

Майстер-клас для вчителів інформатики
Тема: Інноваційний підхід до вивчення
математики
за допомогою програмного засобу GeoGebra

Автор:

Лещинська Оксана Василівна, вчитель інформатики
спеціаліст вищої
категорії.
ЗОШ I-III ступенів №7
імені Віктора Пастуха
м.Бердичева
Житомирської області

Педагог діляться практичним досвідом проведення майстер-класу для вчителів математики. Під час підготовки та проведення занять використовувалась формула: успішна технологія, компетентність, доступність для колег, інтерактивність. Майстер-клас відрізняється від всіх інших форм передачі досвіду тим, що дає можливість відразу спробувати новий прийом (спосіб, засіб) і отримати відгук досвідченого майстра. А майстер відразу бачить, наскільки ефективно передається його досвід.

Даний матеріал призначений для використання на уроках математики, інформатики, малювання, додаткових заняттях.

Я почув – і забув, що я побачив – запам'ятав»

Англійське прислів'я

Вступ

На сьогоднішній день велику популярність набули майстер-класи. Майстер-клас – це спосіб організації роботи педагогів у складі групи (6-10 учасників). Майстер-клас як технологія передавання педагогічного досвіду повинен демонструвати конкретний методичний прийом або метод, методику викладання, технологію навчання.

Майстер-клас повинен складатися із завдань, які направляють діяльність учасників для досягнення поставленої мети.

Завдання майстер-класу: передача вчителем свого досвіду з конкретної теми роботи шляхом демонстрації послідовності дій, надання допомоги учасникам майстер-класу у практичній роботі.

У ході проведення майстер-класу учасники знайомляться з методикою роботи, беруть участь в обговоренні отриманих результатів, ставлять питання, отримують консультації, висловлюють свої пропозиції.

Алгоритм проведення майстер-класу.

I. Коротка характеристика основних ідей представленої теми, її важливість у процесі навчання (про що сьогодні говоритимемо).

II. Визначаються основні прийоми роботи, які будуть використовуватися (як ми це будемо робити).

III. Проведення практичної роботи (давайте це зробимо). Важливо визначити, кого із учасників призначити експертами, а кого – учнями.

IV. Моделювання: учителі-учні виконують самостійну роботу, де керівник-майстер надає консультації. Відбувається також обговорення авторських ідей.

V. Рефлексія: проводиться дискусія за наслідками спільної діяльності учасників майстер-класу.

Педагог-керівник майстер-класу прагне не просто передати знання, а залучити учасників у процес, зробити їх активними, висловлювати ідеї, зауваження в атмосфері доброзичливості, співтворчості в спілкуванні.

Критерії якості підготовки і проведення майстер-класу

1. Презентативність. Вираженість інноваційної ідеї, рівень її уявлення, культура презентації ідеї, популярність ідеї в практиці.
2. Ексклюзивність. Яскраво виражена індивідуальність (масштаб і рівень реалізації ідей). Вибір, повнота й оригінальність вирішення інноваційних ідей.
3. Прогресивність. Актуальність і науковість змісту й прийомів навчання, наявність нових ідей, таких, що виходять за рамки стандарту, відповідних тенденціям сучасної освіти та методиці навчання предмета.
4. Мотивованість. Наявність прийомів і умов мотивації, включення кожного в активну творчу діяльність зі створення нового продукту діяльності на занятті.
5. Оптимальність. Достатність використовуваних засобів на занятті, їх поєднання, зв'язок з метою і результатом (проміжним і кінцевим).
6. Ефективність. Який ефект розвитку? Що це дає учасникам? Уміння адекватно проаналізувати результати своєї діяльності.
7. Технологічність. Чіткий алгоритм заняття (фази, етапи, процедури).
8. Артистичність. Здібність до імпровізації, ступінь дії на аудиторію.
9. Загальна культура. Ерудиція, стиль спілкування, культура інтерпретації свого досвіду.

Позитивний результат майстер-класу – оволодіння учасниками новими творчими способами вирішення педагогічної проблеми, мотивації до самонавчання, самовдосконалення, саморозвитку.

Знання і мудрість – це не одне і те саме.

Мудрість – це застосування знань.

Мета: Ознайомити з функціональними можливостями програмного засобу GeoGebra з точки зору інноваційності та перспектив її використання в освітньому процесі.



Можливості сучасних інформаційних технологій допомагають докорінно змінити освітній процес, у якому учень від «споживача знань» переходить до ролі активного дослідника.

Яка ж користь від використання комп'ютерів і сучасних інформаційних технологій на уроках математики?

Насамперед, це посилити візуалізацію та експериментальну складову навчання математики, реалізувати практичну спрямованість, використовуючи комп'ютерне моделювання геометричних об'єктів.

Дуже часто перед нами постає необхідність побудувати графік або зробити креслення до стереометричної задачі, але немає необхідних засобів під рукою. В цьому нам допоможуть математичні пакети, а саме один з них - GeoGebra.

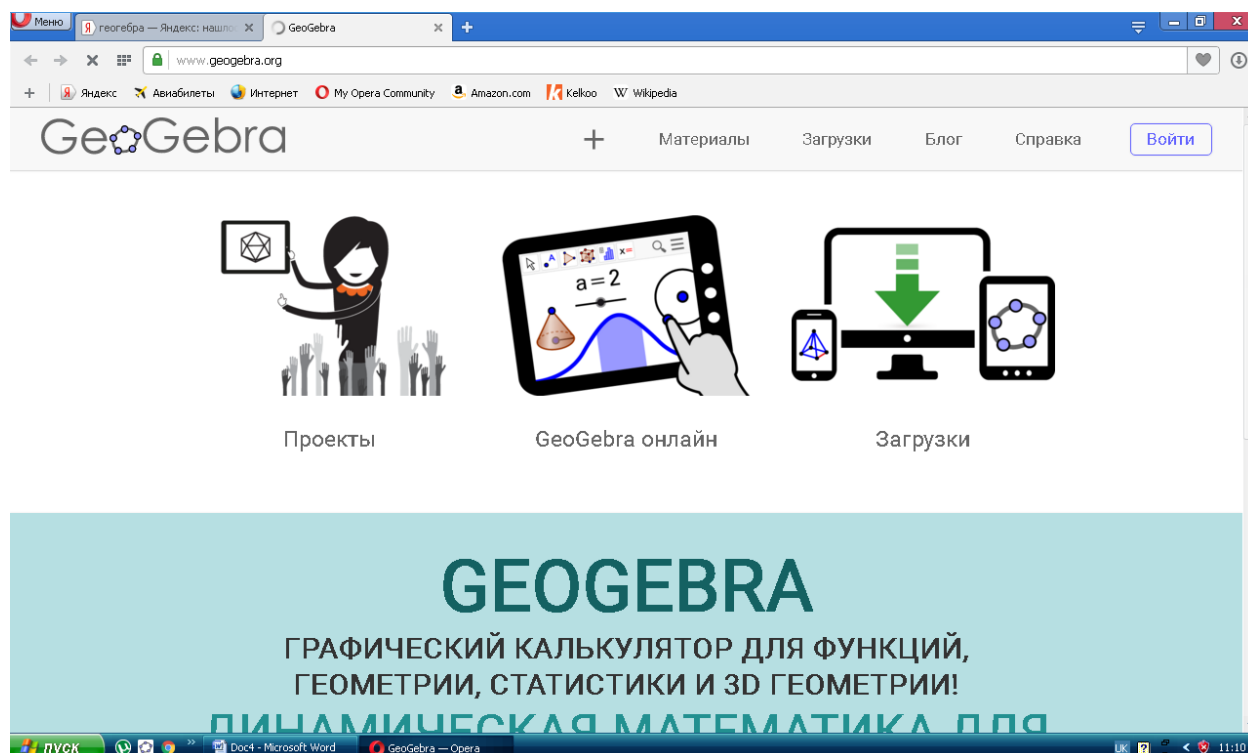
Цей пакет абсолютно безкоштовний і переведений на багато різних мов, серед них і українська. GeoGebra має досить широкі можливості. Програма дозволяє створювати динамічні креслення, тобто виконувати побудови геометричного об'єкта на комп'ютері так, що при зміні одного з елементів креслення інші також змінюються, зберігаючи задані властивості об'єкта. За допомогою навчальної програми з математики, можна буде виконати безліч корисних речей: аналізувати функції, будувати графіки, вирішувати завдання, працювати з функціями і т.д.

GeoGebra була створена Маркусом Хохенвартером. Програма написана на мові Java, додаток підтримує роботу в різних операційних системах: Windows, Mac OS X, Linux, Android.

Основні можливості програми GeoGebra:

- Побудова графіків заданої функції.
- Побудова різних 2D і 3D (Окружність фігур, еліпс, парабола, ТОР, конус і т.д.).
- Величезна кількість обчислювальних дій: додавання, множення, віднімання, ділення, транспонування, інвертування, знаходження визначника і т.д.
- Знаходження точок перетину кривих.
- Обчислення математичної ймовірності, дисперсії.
- Робота з таблицями і анімація.

Пакет Геогейбра скачується з офіційного сайту.



