

3. Грачева, И.Н. Формирование исследовательских умений учащихся в процессе обучения биологии / И.Н. Грачева // Биология в школе. – 2009. – № 6. – С. 49 – 50.
4. Денисова, А.А. Исследовательская деятельность в современной системе образования / А.А. Денисова // Биология в школе. – 2008. – № 1. – С. 38 – 40.
5. Пасечник, В.В. Теория и практика организации учебно-познавательной деятельности учащихся в процессе обучения биологии: дис.. д-ра пед. наук: 13.00.02. – М., 1994. – 269 с.
6. Нарушевич, В.Н. Единый методический подход к демонстрации учебного биологического и химического эксперимента / В.Н. Нарушевич // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 72-й Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, науч. сотрудников и аспирантов, Витебск, 20 февраля 2020 г. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2020. – С. 399-401. URL: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/20909> (дата обращения: 20.01.2025).
7. Васильева, Т.С. Межпредметные связи школьного курса биологии / Т.С. Васильева // Педагогическое мастерство : материалы III Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2013 г.). – Т. 0. – Москва : Буки-Веди, 2013. – С. 72–75.
8. Соболева, Н.Д. Об интегративном характере исследовательской деятельности школьников / Н.Д. Соболева // Ученые записки Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева. – 2012. – № 4 – С. 277–280.

## ЗАДАЧИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ПЛАНИМЕТРИИ

*В.В. Устименко, Т.А. Александрович  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Важной частью школьного курса геометрии являются задачи, выполняющие обучающие, познавательные и развивающие функции. При решении задач происходит закрепление теоретических знаний (определений, свойств и признаков геометрических фигур, формул, связывающих их элементы), применение этих знаний на практике, формирование творческой активности. При этом практически отсутствует алгоритмический подход к решению геометрических задач. Однако существует общая схема решения любой задачи: 1) понять задачу и сделать правильный рисунок; 2) наметить план решения, используя различные логические схемы рассуждений; 3) реализовать наметенный план; 4) проанализировать полученное решение. Кроме того, важно владеть различными методами решения задач, которые нередко разделяют на три группы: алгебраические, геометрические и комбинированные. Можно встретить также разнообразные виды задач: стандартные, нестандартные, шаблонные, нешаблонные, вспомогательные, опорные, базисные, ключевые и тому подобное. Так, например, под базисными понимают задачи на доказательство дополнительных соотношений между элементами треугольников, четырехугольников, окружностей и их комбинаций, используемых при решении многих других задач. Под ключевыми понимают наиболее важные задачи, с помощью которых можно «открыть» решение любой задачи для данной темы [1].

В ныне действующих учебных пособиях по геометрии для 7–9 классов особое место занимают задачи на готовых рисунках.

Цель исследования – выявить возможности использования разнообразных задач на готовых рисунках.

**Материал и методы.** Обучающий материал разработан для факультативных занятий в профильных математических классах ГУО «Средняя школа № 45 г. Витебска имени В.Ф. Маргелова». При разработке материала использовались учебные пособия и программы по учебному предмету «Математика» для учреждений общего среднего образования. В ходе исследования опирались на эмпирические и логические методы.

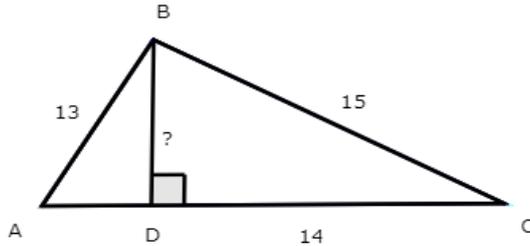
**Результаты и их обсуждение.** На первом этапе решения геометрической задачи важную роль играет выполнение правильного рисунка, на который нередко расходуется много времени. Устранить этот недостаток можно с помощью задач на готовых рисунках [2]. Область их применения разнообразна: устные упражнения, первичное тестирование, усвоение и закрепление новых понятий и теорем, повторение значительно большего объема материала, подготовка к контрольной работе, домашнее решение с экономией времени на чтение условия и выполнения рисунка. Кроме того, подобные задачи могут быть на доказательство и на вычисление. Для успешного решения задач на вычисление необ-

ходимо усвоить различные методы решения: поэтапно-вычислительный, алгебраический, тригонометрический, геометрический, комбинированный, вспомогательного элемента, подобия, площадей, средних линий, координатный и другое.

В алгебраическом методе целесообразно знакомить учащихся с приемами составления уравнений: в прямоугольном треугольнике с помощью теоремы Пифагора; в подобных треугольниках на равенстве отношений сходственных сторон; на равенстве выражений одного и того же элемента фигуры разными способами; на геометрических формулах.

Проиллюстрируем решение задачи на готовом рисунке разными методами.

Задача 1.



Решение. 1 способ (алгебраический).

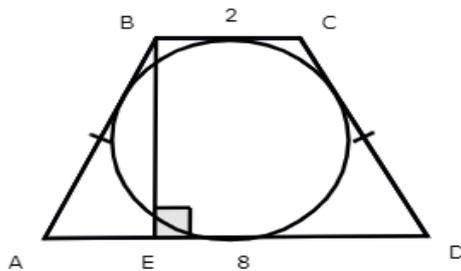
Пусть  $AD = x$ , тогда  $DC = 14 - x$ . Из  $\triangle ADB$ :  $BD^2 = 169 - x^2$ . Из  $\triangle BDC$ :  $BD^2 = 225 - (14 - x)^2$ . Следовательно,  $169 - x^2 = 225 - (14 - x)^2$ ,  $28x = 140$ ,  $x = 5$ . Поэтому  $BD = \sqrt{169 - 25} = 12$ . Ответ: 12.

