

МАТЕМАТИКА

8–9 класи

Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів¹

Укладачі програми (2012 р.): М. І. Бурда, Ю. І. Мальований, Є. П. Нелін,
Д. А. Номировський, А. В. Паньков, Н. А. Тарасенкова, М. В. Чемерис, М. С. Якір

У розвантаженні програми (2015 рік) брали участь: М. І. Бурда,
А. В. Паньков, М. С. Якір, Д. А. Номировський

Над оновленням програми (2017 рік) працювали: М. І. Бурда,
Б. В. Кудренко, О. Я. Біляніна, А. І. Азаренкова, О. І. Буковська, Т. С. Кіндюх,
О. Є. Лисенко, А. В. Милянник, Н. В. Панова, А. В. Паньков

¹ Програма затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Мета базової загальної середньої освіти: розвиток та соціалізація 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.

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.

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. До них належать:

- 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, уміннями 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;

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

	Ключові компетентності	Компоненти
1	Спілкування державною (і рідною — у разі відмінності) мовами	Уміння: ставити запитання і розпізнавати проблему; міркувати, робити висновки на основі інформації, поданої в різних формах (у таблицях, діаграмах, на графіках); розуміти, пояснювати і перетворювати тексти математичних задач (усно і письмово), грамотно висловлюватися рідною мовою; доречно та коректно вживати в мовленні математичну термінологію, чітко, лаконічно та зрозуміло формулювати думку, аргументувати, доводити правильність тверджень; поповнювати свій словниковий запас. Ставлення: розуміння важливості чітких та лаконічних формулювань. Навчальні ресурси: означення понять, формулювання

		властивостей, доведення теорем
2	Спілкування іноземними мовами	Уміння: спілкуватися іноземною мовою з використанням числівників, математичних понять і найуживаніших термінів; ставити запитання, формулювати проблему; зіставляти математичний термін чи буквене позначення з його походженням з іноземної мови, правильно використовувати математичні терміни в повсякденному житті. Ставлення: усвідомлення важливості вивчення іноземних мов для розуміння математичних термінів та позначень, пошуку інформації в іншомовних джерелах. Навчальні ресурси: тексти іноземною мовою з використанням статистичних даних, математичних термінів
3	Математична компетентність	Уміння: оперувати числовою інформацією, геометричними об'єктами на площині та в просторі; встановлювати відношення між реальними об'єктами навколишньої дійсності (природними, культурними, технічними тощо); розв'язувати задачі, зокрема практичного змісту; будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ, інтерпретувати та оцінювати результати; прогнозувати в контексті навчальних та практичних задач; використовувати математичні методи у життєвих ситуаціях. Ставлення: усвідомлення значення математики для повноцінного життя в сучасному суспільстві, розвитку технологічного, економічного й оборонного потенціалу держави, успішного вивчення інших дисциплін. Навчальні ресурси: розв'язування математичних задач, зокрема таких, що моделюють реальні життєві ситуації
4	Основні компетентності у природничих науках і технологіях	Уміння: розпізнавати проблеми, що виникають у довкіллі і які можна розв'язати засобами математики; будувати та досліджувати математичні моделі природних явищ і процесів. Ставлення: усвідомлення важливості математики як універсальної мови науки, техніки та технологій. Навчальні ресурси: складання графіків та діаграм, які ілюструють функціональні залежності результатів впливу людської діяльності на природу
5	Інформаційно-цифрова компетентність	Уміння: структурувати дані; діяти за алгоритмом та складати алгоритми; визначати достатність даних для розв'язання задач; використовувати різні знакові системи;

