

Потім натискаємо кнопку «Кінцева вершина», і в полі, де знаходиться граф, вибираємо кінцеву точку, до якої потрібно знайти найкоротший шлях (рис.5). Натискаємо кнопку «Знайти шлях». Програма виводить результат (рис.6).

Описана програма була апробована в курсі дискретної математики у 2011-2012 році

**Висновки.** Для поліпшення якості засвоєння матеріалу дискретної математики та залучення студентства до наукових пошуків доцільно ставити задачі про авторську реалізацію напрацьованих алгоритмів з їх візуальною підтримкою.

Нами було організовано дослідження з розробки такого середовища, в якому на інтуїтивному рівні можна розв'язати задачу пошуку найкоротшого шляху за алгоритмом Дейкстри.

Апробація описаної програми була здійснена на заняттях з дискретної математики в Сумському державному педагогічному університеті ім.А.С.Макаренка у 2011-2012 роках і підтвердила свою ефективність. Використання оболонки підвищило не тільки зацікавленість темою, а і якість засвоєння навчального матеріалу

Наразі вивчаються шляхи реалізації інших алгоритмів через подібні електронні оболонки для підтримки вивчення дискретної математики.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Алгоритм Дейкстри / [електронний ресурс]. – режим доступу: [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC\\_%D0%94%D0%B5%D0%B9%D0%BA%D1%81%D1%82%D1%80%D1%8B](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC_%D0%94%D0%B5%D0%B9%D0%BA%D1%81%D1%82%D1%80%D1%8B)
2. Бобровський С. Delphi 7. Учебный курс. - СПб.: Питер, 2004. - 735 с. Применение MAPLE для изучения теории графов / [електронний ресурс]. – режим доступу: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-229878.html#7527500>
3. Примеры применения пакета networks / [електронний ресурс]. – режим доступу: <http://mapleseven.net/Glava16/Index14.htm>
4. Теория графов / [електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.ict.edu.ru/ft/004708/maple30.html>

#### РЕЗЮМЕ

**Семенихина Е.В., Кушнерьов А.С. Опыт организации исследовательской деятельности студентов по дискретной математике.** *Статья посвящена научно-исследовательской работе студентов на примере реализации алгоритма Дейкстры - алгоритм поиска кратчайшего расстояния в графах. Упомянутый алгоритм реализован с помощью визуального программирования Delphi и внедрен в учебный процесс Сумского государственного педагогического университета им. А.С.Макаренка. Статья описывает идею практической реализации описанного алгоритма и приводит скриншоты программы, созданной автором оболочки.*

**Ключевые слова:** *исследовательская деятельность, самостоятельная работа, алгоритмы дискретной математики, алгоритм Дейкстры, программирование на Delphi.*

#### SUMMARY

**Semenikhina E., Kushneryov O. Experience of organizations of researching activity of students in discrete mathematician.** *Article is devoted to the research work of the students using the example of Dijkstra's algorithm - algorithm for finding the shortest distance in graphs. This algorithm is implemented using a visual programming Delphi and introduced into the learning process of the Sumy State Pedagogical University named after Makarenko. This paper describes the idea of practical implementation of the above algorithm and screenshots created by the author of the shell.*

**Key words:** *researching activity, self-work, algorithms of discrete mathematic, Dijkstra's algorithm, programming in Delphi.*

УДК 004.032.6:371.621.4:51:371.32:514

Ю.В. Шапшай

А.О. Розуменко

Сумський державний педагогічний університет

## МУЛЬТИМЕДІЙНЕ ОБЛАДНАННЯ СУЧАСНОГО КАБІНЕТУ МАТЕМАТИКИ ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРІЇ В 7 КЛАСІ

*У статті розглянуто проблему організації навчання учнів у кабінеті математики, який обладнаний сучасними засобами навчання; обґрунтовано доцільність використання на уроках геометрії в 7 класі як традиційних креслярських інструментів, так і мультимедійних засобів навчання (інтерактивна дошка,*

комп'ютер, проектор). Запропоновано фрагменти уроків з геометрії у 7 класі з тем «Коло», «Коло, описане навколо трикутника», «Дотична до кола», «Коло, вписане в трикутник», на яких за допомогою мультимедійних засобів навчання організовано пошукову діяльність учнів. Визначено загальну схему організації пошукової діяльності учнів на уроках такого типу.

