УТВЕРЖДЕНО
Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
02.07.2021 № 143

Учебная программа по учебному предмету «Математика» для XI класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания

(повышенный уровень)

МАТЕМАТИКА

ГЛАВА 1
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Учебная программа по учебному предмету «Математика» (далее — учебная программа) предназначена для изучения на повышенном уровне учебного предмета «Математика» в XI классе учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 210 часов (6 часов в неделю: 4 часа — алгебра и 2 часа — геометрия). Алгебраический компонент — 140 часов, геометрический компонент — 70 часов.

3. **Цели** изучения учебного предмета «Математика»:

в предметном направлении:

- овладение математическими знаниями, умениями, навыками, способами деятельности, необходимыми при изучении других учебных предметов, для применения в повседневной жизни, создавая учащимся в соответствии с их профессиональными интересами и намерениями необходимые условия для обучения и продолжения образования;

в метапредметном направлении:

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие представлений о математике как форме описания и методе научного познания окружающего мира, создание условий для формирования опыта моделирования средствами математики;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер деятельности человека;

в направлении личностного развития:

- развитие правильных представлений о характере отражения математикой явлений и процессов в природе и обществе, роли методов математики в научном познании окружающего мира и его закономерностей;
- развитие логического и критического мышления, культуры устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, способности к эмоциональному восприятию идей математики, рассуждениям, доказательствам, умственному эксперименту;
- формирование умений самостоятельно учиться, контролировать результаты учебной деятельности;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения и нести за них ответственность;
- формирование качеств мышления, необходимых для социальной адаптации в современном обществе;
- развитие математических способностей, интереса к творческой деятельности.

4. **Задачи** изучения учебного предмета «Математика»:

- формирование представления о математике как части мировой культуры и месте в современной цивилизации, способах описания средствами математики явлений и процессов окружающего мира;
- овладение понятийным аппаратом; представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, пространственное тело, уравнение, неравенство, функция) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;

- овладение приемами выполнения тождественных преобразований рациональных выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умение использовать систему координат на плоскости и в пространстве для интерпретации уравнений, неравенств, систем; умение применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения практико-ориентированных задач, задач с межпредметным содержанием;
- овладение навыками моделирования при решении практико-ориентированных задач, задач с межпредметным содержанием;
- усвоение систематических знаний о пространственных фигурах и их свойствах;
- умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры, применять знания о геометрических фигурах для решения геометрических задач, практико-ориентированных задач, задач с межпредметным содержанием, находить площадь поверхности и объем геометрических фигур;
- формирование первоначальных представлений об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других учебных предметах, реальной жизни;
- развитие универсальных учебных действий (регулятивных, учебно-познавательных, коммуникативных) средствами математики;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность;
- умение контролировать результаты учебной деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию идей математики, рассуждениям, доказательствам, умственному эксперименту.

5. Образовательный процесс осуществляется с учетом возрастных особенностей учащихся, специфики учебного предмета «Математика», его места и роли в образовательной программе средне-

го образования. При этом необходимо, чтобы учащиеся не только усвоили определенные теоретические знания, но и научились использовать их при решении учебных задач, практико-ориентированных задач, задач с межпредметным содержанием.

При реализации предлагаемого настоящей учебной программой содержания учебного предмета «Математика» образовательный процесс направлен на дальнейшее формирование у учащихся математической компетенции, а также развитие средствами математики коммуникативной, учебно-познавательной, информационной и иных ключевых компетенций; овладение учащимися универсальными учебными действиями как совокупностью способов действий, обеспечивающих способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений (включая и организацию этого процесса), эффективному решению различного рода жизненных задач.

Должное внимание уделяется:

- развитию у учащихся логического и критического мышления;
- формированию культуры устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, умений работать с различными источниками информации, описывать реальные объекты и явления с помощью математических моделей;
- компонентам организации умственной деятельности: умениям ставить цели, планировать и искать пути их достижения, анализировать и оценивать результаты;
- приобретению опыта сотрудничества с учителем, одноклассниками при осуществлении поисково-исследовательской и иных видов творческой деятельности.

Образовательный процесс организуется на основе педагогически обоснованного выбора форм, методов и средств обучения и воспитания, современных образовательных и информационных технологий, повышающих степень активности учащихся. Наряду с традиционными средствами обучения и средствами диагностирования результатов учебной деятельности учащихся целесообразно использовать электронные, к которым относятся электронные учебные пособия, интерактивные компьютерные модели, электронные образовательные ресурсы (электронные справочники, энциклопедии, тренажеры, контрольно-диагностические материалы) и др. Они применяются с целью повышения степени наглядности,

конкретизации изучаемых понятий, углубления интереса, создания положительного эмоционального отношения к учебной информации и формирования мотивации к успешному изучению математики.

