

Деякі аспекти використання інформаційно-телекомунікаційних технологій у процесі викладання геометрії в педагогічному університеті

У століття інформаційних технологій потрібно навчити учнів і студентів використовувати комп'ютер не лише як користувач, а й для розв'язування серйозних математичних завдань. Тому актуальною нині є проблема професійної підготовки майбутніх учителів математики і фізики, які матимуть не лише досить високий рівень математичної підготовки, а й будуть готовими використовувати сучасні технології навчання.

© *Тютюн Л.*, 2013

Завданням роботи є обґрунтування доцільності та розкриття специфіки використання програмних засобів під час викладання геометрії у педагогічних університетах.

Визначено особливості, переваги та можливості наявного безкоштовного програмного забезпечення, що використовується для візуалізації побудови геометричних рисунків на лекційних і практичних заняттях з геометрії. Зазначено, на які програмні пакети математичних програм варто звертати увагу майбутніх учителів математики у педуніверситетах.

Ключові слова: геометрія, побудова рисунків, програмне забезпечення для математики.

Постановка наукової проблеми та її значення. Упровадження інформаційних технологій у процес викладання окремих навчальних дисциплін перетворює пізнавальні й мотиваційно-емоційні процеси, діяльність і спілкування викладачів та студентів, змінює методичні системи викладання навчальних дисциплін, зокрема математичних. У курсі математики розглядається багато задач, які можна просто та ефективно розв'язати за допомогою комп'ютера. У століття інформаційних технологій необхідно навчити студентів використовувати комп'ютер не лише як користувач, а і для розв'язування серйозних математичних завдань.

Потреба забезпечення високої професійної підготовки майбутніх учителів математики й фізики вимагає вдумливого ставлення до оновлення та вдосконалення змісту освіти, побудови навчальних програм із математичних дисциплін, використання сучасних технологій навчання. Тому актуальною нині є підготовка майбутніх учителів, які матимуть не лише досить високий рівень математичної підготовки, а й будуть готовими використовувати інформаційно-телекомунікаційні технології (ІТКТ) у навчальному процесі.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Проблеми широкого впровадження ІТКТ у навчальний процес, тобто інформатизацію освіти, досліджують такі вчені: Г. Р. Громов, В. І. Грищенко, Р. С. Гуревич, І. Г. Захарова, А. П. Єршов, М. І. Жалдак, М. Ю. Кадемія, С. І. Кузнецов, О. А. Кузнецов, Є. І. Машбиць, В. М. Монахов, Ю. С. Рамський, В. Г. Розумовський, І. В. Роберт та ін.

Сучасна педагогічна наука визначила перелік основних знань і вмінь, якими має володіти педагог у галузі ІТКТ [1, 365]:

1) знати структуру та принципи роботи засобів комп'ютерної техніки, інформаційних і телекомунікаційних технологій;

2) знати можливості та галузі використання інформаційних технологій, автоматичних навчальних систем, автоматичних систем управління та їх вплив на різноманітні сфери професійної діяльності, перспективи подальшого розвитку;

3) знати принципи побудови та функціонування ІТКТ різних класів, володіти автоматичними навчальними системами та методикою створення автоматизованих навчальних курсів;

4) володіти методологією розроблення та розв'язування задач за допомогою комп'ютерних технологій;

5) уміти кваліфіковано застосовувати прикладні програми широкого та спеціального призначення;

6) володіти навичками роботи з програмами автоматизованої підготовки документів, системами машинної графіки, редактором текстів, базами даних, електронними таблицями.

Безсумнівно, важливе й особливе значення в процесі вивчення математичних дисциплін, зокрема геометрії, має: реалізація практичної і прикладної спрямованості її вивчення; формування навичок її застосування до розв'язування практичних завдань; використання міжпредметних зв'язків, наступнісних зв'язків із вивченими темами; формування в учнів і студентів графічної культури, інтересу до геометрії як навчальної дисципліни через подання цікавого історичного матеріалу з певної теми, через візуалізацію динамічності побудови геометричних рисунків засобами ІТКТ. І хоча вже маємо розроблені методики та технології реалізації, наприклад прикладної спрямованості математики, забезпечені належними засобами, зокрема комп'ютерними, навчання, проте проблема не втрачає своєї актуальності.

