Ходоренко Галина Дмитриевна
старший преподаватель
Институт физико-математического
и информационно-экономического образования
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный
педагогический университет»
г. Новосибирск, Новосибирская область

РАБОТА С ГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ МОДЕЛЯМИ НА ЗАНЯТИЯХ БАКАЛАВРОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация: *в статье показан один из возможных подходов формирования целостного видения математического материала, необходимого для освоения студентами педагогического вуза, обучающимися по профилю «Математическое образование», что соответствует требованиям профессионального стандарта педагога. Рассмотрен пример работы с геометрическими моделями планиметрических и стереометрических задач на занятиях по элементарной геометрии.*

Ключевые слова: *профильное обучение, математическая культура, математическая компетентность, геометрическая модель, задачи, неоднозначные ответы, профессиональный стандарт педагога.*

Федеральный государственный образовательный стандарт требует наличия у людей, преподающих в системе высшего и общего среднего образования, подготовки соответствующего профиля, поэтому учитель математики придет в образовательное учреждение после обучения в педагогическом вузе по профилю «Математическое образование».

В соответствии с профессиональным стандартом педагога учитель математики должен обладать профессиональными компетенциями, формирующими математическую культуру учащихся [6]. Прежде всего, под этим подразумевается отличное владение математическим материалом, составляющей которого является умение обобщать данные, видеть возможные вариации условий задачи, изображать соответствующие геометрические модели, отыскивать взаимосвязи и формулировать условия сопутствующих задач.

Данная статья является продолжением работы автора по изучению геометрических задач с неоднозначными ответами. Полученные ранее результаты опубликованы в статьях [2–5].

Рассмотрим один из подходов к формированию одной из составляющих математической компетентности студентов педагогического вуза: целостном восприятии математического материала. Речь пойдет о работе над задачей, имеющей неоднозначное решение на занятиях по элементарной геометрии, о работе, включающей в себя не только решение задачи как таковое, но и составление на ее основе новых задач с разными требованиями. Приведем пример такой задачи и работы над ней.

Сформулируем исходную (базовую) задачу: «Трапеция с основаниями 14 и 40 вписана в окружность радиуса 25. Найдите высоту трапеции». Заметим, что условию задачи удовлетворяют две модели, отличие которых друг от друга заключается в расположении двух хорд, являющихся основаниями трапеции, относительно центра окружности. В одном случае основания трапеции находятся по разные стороны от центра окружности, во втором – по одну (рис. 1).

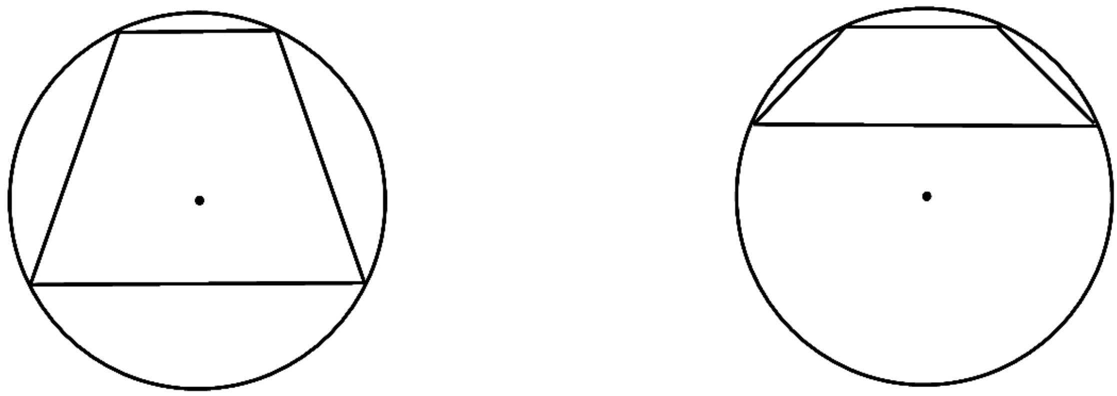

Рис. 1. Две модели исходной задачи

Решение задач для каждой из моделей обсуждается и записывается на доске и в тетрадях. При этом производятся необходимые дополнительные построения, выписываются нужные формулы, рассматривается возможность разных способов решения.

Далее проводится работа по нахождению на базе данной задачи ее аналогов в пространстве. Под аналогами в данном случае подразумеваем стереометрическую задачу, решение которой, в конечном счете, содержит решение исходной как составную часть.

Сначала формулируем только условия трех таких задач и изобразим соответствующие модели.

Задача 1. «В шар радиуса 25 вписан усеченный конус, диаметры оснований которого равны 14 и 40» (рис. 2).

