

Рівненський державний гуманітарний університет

Факультет математики та інформатики

Кафедра математики з методикою викладання

Дипломна робота

Бакалавр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: «Методика застосування дослідницьких
методів при вивченні курсу планіметрії з допомогою НІТ»

Виконала: студентка ІV курсу, групи МЕФІ-41
напряму підготовки (спеціальності)
0402 «Фізико-математичні науки»,
6.040201 «Математика *»

Кирилюк Леся Василівна

Керівник канд.пед.наук, доц. Сяська Н.А.

Рецензент канд. фіз.- мат. наук, доц. Сяський В.О.

Рівне - 2016 року

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ	8
1.1. Процес учіння як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності	8
1.2. Психологічні аспекти впровадження нових інформаційних технологій	11
РОЗДІЛ ІІ. МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ МЕТОДІВ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ПЛАНІМЕТРІЇ З ДОПОМОГОЮ НІТ	15
2.1. Методика застосування програми GRAN-2D для створення динамічних моделей.....	15
2.2. Методика застосування програми GRAN-2D до розв’язування задач на дослідження.....	23
2.3. Методика застосування програм GRAN1 та GRAN-2D для розв’язування задач на обчислення.....	29
2.4. Методика застосування програм GRAN1 для розв’язування задач на побудову.....	49
2.5. Організація, проведення та результати експерименту.....	56
ВИСНОВКИ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61
ДОДАТКИ	64

ВСТУП

Одним з основних завдань науково-технічного та соціально-економічного розвитку суспільства сьогодні є проблеми розвитку, удосконалення та впровадження в повсякденну практику інформаційно-комунікаційних технологій. При їх використанні можна значно збільшити ефективність інформаційних процесів, зокрема збирання, пошуку, аналізу, систематизації, узагальнення, опрацювання, зберігання та передавання відомостей і даних. В залежності від досконалості методів опрацювання інформаційних ресурсів залежить ефективність функціонування усіх галузей життя. Інформаційний ресурс виступає як показник розвитку науки і техніки та якісною характеристикою рівня розвитку суспільства.

Сьогодні все глибше проникають нові інформаційні технології і в процес сучасної школи. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання є одним з шляхів впровадження нових інформаційних технологій у навчальний процес. При науковому аналізі проблем, пов'язаних з впровадженням НІТ в навчальний процес, можна правильно обрати стратегію переходу до нових освітніх технологій. Експериментально встановлено, що використання комп'ютера у навчальному процесі підвищує успішність засвоєння навчального матеріалу, удосконалюється механізм саморегуляції та самооцінки, покращується пам'ять, концентрація уваги, розвиваються здібності.

Навчальний процес у школі є складним соціальним та психологічним явищем. Важливе місце у ряді предметів, що формують науковий світогляд дітей, їх підготовку до пізнання закономірностей оточуючої дійсності, займають математика та інформатика. Результатом вивчення математики у школі мають бути засвоєні учнями знання, навички, вміння, прийоми, методи розв'язування задач, вміння користуватися обчислювальними, креслярськими, технічними пристроями, вміння самостійно працювати та допомагати іншим. Розвинута активність, зацікавленість отриманням знань, спроможність використання одержаних знань на практиці, розвинуте

творче мислення, надбання навичок й умінь пізнавальної самостійності, прагнення самовдосконалення, здійснення професійної зорієнтованості, оволодіння прийомами міркувань можливі при навчанні в умовах систематичного використання сучасних інформаційних технологій.

Стрімкий розвиток інформаційних технологій привносить зміни в усі галузі життя. Актуальності набуває розробка ефективних методик із застосуванням інформаційних технологій у навчанні. На рівні вищої освіти змінюються вимоги до професійної підготовки спеціалістів, до процесу формування вмінь та навичок особистості.

У центрі уваги педагогів продовжує залишатися проблема активізації навчально-пізнавальної діяльності, виховання пізнавальної самостійності та збудження пізнавальних інтересів учнів з метою формування в них активної життєвої позиції. Увагу багатьох вчителів привертає підготовка учнів до самоосвіти, розвитку в них вміння самостійно працювати з навчальним матеріалом, ефективно використовувати інформацію з різних сучасних джерел.

Аналіз науково-методичної літератури дозволяє зробити висновок, що психолого-педагогічні та методичні аспекти використання комп'ютерних технологій розглядалися в роботах багатьох науковців. Так, розгляд комплексу питань, пов'язаних із використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі в середній і вищій школі, започатковано в роботах К. Макліна, А. П. Єршова, М. І. Жалдака, Ю. С. Рамського, В. І. Клочка, О. Г. Мордковича, Н. В. Морзе, С. А. Ракова, О. В. Співаковського та інших дослідників.[4] Дидактичні й психологічні аспекти застосування інформаційних технологій навчання досліджувалися в працях В. П. Беспалька, О. М. Леонтьєва, Ю. І. Машбиця, Н. Ф. Тализіної та інших.[6] Вивчення проблем, пов'язаних з психологічними особливостями навчальної діяльності студентів, здійснювали у своїх роботах А. М. Алексюк, Ю. К. Бабанський, Л. В. Занков, І. Я. Лернер, Т. С. Яценко та інші. Аналіз проблем математичної освіти, розробка теоретичних і методичних аспектів

навчання математики в сучасних умовах знайшла відображення в працях М. І. Бурди, Ю. М. Колягіна, З. І. Слєпкань, О. І. Скафи, В. О. Швеця, М. І. Шкіля та інших.[28] Проблеми створення і впровадження методичних систем навчання природничо-математичних дисциплін у середніх і вищих навчальних закладах досліджували М. І. Жалдак, Ю. Г. Лютюк, Н. В. Морзе, З. І. Слєпкань, О.В. Співаковський, М.С. Львов та інші. Проблеми використання ІКТ та впровадження на їх основі дистанційного навчання математики в середній і вищій школі досліджувались у роботах М. І. Жалдака, В. І. Клочка, О. Г. Мордковича, Н. В. Морзе, С. А. Ракова, Ю. С. Рамського, О. В. Співаковського, Ю. В. Горошка, М.С. Львова, В.А. Крекніна, Ю.В. Триуса, В.С. Круглика, Т. В. Зайцевої та інших.[6]

Крім того, в багатьох університетах країни створені і активно працюють наукові колективи з проблематики, пов'язаної з використанням ІКТ у галузі освіти. Серед них можна відмітити КНУ імені Тараса Шевченка, ХНУ імені В.Н. Каразіна, КНТУ «Київський політехнічний інститут», КНПУ ім. Драгоманова, ХНТУ «Харківський політехнічний інститут» та ін. Одним з результатів роботи в цьому напрямку є розробка програмних засобів навчального призначення як для загальноосвітніх, так і професійних закладів України, у зв'язку з чим актуальності набувають питання підготовки фахівців на основі широкого та активного використання у професійній діяльності освітніх технологій. А оскільки особливе місце серед навчальних дисциплін у загальноосвітніх і вищих закладах освіти займають точні та природничі дисципліни, то основна увага при цьому приділяється питанню розробки та впровадження в процес викладання математики таких методичних систем, які б забезпечували підготовку майбутніх вчителів для вирішення задач сучасної освіти. Можливість використання комп'ютерних технологій в геометричній підготовці розглядають і у Херсонському державному університеті, де під керівництвом доктора фізико-математичних наук, професора Львова М.С. здійснюється розробка програмного засобу

«Інтегроване середовище вивчення курсу «Аналітична геометрія»», який за тематикою та змістом, а також за вимогами до загальноосвітньої підготовки повністю відповідає навчальній програмі курсу і містить набори програмних модулів, що складають робоче місце вчителя та робочі місця студентів. Така архітектура надає викладачу можливість ефективно проводити навчання у комп'ютерному класі, обладнаному обчислювальною мережею.

З огляду на вище сказане, актуальність теми є очевидною.

Об'єктом даного дослідження є процес навчання планіметрії в класах загальноосвітньої школи.

Предметом дослідження є способи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів в процесі навчання планіметрії, на основі нових інформаційних технологій.

Метою дослідження є з'ясування можливостей та шляхів активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів в процесі навчання геометрії з використанням НІТ.

Об'єкт, предмет і мета дослідження дозволили сформулювати **завдання** дослідження:

- проаналізувати стан розробленості проблеми активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів при навчанні планіметрії з використанням НІТ;
- визначити вплив засобів НІТ на підвищення активності навчально-пізнавальної діяльності учнів в процесі навчання геометрії з використанням комп'ютера;
- визначити дидактичні вимоги до комп'ютерно-орієнтованого методичного забезпечення навчального процесу, покликаного сприяти активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- розробити окремі елементи методики вивчення планіметрії з використанням НІТ.

Методи дослідження:

- аналіз філософської, науково-методичної, психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження;
- спостереження, анкетування, бесіди з учнями та вчителями щодо проблеми дослідження;
- аналіз існуючих педагогічних програмних засобів для використання на уроках математики;
- аналіз нормативних документів та планів, підручників і навчальних посібників з інформатики та математики для середньої загальноосвітньої школи;
- аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду використання ЕОМ в навчальному процесі, зокрема при навчанні математики.

Теоретичне значення дослідження:

- уточнені структура поняття активізація навчально-пізнавальної діяльності з використанням засобів НІТ і взаємозв'язок з близькими до нього поняттями;
- визначені засоби та методичні прийоми, що сприяють активізації навчально-пізнавальної діяльності з використанням НІТ;
- досліджено вплив запропонованої методики на активізацію навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Практичне значення – дане дослідження може бути використане в навчанні планіметрії вчителями, а також студентами педагогічних вузів.

Робота складається з вступу, двох розділів, висновків, списку літературних джерел і додатків.

У першому розділі розглядаються теоретичні основи дослідження. Описується процес учіння та психологічні аспекти активізації навчально-пізнавальної діяльності за допомогою НІТ.

У другому розділі розглядається методика застосування НІТ при вивченні різних тем з курсу планіметрії в загальноосвітній школі. Зокрема, на практиці показано, використання таких програм, як GRAN-2D та GRAN1 на уроках геометрії.

РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Процес учіння як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності

В учнів потрібно сформулювати мотиви навчання, головним з яких є інтерес до предмету. Викладач не тільки пояснює навчальний матеріал, а й організовує пізнавальну діяльність учнів. Починається виклад матеріалу з повідомлення теми. Перш за все треба показати необхідність вивчення теми і логіку вивчення кожного її питання. Важливо викликати інтерес до теми. Адже усвідомлення мети діяльності є необхідною умовою будь-якої вольової дії.

Розуміння учнями навчального матеріалу, що вивчається, є лише першою сходинкою в активізації пізнавальної діяльності і тією базою, на основі якої застосовуються інші методи, що вимагають більшої самостійності учнів і розраховані на більш ґрунтовний розвиток їх логічного мислення.

Проект Ради Європи «Сучасні мови» передбачає підвищення ефективності навчання, зокрема, за рахунок передових методів і технологій, тобто методами активізації пізнавальної діяльності учнів. Великий інтерес викликають наступні методи:

- метод евристичної бесіди;
- дискусійний (М.В. Кларін, Г.А. Китайгородська);
- метод рольових ігор (Г.А. Китайгородська, М.А. Аріян);
- метод проєктів (Є.С. Полат, М.Ю. Бухаркіна);
- використання мультимедійних (комп'ютерних) технологій [26].

Ці методи не можна назвати новими. Однак, їх застосування до цього часу не було системним. Вони пов'язані між собою тим, що їх форми і зміст дозволяють формувати, поряд із комунікативною компетенцією, окремі комунікативні та інтелектуальні вміння, які в сукупності складають уміння критичного мислення. Розглянемо зазначені методи.

Евристична бесіда – діалогічний метод творчої взаємодії викладача та учнів, що базується на розв'язанні проблемної задачі за допомогою основних

і навідних запитань пошукового характеру для активізації учнів самостійного пошуку істини.

Евристична бесіда має за мету спрямування учнів на активні роздуми, самостійне просування їх у засвоєнні нових знань, висловлювання припущень про причини явищ, про зв'язки між поняттями на основі порівнянь, логічних роздумів. Вона застосовується для розвитку самостійності мислення, дослідницьких умінь, творчого підходу до справи.

Дискусія дає можливість:

- активізувати пізнавальну діяльність учнів;
- вміння вислухати співрозмовника, ставлячи запитання, заперечуючи або, навпаки, погоджуючись; формувати свідоме ставлення до розгляду проблеми, активність в обговоренні проблеми; формує культуру творчого оперативного мислення; створює умови для використання особистого досвіду й одержаних раніше знань для засвоєння нових.

Метод проектів – це така організація самостійної діяльності учнів у межах ними ж обраної теми, що проводиться у два етапи: етап підготовки та етап висвітлення кінцевого результату цієї діяльності.

Метою проектної роботи є автономне вивчення окремим учнем того чи іншого матеріалу, який є часткою одного великого розділу.

Сутність проектної методики полягає в тому, що ціль занять і способи її досягнення повинні визначатися власне учнем на основі його інтересів, індивідуальних особливостей, потреб, мотивів, здібностей. Внаслідок цього, особисто-орієнтоване навчання, що лежить в основі проектної методики, передбачає зміну традиційної схеми взаємодії учитель-учень, суб'єкт-об'єкт на схему партнерства суб'єкт-суб'єкт.

Дидактична гра – це практична групова вправа з вироблення оптимальних рішень, застосування методів і прийомів у штучно створених умовах, що відтворюють реальну обстановку.

Доцільним є використання ігор чи елементів гри на кожному уроці. Це активізує діяльність учнів, вони захоплюються елементом змагання, їм подобається працювати у команді – так веселіше виконувати навіть складне завдання [28].

Основне завдання полягає в тому, щоб правильно організувати гру, підібрати її відповідно до завдань уроку, до теми та рівня можливостей і знань учнів. Адже гра має бути цікавою та емоційною, – лише за цих умов можливий максимальний результат.

Ігри можуть використовуватися на різних етапах уроку. За їх допомогою можна перевірити домашнє завдання, полегшити розуміння навчального матеріалу, закріпити його, перевірити знання учнів перед контролем. Під поняттям "дидактичні ігри" представлено будь-яку гру або ігрову вправу, спрямовану на оволодіння учнями новими знаннями, уміннями, навичками.

Застосування комп'ютерів на уроках значно підвищує інтенсивність навчального процесу. При комп'ютерному навчанні засвоюється набагато більша кількість матеріалу, чим це робилося за той самий час в умовах традиційного навчання. Комп'ютер забезпечує й всебічний (поточний, рубіжний, підсумковий) контроль навчального процесу. При використанні комп'ютера для контролю якості знань учнів досягається й більша об'єктивність оцінки. Крім того, комп'ютерний контроль дозволяє значно заощадити навчальний час, тому що здійснюється одночасна перевірка знань всіх учнів. Це дає можливість викладачеві приділити більше уваги творчим аспектам роботи з учнями.

Система освіти, на думку багатьох дослідників, не може бути незалежною від суспільного й політичного устрою держави, вона за всіх часів відгукувалася на соціальне замовлення. Саме в силу цього політика держави останнім часом спрямована на те, щоб впровадити інформаційні технології в навчанні. Комп'ютер бере на себе левову частину рутинної роботи викладача, вивільняючи йому час для творчої діяльності.

Одним із компонентів підвищення мотивації, і як наслідок активізації пізнавальної діяльності учнів є використання нових інформаційних технологій. НІТ природно вписуються в життя учнів і є одними з найефективніших засобів, що допомагають значно урізноманітнити процес навчання. Передовий педагогічний досвід засвідчує, що кожне заняття з використанням НІТ викликають емоційний підйом; навіть учні, що відстають від інших, з радістю спілкуються з комп'ютером, а, наприклад поганий результат тестування, внаслідок прогалин у знаннях, спонукає звернутися по допомогу до вчителя або самостійно здобути ці знання.

Нові інформаційні технології дозволяють вдало моделювати умови комунікативної діяльності, реалізовувати їх у різноманітних тренувальних вправах ситуативного характеру.

1.2. Психологічні аспекти впровадження нових інформаційних технологій

У процесі життя у дитини формуються 3 види мислення: наочно-дійове, наочно-образне, абстрактно-теоретичне (понятійне). Але новий вид мислення, що виникає у дитини, не витісняє та не замінює повністю попередні види. Взаємодіючи, абстрактне та наочне мислення розвиваються та удосконалюються у процесі навчання. Відповідаючи на питання про психологічні функції наочного матеріалу, що включено до процесу навчання, А. М. Леонт'єв вказував, що психологічна функція наочного навчального матеріалу проявляється в тому, що він (наочний матеріал) служить як би зовнішньою опорою внутрішніх дій, які виконує дитина під керівництвом учителя у процесі оволодіння знаннями. Доцільне використання засобів наочності залежить від того, наскільки вони сприяють діяльності, безпосередньою метою якої є не засвоєння цієї наочності, а оволодіння учнем знаннями, задля чого і використовуються ці засоби наочності. Якщо ці дві діяльності не пов'язані між собою, то наочний матеріал некорисний, а інколи навіть може бути відволікаючим фактором [6].

Робота вчителя на заняттях з використанням комп'ютерів носить творчий характер. Крім того, вчитель має змогу встановлювати початковий рівень знань та вмій учнів, а комп'ютер виконує при цьому допоміжну функцію – він зберігає та перетворює інформацію. При цьому слід звернути увагу на переваги використання комп'ютера на уроках: з'являються можливості діагностувати рівень знань учнів (але це можна зробити і без машини, наприклад, як письмову роботу), опрацьовувати одержані результати, видавати вчителю результати аналізу. При підготовці навчального матеріалу багато елементів технічної роботи учителя можна перекласти на комп'ютер. Можливість використання комп'ютера тут дуже значна – від довідкової системи до засобу моделювання різноманітних процесів і явищ.

З якого віку можна навчати дітей за допомогою комп'ютера? При вирішенні цього питання необхідно враховувати ряд факторів, причому не тільки психологічних. Аналіз психолого-педагогічних, фізіологічних, санітарно-гігієнічних досліджень, наявного досвіду говорить про доцільність і необхідність використання комп'ютерів в навчальному процесі, починаючи з 7-8 класів (біля 13-річного віку), коли в дітей уже починають формуватися зачатки абстрактного, теоретичного мислення, з одного боку, а з іншого - виникає потреба зняття рутинних, суто технічних операцій стосовно обчислень, графічних побудов, чисельних експериментів, які необхідно виконувати для обґрунтування теоретичних висновків, узагальнень, перевірки гіпотез, оформлення результатів досліджень і т.п. І теоретичні висновки, і експериментальні дані показують, що при цьому може бути одержано значний педагогічний ефект.

Розробити деякий універсальний рецепт відображення в програмах навчання вимог мотивації учіння важко уявити можливим. Ця задача, безсумнівно, творча, яка потребує для свого розв'язування глибокого проникнення як у зміст та структуру навчального матеріалу, так і (що виявляється ще більш складною задачею) у індивідуально-особистісну,

психічну сферу кожного учня. Таку задачу, особливо її другу частину, в умовах традиційного переважно фронтального навчання розв'язувати аж занадто важко, що утворює, часто на початковому етапі циклу діяльності учіння, значні перешкоди в оволодінні навчальним матеріалом і дає знати про себе на всіх наступних етапах.

Однією з найважливіших умов підвищення ефективності процесу навчання є наявність оперативного оберненого зв'язку між учнями та учителем, що дозволяє контролювати проміжні та кінцеві результати навчання, порівнювати їх з наміченими цілями та на цій основі вносити необхідні корективи в навчальний процес.

Управління навчально-виховним процесом, виховні функції навчання, що пов'язані з формуванням світогляду учнів, їхніх емоційно-ціннісних відношень до світу та одне до одного - цей компонент змісту освіти, який має вирішальне значення для формування особистості, завжди був і далі залишиться прерогативою цілеспрямованої діяльності людини – педагога, учителя. Разом з цим він може бути найбільш успішно реалізований лише за умов використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання [19].

Такі функції педагога, як, наприклад, побудова процесу засвоєння з урахуванням диференціації індивідуальних можливостей учнів, реалізація систематичного зворотнього зв'язку та відповідної корекції процесу навчання та інші можуть бути істотно посилені за допомогою ЕОМ.

Ще один шар серйозних психолого-педагогічних проблем комп'ютерного навчання пов'язаний з поглибленим аналізом категорії спілкування – базової категорії суспільних наук, що стоїть у одному ряду з такими фундаментальними категоріями, як “діяльність”, “свідомість”, “особистість”. При цьому мова іде про взаємодію учнів та учителя в умовах використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання – проблему безсумнівно найбільш важливу, ключову, що розглядається як на філософському, так і на частково-методологічному рівні наукового обґрунтування.

Психолого-педагогічні дослідження і вже існуючий досвід використання комп'ютерів у навчальному процесі спонукує з усією серйозністю та ретельністю підходити до оцінювання складних, діалектичних, багато в чому суперечливих явищ, що пов'язані з комп'ютерно-орієнтованим навчанням. Формування в учнів малообґрунтованої впевненості у безмежних евристичних можливостях використання комп'ютера та відповідно "споживацьких" настроїв, які межують з відмовою від самостійних зусиль у досягненні тих або інших цілей, надмірне захоплення комп'ютером у процесі різноманітних і дійсно захоплюючих відеоігор (за рахунок інших видів діяльності, зокрема, гігієнічно необхідного дозованого відпочинку, занять фізичною культурою та спортом, самостійного ознайомлення з культурно-естетичними цінностями та ін.) – всі ці та деякі інші можливі втрати комп'ютерного навчання потребують тверезого та реалістичного оцінювання педагогічного потенціалу використання комп'ютера - цього в цілому безсумнівно перспективного напрямку удосконалювання навчально-виховного процесу [20].

РОЗДІЛ ІІ. МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ МЕТОДІВ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ПЛАНІМЕТРІЇ З ДОПОМОГОЮ НІТ

Одним з перших в Україні педагогічних програмних засобів був програмний комплекс для підтримки навчання математики GRAN, розробка якого розпочалася у 1989 році авторським колективом під керівництвом відомого українського вченого Мирослава Івановича Жалдака, академіка АПН України, доктора педагогічних наук, професора. Програмно-методичний комплекс GRAN, до складу якого входять педагогічні програмні засоби GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, забезпечує підтримку вивчення математики (планіметрії, стереометрії, тригонометрії, алгебри і початків аналізу, початків теорії ймовірностей і математичної статистики), а також окремих розділів фізики в школі (7–11 класи).

2.1. Методика застосування програми GRAN-2D для створення динамічних моделей

Цікавими з точки зору проведення чисельних експериментів є динамічні послуги програми GRAN-2D. Основою роботи з програмою є створення геометричної моделі, у якій одні елементи залежать від інших. Зміна параметрів одного з незалежних елементів (координат точки, довжини відрізка, радіуса кола тощо) відповідним чином може впливати на параметри окремих залежних елементів моделі. За допомогою таких моделей можна не тільки швидко та наочно будувати креслення до задач, але і розв'язувати задачі на обчислення, дослідження, доведення.

Найчастіше порядок дій при побудові комп'ютерної моделі майже співпадає з порядком виконуваних побудов в учнівському зошиті. Однак для спрощення сприйняття всі допоміжні побудови після створення моделі можна сховати; вилучати їх не слід, оскільки вилучення одного з об'єктів веде до автоматичного вилучення всіх підпорядкованих йому об'єктів.

При побудові динамічних моделей особливого значення набуває правильний вибір залежних та незалежних об'єктів, їх взаємозв'язок. Так,

при створенні моделі кола, описаного навколо трикутника, можна піти двома шляхами:

- створити три точки на площині, які визначають вершини трикутника, а потім, визначивши центр описаного кола як точку перетину серединних перпендикулярів до сторін трикутника, описати навколо цього трикутника коло. В такому випадку центр та радіус описаного кола будуть залежати від розташування вершин трикутника;

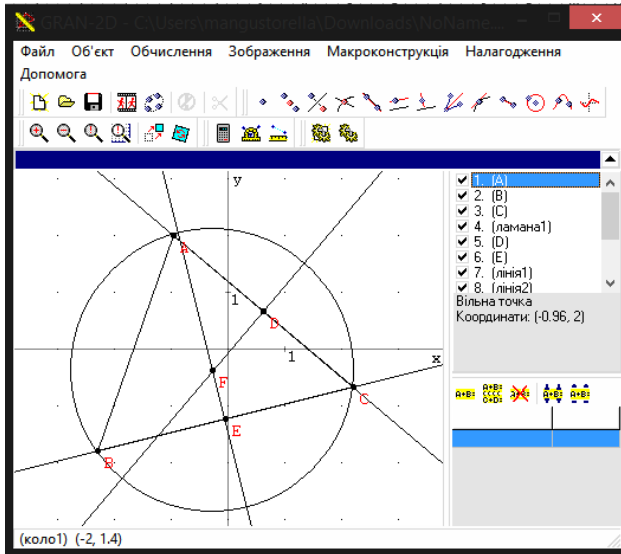


Рис. 2.1.1

Після зміни розташування вершин, наш трикутник змінив форму разом з колом, описаним навколо нього.

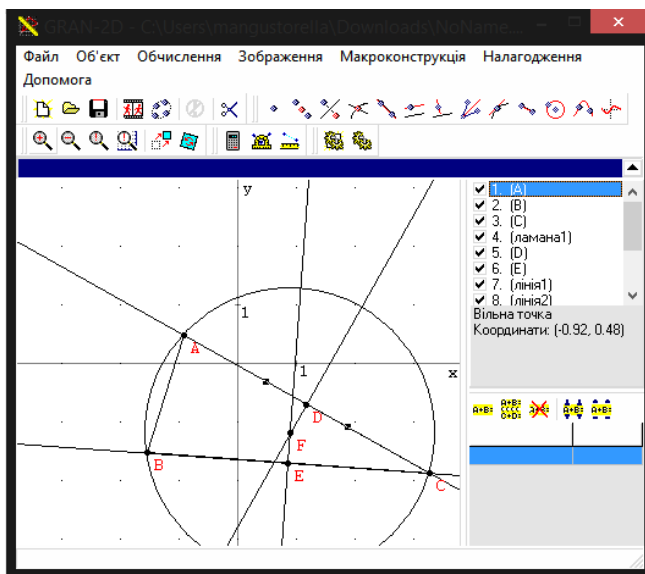


Рис. 2.1.2

При зміні ж розташування кола нічого не змінює, окрім розміщення фігур на площині.

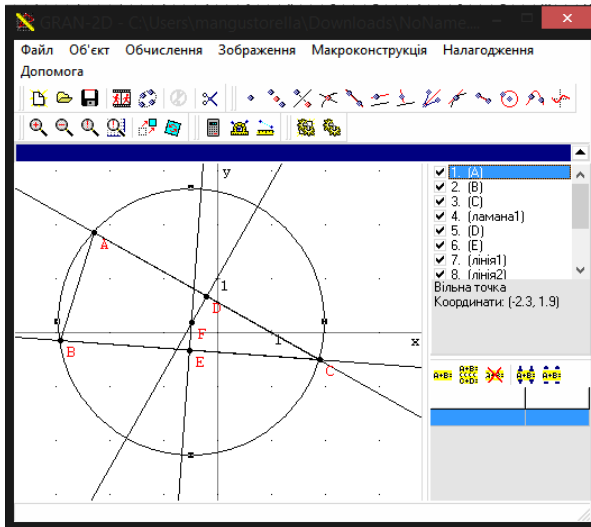


Рис. 2.1.3

- створити довільне коло на площині, а потім на колі розмістити три точки, які і будуть визначати вершини трикутника. Головним об'єктом в даному випадку виступає коло, а вершини трикутника прив'язані до нього, тобто вони є напівзалежними. Розташування вершин трикутника можна змінювати, але це не впливає на коло, на якому вони знаходяться.

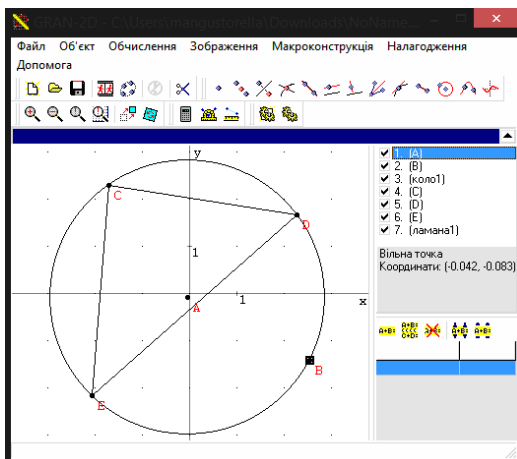


Рис. 2.1.4

Дійсно, при зменшенні розмірів кола зменшується і розмір трикутника.

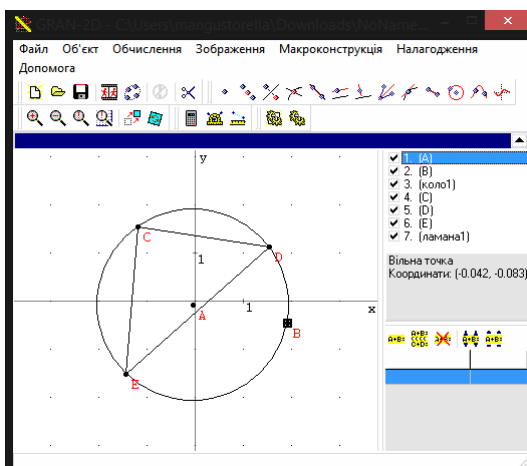


Рис. 2.1.5

При зміні ж розташування вершини чи вершин трикутника змінюється лише форма трикутника, а коло залишається сталим.

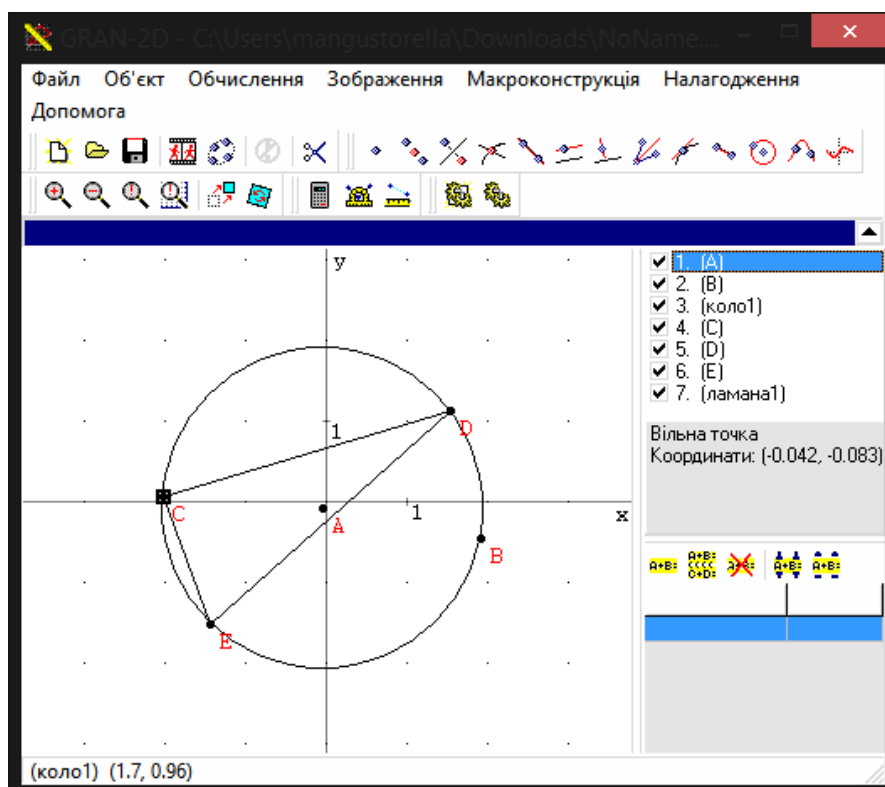


Рис. 2.1.6

Якщо залишити на екрані лише коло та трикутник, сховавши проміжні побудови, то зовні обидві моделі цілком ідентичні, але якщо в першому випадку всі вершини трикутника можуть займати довільне місце на координатній площині, то в другому – лише ковзати вздовж кола, до якого вони прив'язані.

