

**В. Д. КУЛЬБИЦКАЯ**  
БГПУ (Минск, Беларусь)

## **ПАРАМЕТРЫ СЛОЖНОСТИ КАК ВАЖНЫЙ ФАКТОР ОБУЧЕНИЯ СТЕРЕОМЕТРИИ**

Курс стереометрии представляет возможность для иллюстрации и овладения дедуктивным методом, развития пространственных представлений. Развитие логического мышления реализуется через правильно подобранный задачный материал и разумное сочетание логики и интуиции учащихся. Стереометрический материал дает возможность применения различных методов. Так, одна и та же задача может быть решена по-разному. Целенаправленная работа учителя по решению «опорных» задач, по обучению умению применять различные методы при их решении, по отбору задач для демонстрации эффективности того или иного метода, использование наглядности способствует прочному усвоению знаний, умений и навыков, развитию творческой активности школьников, обогащению абстрактного мышления. [4]

Переход от планиметрии к изучению стереометрии вызывает у учащихся большие трудности и связаны они с тем, что в этом курсе, как правило, не выделяются алгоритмы (практически каждая задача и каждая теорема решаются и доказываются как новые) и с тем, что у школьников неразвиты пространственные представления.

Развитие пространственных представлений у учащихся в курсе стереометрии должно идти, прежде всего, за счет существенного пополнения запасов пространственных представлений, полученных школьниками в пропедевтическом курсе математики и в систематическом курсе планиметрии.

Задачи, которые следует использовать для формирования у школьников пространственных представлений, должны быть двух типов:

- а) задания на создание пространственных образов;
- б) задания на оперирование пространственными образами.

Необходимо заметить, что такое деление задач условно, ибо в создание образа обязательно входит оперирование уже имеющимися пространственными образами. Создание образа должно осуществляться с опорой на наглядность, а оперирование образом – в условиях отвлечения от наглядности, мысленного изменения его исходного содержания.

Приступая с учащимися к изучению стереометрии, необходимо помнить, что многие учащиеся обладают слабыми пространственными представлениями, не умеют в должном виде изображать трехмерный образ на двухмерной плоскости листа или доске, не умеют рассмотреть и тем самым представить себе изображаемый в плоскости чертежа трехмерный геометрический образ. Чтобы преодолеть эти трудности, необходимо на первых уроках широко использовать наглядные материалы. То есть, одна из задач учителя – развивать

пространственное воображение учащихся с различными первоначальными его уровнями.

Если учащиеся имеют формальные знания по геометрии, то испытывают затруднения при решении задач, в том числе стереометрических. Они недостаточно владеют различными методами решения простейших задач, затрудняются в выборе рационального способа решения, некоторые не умеют самостоятельно выделять наиболее значимые части учебного материала в учебнике и устанавливать существенные связи между ними.

Несмотря на недостаточное умение решать простейшие задачи, учащиеся должны уметь решать сложные задачи. Основу в знаниях и умениях учащихся для решения достаточно сложных задач закладывают такие приёмы учебной работы, как

- выделение опорных задач;
- их решение и использование при решении сложных задач;
- изучение структуры решения задач;
- решение одной задачи разными способами;
- выбор эффективного метода решения;
- создание ментальной карты.

Рассмотрим решение сложной задачи, на основании точной методики обучения умению выполнять анализ ситуации.

Условие задачи: в правильной четырехугольной пирамиде вписанный шар касается плоскости основания в точке А и вписанного шара. Плоскость, проходящая через сторону ВС и центр внешнего шара есть четырехугольник, диагонали которого перпендикулярны ребрам SD и SA. Нужно найти угол между основанием пирамиды и этой плоскостью.

Задача является сложной, для успешного решения данной задачи необходимо:

- Построить верный, понятный чертеж;
- Использовать опорные задачи, решив которые данная задача станет «легче»;
- Составить ментальную карту с решением данной задачи, для ее визуализации.

Опишем построение чертежа Рисунок 1:

1. Необходимо построить правильную четырехугольную пирамиду SABCD:

1.1. Основание правильной четырехугольной пирамиды – квадрат. Изображается как параллелограмм.

1.2. Вершина пирамиды проецируется в точку пересечения диагоналей основания.

