

¹ кандидат педагогічних наук, доцент кафедри геометрії та МВМ, ДВНЗ «ДДПУ»

² студентка 4 курсу фізико-математичного факультету, ДВНЗ «ДДПУ»

e-mail: veraglazova@ukr.net, yorzova.svetlana@gmail.com

ГЕОГЕВРА — ІННОВАЦІЙНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ СТЕРЕОМЕТРІЇ

У статті розглянуто проблему навчання школярів за допомогою інноваційних систем динамічної математики та застосування їх у навчанні математики. Проаналізовано програму GeoGebra та її інструментарій для розв'язування задач стереометрії, зокрема з теми «Многогранники».

Ключові слова: *система динамічної математики; GeoGebra; стереометрія; розв'язування задач; многогранники.*

Вступ

Останнім часом у освітній процес шкіл запроваджуються нові засоби навчання. Стає все важче підтримувати зацікавленість «школярів ХХІ сторіччя» на уроках. Діти більше уваги звертають на комп'ютерні та інформаційні технології, швидко пристосовуються до нового. Одним з найважчих завдань вчителя є підготовка учня набувати, сприймати, перетворювати та застосовувати знання отримані в стінах школи. Для підвищення інтересу учнів до навчання застосовуються різноманітні програми, динамічні середовища, навчальні платформи.

GeoGebra — вільно-розповсюджене динамічне геометричне середовище, яке надає можливість створювати креслення в планіметрії й стереометрії, крім того, у програмі великі можливості роботи з функціями (побудова графіків, обчислення коренів, екстремумів, інтегралів та ін.) за рахунок команд вбудованої мови.

Аналіз досліджень сучасної педагогічної науки свідчить, що склалися певні теоретичні передумови до використання інтерактивних засобів навчання. Авторами М. Жалдаком, Ю. Горошком, Є. Вінниченком, С. Раковим, Т. Крамаренко, В. Ракутою та ін. виконані численні дослідження в галузі застосування електронних освітніх ресурсів та інтерактивних технічних засобів у навчальному процесі. Питання особливостей роботи в динамічному середовищі GeoGebra, його застосування під час навчання математики

в загальноосвітній школі досліджували М. Хохенватер [2], В. Ракута [6], Р. Зіатдинов [3], О Семеніхіна [7], М. Друшляк [7] та ін.

Метою статті є розкриття можливостей застосування динамічного середовища GeoGebra для навчання стереометрії.

Основна частина

Програма GeoGebra використовується для підтримки науки, технологій, освіти та інновацій у викладанні та навчанні в усьому світі, вона написана мовою програмування Java й розповсюджується безкоштовно, має простий інтерфейс та україномовну версію [1].

GeoGebra дозволяє створювати різні конструкції з точок, відрізків, векторів, прямих, кіл, математичних функцій та інших базових елементів, а потім динамічно змінювати їх і будувати анімації. Завдяки тому, що в програмі реалізована можливість безпосередньо вводити рівняння й працювати з координатами, можна наочно будувати графіки функцій, працювати з повзунками для підбору параметрів. Створені в цьому динамічному середовищі креслення можна переглядати в режимі презентації на комп'ютері або проєктувати їх на екран за допомогою мультимедійного проєктора. У зв'язку з цим особливо ефективно можна використовувати програму на уроках геометрії при вивченні розділу стереометрії. Демонстраційні креслення та 3D моделі допомагають учням детально розібратися в основних поняттях стереометрії.

Існує бібліотека створених моделей, які можна переглянути й використати для проведення уроків [4].

Розглянемо практичне застосування GeoGebra під час розв'язування задач з курсу геометрія 11 класу, тема: «Многогранники».

Приклад 1. Побудувати всередині куба правильний октаедр так, щоб його вершини належали граням або ребрам куба [5].

Методичний коментар: задача вимагає від учнів знання властивостей квадрату, розвиненої просторової уяви й бачення складної тривимірної конструкції. Для кращого сприйняття учнями отриманої 3D моделі доцільно застосувати середовище GeoGebra.

Побудова: встановимо математичний додаток GeoGebra «3D Графіка», на якому побудуємо необхідну нам фігуру. Для точності виміру з допомогою «Панелі налаштування стилю» накладемо сітку на площину.

Зауваження 1.1 Октаедр — правильний многогранник, який має 8 граней (трикутних), 6 вершин (у кожній вершині сходиться 4 ребра) та 12 ребер.

1. Побудуємо куб $ABCDEFGH$.

