	Б	В	Г	Д
$b > 0, c < 0$	$b > 0, c > 0$	$b < 0, c < 0$	$b < 0, c > 0$	$b < 0, c = 0$

5. Побудуйте графік квадратичної функції:

- 1) $y = 2x^2 + 8x + 3$;
- 2) $y = -x^2 + 2x + 8$;
- 3) $y = 3x^2 - 12x + 7$;
- 4) $y = -2x^2 - 4x + 1$;
- 5) $y = x^2 + 10x + 16$;
- 6) $y = -x^2 + 6x - 5$;
- 7) $y = 4x^2 - 8x + 12$;
- 8) $y = -3x^2 + 12x - 7$.

6. Розв'яжіть рівняння:

1) $(2x - 5)(x + 2) = 18$;

2) $(4x - 3)^2 + (3x - 1)(3x + 1) = 9$;

3) $(x + 3)^2 - (2x - 1)^2 = 16$;

4) $(x - 6)^2 - 2x(x + 3) = 30 - 12x$;

5) $(x + 7)(x - 8) - (4x + 1)(x - 2) = -21x$;

6) $(2x - 1)(2x + 1) - x(1 - x) = 2x(x + 1)$;

7) $(x - 4)^2 = 4x - 11$;

8) $(x + 5)^2 + (x - 7)(x + 7) = 6x - 19$;

9) $3(x + 1)^2 = 2x + 2$;

10) $(x + 3)(x - 1) = 2x(x - 2) + 5$.

7. Від прямокутного аркуша паперу завдовжки 18 см відрізали квадрат, сторона якого дорівнює ширині аркуша. Площа решти аркуша становить 72 см^2 . Якою була ширина аркуша паперу?

8. Знайдіть катети прямокутного трикутника, якщо один із них на 14 см менший від другого, а гіпотенуза дорівнює 34 см.

9. Знайдіть сторони прямокутника, якщо їхня різниця дорівнює 31 см, а діагональ прямокутника дорівнює 41 см.

10. Розв'яжіть нерівність:

1) $x(x + 5) - 2 < 4x$;

2) $11 - (x + 1)^2 \leq x$;

3) $(2x + 1)^2 - (x + 1)(x - 7) \leq 5$;

4) $5x(x + 4) - (2x - 3)(2x + 3) > 30$;

5) $2(x^2 + 2) \geq x(x + 5)$;

6) $x - (x + 4)(x + 5) > -5$;

7) $(6x - 1)(6x + 1) - (12x - 5)(x + 2) < 7 - 3x$; 8) $\frac{x - 1}{4} - \frac{2x - 3}{2} < \frac{x^2 + 3x}{8}$.

Рівень С

1. Дослідіть квадратичну функцію та побудуйте графік функції:

1) $y = 2x^2 - 8x + 7$;

2) $y = -x^2 + 6x - 5$;

3) $y = \frac{1}{2}x^2 - 4x + 1$;

4) $y = 3x^2 + 12x + 11$;

5) $y = -2x^2 - 8x - 6$;

6) $y = x^2 - 10x + 21$;

7) $y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 4$;

8) $y = 5x^2 - 20x + 19$.

2. Для кожного значення параметра a розв'яжіть рівняння:

1) $x^2 + (3a + 1)x + 2a^2 + a = 0$;

2) $x^2 - (2a + 4)x + 8a = 0$;

3) $a^2x^2 - 24ax - 25 = 0$;

4) $3(2a - 1)x^2 - 2(a + 1)x + 1 = 0$.

3. При яких значеннях параметра b має єдиний корінь рівняння:

1) $bx^2 - 6x - 7 = 0$;

2) $(b + 5)x^2 - (b + 6)x + 3 = 0$;

3) $(b - 4)x^2 + (2b - 8)x + 15 = 0$;

4) $(b + 3)x^2 + (b + 1)x - 2 = 0$?

4. Знайдіть усі значення параметра a , при яких рівняння $\frac{1}{4x^2} + \frac{1}{x} + a = 0$ має тільки один корінь.

5. Знайдіть усі значення параметра a , при яких рівняння $\frac{(x + a)(x - 5a)}{x + 7} = 0$ має єдиний корінь.

6. Розв'яжіть нерівність $(x^2 - x - 1)(x^2 - x - 7) \leq -5$. У відповідь запишіть добуток усіх цілих розв'язків нерівності.

- 7.** Розв'яжіть нерівність $(x^2 + 2x - 15)(x^2 - 4x + 3)(x - 1) \leq 0$. У відповідь запишіть кількість додатних цілих розв'язків.
- 8.** На рисунку зображено графік квадратичної функції $y = f(x)$, який перетинає вісь Ox в точках $(1; 0)$ і $(4; 0)$. Знайдіть множину всіх розв'язків нерівності $x \cdot f(x) < 0$. (Пробне ЗНО, 2013 р.).
- 

