

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

Механіко-математичний факультет

Кафедра алгебри, топології та основ математики

**Пояснювальна записка**

до магістерської кваліфікаційної роботи

на тему:

**“Розв’язування задач методом координат”**

Виконав: студент 6 курсу, групи

МТОМ-21з

спеціальності

014.04 “Середня освіта”

(Математика)

Сильвеструк Б.Й.

Керівник Іщук Ю.Б.

Рецензент

Львів - 2021 року

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ I. ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ МЕТОДУ КООРДИНАТ ТА ЙОГО РОЗВИТОК .....</b>	<b>5</b>
<b>РОЗДІЛ II. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КООРДИНАТ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1. Етапи вирішення завдань методом координат.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2. Види завдань, що вирішуються координатним методом. ....</b>	<b>15</b>
<b>РОЗДІЛ IV. РОЗРОБКА МЕТОДИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ВИВЧЕННЯ ГЕОМЕТРІЇ У 7-9 КЛАСАХ НА 2021-2022 НАВЧАЛЬНИЙ РІК .....</b>	<b>19</b>
<b>ВИСНОВОК.....</b>	<b>26</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....</b>	<b>31</b>

## ВСТУП

Актуальність теми наукового дослідження зумовлена тим, математика є головним показником готовності суспільства до майбутніх змін. Саме тому вивчення математики в школі зосереджено не лише навколо формування знань, умінь та навичок, а й навколо інших освітніх результатів. Зараз особливу увагу приділяють формуванню інтелектуальної та дослідницької діяльності, здатності учня до самоосвіти та самоаналізу власних дій, розуміння на аналізі ситуації, що вимагає застосування математики і ефективних дій в ній, використовуючи набуті знання, уміння та навички на практиці. Важливою метою є розвиток математичного мислення і інтуїції, творчих здібностей, що необхідні для отримання майбутньої професії [12].

Сучасне значення геометричних знань та умінь є неоціненним для великої кількості професій, саме тому однією з проблем сучасної школи є формування геометричної компетентності учнів в процесі навчання математики. Однією із головних особливостей геометричної освіти є розвиток просторових уявлень, так як саме вони відіграють велику роль у взаємодії людини з навколишнім світом.

Таким чином, розв'язування задач – це основний етап засвоєння геометричних понять, зв'язків і відношень між ними. При цьому учні розвивають творчі здібності та самостійність мислення, набувають навичок дедуктивних міркувань. Проте практика і досвід свідчать, що розв'язування розрізнених задач, не об'єднаних спільним прийомом, підходом, мало сприяє математичному розвитку учнів. Ознайомлені загальними прийомами розв'язування задач, вони чіткіше уявляють логічну структуру предмета, який вивчають. У деяких випадках задачу неможливо розв'язати без координатно-векторного методу.

**Мета роботи** - розробити методику вивчення та використання методу координат у шкільному курсі геометрії.

Реалізація поставленої мети зумовила необхідність розв'язання наступних завдань:

- дослідити історію виникнення методу координат та його розвиток;
- проаналізувати теоретичні основи використання методу координат в основній школі;
- визначити основні засади вивчення методу координат, етапи вирішення завдань методом координат та види завдань, що вирішуються координатним методом;
- розкрити зміст розробки методичних рекомендацій вивчення геометрії у 9 класі на 2021-2022 навчальний.

**Об'єктом** дослідження даної роботи - це процес вивчення учнями геометрії.

**Предметом** дослідження є вивчення методу координат у курсі геометрії основної школи.

У роботі були використані такі методи дослідження як: порівняльний, діалектичний, системний, історичний, метод узагальнення, структурний, функціональний, абстрагування та інші.

Структура роботи включає в себе: план, вступ, п'ять розділів, висновки та список використаної літератури. У першому розділі досліджено історію виникнення методу координат та його розвиток. В другому розділі проаналізовано теоретичні основи використання методу координат в основній школі. Третій розділ охоплює основні засади вивчення методу координат, етапи вирішення завдань методом координат та види завдань, що вирішуються координатним методом. У четвертому розділі розробка методичних рекомендацій вивчення геометрії у 7-9 класі на 2021-2022 навчальний.

## РОЗДІЛ І. ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ МЕТОДУ КООРДИНАТ ТА ЙОГО РОЗВИТОК

Ідея координат зародилася дуже давно. Адже ще в давнину люди вивчали Землю, спостерігали зорі, а за результатами своїх досліджень складали карти, схеми.

У II ст. до н.е. давньогрецький учений Гіппарх уперше використав ідею координат для вивчення місяця розташування об'єктів на поверхні Землі.

Лише в XIV ст. французький учений Нікола Орем (близько 1323-1382) уперше застосував у математиці ідею Гіппарха: він розробив площину на клітинки (як розбив аркуш вашого зошита) і почав задавати положення точок широтою й довготою.

Однак величезні можливості застосування цієї ідеї були розкриті лише в XVII ст. у роботах видатних французьких математиків П'єра Ферма і Рене Декарта. У своїх працях ці вчені показали, як завдяки системі координат можна переходити від точок до чисел, від ліній до рівнянь, від геометрії до алгебри.

Попри те що П. Ферма опублікував свою роботу на рік раніше за Р. Декарта, систему координат, якою ми сьогодні користуємося, називають декартовою. Р. Декарт у своїй роботі «Міркування про метод» запропонував нову зручну буквену символіку, якою з незначними змінами ми користуємося й сьогодні. Слідом за Декартом ми позначаємо змінні останніми буквами латинського алфавіту  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , а коефіцієнти – першими:  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,... Звичайні нам позначення степенів  $x^2$   $y^3$   $z^5$  і т.д. також увів Р. Декарт [5, с. 101].

Розглянемо більш детально геометрію створеної П. Ферма і Р. в основі якої лежать дві ідеї:

1) ідея координат, що привела до арифметизації площини тому, що кожній точці площини ставиться у відповідність два числа, взятих у певному, визначеному порядку, і навпаки;

2) ідея вираження будь-якого рівняння двома невідомими як деякої лінії на площині і, навпаки, представлення будь-якої лінії, визначеної, як деяке геометричне місце точок, які відповідають рівнянню.

Перша ідея, що містила деякий опис системи координат і використання цього методу при розв'язуванні задач, була написана приблизно в середині 30-х років XVII ст. П'єром Ферма і названа ним «Введення в вчення про плоских і тілесних місцях». До своїх нових ідей Ферма прийшов, ретельно вивчаючи, як і всі великі математики того часу, класичні праці давньогрецьких учених, в тому числі Аполонія. Ферма займався навіть відновленням одного втраченого твору Аполонія - «Плоскі місця» [9, с. 166—169.].

У передмові до «Введення» Ферма вказує, що давньогрецькі вчені не володіли загальними методами розв'язування геометричних задач. Кожна задача трактувалася окремо і незалежно від інших, подібних до неї задач.

Існує відсутність єдиного загального підходу до дослідження і вирішення завдань, як і відсутність символіки, призводило до повторення одного і того ж і робило неможливим раціонально класифікувати різні завдання і розглядати їх сутність з більш широкої точки зору. Ферма задався метою встановити загальний підхід до дослідження геометричних місць. Він з самого початку заявляє, що всяке рівняння між двома «невідомими».

Одним з недоліків праці Ферма була обмеженість його системи координат. По-перше, фіксованою вважалася лише вісь абсцис  $N_2$ . Вісь координат по суті відсутня, вона ніби передбачається. По-друге,  $x$  і  $y$  приймають, як і в давнину, лише додатні значення. Фактично вся система координат складалася з одного, першого квадранта.

«Геометрія» Декарта була вперше опублікована французькою мовою в 1637 р. у якості одного з трьох додатків до його філософського праці «Міркування про метод». У ньому, як і в інших своїх творах, Декарт висловив думку, що математика є найважливішим засобом для розуміння законів Всесвіту і кращим підтвердженням того, що людський розум здатний знайти істину в науці і пізнавати природу. Ще в 23-річному віці Декарта осяяла думка про перебудову всіх наук на математичній, аналітичній основі, думка про створення однієї єдиної та всеосяжної науки - «Універсальної математики». Ця думка його постійно надихала, хоча йому так і не вдалося здійснити її повністю. «Геометрія» Декарта і з'явилася як часткова реалізація загальної його ідеї, як об'єднання арифметики і алгебри з геометрією. Фактично «Геометрія» Декарта є алгебраїчною працею, і мало в ній можна знайти з того, що ми сьогодні називаємо «аналітичною геометрією». Проте основна ідея останньої - алгебраїчний спосіб дослідження питань геометрії за допомогою методу координат - в ній чітко викладена. Значна частина «Геометрії» присвячена методам алгебраїчного і графічного розв'язування рівнянь.

