

О.С. Істер

ГЕОМЕТРІЯ

9 КЛАС

**ВПРАВИ
САМОСТІЙНІ РОБОТИ
ТЕМАТИЧНІ КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ
ЗАВДАННЯ ДЛЯ ЕКСПРЕС-КОНТРОЛЮ**



ТЕРНОПІЛЬ
НАВЧАЛЬНА КНИГА — БОГДАН

УДК 512.1(075.3)
ББК 22.1я72
I-89

Істер О.С.
I-89 Геометрія. 9 клас: Вправи. Самостійні роботи. Тематичні контрольні роботи. Завдання для експрес-контролю / О.С. Істер. — Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2017. — 152 с.

ISBN 978-966-10-4912-2

У посібнику запропоновано повну добірку матеріалів з геометрії 9-го класу відповідно до нової програми: вправи, рівневі самостійні роботи, тематичні контрольні роботи та завдання для експрес-контролю знань.

Призначений для вчителів, методистів та учнів загальноосвітніх навчальних закладів.

УДК 512.1(075.3)
ББК 22.1я72

Навчальне видання

ІСТЕР Олександр Семенович

ГЕОМЕТРІЯ

9 клас

**ВПРАВИ. САМОСТІЙНІ РОБОТИ
ТЕМАТИЧНІ КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ
ЗАВДАННЯ ДЛЯ ЕКСПРЕС-КОНТРОЛЮ**

Підписано до друку 19.06.2017. Формат 60х84/16. Папір офсетний.
Гарнітура Century Schoolbook. Друк офсетний.
Умовн. друк. арк. 8,84. Умовн. фарбо-відб. 8,84.

Видавництво «Навчальна книга – Богдан»
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців,
виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 4221 від 07.12.2011 р.

Навчальна книга – Богдан, просп. С.Бандери, 34а, м. Тернопіль, 46002
Навчальна книга – Богдан, а/с 529, м. Тернопіль, 46008
тел./факс (0352) 52-06-07; 43-42-62
office@bohdan-books.com
www.bohdan-books.com

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

ISBN 978-966-10-4912-2

© Навчальна книга – Богдан, 2017

ПЕРЕДМОВА

Посібник містить дидактичні матеріали з курсу геометрії 9-го класу **відповідно до нової програми**: 1090 вправ, 9 рівневих самостійних робіт, кожна з яких подана у шести варіантах (три рівні у двох рівноцінних варіантах); 6 тематичних контрольних робіт, кожна з яких подана у двох рівноцінних варіантах та 5 наборів завдань для проведення рівневого експрес-контролю знань (кожен у двох варіантах).

Назви розділів та пунктів посібника відповідають назвам **тем програми**, тому посібник легко адаптується до чинних в Україні підручників. Для зручності користування посібником у назві кожної самостійної роботи, тематичної контрольної роботи чи завдання для експрес-контролю знань відбито їхню тематику. В кінці посібника наведено відповіді та вказівки до більшості вправ. До самостійних, тематичних контрольних робіт та завдань для експрес-контролю знань відповіді відсутні. Тому вчитель, придбавши посібник на весь клас (або один примірник на парту), може використовувати його під час будь-якого уроку (закріплення нових знань, перевірки знань, експрес-контролю знань тощо).

Автор пропонує вчителям за рахунок резервних годин розглядати з учнями важливі теми «Подібність фігур» та «Площі подібних фігур», які було вилучено під час розвантаження програми у 2017 році. Для цього у посібник включено вправи з цих тем. Також вважаємо необхідним перевіряти знання учнів з цих тем під час самостійних та тематичних контрольних робіт.

Нижче розглянемо деякі особливості посібника та роботи з ним.

1. Вправи. Посібник містить вправи для класних і домашніх робіт. Вправи, рекомендовані для домашнього виконання, відзначені (номери вправ подані на темному фоні). Задачі, позначені кружечком (°), відповідають початковому та середньому рівням навчальних досягнень; задачі без цієї позначки — достатньому та високому рівням навчальних досягнень. Достатня кількість вправ дасть змогу вчите-

лю використовувати посібник практично на кожному уроці та давати по ньому домашні завдання. Автор вирішив за необхідне включити у посібник вправи на тему «Застосування подібності трикутників», яку було вилучено під час розвантаження програми, та пропонує ці вправи розглянути на факультативних та додаткових заняттях.

2. Самостійні роботи. У посібнику подано добірку рівневих самостійних робіт. Вони позначені буквою С з відповідним номером. Після номера вказано одну з літер А, Б або В (наприклад, С–2Б) відповідно до рівня цієї роботи:

А — самостійна робота, що відповідає початковому та середньому рівням навчальних досягнень;

Б — самостійна робота, що відповідає достатньому рівню навчальних досягнень;

В — самостійна робота, що відповідає високому рівню навчальних досягнень.