Изучение тем по стереометрии «Многогранники», «Объем многогранников», «Тела вращения» возможно в порядке, представленном в настоящей учебной программе, а также в следующем порядке:

1. Призма и цилиндр.

2. Пирамида и конус.

3. Сфера и шар.

В этом случае в каждой из указанных тем при изучении многогранников и тел вращения рассматриваются их площади поверхности и объемы.

Организация образовательного процесса должна быть направлена на освоение знаний, умений, навыков в соответствии с предъявляемыми требованиями к результатам учебной деятельности учащихся. В разделе «Основные требования к результатам учебной деятельности учащихся» указаны результаты, которых должны достигнуть учащиеся при освоении предъявленного содержания. Основные требования к результатам учебной деятельности структурированы по компонентам: правильно употреблять термины и использовать понятия; знать; уметь. К вопросам соответствующей темы, выделенным звездочкой, основные требования к результатам учебной деятельности учащихся не предъявляются.

Требование «правильно употреблять термины и использовать понятия» означает, что учащийся соотносит понятие с обозначающим его термином, распознает конкретные примеры понятия по характерным признакам, выполняет действия в соответствии с определением и свойствами понятия, конкретизирует примерами.

Требование «знать» означает, что учащийся знает определения, правила, теоремы, алгоритмы, предписания, приемы, методы, способы деятельности и с пониманием оперирует ими.

Требование «уметь» фиксирует сформированность навыков применения знаний, способов деятельности по их освоению и применению, ориентированных на компетентностную составляющую результатов учебной деятельности.

6. Учебный предмет «Математика» при реализации учреждениями образования образовательной программы среднего образо-

вания на повышенном уровне занимает ведущее место в формировании ключевых интеллектуальных умений и личностных качеств учащихся, необходимых для жизни в современном обществе.

Совокупность знаний, умений, навыков, опыта деятельности, а также качеств личности, формируемых в процессе изучения математики, необходима как при изучении других учебных предметов, так и для продолжения образования, трудовой деятельности, успешной социализации в обществе.

7. Профильное обучение является средством дифференциации и индивидуализации обучения, позволяющим за счет изменений в структуре, содержании и организации образовательного процесса наиболее полно учитывать интересы, склонности и способности учащихся, создавая им в соответствии с их профессиональными интересами и намерениями необходимые условия для обучения и продолжения образования.

Типовой учебный план общего среднего образования устанавливает на изучение математики в XI классе 6 учебных часов в неделю на повышенном уровне.

Содержание учебного предмета «Математика» распределено по темам с учетом целесообразной последовательности его освоения учащимися и учетом межпредметных связей с различными учебными предметами.

Время, отведенное на изучение отдельных тем в содержании учебного предмета «Математика», является примерным. Оно зависит от используемых учителем методов обучения и воспитания, форм проведения учебных занятий, а также учебных достижений учащихся.

Предусмотренный резерв учебных часов предназначен для повторения изученного учебного материала и систематизации знаний, умений и навыков учащихся.

Распределение учебного материала опирается на возрастные физиологические и психологические особенности учащихся XI классов. Учет особенностей подросткового возраста (стремление к общению и совместной деятельности со сверстниками, моделирование норм социального поведения взрослого мира), успешность и своевременность дальнейшего формирования познавательной сферы, качества и свойства личности связываются с активной позицией учителя, а также с адекватным построением образовательного процесса.

8. Обновление содержания учебного предмета «Математика» выражается в следующем.

Реализация принципов компетентностного подхода предполагает рассмотрение результатов образования не как суммы усвоенных знаний, а как совокупности умений, позволяющих действовать в новых проблемных ситуациях, для которых невозможно заранее разработать соответствующие модели поведения. Компетентность учащегося должна проявляться в различных видах деятельности, сочетая в себе знания, умения, навыки, социальный опыт и личностные качества обучаемого.

Методологическая и практическая направленность усилена:

- посредством расширения и повышения роли теоретического материала, доказательств;
- усиления роли и значения комплексного интегрированного сочетания арифметического, алгебраического и геометрического материала как средства математического развития учащихся;
- моделирования реальных объектов и явлений с помощью математических моделей; использования таблиц, диаграмм, графиков, схем для наглядного представления количественной информации;
- включения для решения практико-ориентированных задач — задач, описывающих реальную или приближенную к ней ситуацию на неформально-математическом языке, а также задач с межпредметным содержанием.

