

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики
Кафедра алгебри, геометрії та математичного аналізу

РОЗВИТОК ГРАФІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ
ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ 7-9 КЛАСІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти “бакалавр”

Виконала: студентка 421 групи
Спеціальності 014 Середня освіта
Освітньо-професійної (наукової) програми
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за
спеціальністю 014 Середня освіта (математика)
галузі знань 01 Освіта / Педагогіка
кваліфікація: вчитель математики
Кулик В.

Керівник кандидат педагогічних наук, доцент
Таточенко В.І.

Рецензент вчитель-методист, директор
Херсонської загальноосвітньої школи І-ІІІ
ступенів № 13 м. Херсона Перегняк Г.Є.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ У ЗДОБУВАЧІВ 7-9 КЛАСІВ ГРАФІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ	
1.1. Аналіз психолого-педагогічної, методичної літератури з проблеми дослідження	6
1.2. Суть формування графічних знань та умінь	10
РОЗДІЛ 2. ОСНОВНІ МЕТОДИ ТА ПРИЙОМИ НАВЧАННЯ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ГРАФІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ	
2.1. Прийоми роботи з графічними об'єктами	15
2.2. Система вправ для розвитку графічної грамотності	21
ВИСНОВКИ	33
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	35
ДОДАТКИ	39

ВСТУП

Актуальність дослідження. Більшість професій сучасності вимагає наявності графічних знань та умінь, які здобувачі набувають у школі. Саме тому ідеї концепції шкільної освіти загалом відносяться і до графічної грамотності як компоненти загальноосвітньої підготовки здобувачів. Необхідність навчання графічним вмінням в сучасній школі, удосконалення графічної освіти у цілому диктуються не лише сучасними умовами виробництва, але й важливою роллю графічної грамотності у розвитку мислення та пізнавальних здібностей здобувачів.

Найважливіша дидактична особливість графічної освіти здобувачів полягає у тому, що вона здійснюється на протязі усього періоду навчання в середній школі. Графічна грамотність здобувачів сприяє відпрацюванню в них не лише умінь побудови різноманітних графічних схем, а й раціональних прийомів читання побудованих креслень, що має місце у подальшій професійній діяльності. Вирішенню цих завдань сприяє використання графічних знань та умінь. Особливе значення має розвиток графічної грамотності для усвідомленого засвоєння здобувачами як геометрії, так й інших навчальних дисциплін, зокрема, алгебри, фізики тощо. При цьому важливою умовою оволодіння здобувачами графічної грамотності є володіння нею вчителем, а основною навчальною дисципліною, яка сприяє формуванню та розвитку графічних грамотності здобувачів, є геометрія.

Питанням формування графічної грамотності здобувачів присвячено роботи педагогів та методистів. Так, М. Четверухін підкреслював, що «уміння складати та читати малюнки і креслення або хоча б лише розуміти їх потрібно особам найрізноманітніших професій, зокрема, особам технічних професій, уся діяльність яких нерозривно пов'язана зі складанням або читанням креслень» [34]. Важливу роль графічної грамотності в підготовці здобувачів до професійної діяльності зазначав А. Ботвінников, на

думку якого «використання та створення різноманітних сучасних технічних засобів висувають до науково-технічної підготовки осіб, які пов'язані з автоматизацією у багатьох сферах діяльності людини, підвищені вимоги та, зокрема, і до розвитку рівня просторових уявлень і загальної графічної грамотності людей» [7]. Психологічні аспекти, які стосуються формування графічних знань, навичок і умінь, досліджували у своїх роботах Д. Ельконін, П. Гальперин, О. Кабанова-Меллер [16]. Питання графічної грамотності з точки зору методики навчання розглянуті у роботах І. Тесленка, А. Астряба, А. Ботвіннікова, М. Четверухіна, А. Панкратова та ін. Питання застосування графічних зображень в процесі навчання математики відображені у роботах Л. Левенберга, В. Лисенко, проблеми, що стосуються формуванню просторових уявлень, – у роботах Г. Владимирського [9], О. Власової, Н. Мадько. Крім того, в роботах І. Якиманської [35] розглянуто аспекти розвитку просторового мислення школярів, а в роботах Н. Салміна – питання застосування графічних зображень при дослідженні функцій. Також проблему формування у здобувачів графічних навичок висвітлювала О. Васильєва, питанням застосування різноманітних креслень та побудов в ході розв'язування задач займалися В. Зикова [15], О. Кабанова-Меллер [17], питанням використання креслень для дослідження математичних здібностей школярів присвячена робота В. Крутецького.

Проте ще низка питань, пов'язаних із графічною грамотністю здобувачів, не знайшли досить повного відображення в педагогічній теорії та не розв'язані у практиці навчання.

Мета дослідження – визначення методичних аспектів формування у здобувачів 7-9 класів графічних знань та умінь на уроках математики.

Об'єктом дослідження навчальна діяльність здобувачів в процесі вивчення математики, а **предметом дослідження** – процес формування їх графічної грамотності в ході цієї діяльності.

Виходячи з мети, визначені основні **завдання дослідження**:

- проаналізувати психолого-педагогічну та методичну літературу з

проблеми формування графічної грамотності та визначити на основі цього аналізу суть її формування;

- визначити основні методи та прийоми формування графічних знань та умінь в процесі навчання математики здобувачів 7-9 класів;
- розглянути основні системи вправ для розвитку графічної грамотності здобувачів під час вивчення математики.

Теоретичне значення роботи полягає у тому, що були виокремлені основні практичні прийом та методи формування графічних знань та навичок здобувачів в процесі навчання математики. **Практичне значення** дипломної роботи полягає в можливості застосування матеріалу здобувачами вищої освіти та вчителями закладів середньої освіти.

Для вирішення поставлених завдань було застосовано наступні **методи**: теоретичний аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури з теми дослідження, аналіз навчальних програм, вивчення та узагальнення педагогічного досвіду.

Дослідження виконувалось у межах теми науково-дослідної роботи «Формування професійної компетентності майбутніх вчителів математики на сучасному етапі соціально-економічного розвитку України» (державний реєстраційний номер 0117U001734) кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу Херсонського державного університету.

Робота складається з двох основних розділів. Перший розділ присвячено теоретичним основам формування графічної грамотності у здобувачів 7-9 класів. У другому розділі наведено основні методи та прийоми формування графічних знань та умінь. Зокрема, в ньому наведено системи вправ, що сприяють формуванню графічної грамотності у здобувачів на уроках математики.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ У ЗДОБУВАЧІВ 7-9 КЛАСІВ ГРАФІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ

1.1. Аналіз психолого-педагогічної, методичної літератури з проблеми дослідження

Графічна грамотність – це вміння «читати» суто графічні зображення, до яких відносяться різноманітні креслення, графіки, схеми, малюнки тощо, а також вміння виконувати ці графічні зображення за допомогою різноманітних креслярських інструментів, «вміння акуратно, раціонально оформлювати записи, моделювати та конструювати графічні ситуації, оперувати графічними об'єктами засобами інформаційних технологій» [14]. Визначальна роль навчання здобувачів графічній грамотності обумовлена роллю її безпосередньо в навчанні, а також в розвитку та вихованні. Зокрема, велике значення графічна грамотність має для розвитку мислення, просторових уявлень та уяви, пізнавальних здібностей, для відпрацювання практичних умінь та навичок.

Враховуючи тенденції сучасного виробництва, широкого застосування набуває наразі подання інформації у вигляді графічних залежностей, оскільки вони є більш економічними, наочними та змістовними. Саме застосування графічних засобів подання інформації використовується в різноманітних галузях візуальної комунікації з метою полегшення процесу уяви, мислення, розв'язання певної проблеми. Рисунок, графік або зроблене креслення є досить зручним та компактним засобом, що дозволяє передавати думки у вигляді графічних висловлювань.

Базою графічної грамотності є «розвиток просторових уявлень та просторової уяви учнів, а також навчання їх різноманітним методам реалістичних, спрощених та умовних зображень, що застосовуються в різних областях науки і техніки, у виробництві» [11].

Провідну роль у розвитку графічної грамотності мають такі шкільні дисципліни, як малювання, креслення та геометрія. А вже під час вивчення математики учні починають засвоювати безпосередньо теоретичні основи графічних побудов (виконувати геометричні креслення, будувати графіки функцій, застосовувати графічні методи розв'язування задач).

Графічна грамотність повинна розвиватися на протязі усього періоду навчання, вона повинна здійснюватися послідовно та цілеспрямовано, оскільки є важливим складовим компонентом всебічної підготовки здобувачів. Якщо розглядати графічну грамотність учнів з точки зору педагогіки та методики викладання, то можна виокремити дві сторони графічної грамотності учнів – по-перше, це об'єктивна сторона у вигляді системи графічних знань та. по-друге, суб'єктивна сторона, яка має прояв у графічній діяльності учнів.

Під графічними знаннями розуміють «знання учнями графічного методу, який використовується у шкільному курсі математики» [8]. Саме сукупність методів та способів умовного, тобто графічного, зображення розуміється як графічний метод [4, 16]. В процесі навчання цей графічний метод може бути трактованим у вигляді сукупності таких способів оперування графічними моделями, яка містить у собі як способи дії всередині самої графічної моделі, так і способи встановлення зв'язків з іншими моделями в межах одного спільного явища. За допомогою аналізу графічних знань можна виокремити елементи графічної грамотності, що повинні бути сформовані під час проведення уроків з математики, а саме: знання та застосування прийомів читання різноманітних креслень, вміння виконувати основні геометричні побудови, знання базових графічних методів розв'язування задач, наочності моделі геометричної фігури або функції.

В графічній діяльності проявляється суб'єктивна сторона графічної грамотності. Питанням умов формування у здобувачів графічної діяльності присвячені праці Б.Ф. Ломова, О.Д. Ботвіннікова [7],

І.С. Якиманської [35] та ін. Під графічною діяльністю автори, як правило, розуміють таку діяльність, яка пов'язана з виконанням та читанням виконаного креслення. І.С. Якиманська вважає, що «графічна діяльність здійснюється при оперуванні графічними моделями і є самостійним видом навчальної діяльності» [35]. Безпосередньо при побудові малюнків та графіків функцій на уроках математики здійснюється графічна, а до підґрунтя навчання здобувачів графічним знанням покладено діяльнісну концепцію навчання [6], в якій зазначено, що діяльнісний підхід до процесу навчання повинен бути вихідним положенням при навчанні, а саме навчання розглядається як активна діяльність учнів по засвоєнню знань та способів їх надбання. При цьому в ході формування різних видів діяльності і відбувається засвоєння знань.