2. Построить центр вписанного в пирамиду шара (точка O):  $HM \perp AB$ ,  $SM \perp AB$  (по теореме о трёх перпендикулярах), OM – биссектриса угла SMH,  $OM \perp SH = O$ .  $OK = OH = r$ .

3. Построить  $AO_1$  – радиус шара, касательного плоскости основания в точке А.

4. Построить плоскость, проходящую через сторону BC и центр внешнего шара (четырёхугольник):  $CO_1 \cap SA = T$ , отрезок BT, через точку T провести прямую l параллельно ребру CB ( $l \cap SD = L$ ), отрезок CL. Искомое сечение – CBTL.

5. Диагонали  $CT \cap LB = Q$ . По условию  $LB \perp SD$  и  $CT \perp SA$ .

6. Т.к. шары касаются по условию, то  $O_1O = R + r$ . Из этого следует, что  $AH = 2\sqrt{Rr}$ .

7. Построить линейный угол двугранного угла между сечением и плоскостью основания на ребре CB.

8.  $HF \perp CB$ ,  $QF \perp CB$  (по теореме о трёх перпендикулярах).

9. Угол QFH – искомый.

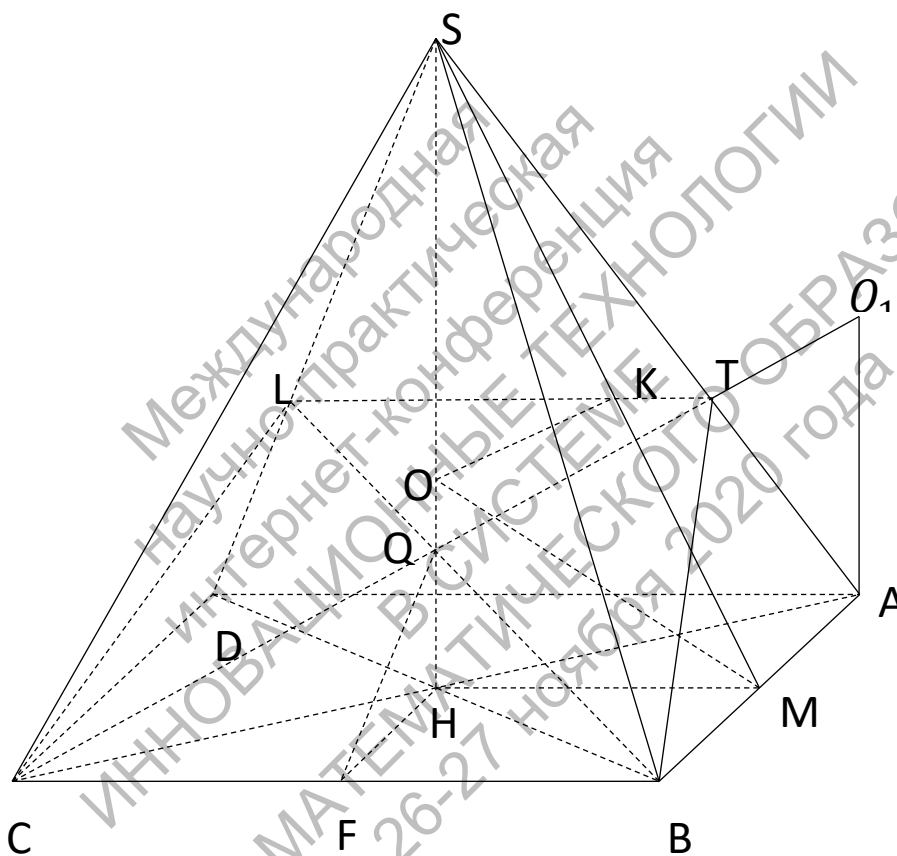


Рисунок 1

После построения чертежа задачи рассматриваются опорные задачи такие, как:

- Нахождения расстояния между двумя касающимися окружностями
- построение сечения пирамиды плоскостью.

На рисунке 2 представлена ментальная карта для последующего синтеза, создания схемы взаимосвязанных компонентов решения задачи.