**Ключові слова:** кабінет математики, мультимедійне обладнання, уроки з геометрії, коло, дотична до кола, коло вписане, коло описане.

**Постановка проблеми.** Система середньої освіти в своєму розвитку переживала різні періоди. Один з них можна назвати «Кабінетна система». Це словосполучення ввійшло в життя школи в семидесяті роки. Загальний настрій того часу відображають слова: «Високі результати навчання математики досягаються, якщо в школі обладнано кабінет математики, в якому все до останньої дрібниці сприяє підвищенню ефективності праці вчителя та учнів, удосконаленню навчально-виховної роботи з предмету» [1, с. 7]. Учителі застосовували настінні таблиці з математики, які централізовано надходили до шкіл разом з методичними рекомендаціями щодо їх використання; діафільми і комплекти діапозитивів, що випускали державні підприємства; навчальні кінофільми з математики, які можна було взяти в прокаті в методичних кабінетах. «Типовий перелік навчально-наочних посібників і навчального обладнання для загальноосвітніх шкіл з математики» [1, с. 183-190] відповідав вимогам математичної освіти того часу. Яким сьогодні має бути кабінет математики? Сучасний кабінет математики разом з моделями, таблицями, креслярськими інструментами повинен бути забезпечений сучасними технічними засобами навчання. Наявність таких засобів ще не гарантує їх ефективне використання в навчальному процесі. Необхідно розробити методiku використання сучасних засобів навчання з урахуванням змісту навчального матеріалу, вікових особливостей учнів, професійних умінь учителя математики тощо.

**Аналіз актуальних досліджень.** Психолого-педагогічні дослідження доводять, що можливості сучасного уроку й системи освіти взагалі значно розширюються завдяки використанню нових інформаційних технологій. Рішення проблем автоматизації та комп'ютеризації закладів освіти поставлено на загальнодержавному рівні. Як відмічає академік АПН України М.І. Жалдак [2], нині комп'ютер із об'єкта вивчення перетворюється у високо ефективний, багатофункціональний засіб навчання. З використанням персонального комп'ютера підвищується ефективність навчального процесу за рахунок його інтенсифікації та активізації навчально-пізнавальної діяльності, надання їй творчого дослідницького спрямування.

Сучасні педагоги та психологи виділяють такі аспекти використання комп'ютера на уроці: емоційний, науково-інформаційний, методичний психологічний, виховний.

Обґрунтовано, що використання комп'ютера в навчальному процесі дозволяє вирішувати наступні психолого-педагогічні проблеми: комп'ютер підвищує активність роботи учня, збуджує інтерес до навчання; індивідуальна робота з комп'ютером сприяє розвитку самостійності; спілкування з комп'ютером привчає до точності, акуратності, послідовності дій; робота з комп'ютером сприяє розвитку здатності до аналізу й узагальнення; комп'ютер полегшує засвоєння абстракцій, дозволяє представити їх конкретними.

Основою програмного забезпечення технологій комп'ютерного навчання є навчальні програми: від найпростіших контролюючих програм до складних навчальних систем з елементами штучного інтелекту. Технології комп'ютерного навчання можуть мати різний ступінь розвиненості компонентів своїх структур: моделей дисциплін (чому вчити), моделей управління (як вчити), моделей тих, хто навчається (кого вчити).

Методисти попереджають, що запровадження НІТН не повинно перетворюватися на самоціль. Воно має бути педагогічно виправданим, застосовуватись передусім з погляду педагогічних переваг, які воно може забезпечити порівняно з традиційною методикою навчання.

**Мета статті.** Обґрунтувати доцільність використання мультимедійного обладнання на уроках математики та запропонувати схему організації пошукової діяльності учнів на уроках геометрії з використанням мультимедійного обладнання кабінету математики.

**Виклад основного матеріалу.** Одним із сучасних засобів навчання є мультимедійна дошка. Мультимедійна (інтерактивна дошка) – це пристрій, що поєднує екран для відображення інформації та звичайну маркерну дошку. Термін «інтерактивна» означає, що можна взаємодіяти з цим пристроєм безпосередньо, з поверхні дошки.

