

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
лицей №369 Красносельского района Санкт-Петербурга**

Принята
Педагогическим советом
ГБОУ Лицея №369
Протокол № 1 от 25.08.2022

Утверждена
Приказом № 67/3 ОД от 26.08.2022

**Рабочая программа
по геометрии
(102 часа)**

Класс: 11 «В»
Срок реализации: 1 год
2022/2023 учебный год
Составитель: Образцова С.А.

«Согласовано»
Методист _____ / С.В.Чернаускас/

Санкт-Петербург

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике (геометрии) 11 класса (профильный уровень) разработана с учётом требований федерального компонента государственного стандарта общего образования, в соответствии с примерной программой среднего (полного) образования по математике. Данная рабочая программа ориентирована на учащихся 11 классов и реализуется на основе следующих документов:

1. Федеральным Законом № 273-ФЗ «Об образовании Российской Федерации» от 29.12.2012;
2. Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования второго поколения, утвержденного приказом № 1897 Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010;
3. Геометрия. Углублённый уровень. 10—11 классы. Рабочая программа к линии УМК Е. В. Потоскуева, Л. И. Звавича: учебно-методическое пособие / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич. — М. : Дрофа, 2017. — 65, [2] с.
4. Программа для общеобразовательных школ, гимназий, лицеев: Сборник “Программы для общеобразовательных школ, гимназий, лицеев: Математика. 5-11 кл.”/ Сост. Г.М.Кузнецова, Н.Г. Миндюк. – 3-е изд., стереотип.- М. Дрофа, 2002; 4-е изд. – 2004г
5. Санитарно-эпидемиологических требований к условиям и организации обучения в образовательном учреждении, утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 г. № 189;
6. Учебного плана лицея №369;
7. Основной образовательной программы лицея №369,
8. Положения о разработке и утверждении рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) лицея №369.

Геометрия – один из важнейших компонентов математического образования, необходимая для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.

Изучение математики в старшей школе на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

Задачи:

- совершенствование проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- решение широкого класса задач из различных разделов курса, развитие поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;
- планирование и осуществление алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; использование самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнение расчетов практического характера;
- построение и исследование математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;
- совершенствование самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире; продолжение работы по формированию общей культуры, на основе преемственности культурных традиций Санкт-Петербурга;
- обеспечение преемственности основного общего, среднего(полного) образования;

- формирование готовности учащихся к саморазвитию и непрерывному образованию, активной учебно-познавательной деятельности посредством реализации системно-деятельностного подхода; обеспечение доступности получения качественного образования.

Место учебного предмета в учебном плане

Согласно федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации профильный уровень предполагает обучение в объеме 102 часов 3 часа в неделю. Программа нацелена на повышение уровня математической подготовки учащихся за счет задач повышенного уровня сложности.

Планируемые результаты изучения учебного предмета, курса

Изучение математики в средней школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных ученых в развитие мировой науки;
- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как к условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношений к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- умение управлять своей познавательной деятельностью;

- умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

Метапредметные результаты:

1. Регулятивные универсальные учебные действия

- Самостоятельное определение целей, параметров и критериев, по которым можно определить, что цель достигнута;
- Оценивание возможных последствий достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- Формирование собственных задач в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- Оценивание ресурсов, в том числе время и других нематериальных ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- Выбор пути достижения цели, планирование решения поставленных задач, оптимизация материальных и нематериальных затрат;
- Организация эффективного поиска ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- Сопоставление полученного результата деятельности с поставленной заранее целью

2. Познавательные универсальные учебные действия

- Искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- Использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- Находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим

замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

- Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

- Осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми

Предметные результаты:

Выпускник научится:

• Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- Проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов

- Проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

• Геометрия

- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- Самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- Исследовать рисунки, включая комбинацию фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на рисунках;
- Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- Уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;

- Владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- Иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- Уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- Иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- Применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- Уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- Уметь применять перпендикулярность прямой и плоскости при решении задач;
- Владеть понятиями *ортогональное проектирование, наклонные и их проекции*, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- Владеть понятиями *расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых* и уметь применять их при решении задач;
- Владеть понятием *угол между прямой и плоскостью* и уметь применять его при решении задач;
- Владеть понятиями *двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости* и уметь применять их при решении задач;
- Владеть понятиями *призма, параллелепипед* и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- Владеть понятием *прямоугольный параллелепипед* и применять его при решении задач;
- Владеть понятиями *пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды* и уметь применять их при решении задач;
- Иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- Владеть понятием *площадь поверхности многогранника* и уметь применять его при решении задач;
- Владеть понятиями *тела вращения (цилиндр, конус, шар, сфера)*, их сечения и уметь применять их при решении задач;

