

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей «Сигма»

ПРИНЯТО
Решением Педагогического Совета
Протокол №9
от 22.08.2024



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Лицей "Сигма"»
В.Г.Карбышев

Приказ 05-01/2024
от 22.08.2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
Социально-гуманитарная направленность
«Математическая шкатулка»
срок реализации-7 месяцев, возраст детей - 15-16 лет)
с изменениями от 23.11.2021

Составители: учителя математики

Барнаул 2024

Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	3
1.3. Содержание программы	4
1.4. Планируемые результаты	5
2. Комплекс организационно-педагогических условий	6
2.1. Учебно-тематический план	6
2.2. Условия реализации программы.....	7
2.3. Формы аттестации.....	8
2.4. Оценочные материалы.....	8
2.5. Методические материалы.....	8
2.6. Список литературы.....	8

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Содержание ДОП «Математическая шкатулка» расширяет и углубляет математические сведения, представленные в главах основного учебника: вводятся новые понятия, рассматриваются новые интересные математические факты, дается обоснование некоторых утверждений, рассматриваются различные способы решения одной задачи.

Геометрическая линия является одной из центральных линий курса математики. Она предполагает систематическое изучение свойств геометрических фигур на плоскости, формирование пространственных представлений, развитие логического мышления и подготовку аппарата, необходимого для изучения смежных дисциплин (физики, черчения и т. д.) и курса стереометрии.

С другой стороны, необходимость усиления геометрической линии обуславливается следующей проблемой: решение геометрических задач чаще всего вызывают затруднения у учащихся. Актуальность введения данной программы, направленно на реализацию предпрофильной подготовки учащихся, заключается в максимальном обеспечении возможности творческой реализации математических способностей обучающихся. Не секрет, что геометрию и алгебру зачастую воспринимают как два различных предмета, забывая, что это составляющие одного целого. Ещё раз хотим напомнить о преимуществах геометрического подхода к решению многих нестандартных задач.

Программа программы адресована учащимся 9 класса. Курс рассчитан на 28 часов лекционно-практических занятий с октября по апрель по 1 часу в неделю (по 40 минут). Форма занятий-групповая.

1.2. Цели и задачи программы

Целями данного курса являются:

- Расширение и углубление знаний по программе курса математики 9 класса.
- Создание алгоритма решения учебных задач.
- Развитие математических, интеллектуальных способностей учащихся, обобщенных умственных умений.

Для достижения поставленных целей в процессе обучения решаются следующие задачи:

- Приобщить учащихся к работе с математической литературой.
- Выделять и способствовать осмыслению логических приемов мышления, развитию образного и ассоциативного мышления.
- Обеспечить диалогичность процесса обучения математике.

1.3. Содержание программы

Тема 1. Введение. От простого к сложному (технологии решения различных текстовых задач)-10ч

Основы математического моделирования. Приближенные представления реальных объектов, процессов или систем, выраженных в математических терминах и сохраняющих существенные черты оригинала. Основные свойства объекта, процесса или системы, его параметры, внутренние и внешние связи. Приближенные представления реальных объектов, процессов или систем, выраженных в математических терминах и сохраняющих существенные черты оригинала. Основные свойства объекта, процесса или системы, его параметры, внутренние и внешние связи.

Тема 2. Множество точек плоскости, координаты которых удовлетворяют заданным уравнениям и их системам-2ч

Функциональная зависимость между координатами точек плоскости, например в прямоугольной системе координат Oxy . Общие уравнения геометрических мест точек

Тема 3. Исследование корней уравнений выше первой степени-2ч

Сделать достаточно полный обзор изученных типов уравнений и предполагает рассмотрение таких вопросов, которые выходят за страницы учебника математики.

Тема 4. Вся геометрия в одной задаче-4ч

Огромная значимость нахождения учениками различных способов решения одной задачи по математике не раз отмечалась на страницах методической литературы. Однако наблюдения показывают, что на уроках, как правило, рассматривается лишь один из способов решения задачи. Рассматривается решение одной задачи несколькими способами и выбор наиболее рационального способа. Именно отход от шаблона, конкретный анализ условий задачи являются залогом успешного её решения.