Наявність мультимедійних засобів навчання в кабінеті математики (інтерактивної дошки, мультимедійного проектору, комп'ютера) та якісного програмного забезпечення дозволяє розширити можливості вчителя, посилити його роль у навчальному процесі (а не навпаки, як може здатися).

Спробуємо обґрунтувати свою думку на прикладі навчання учнів 7 класу теми «Коло і круг. Геометричні побудови». За навчальною програмою з геометрії на вивчення цієї теми заплановано 14 годин. Зміст даної теми містить такі питання: Коло. Круг. Дотична до кола, її властивість. Коло, описане навколо трикутника. Коло, вписане в трикутник. Задача на побудову та її розв'язування. Основні задачі на побудову (побудова трикутника за трьома сторонами; побудова кута, що дорівнює даному; побудова бісектриси даного кута; поділ даного відрізка навпіл; побудова прямої, яка перпендикулярна до даної прямої). Геометричне місце точок. Метод геометричних місць.

У програмі зауважено, що необхідно розвивати графічні вміння учнів, які включають: зображення геометричних фігур та їх елементів, виконання допоміжних побудов за даними умов задач і простіші побудови фігур циркулем та лінійкою.

Обсяг матеріалу значний, кількість годин на вивчення невелика, при цьому геометричні факти, що вивчаються, широко використовуються при подальшому навчанні математики.

Очевидно, що забезпечити і засвоєння учнями теоретичного матеріалу і формування умінь виконувати побудови за відведений час майже неможливо. На нашу думку, гармонійне поєднання «традиційних» лінійки та циркуля з використанням на певному етапі мультимедійного обладнання дозволяє не тільки оптимізувати процес навчання даної теми, але й розвиває в учнів пошукові вміння, підвищує інтерес до дослідницької діяльності, сприяє посиленню пізнавальної мотивації взагалі.

При навчанні учнів даної теми доцільно використовувати мультимедійне обладнання (інтерактивну дошку) і пакет DG («Динамічна геометрія»).

Ми пропонуємо використовувати частково-пошуковий метод, який передбачає підготовку вчителем системи запитань, завдань, при обговоренні чи виконанні яких учні самостійно приходять до певних висновків, а саме: формулюють означення понять, «відкривають теореми», знаходять спосіб розв'язування задач. Програмне середовище DG дозволяє організувати діяльність учнів саме в такий спосіб.

На нашу думку, при вивченні тем «Коло», «Коло, описане навколо трикутника.», «Дотична до кола», «Коло, вписане в трикутник.» доцільно організувати діяльність учнів за такою схемою:

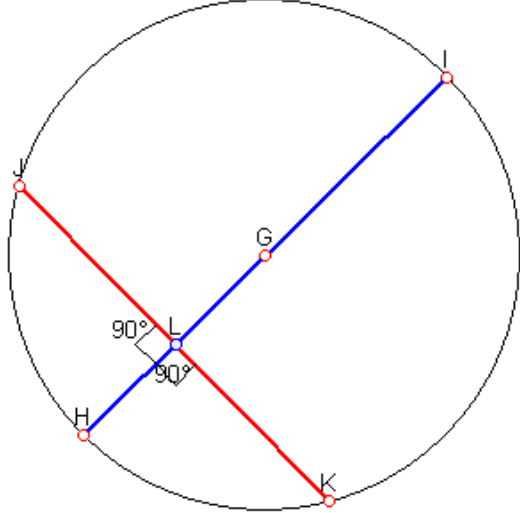
- 1) ознайомлення з означеннями основних понять теми;
- 2) виконання пошукових завдань в середовищі пакету DG;
- 3) формулювання гіпотези;
- 4) логічне обґрунтування (або спростування) висунутої гіпотези;
- 5) формулювання загального висновку.

Прокоментуємо фрагменти уроків з названих тем відповідно до запропонованої схеми. Всі необхідні побудови виконуються в середовищі пакету DG (зображення на дошці – дивись таблиці 1-4, а також рисунки 1-4).

**Фрагмент уроку з теми «Коло»**

Основні поняття теми: коло, радіус, хорда, діаметр.