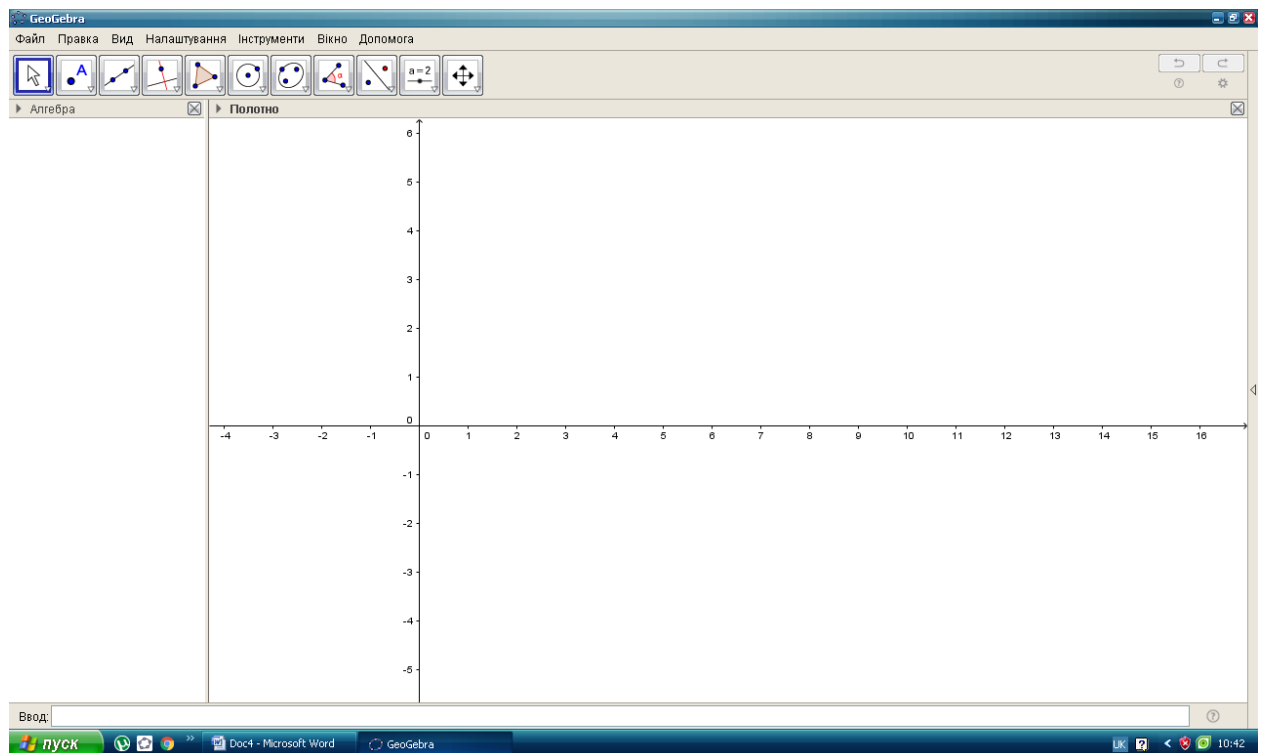
Інтерфейс GeoGebra

Інтерфейс програми GeoGebra нагадує графічний редактор. Програму можна використовувати для креслення, але це не основне призначення програми.

Давайте розглянемо основні елементи інтерфейсу програми GeoGebra:

1. Смуга меню. З меню ви можете змінити налаштування програми.

2. Панель інструментів. Тут знаходяться інструменти для створення об'єктів. Після клацання по трикутнику в правому нижньому кутку кнопки, будуть відкриті додаткові інструменти. Операції, доступні в панелі інструментів, можна проводити за допомогою рядка введення.
3. Панель об'єктів. В Панелі об'єктів відображаються введені змінні і функції. Замість імен змінних тут відображаються їх значення. Для того, щоб побачити формулу в символьному вигляді, потрібно буде клацнути по ній правою кнопкою миші.
4. Кнопки «Скасувати» і «Повторити».
5. Рядок введення. Це основний інструмент при роботі в програмі GeoGebra. Тут вводяться команди і формули, задаються значення змінних. Праворуч від рядка введення розташована кнопка «Список команд». За допомогою додаткових команд можна буде вводити команди і відсутні на клавіатурі символи.
6. Робоча область. Всі побудови в програмі виробляються в робочій області. Ви можете змінити масштаб за допомогою коліщатка миші, по переміщати робочої області вісь координат.



Все оформлено в відмінному інтуїтивно зрозумілому інтерфейсі, освоїти

який зможе навіть звичайний школяр. Так що, з GeoGebra вивчення математики та її похідних напрямків перетворюється в легкий і цікавий процес, дозволяючи легко зрозуміти принципи основних операцій.

Розглянемо приклади застосування програми динамічної математики GeoGebra на уроках геометрії.

1. Задачі на побудову.

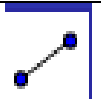
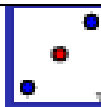


Завдання може бути, наприклад, таким: Накресліть трикутник і опишіть алгоритми побудови, засновані на використанні: а) його визначення; б) теореми про рівність кутів при його підставі; в) теореми про рівність медіани і висоти, проведених до його основи; г) теореми про рівність медіани і бісектриси, проведених до його основи.

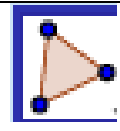
Далі робота за проходить такими етапами:

- Актуалізація досвіду (учень робить малюнок, спираючись на одну із запропонованих теорем, переконується в правильності малюнка - при переміщенні вершин трикутника він повинен залишатися рівнобедреним).
- Розкриття змісту досвіду (учень демонструє динамічні можливості свого креслення, презентує алгоритм побудови, обґрунтовує коректність побудов).

Сам алгоритм побудов може виглядати так:

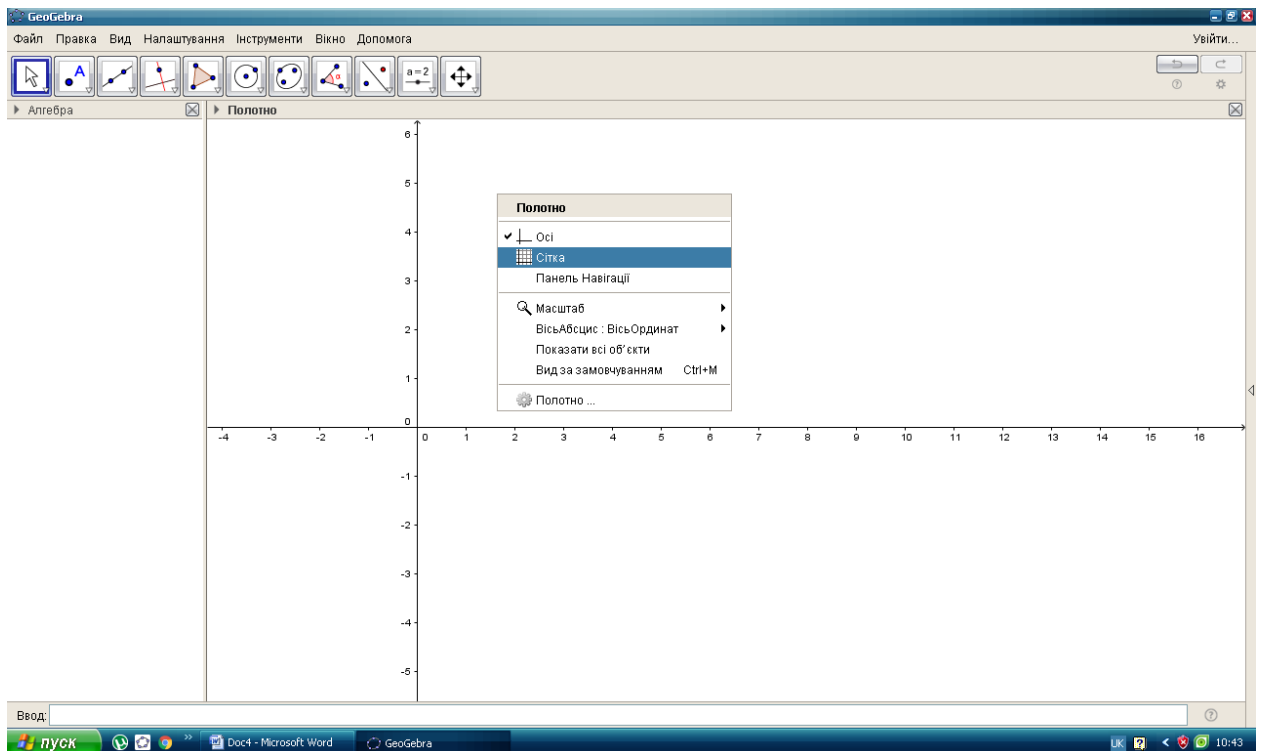
Побудуємо трикутник, користуючись теоремою про рівність медіани і висоти, проведених до його основи.