Для кожного рівня подано два рівноцінні варіанти. Кожна самостійна робота містить два завдання і розрахована на 15–25 хв (залежно від теми). Самостійні роботи мають, як правило, навчальний характер і не призначені для оцінювання знань учнів. Якщо вчитель захоче оцінити роботу, то кожне завдання рівня А автор пропонує оцінювати у 3 бали, рівня Б — в 4,5 бали, рівня В — в 6 балів. Таким чином, максимальна оцінка за роботу рівня А — 6 балів, рівня Б — 9 балів, рівня В — 12 балів. Під час оцінювання кожного завдання вчитель може застосовувати систему, що подана нижче (для оцінювання тематичної контрольної роботи). Рівень самостійної роботи, що виконує учень, як правило, визначає вчитель.

3. Тематичні контрольні роботи (надалі — ТКР). Кожна ТКР містить як завдання, що відповідають початковому та середньому рівням навчальних досягнень (вони позначені кружечками), так і завдання, що відповідають достатньому та високому рівням навчальних досягнень. Усі завдання оцінено в балах таким чином, що **максимальна оцінка за ТКР дорівнює 12 балам**. Кожна ТКР розрахована на один урок (45 хв). Звичайно, вчитель може збільшити або зменшити як кількість ТКР, так і кількість завдань у кожній ТКР, змінивши при цьому оцінювання в балах таким чином, щоб сума балів дорівнювала 12.

Автор пропонує на першому етапі вести оцінювання *кожного завдання* у звичній для вчителя математики системі «плюс-мінус»:

«+» (плюс) — учень повністю розв'язав завдання;

«±» (плюс-мінус) — хід розв'язування завдання правильний, але допущено помилки логічного або обчислювального характеру, які привели до неправильної відповіді;

«|x|» (мінус-плюс) — завдання не закінчено, але учень суттєво наблизився до повного розв'язання, виконавши не менше його половини;

«→» (мінус) — учень почав розв'язувати правильно (наприклад, зробив рисунок, записав фрагмент розв'язання), але виконав завдання менше ніж наполовину;

«0» (нуль) — учень не починав розв'язувати завдання або почав неправильно.

На другому етапі вчитель переводить оцінку із системи «плюс-мінус» у бали. Пропонується наступна шкала.

Максимальний бал за завдання	Оцінки в системі «плюс-мінус». Переведення в бали			
	+	±	x	–
1	1	0,5	0,5	0
2	2	1,5	1	0,5
3	3	2–2,5	1–1,5	0,5
4,5	4,5	3	2	1
6	6	4–5	2–3	1

Безумовно, вчитель може використовувати більш просту, інтуїтивно зрозумілу для учнів, систему оцінювання кожного завдання: якщо учень отримав правильну відповідь та навів повне її обґрунтування, то завдання оцінюється максимальною кількістю балів; якщо ж учень навів окремі етапи правильного розв'язання завдання, — то кількістю балів, меншою від максимально можливої за це завдання.

Природним є те, що оцінкою роботи є сума балів, отримана учнем за виконання кожного завдання окремо. Якщо сумою є неціле число (а саме — це число має п'ять десятих), то користуємося звичним правилом округлювання (наприклад, $9,5 \approx 10$).

4. Завдання для експрес-контролю знань (надалі — ЕК). Якщо учень пропустив урок, на якому проводилася ТКР, йому можна запропонувати рівневі завдання для ЕК. Автор пропонує вчителю спочатку визначити середню поточну оцінку учня, яка враховує

відповіді біля дошки, ведення зошита тощо; а потім запропонувати учневі завдання ЕК на один рівень вищий за рівень середньої поточної оцінки. Кожен із рівнів, що відповідає рівням навчальних досягнень (середньому, достатньому та високому), містить завдання, сума балів яких дорівнює 3. Кожне завдання вчитель оцінює в системі “плюс-мінус”, а потім переводить у бали (див. таблицю вище).

Якщо під час ЕК учень бездоганно виконав завдання середнього чи достатнього рівня, то вчитель може запропонувати йому завдання більш високого рівня.

Сума середньої поточної оцінки та балів, набраних під час ЕК, може враховуватися вчителем при виставленні оцінки за тему як оцінка, отримана іншими учнями під час ТКР, або якимось іншим чином на розсуд учителя.

Відвідайте наші сторінки в Інтернеті

<http://www.ister.in.ua> і <http://www.bohdan-books.com/>

Бажаємо успіхів !