Таблиця 1

Коментар вчителя і виконання побудов в середовищі пакету DG	Зображення на дошці
<p>1. Будуємо довільне коло. Центр зафіксований.</p> <p>2. Проведемо довільну хорду, яка не є діаметром кола.</p> <p>3. Знайдемо середину проведеної хорди.</p> <p>4. Проведемо діаметр кола, що проходить через дану точку.</p> <p>5. Виміряємо кути, що утворилися при перетині цих відрізків.</p>	

Учитель: Яку відповідь ви отримали? Що можна сказати про діаметр кола, що проходить через середину хорди?

Учні формулюють *гіпотезу*: Діаметр кола, який проходить через середину хорди, перпендикулярний до неї.

Учитель пропонує учням обґрунтувати справедливості гіпотези (розв'язання задачі в зошиті).

Учитель пропонує сформулювати обернене твердження.

Учні: Діаметр кола, що перпендикулярний до хорди, ділить її пополам.

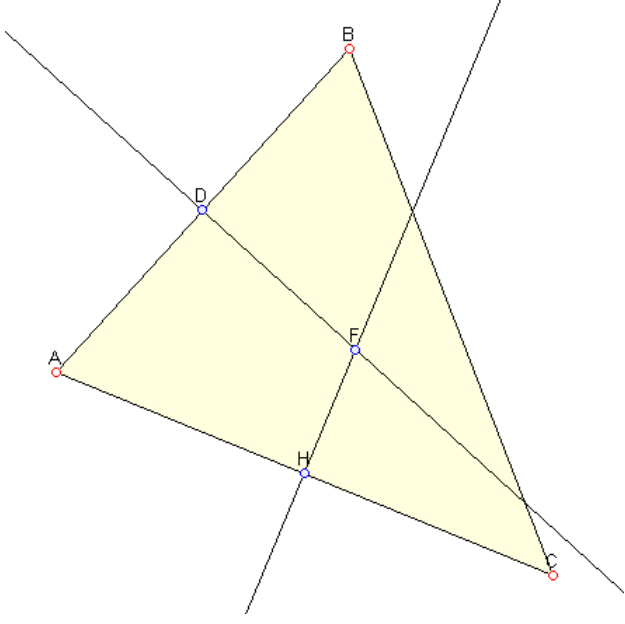
Учитель: Чи справджується це твердження?

Учні роблять припущення. Вчитель виконує відповідні побудови (але тепер спочатку будує перпендикулярний діаметр, а потім перевіряє ділення хорди навпіл). Учні переконуються в справедливості оберненого твердження. Вчитель підкреслює необхідність теоретичного обґрунтування висновку і пропонує розв'язати відповідну задачу.

**Фрагмент уроку з теми «Коло, описане навколо трикутника».**

Основні поняття теми: серединний перпендикуляр до відрізка, коло, описане навколо трикутника.

Таблиця 2

Коментар вчителя і виконання побудов в середовищі пакету DG	Зображення на дошці
<p>1. Побудуємо довільний трикутник.</p> <p>2. Побудуємо серединні перпендикуляри до двох сторін трикутника.</p> <p>3. Зафіксуємо точку перетину двох прямих.</p>	

Після виконання третього кроку вчитель пропонує учням довести, що серединні перпендикуляри до двох сторін трикутника завжди перетинаються (розв'язання задачі в зошиті).

Учитель: Чи буде проходити через точку перетину серединних перпендикулярів до двох сторін трикутника серединний перпендикуляр до третьої сторони трикутника?

Учні висувають *гіпотези*: так (ні).

Учитель проводить серединний перпендикуляр до третьої сторони трикутника (рис. 1). Яка гіпотеза справдилась?