В залежності від того, які задачі та цілі поставлено, кожен вид діяльності можна здійснювати за допомогою різних способів. Такі способи здійснення навчальної діяльності називаються прийомами навчальної роботи [18]. Прийом роботи містить у собі перелік основних операцій дії. Такий перелік містить, як правило, вказівки, правила, рекомендації тощо. Оскільки в якості умов виконання дії до складу входять операційні та обґрунтовані знання, то послідовність операцій будь-якого прийому повинна відображати наявність необхідних знань для виконання дії.

Можна виділити чотири етапи, базуючись на теорії поетапного формування розумових дій [12], які стосуються процесу формування прийомів читання та побудови, а саме:

- 1) підготовчий;
- 2) ознайомлювальний;
- 3) засвоєння прийомів;
- 4) етап застосування.

Основна мета підготовчого етапу – це формування у здобувачів мотиву для оволодіння необхідними прийомами креслення та читання побудованих рисунків та графіків. Цей етап відповідає мотиваційному етапу

формування розумових дій. Ціллю ознайомчого етапу є «виділення орієнтовної основи дії, побудови і читання креслення, графіка. Цей етап дає змогу здобувачам засвоювати зміст дії (склад її операцій, правило виконання), а вчителю – здійснювати об'єктивний контроль за виконанням кожної з операцій, що входять в дію. Тут учень оволодіває заданою дією (її змістом)» [8].

Мета третього етапу – це засвоєння учнями основних прийомів здійснення побудови креслень, а також і прийомів читання цих креслень та графіків. В ході цього етапу відбувається відпрацювання у цілому, дія здійснюється у вигляді «проговорення про себе» і набуває при цьому подальших змін, що стосуються узагальнення та компактності.

Мета четвертого етапу – це ступінь засвоєння прийому, коли його вже можна використовувати в ході всіх вихідних ситуаціях. Етап застосування прийомів повинен відповідати етапу внутрішнього та розумового формування дії. Процес набуття здобувачами графічних навичок вимагає достатньо тривалої практики та регулярних тренувань, він має базуватися на графічних знаннях. Цей процес напряму залежить від індивідуальності здобувачів та сприяє розвитку просторових уявлень.

Аналіз методичної та психолого-педагогічної літератури показує, що за своєю структурою дві математичні дисципліни, а саме алгебра та геометрія, досить різняться, адже, геометрія будується на підставі образної основи, а на відміну від неї алгебра є прикладом досить абстрактної системи. Проте в кожній з цих навчальних дисциплін присутні елементи створення зорових образів та прийоми оперування ними, однак умови їх створення, вимоги стосовно реалізації їх відмінні в двох дисциплінах. Але оскільки алгебра та геометрія вивчаються паралельно, то здобувачі змушені постійно здійснювати перехід від способів опрацювання наочного матеріалу до інших способів, які різні за змістом та своїми функціями, що створює, як підкреслює І.С. Якиманська, «складні та неоднорідні умови для їх розумової діяльності» [35].

Для визначення рівня вимог до графічних знань і умінь учнів за базове слід прийняти положення, запропоноване О.М. Колмогоровим: «Кожен напрямок роботи учня, будучи початим, повинен бути доведеним до мінімальних результатів, які його дійсно виправдовують; школа не повинна займатися наповненням пам'яті учнів заготовками, які в шкільному курсі не знайдуть гідного застосування в надії, що вони учням колись знадобляться» [10]. В якості таких знань виступають вміння читати та будувати графічні зображення та, крім того, вміння ними оперувати в різних ситуаціях.

Як правило, майже кожен здобувач, який закінчив 9 класів, в тій чи іншій формі намагається продовжувати набувати освіту. Основна школа – це проміжна ланка освіти кожного здобувача, оскільки завдяки цій базі отриманих знань будується у подальшому навчання. При аналізі вимог, які висуваються до графічної підготовки учнів 7-9 класів, слід враховувати рівень та характер застосування отриманих знань у подальших ступенях освіти при вивченні математики та суміжних навчальних дисциплін. Графічна грамотність здобувачів має прояв в умінні створювати та читати побудовані графічні зображення, здійснювати перехід від об'єктів та процесів різного роду до їх графічного зображення та у зворотному напрямку. Про графічну грамотність здобувачів можна судити, «виходячи із сформованості умінь: читання графічних зображень; раціональне використання креслярських інструментів для побудов і вимірювань, володіння алгоритмами побудови і вміння їх узагальнювати, створювати нові; переклад словесної інформації в графічні зображення і навпаки; просторове бачення об'єкта і його графічна побудова» [21].

1.2. Суть формування графічних знань та умінь

Для того, щоб розкрити суть понять «графічні уміння», слід розглянути поняття «графіка» та «вміння». Існують різні формулювання поняття «графік», узагальнюючи які можна отримати наступне, найбільш

точне означення: графіка – це вид образотворчого мистецтва, який включає рисунок та друковані художні твори мистецтва. В основі графіки лежить контурна лінія, штрих, точка та пляма. Також може використовуватися колір, проте в графіці він має допоміжну роль.

Графіка містить у собі множину образотворчих матеріалів, видів графічного мистецтва та технік виконання, тому існує певна класифікація видів графіки. За способами виконання графіка ділиться на унікальну та друковану. Унікальна графіка – твори, створені в єдиному екземплярі. До унікальної графіки відносяться: рисунок (олівцем, кольоровими олівцями тощо), створений в єдиному екземплярі. Друкована графіка – це зображення, створені художником, які у подальшому тиражуються у множину рівноцінних екземплярів [13].

Що стосується поняття «вміння», то це проміжний етап оволодіння новим способом дії, який базується на якомусь правилі (знанні) та відповідному правильному використанні цього знання в процесі розв'язання певного класу задач. Вміння, зазвичай, співвідносять з тим рівнем, який на навчальному етапі виражається у формі засвоєного знання (теореми, правила, означення тощо), яке зрозуміле здобувачам та може бути вільно відтворено. У подальшому процесі практичного застосування цього знання воно набуває деякі операційні характеристики, виступаючи у формі дії, яка виконується вірно та регулюється цим правилом.

У випадку виникнення деяких складнощів здобувач звертається до правила з метою контролю за виконанням дії або при перевірці допущеної помилки. На етапі вміння засвоєний спосіб дії регулюється знанням. «По мірі подальшого тренування, яке включає в себе розв'язування задач в нових умовах, досягається перетворення вміння у навик, при цьому відбувається зміна регуляційної орієнтовної основи дії, а сама дія виконується правильно без безпосереднього співвіднесення з правилом (знанням)» [21]. Процес його виконання відбувається у формі автоматизованого (несвідомого) психічного регулювання, а звертання для знання відбувається лише у

випадках складнощів. Типи дій, засновані на використанні різних видів знань та які входять до тих чи інших видів діяльності (читання, письмо, лічба тощо), володіють специфічними особливостями як у процесі переходу від знання до вміння, та і в зворотному напрямку. Умови, які забезпечують найбільшу ефективність становлення вміння: розуміння узагальненого правила та обернений зв'язок в процесі розв'язування нових задач [7].

Тепер можна визначити поняття «графічне вміння». Графічне вміння – це «розумово-практичне психічне утворення особистості, спрямоване на усвідомлене застосування графічних знань та навичок для візуального відображення художнього задуму на площині» [16].

До структури графічних умінь входить наступні компоненти:

- 1) графічні знання;
- 2) графічні навички;
- 3) інтелектуальні вміння;
- 4) моторні рухи [12].

За змістом графічні вміння являють собою складну систему, тому процес формування графічних умінь є довготривалим та формується шляхом багатократних вправ.

Процес формування графічної грамотності та практичних умінь здобувачів є довготривалим та займає практично не один рік, причому більшість з цих умінь формуються та удосконалюються протягом усього життя кожної людини. Таким чином, формування графічних понять, практичних умінь та навичок є спеціальною педагогічною задачею для вчителя математики. Проте слід відмітити, що не всі вчителі математики розглядають дану проблему з цієї позиції. Досить часто вони вважають, що спеціальне, цілеспрямоване відпрацювання графічних понять, практичних умінь та навичок не потрібне, тому що «здобувачі самі в процесі навчання набувають необхідні графічні знання та вміння» [9] – це є певною помилкою.

Розглянемо дії вчителя математики по формуванню графічних знань та вмінь. В даному випадку слід відмітити два основні моменти, на які він повинен звертати увагу: постановка цілі формування графічних знань та організація діяльності здобувачів по розвитку практичних умінь.

Передусім перед здобувачами слід ставити конкретну ціль – оволодіти певними графічними поняттями та практичними вміннями. Щоб поставити перед здобувачами мету, вчителю слід в першу чергу самому мати відповідну програму формування графічних знань та умінь на уроках математики. При планово-тематичній системі організації педагогічного процесу [15] дана програма подана в кожному навчальному мінімумі, де розкрито перелік основних графічних знань, практичних умінь та навичок, якими повинні обов'язково володіти усі здобувачі при вивченні конкретної теми на уроці математики. При постановці цілі навчити даному графічному поняттю та вмінню, вчитель математики повинен дати можливість кожному здобувачу зрозуміти, який особистісний зміст буде полягати у його діяльності, з якою метою йому потрібно це графічне вміння і де він може стикнутися з ним в реальному житті.

Після мотиваційного формування графічних знань та умінь у здобувачів слідує етап формування сумісної діяльності з вчителем. В ході даної сумісної діяльності здобувач в першу чергу повинен отримати взірць, правило, алгоритм своєї діяльності по формуванню графічних знань та умінь. Бажано, щоб, отримуючи готовий алгоритм, здобувачі самі розробляли би систему правил, за якою вони будуть діяти практично. Цього може домогтися вчитель математики у тому випадку, якщо буде порівнювати завдання, яке виконує, із заданим взірцем. Сумісна з вчителем діяльність по відпрацюванню у здобувачів графічних знань та умінь завжди зовнішньо розгорнута. У здобувачів, як правило, «недостатньо розвинута здатність внутрішньо, теоретично діяти, маючи перед собою пізнавальну задачу» [19].

