



## **Введение**

Всемирно известная трудность в изучении стереометрии, возникающая у учащихся 10 классов, в значительной степени объясняется низким уровнем развитием их пространственных представлений. Ученики теряют эти представления, изучая три года одну лишь планиметрию. Чтобы устранить этот существенный недостаток, следует, как теперь уже стало очевидным для многих педагогов и методистов, пополнить курс геометрии в 7-9 классах элементами стереометрии, излагаемыми на интуитивном, наглядном уровне параллельно аналогичному планиметрическому материалу.

Особое внимание при этом нужно уделить развитию грамотной математической речи учащихся: научить их определять рассмотренные фигуры, а также формулировать простейшие их свойства. Особенно важной является логическая стройность материала, которая, должна соответствовать логике систематического курса.

В программе: «Практикум решения стереометрических задач» предложен блок задач на изучение свойств многогранников. Большая часть задач подобрана таким образом, что школьники могут решить их, не зная теорем, признаков; используя только пространственное и логическое мышление. Это небольшой шаг для сокращения разрыва между курсом планиметрии и стереометрии, но необходимый на определенном этапе усвоения школьного курса геометрии для детей 12-15 лет.

### **Структура рабочей программы:**

1. Пояснительная записка.
2. Требования к уровню подготовки обучающихся, осваивающих программу учебного предмета.
3. Учебно - тематический план.
4. Содержание учебного курса.
5. Календарно-тематическое поурочное планирование.
6. Перечень учебно-методического обеспечения.

### **Пояснительная записка**

Программа «Практикум решения стереометрических задач» предназначена для организации внеурочной деятельности в рамках ФГОС по нескольким взаимосвязанным направлениям развития личности, таким как общеинтеллектуальное, общекультурное и социальное.

Данная программа позволяет обучающимся ознакомиться со многими интересными вопросами математики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки в рамках ФГОС

Основными документами, обеспечивающие реализацию внеурочной деятельности в рамках федерального государственного образовательного стандарта, на основании которых составлена программа по внеурочной деятельности «Практикум решения стереометрических задач», являются:

1. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования.
3. Основная образовательная программа МАОУ «СОШ №14».

Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию. Не менее важным фактором реализации данной программы в рамках ФГОС является и стремление развить у учащихся УУД: умение самостоятельно работать, думать, решать творческие задачи, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определенному вопросу. Программа направлена на расширение и углубление знаний по предмету.

Создание условий для развития пространственного мышления школьников вновь выдвигается на первое место, а отсюда и следует **актуальность** разработки программы внеурочной деятельности – общеразвивающей программы естественно-научной направленности «Практикум решения стереометрических задач», в которой решается вопрос о пропедевтике стереометрических знаний на примере качественных стереометрических задач.

**Новизной** данной программы является необходимость выделения геометрического материала в самостоятельную линию, уникальными возможностями, которые предоставляет изучение пропедевтико-геометрического курса для решения главной цели общего математического образования – целостного развития и становления личности средствами математики, овладение содержанием геометрии на двух уровнях – наглядно-эмпирическом и систематическом.

Данная программа направлена на изучение многогранников, которое основано на предметной деятельности учащихся, опирается на их жизненный опыт и пространственные представления, полученные из ближайшей природной и социальной

среды, изучение, которое вовлекает в работу преимущественно наглядно-образное мышление учащихся, развивая и обогащая его.

### **Общая характеристика курса**

Данная программа внеурочной деятельности для 9 класса по математике разработана в соответствии с требованиями ФГОС второго поколения ООО.

Программа рассчитана на проведение практических занятий в объёме 35 часов в год. Программа рассчитана на 1 год. Занятия 1 раз в неделю. Продолжительность каждого занятия не должна превышать 30 – 40 минут.

Темы, изучаемые в курсе: «Пропедевтика стереометрических знаний на примере качественных стереометрических задач», не связаны жёстко друг с другом, что допускает возможность перестановки изучаемых вопросов, их сокращение или расширение.

Весь предложенный для изучения геометрический материал исследуется учащимися через модели геометрических тел, изображений и чертежей.

Предложенный вариант планирования изучения материала предусматривает изучение плоской и пространственной геометрий. Например, перед тем как выполнять задания на разрезание и моделирование многогранников, предложены задания на моделирование геометрических объектов с использованием головоломки «Танграм». Методический материал курса состоит из блоков стереометрических задач, а они, в свою очередь, разбиты на однородные задачи в порядке возрастания их трудности.