Розглянемо задачу, в якій потрібно створити модель прямокутника, вписаного в рівнобедрений трикутник. Нехай ABD – трикутник, в який вписано прямокутник $EFGH$, відрізок AB – основа трикутника, точки H та G належать цій основі, E належить AD , F належить BD .

При побудові моделі такої задачі потрібно вирішити дві проблеми:

1. трикутник ABD є рівнобедреним, а отже вершина D повинна бути напівзалежною, а саме належати серединному перпендикуляру до основи AB ;

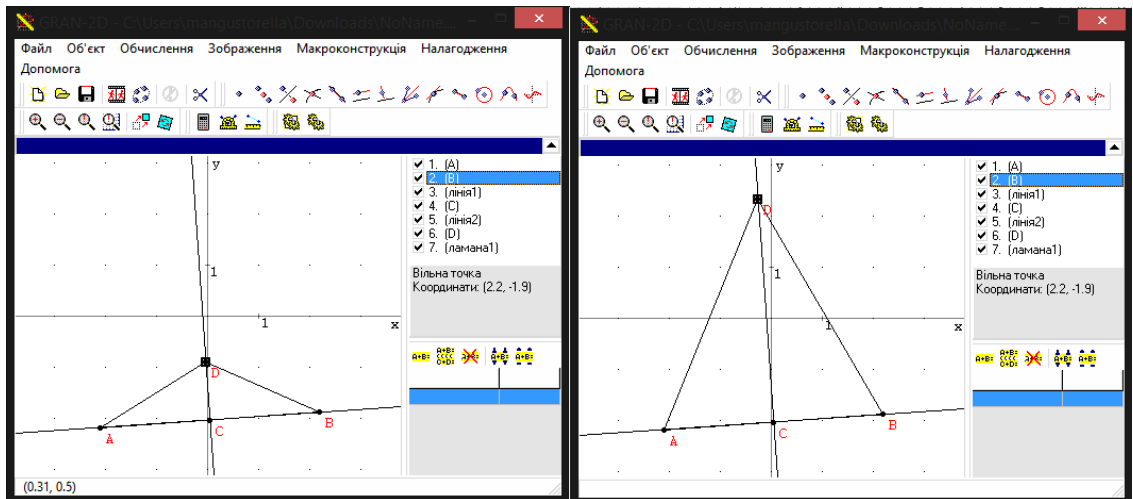


Рис. 2.1.7

Як бачимо ми можемо рухати точку D лише вздовж прямої AB, до якої вона прив'язана. Тому при побудові можна скористатись таким алгоритмом: будуємо довільні точки A та B, шукаємо точку C, яка є серединою відрізка AB, будуємо пряму AB та проводимо пряму через точку C, яка буде перпендикулярна прямій AB. І тільки тепер ми можемо побудувати точку D, яку прив'яжемо до прямої AB.

- щоб прямокутник був динамічно вписаним, необхідно задати одну з його вершин, а три інші зробити залежними від неї.

Якщо перша проблема розв'язується досить легко, то при розв'язуванні другої важливим є правильний вибір розташування незалежної вершини прямокутника: на основі чи на боковій стороні. Зробити незалежною точку H або G буде помилкою, оскільки при вільному пересуванні цієї вершини вздовж відрізка AC прямокутник HGEF може вироджуватись в точку. З іншого боку, якщо незалежною вершиною буде точка K або N, то прямокутник завжди існуватиме (за виключенням випадку, коли вершина прямокутника співпадає з однією з вершин трикутника).

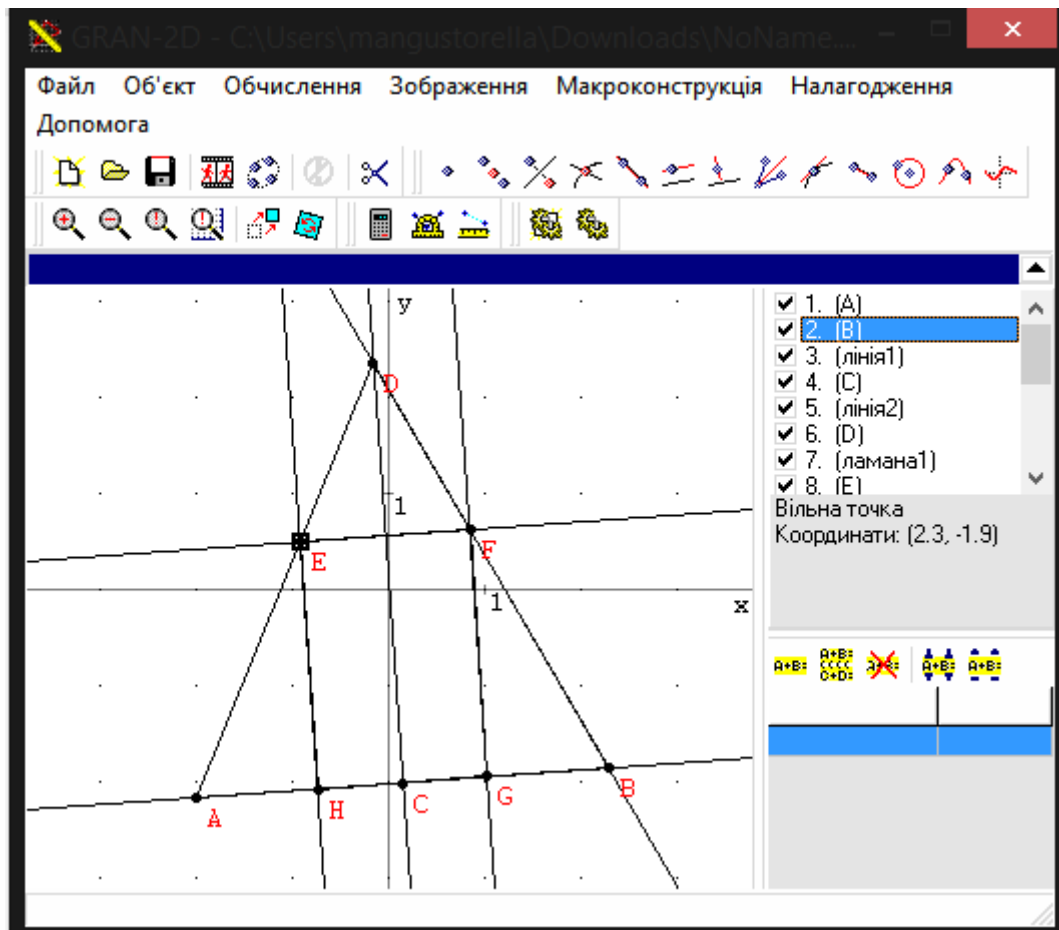


Рис.2.1.

8

Особливої уваги заслуговують задачі, в яких використовуються змінні величини, причому така змінна величина може бути задана і неявним чином. Зокрема, розглянемо таку задачу: „Задано довільний трикутник ABC . BD – висота трикутника. Знайти розташування точки D .”

Ця задача є задачею на дослідження. В ній змінною величиною є кут при основі, хоча в умові прямо про це і не говориться.

Побудуємо модель трикутника в програмі GRAN-2D :

1. створюємо три незалежні точки A , B та C ;
2. створюємо пряму AC ;
3. створюємо трикутник ABC ;
4. створюємо пряму, що проходить через точку B , перпендикулярну до прямої AC . Точка перетину цих прямих дає точку D ;
5. створюємо висоту BD .

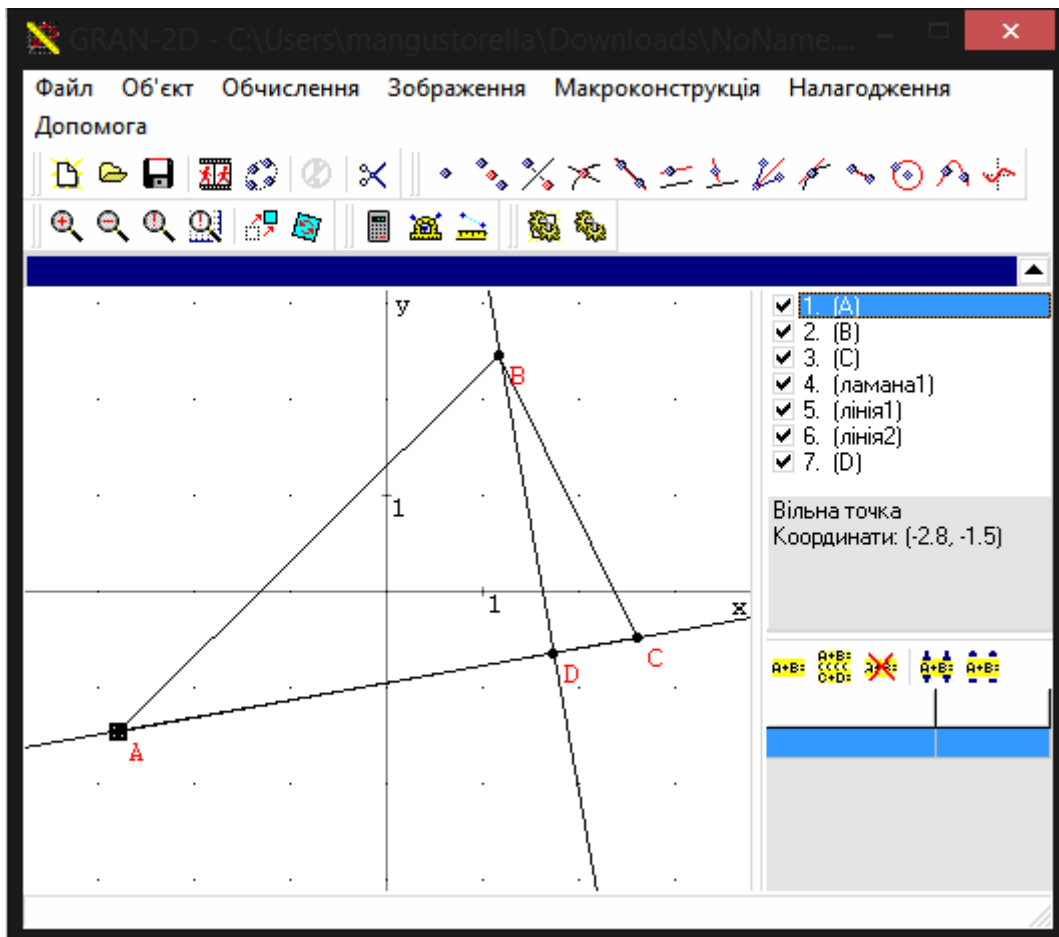


Рис. 2.1.9

Як бачимо, побудова комп'ютерної моделі практично не відрізняється від побудови малюнка в зошиті. Але на відміну від нього ця модель є динамічною: зміна розташування будь-якої з вершин трикутника впливає на розташування точки D . Це дозволяє визначити залежність між розташуванням точки D та кутами при основі трикутника, на яку опущена дана висота:

- якщо обидва кути гострі – точка D належить основі трикутника;
- якщо один з кутів прямий – точка D співпадає із відповідною вершиною трикутника;

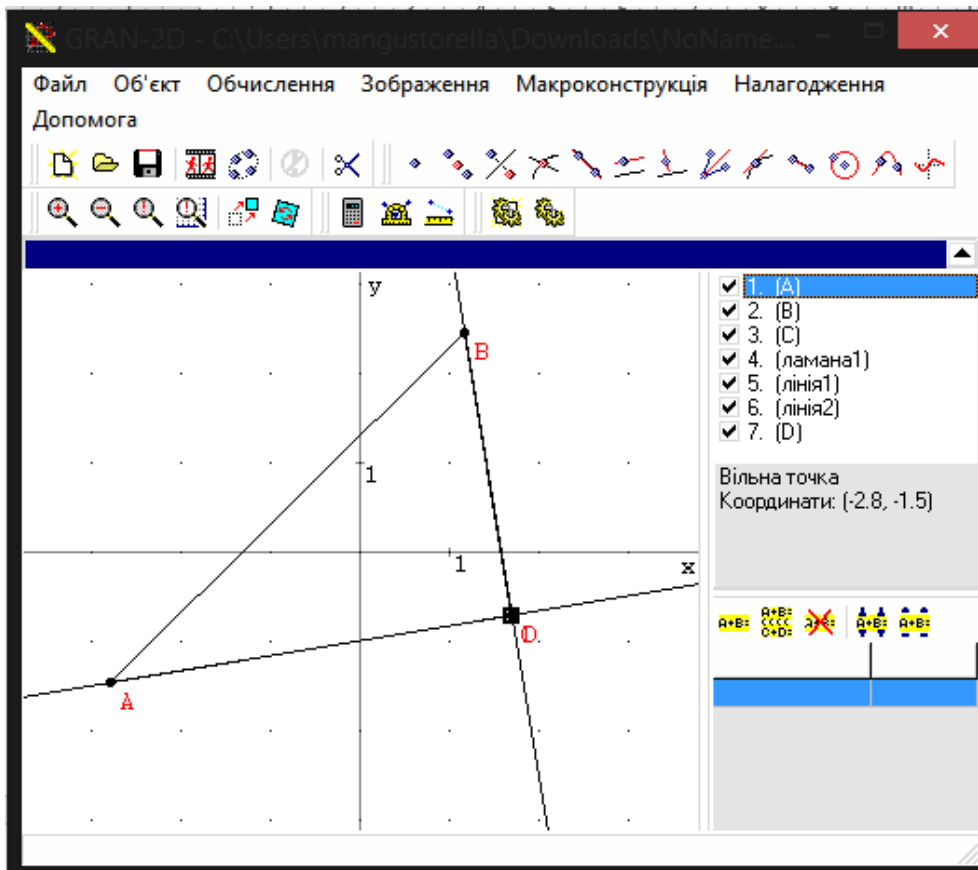


Рис. 2.1.10

- якщо один з кутів тупий – точка D лежить поза основою трикутника на прямій AC.

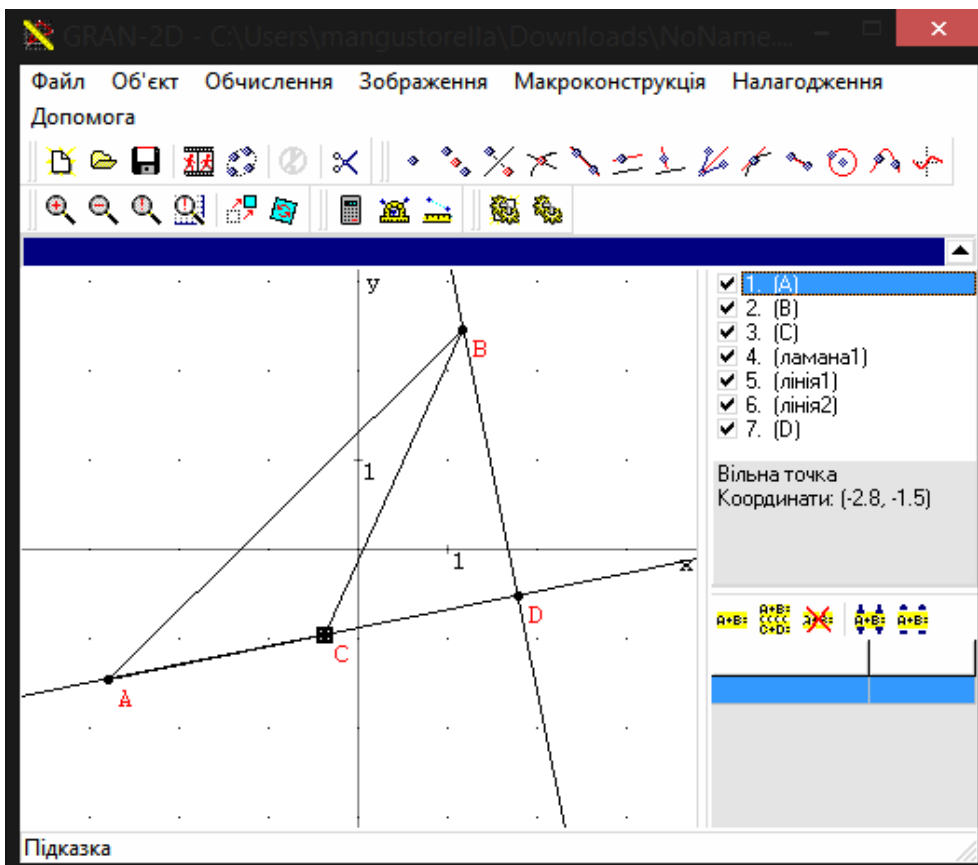


Рис. 2.1.11

Таку динамічну модель можна використовувати для активізації пізнавальної діяльності учнів, пропонуючи за побудованою вчителем моделлю в процесі її дослідження знайти певні закономірності, придумати задачу, сформулювати теорему. Зокрема, запропонувавши учням модель попередньої задачі, не формулюючи її умови, вчитель ставить перед учнями проблему: провівши відповідне дослідження, сформулювати та розв'язати задачу, відповідну до цієї моделі. Використання на уроках таких задач, створення відповідних моделей вимагає від учнів осмисленого підходу до порядку виконуваних дій, усвідомлення взаємозв'язків між окремими елементами моделі, передбачення наслідків своїх дій. Зрозуміло, що без певних шаблонів обійтися неможливо, наприклад, побудова серединного перпендикуляру або кола, описаного навколо трикутника.

2.2. Методика застосування програми GRAN-2D до розв'язування задач на дослідження


При вивченні курсу планіметрії в дев'ятому класі за допомогою Gran-2D вчитель демонструє геометричні фігури, змінює їх площу, будує бісектриси кутів чи висоти трикутника, швидко описує коло навколо трикутника. Дуже зручним є те, що фігуру можна крутити, розглядати з різних кутів, міняти площу, колір. Причому всі ці маніпуляції здійснюються дуже швидко, що економить час уроку. Учнім подобається така наочність, їх пізнавальний інтерес зростає. Дуже часто учні починають відставати при вивченні планіметрії саме через те, що не можуть чітко уявити фігури, не знають алгоритм побудови, а тому не розуміють їх властивостей. Також деякі учні плутають методи побудов, не можуть відшукати потрібний для розв'язування задач середньої складності. З використанням Gran-2D ця проблема вирішується.

Розглянемо на прикладі можливості використання педагогічного програмного засобу «GRAN 2D» на уроках шкільної планіметрії у дев'ятому класі середньої загальноосвітньої школи для теми «Осьова симетрія». Задачу

взято із шкільного підручника, в якому проілюстровано дві симетрії: відносно точки або ж прямої і обчислення кута за трьома точками.

Задача: Через вершину A трикутника ABC і точку D основи BC проведено пряму. Знайти на цій прямій точку M , з якої відрізки BD і CD видно під рівними кутами.

Для розв'язування задачі слід використати правило-орієнтир. По-перше, необхідно припустити, що задача розв'язана, тоді обрати певну симетрію стосовно або даної прямої, або прямої, яку легко побудувати та замінити один із даних елементів симетричним щодо обраної осі симетрії. У цій задачі пряма AD буде розглядатись як вісь симетрії, а точка C – об'єкт симетрії.

Отже, учням можна дати підказку: побудувати точку E симетрично до C відносно прямої AD , використовуючи послугу .

Інструкція покрокового розв'язування задачі:

1. Будуємо трикутник ABC (Об'єкт \rightarrow Створити \rightarrow Ламана (Вибираємо будь-які три точки))

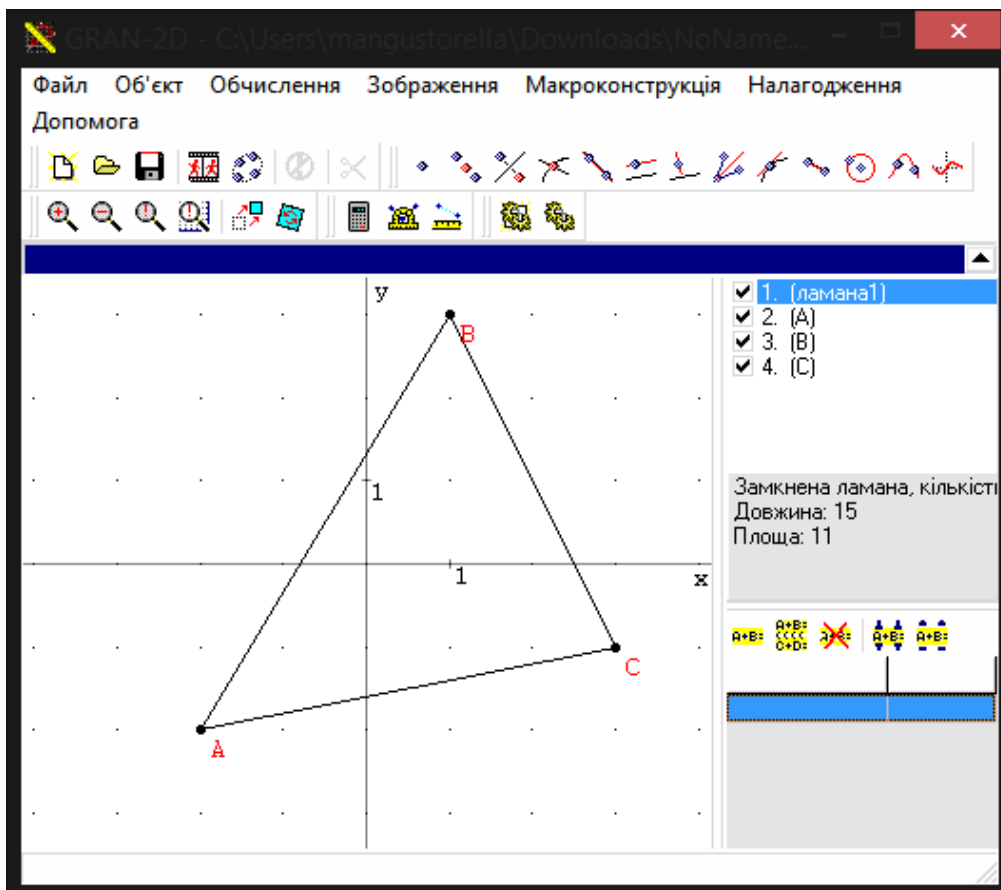


Рис. 2.2.1

2. За допомогою послуги  створюємо точку D на стороні BC.

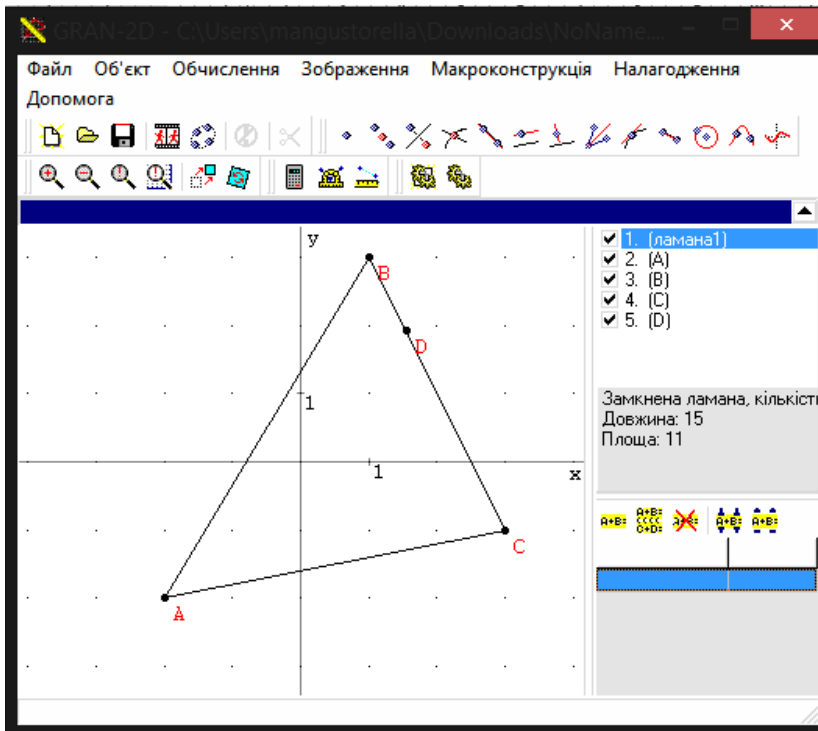


Рис. 2.2.2

3. За допомогою послуги  проводимо пряму AD на стороні BC.

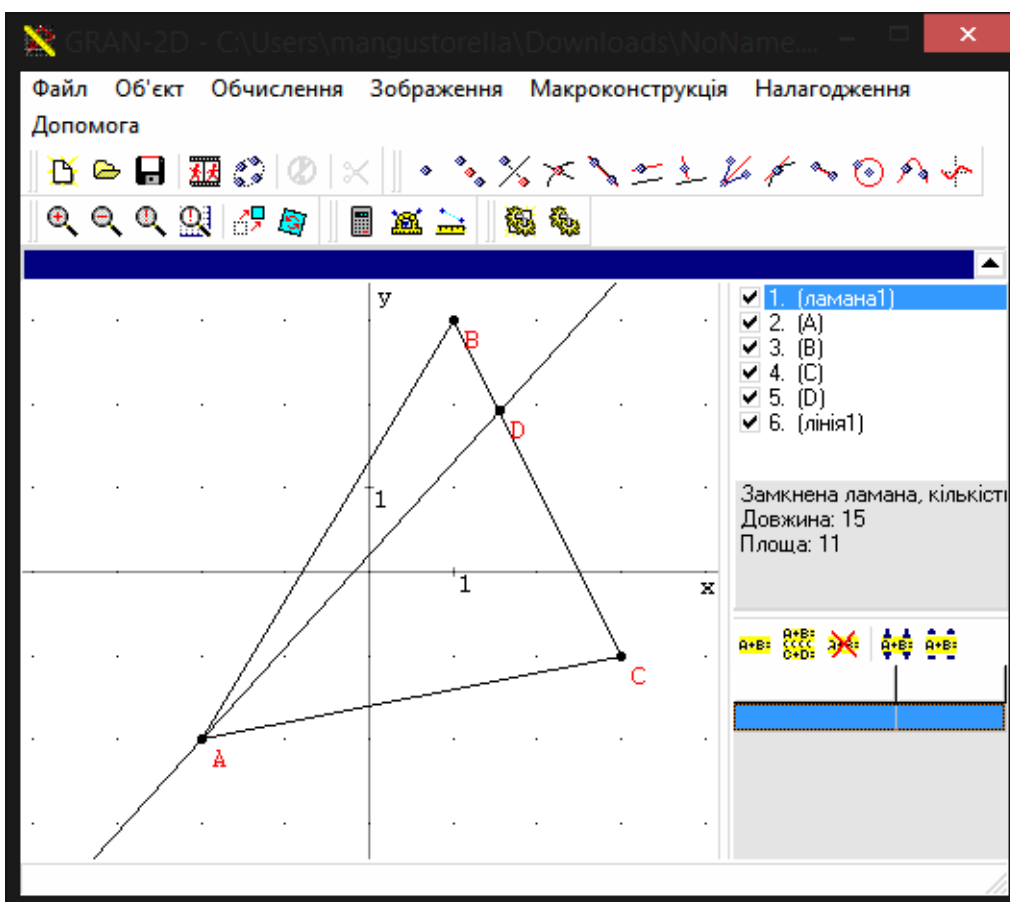




Рис. 2.2.3

4. Будуємо симетричну точку E до точки C відносно прямої AD , використовуючи послугу . Для кращого сприйняття того, що точка E симетрична відносно прямої AD , будуємо пряму CE за допомогою послуги .

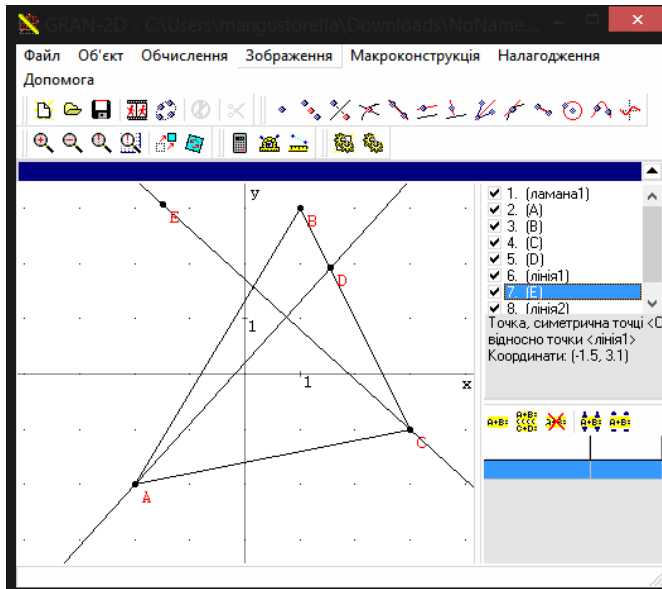




Рис. 2.2.4

5. Будуємо пряму EB за допомогою послуги . При перетині з прямою AD ми отримуємо точку, позначимо її за допомогою послуги . Отримаємо точку F .