		знаходити інформацію та оцінювати її достовірність; доводити істинність тверджень. Ставлення: критичне осмислення інформації та джерел її отримання; усвідомлення важливості ІКТ для ефективного розв'язування математичних задач. Навчальні ресурси: візуалізація даних, побудова графіків та діаграм за допомогою програмних засобів
6	Уміння вчитися впродовж життя	Уміння: визначати мету навчальної діяльності, відбирати й застосовувати потрібні знання та способи діяльності для досягнення цієї мети; організовувати та планувати свою навчальну діяльність; моделювати власну освітню траєкторію, аналізувати, контролювати, коригувати та оцінювати результати своєї навчальної діяльності; доводити правильність власного судження або визнавати помилковість. Ставлення: усвідомлення власних освітніх потреб та цінності нових знань і вмінь; зацікавленість у пізнанні світу; розуміння важливості вчитися впродовж життя; прагнення до вдосконалення результатів своєї діяльності. Навчальні ресурси: моделювання власної освітньої траєкторії
7	Ініціативність і підприємливість	Уміння: генерувати нові ідеї, вирішувати життєві проблеми, аналізувати, прогнозувати, ухвалювати оптимальні рішення; використовувати критерії раціональності, практичності, ефективності та точності, з метою вибору найкращого рішення; аргументувати та захищати свою позицію, дискутувати; використовувати різні стратегії, шукаючи оптимальних способів розв'язання життєвого завдання. Ставлення: ініціативність, відповідальність, упевненість у собі; переконаність, що успіх команди – це й особистий успіх; позитивне оцінювання та підтримка конструктивних ідей інших. Навчальні ресурси: задачі підприємницького змісту (оптимізаційні задачі)
8	Соціальна і громадянська компетентності	Уміння: висловлювати власну думку, слухати і чути інших, оцінювати аргументи та змінювати думку на основі доказів; аргументувати та відстоювати свою позицію; ухвалювати аргументовані рішення в життєвих ситуаціях; співпрацювати в команді, виділяти та виконувати власну роль в командній роботі; аналізувати власну економічну ситуацію, родинний бюджет, користуючись математичними методами; орієнтуватися в широкому колі

		послуг і товарів на основі чітких критеріїв, робити споживчий вибір, спираючись, зокрема, і на математичні дані. Ставлення: ощадливість і поміркованість; рівне ставлення до інших незалежно від статків, соціального походження; відповідальність за спільну справу; налаштованість на логічне обґрунтування позиції без передчасного переходу до висновків; повага до прав людини, активна позиція щодо боротьби із дискримінацією. Навчальні ресурси: задачі соціального змісту
9	Обізнаність і самовираження у сфері культури	Уміння: здійснювати необхідні розрахунки для встановлення пропорцій, відтворення перспективи, створення об'ємно-просторових композицій; унаочнювати математичні моделі, зображати фігури, графіки, рисунки, схеми, діаграми. Ставлення: усвідомлення взаємозв'язку математики та культури на прикладах з архітектури, живопису, музики та ін.; розуміння важливості внеску математиків у загальносвітову культуру. Навчальні ресурси: математичні моделі в різних видах мистецтва
10	Екологічна грамотність і здорове життя	Уміння: аналізувати і критично оцінювати соціально-економічні події в державі на основі статистичних даних; враховувати правові, етичні, екологічні і соціальні наслідки рішень; розпізнавати, як інтерпретації результатів вирішення проблем можуть бути використані для маніпулювання. Ставлення: усвідомлення взаємозв'язку математики та екології на основі статистичних даних; ощадне та бережливе відношення до природних ресурсів, чистоти довкілля та дотримання санітарних норм побуту; розгляд порівняльної характеристики щодо вибору здорового способу життя; власна думка та позиція до зловживань алкоголю, нікотину тощо. Навчальні ресурси: навчальні проекти, задачі соціально-економічного, екологічного змісту; задачі, які сприяють усвідомленню цінності здорового способу життя

Такі 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 ліній ключових компетентностей як «Екологічна безпека й сталий розвиток», «Громадянська

відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність» спрямоване на формування в учнів здатності застосовувати знання й уміння у реальних життєвих ситуаціях.

Наскрізнi лiнii та їх реалiзацiя

Наскрізнi лiнii є засобом iнтеграцiї ключових i загальнопредметних компетентностей, навчальних предметiв та предметних циклiв; їх необхідно враховувати при формуваннi шкiльного середовища.

Наскрізнi лiнii є соцiально значимими надпредметними темами, якi допомагають формуванню в учнiв уявлень про суспiльство в цiлому, розвивають здатнiсть застосовувати отриманi знання у рiзних ситуацiях.

Навчання за наскрізними лiнiями реалiзується насамперед через:

органiзацiю навчального середовища — змiст та цiлi наскрізних тем враховуються при формуваннi духовного, соцiального i фiзичного середовища навчання;

навчальнi предмети — виходячи iз наскрізних тем при вивченнi предмета проводяться вiдповiднi трактовки, приклади i методи навчання, реалiзуються надпредметнi, мiжкласовi та загальношкiльнi проекти. Роль навчальних предметiв при навчаннi за наскрізними темами рiзна i залежить вiд цiлей i змiсту навчального предмета та вiд того, наскiльки тiсно той чи iнший предметний цикл пов'язаний iз конкретною наскрізною темою;

предмети за вибором;

роботу в проектах;

позакласну навчальну роботу i роботу гурткiв.