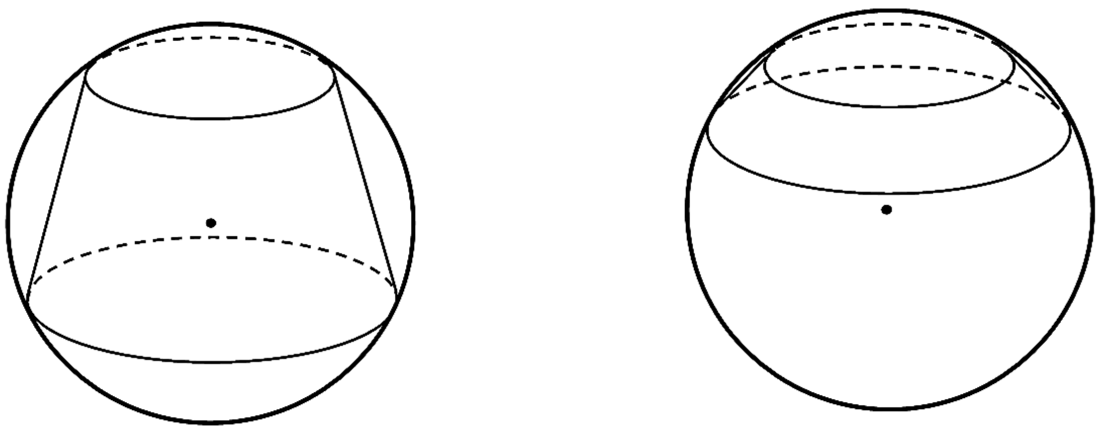

Рис. 2. Две модели задачи 1

Задача 2. «В равносторонний цилиндр радиуса 25 вписана призма, основанием которого является трапеция. Основания трапеции равны 14 и 40» (рис. 3).

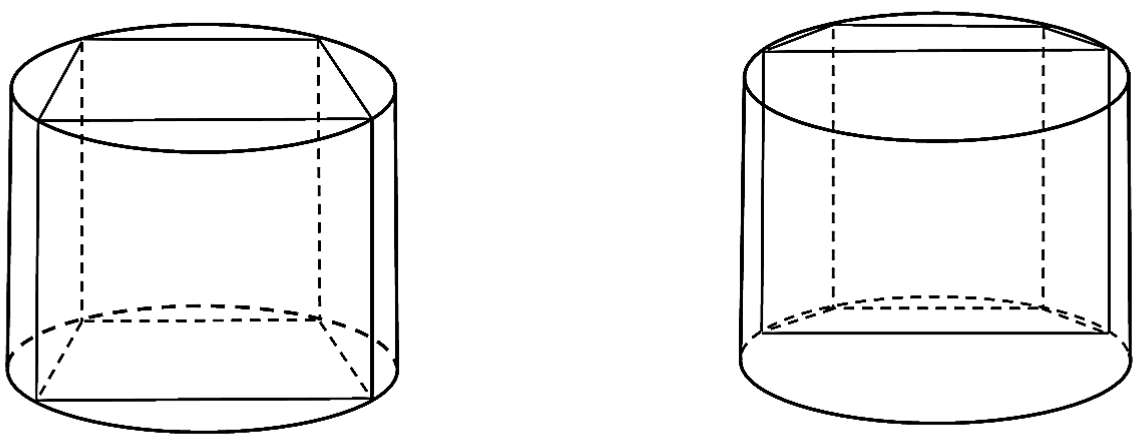

Рис. 3. Две модели задачи 2

Задача 3. «В равносторонний конус радиуса 25 вписана пирамида, основанием которой является трапеция. Основания трапеции равны 14 и 40» (рис. 4).

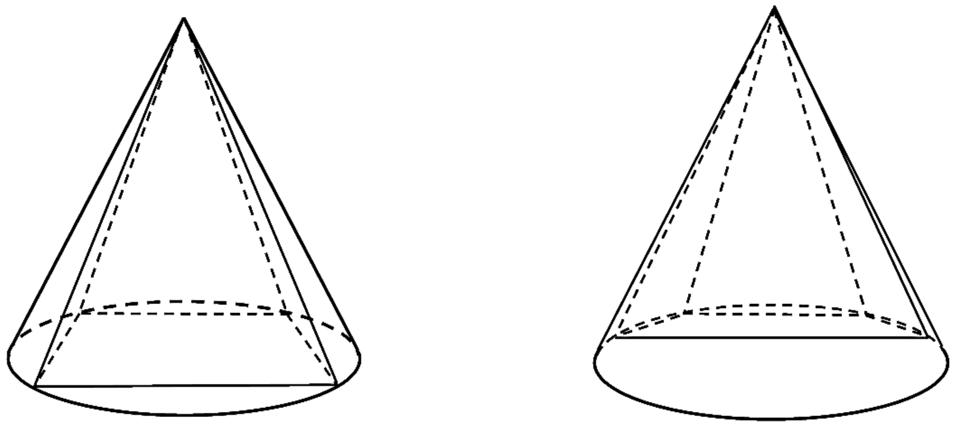

Рис. 4. Две модели задачи 3

Во всех трех случаях присутствуют обе модели базовой задачи, но уже как составляющие соответствующих моделей пространственных фигур. Теперь можно приступить к формулировке вопросов по нахождению элементов полученных комбинаций.