Тема 5. Запомнить так, чтоб не забыть-4ч

Мнемоника (греч. $\tau\alpha\ \mu\eta\mu\omicron\nu\iota\chi\alpha$ — искусство запоминания) - совокупность специальных приёмов и способов, облегчающих запоминание нужной информации и увеличивающих объём памяти путём образования ассоциаций. Замена абстрактных объектов и фактов на понятия и представления, имеющие визуальное, аудиальное или кинестетическое представление, связывание объектов с уже имеющейся информацией в памяти различных типов для упрощения запоминания. Придумывание вместе с детьми различных способов запоминания с помощью мнемотехники.

Тема 6. Симметрия законов природы-4ч

Возникая на основе естественного созерцания окружающих пространственных форм и столь же естественных потребностей человеческой практики, геометрия превратилась в огромное многоэтажное здание, каждый этаж которого был не только великолепным архитектурным произведением сам по себе, но служил фундаментом других, не менее великолепных зданий. А сколько фундаментальных физических теорий уходит корнями в геометрические недра. По-прежнему ведутся успешные и интересные исследования в самой геометрии, полученный геометрический опыт реализуется в практической деятельности человека. Геометрия является одним из основных средств формирования концептуальных представлений об окружающем реальном пространстве. Геометрия является элементом общей человеческой культуры, а целенаправленное ее изучение формирует и развивает не только математические, но и интеллектуальные способности. Успешное изучение геометрии невозможно без развитого наглядного и абстрактно-теоретического мышления. Геометрический материал предоставляет прекрасные возможности для цельного и гармоничного развития интуитивного, логического, пространственного, символического и конструктивного компонентов умственной деятельности.

1.4. Планируемые результаты.

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
 - умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- умение работать с геометрическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Учебно-тематический план

1ч в неделю

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Из них	
			Теоретические занятия	Практические занятия
1-10	Введение. От простого к сложному (технологии решения различных текстовых задач).	10	2	8
11-14	Множество точек плоскости, координаты которых удовлетворяют заданным уравнениям и их системам.	2	1	1
15-16	Исследование корней уравнений выше первой степени.	2	1	1
17-20	Вся геометрия в одной задаче.	4	1	3
21-24	Запомнить так, чтоб не забыть	4	1	3
25-28	Симметрия законов природы	4	1	3

2.2. Условия реализации программы

Формы организации занятий– это лекции, беседы, дискуссии, групповые соревнования, индивидуальные консультации, теоретические практикумы по решению задач, практическая и исследовательская работа в группах и индивидуально.

Виды деятельности учащихся:

1. работа с источниками информации, с современными средствами коммуникации;
2. критическое осмысление полученной информации, поступающей из разных источников, формулирование на этой основе собственных заключений и оценочных суждений;
3. решение познавательных и практических задач, отражающих типичные ситуации;
4. освоение типичных социальных ролей через участие в обучающих играх и тренингах, моделирующих ситуации из реальной жизни;
5. умение вести аргументированную защиту своей позиции, оппонирование иному мнению через участие в дискуссиях, диспутах, дебатах о современных социальных проблемах;

2.3. Формы аттестации

Формы и методы промежуточной и итоговой аттестации являются: метод педагогического наблюдения.

2.4. Оценочные материалы

Реализация программы не предусматривает оценочные материалы.

2.5. Методические материалы

Треугольники.

Проверьте, что вы не ошибаетесь в определениях тригонометрических функций острого угла в прямоугольном треугольнике.