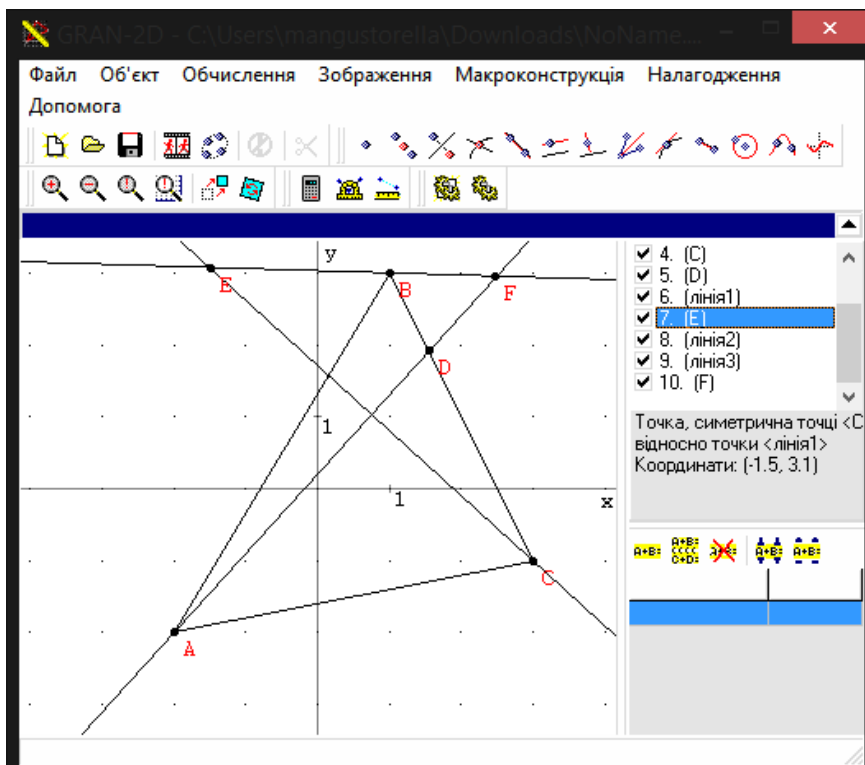


Рис. 2.2.5

Після розв'язання цієї задачі можна провести таке дослідження:

1. Чи зміниться розв'язок задачі, якщо ми будемо шукати точку симетричну відносно точки В, а не відносно точки С? Перевірити в програмі істинність цього твердження.

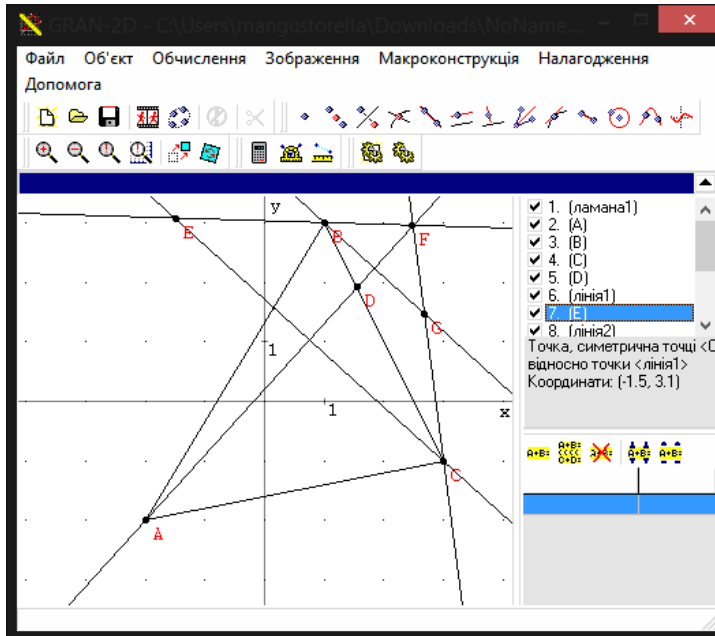


Рис. 2.2.6

У нашому випадку ми побудували точку G симетричну до точки B відносно прямої AD. Та будуючи пряму CG, переконалися, що пряма перетинає пряму AD також в точці F.

2. Коли задача матиме безліч розв'язків (спробуйте змістити положення точки D на основі BC)?

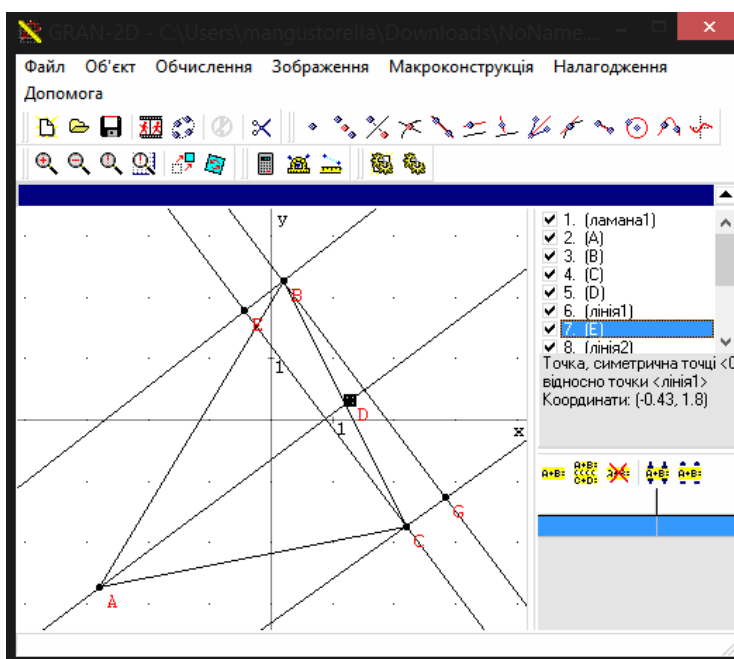



Рис. 2.2.7

Маючи на екрані точки В і С, неважко здогадатися провести пряму через ці точки, яка перетне пряму AD в точці F. Далі пропонуємо учням перевірити, чи є точка F шукана? Для цього спочатку можна провести дослідження, вимірявши градусну міру кутів $\angle AFB$ і $\angle AFC$ з допомогою інструмента , а потім аналітично довести рівність цих кутів (очевидно, пряма AF є бісектрисою кута $\angle BFG$ чи $\angle CFE$).

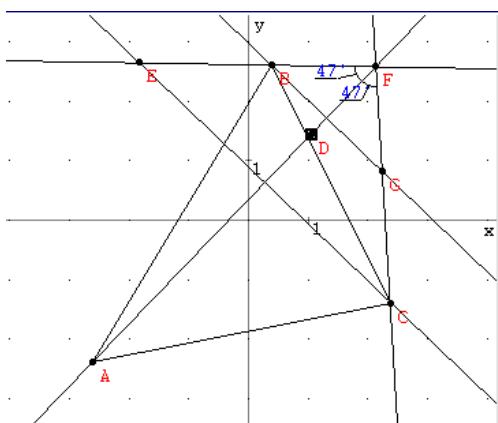


Рис. 2.2.8

Оскільки модель геометричної побудови в ППЗ GRAN-2D є динамічною, то учням доцільно поставити завдання на дослідження. Спробуйте змінити положення точки D на основі BC. Чи можна знайти точку M, побудувавши точку B і симетрично до B відносно AD? Який із способів і в якому випадку буде більш зручним? Коли задача матиме безліч розв'язків?

До рисунка бажано створити кілька кнопок, за допомогою яких приховувати і послідовно відкривати підказки. Завдяки цьому імітується евристичний діалог школяра з учителем. За кнопкою можна приховувати навідні або додаткові запитання для учня. Це також допомагає школяреві вдосконалювати навички самоконтролю.

У процесі розв'язування задач на побудову у старших класах середньої школи потрібно звернути увагу учнів і на інші дієві методи. Зокрема, при вивченні геометричних перетворень слід вказати учням на правило-орієнтир використання окремих видів перетворень до розв'язування задач на побудову. Для методу осьової симетрії це правило може бути таким:

1. Припустити, що задачу розв'язано. Обрати певну симетрію відносно даної прямої. Замінити один з даних елементів симетричним відносно обраної осі симетрії.

2. Розв'язати задачу стосовно побудованого симетричного елемента та інших даних.

3. Від допоміжної задачі перейти до шуканої, застосувавши обернене перетворення симетрії. Дане правило можна проілюструвати розв'язанням вище проілюстрованої задачі.

За умов використання програмного педагогічного засобу GRAN-2D на уроках геометрії вчитель значно полегшує власну працю: він не лише ілюструє готові рисунки за допомогою програми, а також коментує покрокові розв'язання і це спрацьовує на учнів, як діючий елемент мотивації.

2.3. Методика застосування програм GRAN1 та GRAN-2D для розв'язування задач на обчислення

Працюючи на уроках чи на факультативах з математики старшокласники повинні отримати добру підготовку до державної підсумкової атестації. Учні повинні систематизувати та поглибити знання, потренуватися у виконанні тестових і контрольних завдань, навчитися швидко і безпомилково заповнювати бланки відповідей. Вчитель повинен вносити певну інноваційну частину до підготовки майбутніх екзаменованих.

Тематичні тести містять завдання різної форми. При виконанні завдань, які вимагають з учнів стандартного застосування програмового матеріалу та передбачають вибір однієї правильної відповіді із поданих п'яти, доцільно для ілюстрації умов чи розв'язків використовувати програмне забезпечення GRAN1.

Розглянемо використання програмного засобу GRAN1 для розв'язування найпростіших геометричних задач.

Задача 1. Визначити вид чотирикутника ABCD, який задано координатами вершин $A(1; 1)$, $B(2; 3)$, $C(0; 4)$, $D(-1; 2)$.

Щоб розв'язати цю задачу з використанням програми GRAN1, потрібно виконати таку послідовність дій:

1. Запустити програму GRAN1.
2. Вибрати у вікні Список об'єктів тип залежності Ламана.
3. Вибрати у меню Об'єкт команду Створити.
4. Увести в діалогове вікно Координати вершин ламаної координати вершин чотирикутника і вибрати кнопку ОК.

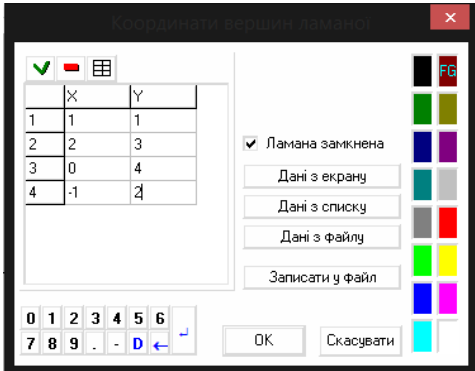


Рис. 2.3.1

5. Вибрати у меню Графік команду Побудувати графік.

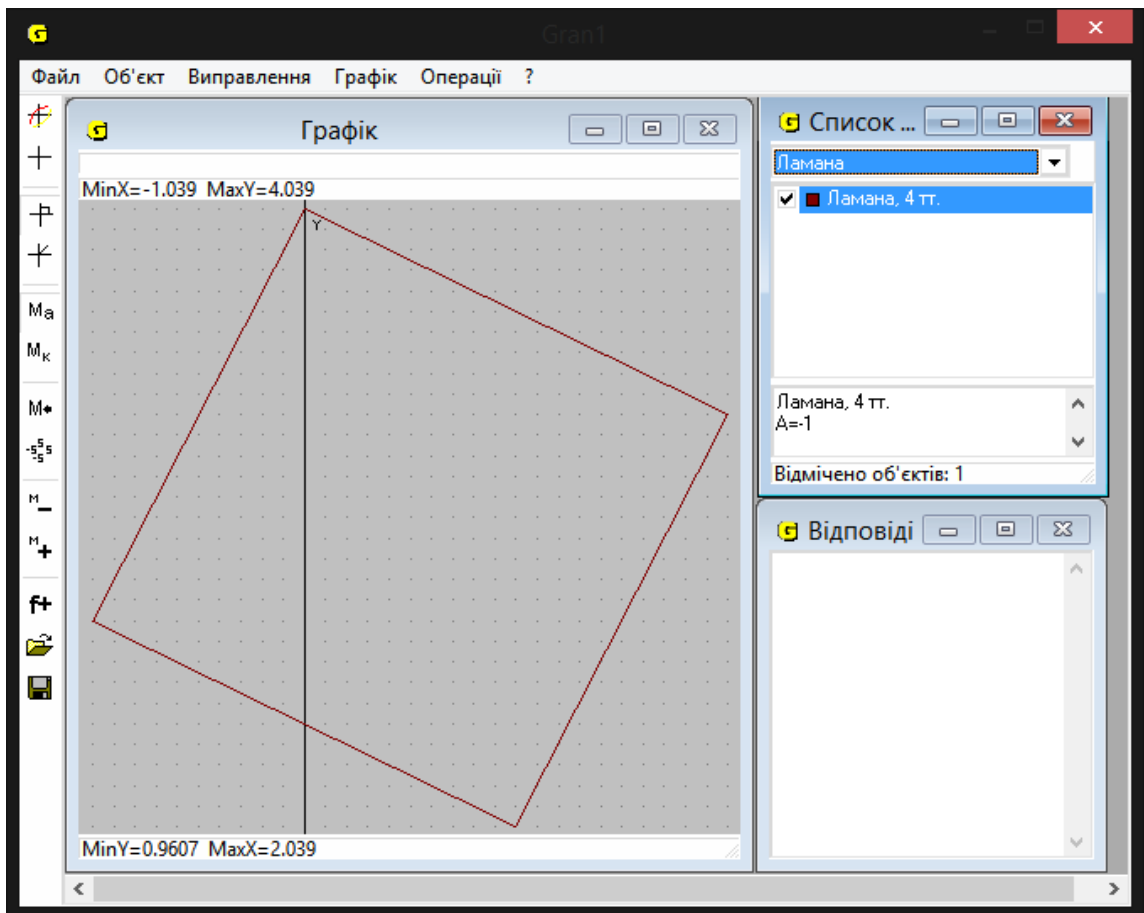


Рис. 2.3.2

6. Виміряти по черзі довжини сторін і діагоналей, виконавши Операції - Операції з ламаними - Довжина ламаної.

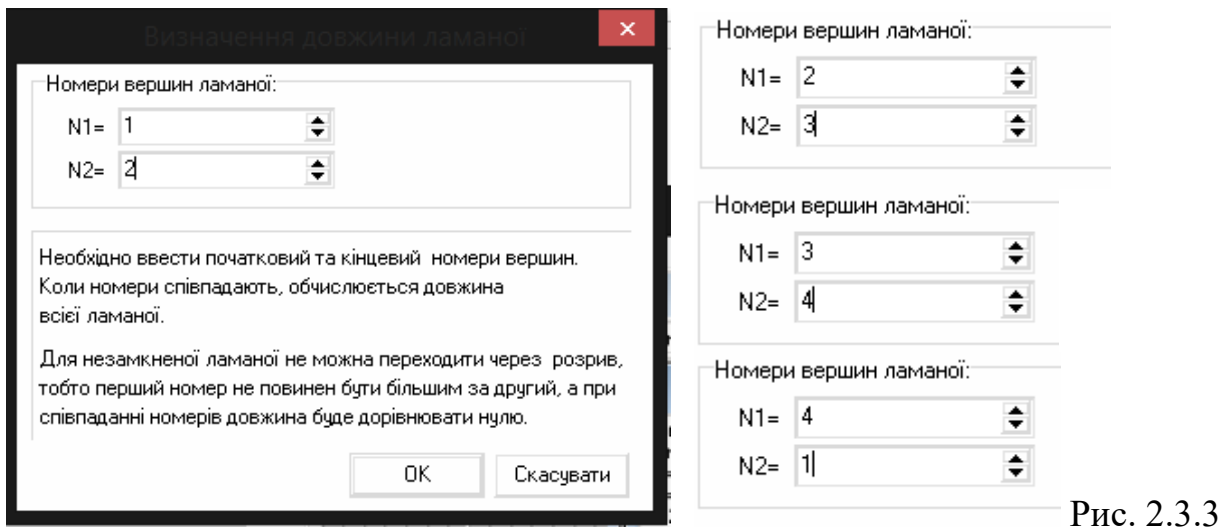


Рис. 2.3.3

7. У вікні «Відповіді» з'являться значення довжин сторін.

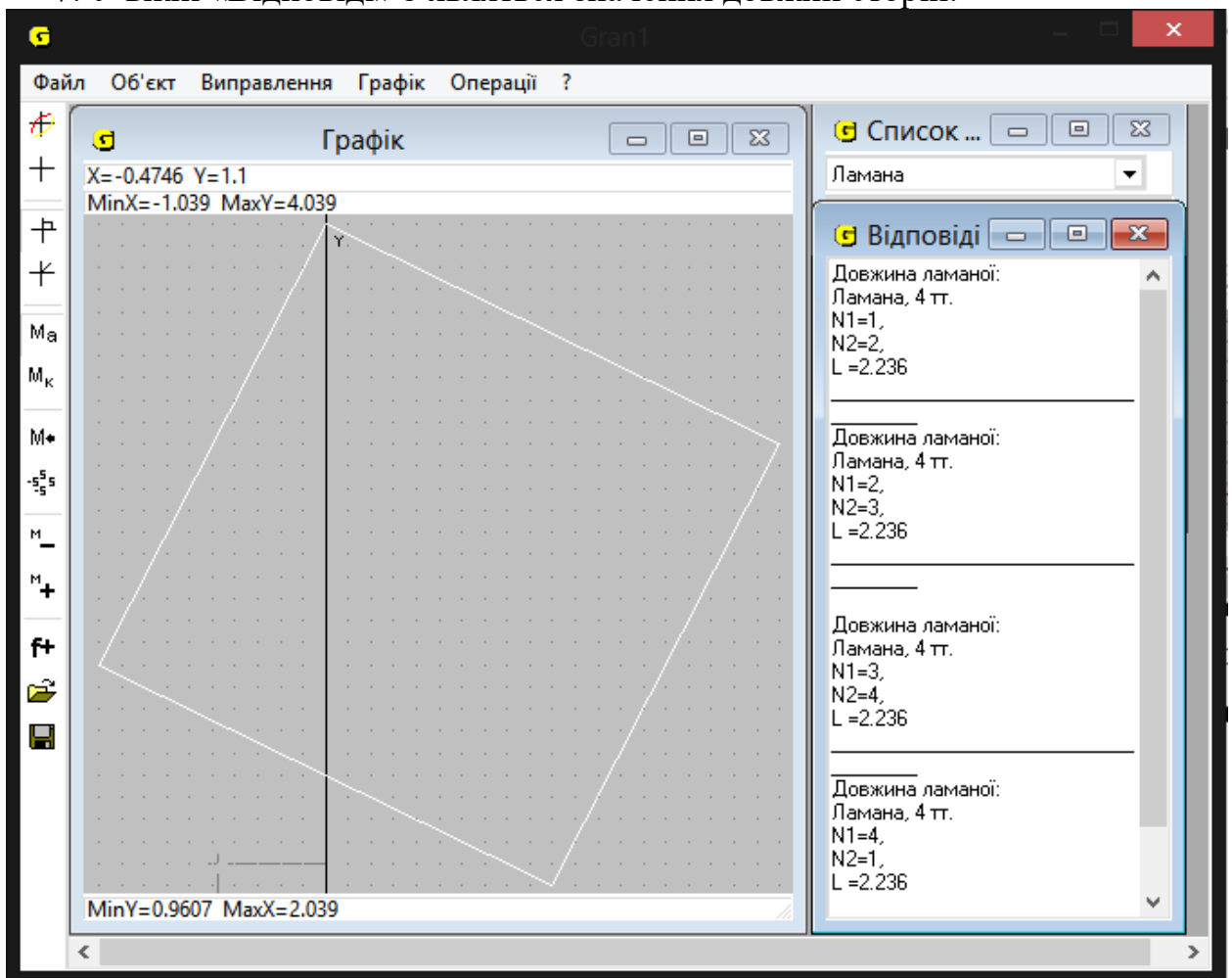


Рис. 2.3.4

8. Ми отримали чотирикутник з рівними сторонами, який є ромбом, але дивлячись на малюнок, ми можемо побачити, що всі кути в цього чотирикутника рівні і дорівнюють 90° , а, отже, це квадрат.

Задача 2. Дві сторони трикутника дорівнюють $\sqrt{3}$ см і 1 см, а кут між ними – 30° . Знайдіть третю сторону трикутника.

Розв'язання:

Будуємо сторону трикутника, яка дорівнює 1 см. Для цього створюємо об'єкт ламана і задаємо координати.

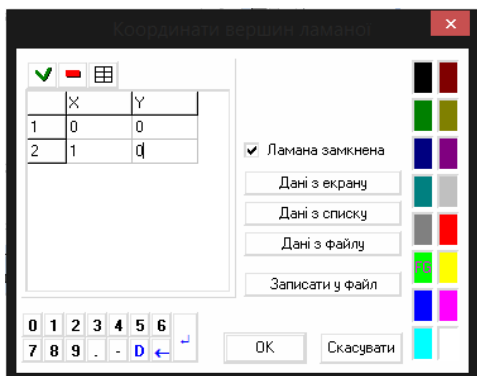


Рис. 2.3.5

Для того, щоб побудувати іншу відому сторону, ми можемо скористатися операціями з ламаними, а саме виконати операцію перетворення ламаної, за допомогою якої дану сторону ми збільшимо у $\sqrt{3}$ раз (приблизно 1,732), що дасть нам відрізок $\sqrt{3}$ см

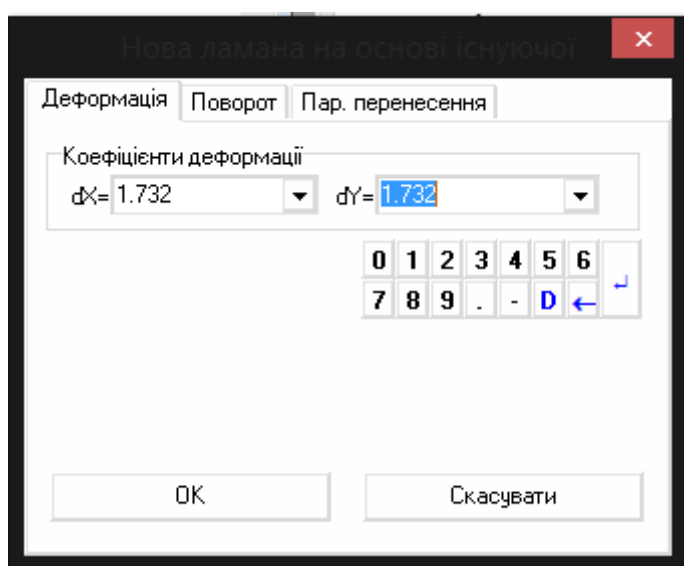


Рис. 2.3.6

та повернемо отриманий відрізок на 30° .

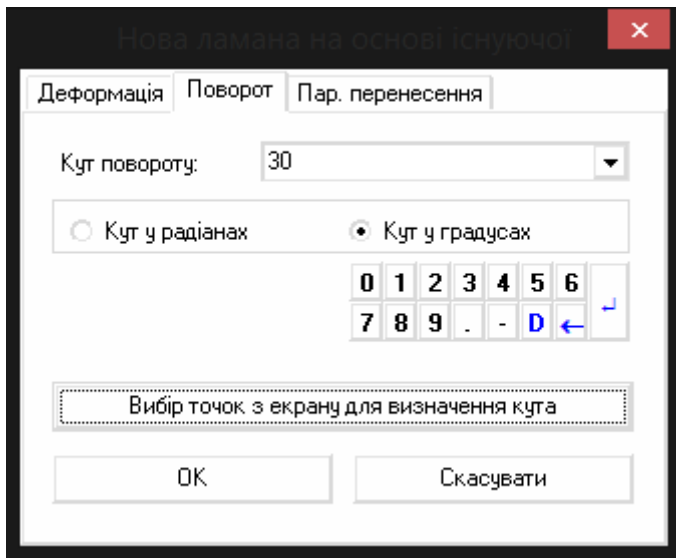


Рис. 2.3.7

В результаті ми отримаємо дві сторони трикутника:

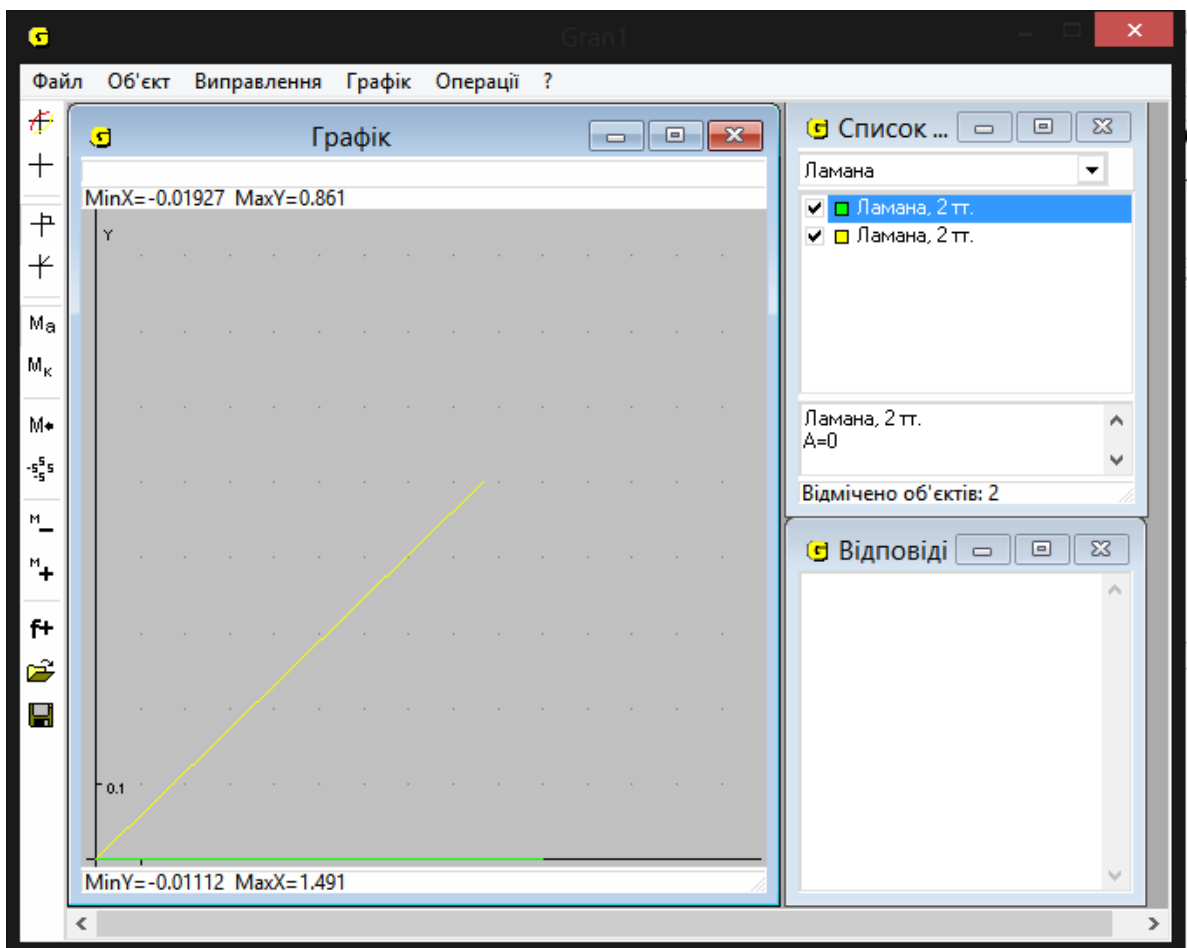


Рис. 2.3.8

Для обчислення третьої сторони трикутника ми повинні побудувати ламану, початком якої буде кінець першої ламаної, а кінцем – кінець другої.

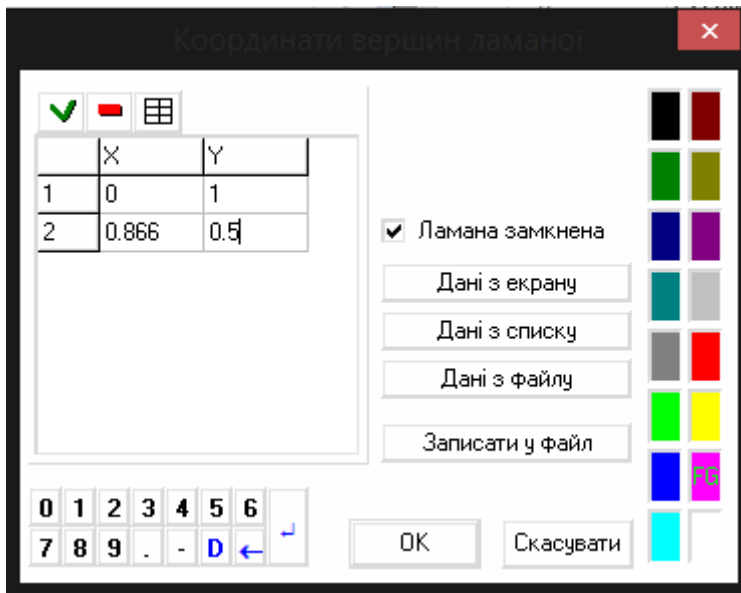


Рис. 2.3.9

Використовуючи операцію довжина ламаної, обчислюємо довжину третьої сторони.

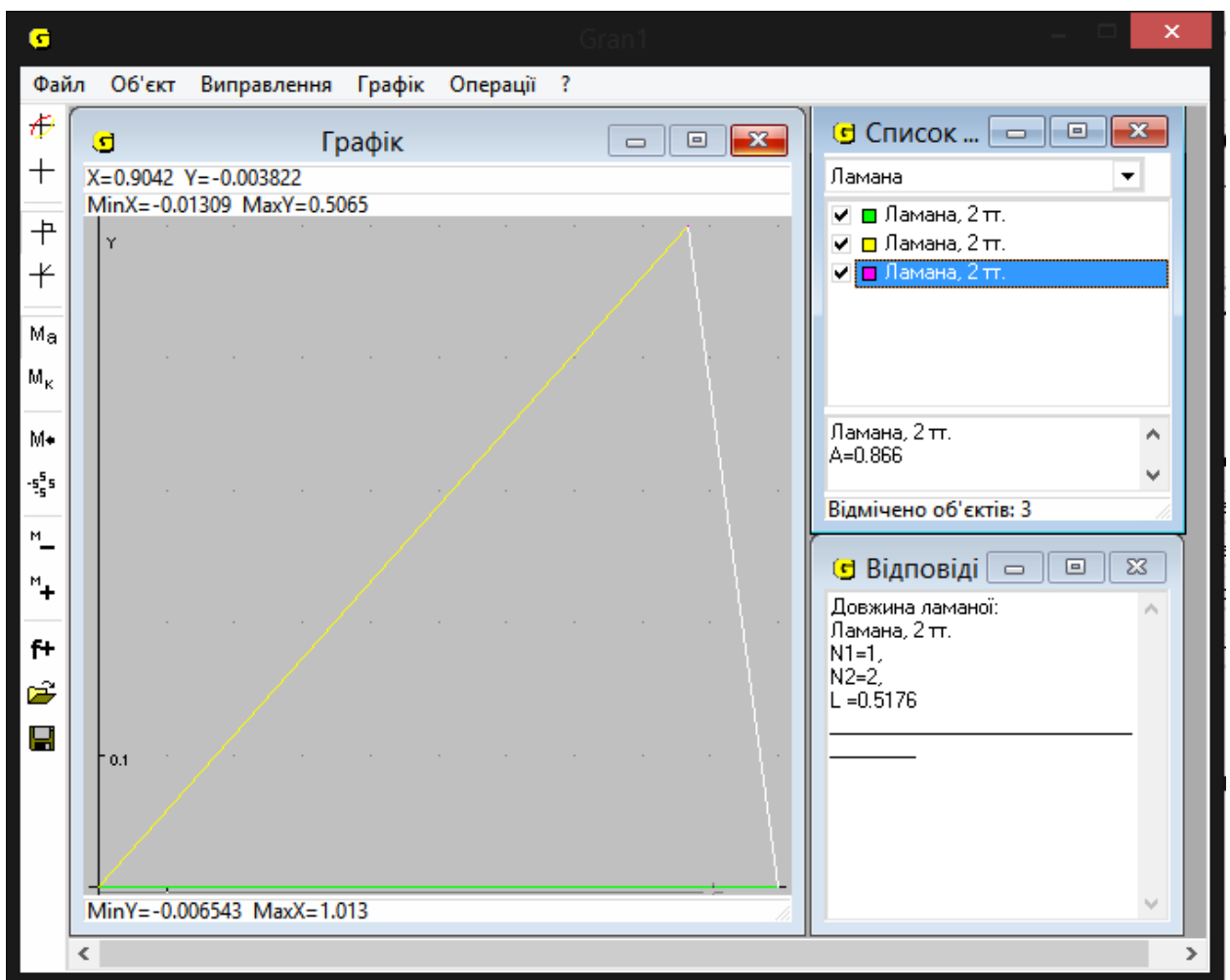


Рис. 2.3.10

Відповідь: 0,5176 см – довжина третьої сторони трикутника.

