

**І.Г. Ленчук**  
Доктор педагогічних наук, професор,  
Житомирський державний університет імені І. Франка, м. Житомир  
lench456@gmail.com

**А.Ц. Франовський**  
Кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
Житомирський державний університет імені І. Франка, м. Житомир  
integral52@mail.ru

## ППЗ НАВЧАННЯ І КОНСТРУКТИВНА ПЛАНІМЕТРІЯ

З позицій педагогіки та психофізіології, ефективність формування дисципліною «Математика» творчих, дослідницьких здібностей студента (учня) прямо залежить від правильно організації навчання. Одним із змістових недоліків, суттєвих стратегічних вад шкільного курсу геометрії слід вважати відсутність *системного підходу до розв'язування планіметричних задач на побудову*. Дотепер не акцентується значущість інноваційних педагогічних технологій викладання й учіння *позиційної та метричної* геометрії: нехтують наочністю, яку визнано *фундаментальним принципом дидактики*, не в пошані методи геометризації та уможлидного конструктивізму, практично *відсутня комп'ютерна підтримка* діяльності суб'єктів освітнього процесу. Все це стримує ефективний розвиток, професійне й особистісне зростання того, хто вчиться.

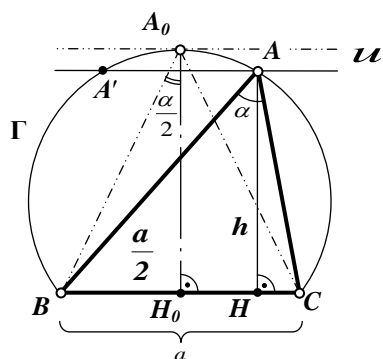
Спілкуючись з учителями математики відчуваєш, що означена тема їх майже не займає, оскільки, як вони вважають, розділ «конструктивна планіметрія» не обов'язковий, другорядний у школі, на такі непрості задачі не вистачає часу, вони малозрозумілі учням. До того ж, діюча навчальна програма не передбачає розв'язування таких задач. Така позиція укладачів програми, вчителів глибоко помилкова, адже вміння **вести пошук** шляху розв'язування задачі, **обґрунтовувати** істинність результату та ще й **досліджувати** умови існування і ситуаційні варіації уявних (рисункових) конструкцій є вищим проявом творчості.

Чи є сьогодні полісенсорні можливості розширення візуального представлення інформації у сфері найпершої з наук, підвищення мотивації учіння, відтворення реального стану оперування об'єктами планіметрії, вдаючись, пріоритетно, до конструктивних методів діяльності? Розвиток інформаційно-комп'ютерних технологій накладає свій відбиток на освітній процес. Ефективне залучення комп'ютерів до навчання створило передумови для інноваційних перетворень: набули широкого застосування педагогічні програмні засоби (ППЗ), у попиті сучасні електронні мультимедійні підручники, створюються освітні портали, впроваджуються «хмарні» навчальні сервіси, виникають мережеві спільноти науковців і т. ін.

Серед ППЗ інтегрованого характеру, призначених для ефективного використання у вивченні тих чи інших розділів математики і цілком придатних для розв'язування геометричних задач, варто виділити такі програмні засоби: GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, Derive, DG, GeoGebra, SAGE, SciDAVis тощо.

Можна припустити, що прогрес у геометричній освіті певною мірою залежить від рівня її поміркованої, фахової комп'ютеризації. Нижче розкриємо цю тезу на прикладі задачі, розв'язаної методом ГМТ.

В якості робочого інструменту обираємо програму **GRAN-2D**. В ній розробниками закладено всі НП і більшість ОП, а можливість збереження взаємозв'язків між задіяними об'єктами дозволяє прослідкувати всі етапи розв'язання задачі, ідеально оформляти рисунки, демонструвати з допомогою так званих «керуючих кнопок» динаміку створення навчальної моделі. Не менш важливою перевагою ППЗ є його доступність у створенні макроконструкцій – сукупності об'єктів базових типів, призначених для спрощеного задавання комбінацій геометричних фігур, що часто використовуються.



**Рис. 1. Побудова трикутника**

**Задача.** Побудувати трикутник, за стороною, її протилежним кутом і висотою, проведеною з вершини цього кута.

Аналіз. Нехай трикутник  $ABC$  задовольняє умову задачі (рис. 1):  $BC = a$ ,  $\angle A = \alpha$ ,  $AH \perp BC$  і  $AH = h$ . Вершини  $B$  і  $C$  шуканого трикутника легко побудувати (1)<sup>1</sup>. Залишається знайти на рисунку єдину точку  $A$ , яка задовольняє двом вимогам умови:

- 1)  $A \in u$ , де пряма  $u \parallel BC$  і розташована на відстані  $h$  від  $BC$  (2);
- 2) вершина  $A$  належить сегменту кола  $\Gamma$ , який спирається на відрізок  $BC$  і вміщує кут  $\alpha$  (3). Тому  $A = u \cap \Gamma$  (4). Трикутник  $ABC$  можна вважати побудованим (5).

Таким чином, побудовний етап вміщує п'ять «стандартних»

<sup>1</sup> Кроки етапу «Побудова» подаємо у круглих дужках. Решту етапів розв'язання задачі опускаємо.

операції: 1). Відкладання на будь-якому промені відрізка  $BC = a$ , який задається умовою; 2). Проведення прямої  $u$ , паралельної  $BC$ , на відомій відстані  $h$  від неї; 3). Побудову ГМТ (дуги кола  $\Gamma$ ), з яких відрізок  $BC$  видно під заданим кутом  $\alpha$ ; 4). Фіксацію точок ( $A$ ) перетину прямої  $u$  і кола  $\Gamma$ ; 5). З'єднання відрізками точки  $A$  з точками  $B$  і  $C$ .