Коротка характеристика наскрізних лiнiй

1. Наскрізна лiнiя «Екологiчна безпека й сталий розвиток» спрямована на формування в учнiв соцiальної активностi, вiдповiдальностi та екологiчної свiдомостi, готовностi брати участь у вирiшеннi питань збереження довкiлля i розвитку суспiльства, усвiдомлення важливостi сталого розвитку для майбутнiх поколiнь.

Проблематика наскрізної лiнii «Екологiчна безпека та сталий розвиток» реалiзується в курсi математики, насамперед, через завдання з реальними даними про використання природних ресурсiв, їх збереження та примноження. Аналiз цих даних сприяє розвитку бережливого ставлення до навколишнього середовища, екологiї, формуванню критичного мислення, вмiння вирiшувати проблеми, критично оцiнювати перспективи розвитку навколишнього середовища i людини. Можливі уроки на вiдкритому повітрі. При розглядi цiєї лiнii важливе мiсце займають вiдсотковi обчислення, функцiї, елементи статистики.

2. Реалiзацiя наскрізної лiнii «Громадянська вiдповiдальнiсть» сприятиме формуванню вiдповiдального члена громади i суспiльства, що розумiє принципи i механiзми функцiонування суспiльства. Ця наскрізна лiнiя освоюється в основному через колективну дiяльнiсть (дослiдницькi роботи, роботи в групi, проекти тощо), яка поєднує математику з iншими навчальними предметами i розвиває в учнiв готовнiсть до спiвпрацi, толерантнiсть щодо рiзноманiтних способiв дiяльностi i думок.

Навчання математики має викликати в учнiв якомога бiльше позитивних емоцiй, а її змiст — бути нацiленим на виховання порядностi, старанностi, систематичностi, послiдовностi, посидючостi i чесностi. Приклад вчителя покликаний зiграти 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.

3. Завданням наскрізної лінії **«Здоров'я і безпека»** є становлення учня як емоційно стійкого члена суспільства, здатного вести здоровий спосіб життя і формувати навколо себе безпечне життєве середовище.

Наскрізна лінія **«Здоров'я і безпека»** в курсі математики реалізується через завдання з реальними даними про безпеку і охорону здоров'я (текстові завдання, пов'язані з середовищем дорожнього руху, рухом пішоходів і транспортних засобів, відсотковими обчисленнями і графіками, що стосуються чинників ризику). Особливо важливий аналіз причин ДТП, пов'язаних із перевищенням швидкості. Варто звернути увагу на проблеми, пов'язані із ризиками для життя і здоров'я при вивченні основ математичної статистики. Вирішення проблем, знайдених з «ага-ефектом»², розгляд красивих геометричних конструкцій, пошук оптимальних методів розв'язування задач тощо, здатні викликати в учнів чимало радісних емоцій.

4. Наскрізна лінія **«Підприємливість і фінансова грамотність»** націлена на розвиток лідерських ініціатив, здатність успішно діяти в технологічному швидкозмінному середовищі, забезпечення кращого розуміння учнями практичних аспектів фінансових питань (здійснення заощаджень, інвестування, запозичення, страхування, кредитування тощо).

Ця наскрізна лінія пов'язана з розв'язуванням практичних задач щодо планування господарської діяльності та реальної оцінки власних можливостей, складання сімейного бюджету, формування економного ставлення до природних ресурсів. Вона реалізується під час вивчення відсоткових обчислень, рівнянь та функцій.

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.

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.

² Під «ага-ефектом» мається на увазі спільне вирішення задачі з ефектом раптового здогаду, «еврики».

Характеристика навчального змісту і особливостей його реалізації

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.

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.

Основу курсу становить розвиток поняття числа та формування міцних обчислювальних і графічних навичок. У 5–6 класах відбувається поступове розширення множини натуральних чисел до множини раціональних чисел шляхом послідовного введення дробів (звичайних і десяткових), а також від'ємних чисел разом із формуванням культури усних, письмових, інструментальних обчислень.