ВПРАВИ

I. МЕТОД КООРДИНАТ НА ПЛОЩИНІ

Координатна площина

1°. Знайдіть координати точок A , B , C і D на рисунку 1.

2°. Знайдіть координати точок K , L , M і N на рисунку 2.

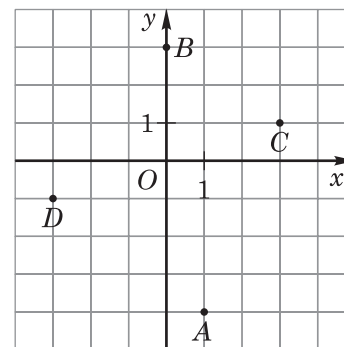


Рис. 1

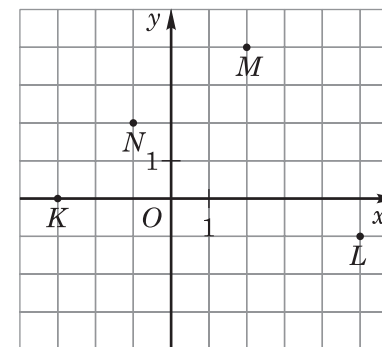


Рис. 2

3°. Позначте на координатній площині точки $E(-1; 4)$; $F(5; 0)$; $G(2; 3)$; $H(-4; -1)$.

4°. Позначте на координатній площині точки $A(-2; -3)$; $B(3; -2)$; $C(0; -4)$; $D(-5; 1)$.

5°. Які з точок $K(0; -5)$, $L(4; -4)$, $M(5; 0)$, $N(0; 18)$, $Q(-12; 2)$, $T(-7; 0)$ належать осі абсцис, а які — осі ординат?

6°. Які з точок $E(-2; 7)$, $F(-17; 0)$, $G(0; 11)$, $H(5; 0)$, $N(-5; 5)$, $P(0; -13)$ належать осі абсцис, а які — осі ординат?

7°. Не виконуючи побудови, вкажіть, в яких чвертях знаходяться точки $A(-2; 5)$, $B(4; 11)$, $K(-9; -11)$ і $L(7; -8)$.

- 8°. Не виконуючи побудови, вкажіть, в яких чвертях знаходяться точки $C(9; -11)$, $D(-2; 1)$, $M(-8; -9)$ і $N(4; 7)$.
- 9°. На прямій, паралельній осі абсцис, узято дві точки. Одна з них має ординату $y = -7$. Чому дорівнює ордината другої точки?
- 10°. На прямій, паралельній осі ординат, узято дві точки. Одна з них має абсцису $x = 3$. Чому дорівнює абсциса другої точки?
- 11°. На прямій, перпендикулярній до осі x , узято дві точки. Одна з них має абсцису $x = -2$. Чому дорівнює абсциса другої точки?
- 12°. На прямій, перпендикулярній до осі y , узято дві точки. Одна з них має ординату $y = 4$. Чому дорівнює ордината другої точки?
- 13°. З точки $A(-2; 5)$ проведено перпендикуляри на осі координат. Знайдіть координати основ перпендикулярів.
- 14°. З точки $B(4; -8)$ проведено перпендикуляри на осі координат. Знайдіть координати основ перпендикулярів.
15. Знайдіть відстань від точки $M(3; -7)$ до координатних осей.
16. Знайдіть відстань від точки $N(-4; 6)$ до координатних осей.
17. Знайдіть відстань від точки $A(x; y)$ до координатних осей.
18. Катети прямокутного трикутника ABC ($\angle C = 90^\circ$) паралельні осям координат. Координати вершин $A(3; -4)$, $B(5; 2)$. Знайдіть координати вершини C .
19. Сторони прямокутника $KLMN$ паралельні осям координат; координати вершин $L(2; -7)$, $N(-3; 4)$. Знайдіть координати вершин K і M .
20. Які особливості взаємного розташування двох точок, якщо їхні абсциси однакові, а ординати — різні?
21. Які особливості взаємного розташування двох точок, якщо їхні ординати однакові, а абсциси — різні?
22. Що можна сказати про координати точки B , якщо вона належить бісектрисі:
- 1) другого координатного кута;
 - 2) третього координатного кута?
23. Що можна сказати про координати точки A , якщо вона належить бісектрисі:
- 1) першого координатного кута;
 - 2) четвертого координатного кута?