Включены вопросы, отмеченные звездочкой, которые предназначены для самостоятельной поисково-исследовательской или проектной деятельности учащихся (индивидуальной или групповой), организуемой учителем.

Усилены основные требования к результатам учебной деятельности учащихся, обусловленные изменениями содержания учебного предмета «Математика», способов деятельности учащихся, обобщением и систематизацией теоретических знаний и их применением при выполнении различных заданий.

ГЛАВА 2

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Обобщение понятия степени (20 ч)

Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем.

Степень с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Степенная функция.

Определение логарифма числа. Основное логарифмическое тождество.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

правильно употреблять термины и использовать понятия:

- ♦ степень с рациональным показателем;
- ♦ степень с действительным показателем;
- ♦ логарифм числа;
- ♦ основание логарифма;

знать:

- ♦ определение и свойства степени с рациональным показателем;
- ♦ определение и свойства степени с действительным показателем;
- ♦ определение логарифма числа;
- ♦ основное логарифмическое тождество;
- ♦ свойства степенной функции;

уметь:

- ♦ применять свойства степени с действительным показателем для упрощения выражений;
- ♦ строить графики степенной функции с различными показателями;
- ♦ применять основное логарифмическое тождество для упрощения выражений, представления положительного числа в виде степени с любым положительным основанием;
- ♦ решать практико-ориентированные задачи и задачи с межпредметным содержанием.

Показательная функция (25 ч)

Процессы показательного роста и показательного убывания. Показательная функция.

Производная показательной функции*.

Свойства показательной функции. Решение задач на применение свойств показательной функции.

Показательные уравнения. Решение показательных уравнений на основании свойств показательной функции. Решение показательных уравнений с помощью разложения на множители, заменой переменной, решение однородных показательных уравнений.

Решение систем, содержащих показательные уравнения. Решение показательных неравенств и систем, содержащих показательные неравенства. Решение нестандартных уравнений и неравенств, задач интегрированного характера.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

правильно употреблять термины и использовать понятия:

- ♦ показательная функция;
- ♦ показательное уравнение;
- ♦ показательное неравенство;

знать:

- ♦ определение и свойства показательной функции;
- ♦ методы решения показательных уравнений и неравенств;

уметь:

- ♦ строить графики показательной функции с различными основаниями;
- ♦ применять свойства и графики показательной функции с различными основаниями для сравнения значений показательной функции, определения множества значений, наибольшего и наименьшего значений выражений;

---

* Здесь и далее отмеченные символом «*» вопросы предназначены для самостоятельной поисково-исследовательской или проектной деятельности учащихся (индивидуальной или групповой), организуемой учителем. К этим вопросам основные требования к результатам учебной деятельности учащихся не предъявляются.

- решать показательные уравнения на основании свойств показательной функции, с помощью разложения на множители, заменой переменной, решать однородные показательные уравнения;
- решать показательные неравенства на основании свойств показательной функции, с помощью разложения на множители, заменой переменной, решать однородные показательные неравенства;
- решать системы показательных уравнений и неравенств;
- использовать приемы поиска и решения нестандартных уравнений и неравенств;
- применять полученные знания при решении задач практической направленности.

Логарифмическая функция (40 ч)

Свойства логарифмов: логарифм произведения, частного, степени. Формула перехода от логарифма с одним основанием к логарифму с другим основанием. Десятичный логарифм. Натуральный логарифм*.

Логарифмическая функция. Производная логарифмической функции*.

Свойства логарифмической функции. Решение задач на применение свойств логарифмической функции.

Решение логарифмических уравнений на основании свойств логарифмической функции и свойств логарифмов. Решение логарифмических уравнений заменой переменных.

Решение логарифмических неравенств.

Решение систем логарифмических уравнений и логарифмических неравенств. Решение нестандартных уравнений и неравенств, задач интегрированного характера.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

правильно употреблять термины и использовать понятия:

- логарифм числа;

- десятичный логарифм;
- логарифмическая функция;
- логарифмическое уравнение;
- логарифмическое неравенство;

з н а т ь:

- свойства логарифмов: логарифм произведения, частного, степени;
- формулу перехода от логарифма с одним основанием к логарифму с другим основанием;
- определение десятичного логарифма;
- определение и свойства логарифмической функции как функции, обратной показательной;
- методы решения логарифмических уравнений и неравенств;

у м е т ь:

- строить графики логарифмической функции с различными основаниями;
- применять свойства и графики логарифмической функции с различными основаниями для сравнения значений логарифмической функции, нахождения области определения и множества значений, наибольшего и наименьшего значений выражений;
- решать логарифмические уравнения на основании свойств логарифмической функции, с помощью разложения на множители, заменой переменной, решать системы логарифмических уравнений;
- решать логарифмические неравенства и их системы;
- применять приемы поиска и решения нестандартных уравнений и неравенств;
- решать практико-ориентированные задачи и задачи с межпредметным содержанием.