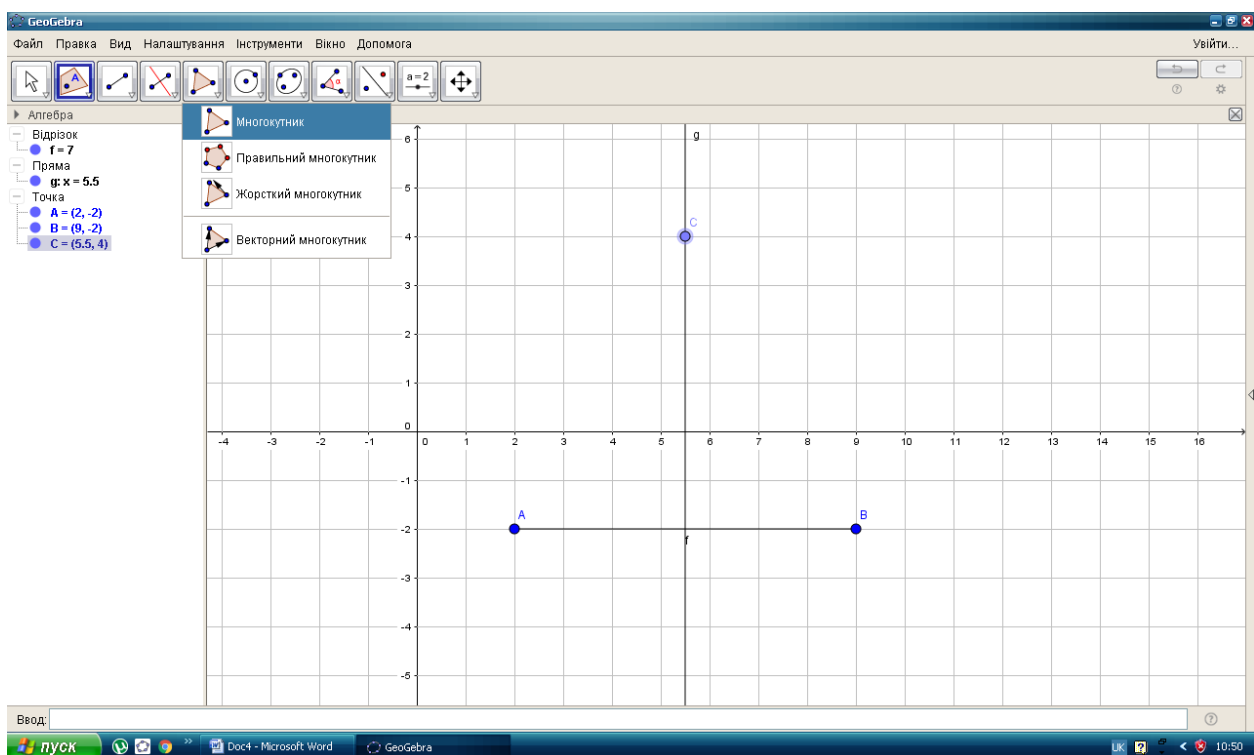
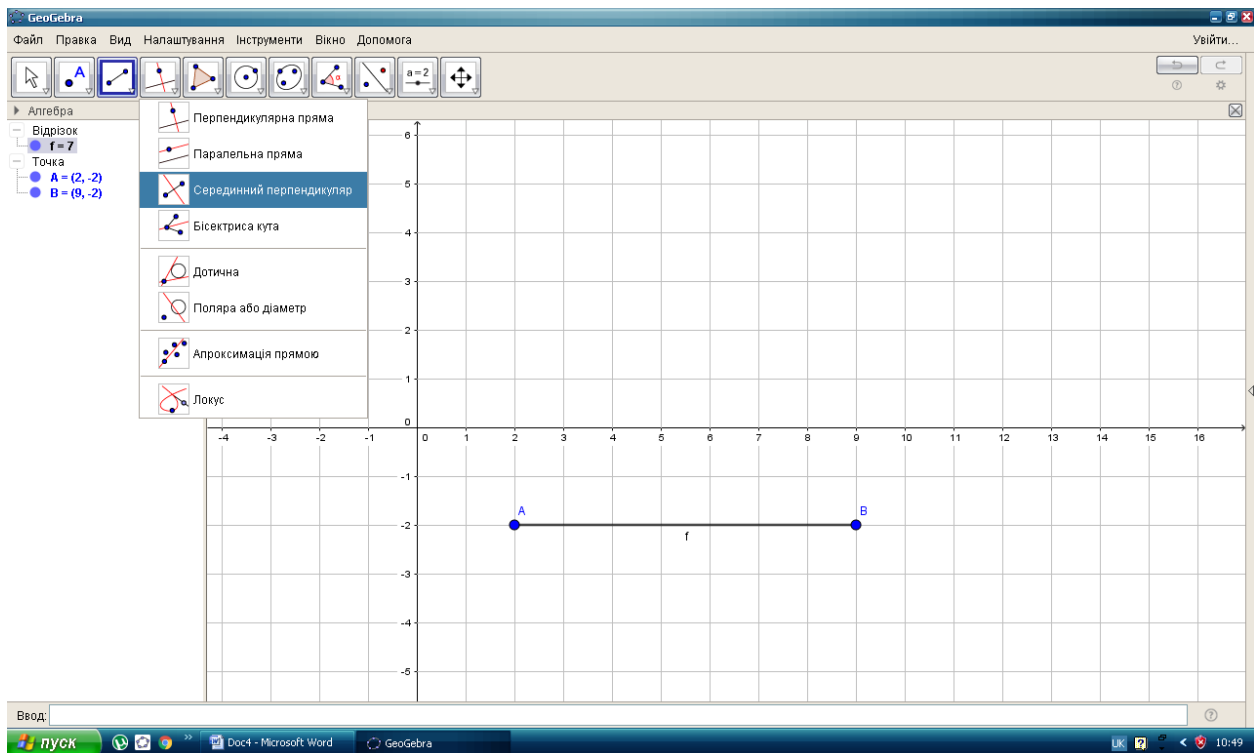
	за допомогою інструменту відрізок, будуємо основу цього трикутника АВ
	за допомогою інструменту середина відрізка, знаходимо основу медіани М
	з точки М відновлюємо перпендикуляр (інструмент перпендикулярна пряма)
	на перпендикулярі довільно вибираємо точку С (інструмент точка на об'єкті)

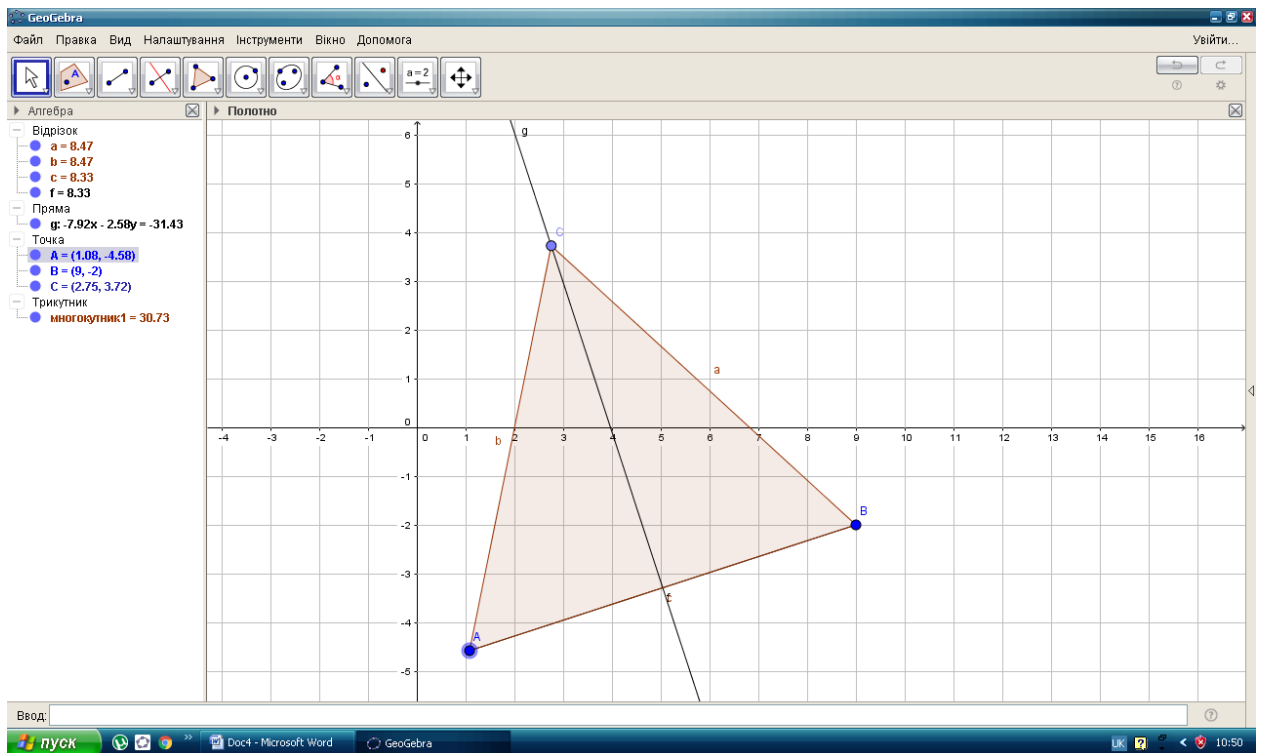


з'єднуємо точки А, В і С за допомогою інструменту багатокутник, отримали трикутник ABC

Виконуючи за допомогою програми GeoGebra завдання на побудову, школярі вчаться застосовувати особистий досвід вирішення таких завдань, складати алгоритм побудови; вибирати серед декількох алгоритмів оптимальний; обґрунтовувати кроки побудови, спираючись на вивчені теореми і визначення.