24. Точка перетину діагоналей квадрата збігається з початком координат, а діагоналі квадрата лежать на осях координат і мають довжину 6 одиниць. Знайдіть координати вершин квадрата.
25. Центр кола, діаметр якого дорівнює 8 одиницям, збігається з початком координат. Знайдіть координати точок перетину кола з осями координат.
26. На рисунку 3 радіус кола із центром у точці Q дорівнює 2; A і B — точки дотику до осей координат. Знайдіть координати точок Q , A , B , C , D .
27. Розглянемо точку $C(-2; y)$.
- 1) Чи може точка C належати осі ординат?
 - 2) За якої умови точка C належить осі абсцис?
 - 3) Залежно від знака y в яких чвертях може знаходитися точка C ?
28. Розглянемо точку $D(x; 5)$.
- 1) Чи може точка D належати осі абсцис?
 - 2) За якої умови точка D належить осі ординат?
 - 3) Залежно від знака x в яких чвертях може знаходитися точка D ?
29. $ABCD$ — прямокутник; координати вершин $A(-2; 3)$, $B(5; 3)$, довжина сторони AD дорівнює 3 одиницям. Знайдіть координати вершин C і D прямокутника. Розгляньте всі випадки.
30. $ABCD$ — квадрат; координати вершин $C(-3; 4)$, $D(2; 4)$. Знайдіть координати вершин A і B цього квадрата. Розгляньте всі випадки.
31. Знайдіть геометричне місце точок координатної площини, для яких $|x| = 2$.
32. Знайдіть геометричне місце точок координатної площини, для яких $|y| = 2$.

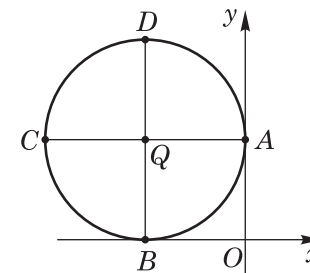


Рис. 3

САМОСТІЙНІ РОБОТИ

С-1. Координатна площина. Синус, косинус, тангенс кутів від 0° до 180° . Координати середини відрізка. Відстань між двома точками із заданими координатами

ВАРІАНТ 1

С-1А

1. Кут α — гострий. Знайдіть $\cos \alpha$, якщо $\sin \alpha = \frac{5}{13}$.
2. Точка N — середина відрізка AB . Знайдіть координати точки A , якщо $N(-2; 3)$, $B(5; 1)$.

С-1Б

1. Знайдіть $\sin \alpha$ і $\operatorname{tg} \alpha$, якщо $\cos \alpha = -\frac{8}{17}$.
2. Точки $A(-2; 8)$, $B(6; 5)$, $C(4; -1)$ — вершини паралелограма $ABCD$. Знайдіть координати його четвертої вершини.

С-1В

1. Обчисліть:
 - 1) $\sin^2 25^\circ + \sin^2 65^\circ$;
 - 2) $7 - \cos 112^\circ - \cos 68^\circ$.
2. Доведіть, що чотирикутник $ABCD$ з вершинами в точках $A(0; -3)$, $B(3; 0)$, $C(-1; 4)$ і $D(-4; 1)$ є прямокутником.

ВАРІАНТ 2

С-1А

1. Кут α — гострий. Знайдіть $\cos \alpha$, якщо $\sin \alpha = \frac{15}{17}$.
2. Точка N — середина відрізка AB . Знайдіть координати точки B , якщо $N(-1; 4)$, $A(3; 2)$.

С-1Б

1. Знайдіть $\sin \alpha$ і $\operatorname{tg} \alpha$, якщо $\cos \alpha = -\frac{12}{13}$.
2. Точки $B(-3; 7)$, $B(4; -1)$, $D(5; 2)$ — вершини паралелограма $ABCD$. Знайдіть координати його четвертої вершини.

С-1В

1. Обчисліть:
 - 1) $\cos^2 35^\circ + \cos^2 55^\circ$;
 - 2) $5 + \sin 17^\circ - \sin 163^\circ$.
2. Доведіть, що чотирикутник $ABCD$ з вершинами в точках $A(-2; 1)$, $B(1; 4)$, $C(5; 0)$ і $D(2; -3)$ є прямокутником.

ТЕМАТИЧНІ КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

ТКР-1. Метод координат на площині

ВАРІАНТ 1

- 1° (1 бал). У якій чверті знаходиться точка:
1) $C(-2; 3)$; 2) $M(4; 1)$?
- 2° (1 бал). Обчисліть:
1) $\lg 45^\circ - \cos 60^\circ$; 2) $\sqrt{2} \sin 45^\circ + \sqrt{3} \cos 30^\circ$.
- 3° (1 бал). Точка K — середина відрізка AB ; $A(-6; 2)$, $B(2; 8)$. Знайдіть:
1) довжину відрізка AB ;
2) координати точки K .
- 4° (1 бал). Знайдіть точки перетину прямої $3x - 5y - 15 = 0$ з осями координат.
- 5° (2 бали). Побудуйте на координатній площині коло, задане рівнянням $(x + 3)^2 + (y - 1)^2 = 16$.
- 6 (2 бали). Складіть рівняння кола з радіусом 5, яке проходить через точку $N(-2; 3)$ і центр якого належить осі абсцис.
- 7 (2 бали). Доведіть, що чотирикутник $ABCD$ з вершинами $A(2; -5)$, $B(-1; -3)$, $C(4; 1)$, $D(7; -1)$ є паралелограмом.
- 8 (2 бали). Складіть рівняння прямої, яка проходить через точку $D(3; -2)$ і паралельна прямій $4x - y + 2 = 0$.