Отже, не тільки у Ферма, а й у Декарта ще немає того, що ми називаємо системою декартових координат на площині, є тільки вісь абсцис з початковою точкою на ній. Хоча «Геометрія» Декарта ще не являла собою справжню аналітичну геометрію, все ж вона як наука розвивалася саме під впливом цієї книги Декарта, а не під впливом «Введення» Ферма, що з'явилася у пресі лише в 1679 р. Через нелегкий стиль і нечіткий спосіб викладу «Геометрія» Декарта виявилася дуже важкою для читання. Вже в 1649 р. француз Ф. Дебон в своїх «коротких зауваженнях» коментує і доповнює Декарта. Так само вчинив голландський математик Франц Ван Скоотен, який видав «Геометрію» Декарта

латинською мовою в 1649 і 1659 рр. У Ван Скоотена ми вже знаходимо самостійне рівняння прямої  $y = a x + k$ , перетворення координат і т.п. Дж. Валліс вперше ввів і від'ємні абсциси, які він застосував разом із від'ємними ординатами. Метод координат поступово пробивав собі дорогу. Деякі з послідовників Декарта хоча і малювали другу вісь координат, але не застосовували її. Істотним поштовхом для подальшого розвитку координатної геометрії на площині були невелика праця Ньютона «Перерахування кривих третього порядку» (1706) і книга його співвітчизника Дж. Стірлінга «Ньютонові криві третього порядку» (1717), в яких використовувалися обидві осі (хоча вісь  $V$  ще не вважалася рівноправною з віссю  $X$ ) і квадранти. Лише Г. Крамер у своєму «Введення в аналіз алгебраїчних кривих» (1750) вперше ввів вісь  $V$ , вважаючи її рівноправною з віссю  $X_1$ , і чітко користувався поняттям двох координат точки на площині. Цього нововведення, однак, ще немає в другому томі «Введення в аналіз» (1748) Ейлера. З іншого боку, ця робота Ейлера, присвячена геометрії, стала першою в сучасному сенсі аналітичної геометрії конічних перерізів. Близькі до сучасних нові позначення і розташування матеріалу плоскої аналітичної геометрії ми знаходимо вперше у С. Лакруа в «Елементарний курс прямолінійної і сферичної тригонометрії та програм алгебри до геометрії», який перевидавався багато разів протягом цілого століття, починаючи з 1798 р. Ще складніше щось говорити про полярну систему координат. Вважається, що її основи були також закладені в геометрії Декарта, але подальшого глибокого розвитку її в математиці не простежується. І математики мало приділяють уваги полярній системі координат. Це пов'язано з незручністю її використання при проведенні розрахунків і побудов, а також складністю сприйняття об'єктів в полярній системі координат. Хоча, при вивченні об'єктів, що знаходяться на величезних відстанях і недоступних об'єктів дуже зручно використовувати саме полярну систему координат. Вся теорія руху небесних тіл побудована на основі полярної системи координат. Були розроблені формули переходу від декартової системи координат в полярну і навпаки [9, с. 166—169.].

Дослідивши і розглянувши історію виникнення координат, можна зробити наступний висновок, що різні системи координат застосовуються у різних галузях науки. В школі найчастіше працюють з декартовими та полярними системами координат. Основні положення вчень відомих математиків стали основою координатного методу розв'язування задач, який частково досліджується в роботі.

Таким чином, метод координат пов'язаний з системою координат. Координатна система — це спосіб задання точок простору за допомогою чисел. Кількість чисел, необхідних для однозначного визначення будь-якої точки простору, визначає його вимірність. Обов'язковим елементом системи координат є початок координат — точка, від

якої ведеться відлік відстаней та іншим обов'язковим елементом є одиниця довжини, яка дозволяє відраховувати відстані. Отже, всі точки одновимірного простору можна задати при обраному початку координат одним числом. Для двовимірного простору необхідні два числа, для тривимірного — три. Ці числа називають координатами.

Варто зазначити те, що координати на площині і в тривимірному просторі можна задавати багатьма різними способами. Розв'язуючи ту або іншу математичну або фізичну задачу, можна застосовувати різні координатні системи, обираючи з них ту, в якій завдання розв'язується простіше або зручніше в даному конкретному випадку.

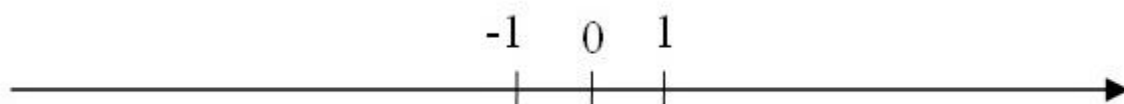


## РОЗДІЛ II. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КООРДИНАТ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

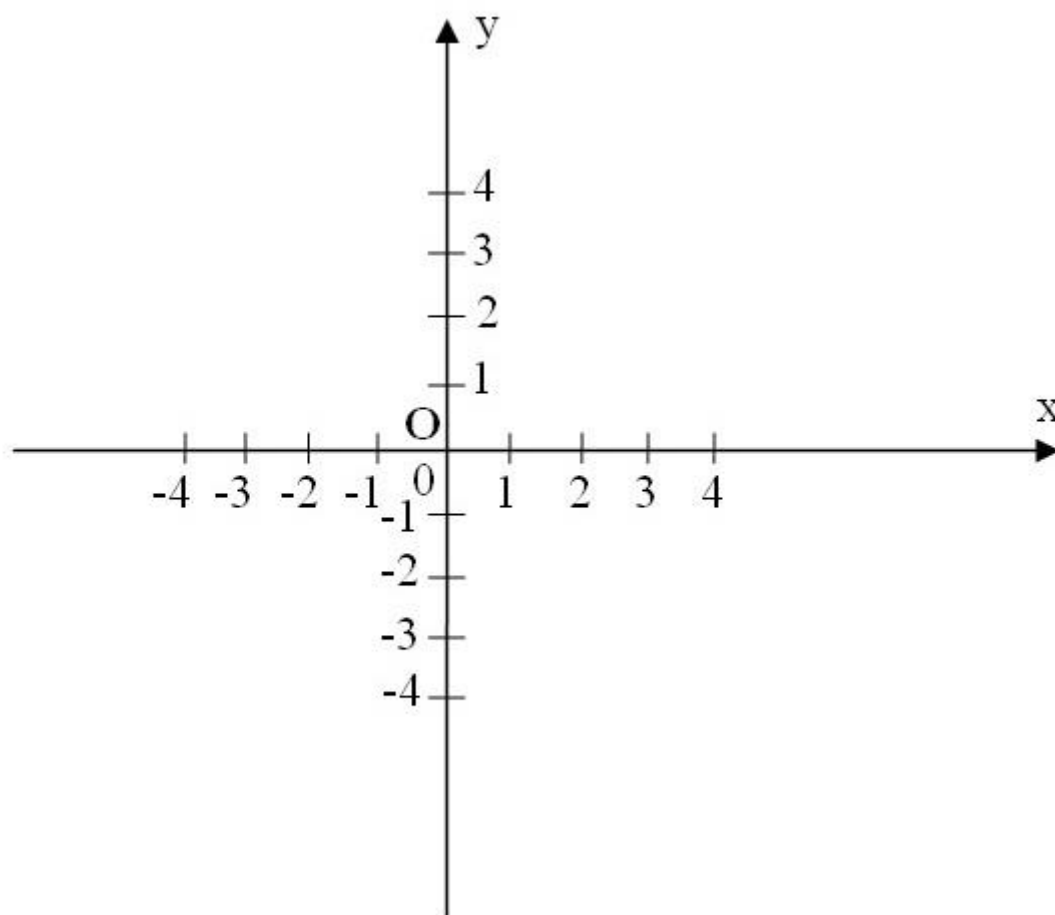
В школі вивчають і використовують узагальнені моделі координат, наприклад в шостому класі вивчається двовимірна, а в старших класах тривимірну модель координат.

Отже, координатною прямою називається пряма з вибраними на ній:

- додатним напрямком;
- початком відріку;
- одиничним відрізком.



Для прикладу проведемо на площині дві перпендикулярні координатні прямі:

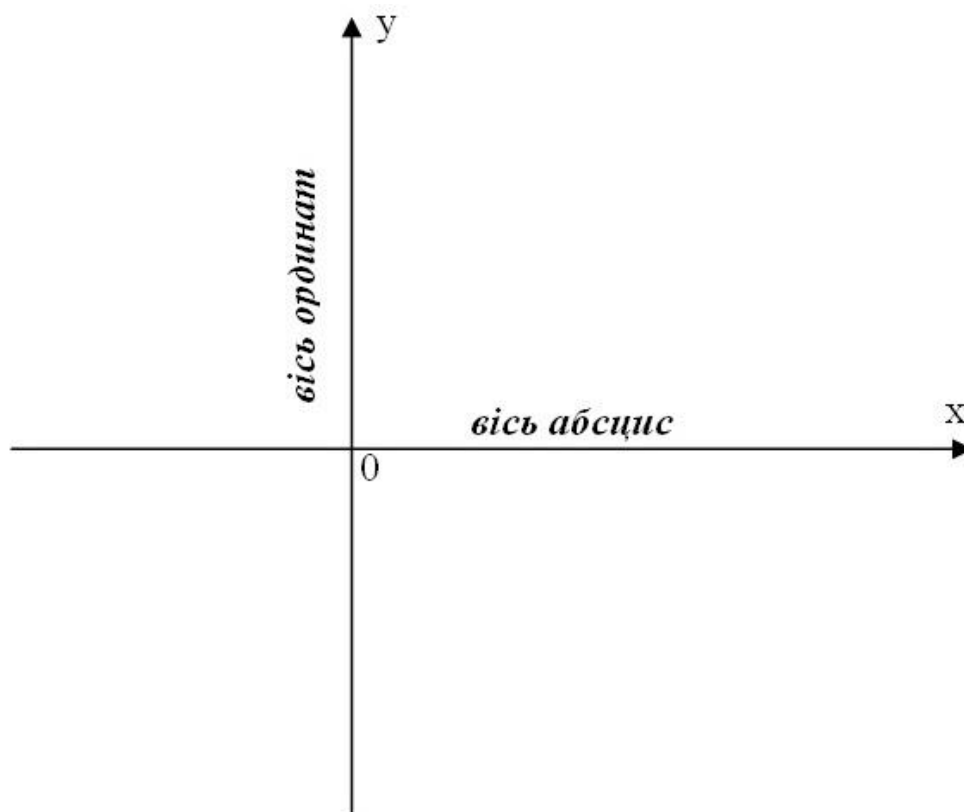


Початки відріку на прямих збігаються і ця точка називається початком координат і позначається вона т. О [26].