- Владеть понятиями *касательные прямые и плоскости* и уметь применять их при решении задач;
- Иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- Владеть понятиями *объем, объемы многогранников, тел вращения* и применять их при решении задач;
- Иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- Иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- Уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- Иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхности подобных фигур

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

• **Векторы и координаты в пространстве**

- Владеть понятиями *векторы и их координаты*;
- Уметь выполнять операции над векторами;
- Использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- Применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- Применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.

• **История математики**

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- Понимать роль математики в развитии России. Иметь представление об историческом пути развития геометрии как науки, огромной роли отечественных математиков в этом развитии.

Методы математики

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- Применять основные методы решения математических задач;

- На основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- Пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.

Выпускник получит возможность научиться:

- **Геометрия**

- Иметь представление об аксиоматическом методе;
- Владеть понятием *геометрические места точек в пространстве* и уметь применять их для решения задач;
- Уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- Владеть понятием *перпендикулярное сечение призмы* и уметь применять его при решении задач;
- Иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- Владеть понятиями *центральное и параллельное проектирование* и применять их при построении сечения многогранников методом проекции;
- Иметь представление о разверстке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- Иметь представление о конических сечениях;
- Иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- Применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- Владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- Применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- Иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- Применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- Применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;

- Иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
 - Иметь представление о площади ортогональной проекции;
 - Иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
 - Иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии, и уметь применять их при решении задач;
 - Уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
 - Уметь применять формулы объемов при решении задач.
- **Векторы и координаты в пространстве**
 - Находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
 - Задавать прямую в пространстве;
 - Находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
 - Находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

Методические пособия

1. Геометрия. 11 кл. : учеб. для общеобразоват. Учреждений с углубл. и профильным изучением математики / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич. — 6-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2008. — 223, [1] с.
2. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Углублённый уровень. 10—11 классы. Рабочая программа к линии УМК Е. В. Потоскуева, Л. И. Звавича : учебно-методическое пособие / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич. — М. : Дрофа, 2017. — 65, [2] с.
3. Математика ; алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 кл. Углублённый уровень: задачник / Е. В. Потоскуев, Л.И. Звавич. — 2-е изд., стереотип, — М. ; Дрофа, 2014. — 255, [1] с. : ил.
4. Зив Б. Г. Геометрия: дидактические материалы для 11 класса. — М.: Просвещение, 2007—2008.
5. Саакян С. М. Изучение геометрии в 10—11 классах /С. М. Саакян, В. Ф. Бутузов. — М.: Просвещение, 2010.

6. Веселовский С. Б. Геометрия: дидактические материалы по геометрии для 11 класса / С. Б. Веселовский, В. Д. Рябчинская. — М.: Просвещение, 2008.
7. Земляков А. Н. Геометрия в 11 классе: методические рекомендации. — М.: Просвещение, 2002.
8. Геометрия, 10—11: Кн. для учителя / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик, Л. П. Евстафьева. — М.: Просвещение, 2005.
9. Рыжик В. И. Геометрия: дидактические материалы для 11 класса с углубленным изучением математики. — М.: Просвещение, 2007.
10. Геометрия: сб. задач для проведения экзамена в 9 и 11 кл. / [Д. И. Аверьянов, Л. И. Звавич, Б. П. Пигарев, А. Р. Рязановский]. — М.: Просвещение, 2005—2008.
11. Зив Б. Г. Задачи по геометрии для 7—11 классов/ Б. Г. Зив, В. М. Мейлер, А. Г. Баханский. — М.: Просвещение, 2003—2008.
12. Гордин Р.К. ЕГЭ 2011. Математика. Задача С 4. - М.: МЦНМО, 2011, 2010.
13. Зив Б.Г. Стереометрия. Устные задачи. 10-11 классы. СПб.: ЧеРо-на-Неве, 2004.
14. Зив Б.Г. Уроки повторения.- СПб: Мир и семья, серия Магистр, 2003.
15. Некрасов В.Б., Гущин Д.Д., Жигулёв Л.А.. Математика. Учебно-справочное пособие. СПб.: Филиал издательства «Просвещение», 2009.
16. Сканави М.И. Сборник конкурсных задач по математике для поступающих в ВУЗы. – М., 1999.
17. Смирнов В. А. Геометрия. Планиметрия: Пособие для подготовки к ЕГЭ / под ред. Семёнова А.Л., Яценко И.В.— М.: МЦНМО, 2009.