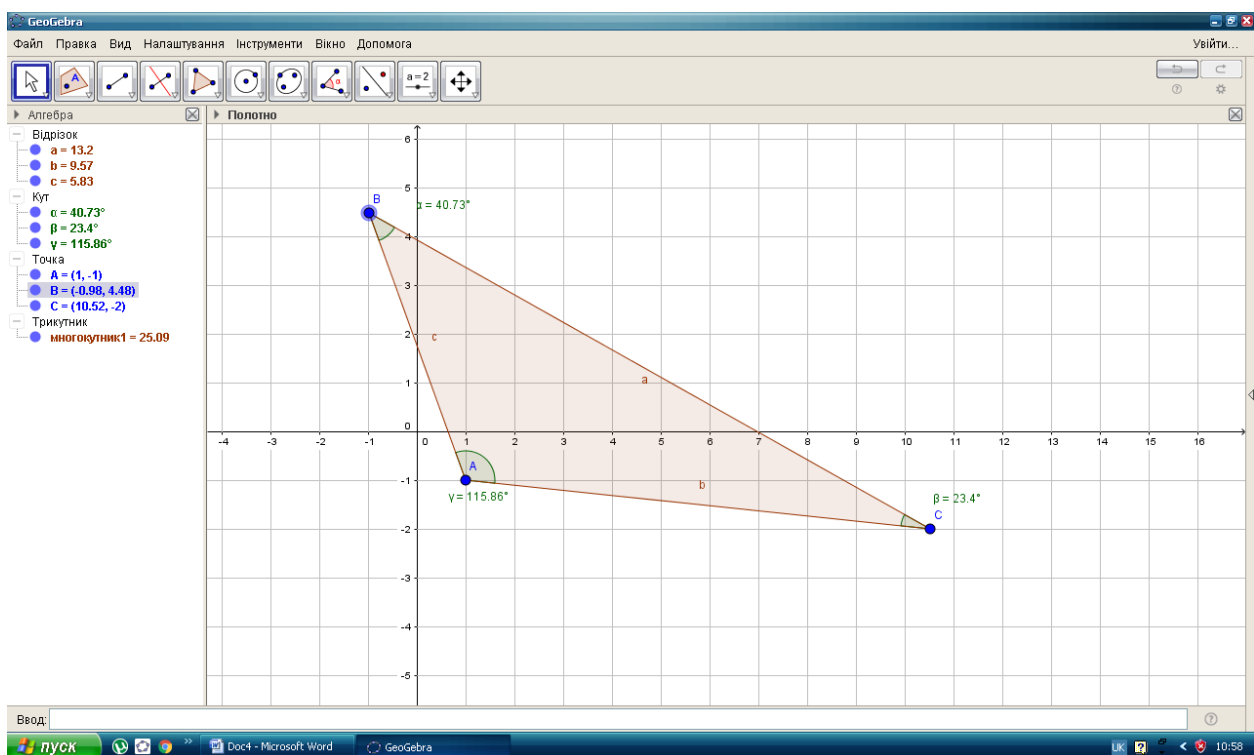
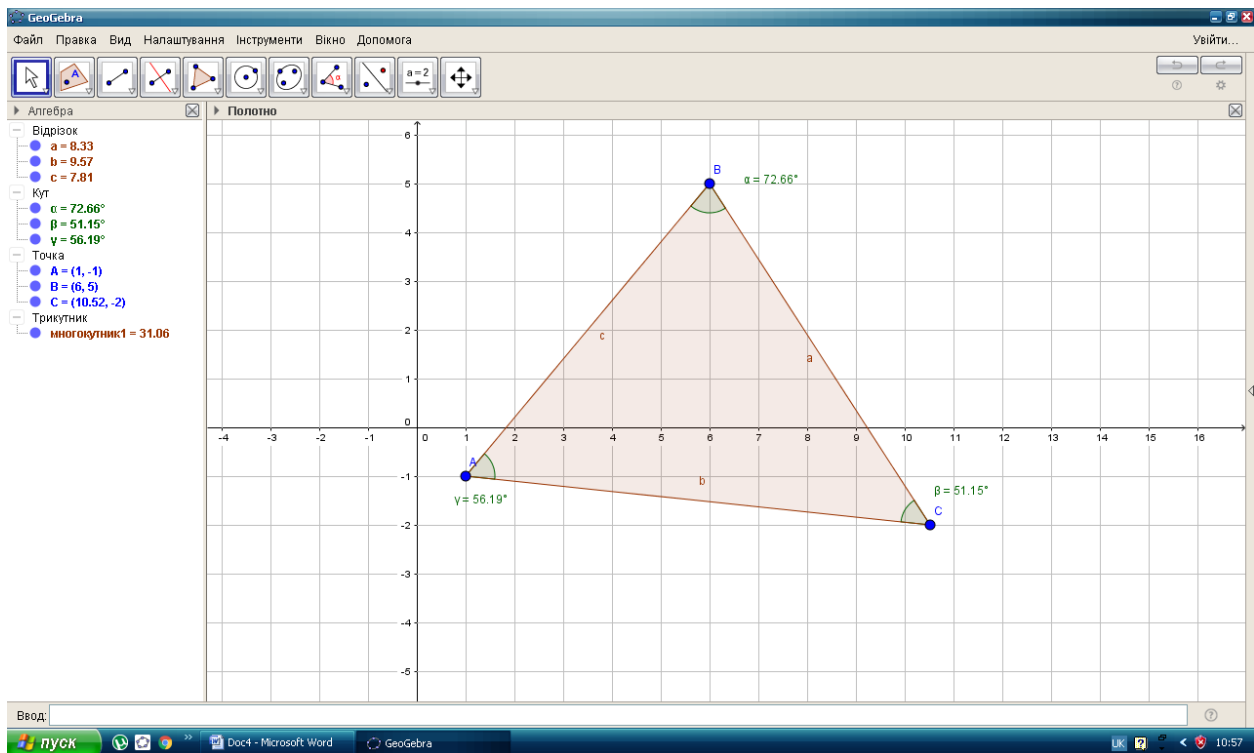






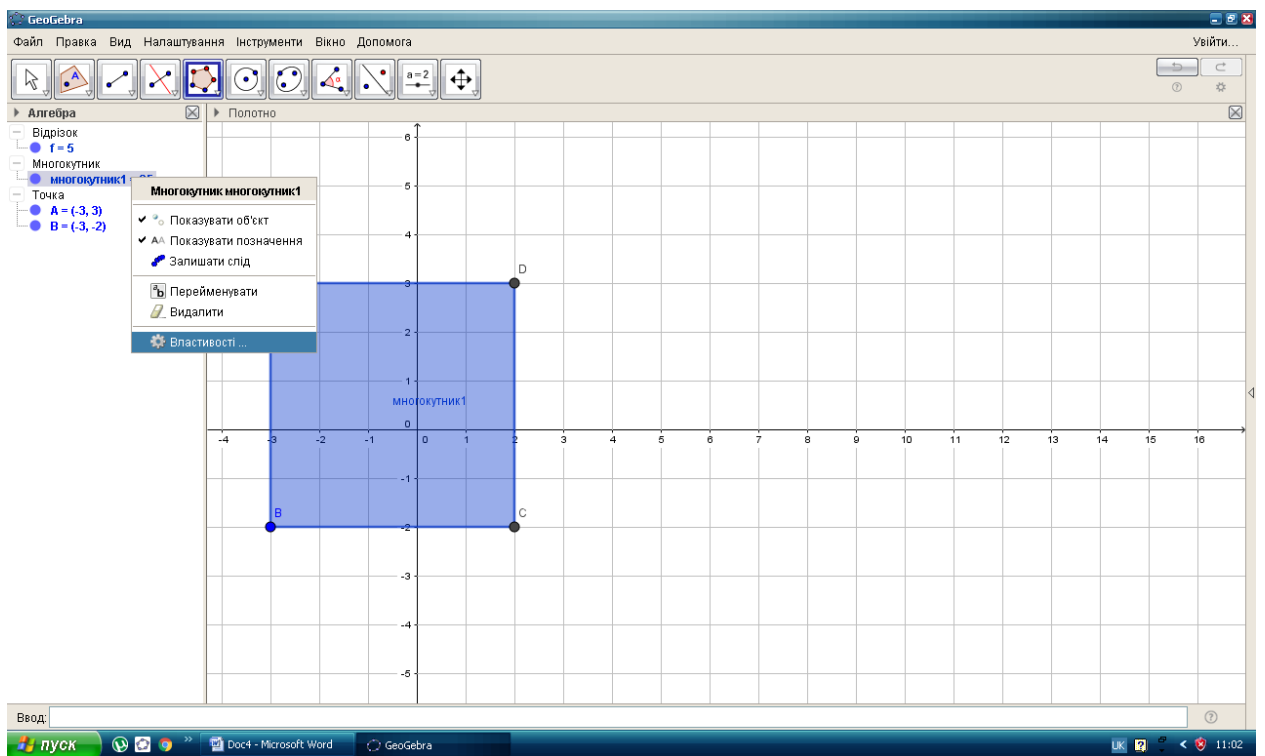
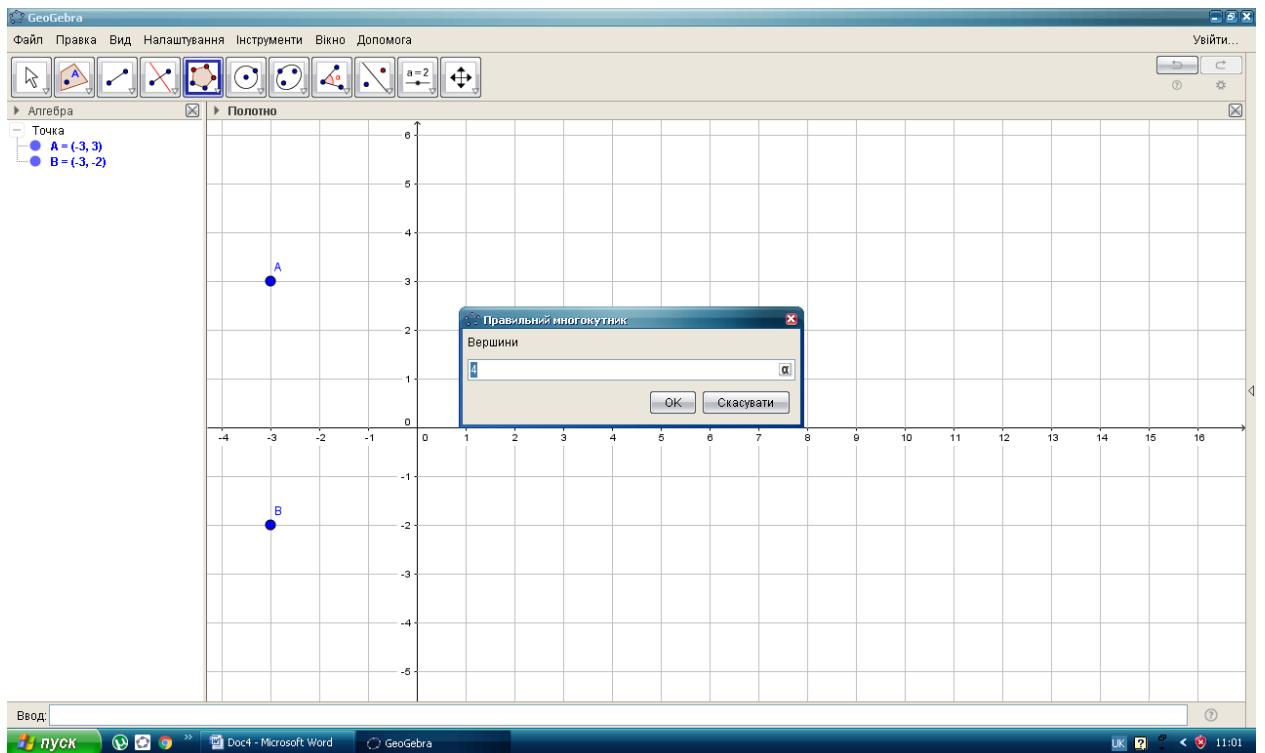
2. Спостереження, комп'ютерні експерименти і дослідження.