Навчальний матеріал, що стосується виразів, величин, рівнянь і нерівностей, геометричних фігур, має загалом пропедевтичний характер. Ознайомлення з ним готує учнів до свідомого системного вивчення відповідних тем у курсах алгебри і геометрії. Зокрема, учні мають дістати уявлення про використання букв для запису законів арифметичних дій, формул, навчитись обчислювати значення простих буквених виразів, складати за умовою задачі й розв'язувати нескладні рівняння першого степеня спочатку на основі залежностей між компонентами арифметичних дій, а згодом із використанням основних властивостей рівнянь. Важливе значення для підготовки учнів до систематичного вивчення алгебри, геометрії та інших предметів мають початкові відомості про метод координат, які дістають учні 5–6 класів: зображення чисел на координатній прямій, прямокутна система координат на площині, виконання відповідних побудов, побудова і аналіз окремих графіків залежностей між величинами.

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.

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.

Вивчення математики у 5–6 класах здійснюється з переважанням індуктивних міркувань в основному на наочно-інтуїтивному рівні із залученням практичного досвіду учнів і прикладів із довкілля. Відбувається поступове збільшення теоретичного матеріалу, який вимагає обґрунтування тверджень, що вивчаються. Це готує учнів до ширшого використання дедуктивних методів на наступному етапі вивчення математики.

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.

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 7 класі вводиться одне з фундаментальних математичних понять — поняття функції. У цьому ж класі розглядається лінійна функція та її графік. Ці відомості використовуються для графічного ілюстрування розв’язування лінійного рівняння з однією змінною, а також системи двох лінійних рівнянь з двома змінними. Інші види функцій розглядаються у зв’язку з вивченням відповідного матеріалу, що стосується решти змістових ліній курсу. Зокрема у 8 класі в темах «Рациональні вирази» та «Квадратні корені» учні ознайомлюються з функціями $y = \frac{k}{x}$, $y = x^2$ і $y = \sqrt{x}$ та їх властивостями. 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, площа, 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 7 класі учні ознайомлюються з основами геометричної науки — означеннями, теоремами, основними методами доведення теорем, основними задачами на побудову. Поглиблюються і систематизуються відомості про геометричні величини: довжину і градусну міру кута.

Однією з основних задач, що вивчається в курсі геометрії, є розв’язування

трикутників. У 8 класі розглядається задача розв'язування прямокутного трикутника. Для цього вводиться поняття косинуса, синуса, тангенса гострого кута прямокутного трикутника, доводиться теорема Піфагора. Дана тема продовжується в 9 класі — розв'язуються довільні трикутники. Це потребує введення формул для знаходження синуса і косинуса тупого кута та доведення теорем косинусів і синусів.

Поглиблюються і систематизуються відомості про геометричні величини: довжину, градусну міру кута, площу. У 8 класі вводиться одне з найскладніших понять шкільного курсу — поняття площі. Виведення формул для обчислення площ планіметричних фігур (прямокутника, паралелограма, трикутника, ромба, трапеції) спирається на основні властивості площ. Вивчення формул площ фігур дає можливість розв'язувати низку прикладних задач.

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.

До відомих учням скалярних величин долучаються векторні величини. Розглядаються рівні, протилежні, колінеарні вектори.

Структура програми

Програму представлено в табличній формі, що містить дві частини: очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів та зміст навчального матеріалу, необхідний для їх досягнення. У правій частині вказано навчальний матеріал, який підлягає вивченню у відповідному класі. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів орієнтують на результати навчання, які є об'єктом контролю й оцінювання. Окрім того в кінці кожного класу наведено перелік прикладних задач, що можуть виконуватись учнями під час навчання. Дані задачі пов'язані як із імплементацією наскрізних ліній ключових компетентностей, так і з практичною спрямованістю навчального матеріалу. Перелік задач не є обов'язковим для виконання (вчитель може обирати ті задачі, які краще підійдуть даному класу та конкретним учням) та не є повним (вчитель може пропонувати учням будь-які інші практичні задачі на власний розсуд). Зміст 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 кожну із вказаних тем, зокрема для внесення змін до орієнтовного календарно-тематичного плану.