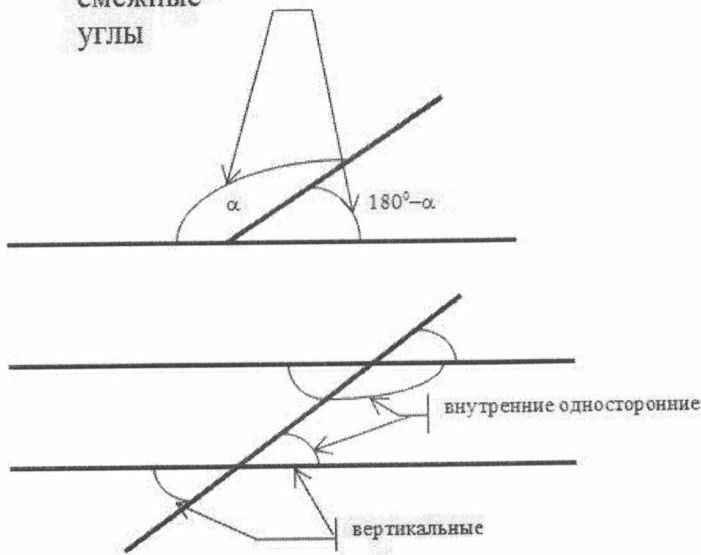
Кроме того, убедитесь, что все данные задачи отражены на вашем чертеже. При необходимости применяйте теорему Пифагора. Если сюжет задачи развивается в равнобедренном треугольнике, то учтите, что высота, опущенная из вершины такого треугольника, делит его на два равных прямоугольных треугольника и далее задача решается в прямоугольном треугольнике. Если события происходят в окружности, то, помимо всего прочего, надо учесть, что *вписанный угол равен половине центрального угла*, который опирается на ту же дугу. Пусть треугольник вписан в окружность. Если этот треугольник остроугольный, то центр окружности лежит внутри треугольника. Если этот треугольник тупоугольный, то центр окружности лежит вне треугольника. А если это *прямоугольный треугольник*, то центр окружности лежит *на середине гипотенузы*.

В задании нам предстоит продемонстрировать свои знания в нахождении неизвестных элементов треугольника. Это могут быть углы, стороны, высоты, медианы или биссектрисы. Могут встретиться задания на нахождение площади.

Так как задания основаны на теории по теме "треугольники", рассмотрим базовые понятия, определения и формулы.

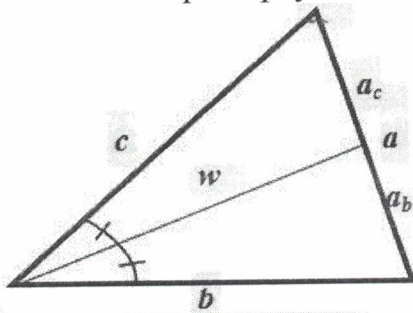
Вначале предлагаю рассмотреть *углы на плоскости*:

смежные
углы



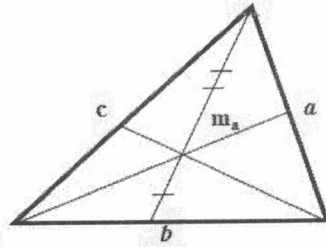
Многие задачи построены на нахождении *медиан и биссектрис* треугольника:
Биссектриса – отрезок, выходящий из вершины треугольника и делящий угол пополам.

- Биссектриса делит противоположную сторону на части, пропорциональные прилежащим сторонам: $ab : ac = b : c$
- Биссектриса делит площадь треугольника, пропорционально прилежащим сторонам.
- Центр окружности, вписанной в треугольник, лежит на пересечении биссектрис треугольника.



$$w = \sqrt{b \cdot c - a_b \cdot a_c}$$

Медиана:



Медиана – отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороны.