Основним із завдань вивчення шкільної математики й математичних дисциплін у ВНЗ є навчати учнів та студентів правильно сприймати навколишній світ. Особливу увагу хочемо звернути на геометрію, адже для цього вона має більше можливостей. Ідеться про розвиток логічного мислення, просторової уяви, пам'яті, активізацію їхньої розумової діяльності, формування просторових уявлень, уміння конструювати математичні об'єкти із заданими властивостями, формування само-

стійності навчальної і трудової діяльності, формування чітких уявлень про взаємовідношення геометричних тіл і відношень між ними з об'єктами навколишнього світу, а, отже, й формування навичок застосування геометрії до розв'язування практичних завдань, тобто даємо відповідь на таке знайоме кожному учителю учнівське запитання «Для чого ми її вивчаємо?».

Навчаючи майбутніх учителів математики, потрібно формувати в них переконання в тому, що використання ІТКТ відкриває нові, значно потужніші за традиційні можливості для навчання математичних дисциплін. Проте, на чому особливо варто наголосити і про що завжди потрібно пам'ятати, ефективно реалізувати ці можливості зможе лише той учитель, який насамперед вільно володіє відповідним теоретичним матеріалом і завдяки цьому бачить більше, ніж зображено на екрані комп'ютера.

Курс аналітичної геометрії, який читається студентам-математикам першого курсу педагогічних університетів, займає одне з головних місць у системі професійної підготовки вчителя математики сучасної школи. Його зміст забезпечує теоретичне та практичне навчання із циклу природничо-математичної підготовки фахівців, а саме професійної науково-предметної підготовки. Вивчення математики пов'язане з опануванням інших загальнонаукових та спеціальних дисциплін і з подальшою діяльністю випускників педагогічних університетів як спеціалістів. Із навчальною дисципліною «Аналітична геометрія» безпосередньо пов'язані «Конструктивна геометрія», «Диференціальна геометрія і топологія», «Основи геометрії», які вивчають студенти у ВНЗ, а також ця навчальна дисципліна тісно пов'язана зі шкільним курсом математики, що особливо важливо враховувати в процесі підготовки майбутніх учителів математики.

В педуніверситетах варто звертати увагу майбутніх учителів математики на програмні пакети з математичних програм, використання яких надає можливості значно полегшити громіздкі обчислення. До того ж потрібно орієнтуватись на такі педагогічні програмні засоби, що створюють підґрунтя для переходу від механічного застосування знань, умінь та навичок до оволодіння вміннями самостійно відкривати знання на основі здійснення дослідницької діяльності. Навчальні дисципліни «Аналітична геометрія», «Конструктивна геометрія» та інші є, як показує досвід, саме тим сприятливим матеріалом, для вивчення якого досить ефективним є використання ІТКТ.

Однією з особливостей математики є алгоритмічність розв'язування багатьох її задач. Завданням викладача є навчити студентів вмінню самостійно віднаходити алгоритм розв'язування того чи того типу задач. Як показує досвід, досить часто в цьому ефективно допомагають відеопрезентації, різні візуалізації динамічності побудови геометричних рисунків засобами ІТКТ. Наприклад, у процесі вивчення аналітичної і конструктивної геометрії це задачі на зведення загального рівняння лінії (чи поверхні) 2-го порядку до канонічного вигляду, а особливо дослідження канонічних рівнянь ліній та поверхонь 2-го порядку (еліпсоїда, гіперболоїдів і параболоїдів), розв'язування задач на побудову за допомогою циркуля та лінійки тощо.