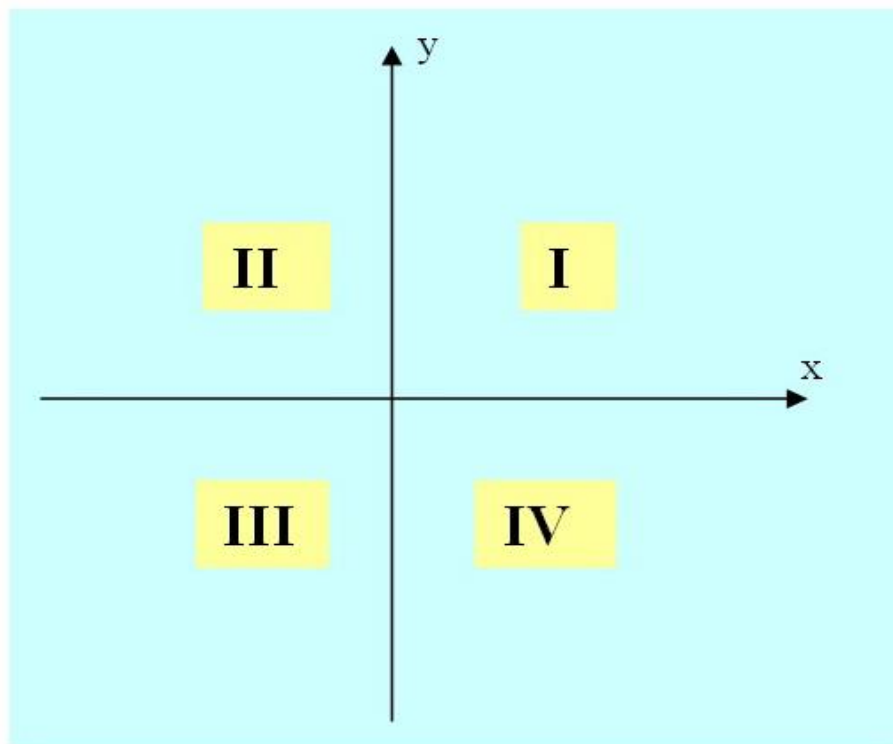
Горизонтальну вісь називають віссю абсцис і позначають буквою  $x$ .

Вертикальну вісь називають віссю ординат і позначають буквою  $y$ . Додатним напрямком на осі  $y$  є напрямок вгору, а від'ємним – вниз. Ці дві осі і утворюють

прямокутну систему координат. А площина, на якій задана прямокутна система координат, називається координатною площиною.



Розглянемо на малюнку координатні осі, які ділять площину на чотири частини:



Отже, ці частини називаються координатними чвертями [26].

Таким чином, метод координат переноситься в геометрію найбільш важливу особливість алгебри - однаковість способів вирішення завдань. Якщо в арифметиці й елементарної геометрії доводиться, як правило, шукати для кожного завдання особливий шлях розв'язання, в алгебрі та аналітичній геометрії рішення проводяться за загальним для всіх завдань плану, легко пристосовується до будь-якого завдання. Перенесення в геометрію властивих алгебри і тому володіють великою спільністю способів вирішення завдань становить головну цінність методу координат. Інше достоїнство методу координат полягає в тому, що його застосування позбавляє від необхідності вдаватися до наочного поданням складних просторових зображень.

Розглянемо наступні цілі вивчення методу координат у шкільному курсі геометрії:

- дати учням ефективний метод вирішення завдань і докази ряду теорем;
- показати на основі цього методу тісний зв'язок алгебри і геометрії;
- сприяти розвитку обчислювальної та графічної культури учнів [3, с. 7].

Отже, зробивши висновки ми дізналися, що у школі вивчення координатного методу і навчання його застосування для вирішення різних математичних задач відбувається в кілька етапів. На першому етапі вводиться основний понятійний апарат, який добре відпрацьовується в 5-6 класах і систематизується в курсі геометрії. У 5 класі учні знайомляться з координатним променем, який надалі, при вивченні негативних чисел, доповнюється до координатної прямої. І вже після введення раціональних чисел в 6 класі учні вивчають координатну площину. На другому етапі учні знайомляться з рівняннями прямої та кола. Дані поняття вивчаються ними як в алгебрі, так і в геометрії з різною змістовною метою, тому учні часто не бачать зв'язку між ними, а, значить, і погано засвоюють суть методу. Так, в курсі алгебри VII класу графіки основних функцій вводяться шляхом побудови низки точок, координати яких обчислюються по аналітичному завданням функції. У курсі геометрії рівняння прямої та кола вводиться на основі геометричних характеристичних властивостей, як безліч точок, які мають певною властивістю (рівновіддаленості від 2 точок - для прямої, від однієї точки - для кола). Навчання застосування самого методу координат для вирішення завдань відбувається в курсі геометрії 9 класу. Для цього спочатку розкриваються основні етапи застосування методу, а потім на прикладі низки завдань показується безпосереднє застосування методу координат.

## РОЗДІЛ ІІІ. ОСНОВНІ ЗАСАДИ ВИВЧЕННЯ МЕТОДУ КООРДИНАТ

### 3.1. Етапи вирішення завдань методом координат.

Щоб вирішувати завдання методом координат необхідне виконання 3 етапів:

Перший етап вимагає переклад завдання на координатний (аналітичний) мову;

Другий етап полягає у перетворенні аналітичного вираження;

Третій кінцевий етап це - зворотний переклад, тобто переклад з координатного мови на мову, в термінах якого сформульовано задачу.

Розглянемо більш детально на прикладах алгебраїчну і геометричну завдання і проілюструємо виконання даних 3 етапів при їх вирішенні координатним методом.

№ 1. Скільки рішень має система рівнянь [26].

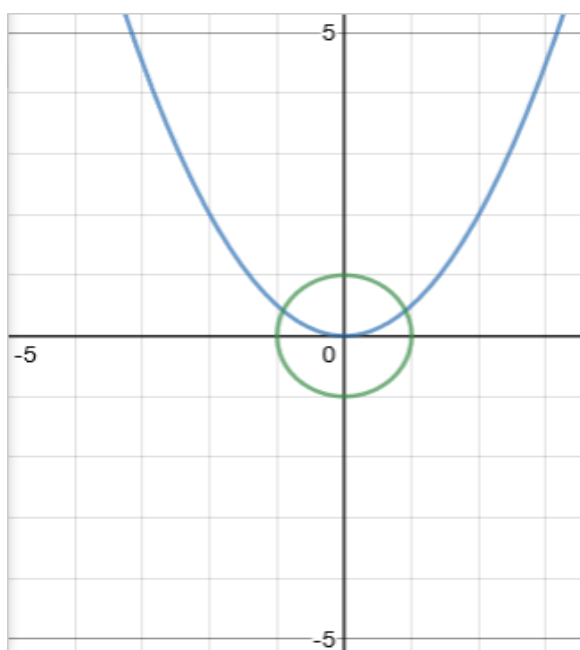


Рис.3.1.

Рішення:

1 етап: на геометричному мовою в даній задачі потрібно знайти, скільки точок перетину мають фігури, задані даними рівняннями. Перше з них є рівнянням кола з центром у початку координат і радіусом, рівним 1, а друге - рівнянням параболи.

2 етап: побудова кола і параболи; знаходження точок їх перетину.

3 етап: кількість точок перетину кола і параболи є відповіддю на поставлене питання.

№ 2. Знайдіть безліч точок, для кожної з яких відстані від двох даних точок рівні.

Рішення: Позначимо дані точки через А і В. Виберемо систему координат так, щоб вісь Ох збігалася з прямою АВ, а початком координат служила точка А Припустимо далі, що  $AB = a$ , тоді у вибраній системі координат А (0,0) і В (a , 0). Точка М (x, y) належить

шуканого безлічі тоді і тільки тоді, коли  $AM = MB$ , або, що те ж саме,  $AM^2 = MB^2$ . Використовуючи формулу відстані від однієї точки координатної площини до іншої, отримуємо  $AM^2 = x^2 + y^2$ ,  $MB^2 = (x - a)^2 + y^2$ . Тоді  $x^2 + y^2 = (x - a)^2 + y^2$

Рівність  $x^2 + y^2 = (x - a)^2 + y^2$  і є алгебраїчною моделлю ситуації, даної в задачі. На цьому закінчується перший етап її рішення (переклад завдання на координатний мова) [3, с. 26-27].