ВАРІАНТ 2

- 1° (1 бал). У якій чверті знаходиться точка:
1) $D(-5; -1)$; 2) $N(2; -5)$?
- 2° (1 бал). Обчисліть:
1) $\sin 30^\circ + \lg 45^\circ$; 2) $\sqrt{3} \lg 60^\circ - \sqrt{2} \sin 45^\circ$.
- 3° (1 бал). Точка K — середина відрізка AB ; $A(-5; -3)$, $B(1; 5)$. Знайдіть:
1) довжину відрізка AB ;
2) координати точки K .
- 4° (1 бал). Знайдіть точки перетину прямої $2x - 3y - 18 = 0$ з осями координат.
- 5° (2 бали). Побудуйте на координатній площині коло, задане рівнянням $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 9$.
- 6 (2 бали). Складіть рівняння кола з радіусом 5, яке проходить через точку $M(4; -1)$ і центр якого належить осі ординат.
- 7 (2 бали). Доведіть, що чотирикутник $ABCD$ з вершинами $A(3; -1)$, $B(-2; -4)$, $C(-1; 7)$, $D(4; 10)$ є паралелограмом.
- 8 (2 бали). Складіть рівняння прямої, яка проходить через точку $C(-1; 4)$ і паралельна прямій $5x - y - 3 = 0$.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ЕКСПРЕС-КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

ЕК-1. Метод координат на площині

ВАРІАНТ 1

Середній рівень

- 1° (1 бал). Складіть рівняння кола із центром у точці $Q(-4; 2)$ і діаметром $d = 10$.
- 2° (2 бали). Точка C — середина відрізка AB , $A(-1; 2)$, $C(2; 6)$. Знайдіть:
- 1) координати точки B ;
 - 2) довжину відрізка AB .

Достатній рівень

- 1 (1 бал). Складіть рівняння прямої, що проходить через точку $M(-2; 3)$ і кутовий коефіцієнт якої дорівнює 5.
- 2 (2 бали). Знайдіть довжину медіани AM трикутника ABC , якщо $A(8; 3)$, $B(0; -3)$, $C(4; -7)$.

Високий рівень

- 1 (1 бал). Складіть рівняння прямої, яка проходить через точку $N(3; -4)$ паралельно прямій $6x - 3y + 11 = 0$.
- 2 (2 бали). Доведіть, що чотирикутник $ABCD$ з вершинами $A(-1; 1)$, $B(-3; 7)$, $C(3; 5)$, $D(5; -1)$ є ромбом.

ВАРІАНТ 2

Середній рівень

- 1° (1 бал). Складіть рівняння кола із центром у точці $Q(5; -3)$ і діаметром $d = 8$.
- 2° (2 бали). Точка C — середина відрізка AB , $B(3; -1)$, $C(7; -4)$. Знайдіть:
- 1) координати точки A ;
 - 2) довжину відрізка AC .

Достатній рівень

- 1 (1 бал). Складіть рівняння прямої, що проходить через точку $K(-3; 4)$ і кутовий коефіцієнт якої дорівнює 2.
- 2 (2 бали). Знайдіть довжину медіани BM трикутника ABC , якщо $A(2; 0)$, $B(7; 2)$, $C(4; -2)$.

Високий рівень

- 1 (1 бал). Складіть рівняння прямої, яка проходить через точку $L(2; -5)$ паралельно прямій $12x - 4y + 13 = 0$.
- 2 (2 бали). Доведіть, що чотирикутник $ABCD$ з вершинами $A(4; 2)$, $B(10; 0)$, $C(8; 6)$, $D(2; 8)$ є ромбом.

