

IV. Очікувані результати реалізації Програми

Виконання Програми дасть змогу:

створити умови для забезпечення рівного доступу до якісної освіти учням старшої школи, у тому числі сільської місцевості;

поліпшити якість змісту освіти у старшій профільній школі з урахуванням компетентнісного підходу до його формування;

удосконалити систему управління загальноосвітніми навчальними закладами; апробувати моделі мережевої взаємодії освітніх закладів в умовах допрофільної підготовки та профільного навчання, виявити найбільш оптимальні форми організації профільного навчання, у тому числі у сільській місцевості;

забезпечити умови для життєвого і професійного самовизначення учнів, формування готовності до свідомого вибору та оволодіння майбутньою професією;

забезпечити наступно-перспективні зв'язки між загальною середньою, професійно-технічною та вищою освітою відповідно до напрямку навчання.

V. Фінансування

Фінансування реалізації Програми здійснюється за рахунок:

коштів державного бюджету в межах бюджетних призначень, передбачених центральним органам виконавчої влади;

коштів місцевих бюджетів;

інших, не заборонених законодавством, джерел.

Директор департаменту загальної середньої та дошкільної освіти

О. В. Єресько

СЕРЕДНЯ ОСВІТА

Програма для 8-9 класів з поглибленим вивченням математики

Пояснювальна записка

Основним завданням вивчення математики в освітньому закладі загальноосвітньої середньої школи є забезпечення міцного і свідомого оволодіння учнями системою математичних знань і умінь, формування рівня математичної культури, що є необхідним у продовженні освіти та майбутній трудовій діяльності.

Поглиблене вивчення математики, крім виконання зазначених вище завдань, передбачає формування в учнів стійкого інтересу до предмета, виявлення і розвиток математичних здібностей, орієнтацію на професійну діяльність, яка потребує високого рівня математичних знань, підготовки до навчання у вищому навчальному закладі з відповідним фаховим спрямуванням.

Перший етап поглибленого вивчення математики (8-9 клас) є певною мірою орієнтаційним. На цьому етапі слід допомогти учневі усвідомити ступінь свого інтересу до предмету і оцінити можливості оволодіння ним з тим, щоб по закінченню 9 класу він міг зробити свідомий вибір на користь подальшого поглибленого вивчення математики або вивчення в рамках загальноосвітнього курсу.

Інтерес учня до вивчення математики має постійно стимулюватися і розвиватися. Проте у випадку втрати в учня інтересу до математики програма має передбачати можливість безболісного переходу до вивчення предмета в рамках загальноосвітнього курсу.

Вимоги до знань учнів при поглибленому вивченні математики не мають бути надмірними. Завищені вимоги породжують перевантаження і, як наслідок, призводять до згасання інтересу до предмета. Тому вимоги до результатів поглибленого вивчення математики на першому етапі мають лише незначною мірою перевищувати вимоги загальноосвітньої програми і відповідати достатньому рівню навчальних досягнень.

На першому етапі поглиблене вивчення математики має відбуватися не стільки за рахунок розширення теоретичного матеріалу, а насамперед шляхом наповнення курсу різноманітними цікавими і складними задачами з достатнім евристичним навантаженням. Для підтримки інтересу до предмета слід включати до процесу навчання задачі з розважальними елементами, відомості з історії математики.

Успішність вирішення завдань поглибленого вивчення математики значною мірою залежить від організації навчального процесу. Учителю має бути надана можливість вільного вибору методичних шляхів й організаційних форм навчання. Учитель може в рамках програми самостійно будувати курс навчання: варіювати кількість годин на вивчення тієї чи іншої теми, міняти послідовність вивчення тем. Проте при цьому учневі має бути забезпечена можливість перейти від по-

глибленого вивчення математики до звичайного без відставання від програми загальноосвітніх класів.

Для реалізації програми учитель може обирати підручники як з числа тих, що використовуються в загальноосвітній школі, так і призначені для поглибленого вивчення математики.

Тематичне планування навчального матеріалу виходить з навчального плану для шкіл і класів з поглибленим вивченням математики, згідно з яким в основній школі у кожному з 8 і 9 класів вивчають два предмети – алгебру (5 год на тиждень, разом 175 год) і геометрію (3 год на тиждень, разом 105 год).

Зазначимо деякі особливості програми.

Складові частини поглибленого вивчення математики органічно включені до загальноосвітнього курсу як його поглиблення, розширення і застосування набутих в основному курсі знань до розширеного кола задач, а також розширене вивчення властивостей об'єктів, що вивчаються в основному курсі. Розглядаються додаткові методи для розв'язування задач на базі теоретичного матеріалу, поданого в основному курсі. Утім, до поглибленого курсу включено кілька тем, які в загальноосвітньому курсі вивчаються на рівні означень і найелементарніших понять. Це множини і операції над ними; множини в теорії чисел; основні формули комбінаторики; метод математичної індукції; елементи аналітичної геометрії; застосування векторів і геометричних перетворень до розв'язування задач. Цей перелік тем спрямований насамперед на розширення і поглиблення математичного апарату, який використовується учнями, і є базою для подальшого вивчення курсу математики та базованих на ньому дисциплін на високому науковому рівні.

Ряд тем поглибленої програми звертає увагу на обґрунтування тих відомостей, які в загальноосвітньому курсі подаються як дане. Наприклад, поглиблений розгляд понять «рівносильне рівняння», «рівносильна нерівність» формує в учня потребу доводити факти, які здаються інтуїтивно очевидними, тобто формує в учня, схильного до поглибленого вивчення математики, необхідний для цього у подальшому формально-логічний підхід, який він надалі використовуватиме у вищій школі і відповідній фаховій діяльності.

Програма передбачає можливість різного рівня поглиблення під час вивчення матеріалу. У ній виокремлено три рівні складності навчального матеріалу: такий, що вивчається в рамках загальноосвітнього курсу; матеріал для поглибленого вивчення; додаткові питання і теми. Це дозволяє вчителю гнучко враховувати можливості класу та наявність часу для вивчення окремих тем у поточний момент.

Розглянемо особливості теми програми поглибленого вивчення математики в 8-9 класах.

У зв'язку з тим, що до класів з поглибленим вивченням математики поступають школярі з різним рівнем підготовки, то перша тема програми **курсу алгебри 8 класу** присвячена повторенню і систематизації навчального матеріалу з курсу 7 класу.

У розділі «Повторення курсу алгебри 7 класу» основна увага приділяється темам, на яких надалі базується курс алгебри 8 класу: вирази та їх тотожні перетворення; функціональні залежності; рівняння і системи лінійних рівнянь з двома змінними.