Задача 3. Знайдіть площу ромба з діагоналями, які дорівнюють 10 і 16.

На письмі ця задача реалізовується просто за формулою:

$$S = \frac{d_1 d_2}{2}$$

Тобто площа буде рівна 80.

Розв'яжемо цю задачу за допомогою програми та переконаємося в тому, що $S = 80$.

Так як діагоналі ромба перпендикулярні, то зручно буде розмістити їх на координатних осях, а початок координат прийняти за точку перетину діагоналей.

Створюємо об'єкт – ламану та будуємо її графік.

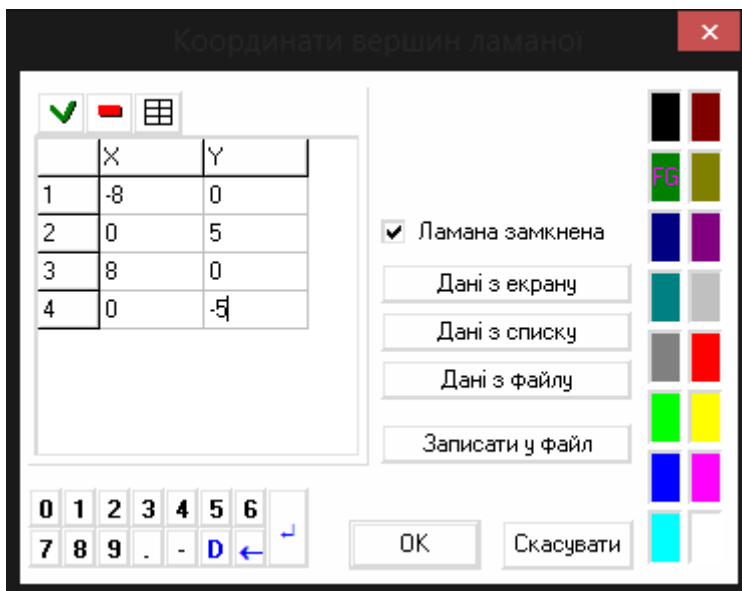


Рис. 2.3.11

Використовуючи операції з ламаними, знаходимо площу фігури.

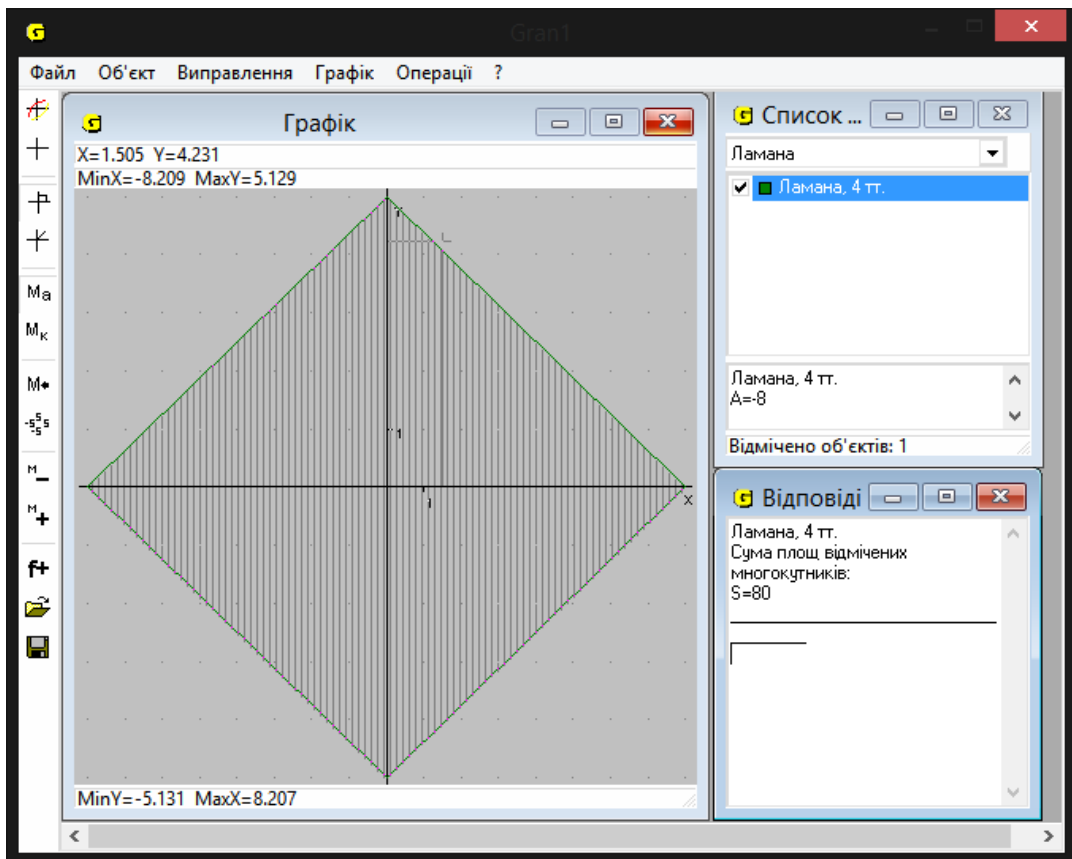


Рис. 2.3.12

Дійсно, площа ромба дорівнює 80.

Задача 4. Діагональ прямокутника дорівнює 12 см і утворює зі стороною кут 30° . Знайти периметр прямокутника.

Розв'язання:

Для початку ми побудуємо ламану, яка буде мати довжину 12 см.

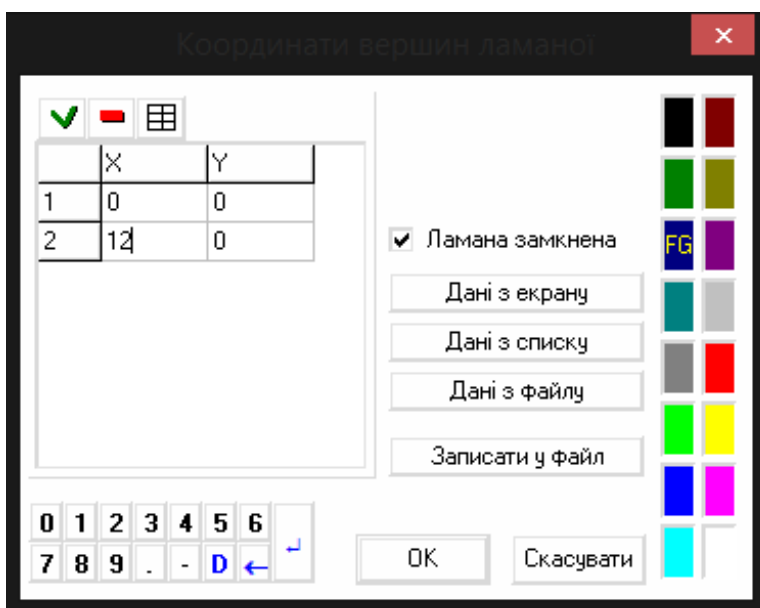


Рис. 2.3.13

Потім ми повинні повернути цю ламану на 30° .

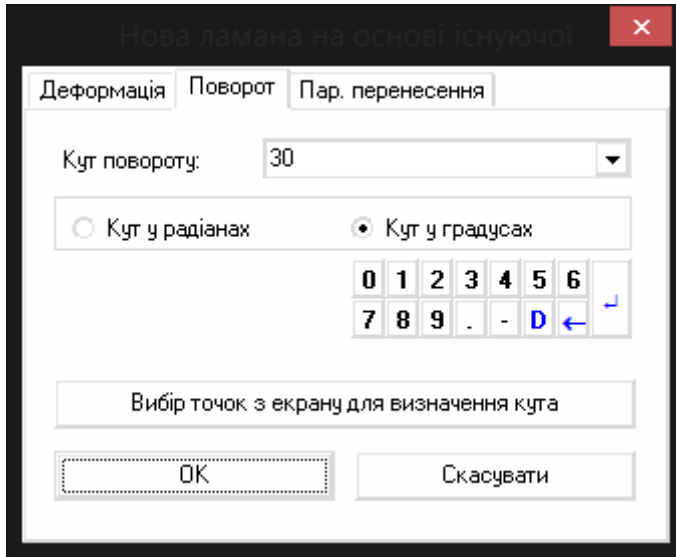


Рис. 2.3.14

Оглядаємо, які координати має друга ламана, щоб задати ламану, яка буде описувати наш прямокутник.

	X	Y
1	0	0
2	10.39	6

Рис. 2.3.15

Описуємо наш трикутник.

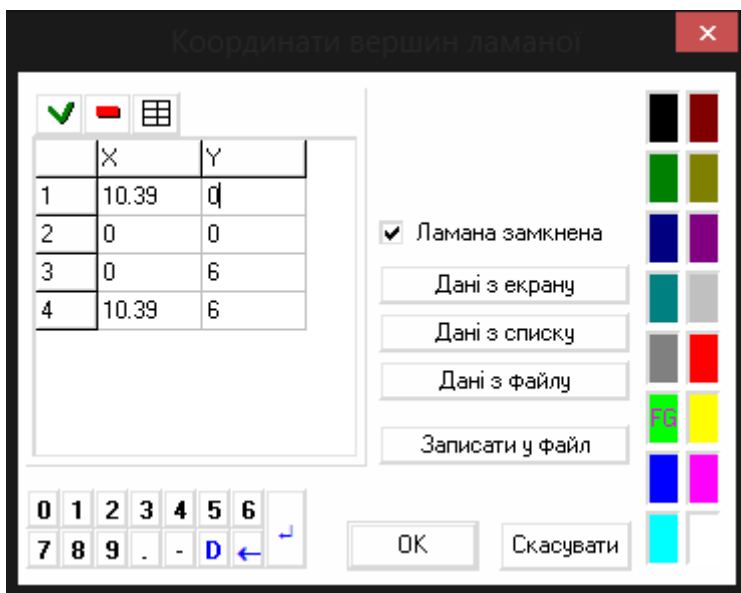


Рис. 2.3.16

За допомогою операції з ламаними шукаємо площу отриманого прямокутника.

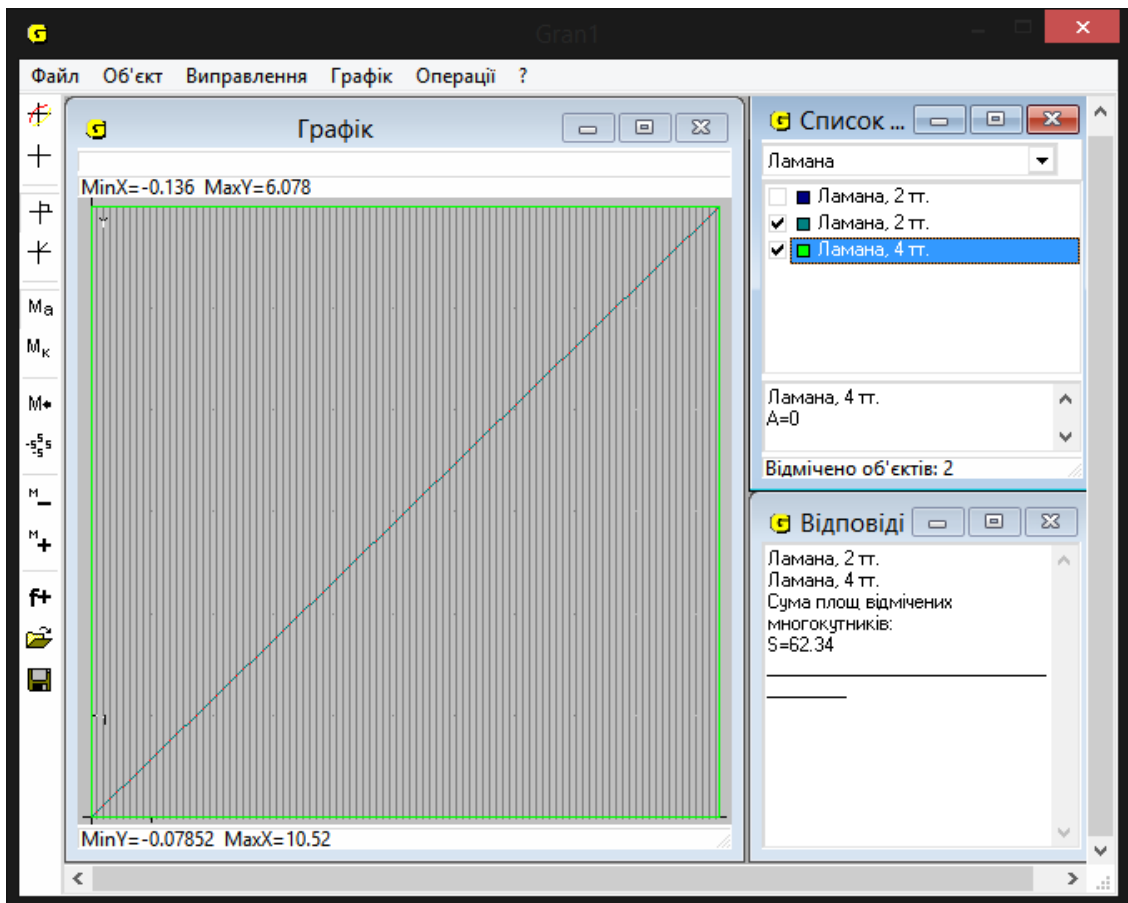


Рис. 2.3.17

Отримали відповідь – 62,34 см.

Задача 5. Більша діагональ ромба дорівнює $\sqrt{3}$, а гострий кут ромба дорівнює 60° . Знайдіть периметр ромба.

Розв'язання:

Нехай діагоналі ромба розміщені на координатних осях і більша діагональ лежить на осі ОХ. Побудуємо її. ($\sqrt{3}$) $\approx 5,196$.

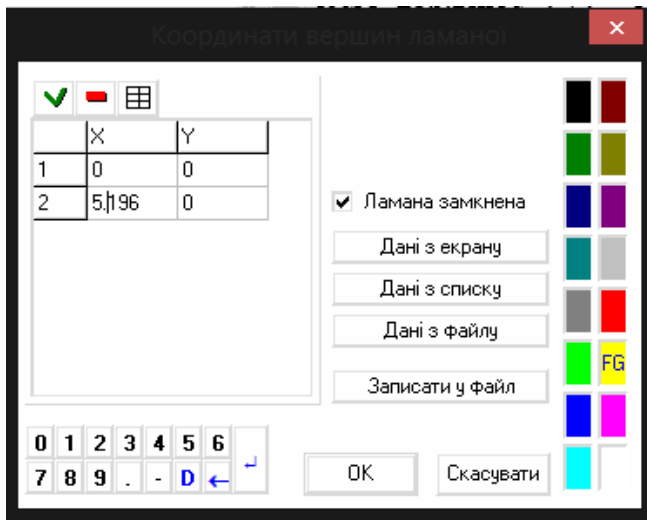


Рис. 2.3.18

Будуємо пряму, на якій лежить менша діагональ. Ця пряма проходить через точку () та є перпендикулярною до осі OX . Тому її можна задати неявно, як функцію виду $x = 2,598$ або $x - 2,598 = 0$ ().

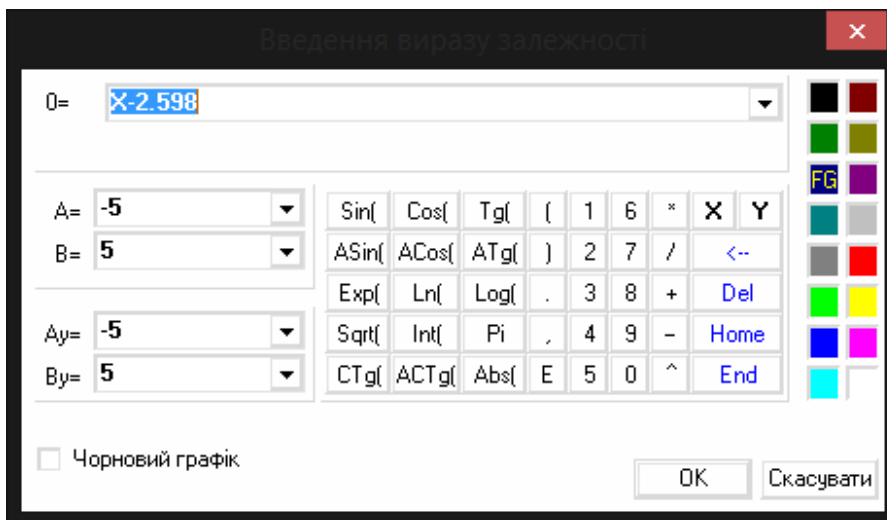


Рис. 2.3.19

В умові нам дана більша діагональ, тобто напроти неї знаходиться кут 120° , а кут 30° прилягає до неї. За допомогою повороту ламаної знаходимо, де розташовані дві інші вершини ромба, які містять тупий кут.

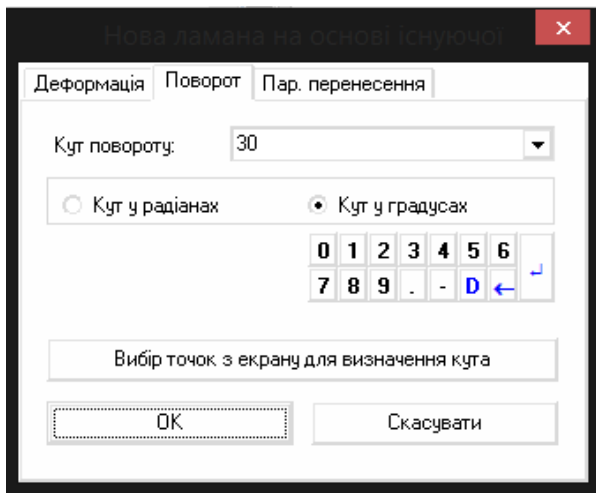


Рис. 2.3.20

Знайшовши потрібні нам координати ($y = 1,501$), будемо ламану, яка описує наш ромб.

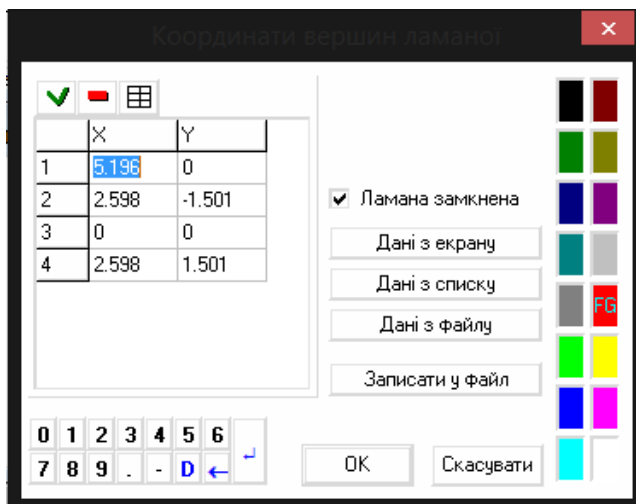


Рис. 2.3.21

Тепер ми можемо відшукати периметр шуканої фігури за допомогою операції над ламаними.

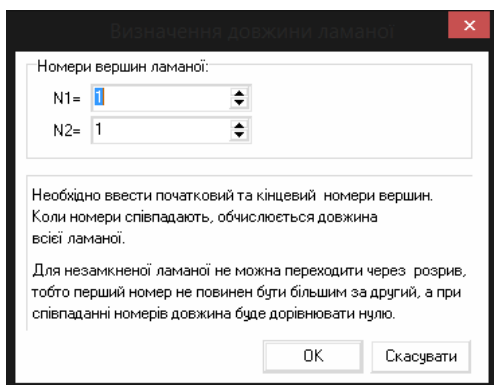


Рис. 2.3.22

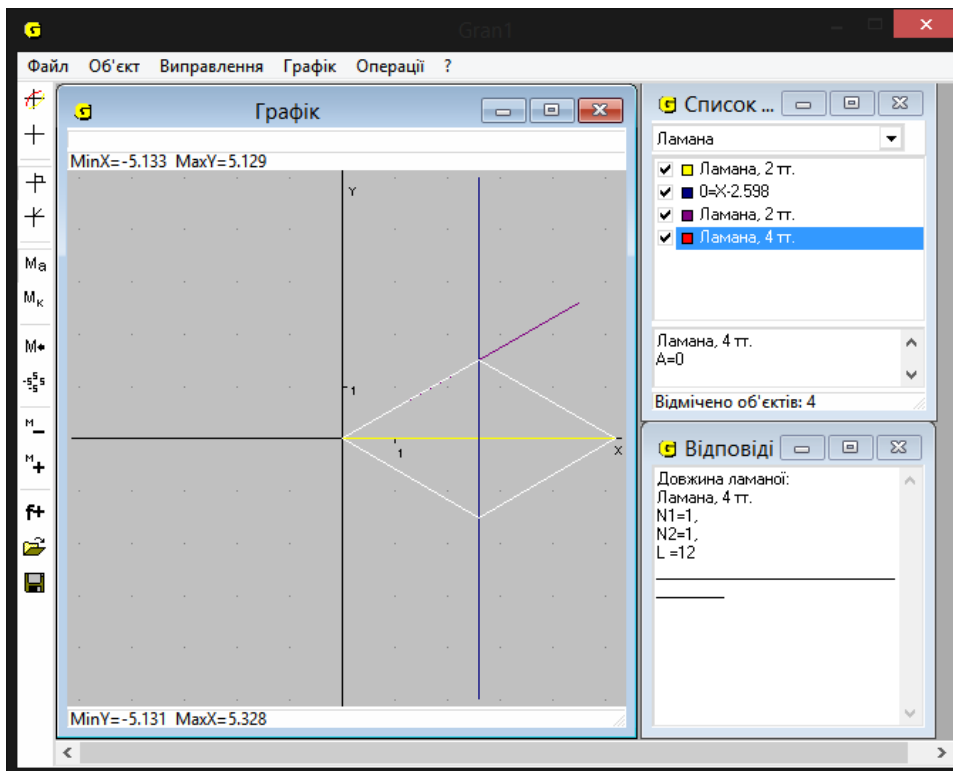


Рис. 2.3.23

Отримали відповідь – 12 см.

Задача 6. Катет прямокутного трикутника дорівнює $\sqrt{3}$ см, а прилеглий до нього кут – 60° . Знайдіть довжину бісектрису трикутника, проведеної з вершини цього кута.

При розв'язанні нехай відомий нам катет належить осі ОХ.

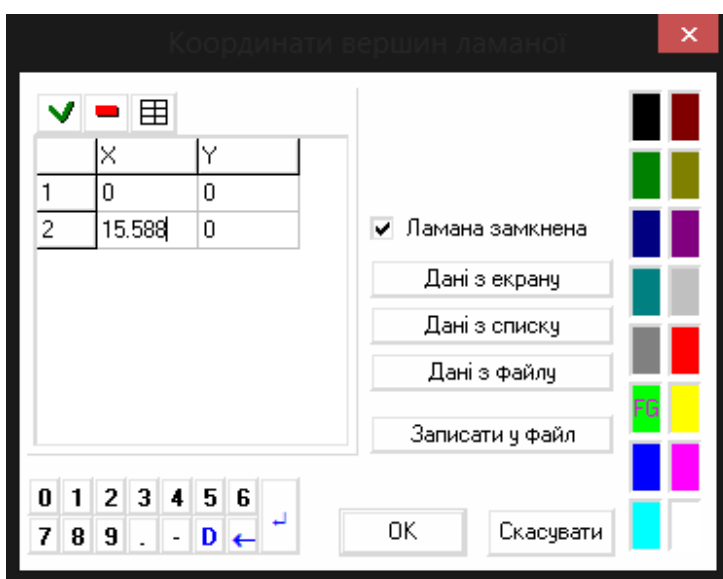


Рис. 2.3.24

Проведемо пряму, задану неявно ($x = 15,59$ або $x - 15,59 = 0$), яка проходить через кінець ламаної і є перпендикулярною до неї.

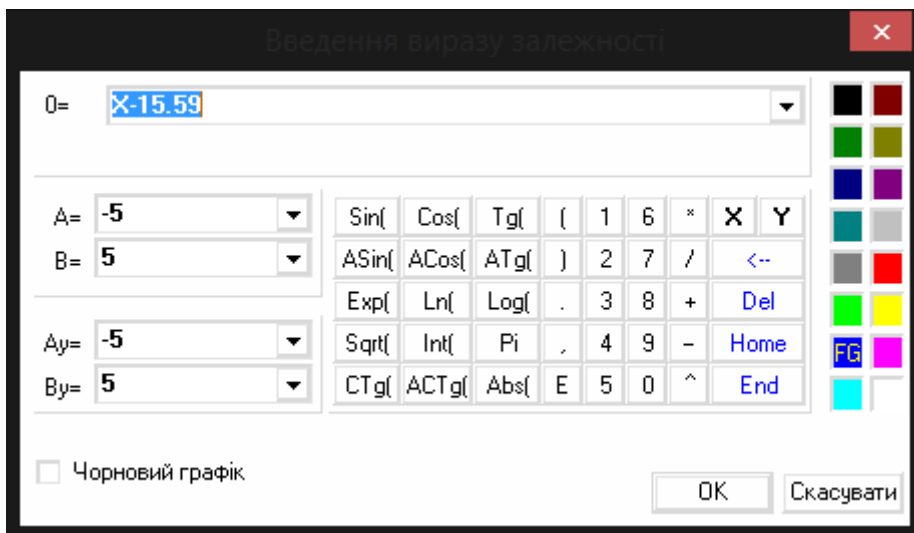


Рис. 2.3.25

Створимо нову довгу ламану, яку повернемо на кут 30° .

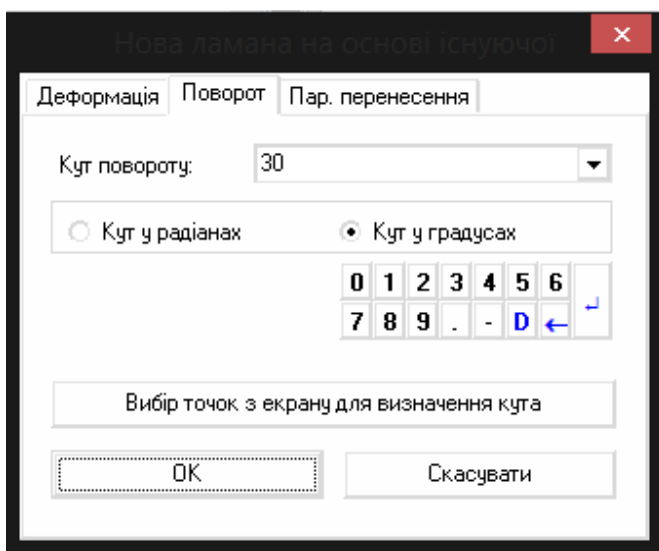


Рис. 2.3.26

Тепер можемо визначити довжину ламаної. Ми маємо потрібні нам координати, тому можемо визначити і довжину.

Збільшуючи масштаб ми бачимо, що половина іншого катета рівна 9 см, а, отже, вся бісектриса – це корінь квадратний добутку суми квадратів відомого катета та половини невідомого.

Відповідь: 18 см.

Задача 7. Знайдіть периметр рівнобедренної трапеції, якщо гострий кут дорівнює 60° , а довжини основ становлять 6 см і 5 см відповідно.

Нехай більша основа лежить на осі OX.

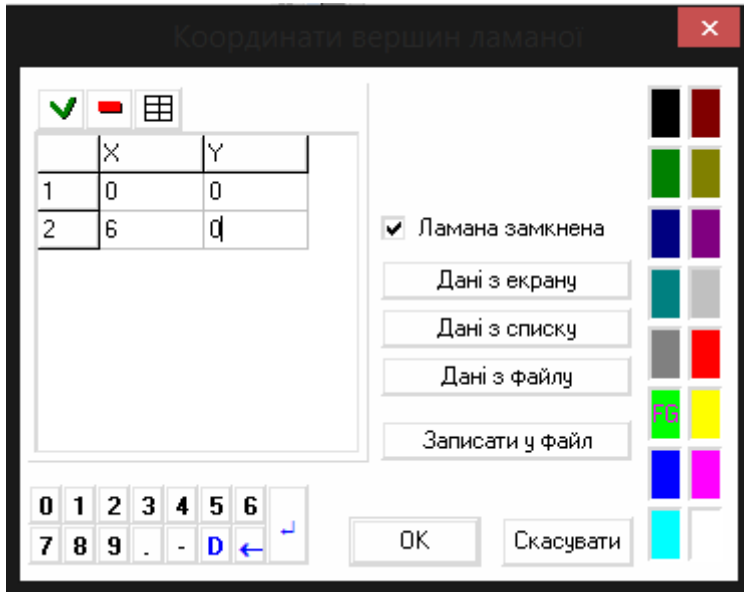


Рис. 2.3.27

Проведемо пряму, якій належить висота. Вона буде проходити через точку $(0,5;0)$ та є паралельною осі OY. Задамо її неявно.