Графічні знання та вміння створюють можливість виконувати дії не лише у звичних, але й у змінених умовах для здобувачів. Концепція середньої освіти базується на тому, що сучасна школа задовольняє потребу в підготовці для подальшої діяльності. Однією із сторін даної підготовки є графічна грамотність. Рівень графічної грамотності здобувачів визначається, в основному, «не ступенем оволодіння графічних зображень, а тим, на скільки вони готові до розумових перетворень, на скільки рухоме їх наочне мислення» [22]. Вчитель математики повинен враховувати два основні моменти при навчанні елементам графічної грамотності здобувачів:

- основи для формування графічних знань та умінь у здобувачів на уроках математики практично відсутні, за винятком відомостей про геометричні фігури;

- просторова уява у здобувачів, яка є необхідною основою для сприйняття об'ємних зображень, в основному не розвинута.

РОЗДІЛ 2

ОСНОВНІ МЕТОДИ ТА ПРИЙОМИ НАВЧАННЯ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ГРАФІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ

2.1. Прийоми роботи з графічними об'єктами

Розглянемо основні прийоми з графічними об'єктами під час доведення тверджень, вивченні понять та розв'язуванні задач.

1) *Приєм варіації форми та розташування фігури.*

Вчитель при введенні нового поняття визначає основну мету – щоб здобувачі засвоїли суттєві ознаки, набули вміння порівнювати та узагальнювати. Проте цю мету неможливо досягти за умов застосування стандартних креслень, оскільки вони спрямовують здобувачів на сприйняття частинних ознак фігур в якості суттєвих ознак. Звідси випливає виникнення поширених помилок, зокрема: трикутник є прямокутним, якщо прямий кут розташовано внизу, а тупокутним є трикутник, якщо у нього верхній кут тупий. Використання лише стандартних геометричних рисунків «є неповноцінним використанням геометричної наочності, і в цих умовах пояснення вчителя і геометрична наочність діють в різних напрямках, внаслідок чого пояснення в значній мірі втрачають свою керівну і організуючу силу» [13]. Часто, виділяючи лише частинні ознаки фігури в ході їх пізнавання, учні дуже зменшують обсяг засвоєних понять, а це призводить до ускладнення процесів узагальнення та систематизації.

Геометрична наочність має забезпечити певну варіацію усіх ознак фігур, сприяє усвідомленню її суттєвих ознак. В ході пояснення вчитель організовує діяльність здобувачів на правильне сприйняття побудованого рисунку, на відокремлення суттєвих ознак, які є частиною змісту понять, від частинних ознак конкретних фігур, вчить здобувачів набувати вміння застосовувати одержані знання в ході розв'язування різноманітних задач. Зв'язок між терміном та образом встановлюється у здобувачів «в процесі

широкої варіації – форми і положення фігур, оперування поняттями та їх ознаками. При цьому немає необхідності в дуже великій кількості варіацій. Важливо тільки, щоб серед фігур було дві-три фігури, форма і положення яких не є стандартними» [22].

2) Прийом розгляду фігури з різних точок зору.

Цей прийом застосовують у випадку, коли певну фігуру слід розглянути з різних ракурсів та відокремити в ній необхідні властивості. В ході цього відбувається виділення фігури з одних зв'язків та переміщення в нові зв'язки шляхом поєднання з іншими фігурами рисунку.

3) Прийом розпізнання фігури (підведення під поняття, визначення виду фігури).

Цей прийом не завжди визначає остаточний результат. Найчастіше належність до того чи іншого поняття визначається для того, щоб задіяти певну властивість поняття, отримати наслідки належності фігури до конкретного класу фігур.

4) Прийом виділення геометричної фігури.

Цей прийом відшукування потрібної фігури на рисунку та його виконання «проходять на основі створеного в учня уявлення про неї, зорового образу, що є носієм відповідного поняття, в якому повинні бути відображені суттєві ознаки цього поняття. Кожне поняття повинно бути правильно зрозумілим, свідомо й чітко засвоєно всіма учнями ще на уроці. Ця мета досягається, якщо в процесі введення поняття використовується прийом варіації форми і положення фігур у супроводі пояснення учителя» [17]. Але засвоєне поняття повинно бути закріплено на даному уроці та у подальшому повторюватися на наступних уроках. Це відбувається шляхом формулювання здобувачами означення, за допомогою наведення прикладі, які ілюструють або конкретизують його. В ході цього етапу застосовуються й інші прийоми роботи з рисунком, зокрема: прийом виділення геометричної фігури, прийом розгляду фігури з різних позицій. Під час контролю за засвоєнням

поняття застосовуються різні прийоми роботи з рисунком, прийоми побудови та аналізу фігур. «Формування прийомів роботи з кресленням при введенні, закріпленні і застосуванні означень розвиває мислення школярів, сприяє глибокому і міцному засвоєнню суті, змісту і об'єму поняття, виключає формалізм і орієнтує школярів на смислове, логічне запам'ятовування» [23]. Першою задачею, яка виникає перед здобувачами при засвоєнні саме доведення різноманітних теорем – це задача засвоїти формулювання теореми та відповідно до тексту навчитися виконувати рисунок.

При побудові рисунку потрібно звернути увагу здобувачів на розмежування того, що саме виконує здобувач для доведення. «Своєрідність засвоєння геометричних теорем полягає в тому, що воно здійснюється на основі сприйняття креслення і тісно пов'язане з розвитком просторових образів» [3]. Вміння побачити рисунок, переосмислити його складові виступає важливою передумовою для пошуку доведення теореми. Під час вивчення перших доведень вчитель має привчити здобувачів до вірного розуміння провідної ролі рисунку, до усвідомлення положення, що рисунок нічого не доводить, він має на меті лише полегшити пошук доведення, його розуміння. З таким підходом до рисунків та інших наочних засобів навчання, їх широке застосування сприятиме свідомому та міцному засвоєнню навчального матеріалу, а також успішному розвитку абстрактного та образного мислення.

Наведені вище прийоми роботи з рисунком при вивченні понять застосовують при доведенні тверджень, при розв'язуванні різноманітних задач, при засвоєнні, а також при узагальненні навчального матеріалу. Особливе значення при доведенні теорем має порівняння фігур, привнесення певного окремого елемента до різних фігур на рисунку та вираз його в термінах цих фігур. Усі зазначені прийоми тісно пов'язані між собою. «Виділяючи на кресленні фігури і перераховуючи їх властивості, як названих в тексті, так і тих, що безпосередньо впливають з них, в учнів

формується образи понять відрізка і кута, геометричних фігур та їх елементів, вони вчать оперувати поняттями» [19].

Найбільш важливим є прийом розгляду фігури з різних точок зору (переосмислення). Уявне переконструювання рисунку означає, що здобувачі мають побачити на рисунку не лише дане за умовою, але й інші фігури, що можна виокремити або побачити уявно на ньому. Розглянуті прийоми тісно пов'язані та разом утворюють складне вміння читати різноманітні геометричні креслення. Під прийомами читання геометричного креслення «розуміють ті способи діяльності учня, які допомагають йому усвідомити креслення у відповідності з умовою задачі, подумки перетворити, переконструювати креслення і на основі цього відкривати для себе нові властивості фігур і відношення між ними» [17]. Важливою передумовою успішного розв'язання різноманітних геометричних задач, доведення тверджень та теорем, свідомого засвоєння здобувачами навчального матеріалу є навчання їх прийомам «читання» побудованого рисунку. В методичній літературі наявні наступні означення поняття читання рисунку:

1) Г.О. Владимирський під «читанням креслення розуміє правильне уявлення фігури за кресленням» [3]. Такий підхід вважається не дуже вдалим, оскільки, по-перше, розв'язування задачі можна здійснити без уявлення фігури-оригіналу, а, по-друге, досить часто під час розв'язування задачі відбувається сприйняття саме зображення фігури, а не її уявлення. Як підкреслює О.К. Артемов [4], досить часто зустрічаються в процесі навчання випадки уявлення фігури, проте ця операція не є найбільш важливою.

2) І.С. Якиманська читання креслення трактує як «особливості сприйняття і розуміння креслення різними учнями» [37]. Ми тримаємося все ж точки зору О.К. Артемова, що поняття читання креслення доцільно визначати як «усвідомлення креслення у відповідності з умовою задачі, а

під геометричним кресленням маємо на увазі як малюнок, виконаний у відповідності з умовою задачі, так і розумове уявлення цього малюнка» [4].

Під час розв'язування задач потрібно використовувати також і прийом переформування задачі за допомогою термінів нового розуміння рисунку. Суть цього прийому полягає в тому, що відбувається заміна в заданій задачі на нову вимогу, яка рівносильна вихідній, але на таку, що полегшує значно розв'язання заданої задачі. Проте потрібно відмітити, що переформулювання умови задачі іноді може бути досить неоднозначним. Для того, щоб у здобувачів сформулювати цей прийом, дуже доцільними будуть відповідні вправи. Даний прийом є складовою частиною досить складного вміння читати геометричні креслення. Розв'язання кожної досить складної задачі з геометрії містить декілька етапів. Суть прийому полягає у наступному: здобувачам пропонується певний набір даних, які є в наявності, їм пропонується поставити запитання та самостійно дати відповідь на нього, тобто фактично вони повинні сформулювати та розв'язати деяку проміжну задачу. Вміння виокремлювати просту геометричну задачу в ході розв'язування більш складної має великого значення, проте це вміння повністю не забезпечує процес розв'язання вихідної задачі. Досить важливим є те, щоб виокремлена проста задача була важливою в ході розв'язання складної.

Основні складнощі, які виникають в ході виділення простої задачі:

- 1) невміння визначити величини, які невідомі;
- 2) невміння співставити величини відомі та невідомі;
- 3) невміння виділяти просту задачу в ході розв'язання більш складної іноді неправомірно пов'язане із особливостями рисунку, що спотворюється в ході виконання.

Процес розв'язання різноманітних геометричних задач вимагає від здобувачів вміння бачити геометричне явище з різних позицій відносно різних фігур, співвідносити спільний елемент з різними поняттями. Такого роду розумові операції досить часто ускладнюють дії здобувачів.