Другою темою є «Множини і операції над ними». Вивчення цього розділу на початку курсу дозволяє у подальшому ефективно використовувати символіку і понятійний апарат теорії множин.

Так, під час вивчення тем «Рівносильні рівняння», «Рівняння-наслідок», «Розв'язування систем і сукупностей рівнянь і нерівностей» широко використовуватимуться операції над множинами.

Важливе місце у цьому розділі займає поняття «взаємно однозначна відповідність між елементами множин». Успішне засвоєння цього матеріалу закладає підґрунтя для вивчення понять, у яких істотну роль відіграють бієктивні відображення. Принципово новими є для учнів властивості нескінченних множин, зокрема, рівнопотужність множин і її власної підмножини; зліченність множин. Важливим є доведення зліченності множини цілих чисел.

Тема «Раціональні вирази» є традиційною в курсі алгебри 8 класу. Саме тут формуються навички тотожних перетворень раціональних виразів.

Також у цій темі розглядаються такі важливі і складні поняття, як рівносильні рівняння, рівняння – наслідок даного, рівняння з параметрами. Слід зазначити, що в програмі загальноосвітньої школи ці відомості висвітлюються вкрай побіжно; водночас у класах з поглибленим вивченням математики цьому приділяється значна увага як важливій складовій математичної освіти.

Докладний розгляд понять «рівносильні рівняння», «рівняння – наслідок даного» і пов'язаних з цим питань формує в учнів навички уважного ставлення до можливого розширення чи звуження множини розв'язків рівнянь (нерівностей), потребу аналізу джерел появи сторонніх коренів і відстеження тих перетворень, які порушують рівносильність.

Рівняння з параметрами є важливим розділом, якому приділяється увага в класах з поглибленим вивченням математики. В учнів формується поняття про те, яким чином значення параметру впливає на множину розв'язків рівняння; відповідно мають бути сформовані навички виокремлення і групування конкретних значень параметра або проміжків значень відповідно до того, до якого виду зводиться задане рівняння при цих значеннях параметра.

Продовжується знайомство з графічними методами розв'язування рівнянь. Учні мають розуміти, що суто графічні методи дають наближені результати і потребують перевірки. Тому наголошується, що доцільність використання графічних методів полягає не стільки в отриманні розв'язків рівняння, скільки в наочному зображенні властивостей функцій і рівнянь, які дозволяють за графічними зображеннями зробити висновок щодо їх застосування для розв'язування рівнянь і нерівностей. Тому велика кількість вправ має бути спрямована на вивчення графічних зображень рівнянь першого і другого степеня, їх вла-

стивостей і використання цих властивостей для розв'язування рівнянь.

У загальноосвітній школі вивчення теми «Нерівності» передбачено у 9 класі. Програма для класів з поглибленим вивченням математики передбачає вивчення теми «Нерівності» у 8 класі. Такий підхід дозволяє під час вивчення тем «Властивості квадратного кореня», «Розв'язування рівнянь з модулем», «Побудова графіків функцій» звернути увагу учнів на необхідність постійно мати на увазі множину допустимих значень виразів, які входять до рівнянь, а також відслідковувати перетворення, які можуть вплинути на множину допустимих значень змінних (розширити чи звузити її) у ході розв'язування рівнянь. Зазначене дозволяє суттєво урізноманітнити зміст завдань. На відміну від загальноосвітніх класів, вивчення теми «Нерівності» багато в чому спирається на апарат теорії множин, вивчений у відповідній темі, зокрема, запис розв'язків має виконуватися з використанням символіки теорії множин.

Тема «Квадратні корені. Дійсні числа» за обсягом теоретичного матеріалу ненабагато розширює програму для загальноосвітніх класів. Вкрай важливим тут є введення поняття ірраціональних чисел. Обґрунтовується необхідність у розширенні числової множини в зв'язку з неможливістю виконання нових операцій в межах тих числових множин, що вивчено раніше. При вивченні цієї теми доцільно розглянути приклади побудови ірраціональних чисел, довести зліченність множини раціональних чисел, після чого на прикладі множини дійсних чисел ввести поняття незліченної множини.

Дидактичний матеріал цієї теми спрямовано на формування навичок перетворення (спрощення) виразів, які містять квадратні корені.

Тема «Квадратні рівняння» є досить стандартною: розглядаються формули коренів квадратного рівняння, теорема Вієта, неповні квадратні рівняння, біквадратні рівняння. Проте в класі з поглибленим вивченням математики не можна обмежуватися формуванням навичок алгоритмічного застосування зазначених теоретичних відомостей і формул. Значну увагу треба приділити способам зведення рівнянь вищих степенів до квадратних, біквадратних, неповних квадратних і лінійних рівнянь, провідними з яких є методи заміни змінної і розкладання на множники. Ці методи не є формально алгоритмізованими, тому при вивченні цієї теми з використанням численних прикладів і широкого дидактичного матеріалу в учнів мають бути сформовані певні дослідницькі навички і інтуїція, яка дозволяє побачити «вигідний» спосіб розв'язування рівняння. Значне місце в цій темі відводиться рівнянням з параметрами.

Тема «Основи теорії подільності» є найскладнішою для вивчення у восьмому класі, оскільки в учнів практично не сформована потреба використання знань у цій області для розв'язування задач. Ця тема – одна з тих, де найбільш яскраво проявляється здатність учнів до евристичного мислення, а отже, й до вивчення математики на поглибленому рівні. Навчальне навантаження підсилюється тим, що вивчення цієї теми відбувається наприкінці навчального року. Тому в цій темі мож-

на виокремити три основні напрями. Перший напрям – знайомство з класичними ключовими поняттями теорії чисел (формулюється і доводиться основна теорема арифметики, формується поняття про розбиття множини натуральних чисел на класи еквівалентності за заданим модулем, детально розглядаються поняття, пов'язані з простими числами тощо). Другий напрям – узагальнення і розширення знань з теорії подільності, отриманих у попередніх класах, розширення навичок їх практичного застосування. Третій напрям – формування в учнів переконання в практичній застосовності теорії чисел шляхом розширення математичного світогляду, ознайомлення з історією теорії чисел, дослідженнями в цій галузі (роботи П. Ферма, М. Мерсенна, історія досліджень простих чисел тощо). Підкріплення значущості зазначеного теоретичного матеріалу відбувається шляхом його застосування до визначення подільності чисел (формулювання і доведення ознак подільності) і розв'язування цілих раціональних рівнянь (зокрема, з використанням теореми Безу). Для емоційного підкріплення інтересу до матеріалу доцільно використовувати історичні відомості щодо дослідження проблем простих чисел, чисел-близнюків, досконалих чисел тощо. Зручною нагодою для встановлення міжпредметних зв'язків є розгляд таблиць простих чисел, що може бути завданням для опрацювання на уроках інформатики.