2. З допомогою інструмента «Відрізок» поступово побудуємо діагоналі кожної грані куба: $AC, BD, CH, DG, CF, BG, AF, BE, EG, FH, AH, DE$.
 3. Відмітимо точки їх перетину: $AC \cap BD = L, CH \cap DG = J, CF \cap BG = M, AF \cap BE = N, EG \cap FH = I, AH \cap DE = K$.
- Зауваження 1.2** Для зручності й для того щоб не нагромаджувати модель доцільно буде зробити діагоналі невидимими об'єктами.
4. Сполучимо відрізками центри суміжних граней куба: $IJ, IK, IM, IN, JK, KM, MN, JN, LJ, LK, LN, LM$
 5. Отримали каркас октаедра.

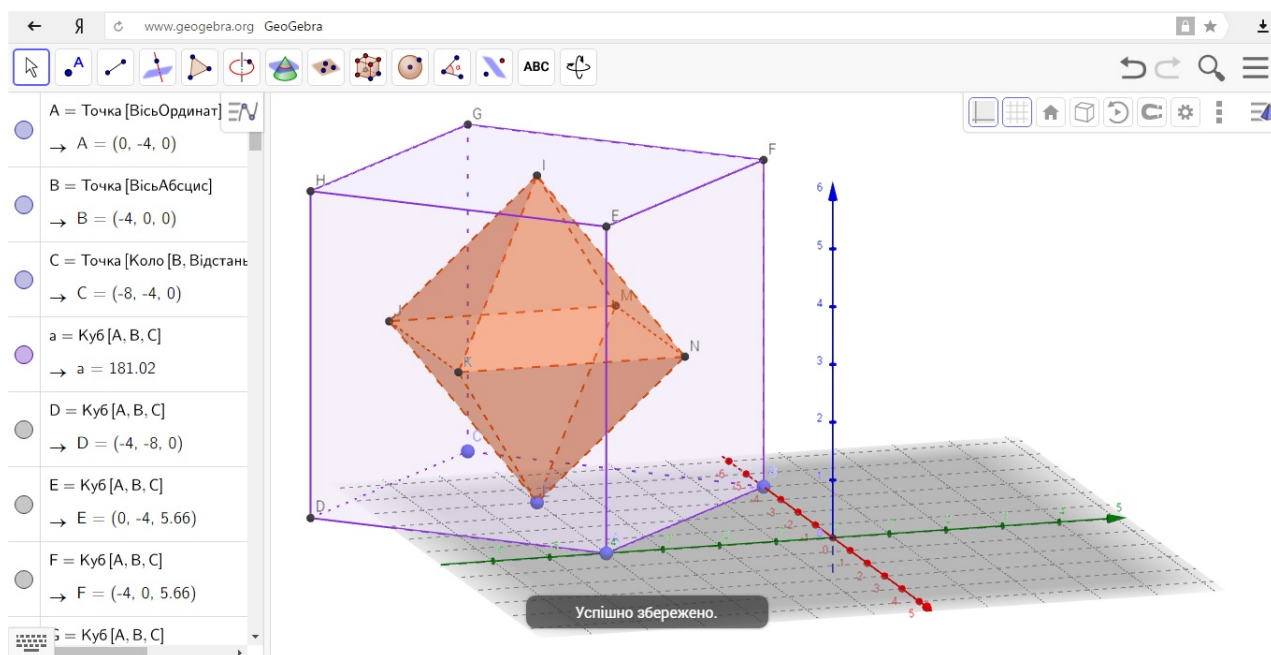


Рис. 1: Октаедр в кубі

Зауваження 1.3 Для кращої наочності бажано виконати наступні побудови.

6. З допомогою інструмента «Многокутник» відмітимо грані октаедра та змінимо їх колір на будь-який відмінний від кольору граней куба: $IJM, IMN, INK, IJK, LJM, LMN, LNK, LJK$.
7. $IJMNLK$ — шуканий октаедр.

Приклад 2. Побудуйте переріз площиною, що проходить через данні точки I, J, K [5].

Методичний коментар: задача вимагає від учнів знання плану побудову перерізу за даними точками та розвиненої просторової уяви. Для кращого сприйняття учнями отриманої 3D моделі доцільно застосувати середовище GeoGebra.

Перенесення умови задачі на полотно середовища *GeoGebra*: Для розв'язання задачі необхідно встановити математичний додаток *GeoGebra* «3D Графіка», на якому побудуємо необхідну нам фігуру. Для точності виміру за допомогою «Панелі налаштування стилю» накладемо сітку на площину. Побудувати куб $ABCDEFGH$ та обрати на ньому задані точки. Для побудови куба скористаємося інструментом «Куб» і обравши інструмент «Точка» оберемо точки $I \in [GF]$, $J \in [GH]$, $K \in [HD]$.