Информационные средства

1. Мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания по основным разделам курса математики.
2. Электронная база данных для создания тематических и фронтальной и индивидуальной работы.
3. Инструментальная среда по математике.

Технические средства обучения

1. Мультимедийный компьютер.
2. Интерактивная панель.
3. Планшетные компьютеры

Основное содержание учебного курса

Результаты изучения курса «Геометрии» (требования к уровню подготовки выпускников) полностью соответствует стандарту. Требования направлены на реализацию деятельностного, практико-ориентированного и личностно-ориентированного подходов; освоения учащимися интеллектуальной и практической деятельности; овладение знаниями и умениями, востребованными в повседневной жизни, позволяющими ориентироваться в окружающем мире, значимыми для сохранения окружающей среды и собственного здоровья.

Учащиеся должны знать / понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

Тема: «Преобразования пространства»

Отображения пространства. Определение преобразования пространства.

Тождественное преобразование. Центральная симметрия пространства: определение, запись в координатах. Обратное преобразование. Композиция преобразований.

Движения пространства: определение движения; композиция движений. Общие свойства движений. Движения первого и второго рода в пространстве. О равенстве фигур в пространстве. Свойства центральной симметрии пространства. Неподвижные точки, неподвижные прямые, неподвижные плоскости центральной симметрии. Центральная симметрия – движение второго рода. Центрантно-симметричные фигуры.

Симметрия относительно плоскости (зеркальная симметрия): определение. Запись в координатах. Свойства симметрии относительно плоскости. Симметрия относительно плоскости – движение второго рода. Неподвижные точки, неподвижные прямые, неподвижные плоскости зеркальной симметрии. Фигуры, симметричные относительно плоскости

Параллельный перенос: определение, запись в координатах. Свойства параллельного переноса. Параллельный перенос – движение первого рода. Неподвижные точки, неподвижные прямые, неподвижные плоскости параллельного переноса.

Скользящая симметрия. Скользящая симметрия – движение второго рода. Поворот вокруг оси. Свойства осевой симметрии и поворота вокруг оси. Осевая симметрия – движение первого рода. Зеркальный поворот. Зеркальный поворот – движение второго

рода. Винтовое движение. Винтовое движение – движение первого рода. Неподвижные точки, неподвижные прямые, неподвижные плоскости скользящей симметрии, осевой симметрии, зеркального поворота, винтового движения.

Взаимосвязь различных движений пространства. Композиции двух зеркальных симметрий относительно параллельных и пересекающихся плоскостей. Семь различных видов движения пространства.

Гомотетия пространства. Формулы гомотетии пространства в координатах и ее свойства. Определение подобия пространства; разложение подобия в композицию гомотетии и движения. О подобии фигур в пространстве.

Повторение в задачах материала о преобразованиях пространства, используя координатный метод, тетраэдр, куб.

Тема: «Многогранники»

Внутренние и граничные точки, внутренность и граница геометрической фигуры. Выпуклая, связная, ограниченная геометрическая фигура. Пространственная область. Геометрическое тело, его внутренность и поверхность.

Многогранник и его элементы: вершины, ребра, грани, плоские углы при вершине, двугранные углы при ребрах. Эйлерова характеристика многогранника. Теоремы Декарта-Эйлера для выпуклого многогранника. Понятие о развертке многогранника. Свойства выпуклых многогранников.

О понятии объема тела. Свойства объемов тел. Равновеликие и равносоставленные тела. Объем прямоугольного параллелепипеда.

Определение призмы и ее элементов. Количество вершин, ребер, граней, диагоналей у n -угольной призмы. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма. Призматическая поверхность. Перпендикулярное сечение призмы. Боковая и полная поверхности призмы; формулы вычисления их площадей. Формулы вычисления объемов прямой и наклонной призм.

Определение параллелепипеда. Наклонный, прямой, прямоугольный параллелепипед. Куб. Свойства диагоналей параллелепипеда. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Объем параллелепипеда.

Понятие о многогранном угле. Вершина, грани, ребра, плоские углы при вершине выпуклого многогранного угла. Многогранные углы при вершинах многогранников. Трехгранный угол. Теорема о плоских углах трехгранного угла (неравенство трехгранного угла). Теорема о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла. Теорема синусов и теорема косинусов трехгранного угла.