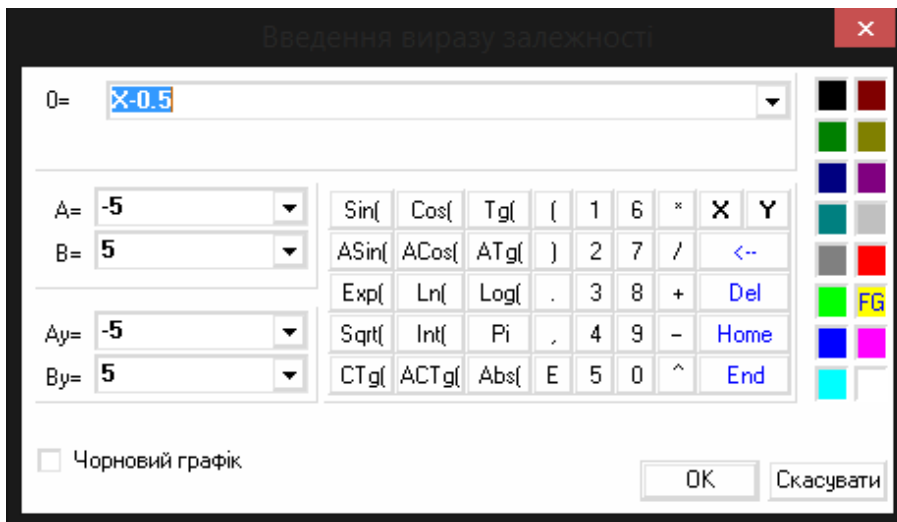


Рис. 2.3.28

Повернемо нашу ламану на 60° .

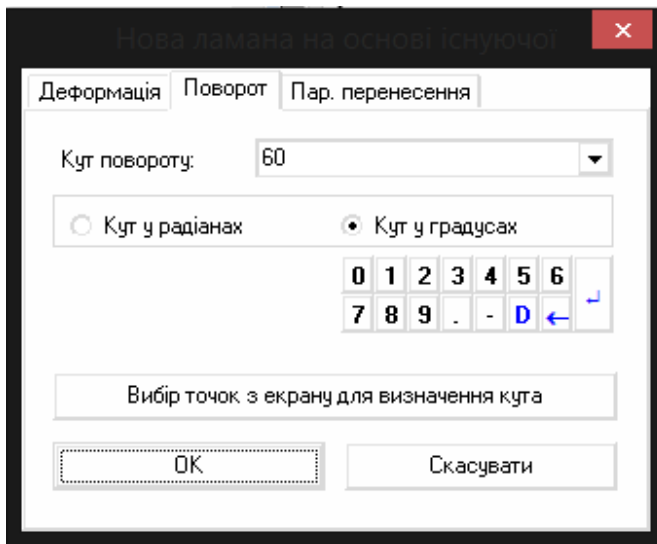


Рис. 2.3.29

Отримали точку перетину прямої і новоутвореної ламаної. За допомогою неї знаходимо всі інші точки, якими можна задати трапецію.

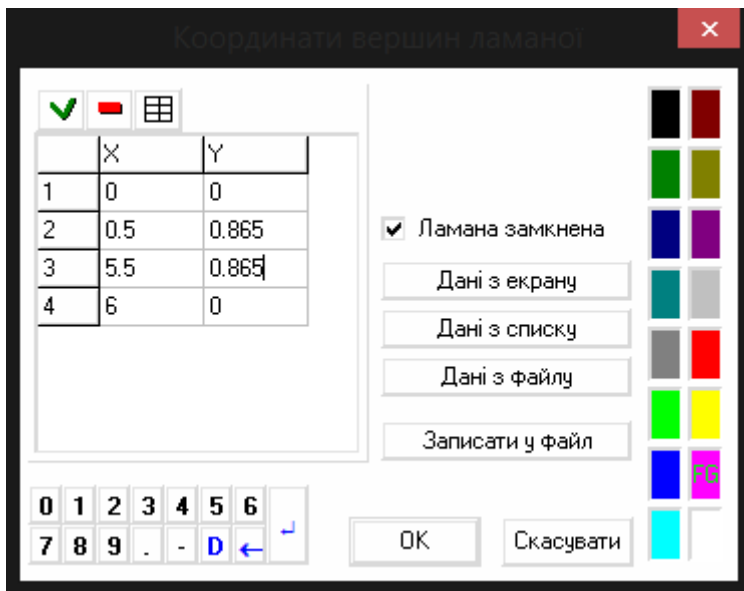
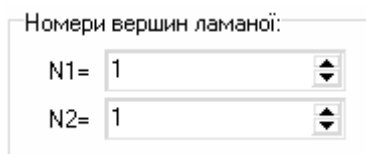


Рис. 2.3.30

Знаходимо довжину ламаної.



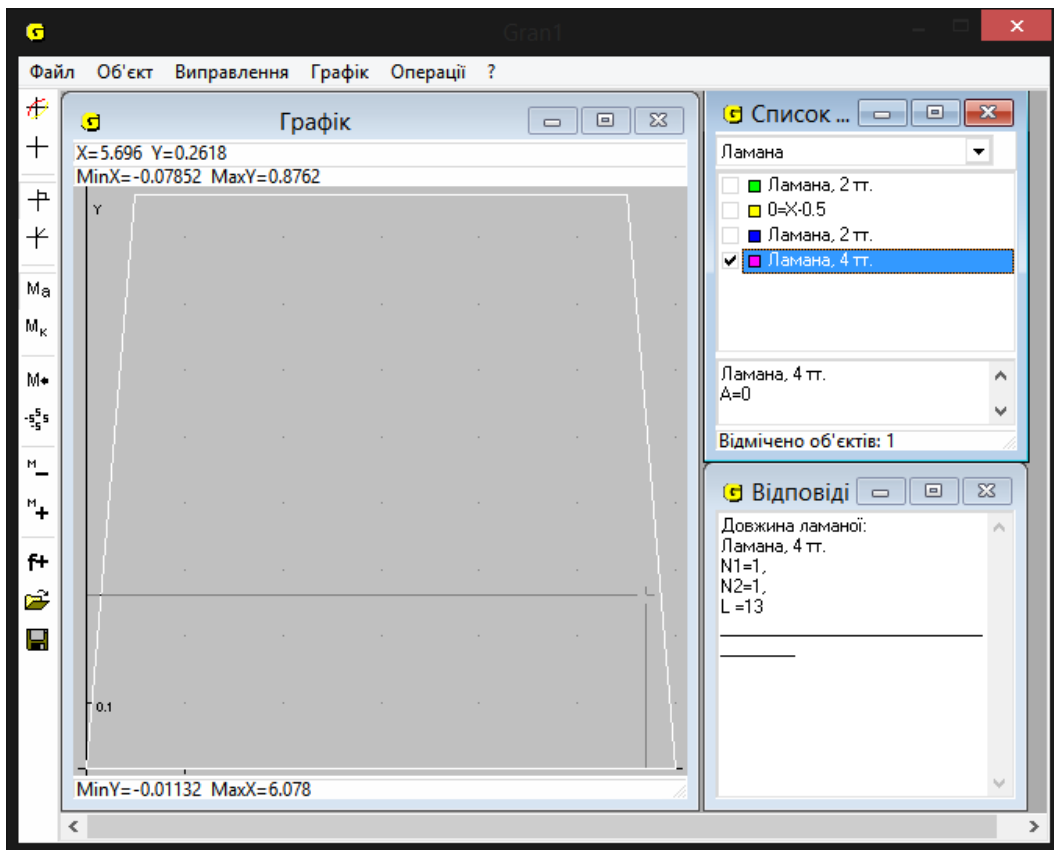


Рис. 2.3.31

Відповідь: $P = 13$ см.

Для більш складних задач або для задач, розв'язок яких не можна реалізувати через програму GRAN1, будемо використовувати програмне забезпечення GRAN-2D.

Задача 8. Катети прямокутного трикутника дорівнюють 6 см і 8 см. Знайдіть радіус кола, вписаного в трикутник.

Розв'язання:

Нехай маємо трикутник ABC. Кут C - 90° . AC = 6 см, BC = 8 см. Розмістимо точку C на початку координат, а сторони AC – на осі OX, BC – OY.

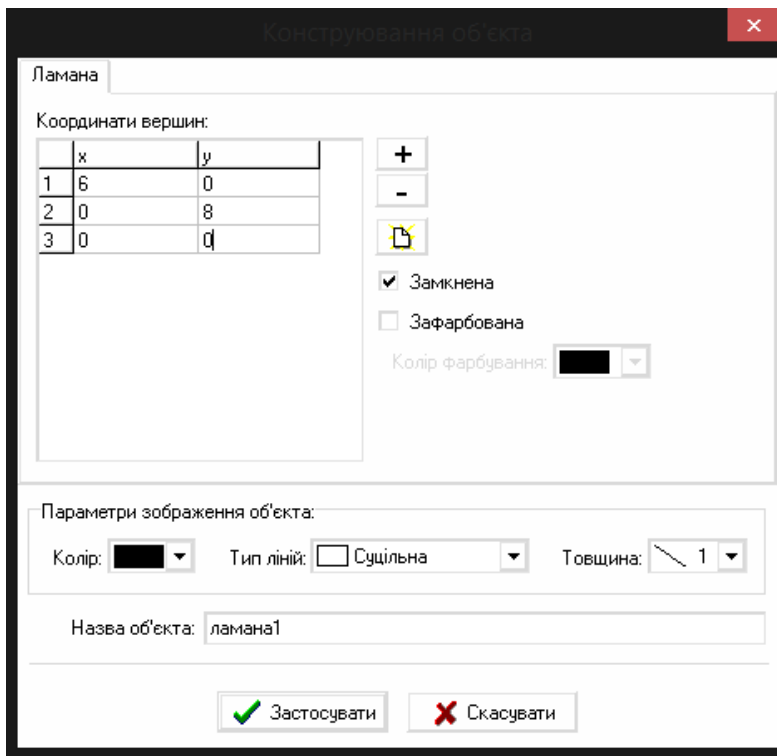




Рис. 2.3.32

За допомогою команди  знайдемо бісектрису будь-яких двох кутів. Наприклад, АСВ та СВА.

За допомогою команди  шукаємо точку перетину двох бісектрис, що я нічим іншим як центром вписаного кола даного трикутника.

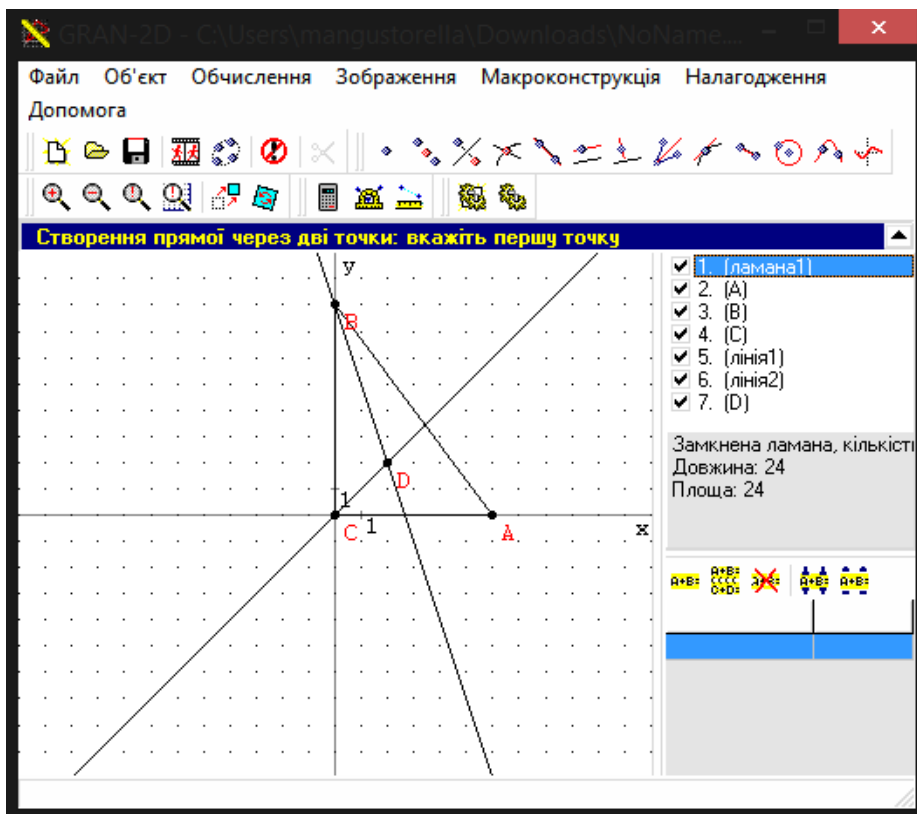




Рис. 2.3.33

Будуємо через точку D пряму, перпендикулярну до AC, за допомогою команди . Для цього спершу будується пряма AC за допомогою .

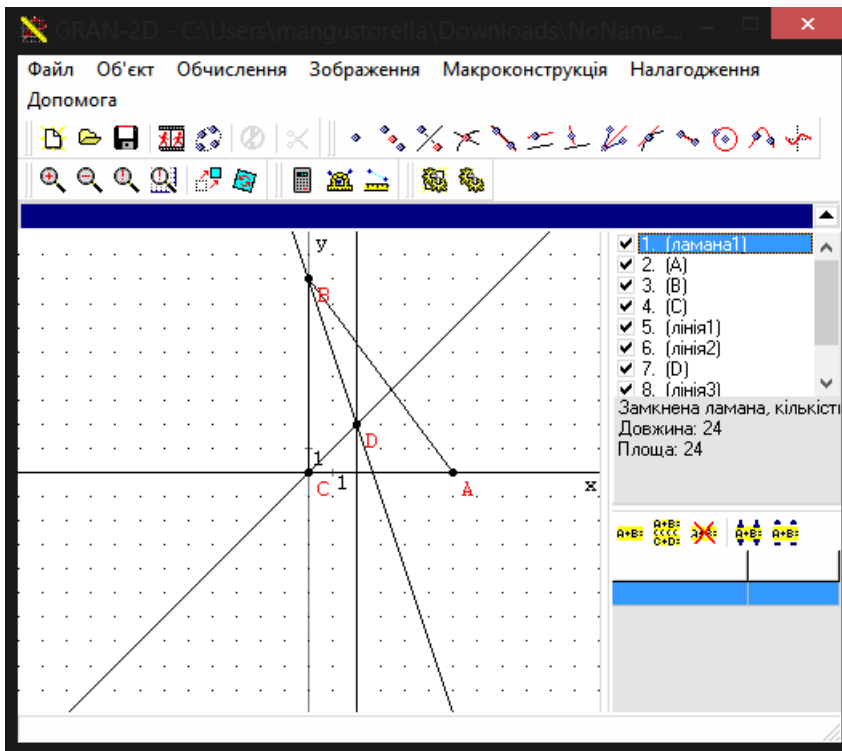


Рис. 2.3.34

Використовуючи команду , шукаємо точку дотику кола до катета AC.

За допомогою команди  знаходимо радіус кола, який дорівнює 2 см.

Та з'являється на екрані.

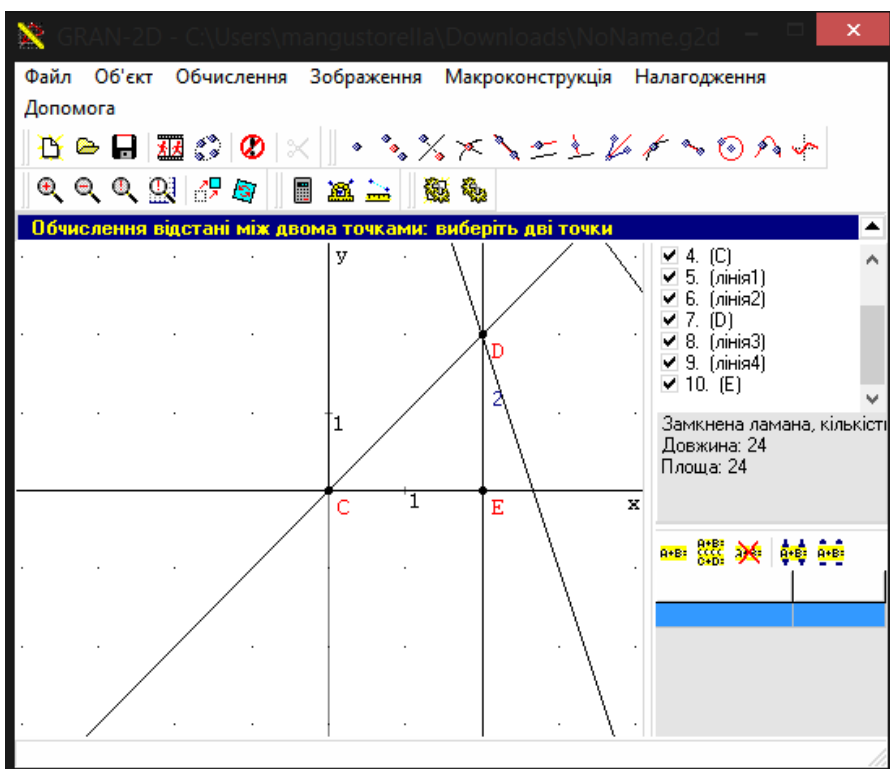


Рис. 2.3.35

Задача 9. Знайдіть периметр рівнобічної трапеції, описаної навколо кола радіусом 5 см, якщо відомо, що більша основа трапеції дорівнює 12 см.

Для початку побудуємо основу, яка буде паралельна осі OX .

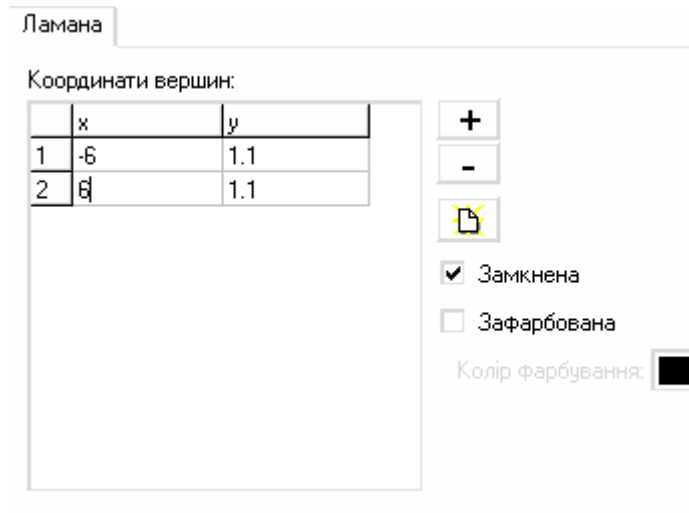


Рис. 2.3.36

Потім будуємо коло, беручи до уваги той факт, що воно буде дотикатися до середини більшої основи.

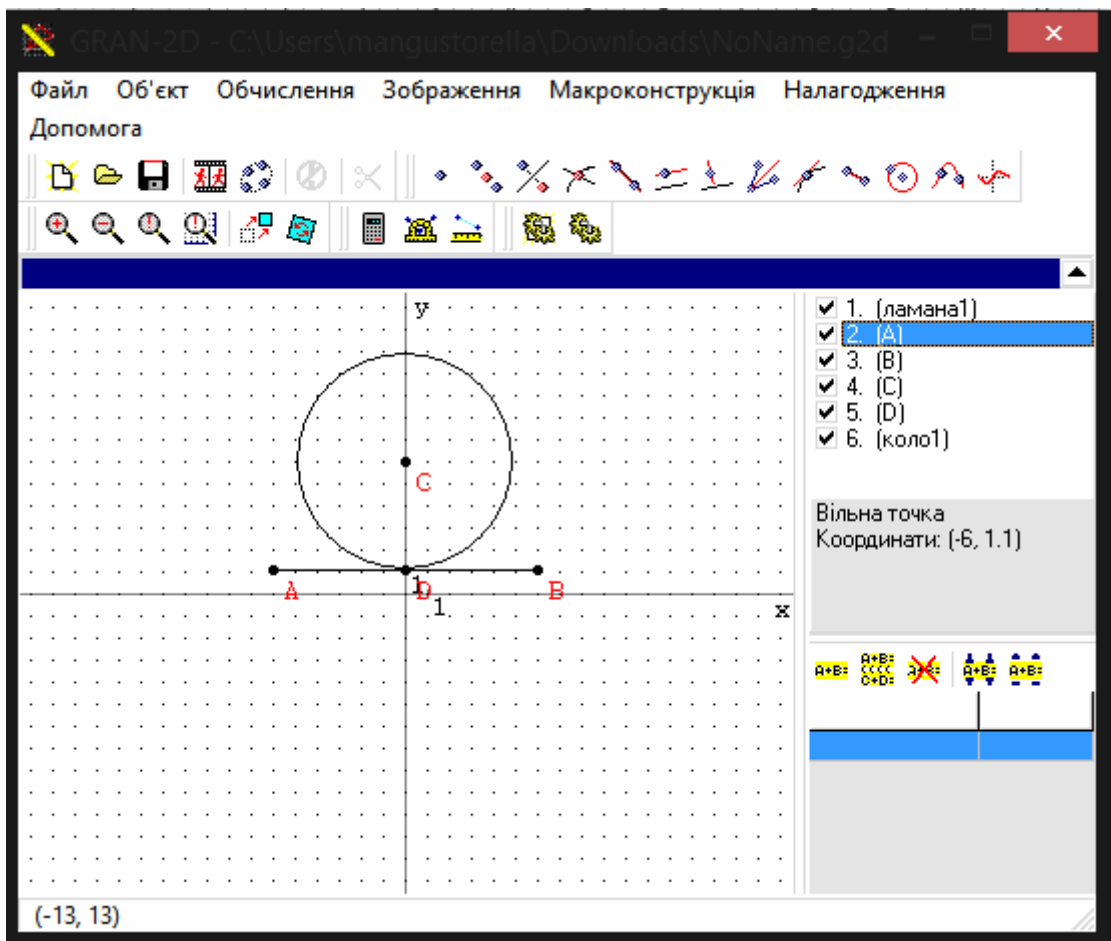



Рис. 2.3.37

За допомогою команди  будемо прями, на яких лежать дві бічні сторони.

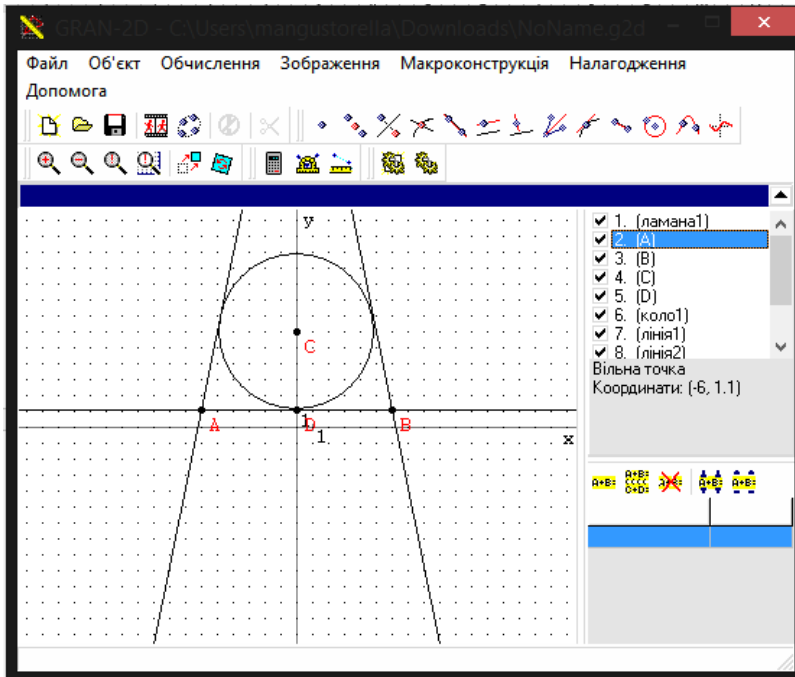



Рис. 2.3.38

Побудуємо тепер пряму паралельну прямій АВ з допомогою .

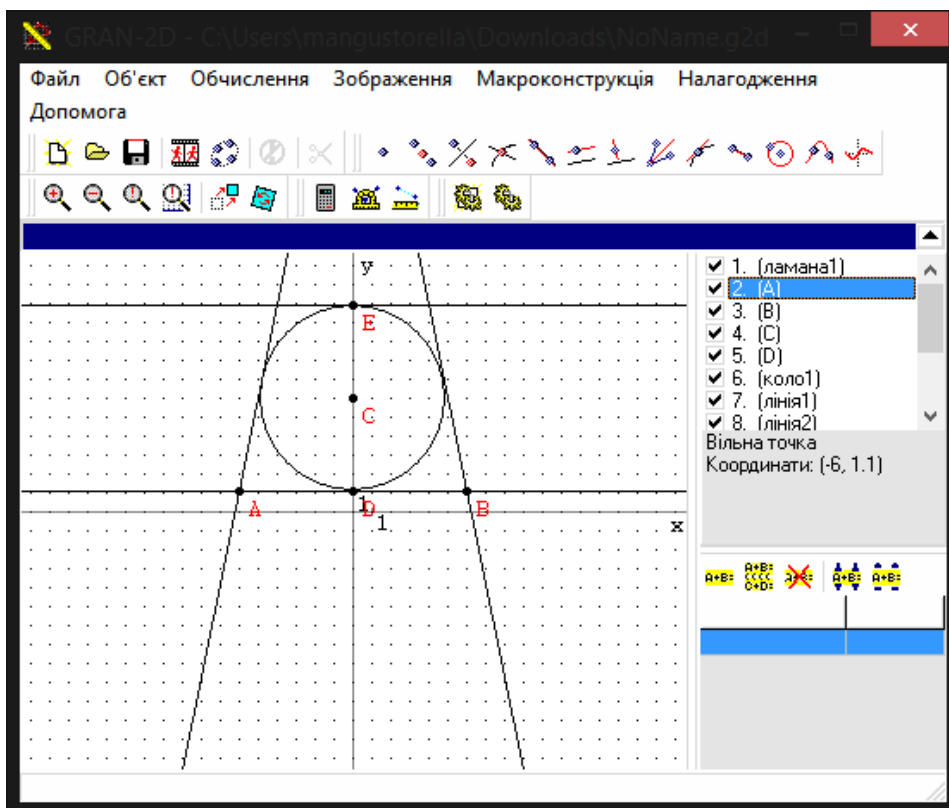



Рис. 2.3.39

За допомогою  визначаємо точки перетину прямих (вершини трапеції при меншій основі).

Користуючись  визначаємо довжини сторін трапеції.

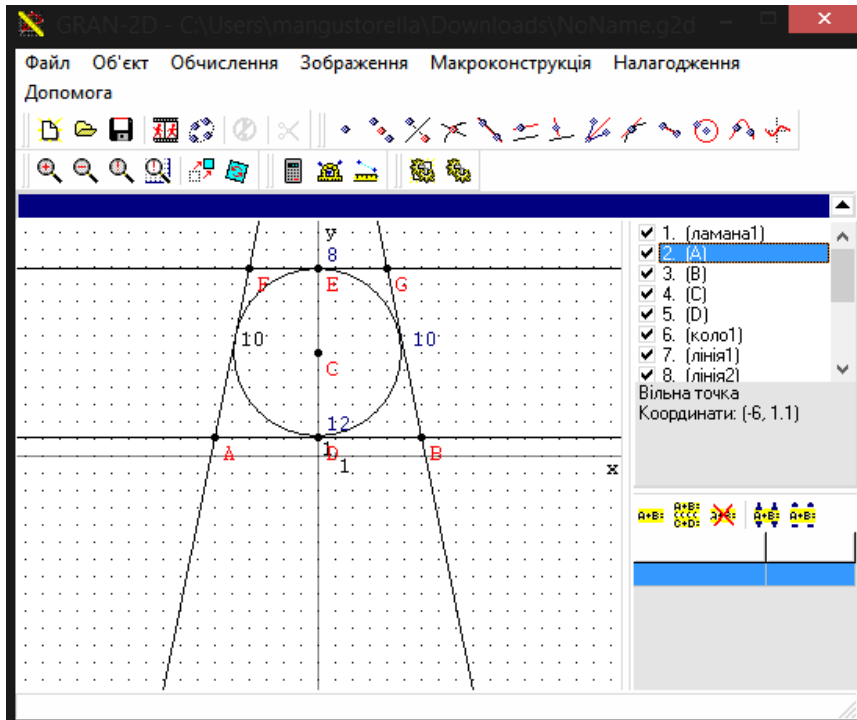


Рис. 2.3.40

Отже, $P = 12 + 10 + 8 + 10 = 40$ (см).

2.4. Методика застосування програм GRAN1 для розв'язування задач на побудову

Розв'язати задачу на побудову – значить знайти спосіб, за допомогою якого можна побудувати геометричну фігуру, використовуючи креслярські інструменти. До креслярських інструментів відносять найчастіше лінійку, косинець і циркуль.

Після того як знайдено спосіб побудови фігури, необхідно довести, що в результаті виконання зазначених побудов дійсно виходить фігура з необхідними властивостями.

Розглянемо декілька прикладів розв'язування задач на побудову реалізованих в програмі GRAN1.

Задача 1. Побудувати трикутник за даними сторонами $a = 5$ см, $b = 6$ см, $c = 10$ см.

Якби ми розв'язували цю задачу письмо, то ми б провели пряму за допомогою лінійки, а за допомогою циркуля – два кола: радіусами $a = 5$ см та $b = 6$ см з центром в одній точці.

Реалізуємо це в GRAN1.

Задамо два кола з радіусами 5 см та 6 см і з центром у початку координат, який буде однією з вершин шуканого трикутника.

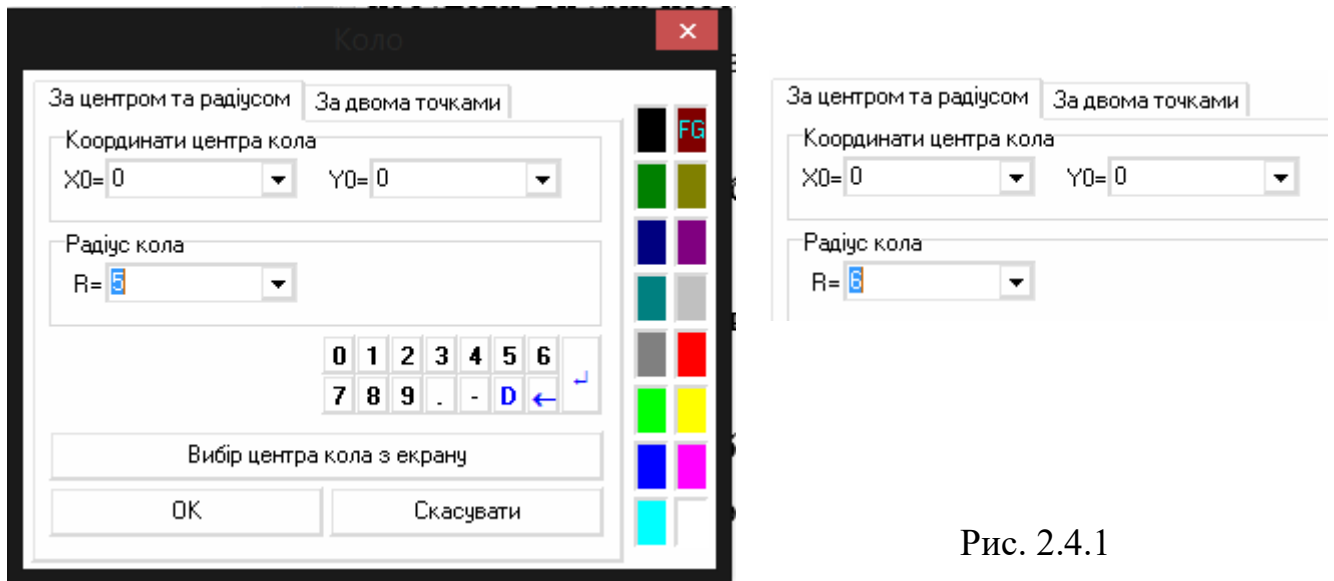


Рис. 2.4.1

Будуємо графіки обох кіл.