У курсі **геометрії 8 класу**, як і в курсі алгебри, першою темою є повторення і систематизація знань учнів.

Друга тема «Многокутники» є розширенням і поглибленням відповідної теми «Чотирикутники», яка вивчається в загальноосвітніх класах. У класах з поглибленим вивченням математики доцільно випрацювати підхід до чотирикутника як окремого виду многокутників і здійснювати вивчення матеріалу від загального до окремого: від многокутника до чотирикутника, а через нього до паралелограма. Докладно розглядаються види многокутників та їх властивості.

Велика кількість взаємно обернених теорем, які формулюються і доводяться при вивченні властивостей і ознак паралелограма, дозволяє сформулювати і інтеріоризувати уявлення про необхідні й достатні умови. На відміну від загальноосвітніх класів, темі «Необхідні й достатні умови» як важливій складовій математичного апарату потрібно приділити увагу і супроводити теоретичні відомості відповідним дидактичним матеріалом.

Відомості про окремі види чотирикутників (прямокутник, ромб, квадрат) розглядаються практично в обов'язку загальноосвітньої школи. Тут вивчається теорема про перетин висот трикутника, яка є базою для розв'язування широкого кола задач.

До теми «Вписані і описані чотирикутники», крім традиційного навчального матеріалу, включено багато відомостей щодо красивих геометричних об'єктів, які формують позитивне емоційне ставлення до предмета. Вивчення цієї теми є слушною нагодою для формування в учнів навичок використання допоміжних побудов (метод допоміжного кола, побудови, які базуються на необхідній і достатній умовах існу-

вання вписаного і описаного кіл чотирикутника), що формуватиме в них евристичний стиль мислення і геометричний зір.

Тема «Подібні трикутники» багато років традиційно входила до теми «Перетворення подібності» і вивчалася в 9 класі. Такий підхід значно звужував як теоретичне поле, у якому розглядаються трикутники у 8 класі, так і кількість і тематику задач, які могли бути запропоновані, різко обмежував методичну свободу вчителя. Тому є доцільним і доречним виділення окремого класу подібних фігур, а саме, подібних трикутників, яким притаманні певні специфічні властивості, і автономне його вивчення саме в курсі восьмого класу. Цей підхід дозволяє, з одного боку, надати належне підґрунтя для подальшого вивчення теми «Розв'язування прямокутних трикутників», а з іншого боку, сформувані початкові поняття про подібність фігур на прикладі трикутника як досить зручної геометричної фігури для дослідження властивостей подібності. Доцільність такого підходу підтверджує багаторічний досвід викладання теми «Рівні трикутники» автономно від теми «Рух». Таким чином, вивчення окремих випадків рівності і подібності фігур (на прикладі трикутників) можна трактувати як підґрунтя до впровадження понять рівності і подібності геометричних фігур дедуктивним шляхом, а від цього — до трактування рівності і подібності як результатів геометричних перетворень.

Тема «Розв'язування прямокутних трикутників» є традиційною для шкільного курсу геометрії. У курсі поглибленого вивчення геометрії підхід до розв'язування прямокутних трикутників заснований на визначенні метричних співвідношень у прямокутному трикутнику. Саме на цій базі у 8 класі вводяться означення тригонометричних функцій (синус, косинус, тангенс, котангенс) як співвідношень, що характеризують гострий кут прямокутного трикутника. Такий простий і наочний підхід, з одного боку, дає теоретичне підґрунтя для розв'язування великого класу задач, у тому числі практичної спрямованості, а з іншого боку, закладає основи для подальшого вивчення тригонометричних функцій у старших класах.

Тема «Площі многокутників» у класах з поглибленим вивченням математики спрямована перш за все на формування в учнів поняття про площу як адитивну функцію, областю визначення якої є многокутні області, а областю значень — додатні числа. Важливим є доведення формули для площі многокутника $S=ab$, де довжини сторін прямокутника можуть бути виражені ірраціональними числами.

Навчальний рік у восьмому класі завершується повторенням і систематизацією навчального матеріалу.

Крім стандартного для загальноосвітньої школи повторення і систематизації знань наприкінці навчального року введено відповідну кількість годин для повторення на початку 9 класу.

Розглянемо окремо курси алгебри і геометрії, які вивчаються в 9 класі.

Друга тема курсу алгебри 9 класу «Доведення нерівностей» є продовженням і розширенням відповідної теми 8 класу. Проте у 8 класі на

меті було набуття навичок розв'язування нерівностей, а в 9 класі — їх доведення. Треба розглянути кілька основних методів доведення нерівностей. Робота над цією темою формує в учнів евристичне мислення, навички аналізу і математичну інтуїцію.

Тема «Квадратична функція» є фундаментальною і займає провідне місце в курсі алгебри середньої школи. Це одна з небагатьох функцій, яка в шкільному курсі математики може бути вивчена найбільш докладно. Властивості цієї функції є підґрунтям для розв'язування широкого кола задач, рівнянь, нерівностей, застосування їх в курсі геометрії тощо. В арсеналі шкільної педагогічної науки накопичено велику кількість задач, розв'язання яких ґрунтується на властивостях квадратичної функції. Це стосується задач як алгоритмічного характеру, так і дослідницького, провідну роль серед останніх займають задачі з параметрами. Значну увагу слід приділити встановленню відповідності між властивостями квадратичної функції та її графічним зображенням, яка є підґрунтям для подальшого вивчення багатьох тем і тому має стати невід'ємною складовою математичного апарату, використовуваного учнями. Також вагомим елементом математичної культури є застосування графічних методів та інтерпретацій у розв'язуванні задач з параметрами.

Тема «Системи рівнянь і нерівностей» традиційно спрямована на нарощування арсеналу прийомів, які використовуються учнями для розв'язування задач. Природно, що в класах з поглибленим вивченням математики зростає як кількість методів і прийомів, так і їх складність. Проте важливо не тільки сформувані конкретні навички розв'язування, але й продовжити формування математичної культури учнів щодо таких понять як рівносильність систем рівнянь і нерівностей, система — наслідок даної. Невід'ємною частиною засвоєного учнями математичного апарату має стати доведення правочинності перетворень під час розв'язування систем, відстеження рівносильності або навпаки, звуження чи розширення множини розв'язків.