Швидкий прогрес у галузі інформаційних технологій дає змогу використовувати персональні комп'ютери як ефективний засіб навчання, яке здійснюється за допомогою комп'ютерних навчальних програм.

Для візуалізації побудови геометричних рисунків на лекційних і практичних заняттях з геометрії використовуємо динамічні рисунки виконані в програмах 3D Grapher, Advanced Grapher, Maxima, DynamicGeometry, в середовищі професійного математичного пакету інтерактивної геометрії Geogebra та ін. Для демонстрацій графіків під час вивчення математики було визначено, що все ж таки саме для демонстрацій (без попередньої підготовки) підходять спеціалізовані програми (такі як 3D Grapher або Advanced Grapher).

Наприклад, досить ефективним є використання динамічних рисунків до тем: «Метод перерізів вивчення форми поверхні 2-го порядку», «Перетин поверхні 2-го порядку з площиною», «Поверхні обертання», «Циліндричні і конічні поверхні», «Канонічні рівняння поверхонь другого порядку: еліпсоїд, гіперболоїди і параболоїди» виконаних в програмі 3D Grapher (рис. 1–3).

Ця програма дає змогу швидко побудувати зображення поверхонь другого порядку та легко представити їх у зручному для пояснення вигляді, а це, у свою чергу, допомагає дослідженню властивостей і форми поверхонь, побудові їх зображення, подальшому самостійному дослідженню поверхонь, тобто сприяє кращому засвоєнню теоретичного матеріалу.