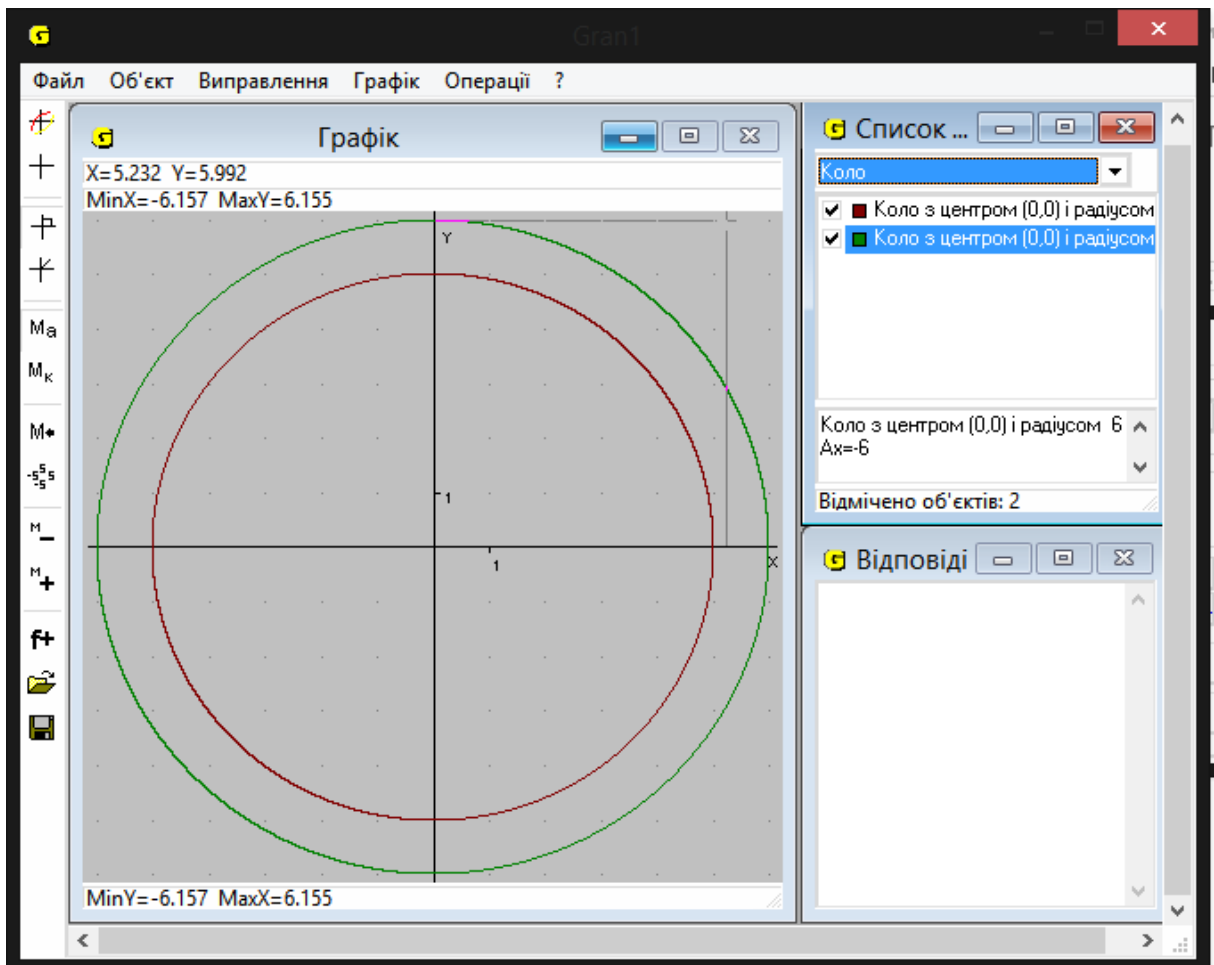


Рис. 2.4.2

Аналізуючи малюнок, шукаємо точку перетину осі OX та кола з радіусом 5 см – це точка $(5;0)$, яка є другою вершиною трикутника.

Будуємо третє коло з радіусом 10 см та центром $(5;0)$.

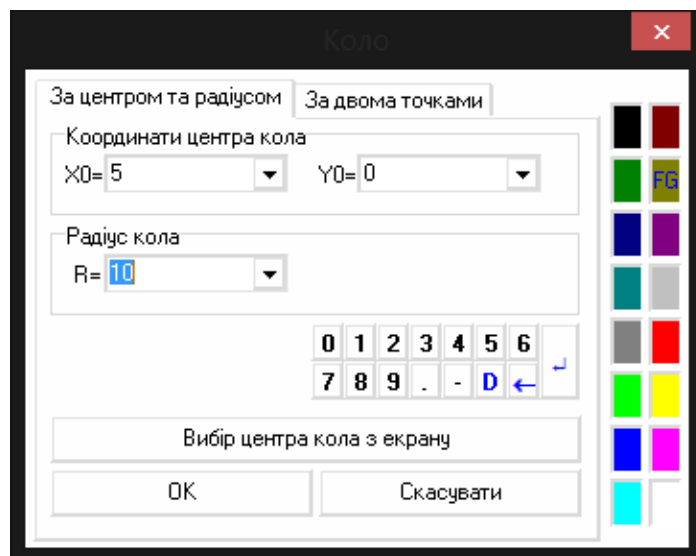


Рис. 2.4.3

За допомогою утворених графіків шукаємо точку перетину кола з радіусом 10 см та кола з радіусом 6 см – це буде третя вершина трикутника.

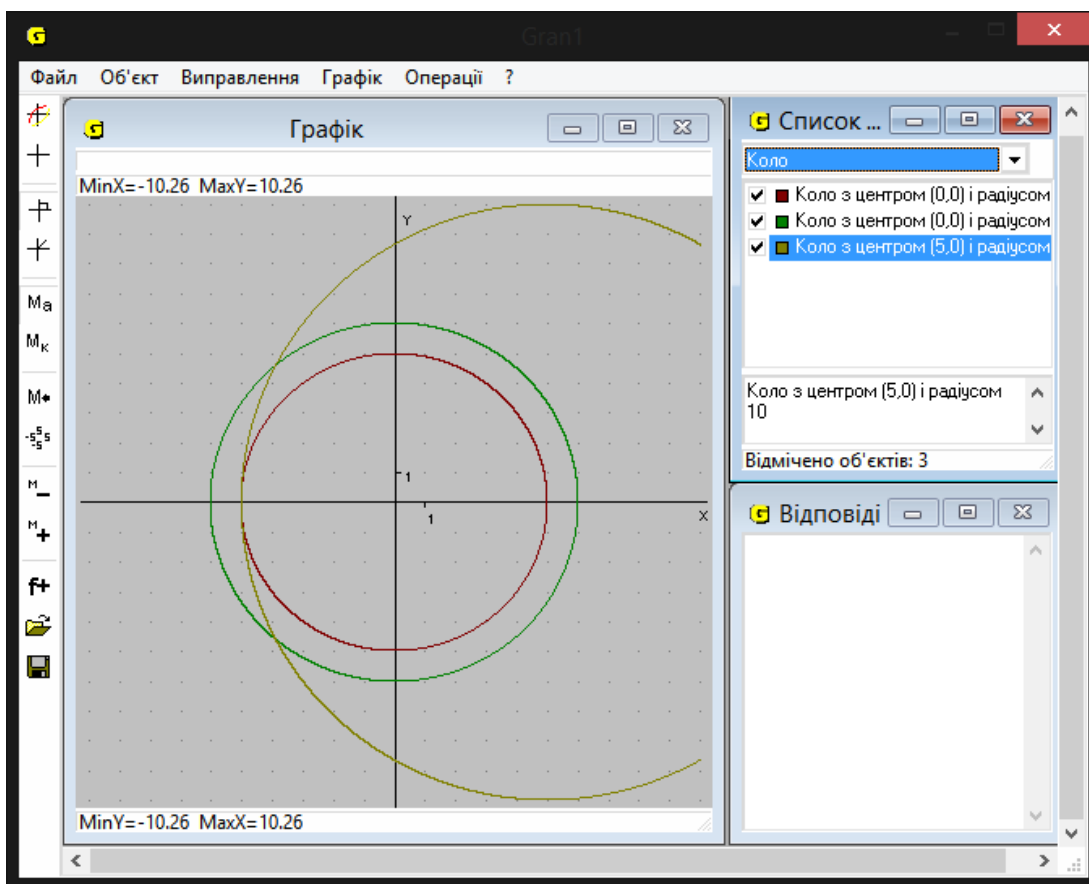


Рис. 2.4.4

Маючи всі необхідні нам координати, задаємо координати ламаної, яка утворить наш трикутник, та будуємо її.

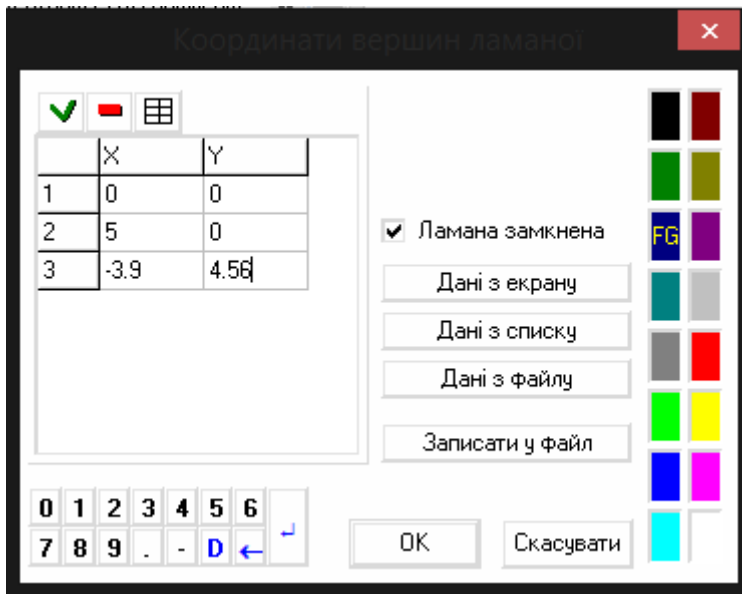


Рис. 2.4.3

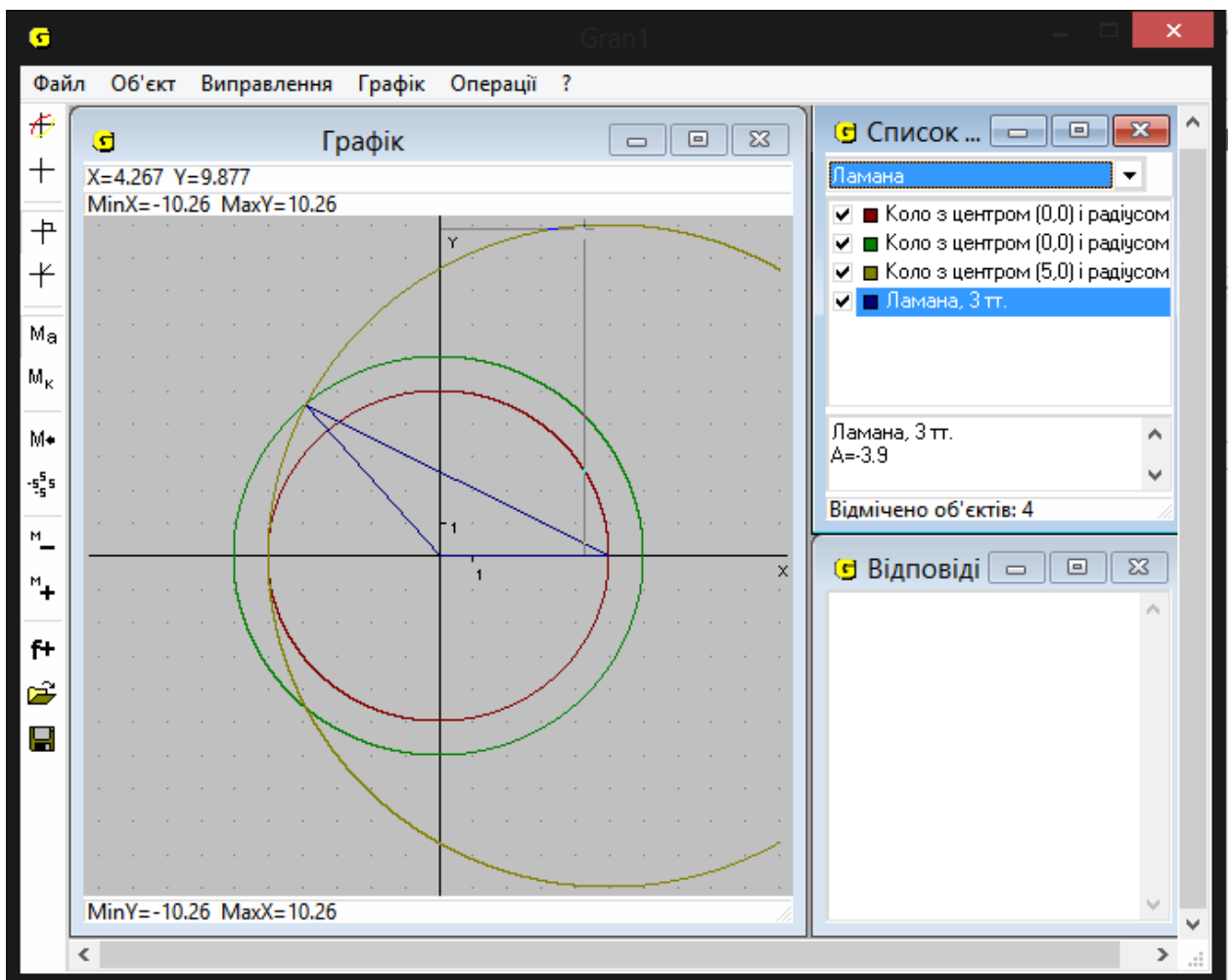


Рис. 2.4.6

Задача 2. Побудувати трикутник за його двома сторонами ($a = 4,2$ см та $b = 3,1$ см) та медіаною проведеною до сторони a ($m = 5,3$ см).

Спочатку будемо коло з центром в початку координат та радіусом рівним стороні b .

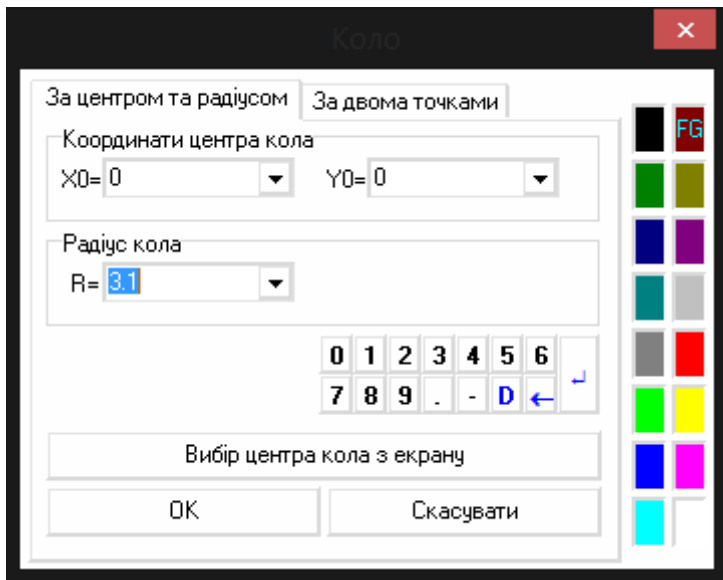


Рис. 2.4.7

Потім будемо два кола, радіуси яких рівні стороні a та медіані проведеної до неї, а центри – $(0;0)$ та $(3,1)$ відповідно.

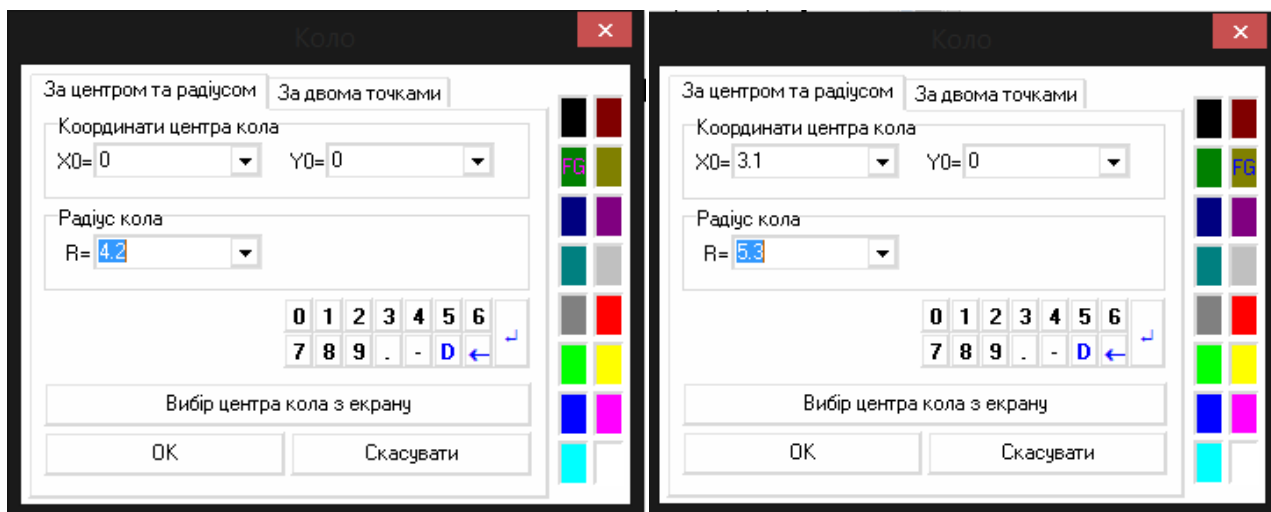


Рис. 2.4.8

Шукаємо точку перетину двох останніх кіл – $(-0,135; 4,198)$, яка буде слугувати серединою сторони a , знайшовши її, ми зможемо побудувати шуканий трикутник.

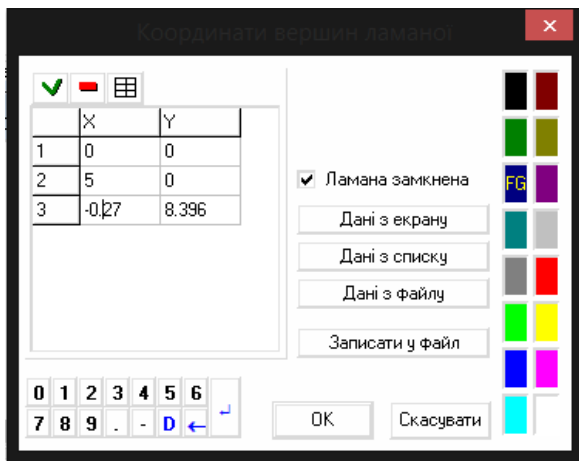


Рис. 2.4.9

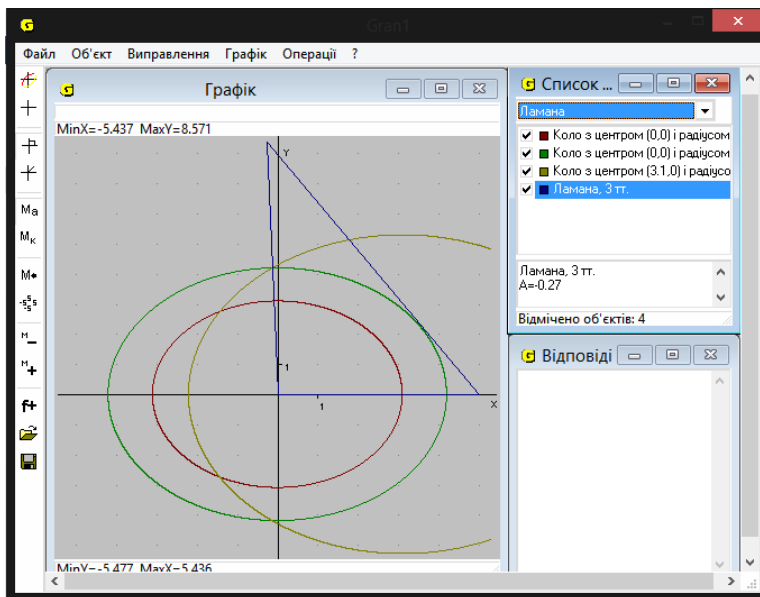


Рис. 2.4.10

Задача 3. Побудувати коло, описане навколо трикутника.

Будуємо довільний трикутник за допомогою ламаної, вказуючи три точки.

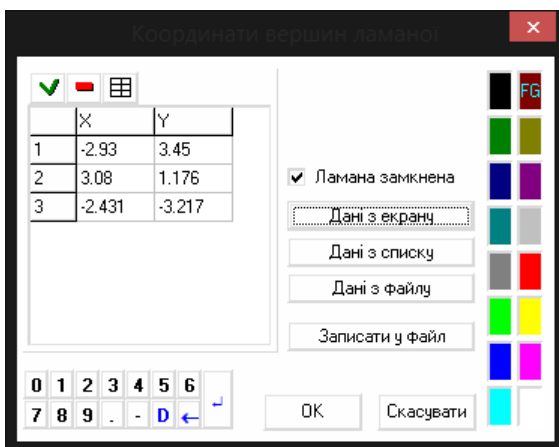


Рис. 2.4.11

Проводимо два кола однакового радіуса, центри яких є двома вершинами трикутника.

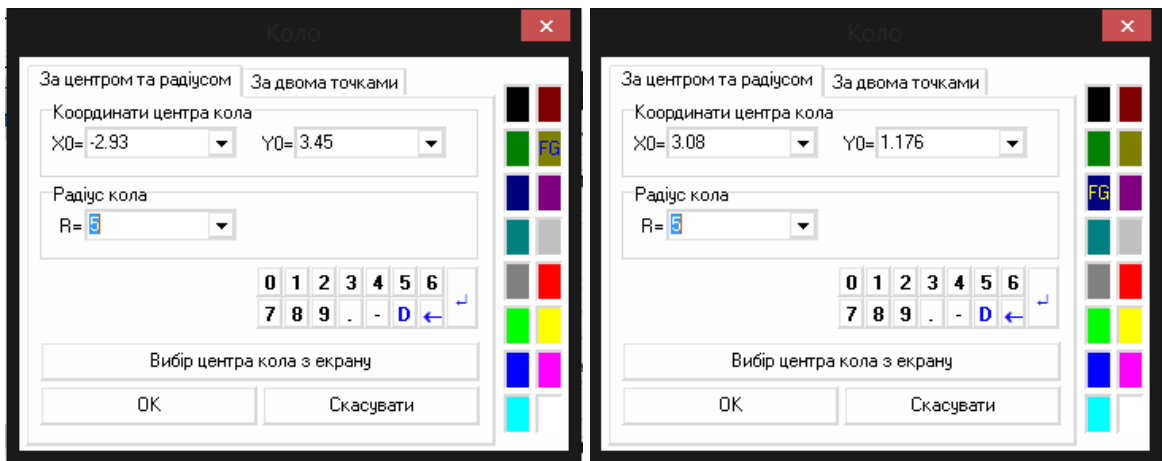


Рис. 2.4.12

Будуємо ламану, яка проходить через точки перетину двох кіл. Вона буде серединним перпендикуляром для однієї з сторін.

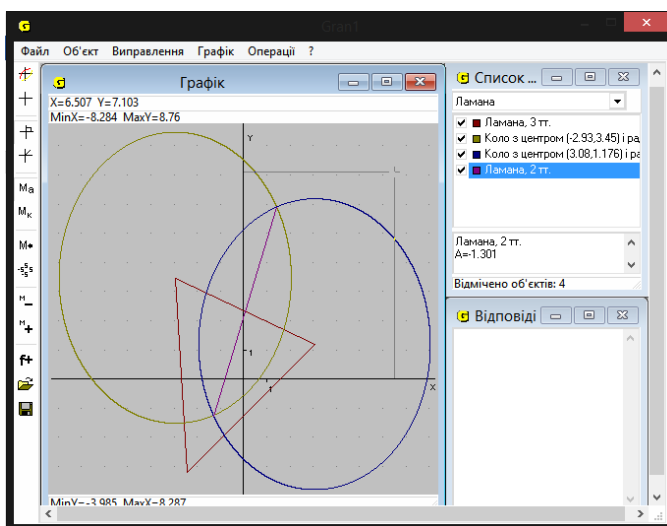


Рис. 2.4.13

Проводимо аналогічні дії з ще двома вершинами трикутника. Отримуємо ще одну ламану.

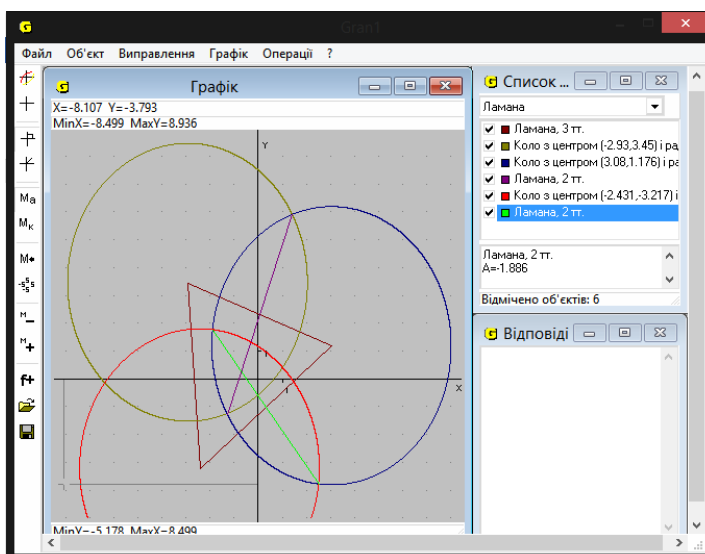


Рис. 2.4.14

Знаходимо точку перетину двох ламаних. Отримали центр описаного кола. Тепер ми можемо побудувати коло за центром та будь-якою з вершин трикутника і отримаємо потрібний нам результат.

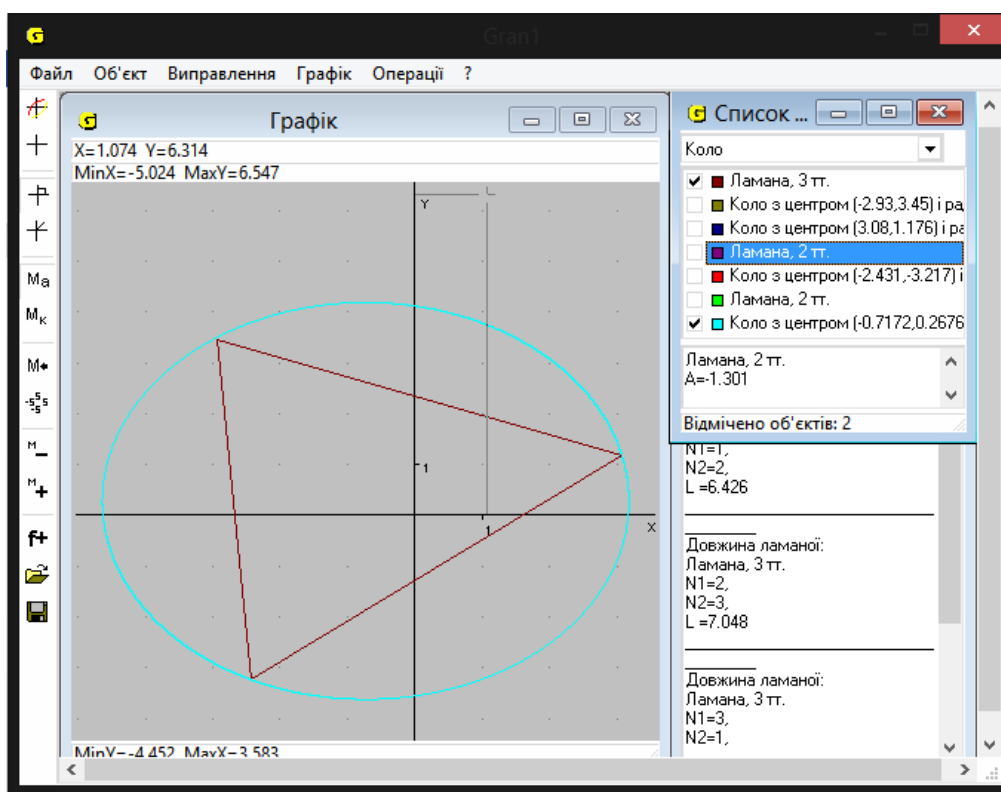


Рис. 2.4.15

2.5. Організація, проведення та результати експерименту

Педагогічний експеримент проводився в Рівненській загальноосвітній школі I-III ступенів №1 ім. В. Короленка Рівненської міської ради. В якості експериментальної групи було обрано 8 – А клас.

Предметом педагогічного експерименту було вивчення ефективності застосування НІТ при вивченні теми «Чотирикутники» з курсу планіметрії у 8 класі.

Мета експерименту – розвиток в учнів оригінального підходу до розв'язування задач, творчого мислення, геометричної уяви, прагнення до здобуття нових знань, самостійності. Учні повинні були крім цього повністю оволодіти системою знань, умінь і навичок з теми «Чотирикутники».

Спочатку було проведене спілкування з учнями та вчителями, в ході якого виявилось, що уроки з використанням НІТ проводяться не часто, хоча учні виявляють бажання відвідувати такі уроки. Вчителі зауважили, що

навчальний матеріал на уроках з використанням НІТ сприймається та засвоюється краще, але не всі класи оснащені потрібним обладнанням для проведення даних уроків.

Другим етапом дослідження стало впровадження експериментальної методики, яка застосовувалася під час вивчення учнями теми «Чотирикутники». Після її проведення була дана контрольна робота (Додаток В) для перевірки знань учнів та контрольне опитування (Додаток А).