В результате занятий учащиеся должны приобрести навыки и умения решать стереометрические задачи, а также стереометрические задачи олимпиадного уровня и принять участие в проекте или исследовании.

**Формы проведения занятий:** занятия включают в себя теоретическую и практическую части, в зависимости от целесообразности. в процессе изучения материала, используются как традиционные формы обучения: беседа, лекции, дискуссия, консультация, практическое занятие, защита проекта, так и самообразование, саморазвитие учащихся посредством самостоятельной работы с информационным и методическим материалом, научно-исследовательская деятельность, предполагающая выполнение учащимися исследовательских заданий; сочетание различных форм учебных занятий. Особое значение отводится самостоятельной работе учащихся, при которой учитель на разных этапах изучения темы выступает в разных ролях, чётко контролируя и направляя работу учащихся.

**Структура учебных занятий** проводится по гибкому планированию, т.е. предполагается введение динамических пауз в зависимости от утомляемости и работоспособности учащихся, изменения структурных элементов занятий и т.д.

Занятия носят проблемный характер. Предполагаются ответы на вопросы в процессе дискуссии, поиск информации по смежным областям знаний.

**Технологии обучения:** информационные, проектные, исследовательские.

**Формы организации деятельности:** коллективная, индивидуальная, групповая (малые группы), работа в парах, взаимное обучение, самообучение.

**Педагогическая целесообразность** программы состоит в том, чтобы поддерживать интерес к математическим знаниям обучающихся, имеющих способности к изучению предмета, уделять внимание обучающимся, которые хотят овладеть знаниями за пределами школьной программы.

**Основная цель курса:** формирование опыта геометрической деятельности, обеспечивающего развитие пространственного мышления школьников через исследовательскую и проектную деятельность.

**Задачи:**

- создать условия для творческой самореализации и формирования мотивации успеха и личных достижений учащихся на основе предметно-преобразующей деятельности;
- развивать навыки решения наглядных стереометрических задач; применять геометрические методы исследования;
- развивать графическую культуру учащихся;
- развивать комбинаторные навыки учащихся и конструкторские способности;
- развивать пространственное мышление учащихся, абстрактное и логическое мышление; научно-исследовательские умения учащихся;
- формировать представления о математике как части общечеловеческой культуры;
- воспитывать высокую культуру математического мышления, чувства коллективизма, трудолюбия, терпения, настойчивости, инициативы;
- применять имеющиеся знания с максимальной пользой, создавать наиболее выгодные условия для приобретения новых знаний и для сообщения их другим.

Курс предполагает изучение темы, выходящей за рамки школьной программы.

**Критерии и оценки результативности изучения курса:** овладения учащимися содержанием программы: педагогическое наблюдение; педагогический анализ результатов заданий, участия учащихся в олимпиадах и интеллектуальных конкурсах, защита проектов.

**Особенности возрастной группы детей.**

Программа учитывает возрастные особенности девятиклассников и поэтому предусматривает организацию проектной деятельности учащихся, которая усиливает умственную работу.

## **Требования к уровню подготовки обучающихся**

В процессе освоения программы каждый слушатель сможет:

- применять методы решения нестандартных задач;
- проводить исследования свойств геометрических фигур, выполнять задания на разрезание и моделирование, учить конструировать геометрические фигуры;
- строить развертки многогранников, определять, какие развертки неверные;
- читать графическую информации, изображать геометрические объекты, состоящие из многогранников;
- уметь работать в группах, видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- расширить и углубить практические и теоретические знания по математике;

В процессе освоения программы часть слушателей сможет создать проект с помощью моделирования многогранников.

## **Личностные метапредметные и предметные результаты освоения курса в контексте ФГОС второго поколения**

Метапредметными результатами изучения курса «Практикум решения стереометрических задач» является формирование универсальных учебных действий (УУД):

### ***Познавательные:***

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- *осуществлять* сравнение, сериации и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию на основе отрицания;
- *строить* логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- *создавать* математические модели;
- преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст, диаграмму и пр.);
- *вычитывать* все уровни текстовой информации;
- *уметь определять* возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность;
- понимая позицию другого человека, *различать* в его речи: мнение (точку зрения);
- *уметь* составлять доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории.