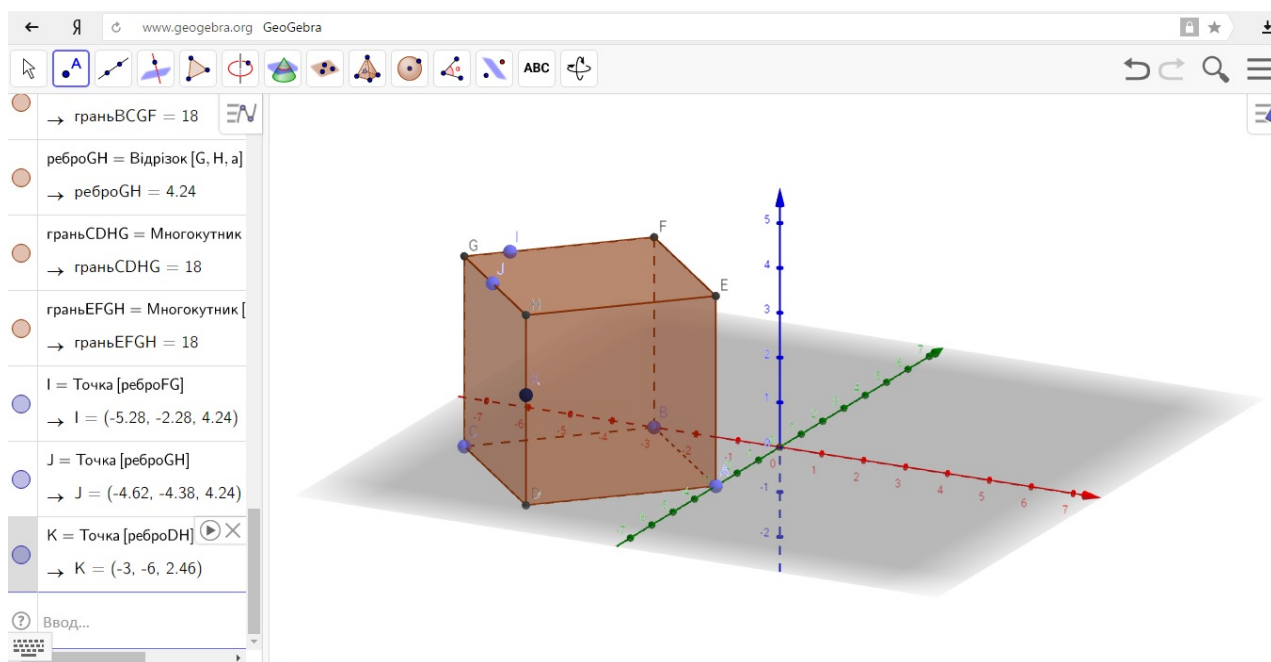


Рис. 2: Умова задачі

Побудова:

1. З'єднаємо точки, що лежать в одній площині: $[IJ]$, $[JK]$.
2. Побудуємо прямі (JK) та (CD) . Для цього скористаємося інструментом «Пряма», а для визначення точки їх перетину інструментом «Точка». $L = (JK) \cap (CD)$.
3. Скориставшись інструментом «Паралельна пряма» побудуємо пряму, що проходить через точку L паралельно до $[IJ]$.
4. Для задання точок перетину побудованої прямої з сторонами основи куба скористаємося інструментом «Точка»: $j \cap [AD] = N$, $j \cap [BC] = M$.
5. З'єднаємо точки що лежать в одній площині: $[HN]$, $[IM]$
6. З допомогою відповідного інструмента визначимо многокутник $IJKNM$ та змінимо для наочності його колір на колір відмінний від кольору куба. Многокутник $IJKNM$ — шуканий переріз.