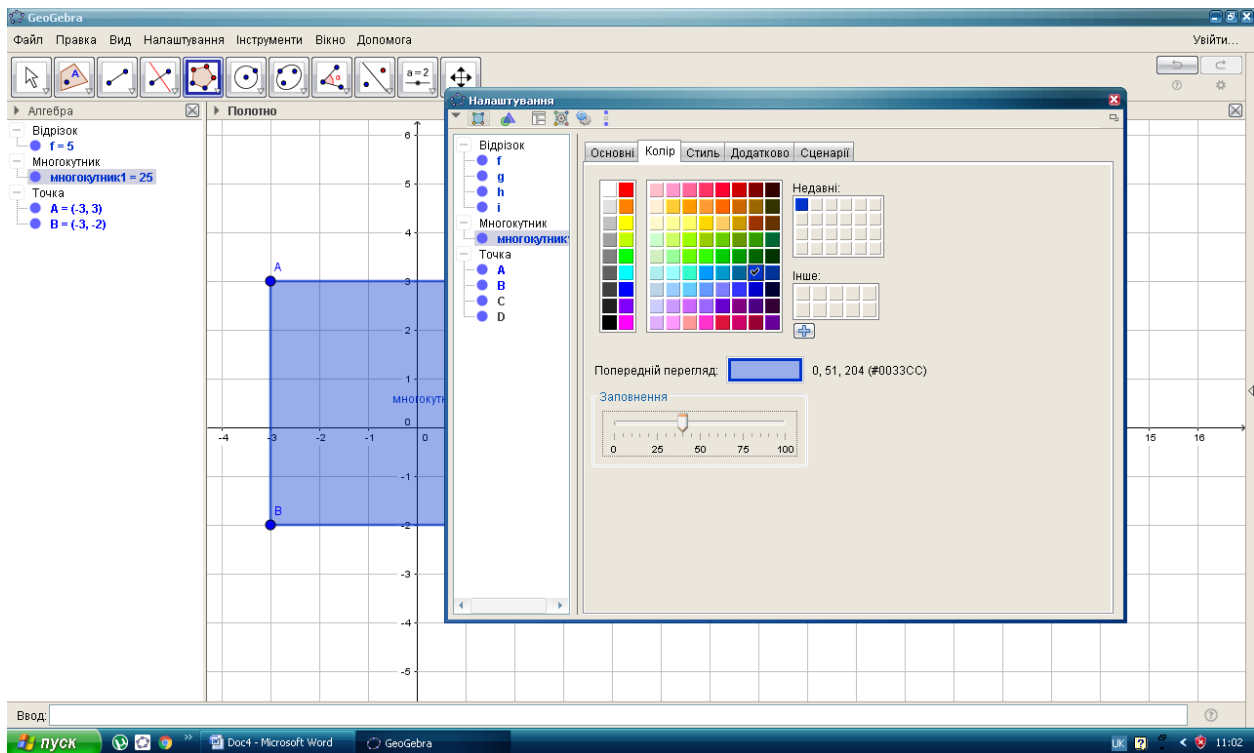
Так, за допомогою такого «математичного експерименту» в 5 класі ми вивчаємо тему «Сума кутів трикутника» – учням пропонується модель трикутника, форму якого вони можуть змінювати, переміщуючи за допомогою «мишки» його вершини, величина його кутів при цьому змінюється, їх значення учні заносять до таблиці, обраховують суму і приходять до висновку, що сума кутів будь-якого трикутника завжди дорівнює 180° .



3. Побудова квадрата.

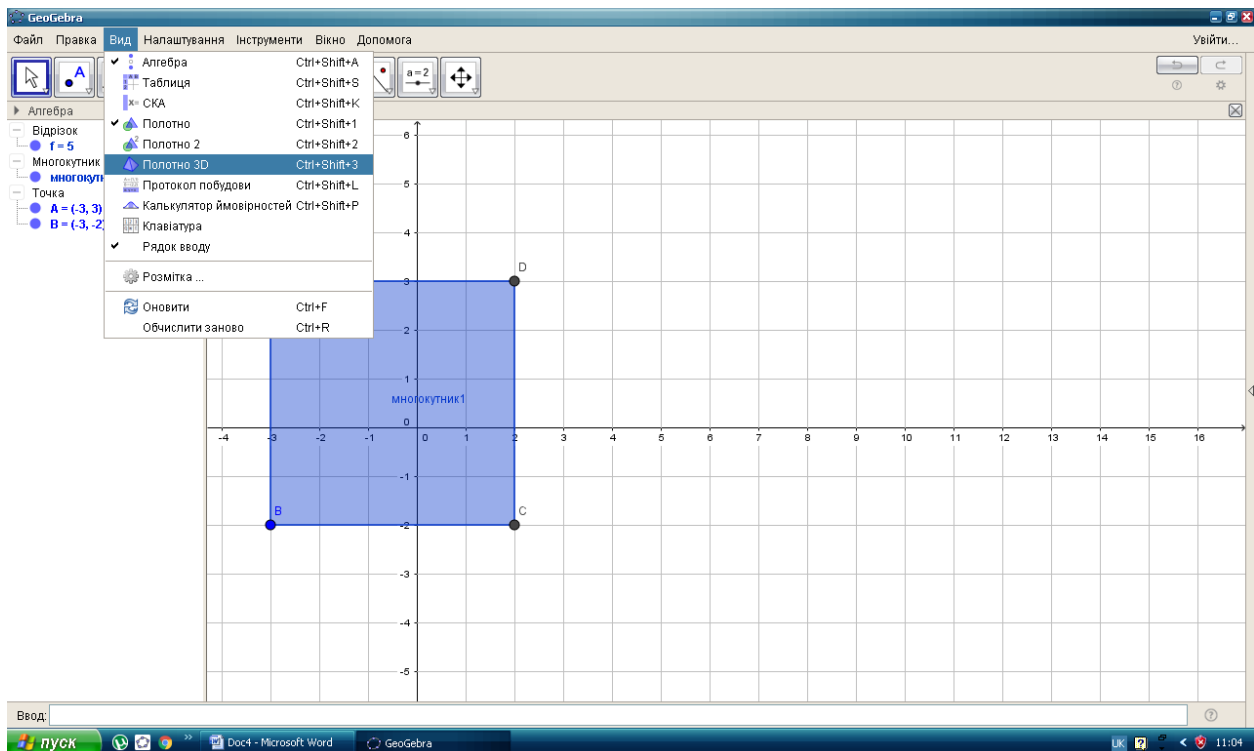
Вибираємо багатокутник - правильний багатокутник. Вказуємо кількість вершин 4. Змінюємо його колір, підписи вершин, координати точок.