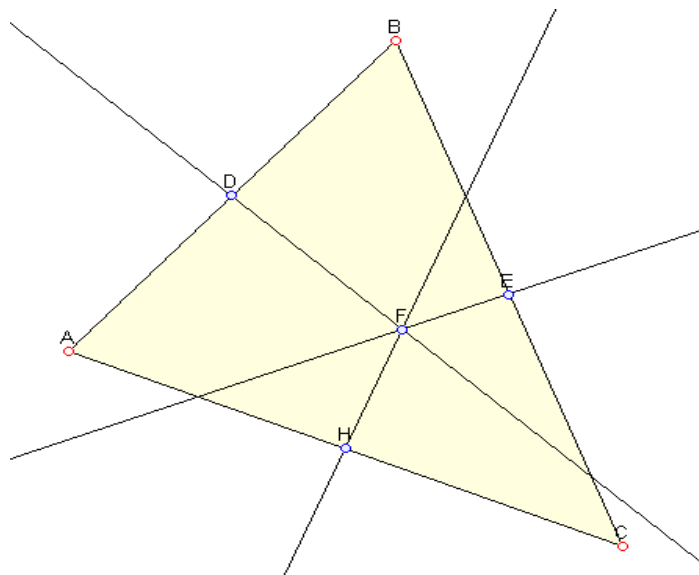


Рис. 1

Висновок треба обґрунтувати.

Учитель пропонує розглянути теорему про центр кола, описаного навколо трикутника. Після формулювання та традиційного доведення теореми учитель проводить коло з центром в даній точці і учні наочно переконуються, що воно проходить через усі вершини трикутника, тобто є описаним (рис. 2).

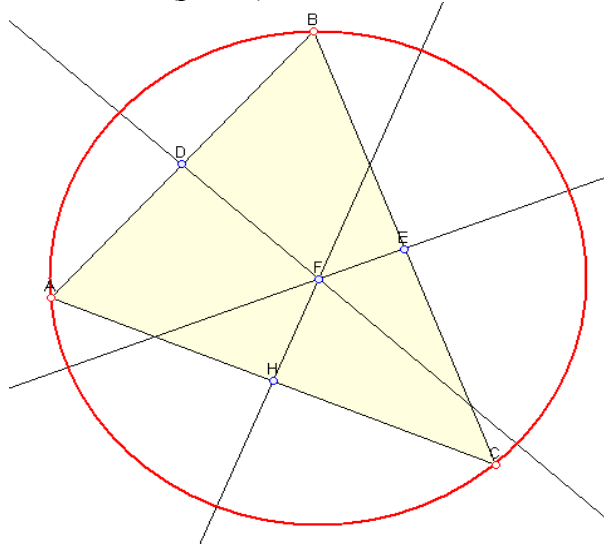


Рис. 2

Учитель динамічно змінює вид трикутника (за допомогою рухомих точок) і акцентує увагу учнів на розміщення центру кола, описаного навколо трикутника, в залежності від виду трикутника (гострокутний, прямокутний, тупокутний). Особливу увагу звертають на те, що центр кола, описаного навколо прямокутного трикутника є серединою гіпотенузи. Цю властивість слід в подальшому обґрунтувати теоретично, так як вона часто використовується при розв'язанні задач.

**Фрагмент уроку з теми «Дотична до кола».**

Основні поняття теми: дотична до кола.

Таблиця 3

Коментар вчителя і виконання побудов в середовищі пакету DG	Зображення на дошці
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Побудуємо довільне коло.</li> <li>2. Виберемо на колі довільну точку.</li> <li>3. Побудуємо радіус кола, що проходить через вибрану точку.</li> <li>4. Побудуємо пряму, що проходить через вибрану точку і перпендикулярна до проведеного радіуса.</li> </ol>	

Учитель: Скільки спільних точок мають коло і побудована пряма?

Учні формулюють *гіпотезу*: коло і побудована пряма мають одну спільну точку.

Учитель змінює положення точки дотику на колі, радіус кола. Учні спостерігають і роблять висновок про те, що ці чинники не впливають на загальний висновок.

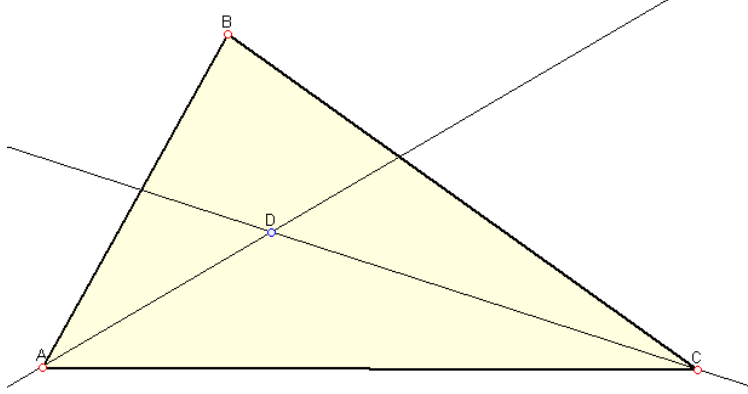
Учитель: Доведіть, що дотична до кола не має з ним інших спільних точок, крім точки дотику (розв'язання задачі).