5) *Прийом читання графіків функцій.*

Цей прийом передбачає «знання здобувачами словесного формулювання властивостей функцій, їх аналітичного і графічного відображення, вміння виконувати переклад цих формулювань із словесної мови до графічної і навпаки» [25]. В якості узагальненого прийому читання графіків функцій можна розглядати послідовність операцій, яка містить у собі перелік характерних для функції властивостей на графічній мові (визначення умов для виконання певних властивостей функції за графіком, перекладання цих властивостей функції разом з умовами їх виконання на словесне формулювання та обернено, контроль за виконанням дії).

Виділяють наступні складові елементи вміння будувати та читати графіки функцій:

1) *вміння будувати графіки функцій.* При цьому в структурі цього вміння можна визначити наступні компоненти:

а) аналіз взаємозв'язків величин, які виражаються таблично або аналітично;

б) визначення аргументу та функції для даної залежності величин;

в) складання таблиці відповідних значень функції для конкретних значень аргументу;

г) зображення та позначення координатних осей, початку системи координат, стрілок на них;

д) позначення назв координатних осей;

і) розуміння найменування зображених на осях координат величин;

ж) вибір масштабу на осях;

з) визначення точок та значень їх координат на осі аргументу та на осі функції;

і) визначення положення точок графіка функції;

к) побудова графіка функції за знайденими її точками;

2) *читання графіка функції*, що містить такі компоненти:

а) знаходження величин, які визначають залежність у вигляді графіка;

б) визначення координатних осей, що містять зображені значення величин;

в) визначення величин, що виступають аргументом або функцією;

г) з'ясування характеру залежності відповідно до форми графіка.

Доведено, що теоретичне вивчення навчального матеріалу повинно органічно поєднуватися з виконанням графічних робіт. Зміст вправ слід спрямовувати на набуття учнями прийомів читання, побудови, на розвиток прийомів розумової діяльності здобувачів та їх навчальної роботи. Прийом роботи – це «такий спосіб дії в кожній конкретній ситуації, який спрямований на розв'язання поставленої задачі» [3]. Кожен прийом роботи пов'язаний із конкретними прийомами розумової діяльності, а саме: з аналізом, порівнянням, синтезом, узагальненням, абстрагуванням основних властивостей предметів. Набуття здобувачами прийомів роботи передбачає одночасне засвоєння і відповідних їм прийомів розумової діяльності. Знання здобувачами основних прийомів роботи з побудованим рисунком в ході вивчення математичних понять, доведення теорем, розв'язування різноманітних задач, а також прийомів читання графіків функцій потрібно для того, щоб здійснювати міжпредметні зв'язки математики, фізики та трудового навчання з кресленням, а також для підготовки здобувачів до практичної діяльності їх у майбутньому.

2.2. Система вправ для розвитку графічної грамотності

Можна виділити чотири групи задач, кожна з яких відповідає основним етапам формування важливих прийомів читання та побудови рисунків та графіків функцій: особливу роль відіграють задачі, спрямовані на актуалізацію графічних уявлень (планіметричних та стереометричних фігур та їх властивостей, функцій), задачі на виконання частинних операцій, певних прийомів, задачі на відпрацювання прийому загалом, та задачі, які відображають найбільш складні випадки застосування цих прийомів.

Відповідні практичні роботи пропонуються в системі та повинні задовольняти таким вимогам, як: органічний взаємозв'язок окремих видів, послідовність, перспективність, системність, повнота та цілісність, інтегративність, варіативність.

Аналіз методичної літератури [4, 11, 12] дозволяє виділити такі види графічної діяльності здобувачів при вивченні математики, які сприятимуть активізації мислення здобувачів. Розглядають наступні види діяльності, яка пов'язана з виконанням завдань:

- 1) відтворення графічних креслень, копіювання даних;
- 2) виконання певних завдань за зразком, що є важливим для створення певного запасу понять та уявлень, для набуття графічних вмінь та навичок.

Основними результатами діяльності при розв'язуванні задач є активізація мислення та пізнавальних здібностей здобувачів, розвиток просторової уяви. Корисними при цьому є: «відповіді на запитання (охоплюються задачі, що потребують відповідей на конкретно поставлені запитання до графічного зображення); порівняння зображень (задачі, що розвивають в учнів вміння виділяти суттєві і несуттєві ознаки зображень у процесі їх порівняння); створення зображення за словесно заданою умовою (створення образу предмета за словесним описом з послідуєчим виконанням креслення предмета); читання креслень і графіків; задачі з неповними даними (задачі, в яких відсутній елемент повинен бути знайдений самим виконавцем у процесі пошуку розв'язання на основі умови задачі); задачі, пов'язані з різноманітними перетвореннями просторових властивостей або положення зображених предметів; творчі задачі» [17].

Розв'язування задач за готовими рисунками

Відомо, що для ефективного застосування геометричних понять необхідно ілюструвати його найрізноманітнішими щодо ознак прикладами, кожне поняття слід вводити з його протилежністю, а також вказувати учням на родові поняття, обмеження якого є дане поняття. Реалізувати такі положення, активізуючи розумову діяльність учнів, зручно за допомогою

вправ за готовими малюнками. Наприклад, якщо означити поняття паралелограма і проілюструвати його одним лише прикладом, то учні не будуть знати, на які саме особливості збереженого образу слід звернути увагу, тому що кожний одиничний об'єкт може входити в обсяг багатьох понять. Отже, «однією з функцій геометричних вправ за готовими малюнками є активізація уваги та розумової діяльності учнів під час вивчення нового змісту» [14].

Учні частіше зображують геометричні фігури у стандартному вигляді – так, як зображено у підручнику, або вчителем на дошці. Іноді вчителі навмисне привчають учнів до симетричного та впорядкованого розміщення фігур „для зручності”. Наприклад, дві паралельні прями, що перетинаються січною – горизонтальні; прямий кут у прямокутному трикутнику – зліва внизу; основа рівнобедреного трикутника – горизонтальна внизу та ін. Наслідком цього є невміння учнів виділяти істотні ознаки геометричних понять, абстрагувати від неістотних. Для частини учнів істотними стають яскраві ознаки геометричних об'єктів, які виступають на перший план у їх стандартному зображенні. Причиною такого явища є обмеженість геометричних уявлень як наслідок споглядання недостатньої кількості варіацій зображення певної геометричної фігури, чи співвідношення між геометричними елементами (перпендикуляр до прямої, суміжні кути, зовнішній кут трикутника і т. ін.), що призводить до неправомірного звуження або розширення обсягу понять. Вирішити цю проблему допоможуть вправи за готовими малюнками. «Такі вправи корисні не лише тим, що дають розглядати можливість поняття в різних варіаціях його ознак, а й тим, що містять приклади геометричних об'єктів, які не належать виучуваному поняттю, але мають спільні неістотні ознаки» [27].

Розв'язування задач за готовими рисунками збільшує наявні можливості здобувачів правильно виконувати рисунки, виділяти на них задані та шукані величини, закріплювати отримані теоретичні знання з мінімальними витратами часу, розвивати геометричну уяву та здатність

геометричного бачення, перекладати короткий запис у графічний та навпаки, набувати навички розв'язування різноманітних геометричних задач.

Вчитель в ході розв'язуванні задач за готовими рисунками значно економить час на уроці, відведений на читання задачі, на побудову рисунку, привчає здобувачів читати готовий рисунок, надає здобувачам можливість обирати такий рисунок, ознайомлення з яким сприяє поширенню математичного кругозору здобувачів, розвиває у здобувачів самостійність в ході розв'язування задач.

Вправами та задачами за готовими рисунками є наступні види завдань:

а) вправи, для виконання яких потрібно вміння здійснювати аналіз рисунку;

б) вправи або задачі на обчислення;

в) вправи або задачі на доведення.

В ході розв'язування задачі за готовим рисунком умова записується досить стисло за допомогою математичних символів. Під час аналізу рисунку здобувачі повинні визначити, що задано, що потрібно довести або обчислити. Розв'язування задачі за готовим рисунком сприяє розвитку в учнів вміння читати креслення, а також безпосередньо просторову уяву. На одному рисунку вчитель має можливість розв'язувати зі здобувачами усно або письмово не одну, а навіть кілька задач з геометрії, здійснювати фронтальне опитування, яке спрямоване на перевірку та поглиблення теоретичних знань учнів. Ті ж самі рисунки можна використовувати під час проведення самостійних або контрольних робіт. Вчитель не повинен відразу задавати завдання, він має навчити здобувачів усім прийомам та методам проведення аналізу послідовно. Слід спочатку пропонувати здобувачам прості задачі, які вимагають побудови простих рисунків, а вже у подальшому поступово їх ускладнювати. Рисунок «виконує роль засобу наочності тільки в тому випадку, якщо він

виразний, наочний та вірно передає властивості та відношення, що вивчаються» [25]. Якщо рисунок навіть і правильний, але невиразний і на ньому виділені основні елементи та багато другорядних, то такий рисунок не є наочним. Прийоми навчальної роботи доцільно здійснювати у такій послідовності:

- читання рисунків;
- виконання вправ за наданою готовою інструкцією;
- відповіді на запитання, як подано у вигляді схематичного креслення;
- побудова рисунку за умовою, яка задана словесно;
- перетворення рисунку, проте із збереженням усіх вихідних даних;
- розв'язування задачі за побудованим рисунком з неповними даними;
- перетворення частинних просторових властивостей або положення фігур;
- перетворення рисунків за допомогою зміни вихідних даних (так звана реконструкція рисунку).

Приклади задач на готових рисунках з теми «Розв'язування трикутників» для уроків геометрії в 9 класі наведено у додатках.

Графічні диктанти

Досвід вчителів підтверджує, що для вирішення проблем, які пов'язані з побудовою рисунку під час закріплення поняття, а також і за текстом задачі, доцільно пропонувати так звані графічні диктанти, коли здобувачі або за даним текстом, або під диктовку вчителя виконують необхідні побудови в заданій послідовності, а у подальшому виконують певні виміри та роблять висновки. Ці графічні диктанти здобувачі можуть виконувати або схематично від руки, або за допомогою відповідних креслярських інструментів. При цьому, якщо вчитель обрав основним методом уроку індуктивний пошук [1], то диктант грає індуктивну роль. Здійснюючи запропоновані побудови здобувачі визначають певні властивості фігур, а також співвідношення між їх елементами. Диктант може сприяти і дедуктивному напрямку уроку, якщо це відбувається при доведенні теорем

або при розв'язуванні задач. Під час виконання диктанту здобувачі здійснюють аналіз, певний план розв'язання та доведення. За допомогою диктанту можна надавати додаткову інформацію та здійснювати контроль над рівнем засвоєння матеріалу.