8-й клас АЛГЕБРА
(70 год, 2 год на тиждень, резерв — 20 годин)

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	Зміст навчального матеріалу
Тема 1. РАЦІОНАЛЬНІ ВИРАЗИ (24 год)	
Учень/учениця: наводить приклади: раціонального виразу; раціонального дробу; степеня із цілим показником; розпізнає: цілі раціональні вирази; дробові раціональні вирази; пояснює: · як виконати скорочення дробу; як звести дріб до нового знаменника; як звести дробу до спільного знаменника; · що таке стандартний вигляд числа; формулює: · основну властивість дробу; властивості степеня з цілим показником; · правила: додавання, віднімання, множення, ділення дробів, піднесення дробу до степеня; · умову рівності дробу нулю; · означення: степеня з нульовим показником; степеня з цілим від'ємним показником; описує властивості функції $y = \frac{k}{x}$ за її графіком; розв'язує вправи, що передбачають: скорочення дробів; зведення дробів до спільного знаменника; знаходження суми, різниці, добутку, частки дробів; тотожні перетворення раціональних виразів; розв'язування рівнянь зі змінною в знаменнику дробу; перетворення степенів з цілим показником; запис числа в стандартному вигляді; побудову графіка функції $y = \frac{k}{x}$	Степінь із цілим показником та його властивості. Стандартний вигляд числа. Раціональні вирази. Раціональні дробу. Основна властивість раціонального дробу. Арифметичні дії з раціональними дробами. Раціональні рівняння. Рівносильні рівняння. Функція $y = \frac{k}{x}$, її графік і властивості
Тема 2. КВАДРАТНІ КОРЕНІ. ДІЙСНІ ЧИСЛА (10 год)	
Учень/учениця:	Функція $y = x^2$, її графік і властивості.

наводить приклади: раціональних чисел; ірраціональних чисел; пояснює, що таке: раціональне число; ірраціональне число; дійсне число; формулює: означення арифметичного квадратного кореня з числа; властивості арифметичного квадратного кореня; характеризує: властивості функцій $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$, за їх графіками; розв'язує вправи, що передбачають: застосування поняття арифметичного квадратного кореня для обчислення значень виразів, спрощення виразів, розв'язування рівнянь, порівняння значень виразів; перетворення виразів із застосуванням винесення множника з-під знака кореня, внесення множника під знак кореня, звільнення від ірраціональності в знаменнику дробу; побудову графіків функцій $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$;	Арифметичний квадратний корінь. Властивості арифметичного квадратного кореня. Раціональні числа. Ірраціональні числа. Дійсні числа. Функція $y = \sqrt{x}$, її графік і властивості
--	--

Тема 3. КВАДРАТНІ РІВНЯННЯ (16 год)

Учень/учениця: наводить приклади: квадратних рівнянь; квадратних тричленів; формулює: · означення квадратного рівняння та квадратного тричлена; кореня квадратного рівняння; · теорему Вієта; записує: формулу коренів квадратного рівняння; формулу розкладання квадратного тричлена на лінійні множники; складає квадратне рівняння за умовою текстової задачі; розв'язує вправи, що передбачають: знаходження коренів квадратних рівнянь; розкладання квадратного тричлена на множники; знаходження коренів рівнянь, що зводяться до квадратних; складання і розв'язування квадратних рівнянь та рівнянь, що зводяться до них, як математичних моделей прикладних задач	Квадратні рівняння. Формула коренів квадратного рівняння. Теорема Вієта. Квадратний тричлен. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники. Розв'язування рівнянь, які зводяться до квадратних. Квадратне рівняння та рівняння які зводяться до квадратних, як математичні моделі прикладних задач
---	--

Розв'язує сюжетні задачі на: використання взаємозв'язків економічних явищ; види та розрахунки податків, платежів; рух; продуктивність праці; вартість товару; сумісну роботу; суміші та сплави тощо

9 клас АЛГЕБРА

(70 год, 2 год на тиждень, резерв — 18 год)

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	Зміст навчального матеріалу
Тема 1. НЕРІВНОСТІ (14 год)	
Учень/учениця: наводить приклади: числових нерівностей; нерівностей зі змінними; лінійних нерівностей з однією змінною; подвійних нерівностей; пояснює що таке об'єднання та перетин числових проміжків; формулює: · властивості числових нерівностей, властивості нерівностей зі змінною; · означення: розв'язку лінійної нерівності з однією змінною, рівносильних нерівностей; обґрунтовує властивості числових нерівностей; зображує на координатній прямій: об'єднання та перетин числових проміжків, задані нерівностями числові проміжки; виконує обернене завдання; записує розв'язки нерівностей та їх систем у вигляді об'єднання числових проміжків або у вигляді відповідних нерівностей; розв'язує: лінійні нерівності з однією змінною; системи лінійних нерівностей з однією змінною	Числові нерівності. Основні властивості числових нерівностей. Нерівності зі змінними. Лінійні нерівності з однією змінною. Числові проміжки. Рівносильні нерівності. Системи лінійних нерівностей з однією змінною
Тема 2. КВАДРАТИЧНА ФУНКЦІЯ (20 год)	
Учень/учениця: наводить приклади квадратичної функції; обчислює значення функції в точці пояснює перетворення графіків функції: $f(x) \rightarrow f(x)+a$; $f(x) \rightarrow f(x+a)$; $f(x) \rightarrow kf(x)$, $f(x) \rightarrow -f(x)$; алгоритм побудови графіка квадратичної функції; характеризує функцію за її графіком розв'язує вправи, що передбачають: побудову графіка квадратичної функції;	Властивості функції. Нулі функції, проміжки знакосталості, зростання і спадання функції, найбільше та найменше значення функції. Перетворення графіків функцій. Квадратична функція, її графік і властивості. Квадратна нерівність. Система двох рівнянь з двома змінними.