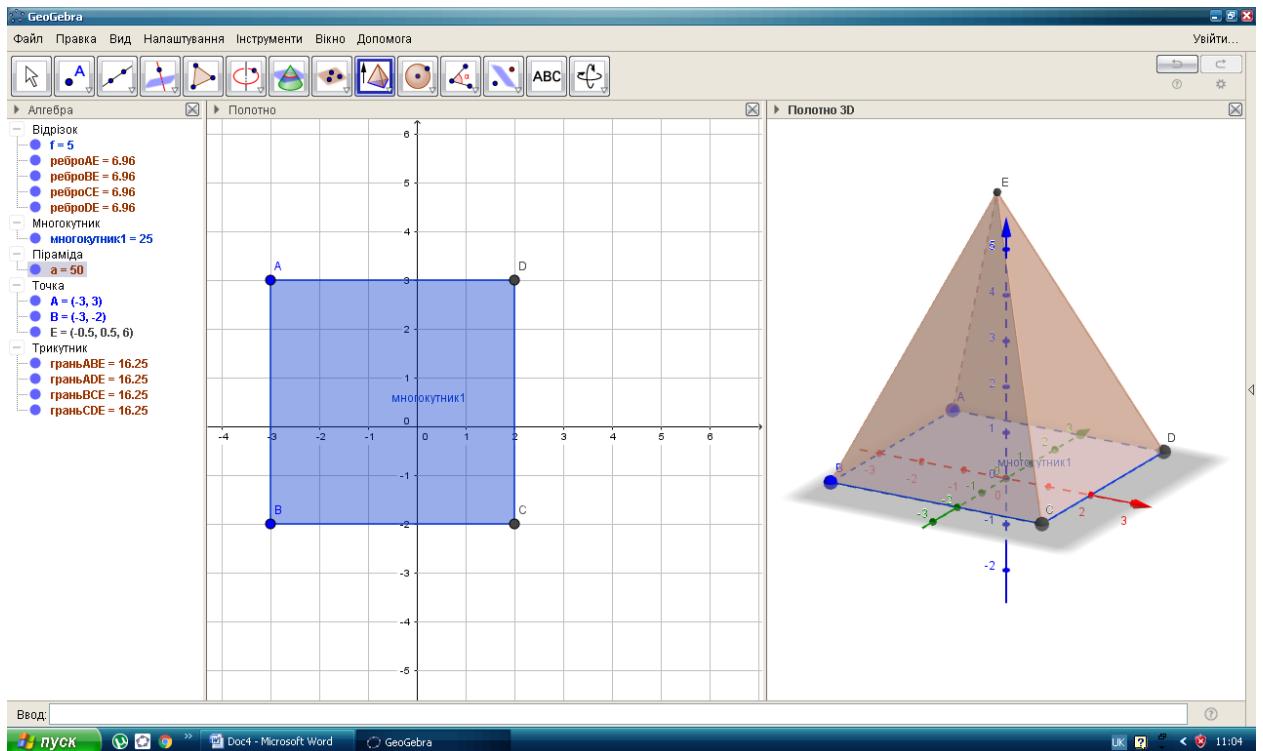
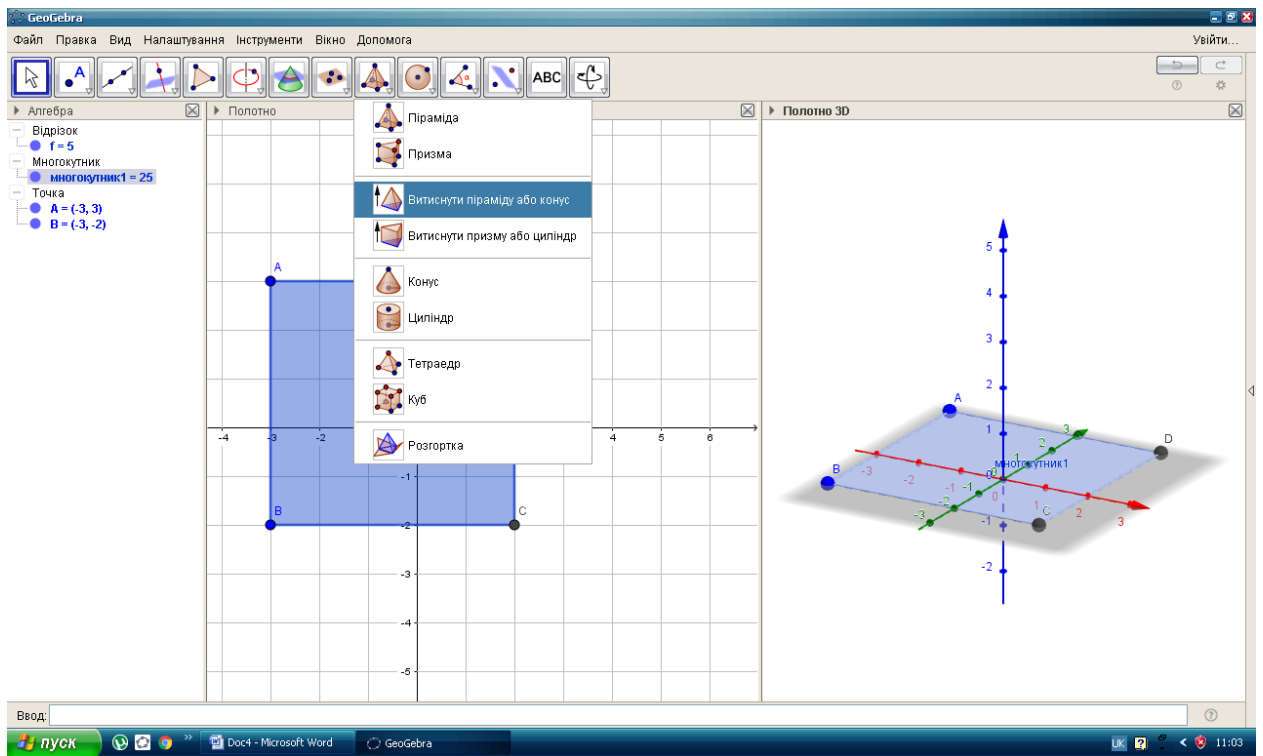




4. Побудова об'ємної фігури

Якщо ж потрібна об'ємна фігура, то вибираємо полотно 3Д, в якому можемо з побудованої фігури або з нової зробити, наприклад, піраміду, в основі якої квадрат. Якщо за умовою задачі нам потрібен переріз, то його будуємо за допомогою інструмента багатокутник.



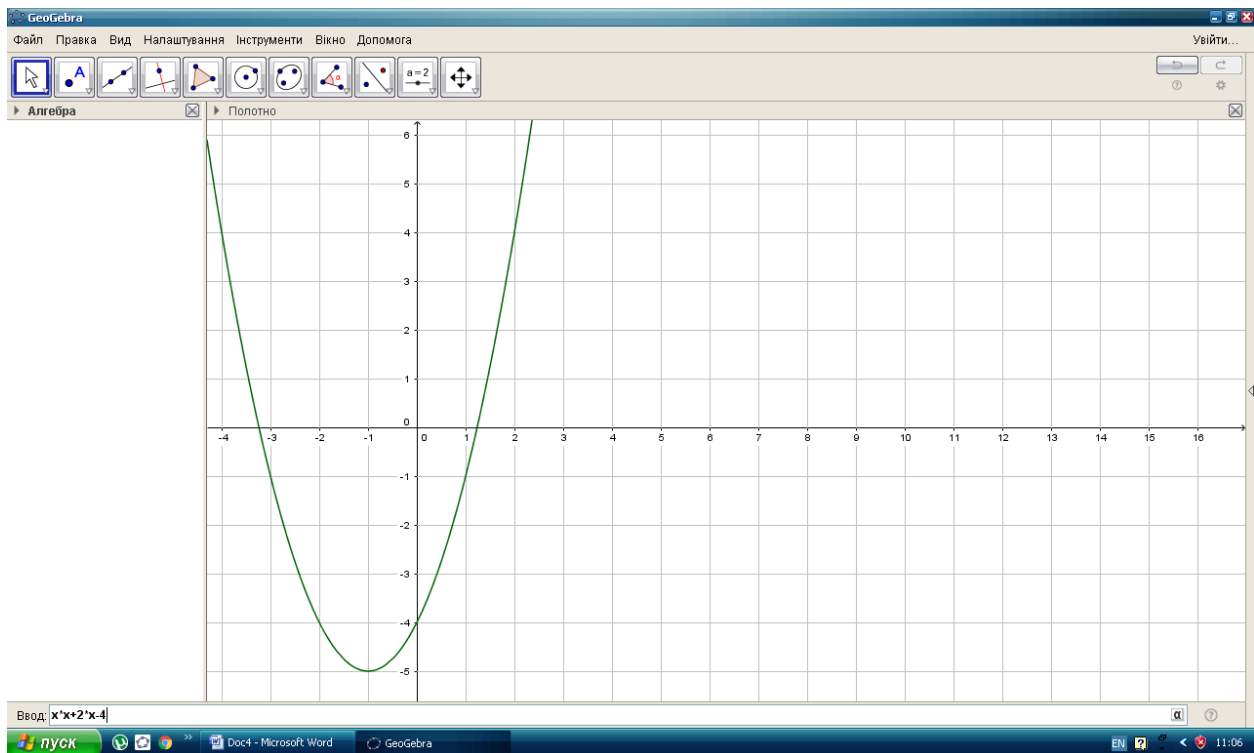


5. Побудова графіка.

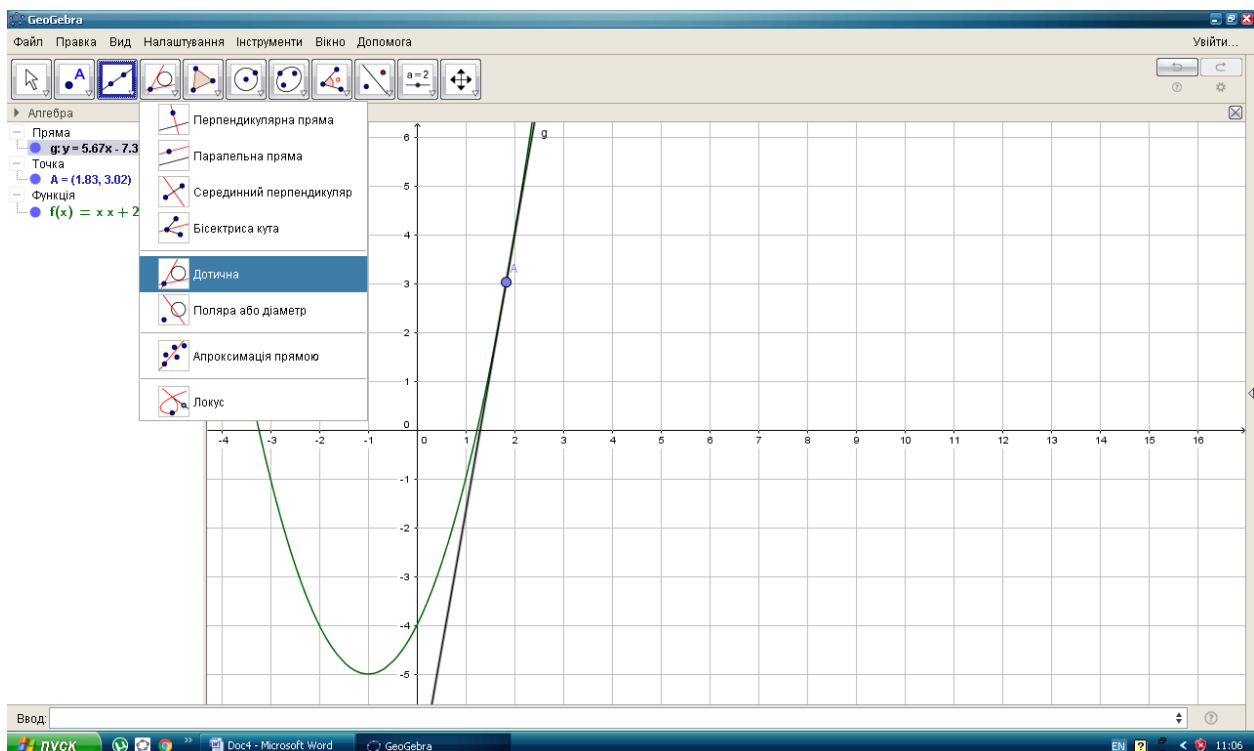
Для того, щоб побудувати графік функції, введемо в строку вводу формулу цієї функції.