Приклади графічних диктантів з геометрії та алгебри

Диктант 1. Кути (7 клас)

1. Потрібно накреслити два нерівних суміжних кутів так, щоб їх спільна сторона була розташована.
2. Потрібно накреслити два суміжні кути таким чином, щоб сторони, які містять у собі доповняльні напівпрямі, були розміщені вертикально.
3. Потрібно накреслити два несуміжні або два невертикальні кути та одну пару сторін, які становлять доповняльні напівпрямі.
4. Потрібно накреслити два тупі кути, що мають одну спільну сторону, а інші дві сторони яких є взаємно перпендикулярними. Чи будуть такі кути суміжними? Чи будуть такі кути вертикальними?

Диктант 2. Чотирикутники (8 клас)

1. Потрібно накреслити опуклий чотирикутник з трьома тупими кутами.
2. Потрібно накреслити опуклий чотирикутник з двома сусідніми прямими кутами та двома непрямыми.
3. Потрібно накреслити опуклий чотирикутник з двома протилежними прямими кутами та двома непрямыми.
4. Потрібно накреслити опуклий чотирикутник так, щоб одна діагональ в точці перетину ділилася навпіл, а інша – довільно.
5. Потрібно накреслити опуклий чотирикутник так, щоб у нього дві діагоналі в точці перетину поділилися навпіл.

Диктант 3. Чотирикутники (8 клас)

1. Потрібно накреслити чотирикутник з рівними діагоналями, але не прямокутник.

2. Потрібно накреслити чотирикутник, у якого діагоналі перетинаються під прямим кутом, але який не є ромбом.

3. Потрібно накреслити чотирикутник з рівними та взаємно перпендикулярними діагоналями, але який не є квадратом.

4. а) Побудуйте квадрат.

б) Побудуйте квадрат з площею, яка у чотири рази менша за площу побудованого квадрата.

5. а) Побудуйте прямокутник.

б) Побудуйте прямокутник, який подібний до даного, проте який має площу у чотири рази менше.

в) Визначити коефіцієнт подібності двох побудованих прямокутників.

г) Побудуйте прямокутник, не подібний до даного, що має площу в чотири рази менше.

6. а) Побудуйте два кути.

б) Побудуйте трикутник, що має два такі самі кути.

в) Опишіть коло навколо цього трикутника.

г) Побудуйте відрізок довжиною 5 см.

д) Побудуйте трикутник, який подібний до побудованого першого, з радіусом описаного навколо нього кола довжиною 5 см.

Диктант 4. Многокутники (9 клас)

1. Накресліть многокутник з усіма рівними сторонами, проте який не є правильним.

2. а) Побудуйте два кола.

б) Побудуйте коло, що має довжину, яка дорівнює сумі довжин двох побудованих кіл.

3. а) Побудуйте коло.

б) Побудуйте коло, що має довжину втричі більшу за довжину даного кола?

Диктант 5. Графік функції $y = kx$ (8 клас)

1. Знайдіть довільні дві точки, які належать графіку функції $y = 2,5x$.

2. Побудуйте графік даної функції на множині всіх дійсних чисел.
3. Знайти множину значень функції $y = 2,5x$, якщо множина визначення – проміжок $0 \leq x \leq 2$.
4. На побудованому малюнку потрібно виділити ту частину графіка функції $y = 2,5x$, яка відповідає значенням аргументу $0 \leq x \leq 2$.
5. Знайти k , якщо точка $A(3; 0,1)$ належить графіку функції $y = kx$.
6. Знайти ординату точки $B(2; y)$, якщо вона належить графіку функції $y = 0,03x$.

Графічне розв'язування геометричних задач на обчислення

Геометричне креслення слід застосовувати як засіб ілюстрації, воно допомагає здобувачам наочно сприймати певний геометричний об'єкт, розкривати залежності між його структурними елементами, використовувати його як засіб для здійснення обчислень. Рисунок дає можливість здобувачам детально та всебічно досліджувати геометричний об'єкт суто метрично. Якщо знехтувати цією властивістю рисунку, то це може призвести до того, що здобувачі звикнуть виконувати його неграмотно, не зберігаючи пропорційність елементів геометричної фігури, не дотримуючись масштабу. Проте в практиці основної школи саме графічні методи розв'язування задач на обчислення використовуються досить рідко. Як свідчать експериментальні дослідження, «навчати цьому методу все одно дуже корисно, оскільки він є одним з тих методів, що сприяють розвитку у здобувачів їх просторових уявлень, просторової уяви, розвиває інтерес у них до наближених обчислень, вчить критичному підходу до оцінки знайдених результатів» [8].

В ході виконання таких вправ здобувачі:

- виконують практичне вимірювання відрізків та кутів, що сприяє розвитку в них навичок вимірювання величин з відповідною точністю, знайомляться із записом отриманих наближених чисел та із основними правилами дій над ними;

- збільшують межі та можливості використання геометричних побудов, при цьому креслення, вимірювання та відповідні обчислення тут поєднуються у єдиний процес розв'язання різноманітних геометричних задач;

- визначають можливості побудови фігури відповідно до умови задачі, що сприяю більш глибокому засвоєнню геометричної суті задачі;

- активізують свою пізнавальну діяльність в ході вивчення курсу геометрії;

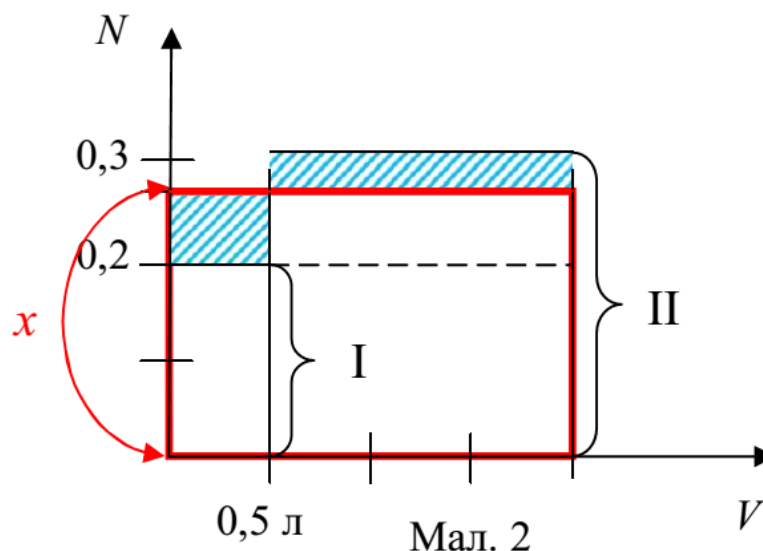
- виконують побудови за умовою задачі, що достатньо точно відображають реальні розміри, взаємне розташування та форми фігур, а все це в цілому досить ефективно впливає на розвиток в учнів діалектико-матеріалістичного світогляду;

- розвивають найбільш прості навички конструювання, що сприяє розвитку та підвищенню графічної культури здобувачів.

Розглянемо приклад застосування графічного методу при розв'язуванні задачі на обчислення.

Як відомо, якщо одна з величин задачі є добутком двох інших, то доцільно застосовувати так званий метод площ [13], тобто будувати двовимірну діаграму. За допомогою двовимірних діаграм можна розв'язувати основні типи текстових задач з алгебри, зокрема, задачі на рух, роботу, розчини. Останній тип текстових задач викликає великі складності у здобувачів. Наведемо приклад розв'язування подібної задачі за допомогою двовимірної діаграми. Нехай маємо умову задачі: «Є 20 %-й та 30 %-й розчини кислоти. Для отримання нового розчину взяли 0,5 л першого розчину і 1,5 л другого. Визначити вміст кислоти в утвореному розчині» [29].

Для побудови математичної моделі задачі в декартовій системі координат по осі абсцис відкладемо об'єми даних розчинів, а по осі ординат – концентрацію цієї кислоти в розчинах (див. мал. 2).



Тоді площа першого прямокутника дорівнює чисельно об'єму кислоти у першому розчині, а площа другого прямокутника – у другому розчині. Площа ж прямокутника червоного кольору дорівнює об'єму кислоти у новому розчині. З того, що новий розчин вміщує об'єм кислоти, який дорівнює сумі об'ємів кислоти першого та другого розчинів, випливає, що рівновеликими будуть заштриховані прямокутники. Тоді одержуємо рівняння, що відповідає побудованій моделі задачі:

$$0,5(x - 0,2) = 1,5(0,3 - x),$$

$$0,5x - 0,1 = 0,45 - 1,5x,$$

$$2x = 0,55,$$

$$x = 0,275.$$

Отже, в новому розчині концентрація кислоти дорівнює 27,5 %, а вміст кислоти у ньому 0,55 л. Хоча алгебраїчний спосіб розв'язання задачі достатньо простий, однак саме за допомогою методу площ встановлюється зв'язок між алгеброю та геометрією, тому такий метод є більш вишуканим та цікавим.

Проте можна відмітити недолік графічного розв'язання – це обмеження точністю побудови. Він пов'язаний із допустимими розмірами рисунку та визначенням наближено долей найменших значень на креслярських інструментах (лінійка, транспортир). На практиці вихідні дані величин, як правило, є наближеними з досить малою точністю, саме тому

похибки при виконанні побудов не можуть суттєво впливати на результат.

При вивченні геометрії в основній школі бажано застосовувати обидва методи (аналітичний та графічний) із з'ясуванням переваг кожного.

Графічні роботи

Графічні роботи – це одна з форм навчання математиці, яка сприяє розвитку та вихованню графічних навичок здобувачів. Ці роботи можна виконувати як при вивченні геометрії, так і при вивченні алгебри. До характерних особливостей графічних робіт відносяться наступні:

- побудова рисунків та графіків функцій та їх застосування;
- застосування різноманітних креслярських та вимірювальних інструментів;
- обчислювальна робота за отриманими результатами вимірювань та обчислень;
- застосування різноманітних спеціальних таблиць та довідкової літератури.