Результати контрольної роботи подані в таблиці:

Табл.2.5.1

Класи	Рівень засвоєння знань			
	високий	Достатній	середній	низький
Експериментальний 8 клас	20%	35%	30%	15%

Для наочної ілюстрації результатів контрольної роботи зобразимо діаграму:

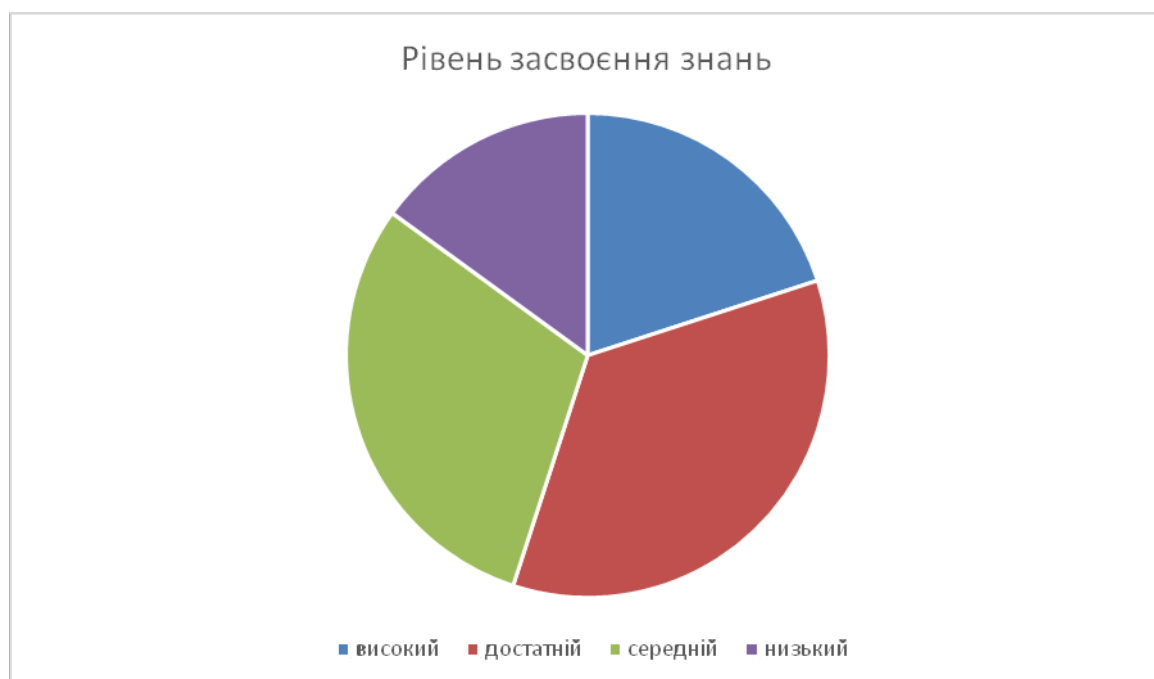


Рис. 2.5.1

Під час проведення уроків з використанням НІТ учні проявляли інтерес до матеріалу, самостійно розв'язували задачі, включали творчу складову особистості : намагалися самостійно складати задачі, досліджували розв'язки задач, опрацьовували додаткову літературу та зверталися з додатковими питаннями. Учні, які раніше були пасивними, брали участь у відшуканні розв'язків задач та були активними до кінця уроку.

Рівень зацікавлення математикою учнів, які приймали участь в експерименті при проведенні уроків з використанням НІТ значно підвищився. Учням стало легше сприймати новий навчальний матеріал з допомогою комп'ютерних технологій. Також вони надають перевагу такій методиці проведення уроків. Цей висновок зроблено на основі опитування.

Здійснена експериментальна перевірка запропонованого змісту і методики проведення уроків, спостереження за діяльністю учнів, бесіди з вчителями та учнями дозволили зробити висновок про правильність обрання форм і методів, використаних під час проведення уроків.

ВИСНОВКИ

Особистість учителя, його ерудиція, зацікавленість – головні складові будь-якої технології навчання. Той учитель, який сам розвивається, володіє надбаннями наукового прогресу, відповідає всім критеріям сучасного суспільства буде мати успіх у навчальній діяльності, тому що учень незалежно від учителя теж розвивається і вимагає відповідного до етапу розвитку науки навчання. Тільки компетентний учитель допоможе учневі сформуватися як особистість, яка впевнено входить у навколишній світ, яка уміє правильно вибрати поле своєї діяльності та розвиватися і вдосконалюватися у ній.

Сучасність вимагає висококваліфікованих спеціалістів, професіоналів своєї справи. І школа повинна працювати в цьому напрямку. Учень повинен не лише отримувати від учителя готові знання, а й уміти самому їх здобувати.

Підвищення ефективності навчання на уроках і самоосвіта пов'язані з використанням інформаційних технологій у навчальному процесі. У роботі розглядалася методика застосування інформаційних технологій у навчальному процесі, зокрема програми GRAN1 і GRAN-2D.

Досвід показує, що використання інформаційних технологій на уроці здатне перетворити навчальний процес, зробивши його більш ефективним і привабливим для учнів. Навчання з використанням інформаційних технологій стає для дитини творчим пошуком, від якого можна отримати задоволення і завдяки якому можна самоствердитися.

Комп'ютерне навчання дозволяє активізувати пізнавальну діяльність учнів, диференціювати завдання з урахуванням індивідуальних можливостей, вибирати оптимальний темп навчання, підвищувати оперативність, об'єктивність контролю і оцінки результатів навчання, розвивати навички самоосвіти, встановлювати міжпредметні зв'язки з інформатикою та іншими науками, формувати інформаційно-комунікаційну компетентність. До того ж нові інформаційні технології сприяють організації проектної діяльності учнів

щодо створення навчальних програм та електронних посібників з курсу під керуванням учителів-предметників, сприйманню комп'ютера як універсального інструмента для роботи в будь-якій галузі людської діяльності, а головне, виводять дитину за межі школи, надаючи їй величезні можливості для багатогранної освіти.

Результатами впровадження інформаційних технологій у навчальний процес є:

- Розширення можливостей учителя підготувати і провести урок на високому професійному рівні.
- Активізація пізнавальної діяльності учнів.
- Підвищення мотивації учнів до навчання і компетентного вибору професійної діяльності.
- Розвиток навичок оціночної (самооціночної) діяльності.
- Оволодіння учнями ключовими компетентностями.
- Сформованість науково-дослідницьких навичок.
- Активна участь учнів та учителів в проектній діяльності та творчих конкурсах.

Використання сучасних освітніх технологій відкриває нові можливості для реалізації потреб особистості в розвитку творчого потенціалу, сприяє формуванню ключових компетентностей, дозволяє стимулювати учнів та учителів до активної участі в різноманітних конкурсах.

Таким чином, з усього вище написаного можна зробити висновок: в сучасний навчальний процес інтенсивно впроваджуються нові методи навчання, які побудовані на принципі саморозвитку, активності особистості. До одного з найважливіших методів належить впровадження інформаційних технологій у навчальний процес.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Александров І.І. Збірник геометричних задач на побудову / І.І. Александров // К.: Радянська школа, 1995. – 172 с.
2. Аргунов Б.И. Геометрические построения на плоскости: Пособие для студентов педагогических институтов / Б.И. Аргунов, М.В. Балк // М.: Учпедгиз, 1957. – 268 с.
3. Архипова Т.Л. Вивчення теми «Площі простих фігур» за допомогою нових інформаційних технологій / Т.Л. Архипова // К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2001. – С. 97-101
4. Архипова Т.Л. Використання інформаційних технологій на заняттях з курсу планіметрії / Т.Л. Архипова // К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 1999. – С. 31-33
5. Архипова Т.Л. Використання сучасних інформаційних технологій при вивченні курсу «Планіметрія» у 7 класі середньої школи / Т.Л. Архипова // Херсон: Студія-А, 2000. – 78 с.
6. Архипова Т.Л. Вплив нових інформаційних технологій на активізацію навчально-пізнавальної діяльності підлітків / Т.Л. Архипова // К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 1999. – С. 160-167
7. Архипова Т.Л. Розв'язування старовинних задач з планіметрії за допомогою комп'ютера / Т.Л. Архипова // К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2000. – С. 285-295
8. Бабенко С.П. Уроки математики / С.П. Бабенко // Х.: Основа, 2006. – 245 с.
9. Бевз Г.П. Геометрія. Підручник для 7-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова // К.: Вежа, 2001. – 272 с.
10. Боравльов А.П. Аналіз у розв'язуванні задач на побудову: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів / А.П. Боравльов, І.Г. Ленчук // К.: Вища школа, 2002. – 192 с.

- 11.Бурда М.І. Геометрія. Експериментальний навчальний посібник для 8 класу шкіл з поглибленим теоретичним і практичним вивченням математики / М.І. Бурда, Л.М. Савченко, М.С. Собко // К.: Освіта, 1992. – 88 с.
- 12.Бурда М.І. Геометрія. Експериментальний навчальний посібник для 9 класу шкіл з поглибленим теоретичним і практичним вивченням математики / М.І. Бурда, Л.М. Савченко, М.С. Собко // К.: Освіта, 1994. – 144 с.
- 13.Бурда М.І. Геометрія: Підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів / М.І. Бурда, Н.А. Тарасенкова // К.: Зодіак-ЕКО, 2007. – 208с.
- 14.Бурда М.І. Розв'язування задач на побудову в 6-8 кл.: Методичний посібник / М.І. Бурда // К.: Радянська школа, 1986. – 112 с.
- 15.Гейдман Б.П. Площади багатокутників / Б.П. Гейдман // М.: МЦНМО, 2001. – 24 с.
- 16.Глобін О.І. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики: 9 кл. / О.І. Глобін // К.: Центр навч.-метод. л-ри, 2013. – 168 с.
- 17.Дьяконов В.П. Справочник по алгоритмам и программам на языке бейсик для персональных ЭВМ: Справочник / В.П. Дьяконов // М.: Наука, 1987. – 240 с.
- 18.Жалдак М.І. Елементи стохастички з комп'ютерною підтримкою: Посібник для вчителів / М.І.Жалдак., Г.О.Міхалін. // Київ: Шкільний світ, 2002. – 120с.
- 19.Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів / М.І. Жалдак // Київ: Техніка, 1997. – 303 с.
- 20.Жалдак М.І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / М.І. Жалдак // К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2003. – С. 3-16

21. Коксетер Г.С. Новые встречи с геометрией / Г.С. Коксетер, С.Л. Грейтцер // М.: Наука, 1978. – 224 с.
22. Мисюркеев И.В. Геометрические построения: Пособия для учителей / И.В. Мисюркеев // М.: Учпедгиз, 1950. – 148 с.
23. Перепелкин Д.И. Геометрические построения в средней школе: Пособие для учителей / Д.И. Перепелкин // М.: Учпедгиз, 1953. – 76 с.
24. Погорелов О.В. Геометрія: Підруч. для 7-11 кл. серед. шк. / О.В. Погорелов // К.: Рад. шк., 1991. – 325 с.
25. Раков С.А. Компьютерные эксперименты в геометрии / С.А. Раков, В.П. Горохов // Харків: МП Регіональний центр нових інформаційних технологій, 1996. – 176 с.
26. Саранцев Г.І. Методична система навчання предмета як об'єкт дослідження / Г.І. Саранцев // К.: Педагогіка, 2005. – С. 14-19
27. Смирнова И.М. Вписанные и описанные многоугольники / И.М. Смирнова, В.А. Смирнов // М.: Квант, 2006. – С. 31-37
28. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики / Ю.В. Триус // Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 400 с.
29. Четвертухин Н.Ф. Методы геометрических построений: Учебное пособие для педагогических институтов / Н.Ф. Четвертухин // М.: Учпедгиз, 1952. – 148 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

АНКЕТА

Шановні учні, просимо Вас відповісти на всі запитання анкети. Результати опитування будуть використані для аналізу перспектив розробки та впровадження методики вивчення курсу планіметрії з допомогою НІТ.

П.І.П опитуваного

1. Чи часто вчитель проводить уроки з використанням НІТ?
2. Чи сподобалися Вам уроки з використанням комп'ютерних технологій? Якщо «так», то чому?
3. З якими програмами, які використовуються для вивчення геометрії, Ви вже знайомі?
4. Чи зрозуміліше Вам навчальний матеріал при вивченні його за допомогою НІТ, ніж традиційним шляхом?
5. Які нові можливості, на Вашу думку, може відкрити використання комп'ютера в школі?

6. Як часто Ви хотіли б, щоб на уроках геометрії використовувались НІТ?
7. На яких етапах уроку, на Ваш погляд, доцільно використовувати НІТ (виберіть варіант з переліку або вкажіть свій):
А) пояснення нового матеріалу;
Б) розв'язування задач;
В) на контрольній перевірці знань;
Г) свій варіант
8. При вивченні яких тем з курсу планіметрії (7-9 класи) Ви б запропонували найбільш широке використання НІТ? (вказати принаймні 2-3 теми)
9. Ваші побажання щодо покращення якості уроку в сучасних умовах.

Конспект уроку з геометрії для 8 класу

Тема. Властивості паралелограма

Мета: доповнити знання учнів властивостями бісектрис кутів паралелограма та висот паралелограма; продовжити роботу із формування вмінь відтворювати вивчені означення і властивості паралелограма та використовувати ці твердження під час розв'язування задач на обчислення і доведення. Розвивати ініціативність та самостійність. Виховувати дисциплінованість та уважність.

Тип уроку: застосування знань, умінь та навичок.

Хід уроку

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

*Математичний диктант**Варіант 1*

1. Чотирикутник $KERP$ — паралелограм. Скільки спільних точок мають прямі KE і PM ?
2. Діагоналі паралелограма дорівнюють 7 дм і 5 дм. На відрізки якої довжини вони діляться точкою перетину?
3. Один із кутів паралелограма дорівнює 35° . Чому дорівнюють решта його кутів?
4. Периметр паралелограма дорівнює 20 см, а одна з його сторін — 3 см. Знайдіть довжини інших його сторін.

Варіант 2

1. Чотирикутник $BCOE$ — паралелограм. Чи може кожний із кутів B і E дорівнювати 80° ?
2. C — точка перетину діагоналей паралелограма $OBKM$, Чому дорівнюють його діагоналі, якщо довжини відрізків CO і CB дорівнюють 3,5 см та 2,5 см відповідно?

3. Периметр паралелограма дорівнює 26 см, а одна із його сторін — 5 см.
Знайдіть довжини решти сторін.
4. Один із кутів паралелограма дорівнює 45° . Чому дорівнюють решта його кутів?

Правильність розв'язання задач домашньої роботи перевіряємо після виконання і перевірки математичного диктанту.

III. Формулювання мети і завдань уроку

З метою створення мотивації діяльності учнів та усвідомленого розуміння ними важливості матеріалу, що виноситься на урок, можна запропонувати виконати завдання.

Виконайте зображення паралелограма $ABCD$ з гострим кутом $\angle A = 60^\circ$ та проведіть у ньому:

- бісектрису AK (точка K належить стороні BC) кута A ; знайдіть на рисунку всі рівні кути; визначте вид трикутника ABK ;

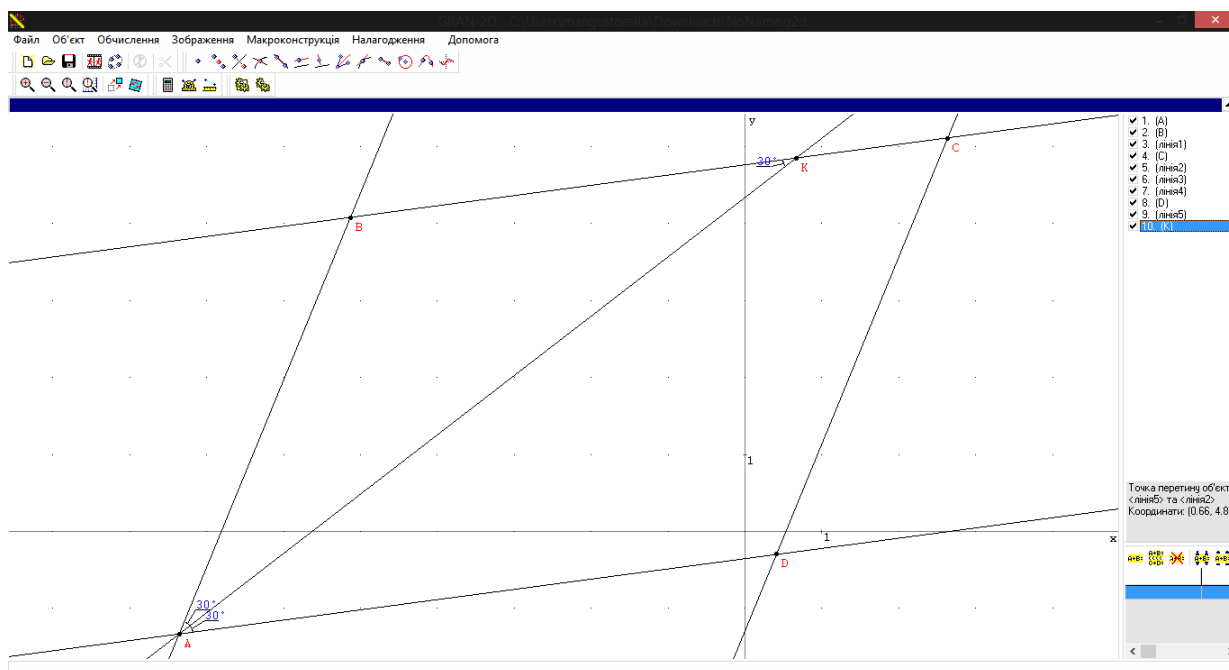


Рис.1

- бісектрису BM кута B ; позначте точку L — точку перетину бісектрис; визначте вид трикутника ABL ;

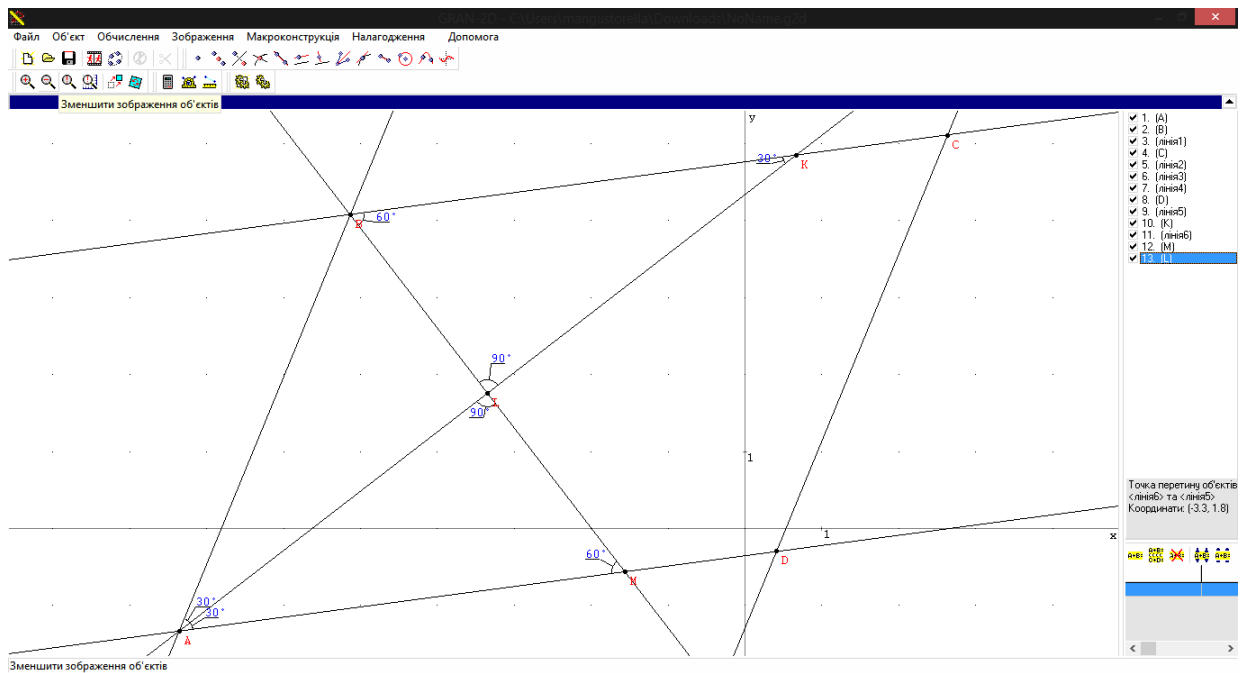


Рис.2

- бісектрису CN кута C паралелограма; визначте взаємне розташування прямих AK і CN ;

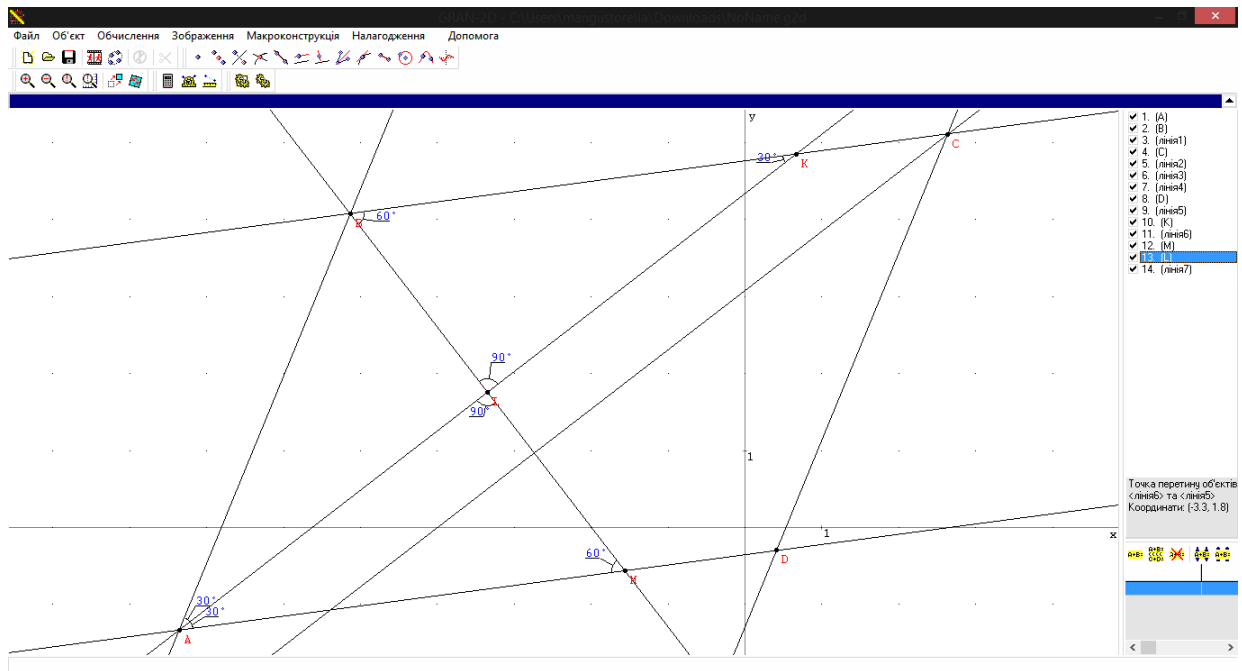


Рис.3

- висоти BK і BH . Яку градусну міру має кут HBF ?

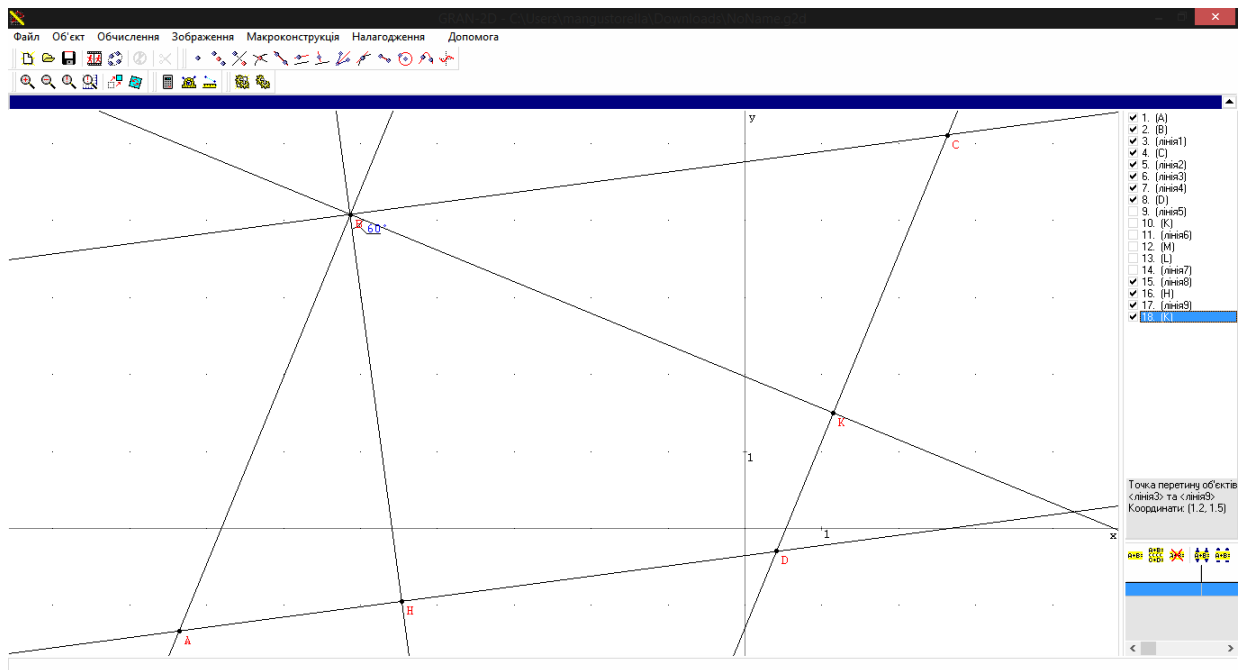


Рис.4

Після виконання завдань формулюється питання про існування властивостей інших елементів паралелограма (окрім сторін, кутів та діагоналей). Відповідь на сформульоване таким чином запитання складатиме основну дидактичну мету уроку.

IV. Актуалізація опорних знань та вмінь

З метою свідомого розуміння та подальшого засвоєння учнями змісту властивостей бісектрис та висот паралелограма слід активізувати знання і вміння учнів: означення бісектриси кута, ознаки рівнобедреного трикутника, властивості сусідніх та протилежних кутів паралелограма, ознак паралельності двох прямих, що перетнуті третьою, ознаки та властивості кутів прямокутного трикутника.

Для виконання цієї задачі учні розв'язують усні вправи.

Виконання усних вправ

1. Вправи за готовими рисунками.

- | |
|---|
| <p>1. Дано: $AO = OC, OB = OD$.</p> <p>Довести: $AB \parallel CD$</p> |
|---|

2. Дано: $\angle 1 = \angle 2$, $\angle 3 = \angle 4$.

Довести: $AB \parallel CD$, $BC \parallel AD$

3. Дано: $AC = CD$, $\angle 1 = \angle 2$.

Довести: $AB \parallel CD$

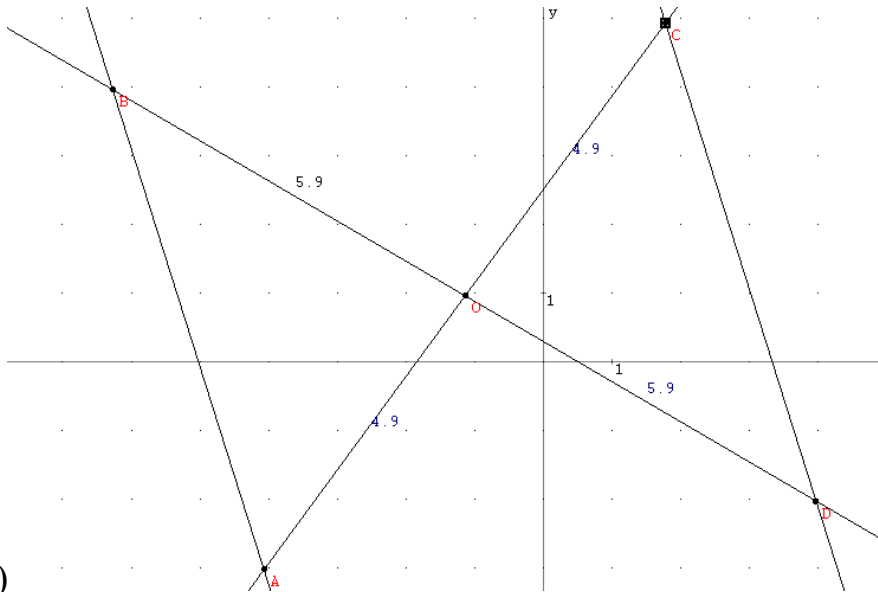


Рис.5

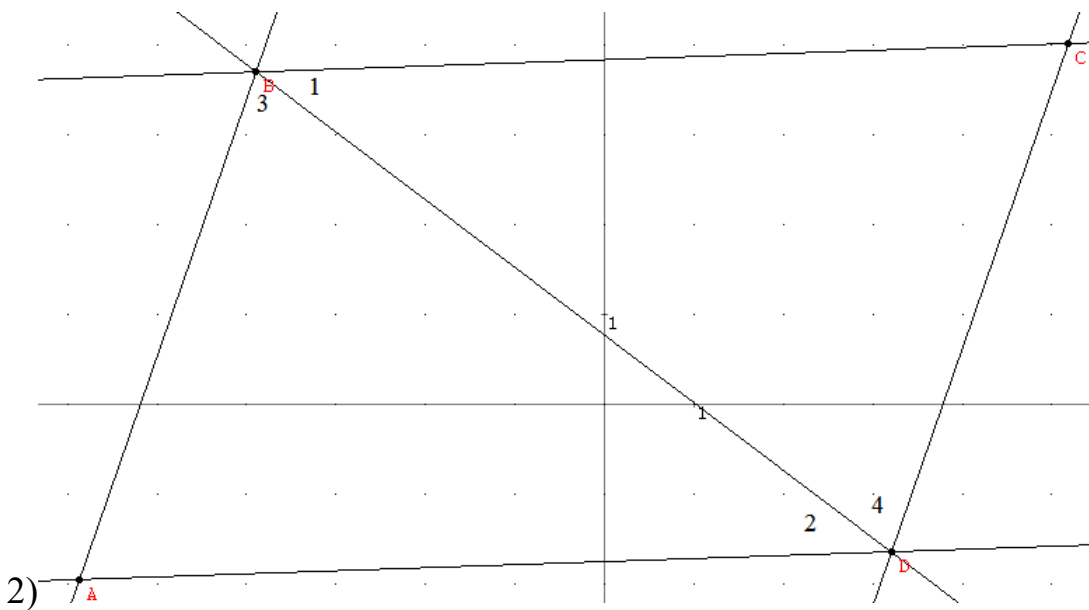
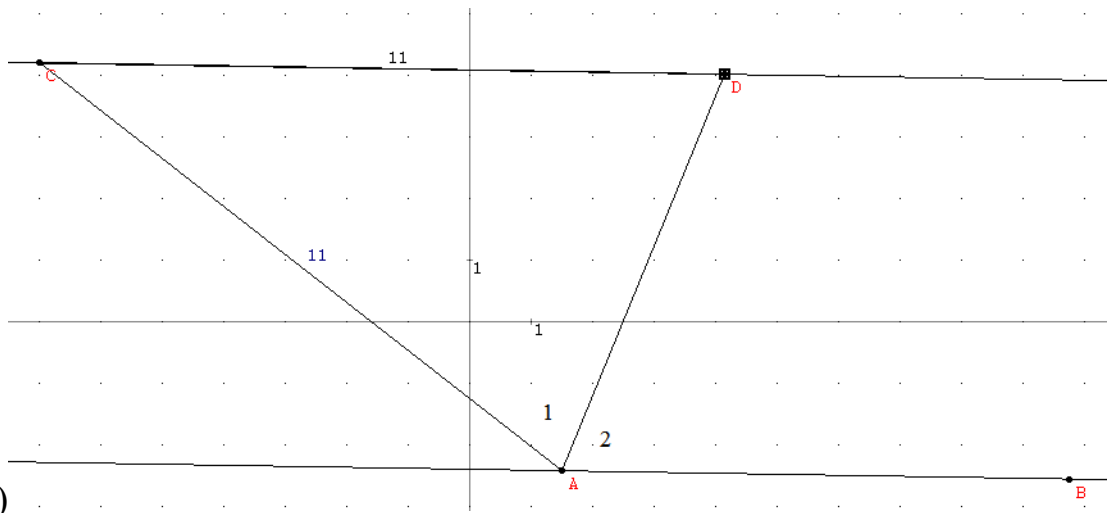


Рис.6



3)

Рис.7

2. Сума кутів паралелограма дорівнює 100° . Чому дорівнює кожний із цих кутів?
3. Відомо, що коли в трикутнику один кут прямий, то два інші — гострі. А чи правильне обернене твердження?