розв'язування квадратних нерівностей; знаходження розв'язків систем двох рівнянь з двома змінними, з яких хоча б одне рівняння другого степеня; складання і розв'язування систем рівнянь з двома змінними як математичних моделей прикладних задач	Система двох рівнянь з двома змінними як математична модель прикладної задачі
Тема 3. ЧИСЛОВІ ПОСЛІДОВНОСТІ (10 год)	
Учень/учениця: наводить приклади: числової послідовності; арифметичної та геометричної прогресій; формулює означення і властивості арифметичної та геометричної прогресій; записує і пояснює: · <i>формули:</i> n-го члена арифметичної та геометричної прогресій, суми перших n членів цих прогресій; · <i>властивості</i> арифметичної та геометричної прогресій розв'язує вправи, що передбачають: обчислення членів прогресії; задання прогресій за даними їх членами або співвідношеннями між ними; обчислення сум перших n членів арифметичної й геометричної прогресій; використання формул загальних членів і сум прогресій для знаходження невідомих елементів прогресій	Числові послідовності. Арифметична та геометрична прогресії, їх властивості. Формули n-го члена арифметичної та геометричної прогресій. Формули суми перших n членів арифметичної та геометричної прогресій
Тема 4. ОСНОВИ КОМБІНАТОРИКИ, ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА СТАТИСТИКИ (8 год)	
Учень/учениця: наводить приклади: випадкових подій, подання статистичних даних у вигляді таблиць, діаграм, графіків, застосування правил комбінаторики пояснює, що таке: частота випадкової події, ймовірність випадкової події знаходить, відбирає і впорядковує інформацію з доступних джерел розв'язує задачі, що передбачають: використання комбінаторних правил суми та добутку; знаходження ймовірності випадкової події; обчислення частоти випадкової події; подання статистичних даних у вигляді таблиць, діаграм, графіків	Основні правила комбінаторики. Частота та ймовірність випадкової події. Початкові відомості про статистику. Способи подання даних та їх обробки

Розв'язує сюжетні задачі на: розрахунок та аналіз фінансової спроможності родини; розрахунок обсягу сплачених податків; прийняття рішень стосовно особистих та колективних фінансових питань тощо

8-й клас ГЕОМЕТРІЯ
(70 год, 2 год на тиждень, резерв — 12 год)

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	Зміст навчального матеріалу
Тема 1. ЧОТИРИКУТНИКИ (22 год)	
Учень/учениця: наводить приклади геометричних фігур, указаних у змісті; пояснює, що таке: чотирикутник; опуклий і неопуклий чотирикутник; елементи чотирикутника; формулює: · <i>означення і властивості</i> вказаних у змісті чотирикутників; центральних і вписаних кутів; вписаного і описаного чотирикутників; середньої лінії трикутника і трапеції; · <i>ознаки</i> паралелограма; вписаного і описаного чотирикутників; · <i>теорему</i>: Фалеса; про суму кутів чотирикутника; класифікує чотирикутники; зображує та знаходить на малюнках чотирикутники різних видів та їх елементи; обґрунтовує належність чотирикутника до певного виду; доводить: властивості й ознаки паралелограма; властивості прямокутника, ромба, квадрата; застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач, зокрема практичного змісту	Чотирикутник, його елементи. Сума кутів чотирикутника. Паралелограм, його властивості й ознаки. Прямокутник, ромб, квадрат та їх властивості. Трапеція. Вписані та центральні кути. Вписані та описані чотирикутники. Теорема Фалеса. Середня лінія трикутника, її властивості. Середня лінія трапеції, її властивості
Тема 2. ПОДІБНІСТЬ ТРИКУТНИКІВ (10 год)	
Учень/учениця: наводить приклади подібних трикутників; пояснює зв'язок між рівністю і подібністю геометричних фігур;	Узагальнена теорема Фалеса. Подібні трикутники.