Системы уравнений и неравенств (25 ч)

Системы уравнений и неравенств. Равносильные системы. Основные методы решения систем.

Метод Гаусса для решения систем линейных уравнений*.

Решение текстовых задач.

Решение уравнений, неравенств и систем с параметрами*.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ
К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

правильно у п о т р е б л я т ь термины и и с п о л ь з о в а т ь понятия:

- ♦ система;
- ♦ решение системы;
- ♦ равносильные системы;

з н а т ь основные методы решения систем: подстановки, заменой переменных, сложением, с помощью свойств функций;

у м е т ь:

- ♦ решать системы уравнений и неравенств различными методами: способами сложения, подстановки, введением новых переменных, с помощью свойств функций;
- ♦ решать системы неравенств различными методами.

Элементы теории вероятностей и математической статистики (12 ч)

Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей с помощью формул комбинаторики.

Условные вероятности. Формула полной вероятности. Понятие о геометрической вероятности.

Случайные величины. Статистический ряд. Выборочное среднее, мода, медиана, размах, дисперсия.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ
К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

правильно у п о т р е б л я т ь термины и и с п о л ь з о в а т ь понятия:

- ♦ сумма событий;
- ♦ независимые события;
- ♦ произведение событий;
- ♦ условная вероятность;
- ♦ геометрическая вероятность;
- ♦ случайная величина;

- статистический ряд;
- вариационный ряд;
- выборочное среднее;
- мода;
- медиана;
- размах;
- дисперсия;

з н а т ь:

- теоремы алгебры событий;
- формулу полной вероятности;
- методы решений задач на вычисление вероятностей и характеристик случайных величин;

у м е т ь:

- выполнять операции над событиями;
- вычислять вероятности случайных событий, пользуясь классическим и геометрическим определением вероятности, формулами комбинаторики;
- находить вероятности суммы, произведения случайных событий; применять формулу полной вероятности;
- вычислять характеристики случайной величины по заданной выборке;
- применять полученные знания при решении практико-ориентированных задач и задач с межпредметным содержанием.

Многогранники (16 ч)

Понятие многогранника. Выпуклые многогранники.

Призма, прямая призма, правильная призма. Параллелепипед, прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб.

Свойства призмы, правильной призмы, параллелепипеда. Площадь боковой и полной поверхностей призмы.

Пирамида, правильная пирамида. Свойства правильной пирамиды. Свойства пирамиды с равными или равно наклоненными к основанию боковыми ребрами. Свойства пирамиды с равными высотами боковых граней, опущенными из вершины пирамиды, или равно наклоненными боковыми гранями. Площадь боковой и полной поверхностей пирамиды.

Усеченная пирамида. Правильная усеченная пирамида.

Правильные многогранники.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

правильно употреблять термины и использовать понятия:

- ♦ призма, прямая призма, правильная призма;
- ♦ параллелепипед, прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб;
- ♦ пирамида, правильная пирамида;
- ♦ усеченная пирамида;
- ♦ правильная усеченная пирамида;
- ♦ апофема правильной пирамиды;
- ♦ диагональное сечение призмы и пирамиды;
- ♦ правильный многогранник;

знать:

определения:

- ♦ выпуклого многогранника;
- ♦ призмы, прямой призмы, правильной призмы;
- ♦ параллелепипеда, куба;
- ♦ пирамиды, правильной пирамиды;
- ♦ усеченной пирамиды, усеченной правильной пирамиды;
- ♦ тетраэдра;
- ♦ диагонального сечения призмы, пирамиды, усеченной пирамиды;
- ♦ правильного многогранника;
- ♦ правильных: тетраэдра, гексаэдра, октаэдра, додекаэдра, икосаэдра;

свойства:

- ♦ призмы, прямой призмы, правильной призмы;
- ♦ параллелепипеда, прямоугольного параллелепипеда, куба;
- ♦ правильной пирамиды; пирамиды с равными или равно наклоненными к основанию боковыми ребрами; пирамиды с равными высотами боковых граней, опущенными из вершины пирамиды, или равно наклоненными боковыми гранями;