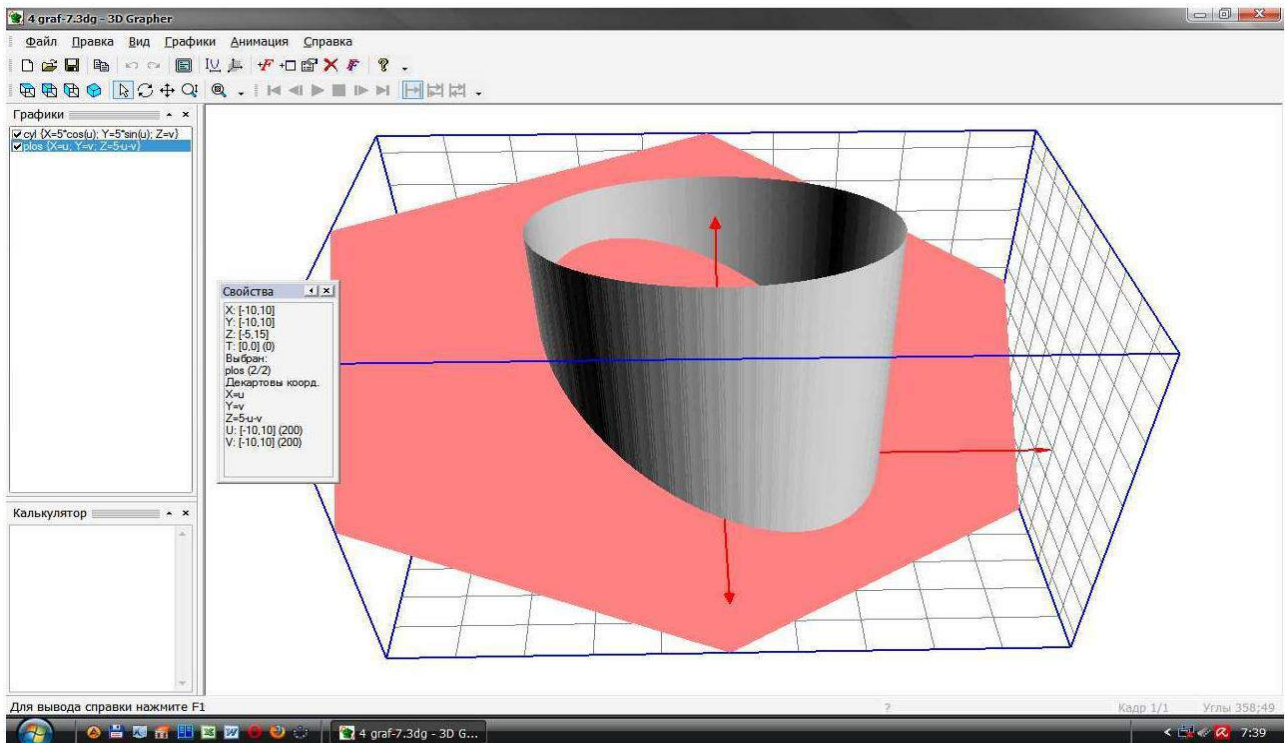


Рис. 1

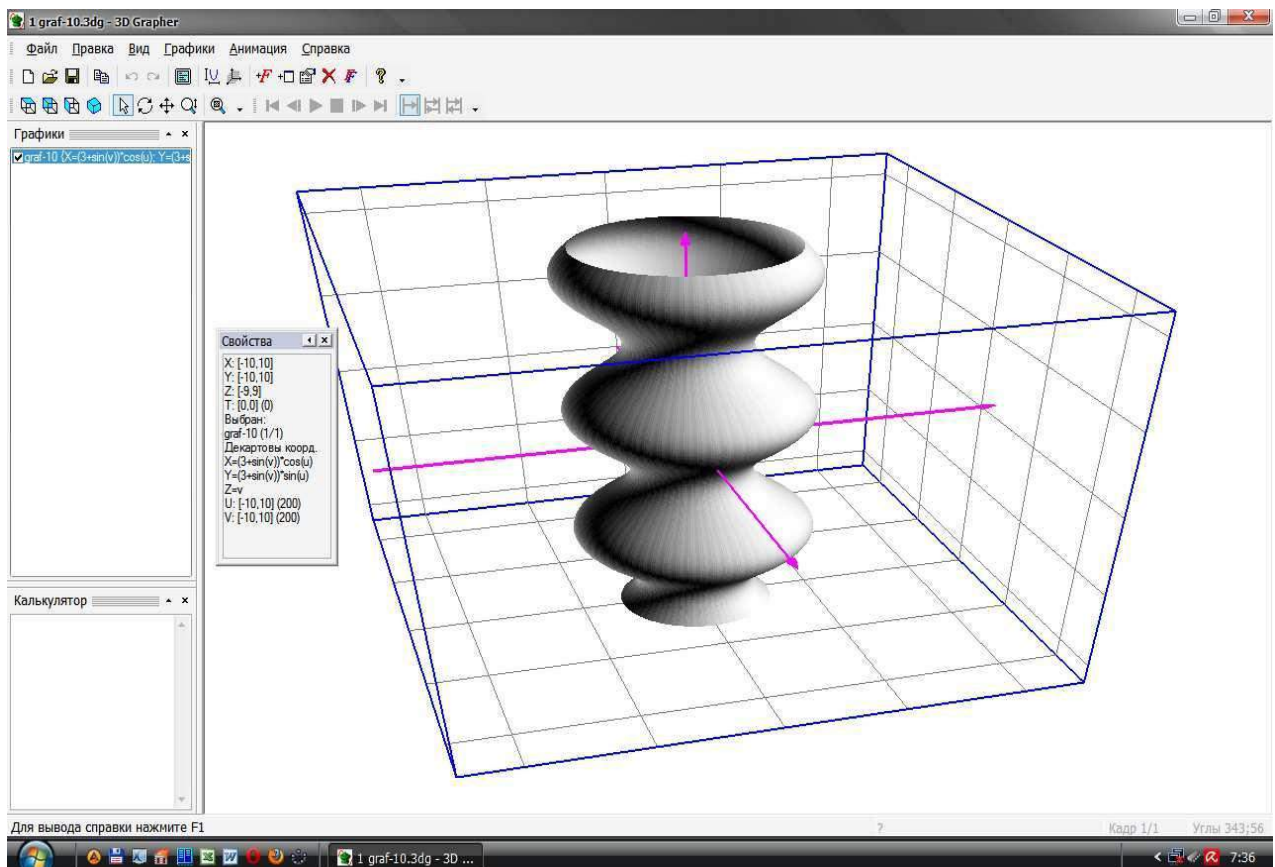


Рис. 2

Після закінчення заняття студенти можуть самостійно допрацювати матеріал лекції чи практичного заняття, з'ясувати застосування вивчених поверхонь у природі, техніці, архітектурі тощо.