2 способ (геометрический). По формуле Герона  $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = \sqrt{21(21-13)(21-15)(21-14)} = \sqrt{21 \cdot 8 \cdot 6 \cdot 7} = 84$ . Но  $S = \frac{1}{2} AC \cdot BD$ . Следовательно,

$\frac{1}{2} \cdot 14 \cdot BD = 84$ . Откуда  $BD = 12$ . Ответ: 12.

Полезно использовать ключевые задачи на готовых рисунках с их дальнейшим укрупнением.

Задача 2.



Найти: 2.1  $BE$ ; 2.2  $S_{ABCD}$ ; 2.3  $BD$ ; 2.4 угол между  $AC$  и  $BD$ ; 2.5  $r$ ; 2.6 длину окружности; 2.7  $P_{ABCD}$ ;  $S_{ABCD}$ ; 2.8  $\sin A$ .

В данной задаче прием укрупнения следующий: не изменяя условия задачи, изменяем требование.

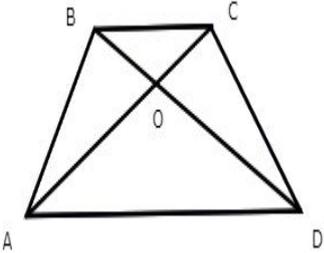
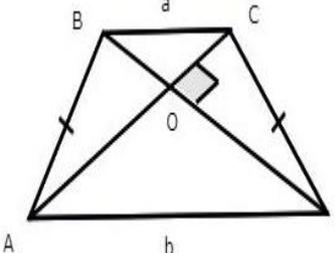
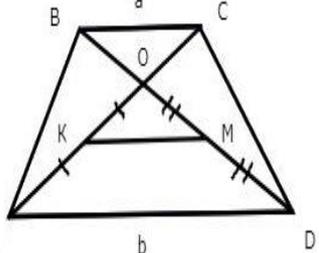
Решение задачи 2.1. Так как в трапецию вписана окружность, то  $BC + AD = AB + CD = 2AB$ . Откуда  $AB = 5$ .  $AE = (AD - BC) / 2 = 3$  (базисная задача с равнобедренной трапецией). Из  $\triangle AEB$  по теореме Пифагора  $BE = \sqrt{25 - 9} = 4$ . Ответ: 4.

Полученный блок задач можно предложить учащимся в готовом виде, а можно составить на занятии вместе и решать задачи одну за другой, чтобы увидеть связь меж-

ду ними. В некоторых случаях для экономии времени достаточно составить план решения задачи.

Если на рисунке взять  $BC = a$ ,  $AD = b$ , то получим еще 8 задач, которые будут решаться в общем виде. Здесь применяется прием укрупнения – обобщения задачи. Далее можно поменять условие (или его часть) и требование, получим обратное.

Задачи. Следует отметить, что при решении ключевых задач могут быть использованы базисные задачи. Например,

<p>а)</p> 	<p>б)</p> 	<p>в)</p> 
<p>Доказать, что <math>\triangle BOC \sim \triangle AOD</math>, <math>S_{AOB} = S_{COD}</math>.</p>	<p>Доказать, что <math>h = \frac{a + b}{2}</math>;</p>	<p>Доказать, что <math>KM \parallel AD</math>, <math>KM = \frac{b - a}{2}</math>.</p>

**Заключение.** Таким образом, планиметрические задачи выполняют различные функции, решаются по общей схеме с помощью разнообразных методов, знакомство с которыми следует осуществлять на уроках и факультативных занятиях по математике. Из большого видового многообразия задач имеет смысл выделить базисные и ключевые задачи на готовых рисунках, научиться их укрупнять и использовать на всех этапах учебного процесса. При этом будет происходить активная мыслительная деятельность учащихся: сравнение, аналогия, анализ, синтез, обобщение, конкретизация.

Кроме того, подобные задачи дают учителю возможность сэкономить значительную часть времени на изучение соответствующих тем.

1. Устименко В.В. Методика работы с ключевыми задачами в контексте укрупнения дидактических единиц / В.В. Устименко, А.В. Виноградова // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. – 2014. – №3 (81) – С. 75 – 80. URL: [https:// rep.vsu.by/bitstream/ 123456789/4066/1](https://rep.vsu.by/bitstream/123456789/4066/1). (дата обращения: 05.01.2025).

2. Балаян, Э.Н. Геометрия: Задачи на готовых чертежах: 7 – 9 классы / Э.Н. Балаян. – Ростов на Дону: Феникс, 2009. – 188 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАГЛЯДНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ КОНТРОЛЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ОБЩЕЙ ХИМИИ

*Е.А. Шатова*  
*Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Содержание курса общей химии предполагает использование специфических методов обучения, основанных на применении наглядного моделирования (моделирование химических объектов; описание, объяснение сущности химических объектов и результатов наблюдений на основе применения моделей; прогнозирование результатов химических реакций и закономерностей их протекания посредством наглядного моделирования; виртуальный химический эксперимент и др.). Эти методы взаимодополняют традиционные методы обучения студентов.