### ***Коммуникативные:***

- самостоятельно *организовывать* учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);
- отстаивая свою точку зрения, *приводить аргументы*, подтверждая их фактами;
- в дискуссии *уметь выдвинуть* контраргументы;
- учиться *критично относиться* к своему мнению, с достоинством *признавать* ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- понимая позицию другого, *различать* в его речи: мнение (точку зрения),
- *уметь* взглянуть на ситуацию с иной позиции и *договариваться* с людьми иных
- позиций.

### ***Регулятивные:***

- самостоятельно *обнаруживать* и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности, выбирать тему проекта;
- *выдвигать* версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- *составлять* (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- работая по плану, *сверять* свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- в диалоге с учителем *совершенствовать* самостоятельно выработанные критерии оценки.
- умение планировать, организовывать и контролировать свои действия.

### ***Личностные:***

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- уметь оценивать ситуации и поступки;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления.

### Учебно-тематический план

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Тема I. Основы стереометрии (6 час.)</b>					
1.	История возникновения и развития стереометрии	1	1		Фронтальный опрос
2.	Основные понятия стереометрии	1	1		
3.	Сечения многогранников	4	1	3	с/р
<b>Тема II Многогранники (10 час.)</b>					
4.	Правильные многогранники (тела Платона)	3	1	2	Проекты – модели многогранников
5.	Теорема Эйлера	2	1	1	
6.	Полуправильные многогранники (тела Архимеда).	3	1	2	
7.	Звездчатые многогранники	1		1	
8.	Природные многогранники (кристаллы).	1		1	
<b>Тема III. Задачи на разрезание, моделирование, раскраску (16 час.)</b>					
9.	Задачи на разрезание (3 час.)	3	1	2	
10.	Занимательное моделирование	3	1	2	
11.	Задачи с раскраской в условии	6	2	4	с/р
12.	Стереометрия многогранников в пространстве	2		2	Изготовление моделей многогранников, установление их наличия в окружающем мире
13.	Многогранники в архитектуре. Бумажные замки.	4	1	3	Проекты, защита проектов.
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>			

### Содержание курса

#### **Тема I. Основы стереометрии (6 час.)**

##### **1. История возникновения и развития стереометрии (1 час.)**

Возникновение геометрии как теоретической науки в Древней Греции, основные труды древнегреческих ученых: Фалеса, Пифагора, Архимеда, Гиппократы, Аполлония.

##### **2. Основные понятия стереометрии (1 час.)**

Точка, прямая, плоскость, аксиомы стереометрии и следствия из них. Геометрия Лобачевского и геометрия Евклида, основные отличия.

##### **3. Сечения многогранников (4 час.)**

Понятие метода следов. Понятие метода внутреннего проектирования. Построение сечений указанными методами.

## Тема II Многогранники (10 час.)

### 4. Правильные многогранники (тела Платона) (3 час.)

Историческая справка: И.Кеплер «Тайна мироздания». Презентация «Правильные многогранники».

### 5. Теорема Эйлера (2 час.)

Биографические сведения об ученом Эйлере. История открытия формулы  $V-P+Г=2$ . Понятие топологии. Практикум по решению задач.

### 6. Полуправильные многогранники (тела Архимеда) (3 час.)

Псевдоархимедов многогранник. Лекция. Полуправильные, квазиправильные многогранники. Историческая справка об учёном Архимеде. Презентация «Полуправильные многогранники».

### 7. Звездчатые многогранники (1 час.)

Информационный проект «История открытия звездчатых многогранников». Основные способы их получения. Звездчатые многогранники в природе.

### 8. Природные многогранники (кристаллы) (1 час.)

- а) отличительные черты кристаллического состояния;
- б) кристаллы и их геометрия (красота, симметрия, гармония);
- в) роль симметрии в создании картины мироздания;
- г) закон Кеплера о постоянстве углов между гранями кристалла.

## Тема III. Задачи на разрезание, моделирование, раскраску (18 час.)

### 9. Задачи на разрезание (3 час.)

Свойства геометрических фигур. Конструирование геометрических фигур из деталей головоломки «Танаграм. Развертки треугольной пирамиды, куба.

### 10. Занимательное моделирование (3 час.)

Разрезание и составление нового многогранника. Различные положения предмета и изменения его положения в зависимости от разных точек отсчета. Задачи на разрезание. Тетраэдр. Моделирование геометрических объектов через развертки фигур.

### 11. Задачи с раскраской в условии (6 час.)

Моделирование геометрических тел. Количество у куба рёберных развёрток. Логическое представление геометрического тела в пространстве.