В первом случае это может быть: а) высота конуса; б) образующая конуса; в) площадь осевого сечения; г) площадь боковой поверхности конуса; д) угол между образующей конуса и плоскостью основания; е) угол между образующей и осью конуса; ж) объем конуса и т. д.

Во втором: а) площадь диагонального сечения призмы; б) площадь боковой поверхности пирамиды; в) угол между диагональю призмы и плоскостью основания и т. д.

В третьем: а) площадь диагонального сечения пирамиды; б) площадь боковой поверхности пирамиды; в) объем пирамиды; г) угол между противоположными гранями пирамиды и т. д.

Студенты легко включаются в поиск формулировок вопросов к данным условиям задач, перебирая тем самым все знакомые им понятия, связанные с полученными сочетаниями многогранников и круглых тел, тем более, что за некоторым исключением, многие вопросы повторяются.

Когда все возможные вопросы сформулированы, и студентам кажется, что на этом работа над базовой задачей завершена, им задается закономерный вопрос: «А вы уверены, что во всех задачах количество ответов останется равным двум, по количеству моделей?». И начинается новая прокрутка всех моделей, которая в конечном итоге приводит самых пытливых к ответу на поставленный вопрос: «Задача 3 г) имеет 4 ответа, по два для каждой модели, так как у четырехугольной пирамиды, не являющейся правильной, углы между противоположными боковыми гранями, вообще говоря, разные».

А в конце занятия, чтобы окончательно убедить студентов в том, что целостной картины о базовой задаче еще нет, можно предложить им задачу: «Диаметр окружности основания цилиндра равен 20, образующая цилиндра равна 28. Плоскость пересекает его основания по хордам длины 12 и 16. Найдите угол между этой плоскостью и плоскостью основания цилиндра» [1, с. 9], и попросить их найти в ней модели, с которых все начиналось.

Таким образом, при работе с геометрической задачей с неоднозначным ответом, можно от планиметрических моделей перейти к стереометрическим моделям и наоборот. При этом математический материал хорошо усваивается, так как, во-первых, многократно повторяется, во-вторых, рассматривается со всех сторон, в-третьих, возникает целостная картина взаимосвязей между всеми элементами геометрических объектов.

Список литературы

1. ЕГЭ 2014. Математика. Типовые тестовые задания / И.Р. Высоцкий, П.И. Захаров, В.С. Парфенов [и др.]. – М.: Экзамен, 2014. – 55 с.

2. Ходоренко Г.Д. Геометрические модели планиметрических задач // Актуальные вопросы методики преподавания математики и информатики: Сборник научных трудов VI международной научно-практической конференции (Биробиджан. 20 апреля 2011 г.) / Под. науч. ред. Р.И. Баженова. – Биробиджан: ГОУ ВПО «ДВГСГА», 2011. – С. 75–80.

3. Ходоренко Г.Д. О конструировании планиметрических задач с двумя и более ответами // Педагогический профессионализм в образовании: Материалы

VIII Международной научно-практической конференции (16–17 февраля 2012 г.) / Под науч. ред. Е.В. Андриенко. – Новосибирск: Изд. НГПУ, 2012. – Ч. 2. – С. 219–227.

4. Ходоренко Г.Д. Конструктивная составляющая планиметрических задач С4 ЕГЭ // Педагогический профессионализм в образовании: Материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 120-летию со дня основания города Новосибирска (г. Новосибирск, 21–22 февраля 2013 г.). В 2 ч. Ч. 1 / Под науч. ред. Е.В. Андриенко. – Новосибирск: Изд. НГПУ, 2013. – С. 337–346.

5. Ходоренко Г.Д. О формировании математической компетентности выпускника педагогического вуза // Педагогический профессионализм в образовании: Сб. науч. трудов XI Междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 18–19 февраля 2015 г. / Под ред. Е.В. Андриенко; Мин-во образования и науки РФ, Новосиб. гос. пед. ун-т. – Часть II. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2015. – С. 190–195.

6. Ямбург Е.А. Что принесёт учителю новый профессиональный стандарт педагога? / Е.А. Ямбург. – М.: Просвещение, 2014. – 175 с.