На другому етапі здійснюється перетворення отриманого виразу, в результаті якого отримуємо співвідношення .

На третьому етапі здійснюється переклад мови рівняння на геометричний мову. Отримане рівняння є рівнянням прямої, паралельної осі  $Oy$  і віддаленої від точки  $A$  на відстань ,

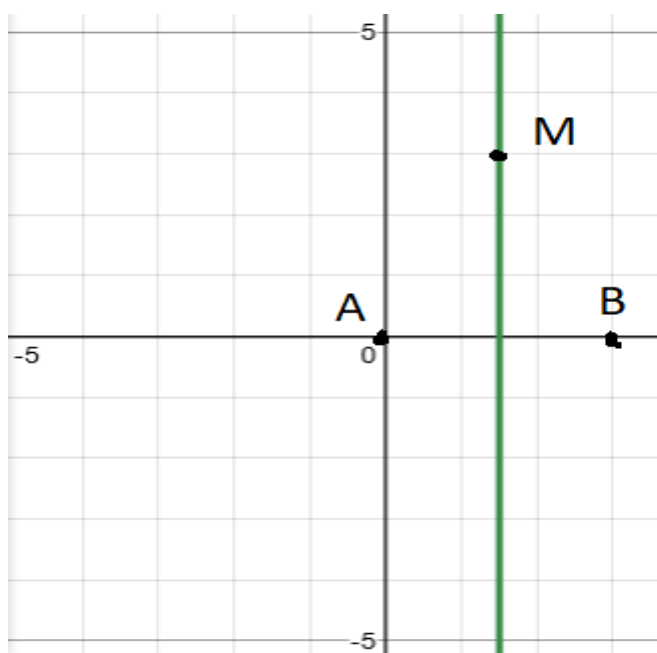


Рис.3.2.

Тобто серединного перпендикуляра до відрізка  $AB$  [26].

Для розробки методики формування вміння застосовувати координатний метод важливо виявити вимоги, які пред'являє логічна структура вирішення завдань мисленню вирішального. Координатний метод передбачає наявність в учнів умінь і навичок, що сприяють застосуванню цього методу на практиці. Проаналізуємо вирішення декількох завдань. У процесі цього аналізу виділимо вміння, які є компонентами уміння використовувати координатний метод при вирішенні завдань. Знання компонентів цього вміння дозволить здійснити його поелементне формування [3, с. 26-27].

*Завдання № 1.* Знайти безліч точок, для кожної з яких різниця квадратів відстаней від двох даних точок є величина постійна.

Позначимо дані точки через А і В. Виберемо систему координат так, щоб вісь Ох збігалася з прямою АВ, а початком координат служила точка А. (Вміння оптимально вибирати систему координат).

Припустимо  $AB = a$ , тоді у вибраній системі координат  $A(0,0)$ ,  $B(a, 0)$ .

(Вміння знаходити координати заданих точок)

Точка  $M(x, y)$  належить шуканого безлічі тоді тільки тоді, коли  $AM^2 - BM^2 = b^2$  де  $b$  - постійна величина (Вміння переводити геометричний мову на аналітичний, скласти рівняння фігур).

Використовуючи формулу відстаней між двома точками, отримуємо:  $(x-0)^2 + (y-0)^2 - (x-a)^2 - y^2 = b^2$ ,

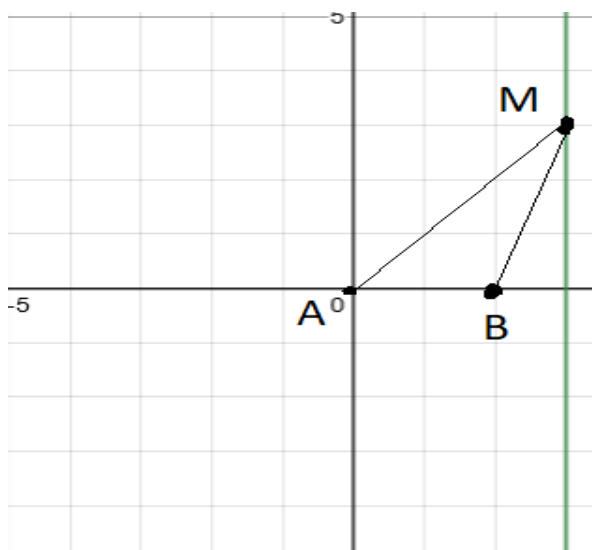


Рис. 3.3.

(Вміння обчислювати відстань між точками, заданими координатами). Дане рівняння є рівнянням прямої, паралельної осі Оу і віддаленої від точки А на відстань  $(b^2 + a^2)/2a$ . [3, с. 28-29].

Отже, неважко бачити, що і для вирішення цього завдання необхідно оволодіння перерахованими вище вміннями. Крім того, для вирішення наведеної задачі, а також і інших завдань важливо вміння «бачити за рівнянням» конкретний геометричний образ, яке є зворотним до вміння скласти рівняння конкретних фігур.

Існують види умінь застосовувати координатний метод в конкретних ситуаціях, а саме:

- ✓ переводити геометричний мову на аналітичний для одного типу завдань і з аналітичного на геометричний для іншого;
- ✓ коштувати точку за заданими координатами;
- ✓ знаходити координати заданих точок;
- ✓ обчислювати відстань між точками, заданими координатами;

- ✓ оптимально вибрати систему координат;
- ✓ скласти рівняння заданих фігур;
- ✓ бачити за рівнянням конкретний геометричний образ;
- ✓ виконувати перетворення алгебраїчних співвідношень.

Дані вміння можна відпрацювати на прикладі таких завдань, формують координатний метод:

- ❖ завдання на побудову точки за її координатами;
- ❖ завдання на знаходження координат заданих точок;
- ❖ завдання на обчислення відстані між точками, заданими координатами;
- ❖ завдання на оптимальний вибір системи координат;
- ❖ завдання на складання рівняння фігури по її характеристичними властивості;
- ❖ завдання на визначення фігури по її рівнянню;
- ❖ завдання на перетворення алгебраїчних рівностей; [9].

Висновки з вище викладеного полягають у тому, що важливо наголосити на тому, що необхідно виробляти в учнів, починаючи з 6 класу, уявлення про можливість довільного вибору системи координат. Цю роботу доцільно вести в процесі вирішення завдань. З метою пропедевтичної роботи можна рекомендувати в 6 класі завдання з підручника на знаходження координат точок по малюнку, урізноманітнюючи їх за допомогою зміни напрямку осей і початку координат.

### **3.2. Види завдань, що вирішуються координатним методом.**

Застосовуючи метод координат, можна вирішувати задачі двох видів.

Перший вид коли ми користуємось координатами можна витлумачити рівняння і нерівності геометрично і таким чином застосовувати геометрію до алгебри та аналізу. Графічне зображення функції перший приклад такого застосування методу координат.

Другий вид це -задаючи фігури рівняннями і висловлюючи в координатах геометричні співвідношення, ми застосовуємо алгебру до геометрії. Наприклад, можна виразити через координати основну геометричну величину - відстань між точками.

Особливо актуальною стає проблема формування ролі координатного методу у вивченні геометрії. Найбільш поширеними серед планіметричних задач, розв'язуваних координатним методом, є завдання наступних 2 видів: 1) на обґрунтування залежностей між елементами фігур, особливо між довжинами цих елементів, 2) на знаходження безлічі точок, які відповідають певним властивостям.

Прикладом завдань першого виду може бути наступна:

Незважаючи на недоліки методу координат такі як наявність великої кількості додаткових формул, що вимагають запам'ятовування, і відсутність передумов розвитку творчих здібностей учнів, деякі види завдань важко вирішити без застосування даного методу. Тому вивчення методу координат необхідно, однак більш детальне знайомство з цим методом доцільно проводити на факультативних заняттях.

Приклад 1. Доведіть, що сума квадратів відстаней від точки, взятої на діаметрі кола, до кінців будь-якої паралельної йому хорди постійна.

Рішення:

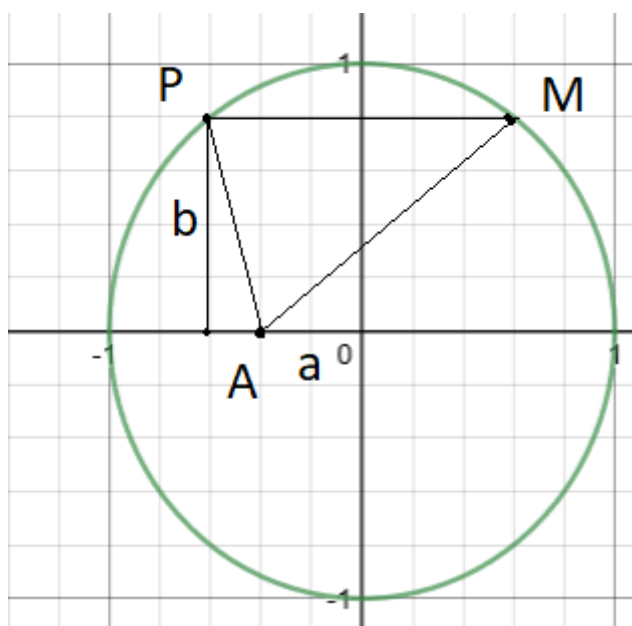


Рис.3.4.