ВІДПОВІДІ ТА ВКАЗІВКИ ДО ВПРАВ

15. 7 одиниць до осі x ; 3 одиниці до осі y . 16. 6 одиниць до осі x ; 4 одиниці до осі y . 17. $|y|$ одиниць до осі x ; $|x|$ одиниць до осі y . 18. $C(3; 2)$ або $C(5; -4)$. 19. $(2; 4)$; $(-3; -7)$. 20. Прямая, що проходить через задані точки, паралельна осі y . 21. Прямая, що проходить через задані точки, паралельна осі x . 22. 1) $x_B = -y_B$; $x_B < 0$; 2) $x_B = y_B$; $x_B < 0$. 23. 1) $x_A = y_A$; $x_A > 0$; 2) $x_A = -y_A$; $x_A > 0$. 24. $(3; 0)$; $(0; 3)$; $(-3; 0)$; $(0; -3)$. 25. $(4; 0)$; $(0; 4)$; $(-4; 0)$; $(0; -4)$. 26. $Q(-2; 2)$; $A(0; 2)$; $B(-2; 0)$; $C(-4; 2)$; $D(-2; 4)$. 27. 1) Ні; 2) $y = 0$; 3) якщо $y > 0$, то точка C належить II чверті; якщо $y < 0$, то точка C належить III чверті. 28. 1) Ні; 2) $x = 0$; 3) якщо $x > 0$, то точка D належить I чверті; якщо $x < 0$, то D точка належить IV чверті. 29. $C(5; 0)$, $D(-2; 0)$ або $C(5; 6)$, $D(-2; 6)$. 30. $A(2; -1)$, $B(-3; -1)$ або $A(2; 9)$, $B(-3; 9)$. 31. Прямі $x = -2$ і $x = 2$. 32. Прямі $y = -5$ і $y = 5$. 57. 1) $-1,75$; 2) $-2,25$. 58. 1) $0,5$; 2) $1,25$. 59. 1) $\cos 115^\circ$; $\cos 129^\circ$; $\cos 137^\circ$; 2) $\sin 130^\circ$; $\sin 132^\circ$; $\sin 134^\circ$. 60. 1) $\sin 143^\circ$; $\sin 142^\circ$; $\sin 138^\circ$; 2) $\cos 130^\circ$; $\cos 112^\circ$; $\cos 108^\circ$. 61. 1) $\sin \alpha = 0,6$; $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{3}{4}$; 2) $\cos \alpha = \frac{1}{2}$; $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{3}$ або $\cos \alpha = -\frac{1}{2}$; $\operatorname{tg} \alpha = -\sqrt{3}$. 62. 1) $\sin \alpha = \frac{12}{13}$; $\operatorname{tg} \alpha = -2,4$; 2) $\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$; $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$ або $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{2}$; $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{1}{\sqrt{3}}$. 65. 1) $-$; 2) $+$. 67. 1) Ні; 2), 3) так. 68. 1) 115° ; 2) 10° або 170° . 69. 1) 143° ; 2) 40° або 140° . 70. 1) 0; 2) 0. 71. 1) 0; 2) 0. 72. Вказівка. 1) Використати $\cos \alpha = -\cos(180^\circ - \alpha)$; 2) існують два кути, що задовольняють умову. 73. Вказівка. 1) Використати $\operatorname{tg} \alpha = -\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha)$; 2) існують два кути, що задовольняють умову. 74. 1) 1; 2) 4. 75. 1) 1; 2) 3. 76. 1. 93. 1) Рівнобедрений; 2) різносторонній; 3) рівносторонній. 96. $N(3; -3)$. 97. $D(-4; -3)$. 98. 1) Ні; 2) так. 99. 1) $\sqrt{17}$; 2) координати вершини C зайві. 100. Можна знайти довжину середньої лінії, що паралельна стороні BC ; вона дорівнює $\sqrt{13}$. 101. 8; 5; 5. 102. 10. 103. 20. 104. 5. 105. 13. 106. 8. 107. 6. 108. $x = 3$ або $x = -7$. 109. $y = 7$ або $y = -5$. 110. $(0; 7)$. 111. $(-4; 0)$. 112. $(12; 0)$; $(0; 0)$; $(0; -16)$. 113. $(1; -1)$. 114. $\left(\frac{3}{4}; \frac{3}{4}\right)$. 115. $M(-1; -8)$. 116. $N(5; 0)$. 117. $A(1; -2,5)$. 118. $B(5; 3,5)$. 119. Точка A між точками B і C . 120. Точка N між точками L і M . 121. 1) Ні; 2) так; точка E лежить між точками D і F . 125. $3 \pm 3\sqrt{3}$. 126. 1) Прямокутний; 2) $\angle C = 90^\circ$; $\angle A = 8^\circ$; $\angle B = 82^\circ$. 127. 2) 27° . 149. 1) $Q(-3; 0)$; $r = 3$; 2) $Q(2; -1)$; $r = 2\sqrt{2}$. 150. 1) $Q(0; 4)$; $r = 4$; 2) $Q(-1; 3)$; $r = \sqrt{15}$. 151. 5. 152. 25. 153. A і D . 154. N і K . 155. 1) $(16; 0)$; $(0; 0)$; 2) $(0; 0)$; $(0; -30)$. 156. 1) $(0; 0)$; $(-12; 0)$; 2) $(0; 0)$; $(0; 16)$. 157. 1) $(x+2)^2 + (y-5)^2 = 25$; 2) $(x+2)^2 + (y-5)^2 = 4$. 158. 1) $(x-3)^2 + (y+4)^2 = 16$; 2) $(x-3)^2 + (y+4)^2 = 9$. 159. $x^2 + (y-6)^2 = 25$ або $x^2 + (y+2)^2 = 25$. 160. $(x-4)^2 + y^2 = 169$ або $(x+6)^2 + y^2 = 169$.