формулює: · <i>теорему</i>: про медіани трикутника; про властивість бісектриси трикутника; · <i>означення</i> подібних трикутників; · <i>ознаки</i> подібності трикутників; · <i>узагальнену теорему</i> Фалеса; зображує та знаходить на малюнках подібні трикутники; обґрунтовує подібність трикутників; застосовує вивчені означення й властивості до розв’язування задач, зокрема при знаходженні відстаней на місцевості	Ознаки подібності трикутників. Властивість медіани та бісектриси трикутника
--	---

Тема 3. РОЗВ’ЯЗУВАННЯ ПРЯМОКУТНИХ ТРИКУТНИКІВ (14 год)

Учень/учениця: наводить приклади геометричних фігур та співвідношень, указаних у змісті; пояснює: що таке похила та її проекція; що означає «розв’язати прямокутний трикутник»; формулює: · <i>властивості</i> перпендикуляра і похилої; · <i>означення</i> синуса, косинуса, тангенса гострого кута прямокутного трикутника; · <i>теорему</i> Піфагора; · <i>співвідношення</i> між сторонами і кутами прямокутного трикутника; знаходить на малюнках сторони прямокутного трикутника, відношення яких дорівнює синусу, косинусу, тангенсу вказаного гострого кута; обчислює значення синуса, косинуса, тангенса для кутів 30°, 45°, 60°; доводить теорему Піфагора; розв’язує прямокутні трикутники застосовує вивчені означення й властивості до розв’язування задач, зокрема практичного змісту	Синус, косинус, тангенс гострого кута прямокутного трикутника. Теорема Піфагора. Перпендикуляр і похила, їх властивості. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника. Значення синуса, косинуса, тангенса деяких кутів. Розв’язування прямокутних трикутників
--	---

Тема 4. МНОГОКУТНИКИ. ПЛОЩІ МНОГОКУТНИКІВ (12 год)

Учень/учениця: наводить приклади геометричних фігур, указаних у змісті;	Многокутник та його елементи.
---	--------------------------------------

пояснює, що таке: многокутник та його елементи; площа многокутника; многокутник, вписаний у коло та описаний навколо кола; формулює: · <i>означення</i>: многокутника, вписаного у коло; многокутника, описаного навколо кола; · <i>теорему</i>: про площу прямокутника, паралелограма, трикутника, трапеції; записує та пояснює формули площі геометричних фігур, указаних у змісті; зображує та знаходить на малюнках: многокутник і його елементи; многокутник, вписаний у коло; многокутник, описаний навколо кола; співвідносить з об'єктами навколишньої дійсності вказані у змісті фігури; обчислює площі вказаних у змісті фігур; застосовує вивчені означення, властивості та формули до розв'язування задач, зокрема знаходження площ реальних об'єктів; розв'язує задачі на: розбиття многокутника на рівновеликі; дослідження рівноскладеності многокутників тощо	Многокутник, вписаний у коло, і многокутник, описаний навколо кола. Поняття площі многокутника. Площі прямокутника, паралелограма, ромба, трикутника, трапеції
Розв'язує задачі практичного змісту на: визначення відстані до недоступної точки; висоти предмета; знаходження кутів (кута підйому дороги, відкосу, кута, під яким видно деякий предмет) тощо	

9-й клас ГЕОМЕТРІЯ
(70 год, 2 год на тиждень, резерв — 24 год)

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	Зміст навчального матеріалу
Тема 1. КООРДИНАТИ НА ПЛОЩИНІ (8 год)	
Учень/учениця: наводить приклади співвідношень, указаних у змісті; пояснює: · що таке синус, косинус, тангенс кутів від 0° до 180°; рівняння фігури; · <i>як можна задати</i> на координатній площині: пряму; коло;	Синус, косинус, тангенс кутів від 0° до 180°. Тотожності: $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha;$ $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha.$ Координати середини відрізка. Відстань між двома точками із заданими координатами.