### 12. Стереометрия многогранников в пространстве (2 час.)

Чтение графической информации. Свойства геометрических объектов: икосаэдра, додекаэдра.

### 13. Многогранники в архитектуре. Бумажные замки (4 час.)

## Содержательная характеристика программы (календарно-тематический план)

№	Тема	Кол-во часов	Содержание	Формы организации учебного процесса	Ресурсы	Способ контроля	Дата проведения	
							9К	9Ж
<b>Тема I. Основы стереометрии (6 час.)</b>								
1.	История возникновения и развития стереометрии	1	Возникновение геометрии как теоретической науки в Древней Греции, основные труды древнегреческих ученых: Фалеса,	Индивидуально-групповая работа с проблемными заданиями.	Презентация	Устная проверочная работа		

			Пифагора, Архимеда, Гиппократы, Аполлония.					
2.	Основные понятия стереометрии	1	Точка, прямая, плоскость, аксиомы стереометрии и следствия из них. Геометрия Лобачевского и геометрия Евклида, основные отличия.	Индивидуально-групповая работа с проблемными заданиями.	Видео. Карточки с заданиями. Интерактивная доска для создания чертежей в среде GeoGebra	Устная проверочная работа		
3.	Сечения многогранников	4	Понятие метода следов. Понятие метода внутреннего проектирования. Построение сечений указанными методами	Индивидуально-групповая работа с проблемными заданиями.	Карточки с заданиями.	Творческая работа		

#### Тема II Многогранники (10 час.)

4.	Правильные многогранники (тела Платона)	3	Историческая справка: И.Кеплер «Тайна мироздания». Презентация «Правильные многогранники».	Индивидуально-групповая работа с проблемными заданиями.	Развёртки многогранников. Видео. Карточки с заданиями. Интерактивная доска для создания чертежей в среде GeoGebra	Проекты – модели многогранников		
5.	Теорема Эйлера	2	Биографические сведения об ученом Эйлере. История открытия формулы $V - P + Г = 2$ . Понятие топологии. Практикум по решению задач.	Исследовательская работа	Интерактивная доска для создания чертежей в среде GeoGebra	Исследовательская работа		
6.	Полуправильные многогранники (тела Архимеда)	3	Псевдоархимедов многогранник. Лекция. Полуправильные, квазиправильные многогранники. Историческая	Индивидуально-групповая работа с проблемными заданиями.	Модели многогранников	Проекты – модели многогранников		

			справка об учёном Архимеде. Презентация «Полуправильные многогранники».					
7.	Звездчатые многогранники	1	Информационный проект «История открытия звездчатых многогранников». Основные способы их получения. Звездчатые многогранники в природе.	Исследовательская работа	Модели многогранников	Проекты – модели многогранников		
8.	Природные многогранники (кристаллы).	1	а) отличительные черты кристаллического состояния; б) кристаллы и их геометрия (красота, симметрия, гармония); в) роль симметрии в создании картины мироздания; г) закон Кеплера о постоянстве углов между гранями кристалла.	Индивидуально-групповая работа с проблемными заданиями.	Видеофильм, презентация	Презентации Исследовательская работа		
<b>Тема III. Задачи на разрезание, моделирование, раскраску (18 час.)</b>								
9.	Задачи на разрезание.	3	Разрезание и моделирование многогранников. Конструирование геометрических фигур из деталей головоломки «Танграм».	Индивидуально-групповая работа. Игра «Кто быстрее и точнее!».	Головоломка Танграм, карточки с заданиями, модели куба и параллелепипеда. Развертки треугольной пирамиды, куба	Визуальный контроль.		
10.	Занимательное моделирование.	3	Работа с кубиками. Разрезание и моделирование новых многогранников.	Работа в парах, групповая работа.	Модели куба, параллелепипеда и тетраэдра. Задания на карточках.	Исследовательская работа		

11.	Задачи с раскраской в условии.	6	Количество у куба рёберных развёрток. Моделирование геометрических тел.	Индивидуально-групповая работа с проблемными заданиями.	Каркасные модели многогранников, видео, интерактивная доска.			
12.	Стереометрия многогранников в пространстве	2	Чтение графической информации. Свойства геометрических объектов: икосаэдра, додекаэдра	Индивидуально-групповая работа с проблемными заданиями.	Каркасные модели многогранников, видео, интерактивная доска.	Изготовление моделей многогранников.		
13.	Многогранники в архитектуре. Бумажные замки.	4	Презентация своего проекта. Составление эскиза и модели.	Проекты, защита проектов	Картины замков. Геометрические модели многогранников.	Творческая работа		