Тема «Елементи прикладної математики» найбільш яскраво показує практичне застосування теоретичного матеріалу курсу математики в різних сферах реального життя. Практичну значущість цієї теми мають відчутти в першу чергу учні, орієнтовані на подальшу фахову діяльність в галузях, де математика відіграє прикладну роль: інформатиці, техніці тощо, що має стати емоційним підкріпленням для поглибленого вивчення курсу математики. Математичні моделі, що вивчаються, мають бути побудовані на матеріалі з практичних життєвих ситуацій, що сприятиме інтеріоризації запропонованого математичного апарату. Продовжується вивчення елементів теорії ймовірностей, яке було розпочато в 6 класі, тепер вже на формальній основі. Необхідним підґрунтям для цього є вивчення елементів комбінаторики. У цій темі важливою є інтерпретація запропонованих ймовірнісних і статистичних характеристик, їх тлумачення в практичному плані. Слід зауважити, що тематика розділів «Елементи комбінаторики, початки теорії ймовірностей та елементи статистики» зазвичай є складною для сприй-

няття. Тому дуже важливим є розгляд достатньої кількості прикладів, а також історичних відомостей із становлення теорії ймовірностей (задача Д'Аламбера, дослідження Б. Паскаля), у яких належну увагу слід приділити коректному формулюванню опису окремих результатів і, як наслідок – правильному обчисленню загальної кількості результатів і кількості сприятливих подій.

Тема «Послідовності» в основному ґрунтується на традиційному матеріалі, що вивчається в загальноосвітніх класах. У класах з поглибленим вивченням математики важливо сформулювати правильне уявлення про послідовність як функцію натурального аргументу. Під час вивчення цієї теми також формується математичний апарат використання методу математичної індукції. Уявлення про границю послідовності і про обчислення суми нескінченної геометричної прогресії є пропедевтичною базою для подальшого вивчення курсу математичного аналізу.

У курсі **геометрії 9 класу** другою темою є розв'язування трикутників, яка органічно розширює і поглиблює матеріал, вивчений у 8 класі. Поняття тригонометричних функцій (синус, косинус, тангенс, котангенс) розширюється в застосуванні до кутів, величини яких лежать в проміжку від 0° до 180° . Це дозволяє істотно розширити перелік формул для знаходження площі трикутника і чотирикутника і відповідно урізноманітнити коло розв'язуваних задач.

Тема «Правильні многокутники» в цілому відповідає програмі для загальноосвітньої школи. Поглиблене вивчення відбувається за рахунок збільшення кількості задач та їх ускладнення.

Тема «Декартові координати на площині» містить початкові відомості аналітичної геометрії. Тут передбачено знаходження відстані між точками на площині, вивчення рівнянь прямої і кола на площині та використання відповідного математичного апарату для розв'язування задач. Учні мають усвідомити зв'язок між геометричним образом на координатній площині і його аналітичним заданням, тобто засвоїти «мову рівнянь» у геометрії. Вивчення цієї теми має на меті розуміння і засвоєння методу координат.

Тема «Вектори на площині» є потужним прикладним інструментарієм для багатьох дисциплін. Слід органічно підтримувати міжпредметні зв'язки, використовувати задачі практичної спрямованості. У класах з поглибленим вивченням математики дуже важливо продемонструвати роль векторів у розв'язуванні задач, показати учням, як за допомогою векторного методу полегшується розв'язання досить складних задач, які вони розв'язували раніше з використанням властивостей конкретних фігур та їх елементів. Під час вивчення цієї теми розкривається нове змістовне навантаження методу координат.

У темі «Геометричні перетворення» розглянуто рух та його види (паралельне перенесення, симетрії відносно точки і прямої, поворот), гомотетію, перетворення подібності, властивості цих перетворень. Знову розглядається подібність фігур, тепер вже в більш загальному порівняно з 8 класом аспекті, як результат перетворень на площині. Значну увагу слід приділити опису перетворень мовою декартових

координат на площині, встановленню відповідності між сутністю перетворення та його алгебраїчною інтерпретацією. Цей математичний апарат надає інструментарій для розв'язування широкого класу задач, у тому числі й тих, що розв'язувалися раніше іншими способами.

Тема «Початкові відомості з стереометрії» є знайомством учнів з фігурами в просторі і фактично — пропедевтичним вступом до курсу стереометрії, який вивчатиметься в старших класах. Зміст матеріалу практично збігається з тим, що вивчається в загальноосвітній школі. Увагу зосереджено на розгляді і обґрунтуванні тих властивостей тіл у просторі, які безпосередньо впливають з властивостей елементів цих тіл як фігур на площині. Наводиться ряд формул для обчислення площі поверхні та об'єму тіл. Для класу з поглибленим вивченням математики важливим є формування переходу від мислення в категоріях плоских фігур до мислення в просторі, усвідомлення того, що в просторі взаємне розташування фігур є більш різноманітним, ніж у площині, тому особливо важливу роль відіграє правильне виокремлення тих елементів тіл, які визначають це взаємне розташування. Значну увагу слід приділити формуванню в учнів культури графічного зображення тіл та їх елементів, використання допоміжних побудов, потреби в обґрунтуванні тих властивостей елементів додаткової побудови, на яких ґрунтується розв'язування задач.

Як і у 8 класі, навчальний рік у 9 класі завершується повторенням і систематизацією навчального матеріалу, спрямованими на систематизацію опорних знань, набутих протягом 8-9 класів, побудову міжпредметних зв'язків та усвідомлення взаємозв'язку вже вивчених тем, а також на підготовку до підсумкового оцінювання знань. Слід зазначити, що критерії підсумкового оцінювання знань для загальноосвітньої школи і класів з поглибленим вивченням математики різняться в сторону підвищення вимог для останніх. Однією з цілей повторення і систематизації знань має стати підкріплення формально-логічного підходу до побудови курсу шкільної математики, закріплення потреби в обґрунтуванні і доведенні математичних фактів, що використовуються учнями, наголошення на важливості такого підходу при подальшому поглибленому вивченні математики у старших класах.

Структура програми

Програма подана у формі таблиці, яка містить дві частини: зміст навчального матеріалу і вимоги до підготовки учнів.

У частині «Зміст навчального матеріалу», яка оформлена прямим шрифтом, включено зміст програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Текст, оформлений курсивом, містить навчальний матеріал, який вивчається у класах з поглибленим рівнем математики.