161. $(x+3)^2 + (y-3)^2 = 9$ або $(x+3)^2 + (y+3)^2 = 9$. 162. $(x-4)^2 + (y-4)^2 = 16$ або $(x+4)^2 + (y-4)^2 = 16$. 163. 1) Так; 2) ні. 164. 1) Ні; 2) так. 165. 1) C ; 2) B ; 3) A ; D . 166. 1) K , N ; 2) L ; 3) M . 167. $Q(2; 2)$ або $Q(2; -2)$ або $Q(-2; 2)$ або $Q(-2; -2)$; чотири розв'язки. 168. $(x+4)^2 + (y-4)^2 = 100$. 169. $(x+2)^2 + (y+2)^2 = 25$. 170. $(x-1)^2 + (y+1)^2 = 1$ або $(x-5)^2 + (y+5)^2 = 25$. 171. $(x-2)^2 + (y-21)^2 = 4$ або $(x-10)^2 + (y-10)^2 = 100$. 172. 1) Перетин кіл; 2) немає спільних точок; 3) зовнішній дотик. 173. 1) Внутрішній дотик; 2) перетин кіл; 3) немає спільних точок. 174. $(0; 12)$. Вказівка. Спочатку записати рівняння кола, для якого AB є діаметром. 203. 1) $y = -1$; 2) $x = 5$; 3) $x - y + 4 = 0$; 4) $4x + 5y - 8 = 0$. 204. 1) $x = -6$; 2) $y = 4$; 3) $x + y - 5 = 0$; 4) $2x - 3y + 1 = 0$. 205. 1) $x = 0$; 2) $y = 0$; 3) $x + y = 0$; 4) $x - 8y = 0$. 206. 1) $y = 0$; 2) $x = 0$; 3) $x - y = 0$; 4) $5x + y = 0$. 207. $x + y + 2 = 0$; $x - y - 2 = 0$; $3x - 2y - 9 = 0$. 208. $x - y - 4 = 0$; $x + y - 4 = 0$; $3x + 7y - 32 = 0$. 209. $2x - 5y + 10 = 0$. 210. $x + 3y - 9 = 0$. 211. $a = b = \frac{2}{3}$. 212. $a = b = -1$. 213. $(-1; 2)$. 214. $(3; -1)$. 215. Так. 216. Ні. 217. 1) $x - y + 3 = 0$; 2) $3x + y + 5 = 0$; 3) $y - 1 = 0$; 4) $x - 3y + 5 = 0$. 218. 1) $x + y + 2 = 0$; 2) $2x - y - 5 = 0$; 3) $y + 3 = 0$; 4) $x - 5y - 16 = 0$. 219. 1) $x + y + 3 = 0$; 2) $x - \sqrt{3}y + 1 - 2\sqrt{3} = 0$. 220. 1) $x - y - 4 = 0$; 2) $\sqrt{3}x + y - 1 - 5\sqrt{3} = 0$. 221. $x + \sqrt{3}y = 0$; $x - y + 3 = 0$; $2x + y = 0$. 222. $\sqrt{3}x - y = 0$; $x + y + 1 = 0$; $3x - y = 0$. 223. 1) і 6); 2) і 4); 3) і 5). 224. 1) і 4); 2) і 6); 3) і 5). 225. $x + 3y + 11 = 0$. 226. $x - 5y - 9 = 0$. 227. $a = -3$. 228. $b = 0$. 229. $2x - y - 11 = 0$. 230. $2x + y - 11 = 0$. 231. $x + y - 2 = 0$. 232. $x - y - 7 = 0$. 233. $P = 48$; $S = 84$. 234. Див. підручник "Геометрія. 9 клас" (автор Істер О.С., видавництво "Тенеза"). 235. $5x + y + 3 = 0$. 236. $2x - y - 4 = 0$. 237. 1) $x - 3y + 9 = 0$; 2) $x + y - 7 = 0$. 238. 1) $x + 7y + 15 = 0$; 2) $x - y - 1 = 0$. 239. $x + 3y - 5 = 0$. 240. $x - 2y + 7 = 0$. 241. $x - y + 6 = 0$. 242. $x + y + 1 = 0$. 243. $2x + y - 8 = 0$. 244. $A(-2; -1)$. 265. 1) $\overline{HG}$; 2) $\overline{GF}$; 3) $\overline{OG}$; 4) $\overline{FO}$. 266. 1) $\overline{DM}$; 2) $\overline{MN}$; 3) $\overline{CO}$; 4) $\overline{OD}$. 267. $N(6; 3)$. 268. $D(2; 0)$. 269. Правильним є лише обернене твердження. 270. $|\overline{BC}| = 12$; $|\overline{CD}| = 5$; $|\overline{AC}| = 13$; $|\overline{AM}| = 6$; $|\overline{CM}| = \sqrt{61}$. 271. $|\overline{AC}| = 2\sqrt{2}$; $|\overline{AB}| = 2$; $|\overline{AN}| = 1$; $|\overline{CN}| = \sqrt{5}$. 272. $|\overline{BD}| = 5$; $|\overline{DC}| = 3\sqrt{2}$; $|\overline{BC}| = 1$; $|\overline{AC}| = \sqrt{10}$. 273. $|\overline{BD}| = 10$; $|\overline{CD}| = 12$. 274. 1), 3) Так; 2), 4) ні. 275. 1) Ні; 2), 3), 4) так. 276. 1) Паралелограм; 2) ромб; 3) трапеція; 4) прямокутник. 277. $|\overline{MD}| = 5$; $|\overline{CM}| = 10$. 278. $|\overline{CN}| = \sqrt{2}$; $|\overline{BN}| = 2\sqrt{2}$. 279. 1) $\overline{CB}$ і $\overline{AF}$; $\overline{CD}$ і $\overline{AE}$; $\overline{CD}$ і $\overline{BE}$; 2) $\overline{CB}$ і $\overline{AF}$; $\overline{CD}$ і $\overline{BE}$; 3) $\overline{CD} \downarrow \overline{AE}$; $\overline{AE} \downarrow \overline{BE}$; 4) $\overline{CB} = \overline{AF}$; 5) $|\overline{CB}| = |\overline{AF}|$; $|\overline{BE}| = |\overline{AE}|$. 280. 1) $\overline{CE}$ і $\overline{AF}$; $\overline{CF}$ і $\overline{DF}$; $\overline{CF}$ і $\overline{EA}$; $\overline{DF}$ і $\overline{EA}$; 2) $\overline{CF}$ і $\overline{EA}$; 3) $\overline{CE} \downarrow \overline{AF}$; $\overline{CF} \downarrow \overline{DF}$; $\overline{DF} \downarrow \overline{EA}$;