Графічні роботи слід проводити за наступним планом:

- вчитель на початку оголошує тему графічної роботи, повторює із здобувачами навчальний матеріал, який було вивчено раніше, формули, що будуть потрібними при виконанні роботи;
- визначає мету роботи; кожен здобувач ознайомлюється зі своєю індивідуальною карткою, із змістом її, отримує необхідний для виконання роботи інструктаж;
- здобувачі отримують необхідну довідкову та навчальну літературу, таблиці, креслярські інструменти;
- здобувачі самостійно здійснюють побудову графіків, виконують розрахунки;
- учитель спостерігає за роботою здобувачів, перевіряє правильність розв'язання, вказує на індивідуальні та загальні спільні помилки здобувачів, при цьому приділяє більше уваги здобувачам невстигаючим;

- в кінці уроку вчитель підбиває підсумки графічної роботи, при цьому аналіз графічної роботи проводиться на наступному уроці; одержані результати обговорюються, визначаються помилки або неточності; позитивну оцінку отримують здобувачі лише у тому випадку, коли виконаною є основна частина графічної роботи.

Приклади графічних робіт з алгебри та геометрії

Графічна робота з алгебри (8 клас)

1. Знайти точки перетину графіка функції $y = 3x + 4$ координатними осями та обчислити площу утвореного трикутника.

2. Знайти точки перетину графіків функцій, наведених на рис. 2.2.

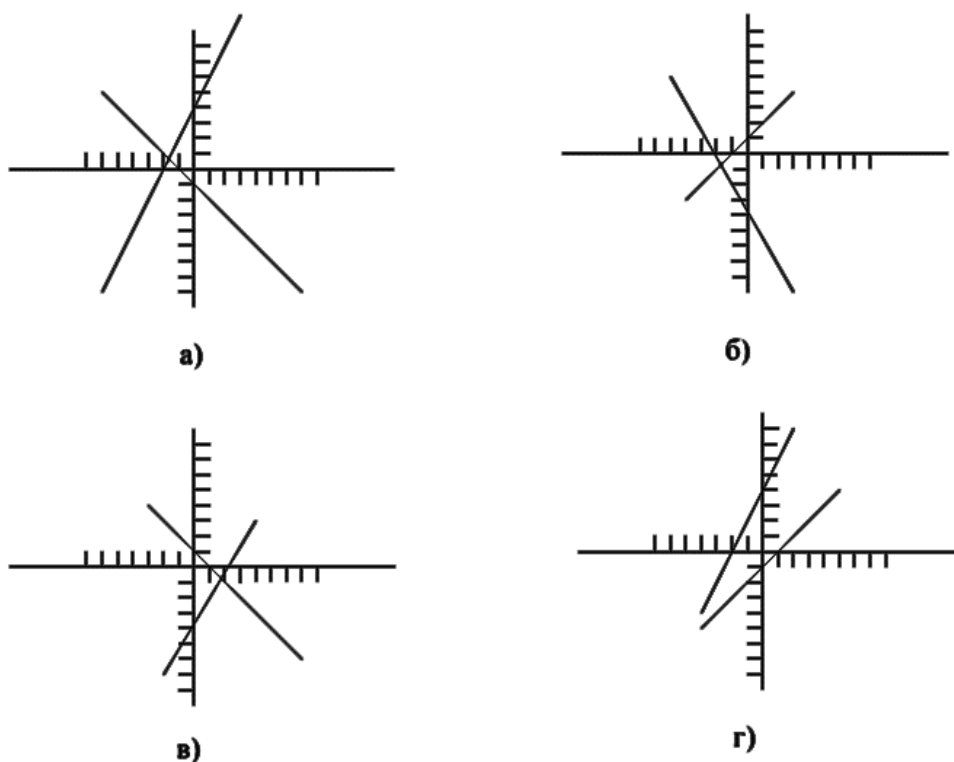


Рис. 2.2

Графічна робота з геометрії (7 клас)

1. Намалуйте довільний трикутник ABC .
2. Побудуйте висоту AK трикутника.
3. Проведіть через вершину B пряму, яка паралельна стороні AC трикутника.

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз методичної літератури з теми дослідження дає підстави зробити висновок, що графічна грамотність – це такий рівень графічної підготовки здобувача, який характеризується тим, що здобувач має уявлення про основні закономірності теорії зображень, володіє практичними навичками виконання побудов та вміннями працювати з креслярськими інструментами. Графічна грамотність в процесі навчання математики – це знання, вміння, навички, які стосуються зображення фігур та графіків під час вивчення алгебри та геометрії. Аналіз поняття «графічні знання» дає можливість виділити такі елементи графічної грамотності, які слід формувати в процесі навчання алгебри та геометрії: знання основних прийомів читання рисунків та геометричних побудов; знання графічних методів розв’язування різноманітних задач; знання наочних моделей геометричних фігур; знання та вміння здійснювати візуалізацію теоретичний матеріалу у вигляді схем або графіків

Для формування графічної грамотності здобувачів в процесі навчання математики доцільно звернути увагу на наступні важливі моменти. По-перше, область застосування графічних зображень має охоплювати не лише безпосередньо розв’язування задачі, але й інші етапи процесу навчання (закріплення теоретичного матеріалу, позааудиторна робота тощо). По-друге, ознайомлення здобувачів із графічними зображеннями, що виступають як засоби математичного дослідження, матиме користь лише тоді, коли цей процес буде доведений до рівня самостійного застосування. По-третє, додаткова робота, яка спрямована на формування графічних умінь та навичок, які виходять за межі програмного матеріалу, може включатися до існуючої методичної системи навчання, якщо вона виступає як навчальна робота з формування розумових умінь та навичок, розвитку логічного мислення та певних математичних здібностей. При формуванні графічних знань та умінь на уроках математики у 7-9 класах здобувачам слід поставити

мету, яку вони будуть усвідомлювати, розуміти те, чому вони повинні навчитися в процесу даного уроку. Далі їх слід зацікавити, сформувавши мотив, переконати їх у тому, що здобуті графічні знання та вміння будуть корисними не лише для конкретного уроку, але й для повсякденного життя. Після цього відбувається процес закріплення алгоритму, що містить у собі різні випадки та ситуації стосовно графічного поняття, яке вивчають здобувачі. Усе це вимагає від вчителя цілеспрямованих та систематичних дій по формуванню графічної грамотності здобувачів.

Можна виділити чотири групи задач, кожна з яких відповідає основним етапам формування важливих прийомів читання та побудови рисунків та графіків функцій: особливу роль відіграють задачі, спрямовані на актуалізацію графічних уявлень (планіметричних та стереометричних фігур та їх властивостей, функцій), задачі на виконання частинних операцій, певних прийомів, задачі на відпрацювання прийому загалом, та задачі, які відображають найбільш складні випадки застосування цих прийомів. Відповідні практичні роботи пропонуються в системі та повинні задовольняти таким вимогам, як: органічний взаємозв'язок окремих видів, послідовність, перспективність, системність, повнота та цілісність, інтегративність, варіативність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алгебра: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2016. – 224 с.
2. Алгебра: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2018. – 236 с.
3. Алексеева Г. М. Використання комп'ютерних технологій у школі / Г.М. Алексеева. – Х.: Вид.група «Основа», 2012. – 112 с.
4. Артёмов А.К. О психологических компонентах решения задач по чертежу «Проблемы восприятия пространства и времени» / А.К. Артёмов, К.С. Смирнов.– Спб.: СПТУ, 2005. – 156 с.
5. Артёмов А.К. Состав и методика формирования геометрических умений/ А.К. Артёмов. – Пенза: Приволжское книжн. изд-во, 2001. – 366 с.
6. Бабанский Ю. К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса / Ю.К. Бабанский: – М.: Просвещение, 1995. – 192 с.
7. Ботвинников А.Д. Научные основы формирования графических знаний, умений и навыков школьников / А.Д. Ботвинников, Б.Ф. Ломов. – М.: Педагогика, 1999. – 255 с.
8. Ботвинников А.Д. Особенности оперирования учащимися различными видами графических изображений / А.Д. Ботвинников, И.С. Якиманская // Политехнические знания учащихся средней школы / Под ред. М.Н. Скаткина. – М.: Наука, 1998. – 256 с.
9. Владимирский Г.А. О методах использования чертежа в преподавании геометрии / Математика в школе / Г.А. Владимирский. – 2004. – № 4. – С. 18-27.
10. Владимирский Г.А. Каким должен быть чертёж у преподавателя геометрии / Г.А. Владимирский // Математика в школе. – 20011. – № 3 – С. 95-149.
11. Геометрія: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Єршова А. П., Голобородько В.В., Крижановський О.Ф., Єршов С. В. – Х.:

Ранок, 2016. – 256 с.

12. Геометрія: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2016. – 208 с.

13. Геометрія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2016. – 208 с.

14. Добровольский В.В. Графический метод в школе / В.В. Добровольский. – М.: Наука, 1998. – 158 с.

15. Зыкова В.И. Очерки психологии усвоения начальных геометрических понятий: Пособие для учителей / В.И. Зыкова. – М.: Наука, 1995. – 164 с.

16. Кабанова-Меллер Е.Н. Роль чертежа в применении геометрических теорем / Е.Н. Кабанова-Меллер // Математика в школе, 2000. – № 8. – С. 195-27.

17. Кабанова-Меллер Е.Н. Формирование приёмов умственной деятельности и умственное развитие учащихся / Е.Н. Кабанова-Меллер. – М.: Наука, 1998. – 288 с.

18. Концепція Нової української школи [Електронний ресурс] // Міністерство освіти і науки України. Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/.../ukrainska-shkola-compressed.pdf>.

19. Ломов В.Ф. Формирование графических знаний и навыков у учащихся / В.Ф. Ломов. – М.: Наука, 1999. – 272 с.

20. Лук'янова С.М. Розв'язування текстових задач алгебраїчним методом: Навчальний посібник. – К.: Вид. дім «Шкільний світ»: Вид. Л. Галіцина, 2012. – 128 с.

21. Лук'янова С.М. Текстові задачі на уроках і в позаурочний час: алгебра: 7-9 класи / С.М.Лук'янова. – К.: Вид. дім «Шкільний світ», 2012. – 125 с.