Програма передбачає можливість вивчення змісту курсу з різним ступенем повноти. Додаткові питання і теми, узяті в квадратні дужки, можна не вивчати, що дозволяє вчителю залежно від конкретних умов варіювати об'єм матеріалу, який вивчається, і відповідно ступінь поглиблення і розширення курсу.

8-й клас. Алгебра
(175 год, I семестр – 80 год, 5 год на тиждень,
II семестр – 95 год, 5 год на тиждень)

К-сть год	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
10	Тема 1. ПОВТОРЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З КУРСУ 7 КЛАСУ Цілі вирази. Тотожні вирази. Тотожність. Степінь з натуральним показником і його властивості. Одночлени і многочлени та дії над ними. Формули скороченого множення. Розкладання многочлена на множники. Функція. Область визначення і область значень. Способи задання функції. Графік функції. Лінійна функція, її властивості і графік. Системи лінійних рівнянь з двома змінними.	Описує поняття множина, елемент множини, множини натуральних, цілих і раціональних чисел, взаємно-однозначна відповідність, рівнопотужні множини, нескінченна множина, зліченна множина. Формулює означення: підмножини, порожньої множини, об'єднання і перерізу множин; теорему про кількість елементів множини, яка є об'єднанням двох скінченних множин. Застосовує символіку теорії множин, вивчений теоретичний матеріал для розв'язування задач.
10	Тема 2. МНОЖИНИ І ОПЕРАЦІЇ НАД НИМИ Множина. Елемент множини. Порожня множина. Переріз і об'єднання множин. Підмножина. Круги Ейлера. Цислові множини. Взаємно однозначна відповідність між елементами множин. Рівнопотужні множини. [Рівнопотужність множин точок відрізка і прямої] Нескінченні множини. Зліченні множини. Зліченність множини цілих чисел.	Описує поняття множини, елемент множини, множини натуральних, цілих і раціональних чисел, взаємно-однозначна відповідність, рівнопотужні множини, нескінченна множина, зліченна множина. Формулює означення: підмножини, порожньої множини, об'єднання і перерізу множин; теорему про кількість елементів множини, яка є об'єднанням двох скінченних множин. Застосовує символіку теорії множин, вивчений теоретичний матеріал для розв'язування задач.
40	Тема 3. РАЦІОНАЛЬНІ ВИРАЗИ Дробові вирази. Раціональні вирази. Множина допустимих значень змінних. Тотожність.	Розпізнає цілі й дробові раціональні вирази. Описує алгоритми: дій над раціональними дробами, графічного методу розв'язування рівнянь.

К-сть год	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
	Основна властивість дробу. Додавання, віднімання, множення, ділення і піднесення до степеня раціональних дробів. Тотожні перетворення раціональних виразів. <i>Формули розкладання на множники різниці</i> $x^n - y^n$ і суми $x^{2n+1} - y^{2n+1}$ ($n \in N$). Раціональні рівняння. Рівносильні рівняння. <i>Рівняння – наслідок даного.</i> Розв'язування раціональних рівнянь. <i>Розв'язування раціональних рівнянь з параметрами. Графічний метод розв'язування рівнянь.</i> Степінь з цілим показником і його властивості. Стандартний вигляд числа. Функція $y = \frac{k}{x}$, її властивості і графік.	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів Формулює означення: степеня з цілим показником, стандартного вигляду числа, рівносильних рівнянь, рівняння – наслідок даного; основну властивість дробу. Доводить властивості степеня з цілим показником, формули для розкладання на множники виразів $x^n - y^n$ і $x^{2n+1} - y^{2n+1}$ ($n \in N$). Розв'язує вправи, які передбачають: тотожні перетворення раціональних виразів, розв'язування раціональних рівнянь, які зводяться до лінійних, запис числа у стандартному вигляді, побудову графіка функції $y = \frac{k}{x}$.
20	Тема 4. НЕРІВНОСТІ Числові нерівності та їх властивості. Числові проміжки. Об'єднання та переріз числових проміжків. Нерівності з однією змінною. Розв'язування лінійних нерівностей з однією змінною. <i>Рівносильні нерівності. Нерівність – наслідок даної.</i> Системи і сукупності лінійних нерівностей з однією змінною. <i>Розв'язування лінійних нерівностей з параметром. Розв'язування рівнянь і нерівностей з модулем.</i>	Описує поняття: числова нерівність, нерівність зі змінною. Формулює означення понять: розв'язок нерівності з однією змінною, рівносильні нерівності, нерівність – наслідок даної, розв'язок системи і сукупності кількох нерівностей з однією змінною. Доводить властивості числових нерівностей. Зображує на числовій прямій множини, задані за допомогою нерівностей. Розв'язує лінійні нерівності, а також системи і сукупності лінійних нерівностей з однією змінною.

К-сть год	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
20	Тема 5. КВАДРАТНІ КОРЕНІ. ДІЙСНІ ЧИСЛА Функція $y = x^2$ та її графік. Квадратний корінь. Арифметичний квадратний корінь. Іраціональні числа. Множина дійсних чисел. <i>Взаємно однозначна відповідність між множиною точок прямої та множиною дійсних чисел</i> [Зліченність множини раціональних чисел. Незліченність множини точок відрізка]. Етапи розвитку числа. Арифметичний квадратний корінь з добутку, дроби і степеня. Добуток і частка квадратних коренів. Тогожні перетворення виразів, що містять квадратні корені. Функція $y = \sqrt{x}$, її властивості і графік.	Описує поняття: раціональне число, ірраціональне число, дійсне число. Наводить приклади раціональних та ірраціональних чисел. Формулює означення: квадратного кореня з числа, арифметичного квадратного кореня з числа; теореми: про зліченність множини раціональних чисел, про незліченність множини точок відрізка. Доводить властивості арифметичного квадратного кореня. Розв'язує вправи, які передбачають: спрощення виразів, які містять арифметичний квадратний корінь; побудову графіків функцій $y = x^2$ і $y = \sqrt{x}$.
33	Тема 6. КВАДРАТНІ РІВНЯННЯ Квадратні рівняння. Неповні квадратні рівняння, їх розв'язування. Формула коренів квадратного рівняння. Теорема Вієта. <i>Теорема, обернена до теореми Вієта.</i> <i>Розв'язування квадратних рівнянь з параметрами.</i> Квадратний тричлен, його корені. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники. Властивість квадратного тричлена з від'ємним дискримінантом. Розв'язування раціональних рівнянь, які зводяться до квадратних. <i>Метод заміни змінної при розв'язуванні раціональних рівнянь.</i>	Наводить приклади квадратних рівнянь різних видів (повних, неповних, зведених, незведених). Описує алгоритми: розв'язування неповних і повних квадратних рівнянь, розкладання квадратного тричлена на множники, розв'язування біквадратного рівняння. Формулює означення: квадратного рівняння, біквадратного рівняння. Доводить формулу коренів квадратного рівняння; теорему Вієта, теорему про розкладання квадратного тричлена на множники. Застосовує вивчений матеріал і теореми для розв'язування задач.