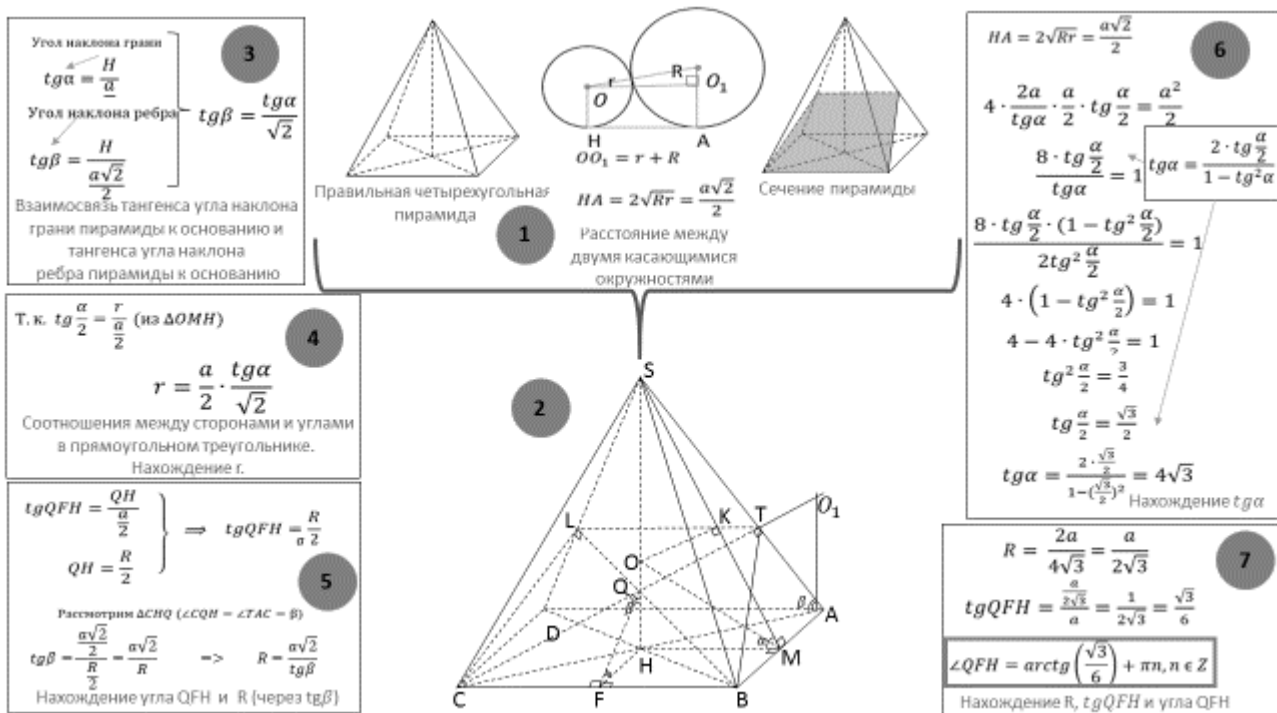


Рисунок 2

Таким образом, можно сделать вывод, что при решении сложных задач анализ параметров трудности необходимо выполнять вместе с учащимися, завершая его синтезом всех компонентов. Именно тогда знания приобретают характер подвижности и возможности их применения в различных измененных условиях.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Латотин, Л. А. Геометрия: учеб. пособие для 10-го кл. общеобразоват. шк. с рус. яз. Обучения / Л. А. Латотин, Б. Д. Чеботаревский, И. В. Горбунова. – Минск: «Адукацыя і выхаванне», 2020.
2. Шлыков, В.В. Геометрия: учеб. пособие для 10-го кл. общеобразоват. шк. с рус. яз. обучения / В.В. Шлыков. – Минск: «Народная Асвета», 1999. – 229 с.
3. Пирютко, О. Н. Сложные темы в школьном курсе математики: преодоление трудностей. / О. Н. Пирютко // Нар. асвета. – 2010. – №8 – С. 32-37.
4. Методические особенности изучения курса «Стереометрия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dspace.mspu.by/bitstream/123456789/2277/1/Сергиенко%20С%20В.%20О.%20Методические%20особенности%20изучения.pdf>. – Дата доступа: 19.11.2020.