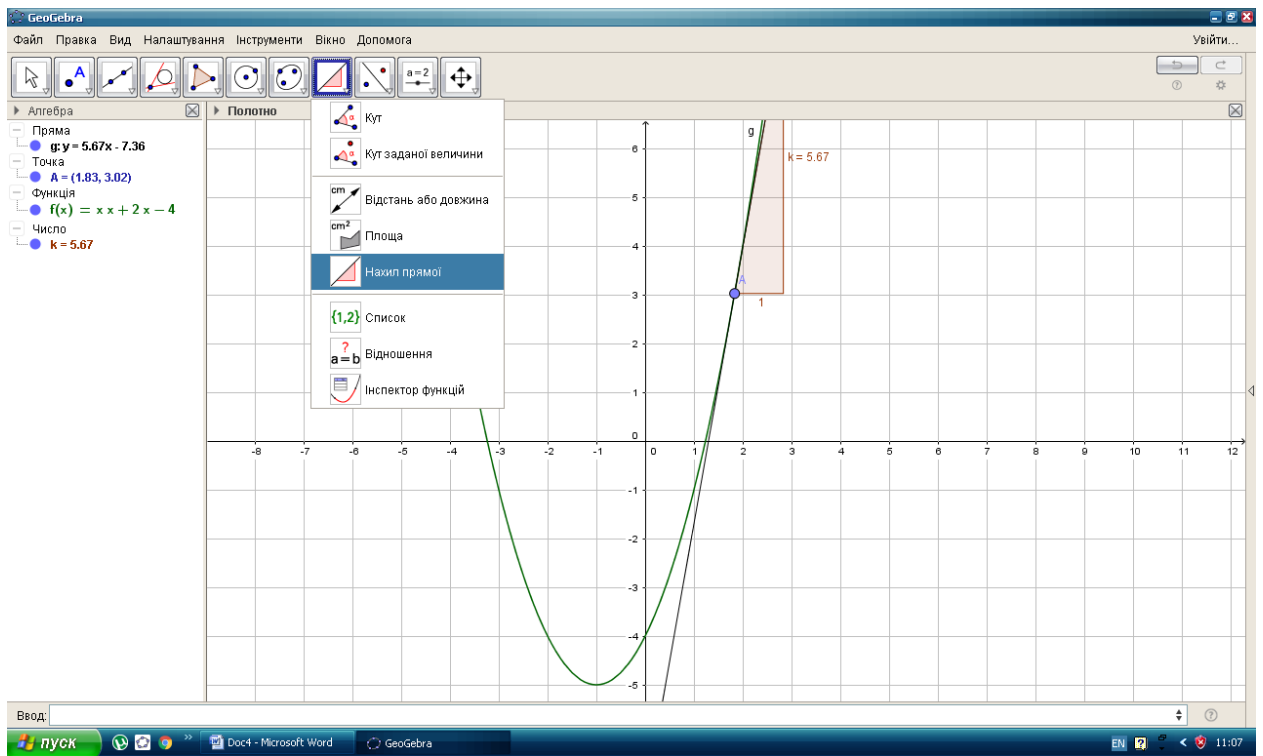
$$x^2+2x-4$$

Ця парабола буде відображатися на звичайному полотні з осями X і Y.



Припустимо, що за умовою задачі нам потрібно знайти точки перетину з осями. Ставимо точку на і змінюємо її значення на ім'я та значення і бачимо на графіку точку з координатами. Вершина параболі є в даному випадку точкою перетину з віссю абсцис. Побудуємо дотичну до цього графіка. Використаємо інструмент Натискаємо на потрібну точку і на графік. Дотична готова. Визначимо тепер кут нахилу прямої. Коефіцієнт нахилу $k=$.



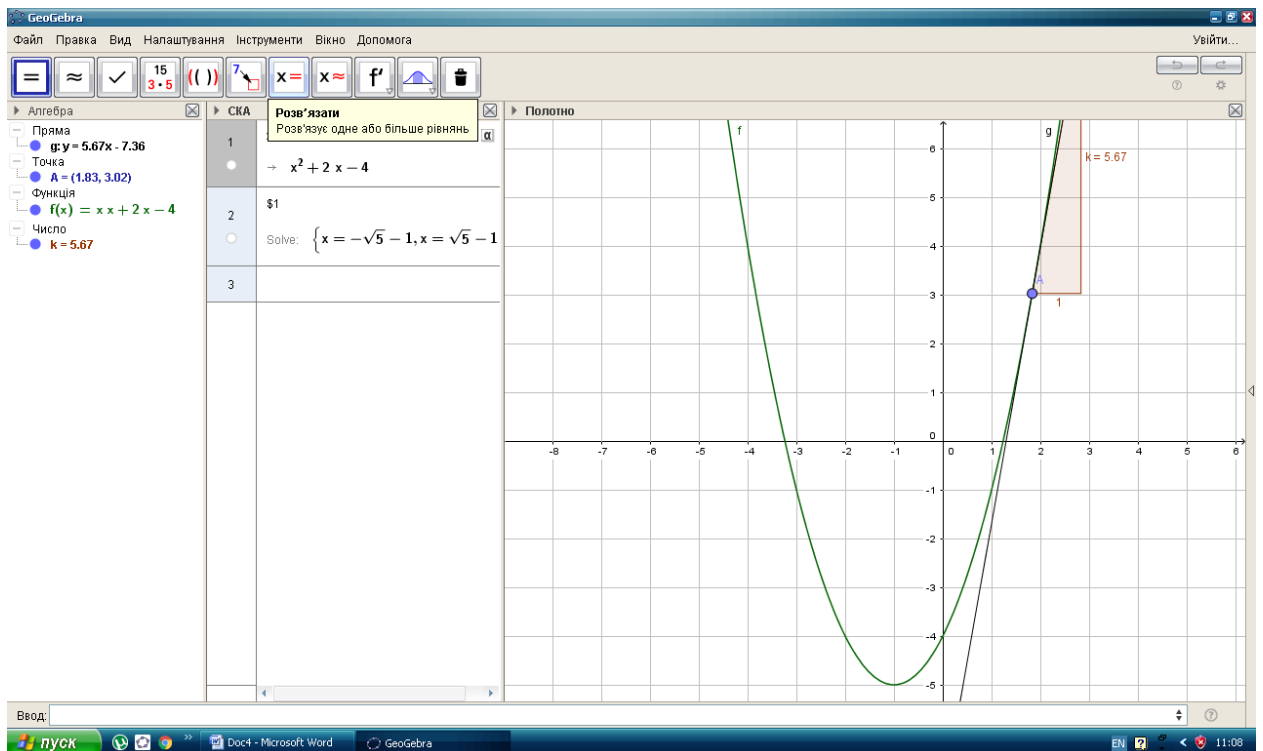


6. Розв'язування рівнянь

Розглянемо використання опції Вид - CAS, яка використовується для розв'язування рівнянь.

Нехай потрібно розв'язати рівняння $x^2 + 2x - 4 = 0$

Отримуємо $x =$.



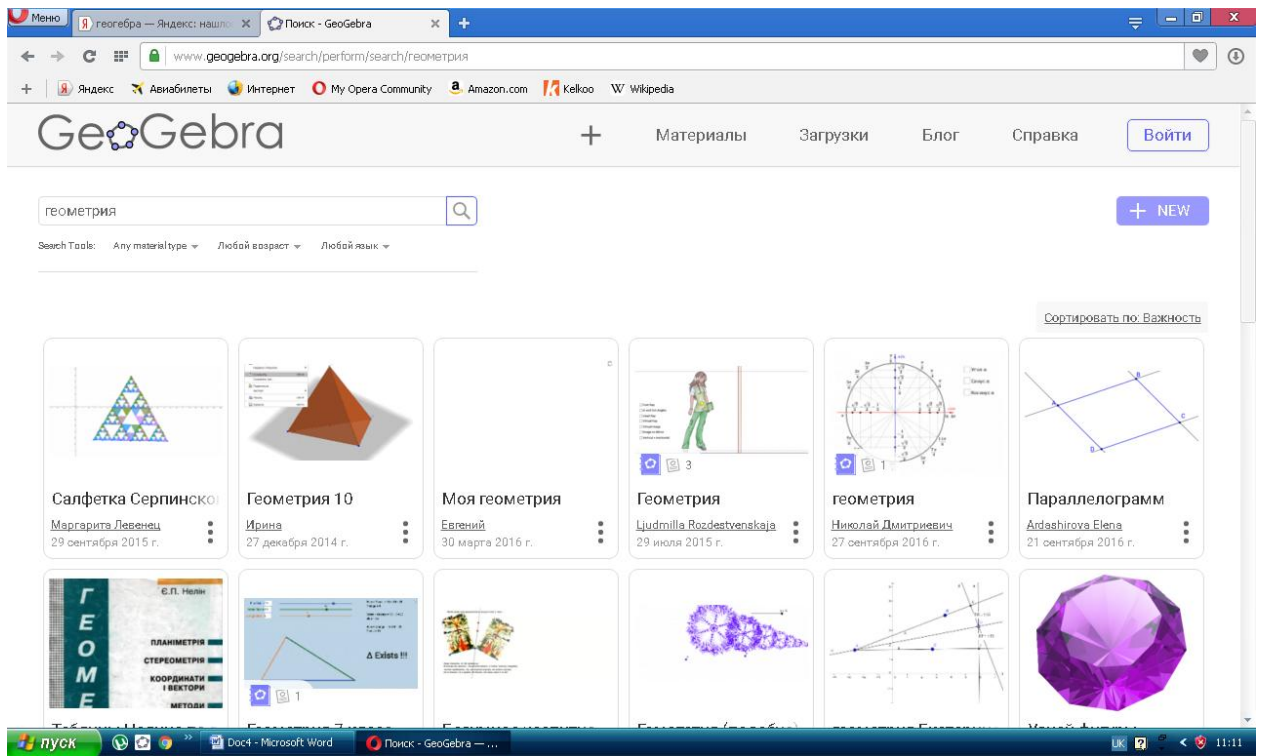
Також ця опція дає можливість обчислити похідні, ймовірність, інтеграл і т.д.