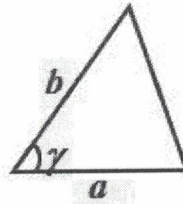
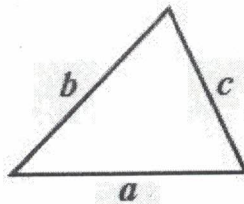
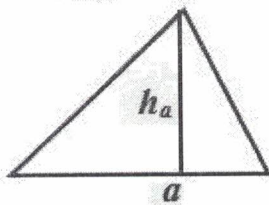
- Медианы треугольника точкой их пересечения делятся в отношении 2:1 (считая от вершины треугольника).
- Медиана делит треугольник на два треугольника с равными площадями.

$$m_a = \frac{1}{2} \sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2} \quad a = \frac{2}{3} \sqrt{2(m_b^2 + m_c^2) - m_a^2}$$

Теперь вспомним основные **формулы нахождения площади треугольника**:

$$S = \frac{1}{2} a \cdot h_a$$

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$



$$S = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \gamma$$

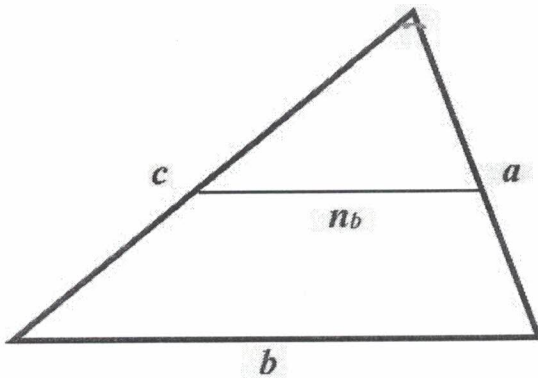
$$S = \frac{abc}{4R}$$

$$S = p \cdot r$$

Во многих задачах встречается понятие **средняя линия**:

Средняя линия – отрезок, соединяющий середины двух сторон треугольника.

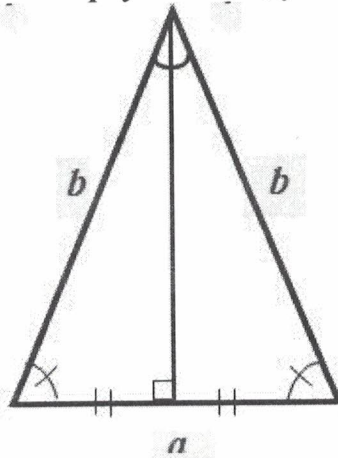
- Средняя линия параллельна третьей стороне и равна её половине.
- Средняя линия отсекает подобный треугольник, площадь которого равна одной четверти от исходного.



Теперь рассмотрим частные случаи треугольников - равнобедренный, равносторонний, прямоугольный.

Перейдем к рассмотрению *равнобедренного треугольника*:

Равнобедренный треугольник - треугольник, у которого две стороны равны.



Свойства равнобедренного треугольника:

- Углы, при основании треугольника, равны.
- Высота, проведенная из вершины, является биссектрисой и медианой.

Рассмотрим *равносторонний треугольник*:

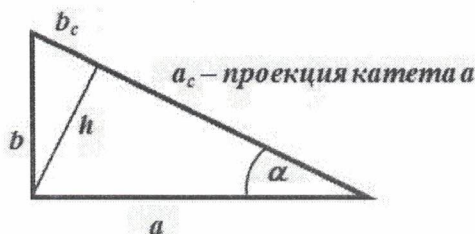
Равносторонний треугольник - треугольник, у которого все стороны равны.

- Все углы равны 60° .
- Каждая из высот является одновременно биссектрисой и медианой.
- Центры описанной и вписанной окружностей совпадают.

Радиусы окружностей: $r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$; $R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$

Площадь $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$

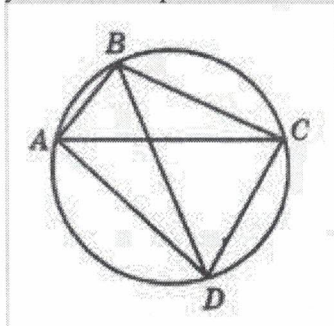
Прямоугольный треугольник:



- ❖ Теорема Пифагора: $c^2 = a^2 + b^2$ Площадь: $S = \frac{1}{2} a \cdot b$
- ❖ Тригонометрические соотношения: $\cos \alpha = \frac{a}{c}$; $\sin \alpha = \frac{b}{c}$; $\operatorname{tg} \alpha = \frac{b}{a}$
- ❖ Центр описанной окружности лежит на середине гипотенузы.
- ❖ Радиусы окружностей: $r = \frac{a+b-c}{2}$; $R = \frac{c}{2}$
- ❖ Высота, опущенная на гипотенузу: $h = \sqrt{a_c \cdot b_c} = \frac{a \cdot b}{c}$; $\left(\frac{a}{b}\right)^2 = \frac{a_c}{b_c}$

Катеты: $a = \sqrt{a_c \cdot c}$; $b = \sqrt{b_c \cdot c}$

Задание Четырехугольник ABCD вписан в окружность. Угол ABC равен 92° , угол CAD равен 60° . Найдите угол ABD. Ответ дайте в градусах.



Решение:

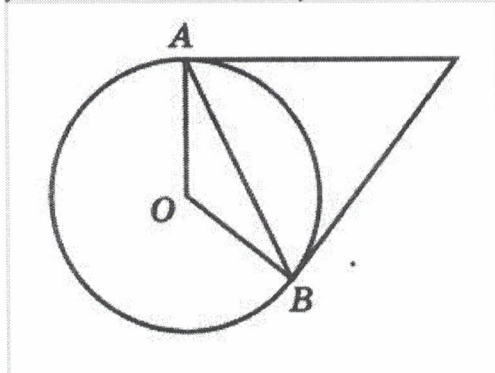
Внимательно посмотрим на рисунок. Угол ABC опирается на дугу ADC, а угол CAD - на дугу DC. Угол, который нам необходимо найти - ABD, опирается на дугу AD - которая является частью дуги ADC за вычетом дуги DC. Значит, угол ABD равен разности углов ABC и CAD:

$$\angle ABD = 92 - 60 = 32$$

Ответ: 32°

Второй вариант задания

Касательные в точках A и B к окружности с центром O пересекаются под углом 2° . Найдите угол ABO . Ответ дайте в градусах.



Решение:

Во-первых, касательные равны между собой по длине, а значит треугольник с основанием AB равнобедренный. Угол при вершине этого треугольника равен 2 градуса по условию, значит углы при основании равны:

$$(180 - 2) / 2 = 89^\circ$$

Во-вторых, касательные перпендикулярны радиусу, то есть угол между ними и радиусом равен 90 градусов.

Заметим, что угол ABO , который необходимо найти, является частью угла между касательной и радиусом, а именно за вычетом угла, который мы нашли в первом пункте. Значит, этот угол равен:

$$90 - 89 = 1^\circ$$

Ответ: 1

Образовательные технологии, применяемые на занятиях курса:

проблемное изложение;

проблемно-исследовательское обучение;

«мозговая атака» (технология групповой творческой деятельности);

проблемная дискуссия с выдвижением идей проектов;

технология деятельностного метода;

технология сотрудничества.

В основе работы программы лежит принцип добровольности. Для обучения по программе принимаются все желающие учащиеся девятого класса. Как известно, устойчивый интерес к математике начинает формироваться после окончания основного общего образования. Но это не происходит само собой: для того, чтобы ученик в 10-11 классе начал всерьез заниматься математикой,

необходимо, чтобы на предыдущих этапах он почувствовал, что размышления над трудными, нестандартными задачами могут доставлять подлинную радость

Список литературы

1. Геометрия: Доп. главы к школьному учебнику 9 класс.: Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики/ Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и другие, М.:Просвещение, 1996г.
2. Гайштут А., Литвиненко Г. Планиметрия: задачник к школьному курсу. - М.: АСТ - ПРЕСС: Магистр - 8, 1998.
3. Крамор В. С. Повторяем и систематизируем школьный курс геометрии. - М.: Просвещение, 1992.
4. Алтынов П. И. Геометрия. Тесты. 7-9. - М.: Дрофа, 1998.
5. Харламова Л. Н. Математика. 8 – 9 классы: элективные курсы. – Волгоград: Учитель, 2008
6. Решение текстовых задач.И.С.Слонимская.
7. За страницами учебника математики 8-9 класс.С.А.Литвинова.