ЗМІСТ

Передмова	3
Вправи	7
I. Метод координат на площині	7
II. Вектори на площині	28
III. Розв'язування трикутників	48
IV. Правильні многокутники. Довжина кола. Площа круга	67
V. Геометричні перетворення.....	83
Самостійні роботи	106
С–1. Координатна площина. Синус, косинус, тангенс кутів від 0° до 180° . Координати середини відрізка. Відстань між двома точками із заданими координатами.....	106
С–2. Рівняння кола і прямої.....	108
С–3. Вектор. Модуль і напрям вектора. Рівність векторів. Координати вектора. Додавання і віднімання векторів.....	110
С–4. Множення вектора на число. Скалярний добуток векторів	112
С–5. Теореми косинусів і синусів	114
С–6. Розв'язування трикутників. Формули для знаходження площі трикутника	116
С–7. Правильні многокутники. Довжина кола. Площа круга.....	118
С–8. Переміщення. Симетрія відносно точки і прямої, поворот	120
С–9. Паралельне перенесення. Подібність фігур. Площі подібних фігур.....	122
Тематичні контрольні роботи	124
ТКР–1. Метод координат на площині	124
ТКР–2. Вектори на площині.....	126
ТКР–3. Розв'язування трикутників.....	128
ТКР–4. Правильні многокутники. Довжина кола. Площа круга.....	130
ТКР–5. Геометричні перетворення.....	132
ТКР–6. Підсумкова контрольна робота за 9 клас	134
Завдання для експрес–контролю знань.....	136
ЕК–1. Метод координат на площині	136
ЕК–2. Вектори на площині.....	138
ЕК–3. Розв'язування трикутників.....	140
ЕК–4. Правильні многокутники. Довжина кола. Площа круга	142
ЕК–5. Геометричні перетворення.....	144
Відповіді та вказівки до вправ.....	146