22. Математика. Навчальна програма для учнів 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Сайт Міністерства освіти і науки

України URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednyaosvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv>.

23. Моторина В.Г. Теорія і практика розвитку графічної грамотності / В.Г. Моторина. – Х.: ХДПУ, 1997. – 156 с.

24. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018: режим доступу: https://testportal.gov.ua/wpcontent/uploads/2019/12/PISA_2018_Report_UKR.pdf.

25. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; Под ред. Е.С. Полат. – М.: Академия, 2000. – 272 с.

26. Освітні технології: навчально-методичний посібник / за ред. О.М.Пехоти. – К.: АСК, 2009. – 255 с.

27. Островский А.И. Геометрия помогает арифметике / А.И. Островский, Б.А. Кордемский. – М.: Физматгиз, 1990. – 168 с.

28. Педагогічний словник / [за ред. дійсного члена АПН України Ярмаченка М.Д.]. – К.: Педагогічна думка, 2001. – 516 с.

29. Пойя Д. Как решать задачу: Пособие для учителей / Под ред. Гайдука Ю.М. – М.: Учпедгиз, 1989. – 208 с.

30. Прокопенко Н.С. Алгебра: підруч. для 8 кл. загальноосвіт навч. закл. / Н.С. Прокопенко, Ю.О. Захарійченко, Н.Л. Кінащук. – Х.: Вид-во «Ранок», 2016. – 288 с.

31. Раков С.А. Математична освіта: компетентністий підхід з використанням ІКТ: Монографія / С.А. Раков. – Х. Факт, 2005. – 360 с.

32. Слепкань З.І. Методика навчання математики: підручник для студентів мат. спец. пед. навч. закладів / З.І. Слепкань. – К.: Зодіак, 2000. – 512 с.

33. Фридман Л.М. Как научиться решать задачи: Пособие для учащихся / Л.М. Фридман, Е.Н. Турецкий. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1994. – 175 с., ил.

34. Четверухин Н.Ф. Изображение фигур в курсе геометрии / Н.Ф. Четверухин. – М.: Учпедгиз, 1998. – 215 с.

35. Якиманская И.С. Восприятие и понимание учащимися чертежа и условия задачи в процессе её решения / И.С. Якиманская, Н.А. Менчинская. – М.: Наука, 1997. – 168 с.

36. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников / И.С. Якиманская. – М.: Педагогика, 2001. – 240 с.

ДОДАТОК А

КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ
ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ ХЕРСОНЬСЬКОГО
ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Я, Кулик Валерія Валеріївна, учасниця освітнього процесу Херсонського державного університету, **УСВІДОМЛЮЮ**, що академічна доброчесність – це фундаментальна етична цінність усієї академічної спільноти світу.

ЗАЯВЛЯЮ, що у своїй освітній і науковій діяльності **ЗОБОВ'ЯЗУЮСЯ**:

- дотримуватися:
 - вимог законодавства України та внутрішніх нормативних документів університету, зокрема Статуту Університету;
 - принципів та правил академічної доброчесності;
 - нульової толерантності до академічного плагіату;
 - моральних норм та правил етичної поведінки;
 - толерантного ставлення до інших;
 - дотримуватися високого рівня культури спілкування;
- надавати згоду на:
 - безпосередню перевірку курсових, кваліфікаційних робіт тощо на ознаки наявності академічного плагіату за допомогою спеціалізованих програмних продуктів;
 - оброблення, збереження й розміщення кваліфікаційних робіт у відкритому доступі в інституційному репозитарії;
 - використання робіт для перевірки на ознаки наявності академічного плагіату в інших роботах виключно з метою виявлення можливих ознак академічного плагіату;
- самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного й підсумкового контролю результатів навчання;
 - надавати достовірну інформацію щодо результатів власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використаних методик досліджень та джерел інформації;
 - не використовувати результати досліджень інших авторів без використання покликань на їхню роботу;
 - своєю діяльністю сприяти збереженню та примноженню традицій університету, формуванню його позитивного іміджу;
 - не чинити правопорушень і не сприяти їхньому скоєнню іншими особами;
 - підтримувати атмосферу довіри, взаємної відповідальності та співпраці в освітньому середовищі;
 - поважати честь, гідність та особисту недоторканність особи, незважаючи на її стать, вік, матеріальний стан, соціальне становище, расову належність, релігійні й політичні переконання;
 - не дискримінувати людей на підставі академічного статусу, а також за національною, расовою, статевою чи іншою належністю;
 - відповідально ставитися до своїх обов'язків, вчасно та сумлінно виконувати необхідні навчальні та науково-дослідницькі завдання;
 - запобігати виникненню у своїй діяльності конфлікту інтересів, зокрема не використовувати службових і родинних зв'язків з метою отримання нечесної переваги в навчальній, науковій і трудовій діяльності;
 - не брати участі в будь-якій діяльності, пов'язаній із обманом, нечесністю, списуванням, фабрикацією;
 - не підроблювати документи;
 - не поширювати неправдиву та компрометуючу інформацію про інших здобувачів вищої освіти, викладачів і співробітників;
 - не отримувати і не пропонувати винагород за несправедливе отримання будь-яких переваг або здійснення впливу на зміну отриманої академічної оцінки;
 - не залякувати й не проявляти агресії та насильства проти інших, сексуальні домагання;
 - не завдавати шкоди матеріальним цінностям, матеріально-технічній базі університету та особистій власності інших студентів та/або працівників;
 - не використовувати без дозволу ректорату (деканату) символіки університету в заходах, не пов'язаних з діяльністю університету;
 - не здійснювати і не заохочувати будь-яких спроб, спрямованих на те, щоб за допомогою нечесних і негідних методів досягати власних корисних цілей;
 - не завдавати загрози власному здоров'ю або безпеці іншим студентам та/або працівникам.

УСВІДОМЛЮЮ, що відповідно до чинного законодавства у разі недотримання Кодексу академічної доброчесності буду нести академічну та/або інші види відповідальності до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення принципів академічної доброчесності.

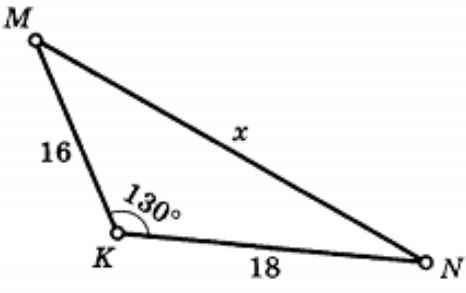
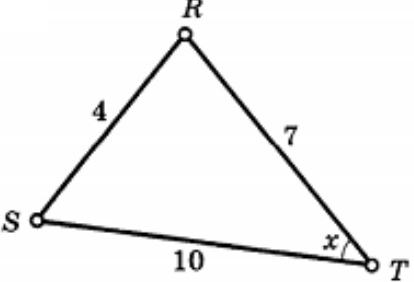
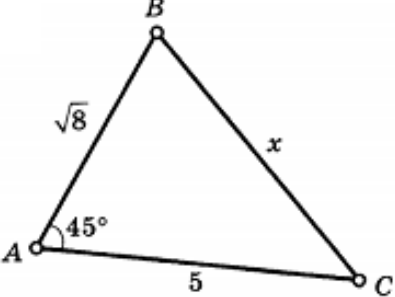
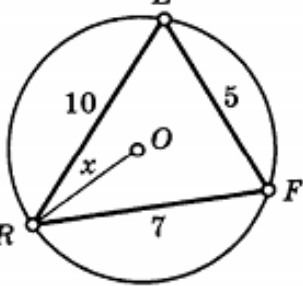
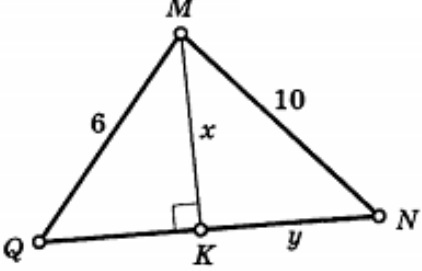
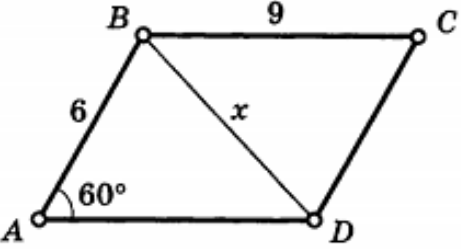
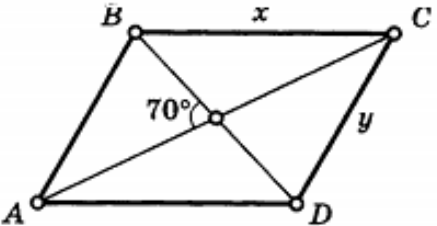
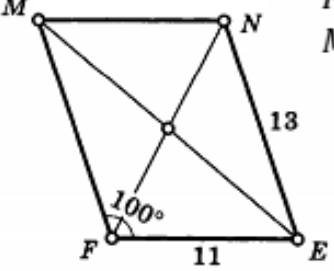
27.04.2022