Введемо прямокутну систему координат з початком у центрі кола. Нехай хорда MP паралельна осі Ox, а точка A належить діаметру. Позначимо відстань OA через a, а відстань від точки P до осі Ox через b. Тоді точка A має координати (a, 0). Точки P і M належать кола з центром у початку координат і радіусом рівним 1, отже їх координати задовольняють рівняння даної окружності  $x^2 + y^2 = 1$ . Використовуючи це рівняння знаходимо координати точок P  $(-\sqrt{1 - b^2}; b)$  і M  $(\sqrt{1 - b^2}; b)$ . Необхідно довести, що  $AM^2 + AP^2$  не залежить від змінної b. Знайдемо  $AM^2$  і  $AP^2$  використовуючи формулу знаходження відстані між двома точками по їх координатами:

$(\sqrt{b^2 + (\sqrt{1 - b^2} - a)^2})^2$  і  $(\sqrt{b^2 + (-\sqrt{1 - b^2} - a)^2})^2$ . Вони відповідно рівні  $b^2 + (\sqrt{1 - b^2} - a)^2$  і  $b^2 + (-\sqrt{1 - b^2} - a)^2$ , А їх сума після приведення подібних дорівнює  $2a^2 + 2$ . Це число не залежить від змінної b, що й потрібно було довести.



Приклад 2. Діаметри  $AB$  і  $CD$  кола перпендикулярні. Хорда  $EA$  перетинає діаметр  $CD$  в точці  $K$ , хорда  $EC$  перетинає діаметр  $AB$  в точці  $L$ . Доведіть, що якщо  $CK:KD$  так само як  $2:1$ , то  $AL:LB$  так само як  $3:1$ .

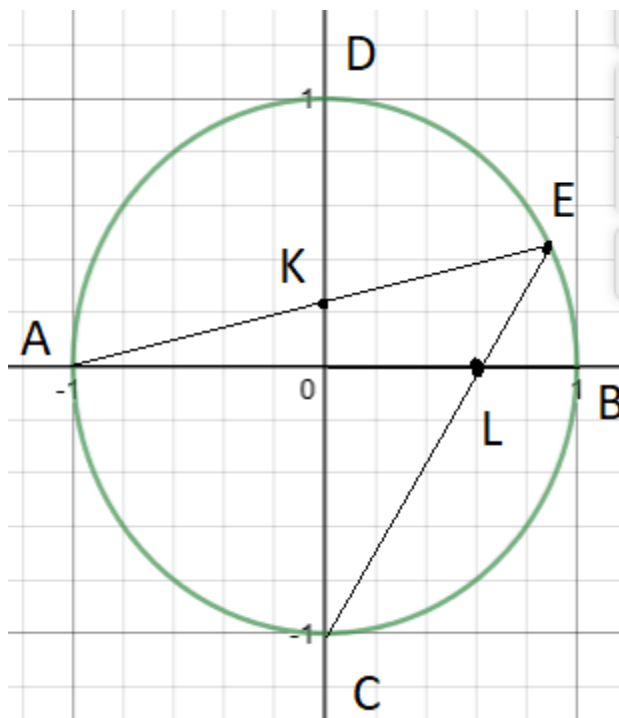


Рис.3.5.

Рішення: Введемо прямокутну систему координат, направивши осі за даними діаметрам  $AB$  і  $CD$ . Радіус кола будемо вважати рівним 1. Тоді точки  $A, B, C, D$  матимуть координати  $(-1,0), (1,0), (0,-1), (0,1)$  відповідно. Так як  $CK:KD = 2:1$ , то точка  $K$  має координати  $(0,1/3)$ . Знайдемо координати точки  $E$  як точки перетину прямої  $AK$ , що має рівняння  $y=1/3x+1/3$  та кола, заданої рівнянням  $x^2 + y^2 = 1$ . Отримуємо, що точка  $E$  має координати  $(0,8;0,6)$ . Точка  $L$  - це точка перетину прямих  $CE$  та осі абсцис, значить ординати точки  $L$  дорівнює 0. Знайдемо абсцису точки  $L$ . Пряма  $CE$  задана рівнянням  $y=2x - 1$ . Вона перетинає вісь  $Ox$  у точці  $(0.5, 0)$ . Звідси координати точки  $L$   $(0.5, 0)$ . Знайдемо відношення  $AL:LB$ . Воно дорівнює трьом, що й потрібно було довести [3, с. 62-63].

Таким чином, можна зробити висновки, що ми розглянули види задач, які розв'язуються методом координат, і також дізналися про найбільш поширеними серед планіметричних задач, розв'язуваних координатним методом, є завдання наступних 2 видів: 1) на обґрунтування залежностей між елементами фігур, особливо між довжинами цих елементів, 2) на знаходження безлічі точок, які відповідають певним властивостям.

Координатний метод є одним із основних методів розв'язування задач. Суть його полягає в тому, щоб залежності між елементами геометричної фігури виразити за

допомогою алгебраїчних співвідношень. Розв'язування задач цим методом починають з побудови прямокутної системи координат, у якій можна знайти координати точок і векторів, скласти рівняння прямих (у двовимірному просторі) або площин (у тривимірному просторі), визначити відстані між точками, від точки до прямої або площини, кути між прямими і площинами.

Прямокутну систему координат можна вибирати довільно і результат розв'язування задачі не повинен залежати від вибору цієї системи. Проте від вдалого її вибору залежить раціональний шлях розв'язування, швидкість і легкість одержання необхідного результату. Тому бажано проаналізувати задачу і подумати, як вибрати початок відліку і систему координат.

#### РОЗДІЛ IV. РОЗРОБКА МЕТОДИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ВИВЧЕННЯ ГЕОМЕТРІЇ У 7-9 КЛАСАХ НА 2021-2022 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Вивчення геометрії у 7-9 класах полягає у базовій загальній середній освіті розвитку та соціалізації особистості учнів, формування їхньої національної самосвідомості, загальної культури, світоглядних орієнтирів, екологічного стилю мислення і поведінки, творчих здібностей, дослідницьких навичок і навичок життєзабезпечення, здатності до саморозвитку та самонавчання в умовах глобальних змін і викликів [14].

Важливим є те, що кожний випускник основної школи — це патріот України, який знає її історію; носій української культури, який поважає культуру інших народів; компетентний мовець, що вільно спілкується державною мовою, володіє також рідною (у разі відмінності) й однією чи кількома іноземними мовами, має бажання і здатність до самоосвіти, виявляє активність і відповідальність у громадському й особистому житті, здатний до підприємливості та ініціативності, має уявлення про світобудову, бережно ставиться до природи, безпечно й доцільно використовує досягнення науки і техніки, дотримується здорового способу життя.

Провідним засобом реалізації вказаної мети є запровадження компетентнісного підходу у навчально-виховний процес загальноосвітньої школи шляхом формування предметних і ключових компетентностей.

Таким чином, курс математики основної школи логічно продовжує реалізацію завдань математичної освіти учнів, розпочату в початкових класах, розширюючи і доповнюючи ці завдання відповідно до вікових і пізнавальних можливостей школярів. В основу побудови змісту та організації процесу навчання математики покладено компетентнісний підхід, відповідно до якого кінцевим результатом навчання предмета є сформовані певні компетентності, як здатності учня застосовувати свої знання в навчальних і реальних життєвих ситуаціях, повноцінно брати участь в житті суспільства, нести відповідальність за свої дії. Навчання математики в основній школі передбачає формування предметної математичної компетентності, сутнісний опис якої подано у розділі «Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності» цієї програми. Формування зазначеної компетентності підпорядковується реалізації загальних завдань шкільної математичної освіти [14].

Рекомендуємо ось такі основні рекомендації вивчення геометрії у 7-9 класах:

- формування ставлення до математики як невід'ємної складової загальної культури людини, необхідної умови її повноцінного життя в сучасному суспільстві

на основі ознайомлення з ідеями і методами математики як універсальної мови науки і техніки, ефективного засобу моделювання і дослідження процесів і явищ навколишнього світу;

- забезпечення оволодіння математичною мовою, розуміння ними математичної символіки, математичних формул і моделей як таких, що дають змогу описувати загальні властивості об'єктів, процесів та явищ;

- формування здатності логічно обґрунтовувати та доводити математичні твердження, застосовувати математичні методи у процесі розв'язування навчальних і практичних задач, використовувати математичні знання і вміння під час вивчення інших навчальних предметів;

- розвиток умінь працювати з підручником, опрацьовувати математичні тексти, шукати і використовувати додаткову навчальну інформацію, критично оцінювати здобуту інформацію та її джерела, виокремлювати головне, аналізувати, робити висновки, використовувати отриману інформацію в особистому житті;

- формування здатності оцінювати правильність і раціональність розв'язування математичних задач, обґрунтовувати твердження, приймати рішення в умовах неповної, надлишкової, точної та ймовірнісної інформації [16].