### Требования к уровню подготовки учащихся

(Результаты освоения курса)

#### Ученик научится:

- 1) распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры;
- 2) описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, используя чертежи, каркасы, модели многогранников;
- 3) распознавать развёртки куба, прямоугольного параллелепипеда, правильной пирамиды;
- 4) определять по линейным размерам развёртки фигуры линейные размеры самой фигуры и наоборот;
- 5) решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- 6) применять изученный материал по геометрии на плоскости к вычислению площадей и объемов поверхностей пространственных тел при решении практических задач;

#### Изучение данного курса дает учащимся возможность:

- 1) овладеть навыками сравнения свойств геометрических фигур на плоскости со свойствами пространственных тел;
- 2) овладеть навыками построения чертежей, изготовления каркасных моделей, изготовления разверток и моделей пространственных тел;

- 3) освоить основные приемы решения задач;
- 4) для исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;
- 5) развития умений ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи, использования различных языков математики (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- 6) обеспечения условий для поиска, систематизации, анализа и классификации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

В результате изучения занятий «Практикум решения стереометрических задач» у учащихся углубятся знания, связанные с содержанием программы школьного курса геометрии.

**Личностным результатом изучения курса является:**

- формирование независимости и критичности мышления;
- формирование настойчивости в достижении цели;
- приобретение опыта публичного выступления по проблемным вопросам;
- приобретение опыта организации совместной деятельности;
- формирование ценностного отношения школьника к знаниям, науке и исследовательской деятельности

**Метапредметным результатом изучения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД)**

***Регулятивные УУД:***

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки.

### ***Познавательные УУД:***

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; давать определения понятиям.

### ***Коммуникативные УУД:***

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т. д.);
- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;

### **Изучение внеурочного курса направлено на достижение следующих целей:**

- учащиеся должны научиться анализировать задачи, составлять план решения, решать задачи, находить рациональные, оригинальные способы решения, делать выводы;
- решать задачи на смекалку, на сообразительность;
- решать олимпиадные задачи;
- работать в коллективе и самостоятельно;
- расширить свой математический кругозор;
- пополнить свои математические знания;
- научиться работать с дополнительной литературой;
- уметь проводить математическое исследование;
- уметь использовать математические модели для решения задач из различных областей знаний.

Результатом деятельности учащихся на занятиях является проведение геометрических и межпредметных исследований, успешное участие в муниципальных и региональных конкурсах, всероссийских конкурсах, Интернет -конкурсах, Интернет -олимпиадах, Интернет – чемпионатах по математике.

## **Система оценки освоения программы**

Система оценки предусматривает *уровневый подход* к представлению планируемых результатов и инструментарию для оценки их достижения. Согласно этому подходу за точку отсчета принимается необходимый для продолжения образования и реально достигаемый большинством учащихся опорный уровень образовательных достижений.

Достижение этого опорного уровня интерпретируется как безусловный учебный успех ребенка. Оценка индивидуальных образовательных достижений ведется «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его превышение. Это позволяет поощрять продвижения учащихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учетом зоны ближайшего развития.

При оценивании достижений планируемых результатов используются следующие **формы, методы и виды оценки:**

- письменные и устные проверочные работы, презентации;
- проекты, практические и творческие работы;
- самооценка ученика по принятым формам (например, лист с вопросами по само рефлексии конкретной деятельности);
- результаты достижений учеников с оформлением на стенде, в виде устного сообщения или индивидуального листа

### **Примерный список проектов учащихся:**

1. Теорема Эйлера и её приложение
2. Теоретические аспекты стереометрии
3. Трансформация некоторых теорем планиметрии в область стереометрии
4. Параллелепипед, описанный около тетраэдра
5. Загадки и гармония правильных многогранников
6. Заполнение пространства многогранниками
7. Звездчатые формы и соединения платоновых и архимедовых тел
8. Звездчатые многогранники
9. Кристаллы — природные многогранники
10. Многогранники в архитектуре
11. Многогранники в окружающем нас мире
12. Многогранники как формы кристаллов различных веществ
13. Моделирование звездчатых многогранников
14. Моделирование многогранников
15. Монокристаллы и Платоновы тела
16. Многогранники и круглые тела
17. Платоновы и Архимедовы тела
18. Платоновы тела
19. Платоновы тела. Икосаэдр и октаэдр.
20. Египетские пирамиды – совершенство формы
21. Египетские пирамиды – тайна вечности
22. Загадки великих пирамид