формулы:

- ♦ площади боковой поверхности прямой призмы;
- ♦ площади боковой поверхности правильной пирамиды;

- площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды;

у м е т ь:

- применять формулы площади боковой поверхности прямой призмы и правильной пирамиды для решения задач;
- решать геометрические задачи на доказательство и вычисление с использованием известных свойств призмы и пирамиды;
- выводить формулы площади боковой поверхности прямой призмы и площади боковой поверхности правильной пирамиды;
- применять полученные знания при решении практико-ориентированных задач и задач с межпредметным содержанием.

Объем многогранников (20 ч)

Объем тела. Свойства объемов. Объем параллелепипеда. Объем призмы. Объем пирамиды. Объем усеченной пирамиды.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

правильно у п о т р е б л я т ь термины и и с п о л ь з о в а т ь понятия:

- многогранник;
- объем тела;

з н а т ь:

формулы:

- объема прямого параллелепипеда;
- объема наклонного параллелепипеда;
- объема треугольной призмы;
- объема произвольной призмы;
- объема пирамиды;
- объема правильной усеченной пирамиды;
- объема усеченной пирамиды;

у м е т ь:

- применять формулы объемов параллелепипеда, призмы, пирамиды, усеченной пирамиды для решения задач;
- выводить формулы объема параллелепипеда, треугольной призмы, произвольной призмы;

- решать геометрические задачи на доказательство и вычисление с использованием известных свойств призмы и пирамиды;
- применять полученные знания при решении задач практической направленности.

Тела вращения (26 ч)

Сфера и шар. Сечения сферы и шара плоскостью. Касательная плоскость к сфере (шару). Площадь сферы. Объем шара.

Цилиндр. Осевое сечение цилиндра. Сечения цилиндра, параллельные и перпендикулярные оси цилиндра. Развертка боковой поверхности цилиндра. Площадь боковой и полной поверхностей цилиндра. Объем цилиндра.

Конус. Осевое сечение конуса. Развертка боковой поверхности конуса. Площадь боковой и полной поверхностей конуса. Объем конуса. Сечение конуса, перпендикулярное оси конуса. Сечение конуса плоскостью, проходящей через вершину и хорду основания.

Усеченный конус. Объем усеченного конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

правильно употреблять термины и использовать понятия:

- сфера, шар;
- радиус, хорда, центр, диаметр сферы (шара);
- касательная плоскость к сфере (шару);
- касательная прямая к сфере (шару);
- секущая прямая к сфере (шару);
- сечение сферы и шара плоскостью;
- цилиндр; осевое сечение цилиндра; образующая цилиндра;
- конус; усеченный конус; образующая конуса;
- осевое сечение конуса, осевое сечение усеченного конуса;
- сфера (шар), описанная около многогранника;
- сфера (шар), вписанная в многогранник;
- цилиндр, вписанный в призму и описанный около призмы;
- конус, вписанный в пирамиду и описанный около пирамиды;

з н а т ь:

- свойство касательной плоскости к сфере (шару);
- признак касательной плоскости к сфере (шару);

свойства:

- сечения сферы и шара плоскостью;
- осевого сечения цилиндра;
- сечений, параллельного и перпендикулярного оси цилиндра;
- осевого сечения конуса;
- сечения, перпендикулярного оси конуса;

формулы:

- площади сферы, объема шара;
- площади боковой и полной поверхностей цилиндра, объема цилиндра;
- площади боковой и полной поверхностей конуса и усеченного конуса, объема конуса и усеченного конуса;

у м е т ь:

- выводить формулы:
  - площади боковой поверхности цилиндра, конуса и усеченного конуса;
  - объема цилиндра, конуса и усеченного конуса;
- доказывать:
  - свойство касательной плоскости к сфере (шару);
  - признак касательной плоскости к сфере (шару);
- находить объемы и площади поверхности тел вращения;
- решать задачи на комбинацию тел вращения;
- решать задачи на комбинацию тел вращения и многогранников;
- находить радиус описанной сферы (шара) и радиус вписанной сферы (шара) для правильной и прямой призмы, правильной пирамиды;
- решать геометрические задачи на доказательство и вычисление;
- решать задачи на сечение тел вращения;
- применять полученные знания при решении задач практической направленности.

Обобщение и систематизация изученного материала — 26 ч (18 ч — алгебра, 8 ч — геометрия)