К-сть год	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
	Розв'язування текстових задач за допомогою квадратних рівнянь і рівнянь, які зводяться до квадратних.	
28	Тема 7. ОСНОВИ ТЕОРІЇ ПОДІЛЬНОСТІ <i>Подільність цілих чисел. Основні властивості подільності. Ділення з остачею. Конгруенції за модулем. Ознаки подільності на 3, 9, 11, 2ⁿ, 5ⁿ, p ∈ N. Найбільший спільний дільник (НСД) і найменше спільне кратне (НСК). Взаємно прості числа. Алгоритм Евкліда. Прості й складені числа. Основна теорема арифметики.</i> <i>[Числа-близнюки. Доскональні числа. Прості числа Мерсенна і Ферма. Мала теорема Ферма].</i> <i>Ділення мноючленів. Теорема Безу та наслідки з неї.</i>	Формулює означення: дільника і кратного, НСД і НСК двох натуральних чисел, двох взаємно простих чисел, простого і складеного чисел, кореня многочлена з однією змінною; теорему про ділення з остачею, основну теорему арифметики, теорему Безу та наслідки з неї. Описує алгоритм Евкліда. Доводить властивості подільності, ознаки подільності (на 2, 3, 5, 9, 11), теорему про нескінченність множини простих чисел. Застосовує вивчені означення і теореми для розв'язування задач.
14	Тема 8. ПОВТОРЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ	

8-й клас. Геометрія
(105 год. I семестр – 48 год, 3 год на тиждень,
II семестр – 57 год, 3 год на тиждень)

К-сть год	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
6	Тема 1. ПОВТОРЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З КУРСУ 7 КЛАСУ	
17	Тема 2. МНОГОКУТНИКИ <i>Ламана.</i> Многокутник і його елементи. <i>Опуклі та неопуклі многокутники.</i> Сума кутів опуклого многокутника. Чотирикутники. Паралелограм і його властивості. Ознаки паралелограма. Прямокутник, ромб, квадрат та їх властивості. Трапеція, види і властивості трапеції. Середні лінії трикутника і трапеції, їх властивості.	Описує поняття: ламана, многокутник і його елементи. Формулює означення і властивості зазначених в змісті чотирикутників; Доводить зазначені в змісті властивості чотирикутників, теореми про середні лінії трикутника і трапеції. Застосовує вивчені означення і властивості для розв'язування задач.
16	Тема 3. ВПИСАНІ ТА ОПИСАНІ ЧОТИРИКУТНИКИ Дуга кола. Центральний кут кола. Градусна міра дуги. Вписаний кут і його властивості. <i>Величина кута між хордою і дотичною. Величина кута з вершиною всередині і поза колом.</i> <i>Необхідна і достатня умова існування кола, описаного навколо чотирикутника. Необхідна і достатня умова існування кола, вписаного в чотирикутник.</i> [Метод допоміжного кола. Пряма Сімсона.]	Формулює означення: центрального і вписаного кутів, вписаного і описаного чотирикутників; теореми: про вписаний кут, про кут між дотичною і хордою, про величину кута з вершиною всередині і поза колом, про необхідну і достатню умову існування кола, описаного навколо чотирикутника, про необхідну і достатню умову існування кола, вписаного в чотирикутник. Доводить теореми: про вписаний кут, про величину кута між дотичною і хордою, про необхідну і достатню умову існування кола, описаного навколо чотирикутника, про необхідну і достатню умову існування кола, вписаного в чотирикутник.

К-сть год	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
		Застосовує вивчені означення і теореми для розв'язування задач.
25	Тема 4. ПОДІБНІСТІ ТРИКУТНИКІВ Теорема Фалеса. Узагальнена теорема Фалеса. <i>Теореми про перетин медіан і висот трикутника.</i> Властивість бісектриси трикутника. <i>Теорема про бісектрису зовнішнього кута трикутника.</i> Подібні трикутники. Ознаки подібності трикутників. <i>Властивість хорд, що перетинаються. Властивість дотичної та січної.</i> [Формула обчислення довжини бісектриси трикутника через його елементи. Коло Аполлонія. Теорема Менелая. Теорема Чеви. Теорема Птолемея. Чудові точки трикутника та їх властивості. Пряма Ейлера. Коло дев'яти точок.]	Формулює означення подібних трикутників; ознаки подібності трикутників; теореми: Фалеса, про пропорційні відрізки, про медіани і висоти трикутника, про бісектрису трикутника, про властивість хорд, що перетинаються, про дотичну і січну. Доводить ознаки подібності трикутників; теорему Фалеса, теореми: про медіани і висоти трикутника, про бісектрису трикутника, про властивість хорд, що перетинаються, про дотичну і січну. Застосовує вивчені означення і теореми для розв'язування задач.
15	Тема 5. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРЯМОКУТНИХ ТРИКУТНИКІВ Пропорційні відрізки в прямокутному трикутнику. Теорема Піфагора. <i>Теорема, обернена до теореми Піфагора.</i> Перпендикуляр і похила, їх властивості. Синус, косинус, тангенс і котангенс гострого кута прямокутного трикутника. Тотожності $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$, $\cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, $\operatorname{tg}(90^\circ - \alpha) = \operatorname{ctg} \alpha$, $\operatorname{ctg}(90^\circ - \alpha) = \operatorname{tg} \alpha$, $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$, $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного	Формулює означення: синуса, косинуса, тангенса і котангенса гострого кута прямокутного трикутника; теореми: про пропорційні відрізки в прямокутному трикутнику; Піфагора. Записує основні тригонометричні тотожності. Доводить теореми: про пропорційні відрізки в прямокутному трикутнику; Піфагора; основні тригонометричні тотожності. Розв'язує прямокутні трикутники. Застосовує вивчені теореми для розв'язування задач.