Далі, в установленому порядку, подаємо знімок з екрана ПК навчальної динамічної моделі щойно розв'язаної задачі, яку реалізовано у програмі GRAN-2D.

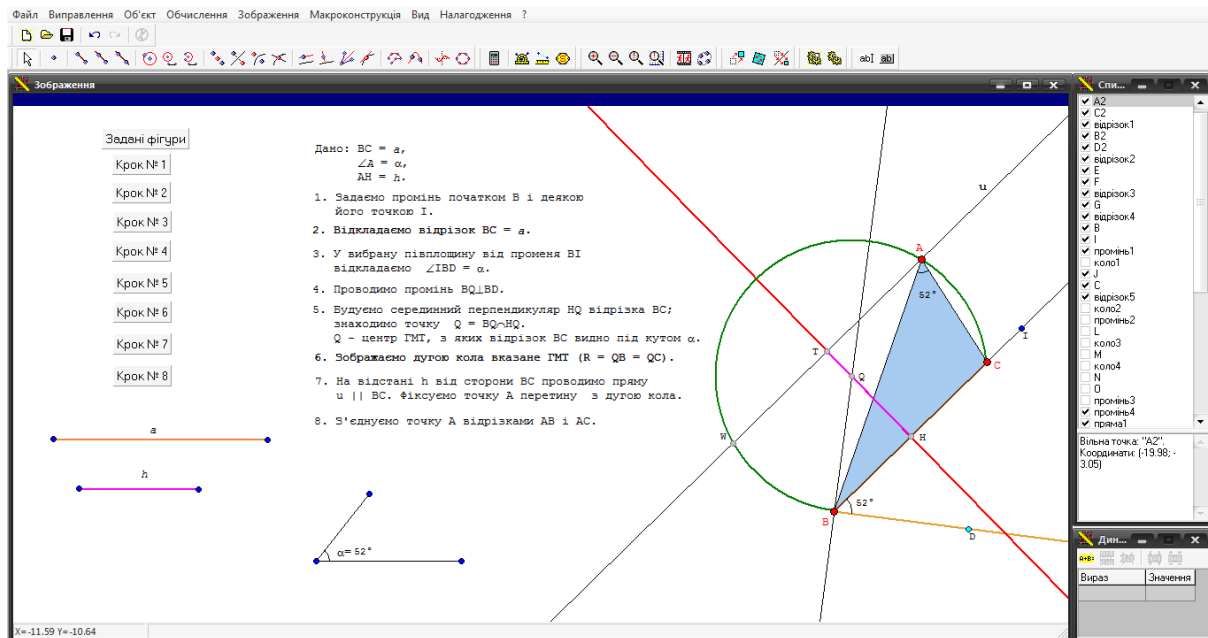


Рис 2. Схема і результат моделювання задачі

Зауважимо, що у шкільних підручниках компактно подають п'ять основних побудов. Ми вважаємо, що в послідовному і строго витриманому переліку їх уже в 7-му класі повинно бути, щонайменше, дванадцять. Причому, учні мають знати, що на відміну від найпростіших число основних побудов необмежене. Найбільш уживані геометричні місця точок, деякі узагальнення вже відомих основних побудов, побудови відрізків, заданих найпростішими формулами, побудови образів точок, прямих і кіл кожним із рухів та гомотетією теж можуть бути віднесені до списку основних. Суть важливо, щоб усі основні побудови учень *самостійно* відпрацював циркулем і лінійкою й описав переліком найпростіших.

Професійне виконання аналізу, реалізація щоразу зримого шляху розв'язання суто геометричної задачі графічним методом постають перед суб'єктом учіння як завдання-проблема. Й це не дивно. Традиційно у школі діє формально-логічний підхід до покрокового представлення економічних операцій. Вельми корисними можуть бути навчальні вправи **фрагментарної типізації** задач на побудову – особливо якщо її здійснює учень самостійно. Із задумом обмежуючи число геометричних фігур і їх визначальних елементів у комплексі, варіюючи ними, ми отримуємо нагоду просто, змістовно і вичерпно з'ясувати всі можливі залежності та графічні або ж графоаналітичні взаємні вираження всередині задіяних фігур чи їх комбінацій.

**Анотація. Ленчук І.Г., Франовський А.Ц. ППЗ навчання і конструктивна планіметрія.** Актуалізується проблема становлення у студентів (учнів) стереотипів ефективного візуального представлення на дисплеї ПК алгоритмів покрокових розв'язувань задач на побудову. Розроблені ППЗ гарантують оптимальну реалізацію побудов, а їх динамічні характеристики і закладені конструктивні можливості – якісне наочно-образне проведення етапу «дослідження».

**Ключові слова:** побудова; конструктивна планіметрія; аналіз; моделювання; комп'ютер; педагогічні програмні засоби.

**Аннотация. Ленчук И.Г., Франовский А.Ц. ППС обучения и конструктивная планиметрия.** Актуализируется проблема становления у студентов (учеников) стереотипов эффективного визуального представления на дисплее ПК алгоритмов пошаговых решений задач на построение. Разработанные ППС гарантируют оптимальную реализацию построений, а их динамические характеристики и заложенные конструктивные возможности – качественное наглядно-образное проведение этапа «исследования».

**Ключевые слова:** построение; конструктивная планиметрия; анализ; моделирование; компьютер; педагогические программные средства.

**Summary.** Actualizes the problem of formation of the students (pupils) stereotypes effective visual presentation on the PC display algorithms step by step solutions of problems in the building. Developed PPP

guarantee optimal implementation of the constructions and their dynamic characteristics and inherent structural features - quality visual-shaped holding phase "research".

**Keywords:** construction; constructive planimetry; analysis; modeling; a computer; educational software.