Крім цих загальних освітніх завдань в основній школі реалізуються такі специфічні для даного етапу навчання математики освітні завдання:

- розширення знань про число (від натуральних чисел до дійсних), формування культури усних, письмових, інструментальних обчислень;

- формування системи функціональних понять, умінь використовувати функції та їх графіки для характеристики залежностей між величинами, опису явищ і процесів;

- забезпечення оволодіння учнями мовою алгебри, вміннями здійснювати перетворення алгебраїчних виразів, розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи, моделювати за допомогою рівнянь реальні ситуації, пояснювати здобуті результати;

- забезпечення оволодіння мовою геометрії, розвиток їх просторових уявлень і уяви, умінь виконувати основні геометричні побудови за допомогою геометричних інструментів (лінійки з поділками, транспортира, косинця, циркуля і лінійки);

- формування знань про геометричні фігури на площині, їх властивості, а також умінь застосовувати здобуті знання у навчальних і життєвих ситуаціях;

- формування уявлення про найпростіші геометричні фігури в просторі та їх властивості, а також первинних умінь застосовувати їх у навчальних і життєвих ситуаціях;

- ознайомлення зі способами і методами математичних доведень, формування умінь їх практичного використання;

➤ формування знань про основні геометричні величини (довжину, площу, об'єм, міру кута), про способи їх вимірювання й обчислення для планіметричних і найпростіших стереометричних фігур, а також уміння застосовувати здобуті знання у навчальних і життєвих ситуаціях;

➤ вивчення геометричних перетворень площини та їх найпростіших властивостей, а також розвиток в учнів функціональних уявлень на геометричному змісті;

Крім того, навчання математики має зробити певний внесок у формування ключових компетентностей [16].

Таким чином, ключові компетентності, як вміння вчитися, ініціативність і підприємливість, екологічна грамотність і здоровий спосіб життя, соціальна та громадянська компетентності можуть формуватися відразу засобами усіх навчальних предметів. Виокремлення в навчальних програмах таких наскрізних програм спрямованих на формування в учнів здатності застосовувати знання й уміння у реальних життєвих ситуаціях.

Важливими є ключові і загальнопредметні компетентності, навчальних предметів та предметних циклів, які необхідно враховувати при формуванні шкільного середовища.

Основним компетентностями з яких є наскрізні лінії є соціально значимими надпредметними темами, які допомагають формуванню в учнів уявлень про суспільство в цілому, розвивають здатність застосовувати отримані знання у різних ситуаціях.

Важливо врахувати, що навчання за наскрізними лініями реалізується насамперед через:

організацію навчального середовища — зміст та цілі наскрізних тем враховуються при формуванні духовного, соціального і фізичного середовища навчання;

навчальні предмети — виходячи із наскрізних тем при вивченні предмета проводяться відповідні трактовки, приклади і методи навчання, реалізуються надпредметні, міжкласові та загальношкільні проекти. Роль навчальних предметів при навчанні за наскрізними темами різна і залежить від цілей і змісту навчального предмета та від того, наскільки тісно той чи інший предметний цикл пов'язаний із конкретною наскрізною темою;

предмети за вибором;

роботу в проектах;

позакласну навчальну роботу і роботу гуртків [14].

Навчання математики має викликати в учнів якомога більше позитивних емоцій, а її зміст — бути націленим на виховання порядності, старанності, систематичності, послідовності, посидючості і чесності. Приклад вчителя покликаний зіграти важливу роль

у формуванні толерантного ставлення до товаришів, незалежно від рівня навчальних досягнень. З цієї ж наскрізною лінією пов'язані, наприклад, процентні обчислення, елементи статистики, що дозволяють учням зрозуміти значення кількісних показників при характеристиці суспільства і його розвитку.

Необхідною умовою формування компетентностей є діяльнісна спрямованість навчання, яка передбачає постійне включення учнів до різних видів педагогічно доцільної активної навчально-пізнавальної діяльності, а також практична його спрямованість. Доцільно, де це можливо, не лише показувати виникнення математичного факту із практичної ситуації, а й ілюструвати його застосування на практиці. Формуванню математичної та ключових компетентностей сприяє встановлення та реалізація у навчанні математики міжпредметних і внутрішньопредметних зв'язків, а саме: змістово-інформаційних, операційно-діяльнісних і організаційно-методичних. Їх використання посилює пізнавальний інтерес учнів до навчання і підвищує рівень їхньої загальної культури, створює умови для систематизації навчального матеріалу і формування наукового світогляду. Учні набувають досвіду застосування знань на практиці та перенесення їх в нові ситуації [14].

Важливу роль у навчанні математики відіграє систематичне використання історичного матеріалу, який підвищує інтерес до вивчення математики, стимулює потяг до наукової творчості, пробуджує критичне ставлення до фактів, дає учням уявлення про математику як невід'ємну складову загальнолюдської культури. На дохідливих прикладах слід показувати учням, як розвивалися математичні поняття і відношення, теорії й методи. Ознайомлення учнів з іменами та біографіями видатних учених, які створювали математику, зокрема видатних українських математиків, сприятиме національному і патріотичному вихованню школярів.

Зміст математичної освіти в основній школі структурується за такими змістовими лініями: числа; вирази; рівняння і нерівності; функції; геометричні фігури; геометричні величини. Кожна з них розвивається з урахуванням завдань вивчення математики на цьому ступені шкільної освіти, в якому виокремлюються два основні етапи: 5–6 класи і 7–9 класи. Освітні завдання на першому етапі реалізуються у процесі вивчення єдиного курсу математики, на другому — двох курсів: алгебри і геометрії.

Таким чином, курс математики 5–6 класів передбачає розвиток, збагачення і поглиблення знань учнів про числа і дії над ними, числові й буквені вирази, величини та їх вимірювання, рівняння, числові нерівності, а також уявлень про окремі геометричні фігури на площині і в просторі. Понятійний апарат, обчислювальні алгоритми, графічні уміння і навички, що мають бути сформовані на цьому етапі вивчення курсу, є тим

підґрунтям, що забезпечує успішне вивчення в наступних класах алгебри і геометрії, а також інших навчальних предметів, де застосовуються математичні знання [14].

Істотне місце у вивченні курсу займають текстові задачі, основними функціями яких є розвиток логічного мислення учнів та ілюстрація практичного застосування математичних знань. Під час розв'язування текстових задач учні також вчать використовувати математичні моделі. Розв'язування таких задач супроводжує вивчення всіх тем, передбачених програмою.

Зміст геометричного матеріалу включає початкові відомості про планіметричні (відрізок, промінь, пряма, кут, трикутник, прямокутник, квадрат, коло, круг) і стереометричні (прямокутний паралелепіпед, куб, піраміда) фігури. Учні набувають навичок вимірювання довжини відрізка й градусної міри кута, знаходження площ і об'ємів деяких фігур, побудови геометричних фігур за допомогою лінійки, косинця, транспортира і циркуля. Розширюються уявлення учнів про вимірювання геометричних величин на прикладах вимірювання і порівняння відрізків і кутів, побудови відрізків даної довжини і кутів із заданою градусною мірою, оперування формулами периметрів, площ і об'ємів геометричних фігур — знаходження невідомого компонента формули за відомими. Побудова кута за допомогою транспортира або косинця (прямого кута), прямої та відрізка за допомогою лінійки використовується при побудові трикутників, прямокутників, перпендикулярних і паралельних прямих.

Вивчення геометричних фігур має передбачати використання наочних ілюстрацій, прикладів із довкілля, життєвого досвіду учнів, виконання побудов і сприяти виробленню вмінь виділяти форму і розміри як основні властивості геометричних фігур. Закріплення понять супроводжується їх класифікацією (кутів, трикутників, взаємного розміщення прямих на площині). Властивості геометричних фігур спочатку обґрунтовуються дослідно-індуктивно, потім застосовуються в конкретних ситуаціях, що сприяє виробленню в учнів умінь доказово міркувати [14].

Основа інтеграції геометричного матеріалу з арифметичним і алгебраїчним — числові характеристики (довжина, площа, об'єм) геометричних фігур. Узагальнюються знання учнів про одиниці вимірювання довжини, площі, об'єму і вміння переходити від одних одиниць до інших, оскільки ці знання і вміння використовуються у вивченні предметів природничого циклу і в трудовому навчанні.

Важливим є формування в учнів умінь подавати дані у вигляді таблиць, графіків і діаграм різних типів та на основі їхнього аналізу робити відповідні висновки.

У 7–9 класах вивчаються два курси: алгебра і геометрія.