Учні під керівництвом учителя формулюють основну властивість дотичної та коментують побудову дотичної до заданого кола в точці, яка належить колу за допомогою косинця.

**Фрагмент уроку з теми «Коло, вписане в трикутник».**

Основні поняття теми: бісектриси трикутника, центр кола, вписаного в трикутник.

Таблиця 4

Коментар вчителя і виконання побудов в середовищі пакету DG	Зображення на дошці
1. Побудуємо довільний трикутник. 2. Проведемо бісектриси двох кутів трикутника. 3. Зафіксуємо точку перетину двох бісектрис.	

Учитель: якщо провести третю бісектрису трикутника, то чи буде вона проходити через точку перетину перших двох?

Учні висувають *гіпотези*: так (ні).

Учитель: Проведемо третю бісектрису (рис. 3). Яка гіпотеза справдилась ?

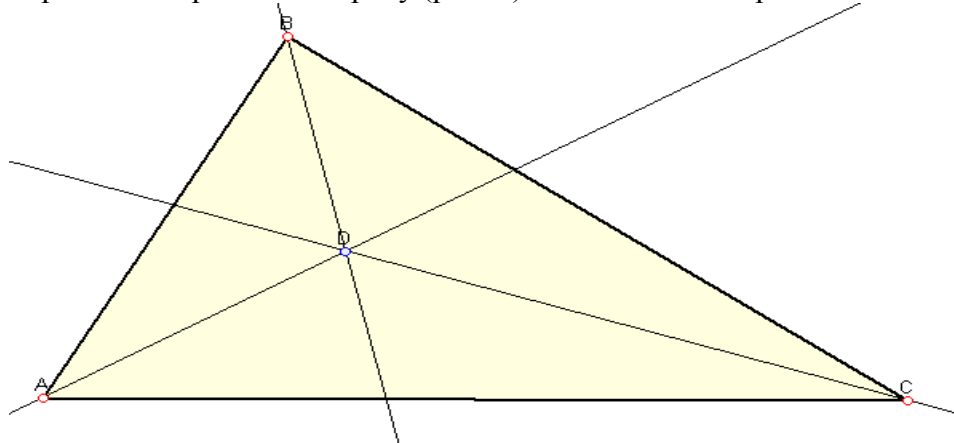


Рис. 3

Учитель: Довести, що центр кола, вписаного в трикутник, є точкою перетину його бісектрис.

Після доведення теореми вчитель буде вписане коло і покаже як визначити його радіус (рис. 4).

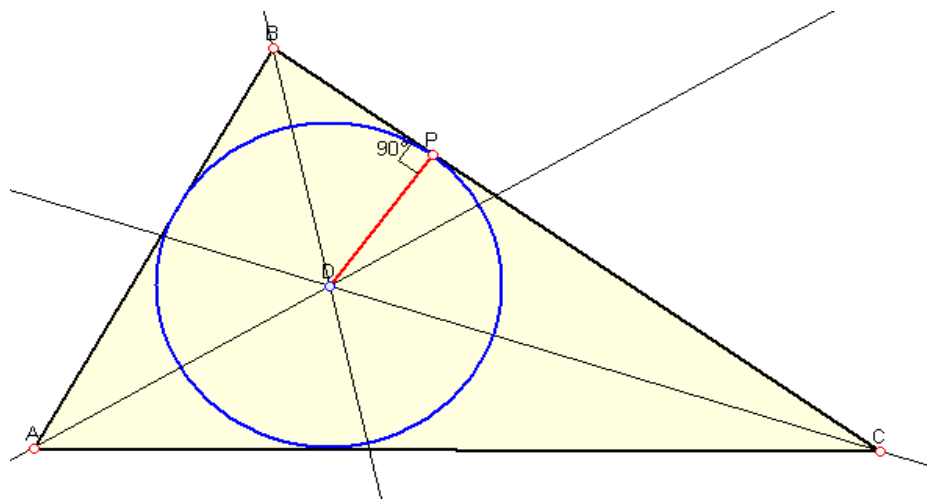


Рис. 4

Задачі на побудову, які необхідно розв'язувати за допомогою циркуля і лінійки розглядаються після вивчення запропонованих тем, отже така організація навчання не суперечить специфіці геометрії, а навпаки підсилює її.