V. Засвоєння знань

План вивчення нового матеріалу

1. Властивість бісектриси кута паралелограма.
2. Властивість бісектрис сусідніх кутів паралелограма.
3. Властивість бісектрис протилежних кутів паралелограма.
4. Властивість відрізка з кінцями на паралельних сторонах паралелограма, що проходить через точку перетину діагоналей паралелограма.
- 5*. Властивість висот паралелограма, що проведені із:
 - вершин гострого кута паралелограма;
 - вершин тупого кута паралелограма.

VI. Застосування знань, умінь та навичок

Виконання усних вправ

1. Висоти паралелограма, що виходять з вершини тупого кута, утворюють кут 40° . Знайдіть кути паралелограма.

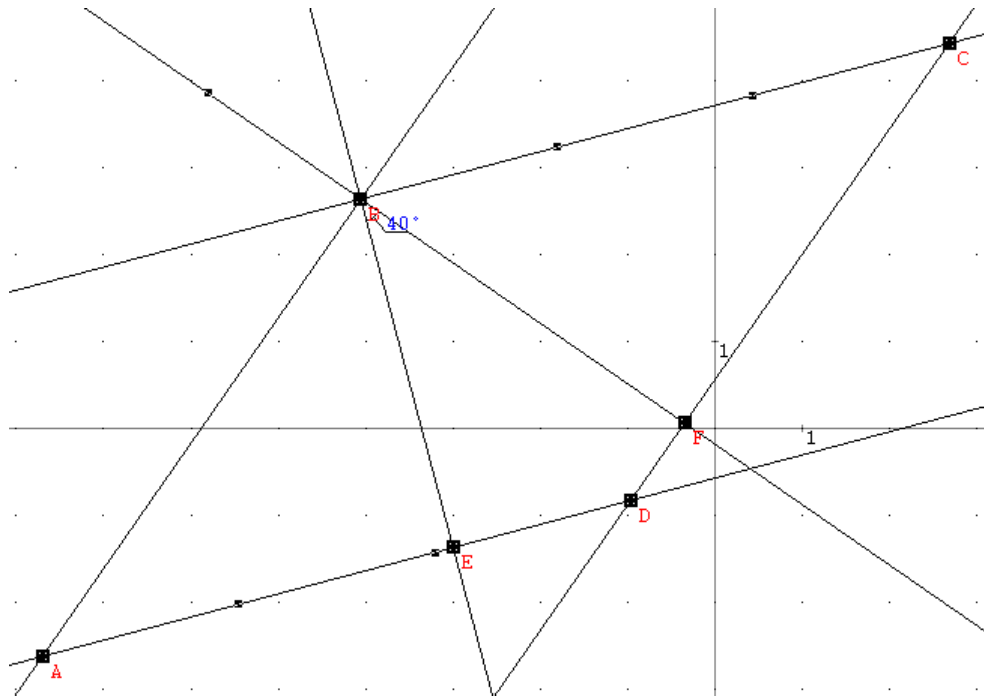


Рис.8

2. Відрізок, що проходить через точку перетину діагоналей паралелограма, кінці якого належать сторонам паралелограма, дорівнює 5 см. На які відрізки ділиться цей відрізок точкою перетину діагоналей?

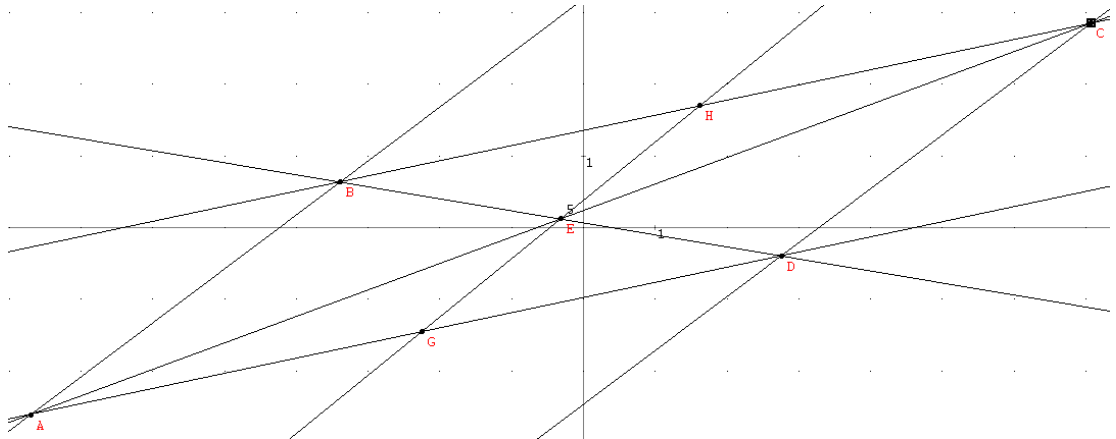


Рис.9

3. Під яким кутом перетинаються бісектриси кутів паралелограма, що виходять із двох суміжних вершин паралелограма?

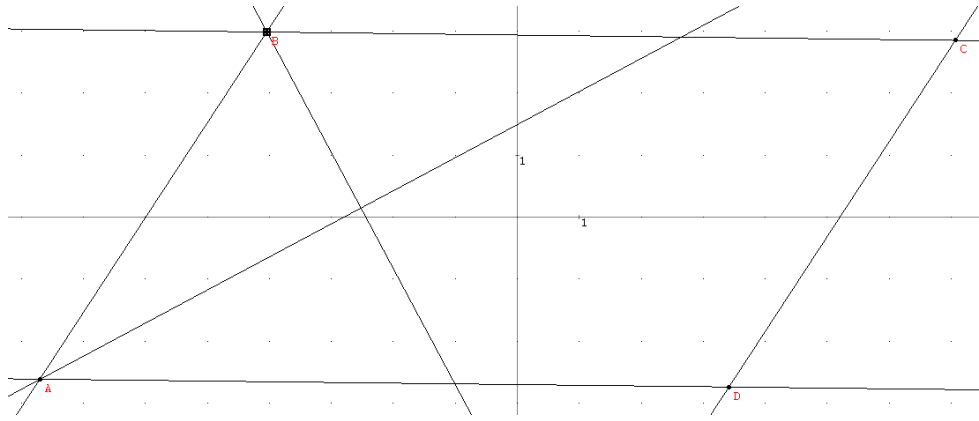


Рис.10

4. У паралелограмі $\angle ABE = \angle CBE = 60^\circ$
 (див. рис). $P_{ABE} = 12$. Знайдіть BE .

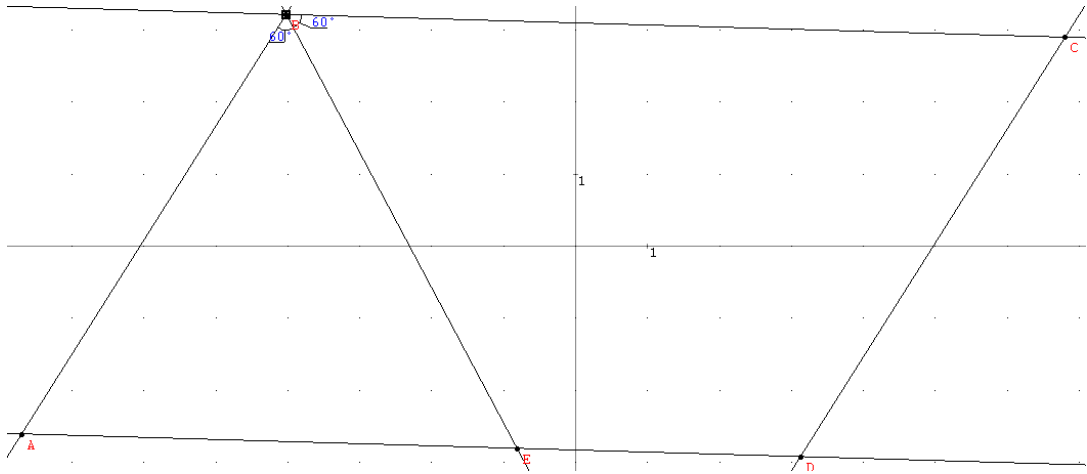


Рис.11

Виконання письмових вправ

1. Периметр паралелограма $ABCD$ дорівнює 14 дм, а периметр трикутника ABC — 10 дм. Знайдіть довжину діагоналі AC .
2. Знайдіть кути паралелограма, якщо:
 - а) бісектриса його кута перетинає сторону під кутом 35° ;
 - б) висота паралелограма утворює з однією з його сторін кут 42° .
3. Бісектриса кута D паралелограма $ABCD$ ділить сторону BC у відношенні $1 : 4$, починаючи від точки B . Знайдіть периметр паралелограма, якщо $BC = 15$ см.
4. У паралелограмі $ABCD$ $AB = 7$ см, $AD = 12$ см. Бісектриса кута A перетинає сторону BC у точці K . Знайдіть довжину відрізків BK і KC .

Вчитель пропонує розв'язати цю задачу за допомогою програми GRAN-2D.

Для початку будемо дві прямі, що перетинаються, потім будемо дві паралельні їм прямі, щоб утворився паралелограм. За допомогою функції визначення довжини за двома точками задаємо початкові умови, рухаючи вершини паралелограма. Виконавши умови задачі, проводимо бісектрису з вершини А. Шукаємо точку перетину бісектриси і сторони ВС. Тепер можна знайти шукані відрізки.

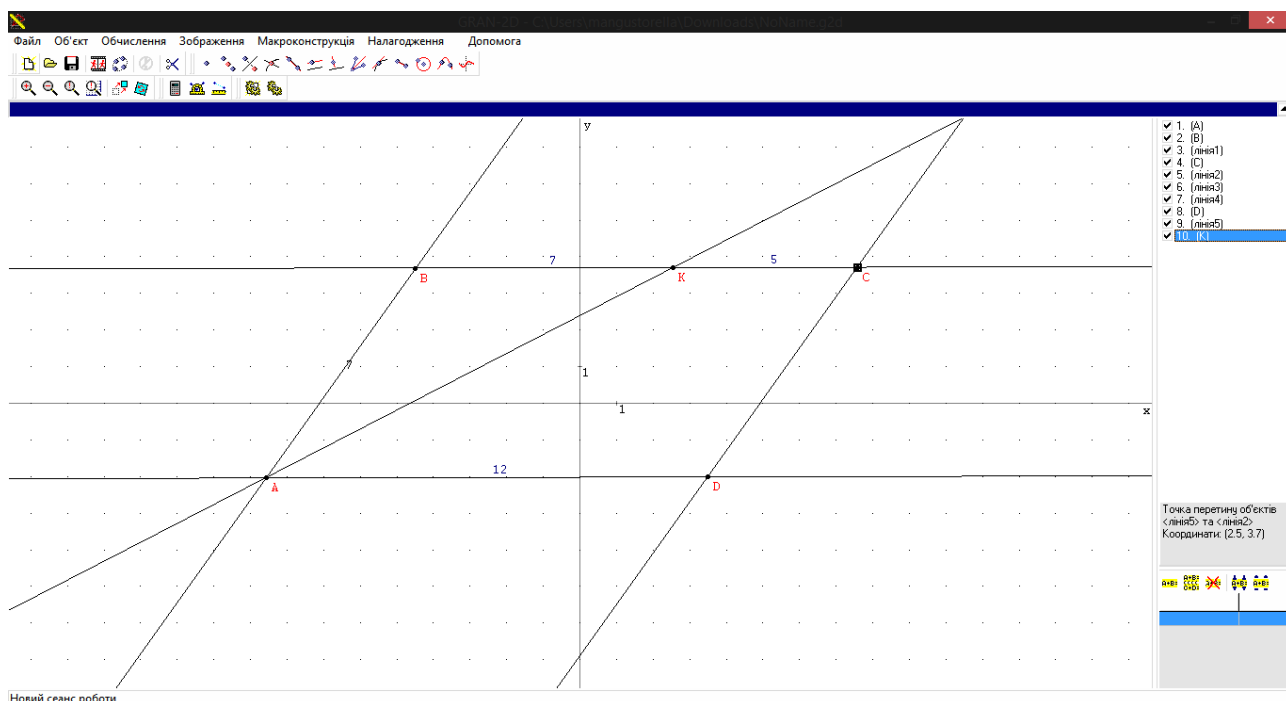


Рис.12

Відповідь: 7 см та 5 см.

- 5*. Знайдіть кути паралелограма, якщо його діагональ перпендикулярна до однієї зі сторін і дорівнює половині іншої сторони.
- 6* (опорна). Кут між висотами паралелограма, проведеним з однієї вершини, дорівнює куту паралелограма при сусідній вершині. Доведіть.

VII. Підсумки уроку

Чи існують паралелограми, що зображені на рисунках 1-5? Обґрунтуйте наочно свої дії у програмі GRAN-2D.

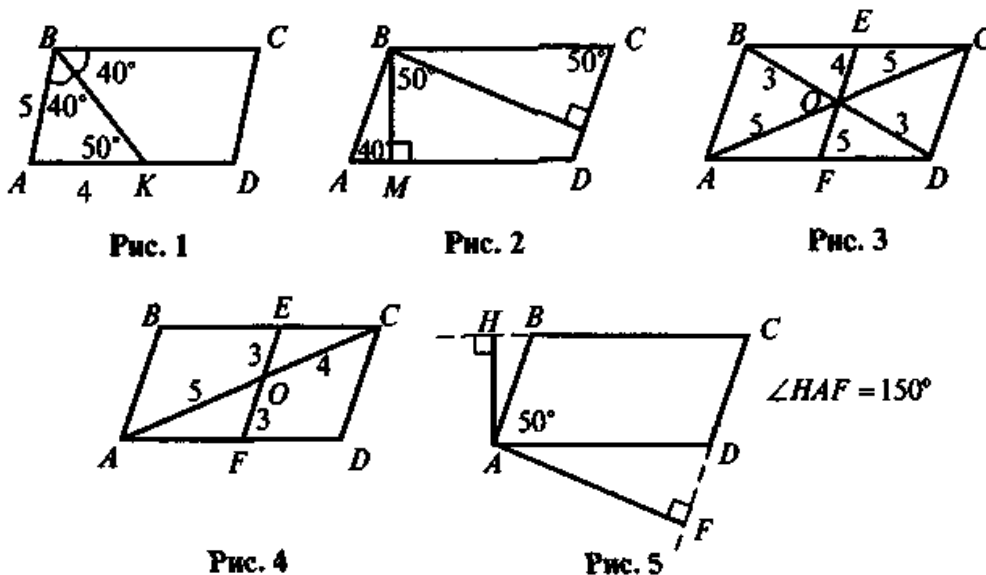


Рис.13

VIII. Домашнє завдання

Вивчити зміст властивостей бісектрис і висот паралелограма. Розв'язати задачі.

1. Сума трьох сторін паралелограма дорівнює 15 м, сума трьох інших його сторін — 18 м. Знайдіть периметр паралелограма.
2. Знайдіть кути паралелограма, якщо:
 - а) бісектриса його кута перетинає сторону під кутом 25° ;
 - б) висота паралелограма, проведена з вершини тупого кута, ділить його у відношенні 1:3.
- 3*. Бісектриса кута паралелограма ділить його сторону на відрізки завдовжки 5 см і 6 см. Знайдіть периметр паралелограма. Скільки розв'язків має задача?
- 4* (на повторення). У чотирикутнику $ABCD$ $AB = CD$. Яке співвідношення необхідно додати до умови, щоб за даними задачі довести, що чотирикутник ABC

Контрольна робота з теми: «Чотирикутники»

Варіант 1Початковий і середній рівень

1. Як називають паралелограм, у якого всі сторони рівні й один з кутів гострий?

А	Б	В	Г
квадрат	ромб	трапеція	рівнобедрена трапеція

2. Один з кутів паралелограма дорівнює 92° . Знайдіть інші його кути.

А	Б	В	Г
$92^\circ, 78^\circ, 78^\circ$	$92^\circ, 88^\circ, 88^\circ$	$92^\circ, 108^\circ, 108^\circ$	$88^\circ, 88^\circ, 108^\circ$

3. Суміжні сторони паралелограма 7 см і 9 см. Обчисліть периметр цього паралелограма.

А	Б	В	Г
23 см	63 см	16 см	32 см

4. Кут між стороною і діагоналлю ромба дорівнює 25° . Знайдіть кути ромба.

А	Б	В	Г
$25^\circ, 65^\circ, 65^\circ, 63^\circ$	$25^\circ, 25^\circ, 155^\circ, 155^\circ$	$50^\circ, 50^\circ, 130^\circ, 130^\circ$	$50^\circ, 50^\circ, 40^\circ, 40^\circ$

5. Одна із сторін паралелограма дорівнює 7 см, а друга на 1,5 см коротша. Обчисліть периметр паралелограма.

А	Б	В	Г
12,5 см	15,5 см	25 см	17 см

Достатній рівень

6. Бісектриса одного з кутів прямокутника ділить його сторону пополам. Знайдіть периметр прямокутника, якщо його менша сторона дорівнює 6 см.

7. Бісектриса одного з кутів паралелограма ділить його сторону на відрізки 35,5 см і 15,5 см. Обчисліть периметр паралелограма.

Високий рівень

8. З однієї точки кола проведено дві взаємно перпендикулярні хорди, віддалені від центра на 6 см і 10 см. Знайдіть їх довжини.

9. У рівнобедрений трикутник АВС з основою 8 см вписано ромб, який має спільний кут із кутом трикутника при вершині, а вершина протилежна куту ромба, лежить на основі трикутника. Знайдіть периметр трикутника, якщо периметр ромба дорівнює 20 см.

2 варіант

Початковий і середній рівень

1. Як називають паралелограм, у якого діагоналі рівні?

А	Б	В	Г
ромб	прямокутник	трапеція	рівнобедрена трапеція

2. Один з кутів рівнобедреної трапеції дорівнює 70° . Знайдіть інші кути.

А	Б	В	Г
$70^\circ, 100^\circ, 100^\circ$	$110^\circ, 70^\circ, 110^\circ$	$140^\circ, 110^\circ, 110^\circ$	$70^\circ, 110^\circ, 110^\circ$

3. У паралелограмі ABCD $AB=4,2$ см, $BC=6,8$ см. Знайдіть периметр паралелограма.

А	Б	В	Г
11 см	22 см	28,56 см	44 см

4. Сума кутів паралелограма дорівнює 110° . Обчисліть кожний кут паралелограма.

А	Б	В	Г
$50^\circ, 60^\circ, 50^\circ, 60^\circ$	$65^\circ, 125^\circ, 55^\circ, 125^\circ$	$70^\circ, 70^\circ, 110^\circ, 110^\circ$	$55^\circ, 35^\circ, 55^\circ, 35^\circ$

5. Периметр прямокутника 56 см. Знайдіть сторони прямокутника, якщо одна з них становить третю частину другої.

А	Б	В	Г
9	9,3 см, 27,9 см	7 см, 21 см	4 см, 42 см

Достатній рівень

6. Менша сторона прямокутника дорівнює 4,5 см і утворює з діагоналлю кут 60° . Знайдіть діагоналі прямокутника.

7. Знайдіть периметр ромба ABCD, якщо $\angle A=60^\circ$, $BD=8$ см.

Високий рівень

8. Знайдіть, під яким кутом перетинаються бісектриси кутів трапеції, які прилягають до бічної сторони.

9. Перпендикуляр, опущений з вершини прямокутника на його діагональ, ділить її у відношенні 1:3. Обчисліть довжину діагоналі, якщо точка її перетину з другою діагоналлю віддалена від більшої сторони на 3,6 см

3 варіант

Початковий і середній рівень

1. Як називають паралелограм з гострим кутом, у якого діагоналі рівні й перпендикулярні?

А	Б	В	Г
ромб	прямокутник	трапеція	квадрат

2. Знайдіть кути паралелограма (рис.1), якщо $\angle ABD=50^\circ$, $\angle ADB=55^\circ$.

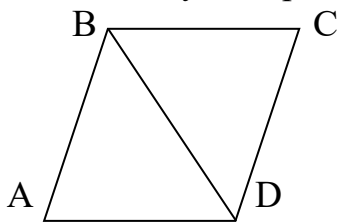


Рис.1

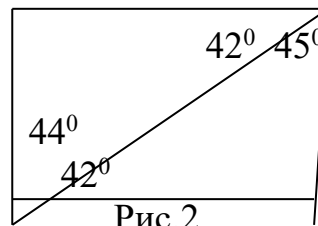


Рис.2

А	Б	В	Г
$50^\circ, 55^\circ, 50^\circ, 55^\circ$	$65^\circ, 115^\circ, 65^\circ, 115^\circ$	$100^\circ, 110^\circ, 100^\circ, 110^\circ$	$75^\circ, 105^\circ, 75^\circ, 105^\circ$

3. Як називається чотирикутник, зображений на рис.2?

А	Б	В	Г
квадрат	паралелограм	трапеція	ромб

4. Визначте кут паралелограма, якщо один з них більший від другого на 24° .

А	Б	В	Г
$48^\circ, 48^\circ, 132^\circ, 132^\circ$	$66^\circ, 114^\circ, 66^\circ, 114^\circ$	$24^\circ, 24^\circ, 156^\circ, 156^\circ$	$78^\circ, 102^\circ, 78^\circ, 102^\circ$

5. Обчисліть периметр прямокутника, точка перетину діагоналей якого знаходиться на відстані 3,4 дм від більшої сторони і на 7,5 дм від меншої сторони.

А	Б	В	Г
43,6 см	25,5 см	21,8 см	20,8 см

Достатній рівень

6. Знайдіть периметр ромба ABCD, якщо $\angle A=60^\circ$, діагональ $BD=9$ см.

7. Бічні сторони прямокутної трапеції відносяться, як 1:2. Визначте кути трапеції.

Високий рівень

8. ABCD – прямокутник, в якого діагональ BD дорівнює 9 см, а периметр трикутника ABD дорівнює 23 см. Знайдіть периметр прямокутника.
9. У рівносторонній трикутник, периметр якого дорівнює 54 см, вписано ромб так, що один кут із них є спільним, а всі інші вершини лежать на сторонах трикутника. Обчисліть периметр ромба.

4 варіант

Початковий і середній рівень

1. Як називають паралелограм, у якого нерівні діагоналі є бісектрисами?

А	Б	В	Г
ромб	прямокутник	трапеція	квадрат

2. В якому чотирикутнику діагоналі рівні й у точці перетину діляться пополам?

А	Б	В	Г
ромб	прямокутник	трапеція	квадрат

3. Знайдіть кути паралелограма (рис.1)

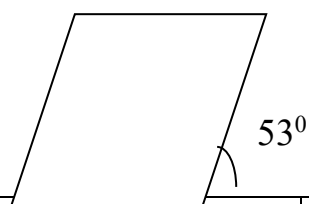


Рис.1

А	Б	В	Г
$53^\circ, 47^\circ, 53^\circ, 47^\circ$	$53^\circ, 127^\circ, 53^\circ, 127^\circ$	$53^\circ, 37^\circ, 53^\circ, 37^\circ$	$137^\circ, 53^\circ, 137^\circ, 53^\circ$

4. Сума трьох кутів паралелограма дорівнює 227° . Знайдіть всі кути паралелограма.

А	Б	В	Г
$27^\circ, 27^\circ, 153^\circ, 153^\circ$	$47^\circ, 47^\circ, 133^\circ, 133^\circ$	$57^\circ, 57^\circ, 123^\circ, 123^\circ$	$43^\circ, 43^\circ, 123^\circ, 123^\circ$

5. Обчисліть периметр прямокутника ABCD, якщо $BC=6,4$ см, $CD=5,7$ см.

А	Б	В	Г
22,2 см	24,2 см	12,1 см	11,1 см

Достатній рівень

6. Один з кутів рівнобічної трапеції, що прилягає до основи, дорівнює 65° . Знайдіть решту кутів трапеції.

7. Менша сторона прямокутника дорівнює 7,4 см, кут між діагоналями дорівнює 120° . Обчисліть довжину діагоналі.

Високий рівень

8. У рівнобедрений прямокутний трикутник, кожний катет якого дорівнює 2,7 дм, вписано квадрат, що має з ним спільний кут. Знайдіть периметр квадрата.

9. Точка М лежить на стороні AD прямокутника ABCD (рис.2) так, що $AM=MC$, $MD=CD$. Визначте кути між діагоналями прямокутника.

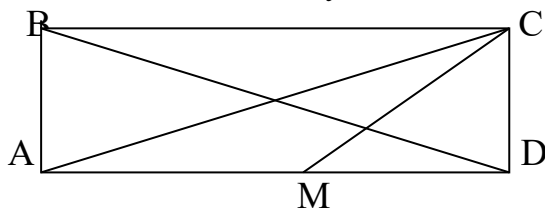


Рис.2

5 варіант

Початковий і середній рівень

1. Знайдіть кути паралелограма ABCD, якщо $\angle A = 68^\circ$.

А	Б	В	Г
22° і 68°	68° і 118°	68° і 112°	68° і 122°

2. Знайдіть периметр паралелограма зі сторонами 8 см і 5,6 см.

А	Б	В	Г
28,2 см	13,6 см	26,2 см	27,2 см

3. Обчисліть периметр ромба зі стороною 6 см.

А	Б	В	Г
12 см	36 см	24 см	18 см

4. Сума двох кутів паралелограма дорівнює 214° . Знайдіть кути паралелограма.

А	Б	В	Г
$107^\circ, 107^\circ, 17^\circ, 17^\circ$	$107^\circ, 107^\circ, 73^\circ, 73^\circ$	$107^\circ, 107^\circ, 93^\circ, 93^\circ$	$34^\circ, 34^\circ, 146^\circ, 146^\circ$

5. Периметр паралелограма дорівнює 132 см. Одна з його сторін на 14 см більша від другої. Знайдіть довжини сторін паралелограма.

А	Б	В	Г
66см, 66см, 52см, 52см	52см, 52см, 26см, 26см	28см, 28см, 42см, 42см	26см, 26см, 40см, 40см

Достатній рівень

6. Периметр прямокутника дорівнює 96 см. Знайдіть його сторони, якщо вони відносяться, як 3:5.

7. Одна з діагоналей паралелограма ділить його на два трикутники з периметром 98 см кожен. Периметр паралелограма дорівнює 128 см. Обчисліть довжину діагоналей.

Високий рівень

8. Висота ромба лежить на бісектрисі кута $\angle ABD$. Знайдіть кути ромба.
 9. На стороні BC прямокутника $ABCD$ є така точка M , що $\angle AMB = \angle AMD$. Знаючи, що $AD = 2AB$, знайдіть названі кути.

6 варіант

Початковий і середній рівень

1. Знайдіть периметр ромба зі стороною 3,4 см.

А	Б	В	Г
11,56 см	14,6 см	6,8 см	13,6 см

2. Знайдіть кути ромба $ABCD$ (рис.1), якщо $\angle ABO = 55^\circ$, $\angle BAO = 35^\circ$.

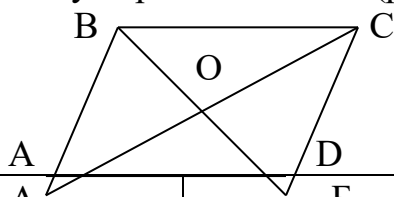


Рис.1

А	Б	В	Г
55° і 125°	55° і 35°	110° і 70°	70° і 20°

3. Обчисліть периметр паралелограма зі сторонами 5,4 см і 3,7 см.

А	Б	В	Г
9,1 см	8,1 см	18,2 см	16,2 см

4. Обчисліть кути паралелограма, якщо вони відносяться, як 4:5.

А	Б	В	Г
$40^\circ, 40^\circ, 80^\circ, 90^\circ$	$50^\circ, 50^\circ, 90^\circ, 90^\circ$	$40^\circ, 40^\circ, 50^\circ, 50^\circ$	$80^\circ, 80^\circ, 100^\circ, 100^\circ$

5. Периметр прямокутника дорівнює 54 см, а одна із сторін більша від другої на 7 см. Знайдіть сторони прямокутника.

А	Б	В	Г
47см, 47см, 7см, 7см	23,5см, 23,5см, 30,5см, 30,5см	10см, 10см, 17см, 17см	20см, 20см, 27см, 27см

Достатній рівень

6. Кут при одній з основ рівнобічної трапеції дорівнює 65° . Знайдіть решту кутів трапеції.
 7. Бісектриса кута A паралелограма $ABCD$ утворює зі стороною BC кут 40° . Знайдіть кути паралелограма.

Високий рівень

8. Периметр паралелограма дорівнює 48 см. Знайдіть сторони паралелограма, якщо одна з них в три рази більша від другої.
 9. Дві висоти ромба, проведені з вершин тупих кутів, перетинаються, поділяються у відношенні 1:2. Знайдіть кути ромба.

Структура завдань наближена до структури завдань державної підсумкової атестації та зовнішнього незалежного оцінювання.

Правильне виконання перших п'яти завдань оцінюється п'ятьма балами (1+1+1+1+1). Вони складені так, щоб учень, розв'язуючи їх, міг упізнати геометричний об'єкт, назвати фігуру, відтворити інформацію, розв'язати за зразком.

Завдання достатнього рівня навчальних досягнень складені так, щоб учень міг самостійно застосувати знання в стандартних ситуаціях. Правильне розв'язання завдань 6 і 7 оцінюється чотирма балами (2+2).

Завдання 8 і 9 високого рівня навчальних досягнень. Учень на свій розсуд розв'язує одне завдання. Правильне розв'язання завдання високого рівня оцінюється трьома балами. Ці завдання дозволяють перевірити, чи здатний учень самостійно орієнтуватися в нових для нього ситуаціях, застосовувати набуті знання у нестандартних обставинах.