Основними завданнями курсу алгебри є формування умінь виконання тотожних перетворень цілих і дробових виразів, розв'язування рівнянь і нерівностей та їх систем, достатніх для свідомого їх використання у вивченні математики і суміжних предметів, а також для практичних застосувань. Важливе завдання полягає в залученні учнів до використання рівнянь і функцій як засобів математичного моделювання реальних процесів і явищ, розв'язування на цій основі прикладних задач. У процесі вивчення курсу посилюється роль обґрунтувань математичних тверджень, індуктивних і дедуктивних міркувань, формування різноманітних алгоритмів, що має сприяти розвитку логічного мислення і алгоритмічної культури школярів [16].

На цьому етапі шкільної математичної освіти учні починають ознайомлюватися з дійсними числами. Так, до відомих учням числових множин долучається множина ірраціональних чисел.

Основу курсу становлять перетворення раціональних та ірраціональних виразів. Важливо забезпечити формування умінь школярів виконувати основні види перетворень таких виразів, що є передумовою подальшого успішного засвоєння курсу та використання математичного апарату під час вивчення інших шкільних предметів. Розглядається поняття степеня з цілим показником та його властивості.

Істотного розвитку набуває змістова лінія рівнянь та нерівностей. Процес розв'язування рівняння трактується як послідовна заміна даного рівняння рівносильними йому рівняннями. На основі узагальнення відомостей про рівняння, здобутих у попередні роки, вводиться поняття лінійного рівняння з однією змінною. Курс передбачає вивчення лінійних рівнянь, квадратних рівнянь та рівнянь, які зводяться до лінійних або квадратних. Розглядаються системи лінійних рівнянь та рівнянь другого степеня з двома змінними. Щодо останніх, то увага зосереджується на системах, де одне рівняння – другого степеня, а друге – першого степеня. Передбачається розгляд лише найпростіших систем рівнянь, у яких обидва рівняння другого степеня.

Значне місце відводиться застосуванню рівнянь до розв'язування різноманітних задач. Ця робота має пронизувати всі теми курсу. Важливе значення надається формуванню умінь застосовувати алгоритм розв'язування задачі за допомогою рівняння.

Елементарні відомості про числові нерівності доповнюються і розширюються за рахунок вивчення властивостей числових нерівностей, лінійних нерівностей з однією змінною та квадратних нерівностей. Розглядається розв'язування систем двох лінійних нерівностей з однією змінною.

У 9 класі розглядається квадратична функція. Вивчення її властивостей пов'язується, зокрема, з розв'язуванням квадратних нерівностей.



Таким чином, функціональна лінія пронизує весь курс алгебри основної школи і розвивається в тісному зв'язку з тотожними перетвореннями, рівняннями і нерівностями. Властивості функцій, як правило, встановлюються за їх графіками, тобто на основі наочних уявлень, і лише деякі властивості обґрунтовуються аналітично. У міру оволодіння учнями теоретичним матеріалом кількість властивостей, що підлягають вивченню, поступово збільшується. Під час вивчення функцій чільне місце відводиться формуванню умінь будувати й аналізувати графіки функцій, характеризувати за графіками функцій процеси, які вони описують, спроможності розуміти функцію як певну математичну модель реального процесу.

Дев'ятикласники також ознайомляться з основними поняттями комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики.

Головна лінія курсу геометрії — геометричні фігури та їх властивості. Основними поняттями курсу є: точка, пряма, площина, належати, лежати між. Перші три поняття – це основні геометричні фігури, а два останніх – основні відношення. Це неозначувані поняття – для них не формулюються означення, але їх зміст розкривається через опис, показ, характеристику. Інші поняття курсу визначаються, а їх властивості встановлюються шляхом доказових міркувань. Учень має усвідомити, що під час доведення теорем можна користуватися означеннями і раніше доведеними теоремами.

Фігури, що вивчаються на площині — точка, пряма, відрізок, промінь, кут, трикутник, чотирикутник, багатокутник, коло, круг. Учень повинен формулювати означення планіметричних фігур та їх елементів, зображати їх на малюнку, класифікувати кути, трикутники, чотирикутники, правильні багатокутники.

У 9 класі розширюються уявлення учнів про аналітичне задання геометричних фігур, зокрема подається рівняння прямої, кола, виводяться формули довжини відрізка, координат середини відрізка, формується поняття про метод координат, який застосовується до доведення теорем та розв'язування задач.

Отже, висновки та важливі рекомендації, щодо змісту навчального матеріалу структуровано за темами відповідних навчальних курсів із визначенням мінімальної кількості годин на їх вивчення. На початку кожного класу вказано значну кількість резервних годин, які вчитель, на власний розсуд може витратити на систематизацію та повторення матеріалу на початку та в кінці року, збільшення кількості годин на кожному із вказаних тем, зокрема для внесення змін до орієнтовного календарно-тематичного плану.

## ВИСНОВОК

Розглянувши і дослідивши тему розв'язування задач методом координат, ми прийшли до наступних висновків:

Ідея координат зародилася дуже давно. Адже ще в давнину люди вивчали Землю, спостерігали зорі, а за результатами своїх досліджень складали карти, схеми.

У II ст. до н.е. давньогрецький учений Гіппарх уперше використав ідею координат для вивчення місяця розташування об'єктів на поверхні Землі.

Таким чином, різні системи координат застосовуються у різних галузях науки. В школі найчастіше працюють з декартовими та полярними системами координат. А основні положення вчень відомих математиків стали основою координатного методу розв'язування задач, який частково досліджується в роботі.

Отже, метод координат пов'язаний з системою координат. Система координат — це спосіб задання точок простору за допомогою чисел. Кількість чисел, необхідних для однозначного визначення будь-якої точки простору, визначає його вимірність. обов'язковим елементом системи координат є початок координат — точка, від якої ведеться відлік відстаней та іншим обов'язковим елементом є одиниця довжини, яка дозволяє відраховувати відстані. Отже, всі точки одновимірного простору можна задати при обраному початку координат одним числом. Для двовимірного простору необхідні два числа, для тривимірного — три. Ці числа називають координатами.

Варто зазначити те, що координати на площині і в тривимірному просторі можна задавати багатьма різними способами. Розв'язуючи ту або іншу математичну або фізичну задачу, можна застосовувати різні координатні системи, обираючи з них ту, в якій завдання розв'язується простіше або зручніше в даному конкретному випадку.

Важливо зазначити, що координатною прямою називається пряма з вибраними на ній: додатним напрямком, початком відліку, одиничним відрізком.

У школі вивчення координатного методу і навчання його застосування для вирішення різних математичних задач відбувається в кілька етапів. На першому етапі вводиться основний понятійний апарат, який добре відпрацьовується в 5-6 класах і систематизується в курсі геометрії. У 5 класі учні знайомляться з координатним променем, який надалі, при вивченні негативних чисел, доповнюється до координатної прямої. І вже після введення раціональних чисел в 6 класі учні вивчають координатну площину. На другому етапі учні знайомляться з рівняннями прямої та кола. Дані поняття вивчаються ними як в алгебрі, так і в геометрії з різною змістовною метою, тому учні часто не бачать зв'язку між ними, а, значить, і погано засвоюють суть методу. Так, в курсі алгебри VII класу графіки основних функцій вводяться шляхом побудови низки точок,

координати яких обчислюються по аналітичному завданням функції. У курсі геометрії рівняння прямої та кола вводиться на основі геометричних характеристичних властивостей, як безліч точок, які мають певною властивістю (рівновіддаленості від 2 точок - для прямої, від однієї точки - для кола). Навчання застосування самого методу координат для вирішення завдань відбувається в курсі геометрії 9 класу. Для цього спочатку розкриваються основні етапи застосування методу, а потім на прикладі низки завдань показується безпосереднє застосування методу координат.

Щоб вирішувати завдання як алгебраїчні, так і геометричні методом координат необхідне виконання 3 етапів:

- 1) переклад завдання на координатний (аналітичний) мову;
- 2) перетворення аналітичного вираження;
- 3) зворотний переклад, тобто переклад з координатного мови на мову, в термінах якого сформульовано задачу.

Для розробки методики формування вміння застосовувати координатний метод важливо виявити вимоги, які пред'являє логічна структура вирішення завдань мисленню вирішального. Координатний метод передбачає наявність в учнів умінь і навичок, що сприяють застосуванню цього методу на практиці. Проаналізуємо вирішення декількох завдань. У процесі цього аналізу виділимо вміння, які є компонентами уміння використовувати координатний метод при вирішенні завдань. Знання компонентів цього вміння дозволить здійснити його поелементне формування.

Застосовуючи метод координат, можна вирішувати задачі двох видів.

1. Користуючись координатами можна витлумачити рівняння і нерівності геометрично і таким чином застосовувати геометрію до алгебри та аналізу. Графічне зображення функції перший приклад такого застосування методу координат.

2. Задаючи фігури рівняннями і висловлюючи в координатах геометричні співвідношення, ми застосовуємо алгебру до геометрії. Наприклад, можна виразити через координати основну геометричну величину - відстань між точками.

Основна мета базової загальної середньої освіти полягає у розвитку та соціалізації особистості учнів, формування їхньої національної самосвідомості, загальної культури, світоглядних орієнтирів, екологічного стилю мислення і поведінки, творчих здібностей, дослідницьких навичок і навичок життєзабезпечення, здатності до саморозвитку та самонавчання в умовах глобальних змін і викликів.