Виконання побудов в середовищі DG не заміняє креслярські інструменти, а дозволяє вчителю зосередити увагу на процесі міркувань, підведенні учнів до самостійних висновків, на необхідності подальшого логічного обґрунтування або спростування сформульованих гіпотез. Побудови в середовищі DG вчитель може виконувати безпосередньо в ході уроку, а може підготувати їх завчасно, а потім скористатися покроковим відтворенням побудов, що дозволяє зробити пакет. Зображення на дошці є чіткими, правильними, достатньо великими за розміром, їх можна зробити кольоровими, можна змінювати їх параметри. Якщо кабінет математики обладнаний комп'ютерами в достатній кількості і учні мають певні вміння роботи з даною програмою, то всі побудови вони можуть виконати самостійно, але в такому випадку ускладнюється колективне обговорення геометричних фактів.

**Висновок.** На нашу думку, мультимедійні засоби навчання можна використовувати на різних етапах процесу навчання.

1. При поясненні нового матеріалу: організація пошукової діяльності учнів, створення проблемної ситуації тощо.

2. При формуванні вмінь і навичок: розв'язання задач за готовими кресленнями, виконання усних вправ.

3. При контролі та корекції знань: реалізація тестової перевірки безпосередньо на уроці за досить короткий проміжок часу.

4. При узагальненні та систематизації знань: опрацювання узагальнюючих схем, систематизуючих таблиць, створення опорних конспектів.

Ефективність використання мультимедійних засобів навчання залежить, зокрема, від:

- 1) наявності якісного програмного забезпечення;
- 2) розробки методичних рекомендацій щодо його використання;
- 3) рівня комп'ютерної грамотності вчителя.

Отже, вирішення проблеми ефективного використання мультимедійних засобів навчання потребує об'єднання зусиль програмістів, психологів, методистів та вчителів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Оборудование кабинета математики: Пособие для учителей / В.Г. Болтянский, М.Б. Волович, Э.Ю. Красс, Г.Г. Левитас. – М.: Просвещение, 1981. – 191 с.
2. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів / Мирослав Жалдак. – К. : Техніка, 1997. – 303 с.



#### РЕЗЮМЕ

**Шапшай Ю.В., Розуменко А.О. Мультимедийное оборудование современного кабинета математики и его использование на уроках геометрии в 7 классе.** В статье рассмотрено проблему организации обучения учеников в кабинете математики, который оборудован современными средствами обучения; обоснована целесообразность использования на уроках геометрии в 7 классе как традиционных чертежных инструментов, так и мультимедийных средств обучения (интерактивная доска, компьютер, проектор). Предложено фрагменты уроков по геометрии в 7 классе с тем «Окружность», «Окружность, описанная вокруг треугольника», «Касательная к окружности», «Окружность, вписанная в треугольник», на которых с помощью мультимедийных средств обучения организовано поисковую деятельность учащихся. Определена общая схема организации поисковой деятельности учащихся на уроках такого типа.

**Ключевые слова:** кабинет математики, мультимедийное оборудование, уроки геометрии, окружность, касательная к окружности, вписанная окружность, описанная окружность.

#### SUMMARY

**Y. Shapshay, A. Rozumenko. Multimedia equipment modern cabinet mathematics that its use in geometry lessons in 7<sup>th</sup> grade.** In the article the problem of training of students in the study of mathematics, which is equipped with modern teaching aids, the expediency of use in geometry lessons in 7<sup>th</sup> grade as a traditional drawing tools, and multimedia learning (interactive whiteboard, a computer, a projector). Fragments suggested lessons on geometry in 7<sup>th</sup> grade with the "circle", "circle circumscribed about the triangle," "tangent to the circle", "circle inscribed in a triangle", in which the use of multimedia learning activities of students organized a search. Defined a common scheme of the search activity of students in class of this type.

**Keywords:** study mathematics, multimedia equipment, geometry lessons, circle, tangent to the circle, inscribed circle, circumscribed circle.