Наприклад, цікавою для студентів є інформація про те, що рідина в циліндрі, який обертається, формує параболоїд. Цю властивість використовують, щоб виготовляти рідинно-дзеркальні телескопи з відбивальною рідиною, наприклад живим сріблом (ртуттю). Це сприяє розвитку в студентів логічного та дослідницького мислення, здобуттю здатності до самостійної пізнавальної діяльності, вихованню пізнавального інтересу до дисципліни через застосування міжпредметних зв'язків.

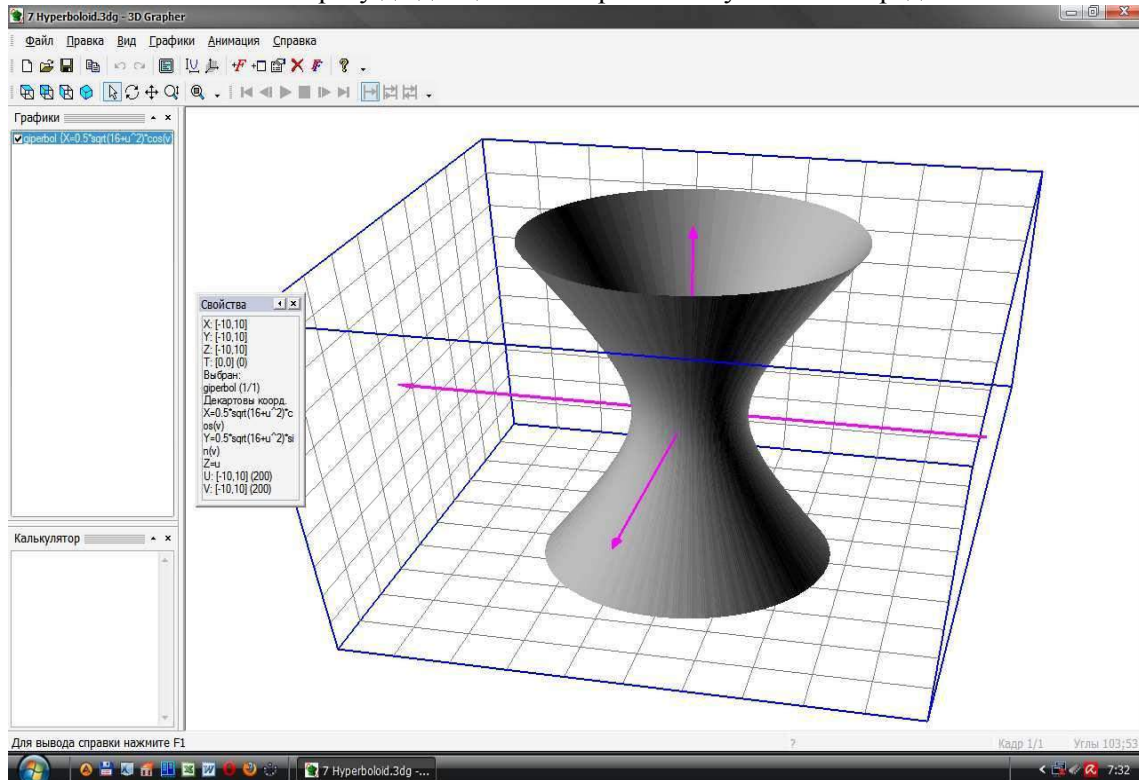


Рис. 3

Програма 3D Grapher є досить простою у використанні, але потужною для побудови графіків. Вона дає змогу створювати анімовані 2D і 3D графіки рівнянь і табличних даних. Окрім того, в одній системі координат може бути необмежена кількість графіків, кожен із яких може відобразитися за допомогою точок, ліній і поверхонь. Аналітичні функції задаються в параметричному вигляді й можуть містити до трьох незалежних змінних, уключаючи зміну часу для анімації. Систему координат з графіками можна обертати, переміщати й масштабувати в реальному часі. Програма дозволяє відстежувати й виводити координати курсору на площині або в тривимірній системі координат. Програма має зручний інтерфейс і дає змогу в лічені секунди побудувати графік і переглянути під різним кутом зору тривимірну фігуру. Повноекранний режим робить її повністю придатною для демонстрації учням і студентам.

GeoGebra – це динамічне програмне забезпечення для математики, яке поєднує в собі алгебру, геометрію та арифметику. З одного боку, GeoGebra – динамічна геометрична система. У ній можна досить легко виконувати різноманітні побудови за допомогою точок, векторів, прямих, дуг тощо. З іншого боку, координати та рівняння об'єктів можуть бути введені безпосередньо, тобто існує безпосередній зв'язок алгебри з геометрією. GeoGebra розроблялась для вивчення математики в школах, а тому має інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс і не потребує значних зусиль для засвоєння. Одним із значних її позитивів є можливість покрокового відображення ходу побудови фігур. Отже, є можливість анімовано змінювати координати точок, тоді фігура ніби оживає на моніторі, змінюючи своє зображення внаслідок зміни координат опорних точок.

Наші дослідження показали, що візуалізація на лекційних і практичних заняттях динамічності побудови геометричних рисунків, які виконані в середовищі професійного математичного пакета Geogebra, у процесі вивчення змістового модуля «Розв'язування задач на побудову за допомогою циркуля та лінійки» навчальної дисципліни «конструктивна геометрія» дозволяє більш ефективно

сформувати у студентів знання, уміння і навички з даного матеріалу, сприяє кращому володінню методами розв'язування задач на побудову.

Однією з важливих переваг динамічного рисунка, виконаного в програмі Geogebra, є ще те, що він надає можливість продемонструвати не лише кроки побудови як анімацію, а й одразу провести дослідження щодо існування розв'язків та їх кількості. Адже змінюючи на рисунку початкове положення окремо кожної, наприклад із точок A та B , кола ω чи прямої d , бачимо, як змінюватиметься розташування допоміжних, а, отже, і шуканих фігур. Такі динамічні рисунки сприяють розвитку просторової уяви, просторового, логічного та дослідницького мислення, просторового бачення студента, спонукають його до міркувань щодо конструктивних властивостей заданих і шуканих фігур, які він успішно використовує під час розв'язування наступних задач. Наведемо приклад задачі, розв'язаної методом подібності: Дано кут AOB та точка M у внутрішній області цього кута. Побудувати коло, яке проходить через точку M і дотикається сторін даного кута (рис. 4).