Таким чином, метод координат є необхідною складовою рішення задач різного рівня. Використання даного методу, дозволяє учням значно спростити і скоротити процес

вирішення завдань, що допомагає їм при подальшому вивченні, як шкільного курсу математики, так і при вивченні математики у вищих навчальних закладах.

Основні рекомендації вивчення геометрії у 7-9 класах:

- формування ставлення до математики як невід'ємної складової загальної культури людини, необхідної умови її повноцінного життя в сучасному суспільстві на основі ознайомлення з ідеями і методами математики як універсальної мови науки і техніки, ефективного засобу моделювання і дослідження процесів і явищ навколишнього світу;
- забезпечення оволодіння математичною мовою, розуміння ними математичної символіки, математичних формул і моделей як таких, що дають змогу описувати загальні властивості об'єктів, процесів та явищ;
- формування здатності логічно обґрунтовувати та доводити математичні твердження, застосовувати математичні методи у процесі розв'язування навчальних і практичних задач, використовувати математичні знання і вміння під час вивчення інших навчальних предметів;
- розвиток умінь працювати з підручником, опрацьовувати математичні тексти, шукати і використовувати додаткову навчальну інформацію, критично оцінювати здобуту інформацію та її джерела, виокремлювати головне, аналізувати, робити висновки, використовувати отриману інформацію в особистому житті;
- формування здатності оцінювати правильність і раціональність розв'язування математичних задач, обґрунтовувати твердження, приймати рішення в умовах неповної, надлишкової, точної та ймовірнісної інформації.

Крім цих загальних освітніх завдань в основній школі реалізуються такі специфічні для даного етапу навчання математики освітні завдання:

- розширення знань про число (від натуральних чисел до дійсних), формування культури усних, письмових, інструментальних обчислень;
- формування системи функціональних понять, умінь використовувати функції та їх графіки для характеристики залежностей між величинами, опису явищ і процесів;
- забезпечення оволодіння учнями мовою алгебри, вміннями здійснювати перетворення алгебраїчних виразів, розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи, моделювати за допомогою рівнянь реальні ситуації, пояснювати здобуті результати;
- забезпечення оволодіння мовою геометрії, розвиток їх просторових уявлень і уяви, умінь виконувати основні геометричні побудови за допомогою геометричних інструментів (лінійки з поділками, транспортира, косинця, циркуля і лінійки);

- формування знань про геометричні фігури на площині, їх властивості, а також умінь застосовувати здобуті знання у навчальних і життєвих ситуаціях;
- формування уявлення про найпростіші геометричні фігури в просторі та їх властивості, а також первинних умінь застосовувати їх у навчальних і життєвих ситуаціях;
- ознайомлення зі способами і методами математичних доведень, формування умінь їх практичного використання;
- формування знань про основні геометричні величини (довжину, площу, об'єм, міру кута), про способи їх вимірювання й обчислення для планіметричних і найпростіших стереометричних фігур, а також умінь застосовувати здобуті знання у навчальних і життєвих ситуаціях;
- вивчення геометричних перетворень площини та їх найпростіших властивостей, а також розвиток в учнів функціональних уявлень на геометричному змісті.

Істотне місце у вивченні курсу займають текстові задачі, основними функціями яких є розвиток логічного мислення учнів та ілюстрація практичного застосування математичних знань. Під час розв'язування текстових задач учні також вчать використовувати математичні моделі. Розв'язування таких задач супроводжує вивчення всіх тем, передбачених програмою.

Зміст геометричного матеріалу включає початкові відомості про планіметричні (відрізок, промінь, пряма, кут, трикутник, прямокутник, квадрат, коло, круг) і стереометричні (прямокутний паралелепіпед, куб, піраміда) фігури. Учні набувають навичок вимірювання довжини відрізка й градусної міри кута, знаходження площ і об'ємів деяких фігур, побудови геометричних фігур за допомогою лінійки, косинця, транспортира і циркуля. Розширюються уявлення учнів про вимірювання геометричних величин на прикладах вимірювання і порівняння відрізків і кутів, побудови відрізків даної довжини і кутів із заданою градусною мірою, оперування формулами периметрів, площ і об'ємів геометричних фігур — знаходження невідомого компонента формули за відомими. Побудова кута за допомогою транспортира або косинця (прямого кута), прямої та відрізка за допомогою лінійки використовується при побудові трикутників, прямокутників, перпендикулярних і паралельних прямих.

Вивчення геометричних фігур має передбачати використання наочних ілюстрацій, прикладів із довкілля, життєвого досвіду учнів, виконання побудов і сприяти виробленню вмінь виділяти форму і розміри як основні властивості геометричних фігур. Закріплення понять супроводжується їх класифікацією (кутів, трикутників, взаємного розміщення прямих на площині). Властивості геометричних фігур спочатку обґрунтовуються

дослідно-індуктивно, потім застосовуються в конкретних ситуаціях, що сприяє виробленню в учнів умінь доказово міркувати.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Апостолова Г.В. Геометрія: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: академ, рівень, профіл. рівень / Г.В. Апостолова: упорядкув. завдань: Ліпчевського Л.В. [та ін.]. – К.: Генеза, 2001. – 304 с.: іл.
2. Атанасян, Л. С. Геометрія для 7-9 класів середньої школи [Текст] / В. Ф. Бутузов, С. Д. Кадомцев, Е. Г. Позняк, І. І. Юдіна - М. Освіта, 1992 .- 335с .
- 3.Возняк О.Г. Метод координат у геометричних задачах. Навч. посібник. — Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2013. — 64 с.
4. Геометрія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2017. – 240 с.: іл.
5. Гельфанд, І. М. Метод координат [Текст] - М. Наука, 1973. -87с.
6. Дорофєєв, Г. В. Математика: Учеб. для 5 кл. загаль. установ [Текст] / І. Ф. Шаригін, С. Б. Суворова - М. Освіта, 2000р. - 368с.
7. До вивчення переміщень на координатній площині / Г.Б. Лудин // Математика в школі - 1983г .- № 2.
8. До початку навчання геометрії 1-7 кл. // Математика в школі 1983р. - № 6.
9. Історія математики / Бевз В. Г. — Харків: Основа, 2006. — 171 с. — (Бібліотека журналу «Математика в школах України»: серія заснована в 2003 р. ; вип. 2(38)). — Бібліогр.: с. 166—169.
10. Історія математики у фаховій підготовці майбутніх учителів: монографія / В. Г. Бевз ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. — Київ: [б. и.], 2005. — 359, [1] с. — Бібліогр.: с. 328—359.
11. Крайзман М.Л.. Розв'язування геометричних задач методом координат. К: Радянська школа, 1983 — 128 с.
12. Лускин М. Г. Факультативні заняття з математики у школі: Методичні рекомендації [Текст] / В. І. Зубарева - Кіров ВДПУ, 1995.
13. Лященко, Є. І. Лабораторні та практичні роботи з методики викладання математики: Учеб. посібник для студентів фіз.-мат. спец. пед. ін-тів [Текст] / К. В. Зобкова, Т. Ф. Кириченко - М. Освіта, 1988р. - 233с.
14. Математична освіта в Україні: минуле, сьогодення, майбутнє: Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 60-й річниці каф. математики і методики викладання математики: тези доповідей / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, Ін-т фіз.-мат. та інформ. освіти і науки. Каф. математики і методики викладання математики ; [оргком. конф.: Андрущенко В. П. та ін. ; ред. ком.: Бевз В. Г. та ін.]. — Київ: [б. в.], 2007. — 375 с.
15. Метод координат / А. Савін // Квант-1977р. - № 9.

16. Мішин, В. І. Методика викладання математики в середній школі: Приватна методика: Учеб посібник для студентів пед. ін-тів по фіз.-мат. спец. [Текст] / А. Я. Блох, В. А. Гусєв, Г. В. Дорофєєв - М. Освіта 1987р. - 416с.

17. Нікольська, І. Л. Факультативний курс з математики: Учеб. посібник для 7-9 кл. СР шк. [Текст] - М. Освіта, 1991р. - 383с.

18. Нові комп'ютерні технології. Координатна площина // Математика - Додаток до газ. «Перше вересня» - 2004р. № 29.

19. Про конкретний підручнику геометрії для 7-9 кл. / Л.С. Атанасян // Математика в школі - 1989г. - № 1.

20. Погорєлов, А. В. Геометрія для 7-11 класів середньої школи - М: Освіта, 1990. - 384с.

21. Понтрягин, Л. С. Ознайомлення з вищою математикою. Метод координат [Текст] - М. Наука, 1987. - 128с.

22. Програма з математики для середньої школи - М. Освіта, 1998р. -205с.

23. Саранцев, Г. І. Вправи в навчанні математиці [Текст] - М. Освіта, 1995. - 240с.

24. Сікорський, К. П. Додаткові голови з курсу математики. Навчальний посібник з факультативного курсу для учнів 7-8 класів [Текст] - М. Освіта, 1974р. - 315с.

25. Стеценко П.Є. Курс вищої математики для технікумів, інститутів: Навч.-метод. посіб. — К. : Генеза, 2002. — 312 с.

26.

[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0\\_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%8](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%8)

2