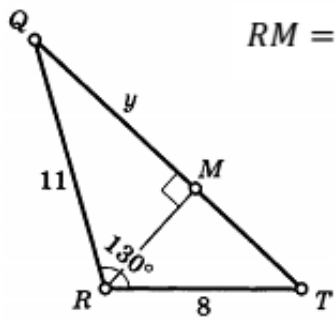
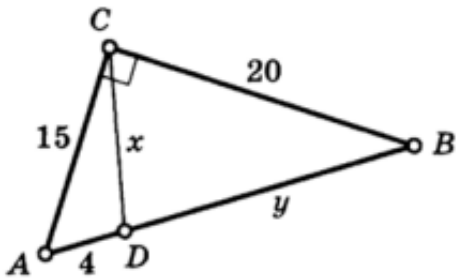
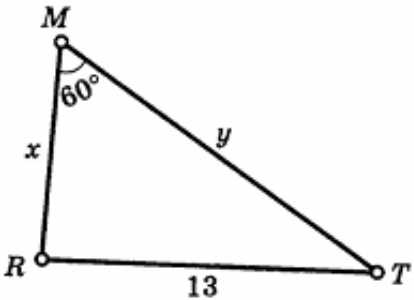
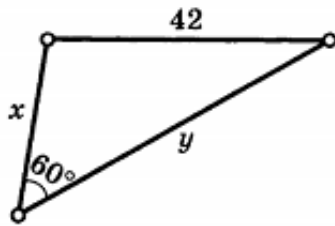
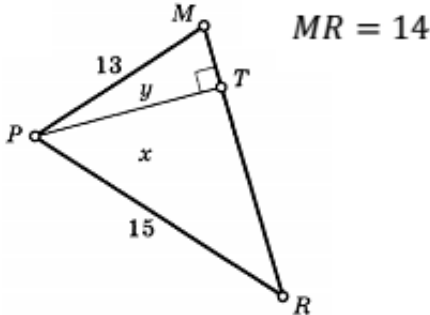
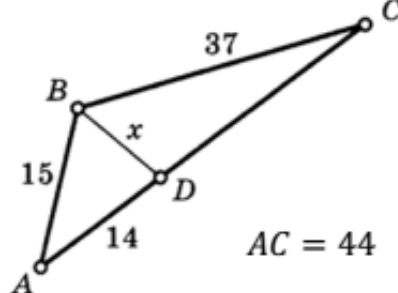
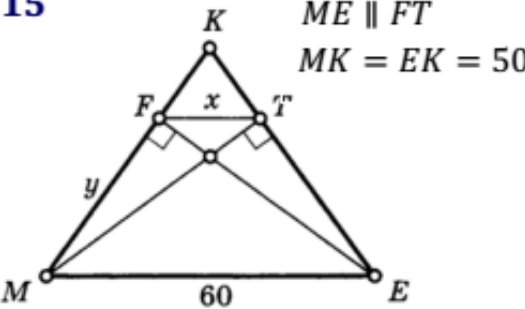
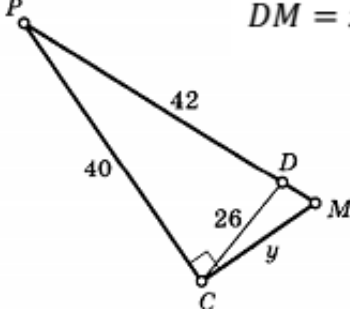


Кулик Валерія Валеріївна

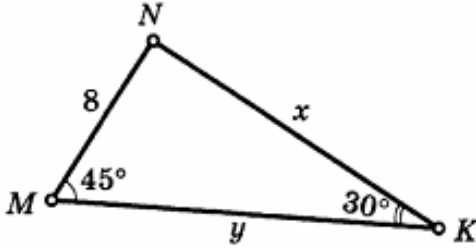
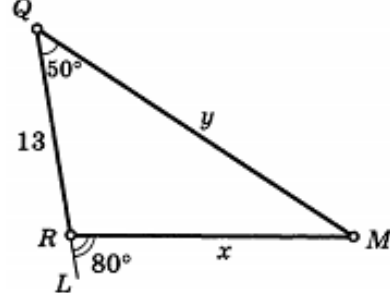
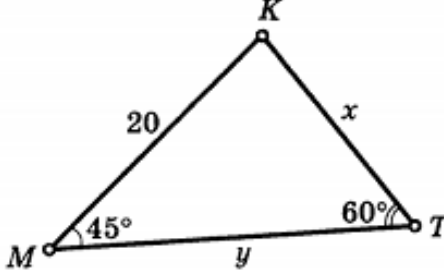
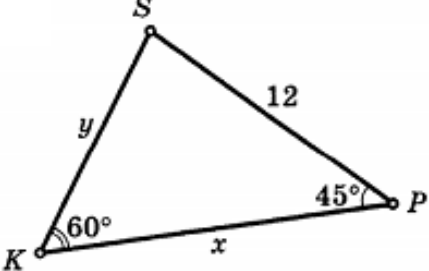
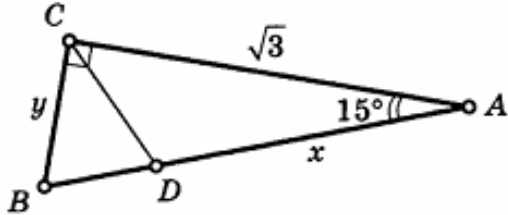
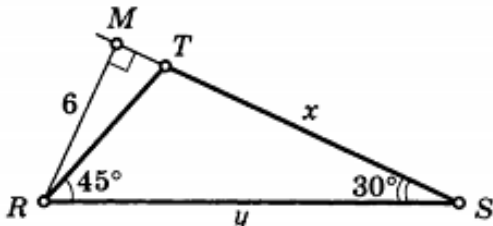
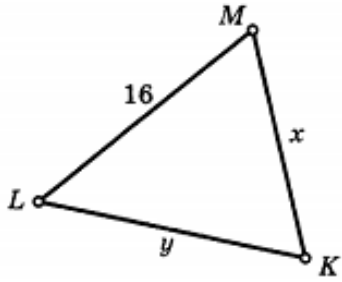
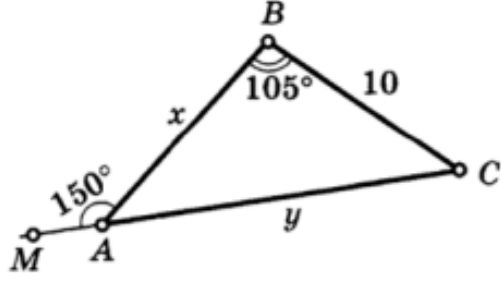
Задачі за готовими рисунками з теми
«Розв'язування трикутників» (9 клас)

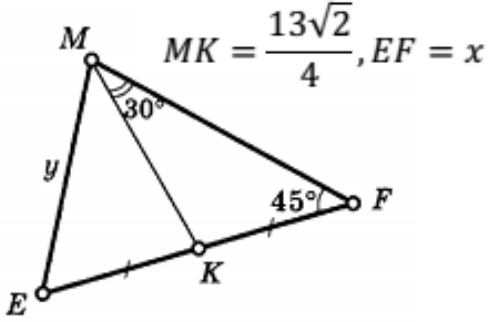
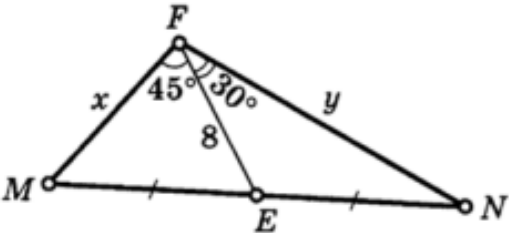
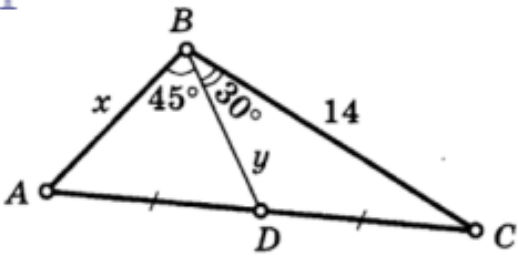
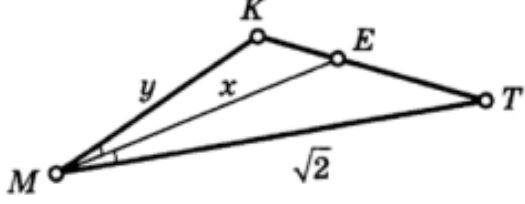
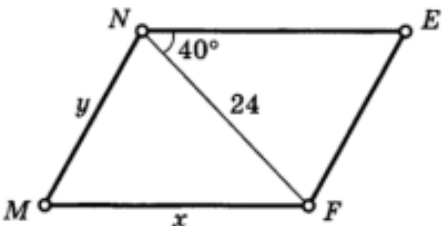
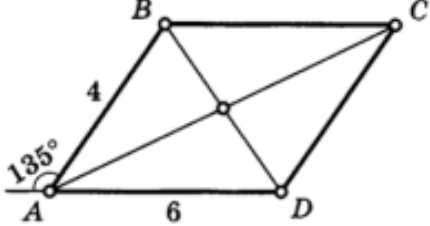
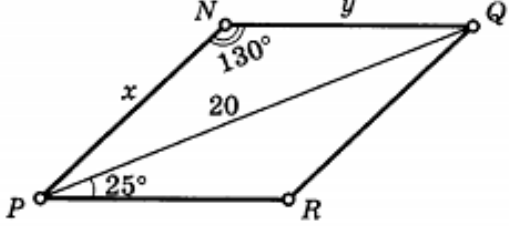
Теорема косинусів

<p>1</p> 	<p>2</p> 
<p>3</p> 	<p>4</p> 
<p>5</p> <p>$QN = 12$</p> 	<p>6</p> <p>$ABCD$ – паралелограм</p> 
<p>7</p> <p>$ABCD$ – паралелограм $AC = 8, BD = 6$</p> 	<p>8</p> <p>$MNEF$ – паралелограм $FN = x,$ $ME = y$</p> 

<p>9</p>  <p>$RM = x$</p>	<p>10</p> 
<p>11</p> 	<p>12</p> <p>$x : y = 3 : 8$</p> 
<p>13</p>  <p>$MR = 14$</p>	<p>14</p>  <p>$AC = 44$</p>
<p>15</p>  <p>$ME \parallel FT$ $MK = EK = 50$</p>	<p>16</p>  <p>$DM = x$</p>

Теорема синусів

<p>1</p> 	<p>2</p> 
<p>3</p> 	<p>4</p> 
<p>5 CD – бісектриса</p> 	<p>6</p> 
<p>7 $\angle K : \angle L : \angle M = 4 : 2 : 3$</p> 	<p>8</p> 

<p>9</p>  <p>$MK = \frac{13\sqrt{2}}{4}, EF = x$</p>	<p>10</p> 
<p>11</p> 	<p>12</p> <p>ME – бісектриса $\angle M = 30^\circ$ $MK = KT = y$</p> 
<p>13</p> <p>$MNEF$ – паралелограм $\angle MFE = 120^\circ$</p> 	<p>14</p> <p>$ABCD$ – паралелограм $BD = x, AC = y$</p> 
<p>15</p> <p>$PNQR$ – паралелограм $PQ = 20$</p> 	<p>16</p> <p>$ABCD$ – паралелограм $AC = x, BD = y$</p> 