К-сть год	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
	трикутника. Значення синуса, косинуса, тангенса і котангенса деяких кутів. Розв'язування прямокутних трикутників.	
16	Тема 6. ПЛОЩІ МНОГОКУТНИКІВ Поняття площі многокутника. Площі прямокутника, паралелограма, трикутника, трапеції. [Рівноскладені й рівновеликі многокутники]. Зовнішписані кола трикутника.	Описує поняття площа многокутника. Формулює означення зовнішписаного кола трикутника. Записує формулу для обчислення площі прямокутника. Доводить формули: для обчислення площі паралелограма, трикутника, трапеції. Застосовує вивчені означення і властивості для розв'язування задач.
10	Тема 7. ПОВТОРЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ	

9-й клас. Алгебра
(175 год. I семестр – 80 год, 5 год на тиждень,
II семестр – 95 год, 5 год на тиждень)

К-сть год	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
10	Тема 1. ПОВТОРЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З КУРСУ 8 КЛАСУ	
15	Тема 2. ДОВЕДЕННЯ НЕРІВНОСТЕЙ Основні методи доведення нерівностей. <i>Нерівність Коші для двох чисел та її застосування. Нерівності між середніми величинами двох додатних чисел (середнє гармонічне, середнє геометричне, середнє арифметичне, середнє квадратичне).</i> [Нерівність Коші-Буляковського] <i>Метод використання відомих нерівностей.</i>	Описує основні методи доведення нерівностей; використання означення нерівності, доведення від супротивного, використання відомої нерівності. Доводить нерівність Коші для двох невід'ємних чисел, нерівність для суми двох додатних взаємно обернених чисел. Розв'язує вправи, у яких передбачено використання основних методів доведення нерівностей.
45	Тема 3. КВАДРАТИЧНА ФУНКЦІЯ Функції. Властивості функцій: парність і непарність, зростання і спадання, нулі і проміжки знакосталості, <i>найбільше і найменше значення функції.</i> [Використання властивостей функцій для розв'язування рівнянь і нерівностей.] Перетворення графіків функцій: $f(x) \rightarrow f(x) + b$, $f(x) \rightarrow f(x + a)$, $f(x) \rightarrow kf(x)$, $f(x) \rightarrow f(kx)$, $f(x) \rightarrow f(-x)$, $f(x) \rightarrow f(x) $, $f(x) \rightarrow f(x)$. [Функції $y = [x]$ і $y = \{x\}$ та їх графіки.] Квадратична функція, її графік і властивості. Розв'язування нерівностей другого степеня з однією змінною. <i>Метод інтервалів.</i>	Формулює означення: функції, парної та непарної функції, зростаючої та спадної функції, нуля функції, проміжку зростання і проміжку спадання функції, проміжку знакосталості функції, найбільшого і найменшого значень функції. Описує алгоритми: побудови графіка квадратичної функції, перетворення графіків функцій $f(x) \rightarrow f(x) + b$, $f(x) \rightarrow f(x + a)$, $f(x) \rightarrow kf(x)$, $f(x) \rightarrow f(kx)$, $f(x) \rightarrow f(-x)$, $f(x) \rightarrow f(x) $, $f(x) \rightarrow f(x)$. Розв'язує вправи, що передбачають: побудову графіка квадратичної функції, побудову графіків функцій з використанням зазначених вище перетворень, розв'язування нерівностей методом інтервалів.

К-сть год	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
	<i>Задачі на дослідження властивостей квадратного трикутника з параметрами. Графічні прийоми розв'язування задач з параметрами.</i>	
33	Тема 4. СИСТЕМИ РІВНЯНЬ І НЕРІВНОСТЕЙ Рівняння з двома змінними. Графік рівняння з двома змінними. Рівносильні системи рівнянь. Система – наслідок даної. <i>Методи розв'язування систем рівнянь. Нерівність з двома змінними. Графік нерівності з двома змінними. Системи нерівностей з двома змінними. Геометрична інтерпретація розв'язків системи нерівностей з двома змінними.</i> Розв'язування текстових задач за допомогою систем рівнянь і нерівностей.	Формулює означення: розв'язку рівняння (нерівності) з двома змінними, графіка рівняння (нерівності) з двома змінними, рівносильних систем рівнянь (нерівностей) з двома змінними. Описує графічний метод розв'язування систем рівнянь з двома змінними. Розв'язує вправи, що передбачають розв'язання систем двох рівнянь з двома змінними методами підстановки, додавання, заміни змінних, побудову графіків рівнянь і нерівностей з двома змінними, складання і розв'язання систем рівнянь з двома змінними як математичних моделей реальних ситуацій.
25	Тема 5. ЕЛЕМЕНТИ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ Математичне моделювання. Відсоткові розрахунки. Формула складних відсотків. <i>Комбінаторні правила додавання і множення. Основні формули комбінаторики. Розміщення, сполучення (комбінації), перестановки.</i> Випадкова подія. Ймовірність випадкової події. <i>Статистичне і класичне означення ймовірності. Обчислення ймовірностей за допомогою формул комбінаторики.</i> Статистичні дані. Способи подання даних. Частота.	Наводить приклади математичних моделей реальних ситуацій, випадкових подій, подання статистичних даних у вигляді таблиць, діаграм, графіків. Описує поняття: випадкова подія, ймовірність випадкової події, частота, середнє значення статистичних вимірювань. Формулює комбінаторні правила додавання і множення; означення понять; перестановка, сполучення (комбінації), розміщення, ймовірність випадкової події. Розв'язує вправи, що передбачають використання формули обчислення складних відсотків, формул для

К-сть год	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
	Вибірка. Середні значення.	обчислення перестановок, сполучень і розміщень, знаходження ймовірності випадкової події, знаходження частоти, моди і медіани статистичної вибірки.
32	Тема 6. ПОСЛІДОВНОСТІ Числові послідовності. Способи задання числових послідовностей. Формула n-го члена. <i>Рекурентний спосіб задання послідовностей.</i> Арифметична і геометрична прогресії та їх властивості. Формули n-го члена і суми n перших членів прогресій. Нескінченна геометрична прогресія. <i>Уявлення про границю послідовності. [Сумування послідовностей]. Метод математичної індукції та його застосування.</i>	Описує способи задання числових послідовностей, метод математичної індукції. Формулює означення і властивості арифметичної та геометричної прогресій. Доводить властивості арифметичної та геометричної прогресій, формули n-го члена і суми n перших членів арифметичної та геометричної прогресій. Має уявлення про суму членів нескінченної геометричної прогресії ($ q < 1$) як про границю послідовності. Розв'язує вправи, що передбачають знаходження членів прогресій; задання прогресій за даними їх членами або співвідношеннями між ними; обчислення сум перших n членів арифметичної та геометричної прогресій; запис періодичного десяткового дробу у вигляді звичайного; використання формул n-го члена і суми n перших членів прогресій для знаходження невідомих елементів прогресій; використання метода математичної індукції.
15	Тема 7. ПОВТОРЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ	