Зрозуміло, методика використання можливостей середовища багато в чому залежить від наявного устаткування. У відповідності з рівнем технічного оснащення можна запропонувати різні варіанти:

- комп'ютер-ноутбук з проектором у вчителя, у цьому випадку найбільш ефективним буде використання ілюстративних матеріалів, демонстрацій, завдань на готових кресленнях;
- комп'ютерний клас використовується для індивідуальної роботи учнів з практичними завданнями (задачі на побудову, завдання для дослідження тощо), це єдиний можливий варіант при проведенні контрольних і самостійних робіт;
- домашній комп'ютер може бути використано для індивідуального навчання, проектної роботи.

7. Використання готових моделей

Звичайно, що вчителю не завжди вистачить часу (та й кваліфікації) підготувати ту чи іншу динамічну модель чи навіть «аркуш-заготовку», тому ми радимо скористатися безкоштовним ресурсом GeoGebraTube, де знаходяться тисячі готових моделей за такими розділами шкільної математики, як «Арифметика», «Алгебра», «Функції», «Геометрія», «Теорія ймовірностей і математична статистика». Моделі орієнтовані на рівень основної школи і їх використання на уроках, починаючи з курсу арифметики, дозволяє успішно вирішувати завдання розвитку математичного мислення у школярів.



Висновок

GeoGebra – інтерактивне творче середовище, засноване на принципах динамічної геометрії та комп'ютерної алгебри, призначене для створення інтерактивних креслень (моделей) з математики, що поєднують в собі конструювання, моделювання, динамічне варіювання та експеримент.

Використання на уроках середовищ динамічної математики, таких як GeoGebra, змінює традиційні методики викладання, дозволяючи підвищити інтерес учнів до предмету, тобто сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу.

Додаток. Роздатковий матеріал для учасників майстер-класу.

МАЙСТЕР-КЛАС

«Інноваційний підхід до вивчення математики за допомогою програмного засобу GeoGebra» ЗОШ І-ІІІ ступенів №7 імені Віктора Пастуха (вчитель інформатики Лещинська О.В.)

*Знання і мудрість – це не одне і те саме.
Мудрість – це застосування знань.*

Мета: Ознайомити з функціональними можливостями програмного засобу GeoGebra з точки зору інноваційності та перспектив її використання в освітньому процесі.

Дуже часто перед нами постає необхідність побудувати графік або зробити креслення до стереометричної задачі, але немає необхідних засобів під рукою. В цьому нам допоможуть математичні пакети, а саме один з них - GeoGebra.

Цей пакет абсолютно безкоштовний і переведений на багато різних мов, серед них і українська. GeoGebra має досить широкі можливості. Програма дозволяє створювати динамічні креслення, тобто виконувати побудови метричних об'єктів на комп'ютері так, що при зміні одного з елементів креслення інші також змінюються, зберігаючи задані властивості об'єкта.

GeoGebra була створена Маркусом Хокеквартером.

Програма написана на мові Java, додаток підтримує роботу в різних операційних системах: Windows, Mac OS X, Linux, Android. Основні можливості програми GeoGebra:

- Побудова графіків заданої функції.
- Побудова різних 2D і 3D креслень.
- Величезна кількість обчислювальних дій: додавання, множення, віднімання, ділення, транспонування, інвертування, знаходження визначника і т.д.
- Знаходження точок перетину кривих.
- Обчислення математичної ймовірності, дисперсії.
- Робота з таблицями і анімація.

Пакет Геогейбра скачується з офіційного сайту.

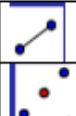

ПРАКТИЧНА РОБОТА




1. Повторити правила техніки безпеки при роботі з комп'ютером.
2. Знайомство з інтерфейсом GeoGebra.
 - 1) Слуга меню.
 - 2) Панель інструментів. Після клацання по трикутнику в правому нижньому кутку кнопки, будуть відкриті додаткові інструменти.
 - 3) Панель об'єктів. В Панелі об'єктів відображаються введені зміни і функції. Замість імен змінних тут відображаються їх значення. Для того, щоб побачити формулу в символічному вигляді, потрібно буде клацнути по ній правою кнопкою миші.
 - 4) Кнопки «Скасувати» і «Повторити».
 - 5) Рядок введення. Це основний інструмент при роботі в програмі GeoGebra. Тут вводяться команди і формули, задаються значення змінних.
 - 6) Кнопка «Список команд».
 - 7) Робоча область.

ПРИКЛАДИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМИ ДИНАМІЧНОЇ МАТЕМАТИКИ GEOGEBRA НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.

1. Задача на побудову.

Побудуємо трикутник, користуючись теоремою про рівність медіан і висоти, проведених до його основи.

	за допомогою інструменту відрізок, будуємо основу трикутника АВ
	за допомогою інструменту середина відрізка, знаходимо точку медіани М

	з точки М відновлюємо перпендикуляр (інструмент перпендикулярна пряма)
	на перпендикулярі довільно вибираємо точку С (інструмент точка на об'єкті)
	з'єднуємо точки А, В і С за допомогою інструменту багатокутник, отримали трикутник ABC

2. Спостереження, комп'ютерні експерименти і дослідження.

При вивченні теми «Сума кутів трикутника» – учням пропонується модель трикутника, форму якого вони можуть змінювати, переміщуючи за допомогою «мишки» його вершини, величина кутів при цьому змінюється. Їх значення учні заносять до таблиці, обраховують суму і приходять до висновку, що сума кутів будь-якого трикутника завжди дорівнює 180° .

3. Побудова прямокутника, квадрата.

Вибираємо багатокутник - правильний багатокутник. Вказуємо кількість вершин 4. Змінюємо його колір, підписи вершин, координати точок.

4. Побудова об'ємної моделі.

Вибираємо полотно 3D (Вид-3D), в якому можемо з побудованої фігури або з нової отримати, наприклад, піраміду, в основі якої лежить квадрат. Якщо за умовою задачі нам потрібен переріз, то його будемо за допомогою інструмента багатокутник.

5. Побудова графіка функції

Введемо в строку вводу формулу функції $y = x^2 + 2x - 4$. Знайдемо точки перетину з осiami. Ставимо точку на перетині, змінюємо її значення на ім'я та значення. Побудуємо дотичну до цього графіка. Використавмо інструмент Дотична (натискаємо на потрібну точку і на графік). Визначимо кут нахилу прямої за допомогою відповідного інструменту.

6. Розв'язування рівнянь

Використавмо пункт меню Вид-СКА. Введемо рівняння $x^2 + 2x - 4 = 0$.

Натискаємо на кнопку $x=1$ бачимо результати обчислень.

Ця опція дає можливість обчислити похідні, ймовірність, інтеграл і

7. Використання готових моделей.

Файл – відкрити – Робочий стіл - material-a. «Перетворення графіка функції». Дослідити, як за допомогою інструменту Бігунок змінюється вигляд графіка функції.

Порада: можна скористатися безкоштовним ресурсом GeoGebraTube, де знаходяться тисячі готових моделей за тими ж розділами шкільної математики, як «Арифметика», «Алгебра», «Функції», «Геометрія», «Теорія ймовірностей і математична статистика». Моделі орієнтовані на рівень основної школи, і їх використання на уроках, починаючи з курсу арифметики, дозволяє успішно вирішувати завдання розвитку математичного мислення у школярів.

Висновок

GeoGebra – інтерактивне творче середовище, засноване на принципах динамічної геометрії та комп'ютерної алгебри, призначене для створення інтерактивних креслень (моделей) з математики, що поєднують в собі конструювання, моделювання, динамічне варіювання та експеримент.

Використання на уроках середовища динамічної математики GeoGebra, змінює традиційні методи викладання, дозволяючи підвищити інтерес учнів до предмету, тобто сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу.

Список використаних джерел

1. <https://www.geogebra.org/search/perform/search/геометрия> - [Електронний ресурс].- Режим доступу: (дата звернення 11.11.2016).- Назва з екрана.
2. <https://www.geogebra.org/materials/>- [Електронний ресурс].- Режим доступу: (дата звернення 12.11.2016).- Назва з екрана.
3. <https://www.geogebra.org> - [Електронний ресурс].- Режим доступу: (дата звернення 23.10.2016).- Назва з екрана.
4. <http://timso.koippo.kr.ua/hmural1/vykorystannya-prohramnoho-seredovyscha--> [Електронний ресурс].- Режим доступу: (дата звернення 20.11.2016).- Назва з екрана.
5. [geogebra-pry-vykladanni-matematyky-u-zahalnoosvitnij-shkoli/-](#) [Електронний ресурс].- Режим доступу: (дата звернення 22.11.2016).- Назва з екрана.
6. <http://www.geogebra.org.-GeoGebra Wiki> [Електронний ресурс]. – Режим доступу : (дата звернення 21.11.2016)- Назва з екрана.
7. http://static.klasnaocinka.com.ua/uploads/editor/6227/440188/sitepage_1/files/mayster_klas_metodichka.pdf [Електронний ресурс]. – Режим доступу: (дата звернення 06.12.2016).- Назва з екрана.