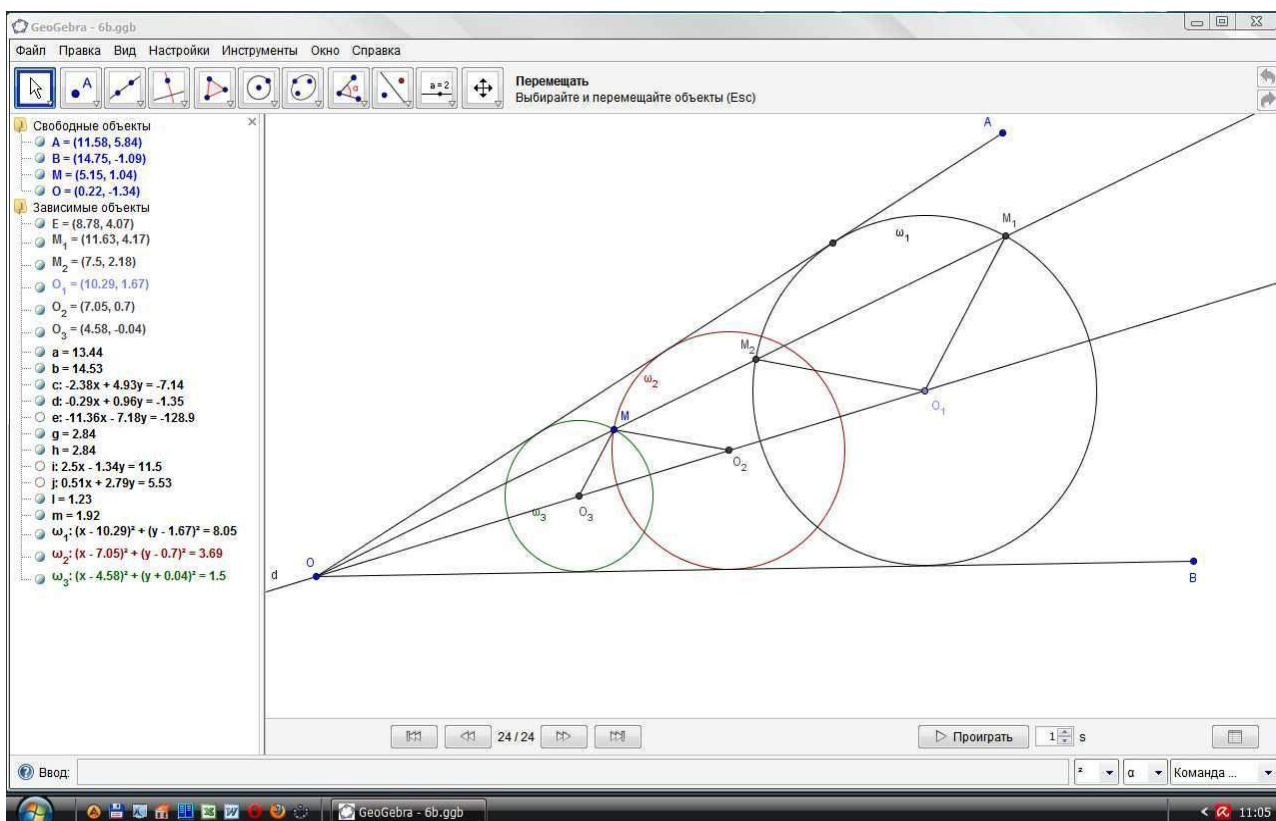


Рис. 4

Використання мультимедійних презентацій за допомогою мультимедійного проектора в процесі викладання геометрії надає низку переваг. Наприклад, презентації можна створювати не лише для показу на стінному екрані для студентів даної аудиторії, але і їх можна використовувати для індивідуального перегляду на комп'ютері. Комп'ютерні презентації можна використовувати і для занять із безпосередньою участю викладача, і без його участі, що відкриває нові можливості для самоосвіти. Розроблені презентації до лекцій (наприклад «Розв'язування задач на побудову методом подібності», «Розв'язування задач на побудову методом інверсії» та ін.) сприяють реалізації практичної і прикладної спрямованості вивчення геометрії, використанню наступнісних зв'язків із вивченими темами, формуванню в студентів графічної культури, інтересу до геометрії як навчальної дисципліни, сприяють мотивації навчальної діяльності.

Під час вивчення окремих змістових модулів навчальних дисциплін «Аналітична геометрія», «Конструктивна геометрія» студенти I та II курсів напряму підготовки «Математика» також самостійно створюють, проєктують і розробляють комп'ютерні презентації і проєкти, а потім захищають їх, що сприяє високому рівню мотивації до навчання, розвитку навичок мислення та навичок до самостійної дослідницької діяльності.