формулює теореми про: відстань між двома точками; координати середини відрізка; записує та пояснює: · <i>формули</i> координат середини відрізка, відстані між двома точками; · <i>рівняння</i> кола, прямої; зображує та знаходить на малюнках геометричну фігуру (пряму, коло) за її рівнянням у заданій системі координат; обчислює: · координати середини відрізка; · відстань між двома точками, заданих своїми координатами; доводить теорему про: відстань між двома точками; координати середини відрізка; застосовує вивчені формули й рівняння фігур до розв'язування задач	Рівняння кола і прямої
Тема 2. ВЕКТОРИ НА ПЛОЩИНІ (12 год)	
Учень/учениця: наводить приклади: рівних, протилежних, колінеарних векторів; пояснює: · <i>що таке:</i> вектор; модуль і напрям вектора; одиничний вектор; нуль-вектор; колінеарні вектори; протилежні вектори; координати вектора; сума і різниця векторів; добуток вектора на число; · <i>як задати</i> вектор; · <i>як відкласти</i> вектор від заданої точки; · <i>за якими правилами знаходять:</i> суму векторів; добуток вектора на число; формулює: · <i>означення:</i> рівних векторів; скалярного добутку векторів; · <i>властивості:</i> дій над векторами; зображує і знаходить на малюнках: вектор; вектор, рівний або протилежний даному, колінеарний із даним, у т. ч. за його координатами; вектор, що дорівнює сумі (різниці) векторів, добутку вектора на число; обчислює: · координати вектора, суми (різниці) векторів, добутку вектора на число;	Вектор. Модуль і напрям вектора. Рівність векторів. Координати вектора. Додавання і віднімання векторів. Множення вектора на число. Колінеарні вектори. Скалярний добуток векторів

· довжину вектора, кут між двома векторами; обґрунтовує: рівність, колінеарність векторів; застосовує вивчені означення й властивості до розв’язування задач	
Тема 3. РОЗВ’ЯЗУВАННЯ ТРИКУТНИКІВ (10 год)	
Учень/учениця: пояснює, що означає «розв’язати трикутник»; формулює теорему: косинусів; синусів; записує та пояснює формули площі трикутника (Герона; за двома сторонами і кутом між ними); зображує та знаходить на малюнках елементи трикутника, необхідні для обчислення його невідомих елементів; обчислює: довжини невідомих сторін та градусні міри невідомих кутів трикутника; площі трикутників; застосовує вивчені формули й властивості до розв’язування задач	Теореми косинусів і синусів. Формули для знаходження площі трикутника
Тема 4. ПРАВИЛЬНІ МНОГОКУТНИКИ. ДОВЖИНА КОЛА. ПЛОЩА КРУГА (10 год)	
Учень/учениця: наводить приклади геометричних фігур, указаних у змісті; пояснює, що таке: дуга кола; довжина кола; площа круга; правильний многокутник (трикутник, чотирикутник, шестикутник), вписаний у коло та описаний навколо кола; співвідносить з об’єктами навколишньої дійсності вказані у змісті фігури; обчислює: радіус кола за стороною вписаного в нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника) і навпаки; радіус кола за стороною описаного навколо нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника) і навпаки; довжини кола і дуги кола; площі круга, сектора будує; правильний трикутник, чотирикутник, шестикутник;	Правильний многокутник, його види та властивості. Правильний многокутник, вписаний у коло та описаний навколо кола. Довжина кола. Довжина дуги кола. Площа круга та його частин

застосовує вивчені означення, властивості та формули до розв'язування задач	
Тема 5. ГЕОМЕТРИЧНІ ПЕРЕМІЩЕННЯ (6 год)	
Учень/учениця: наводить приклади: · фігур та їх образів при геометричних переміщеннях, указаних у змісті; фігур, які мають центр симетрії, вісь симетрії; рівних фігур; пояснює, що таке: переміщення (рух); образ фігури при геометричному переміщенні; фігура, симетрична даній відносно точки (прямої); симетрія відносно точки (прямої); паралельне перенесення; поворот; рівність фігур; формулює: · <i>означення:</i> рівних фігур; · <i>властивості:</i> переміщення; симетрії відносно точки (прямої); паралельного перенесення; повороту; зображує і знаходить на малюнках фігури, в які переходять дані фігури при різних видах переміщень; обґрунтовує: симетричність двох фігур відносно точки (прямої); наявність у фігури центра (осі) симетрії; рівність фігур із застосуванням переміщень; застосовує вивчені означення й властивості до розв'язування задач	Переміщення (рух) та його властивості. Симетрія відносно точки і прямої, поворот, паралельне перенесення. Рівність фігур
Розв'язує задачі на: знаходження невідомих елементів реальних об'єктів; знаходження площ реальних об'єктів, покриття площини правильними многокутниками тощо	