23. Задача для правильной треугольной пирамиды в процессе ее развития
24. Пирамиды в прошлом, настоящем и будущем
25. Звездчатые формы додекаэдра
26. Малый звездчатый додекаэдр
27. Тетраэдр, его медианы и бимедианы
28. Тетраэдр, виды сечений и решение задач по тетраэдру
29. Делосская задача (задача об удвоении куба)
30. Куб и его реберные развертки. Замощение пространства и плоскости
31. Сечение куба и его практическое применение в задачах
32. Сечения многогранников
33. Сечения призмы плоскостью

В ходе выполнения творческих работ учащиеся получают возможность самостоятельно находить пути решения проблем, смогут оценить свою работу и работы сверстников.

## Список литературы

1. Александров А. Д., Вернер А. Л., Рыжик В. И. Стереометрия. Геометрия в пространстве. - Висагинас, Alfa, 1998. - 576с. (Библиотека школьника). ISBN 9986-582-53-9.
2. Прасолов В. В., Шарьгин И. Ф. Задачи по стереометрии. — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. — (Б-ка мат. кружка). —288 с—ISBN 5-02-013921-1.
3. Департамент образования города Москвы, "МГПУ, дипломная работа по теме: «Особенности обучения элементам геометрии в 5-6 классах с позиций пропедевтики изучения геометрии в средней школе», Семеняченко Е.С. Научный руководитель, кандидат физико-математических наук, доцент: Глизбург В.И. Москва, 2010.
4. <https://xreferat.com/71/4720-1-osobennosti-obucheniya-elementam-geometrii-v-5-6-klassah-s-pozicii-propedevtiki-izucheniya-geometrii-v-srednei-shkole.html>
5. Департамент образования города Москвы. ГБПОУ РО "ВТММ". Автор: Пушкарёва Ольга Владимировна. Наименование материала: методическая разработка по теме: "Проблема взаимосвязи обучения планиметрии и стереометрии" , 25.11.2015 <http://vestnikpedagoga.ru/publikacii/publ?id=1574>
6. Смирнов В. А., Смирнова И. М., Ященко И. В. Наглядная геометрия. Рабочая тетрадь N24. — М МЦНМО, 2012. —88 с.
7. Автор Попова Н.Г. Статья: «Правильные многогранники». <http://открытыйурок.рф>
8. И.А. Кушнир. Геометрия. поиск и вдохновение. - М: МЦНМО, 2013-592с.
9. Екимова М.А., Кукин Г.П. Задачи на разрезание. —М.: МЦНМО, 2002.— 120 с.: ил. Серия: «Секреты преподавания математики».
10. Задачи на смекалку: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений/И.Ф. Шарьгин, А.В. Шевкин. - 10-е изд. – М.: Просвещение,2010-(МГУ – школе) – 95с
11. Яковлева Т. П., ФГБОУ ВПО "Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга". Статья: «Занимательные задачи с кубиками». <http://открытыйурок.рф/статьи/586034/>
12. Раскина И.В. Математический праздник, 7класс,2012г. <http://olympiads.mccme.ru/matprazdnik/image/12/book.pdf>
13. Математические этюды, © 2002—2018, <http://www.etudes.ru/ru/etudes/polyhedra-development/>
14. Турнир им. Ломоносова: [http://www.problems.ru/view\\_problem\\_details\\_new.php?id=65420](http://www.problems.ru/view_problem_details_new.php?id=65420)

15. Система задач по геометрии Р.К.Гордина.  
[http://www.problems.ru/view\\_problem\\_details\\_new.php?id=111125](http://www.problems.ru/view_problem_details_new.php?id=111125)
16. Григорий Александрович Мерзон, Иван Валериевич Яценко. Длина, площадь, объём. Серия «Школьные математические кружки», Издательство Московского центра непрерывного математического образования, 2011 г.
17. <https://www.popmech.ru/design/9831-bumazhnye-zamki-petera-kallesena-rabota-s-bumagoy/#part0>
18. <http://ped-kopilka.ru/blogs/olga-stanislavovna-sredina/master-klas-dlja-doshkolnikov-zamki-i-kreposti-risovanie-s-pomoschyu-kopirovalnoi-bumagi.html>