Для посилення уваги щодо організації та контролю самостійної, індивідуальної роботи студентів, яка передбачає поглиблення, узагальнення та закріплення знань, котрі студенти отримують у процесі навчання і застосовують їх на практиці, об'єктивності в оцінюванні їхніх знань, умінь і навичок розробляємо індивідуальні домашні завдання (ІДЗ). Для виконання деяких завдань студенти повинні використовувати програму Advanced Grapher, порівнюючи отримані результати з графічним зображенням. Виконання студентами ІДЗ (наприклад зі змістових модулів «Канонічні рівняння ліній 2-го порядку» та «Загальна теорія ліній 2-го порядку») допомагає їм оволодіти методами досліджень ліній другого порядку, навчитися використовувати ІКТ під час побудови графіків функцій у різних системах координат, розвиває здатність самостійно набувати нові знання і уміння, графічну культуру, дослідницьке, логічне та конструктивне мислення, комп'ютерну грамотність, формує уявлення про цілісну картину світу. Це сприяє набуттю студентами вміння аналізувати математичні факти, закономірності і теорії на предмет логічної строгості та повноти, використовувати аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний методи розв'язування математичної проблеми.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Використання інформаційно-телекомуніка-

ційних технологій у процесі вивчення геометрії надає можливість викладачам підвищити якість засвоєння навчального матеріалу шляхом його унаочнення, забезпечити індивідуальний підхід до кожного студента, продовжити формувати у студентів графічну культуру, підвищити рівень мотивації до навчання та залучати їх до дослідницької діяльності та самоосвіти. Такий підхід сприяє оптимізації навчального навантаження студентів; засвоєнню ними основного змісту навчальної дисципліни; об'єктивності в оцінюванні знань і умінь; формуванню в них вміння здійснювати самоосвіту заздалегідь складеним планом відповідно до певних умов; формуванню вміння здійснювати само-контроль і самооцінку навчальної діяльності, а також дає змогу оперативно перевіряти і здійснювати корекцію навчального процесу в разі потреби.

Джерела та література

1. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; гол. ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
2. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://maxima.sourceforge.net>
3. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.geogebra.org>

Тютюн Любовь. *Некоторые аспекты использования информационно-телекоммуникационных технологий в процессе преподавания геометрии в педуниверситете.* В век информационных технологий, необ-

ходимо научить учащихся и студентов использовать компьютер не только в качестве пользователей, но и для решения серьезных математических задач. Поэтому актуальной сейчас является проблема профессиональной подготовки будущих учителей математики и физики, которые будут иметь не только достаточно высокий уровень математической подготовки, но и будут готовы использовать современные технологии обучения.

Задачей работы является обоснование целесообразности и раскрытие специфики использования программных средств в обучении геометрии в педагогических университетах.

Определены особенности, преимущества и возможности имеющегося бесплатного программного обеспечения, которое используется для визуализации построения геометрических рисунков на лекционных и практических занятиях по геометрии. Указано на какие программные пакеты математических программ следует обращать внимание будущих учителей математики в педуниверситетах.

Ключевые слова: геометрия, построение рисунков, программное обеспечение для математики.

Tyutyun Lyubov. *Some Aspects of the Use of Modern Technology in Teaching Geometry at the Pedagogical University.* In the age of information technologies it is necessary to teach pupils and students to use computers not only as users but also for solving serious mathematical problems. Therefore the extreme topicality gains the problem of training of future mathematics and physics teachers which have not only high level of mathematical preparation but also must be prepared to use modern teaching technologies.

The objective of work is to ground the expediency and expose the specificity of the software tools usage in teaching geometry in Pedagogical Universities.

The features, advantages and capabilities of existing free software that is used to visualize the construction of geometrical figures for lectures and seminars on geometry have also been determined. Mathematical software packages which should be paid attention by future teachers of mathematics in Pedagogical Universities have been specified as well.

Key words: geometry, construction drawings, software for mathematics.