Определение пирамиды и ее элементов. Количество вершин, ребер и граней у n -угольной пирамиды. Некоторые частные виды пирамид: пирамида, все боковые ребра которой равны между собой (все боковые ребра пирамиды образуют равные углы с плоскостью ее основания); пирамида, все двугранные углы которой при ребрах основания равны между собой; пирамида, ровно одна боковая грань которой перпендикулярна плоскости ее основания; пирамида, две соседние боковые грани которой перпендикулярны плоскости ее основания; пирамида, две несоседние боковые грани которой перпендикулярны плоскости ее основания; пирамида, боковое ребро которой образует равные углы с ребрами основания, выходящими из одной вершины. Формулы вычисления площадей боковой и полной поверхностей пирамиды.

Правильная пирамида и ее свойства. Апофема правильной пирамиды. Формулы вычисления площадей боковой и полной поверхностей правильной пирамиды.

Свойства параллельных сечений пирамиды. Усеченная пирамида, формулы вычисления ее боковой и полной поверхностей. Объем пирамиды и формулы его вычисления. Формула вычисления объема усеченной пирамиды.

Тетраэдры. Объем тетраэдра. Возможность выбора основания у тетраэдра. Свойство отрезков, соединяющих вершины тетраэдра с центроидами противоположных граней. Правильный тетраэдр. Ортоцентрический тетраэдр. Равногранный тетраэдр (тетраэдр, все грани которого равны). Тетраэдр, все боковые грани которого образуют равные двугранные углы с плоскостью его основания. Формула $V = \frac{1}{6}ab * \rho(a, b) * \sin\varphi$ вычисления объема тетраэдра, где a и b — длины двух скрещивающихся ребер тетраэдра, φ — угол между прямыми, содержащими эти ребра, $\rho(a, b)$ — расстояние между этими прямыми. Отношение объемов двух тетраэдров, имеющих равные трехгранные углы.

Доказательство теоремы Декарта—Эйлера для выпуклых многогранников. Виды, элементы и свойства правильных многогранников. Вычисление площадей поверхностей и объемов правильных многогранников. Решение задач на все виды правильных многогранников.

Тема: «Фигуры вращения»

Поверхность и тело вращения. Цилиндр. Основания, образующие, ось, высота цилиндра. Цилиндрическая поверхность вращения. Сечения цилиндра плоскостью. Изображение цилиндра. Касательная плоскость к цилиндру. Развертка цилиндра. Вычисление площадей боковой и полной поверхностей цилиндра. Призма, вписанная в цилиндр и описанная около цилиндра. Вычисление объема цилиндра.

Конус вращения. Вершина, основание, образующие, ось, высота, боковая и полная поверхности конуса. Сечения конуса плоскостью. Равносторонний конус. Касательная

плоскость к конусу. Изображение конуса. Развертка. Вычисление площадей боковой и полной поверхностей конуса. Свойства параллельных сечений конуса. Вписанные в конус и описанные около конуса пирамиды. Цилиндр, вписанный в конус.

Усеченный конус: основания, образующие, высота, боковая и полная поверхности. Вычисление площадей боковой и полной поверхностей усеченного конуса. Вычисление объемов конуса и усеченного конуса.

Шар и сфера. Хорда, диаметр, радиус сферы и шара. Изображение сферы. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Пересечение шара и сферы с плоскостью. Плоскость, касательная к сфере и шару. Теоремы о касательной плоскости.

Шары и сферы, вписанные в цилиндр, конус, многогранник и описанные около них. Шары и сферы, вписанные в двугранный угол и многогранный угол. Шары и сферы, вписанные в правильные многогранники и описанные около них.

Шаровой сегмент, его основание и высота; сегментная поверхность. Шаровой слой, его основания и высота; шаровой пояс. Шаровой сектор и его поверхность. Формулы для вычисления площадей сферы, сегментной поверхности, шарового пояса, поверхности шарового сектора. Формулы для вычисления объемов шара, шарового сегмента, шарового сектора, шарового слоя.

Учебный план

	Темы разделов	Количество часов
1.	Повторение. Векторный и координатный метод в пространстве	18
2.	Преобразования пространства	10
3.	Многогранники	36
4.	Фигуры вращения	24
5.	Итоговое повторение	6
6.	Резерв	8
	Итого:	102