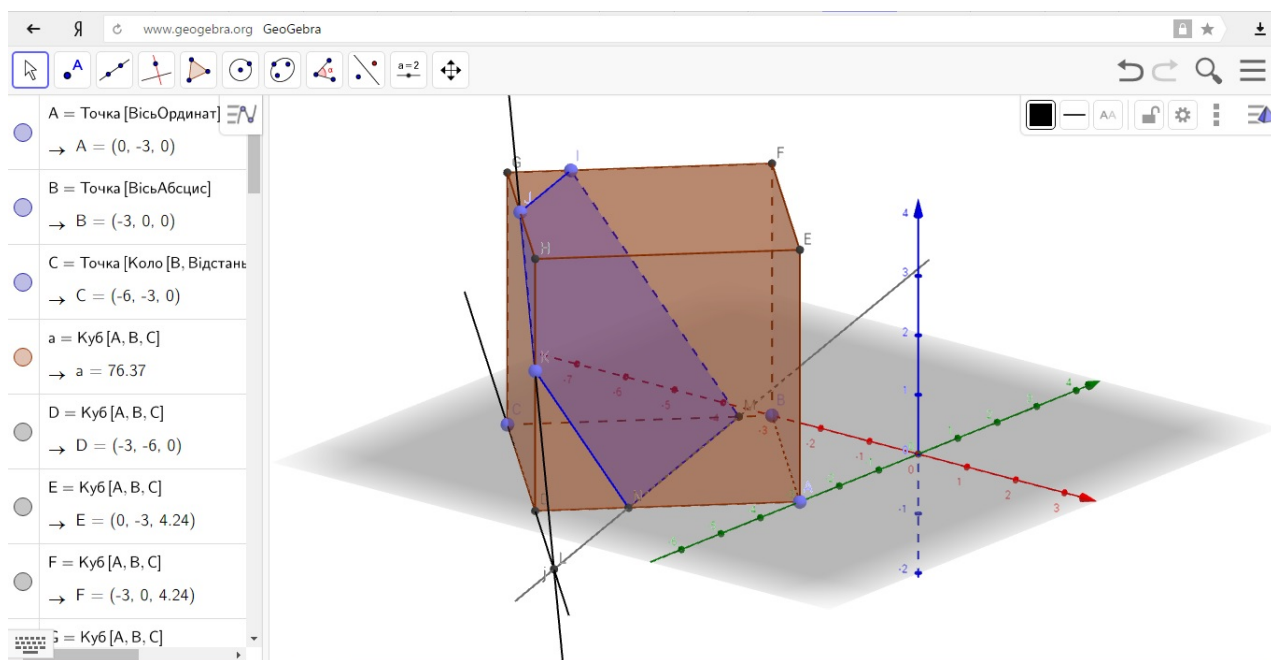


Рис. 3: Розв'язок задачі

Висновки

Беручи до уваги те, що навчання геометрії базується на створенні образів математичних об'єктів й оперування ними, спеціалізоване динамічне середовище GeoGebra акцентує увагу на таких можливостях цього середовища як наочність, моделювання, динаміка, використання яких привносить інновації в традиційну методику викладання геометрії.

Програма дозволяє виконувати креслення будь-якого ступеня складності, створювати візуальне уявлення навчального матеріалу, роблячи його цікавим, більш інформативним, зрозумілим. Допомагає організувати самостійну дослідницьку роботу учнів, підвищує різноманітність форм роботи, значно збільшує частку активної творчої роботи в їх навчальній діяльності, підвищує інтерес до вивчення математики та дослідницької діяльності за рахунок використання інтерактивності побудов.

Література

1. GeoGebra. [Елект. ресурс]. — Режим доступу : <https://www.geogebra.org>.
2. *Hohenwarter M.* Введение в GeoGebra (версия 4.2) [Електронний ресурс] / Markus Hohenwarter, Judith Hohenwarter. — 153 с. — Режим доступу : <https://static.geogebra.org/book/intro-ru.pdf>.
3. *Ziatdinov R.* Dynamic geometry environments as a tool for computer modeling in the system of modern mathematics education. [Electronic resource] / RushanZiatdinov, Valery M. Rakuta. // European Journal of Contemporary

- Education. — 2012. — № 1(1). — Р. 93–100. — Режим доступу : http://ejournal1.com/journals_n/1348513764.pdf.
4. Бібліотека комп'ютерних моделей [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://sites.google.com/site/biblkompmod/>.
 5. Геометрія : 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: академ. рівень, профіл. рівень / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, Н. Г. Владімірова, В. М. Владіміров. — К.: Генеза, 2011. — 336 с.
 6. Система динамічної математики GeoGebra як іноваційний засіб для вивчення математики / В. М. Ракута // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2012. — № 4 (30).
 7. Семеніхіна О.В. Інструментарій програми Geogebra 5.0 і його використання для розв'язування задач стереометрії / О. В. Семеніхіна, М.Г. Друшляк // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2014. — Т. 44, вип. 6. — С. 124–133.
-

Hlazova Vira V., Gorzova S.A.

Donbas State Teachers' Training University, Slovijans'k, Ukraine.

GEOGEBRA – INNOVATION WAY FOR STUDYING STEREOOMETRY

The article considers the problem of teaching schoolchildren with the help of innovative system of dynamic mathematics and their applying in teaching mathematics. The GeoGebra program and its tools for solving stereometry problems, in particular on the topic “Polyhedra”, have been analyzed.

Keywords: *system of dynamic mathematics; GeoGebra; stereometry; solving tasks; polyhedra.*