9-й клас. Геометрія
(105 год. I семестр – 48 год, 3 год на тиждень,
II семестр – 57 год, 3 год на тиждень)

К-сть год	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
6	Тема 1. ПОВТОРЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З КУРСУ 8 КЛАСУ	
16	Тема 2. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТРИКУТНИКІВ Синус, косинус, тангенс і котангенс як функції кута від 0° до 180° . Співвідношення між основними тригонометричними функціями: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$, $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$. Тотожності $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$, $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$. Теорема косинусів і синусів. <i>Властивість сторін і діагоналей паралелограма.</i> <i>Формула для знаходження довжини медіани через сторони трикутника.</i> <i>Застосування формули</i> $a = 2R \sin \alpha$. Розв'язування трикутників. <i>[Тригонометрична форма теореми Чеві. Формула Ейлера для знаходження відстані між центрами вписаного і описаного кіл трикутника].</i> Формули для знаходження площі трикутника. Формула для знаходження площі чотирикутника через його діагоналі та кут між ними.	Формулює означення: синуса, косинуса, тангенса і котангенса кута від 0° до 180° ; теорему: синусів, косинусів, про сторони і діагоналі паралелограма. Записує співвідношення між тригонометричними функціями. Доводить теореми: синусів, косинусів, про сторони і діагоналі паралелограма; формули: для обчислення радіуса описаного кола трикутника, для обчислення площі трикутника і чотирикутника. Володіє алгоритмами розв'язування трикутників. Застосовує вивчені теореми для розв'язування задач.

К-сть год	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
8	Тема 3. ПРАВИЛЬНІ МНОГОКУТНИКИ Правильні многокутники та їх властивості. Формули радіусів вписаних і описаних кіл правильних многокутників. Побудова правильних многокутників. Довжина кола. Довжина дуги кола. Площа круга та його частин.	Формулює означення: правильного многокутника, кругового сектора, кругового сегмента; теорему: про відношення довжини кола до його діаметра, про довжину кола, про площу круга і його частин. Доводить формули для обчислення радіусів вписаного і описаного кіл правильного многокутника. Будує правильний шестигутник. Застосовує вивчені означення і теореми для розв'язування задач.
18	Тема 4. ДЕКАРТОВІ КООРДИНАТИ НА ПЛОЩИНІ Прямокутна система координат на площині. Формула відстані між точками із заданими координатами. <i>Поділ відрізка в заданому відношенні.</i> Координати середини відрізка. Рівняння фігури. Загальне рівняння прямої. <i>Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, яка проходить через дві дані точки.</i> <i>Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Формула відстані від точки до прямої.</i> Рівняння кола. <i>Взаємне розміщення прямої і кола. Метод координат.</i> [Коло Аполлонія. Формула Лейбніца].	Описує прямокутну систему координат. Формулює означення рівняння фігури, умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Записує формули: відстані між двома точками, координат середини відрізка, координат точки поділу відрізка в даному відношенні, відстані від точки до прямої; рівняння кола, загальне рівняння прямої, рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом, рівняння прямої, яка проходить через дві дані точки. Доводить формули: відстані між двома точками, координат середини відрізка; умову паралельності двох прямих. Виводить: загальне рівняння прямої, рівняння кола. Застосовує вивчені означення і теореми для розв'язування задач.

К-сть год	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
19	Тема 5. ВЕКТОРИ НА ПЛОЩИНІ Скалярні й векторні величини. Поняття вектора. Модуль і напрям вектора. Рівні вектори. Протилежні вектори. Координати вектора. Додавання і віднімання векторів. Множення вектора на число. Колінеарні вектори. <i>Розкладання вектора за двома неколінеарними векторами.</i> Скалярний добуток векторів і його властивості. <i>Застосування векторів до розв'язування задач і доведення теорем.</i>	Описує поняття вектора. Формулює означення понять: модуль вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, протилежні вектори, координати вектора, сума і різниця двох векторів, добуток вектора і числа, скалярний добуток двох векторів; властивості дій над векторами; теорему про розкладання вектора за двома неколінеарними векторами. Доводить формули для обчислення: координат вектора, який є результатом дій над векторами, скалярного добутку двох векторів, заданих координатами. Застосовує вивчені означення і теореми для розв'язування задач.
20	Тема 6. ГЕОМЕТРИЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ Поняття про перетворення фігури. Рух (переміщення) фігури і його властивості. Рівність фігур. [Колпозиція рухів]. Паралельне перенесення. Симетрії відносно точки та прямої. Поворот. <i>Застосування рухів фігури для розв'язування задач.</i> Гомететія та її властивості. Перетворення подібності та його властивості. Площі подібних фігур. <i>Застосування перетворень подібності та гомететії для розв'язування задач.</i> [Інверсія. Застосування інверсії для розв'язування задач].	Описує поняття перетворення. Формулює означення понять: рух, паралельне перенесення, осьова і центральна симетрія, поворот, гомететія, перетворення подібності, рівні фігури; властивості: руху, гомететії, перетворення подібності, площі подібних фігур. Доводить , що паралельне перенесення, симетрії відносно прямої й точки, поворот є рухами. Здає паралельне перенесення за допомогою координат. Застосовує вивчені означення і теореми для розв'язування задач.

К-сть год	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
8	Тема 7. ПОЧАТКОВІ ВІДОМОСТІ З СТЕРЕОМЕТРІЇ Взаємне розташування прямих у просторі. Взаємне розташування площин. Взаємне розташування прямої та площини. Перпендикуляр до площини. Пряма призма. Піраміда. Площа поверхні та об'єм призми і піраміди. Циліндр. Конус. Куля. Площі поверхонь і об'єми циліндра, конуса і кулі. Розв'язування задач на обчислення площі поверхонь і об'ємів, у тому числі прикладного характеру.	Описує взаємне розміщення в просторі двох прямих; прямої та площини; двох площин. Пояснює , що таке: пряма призма, піраміда, циліндр, конус, куля та їх елементи; поверхня і об'єм многогранника і тіла обергання. Зображує і знаходить на рисунках многогранники і тіла обергання та їх елементи. Записує і пояснює формули для обчислення площі поверхонь і об'ємів зазначених у програмі геометричних тіл. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язання задач, у т.ч. прикладного змісту.
10	Тема 8. ПОВТОРЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ	