**Урок изучения нового материала**

**по теме: «Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника»**

**ФИО:** Токарева Инна Александровна.

**Место работы:** МБОУ гимназия №1.

**Должность:** учитель математики.

**Класс: 8Б**.

**Тема урока: Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника**

**Тип урока.** Урок изучения нового материала.

**Цели.**

**Предметные:** формировать умение формулировать определения синуса, косинуса, тангенса острого угла прямоугольного треугольника, записывать тригонометрические формулы, выражающие связь между тригонометрическими функциями одного и того же угла, выводить основное тригонометрическое тождество, научить применять их при решении задач в нестандартной ситуации, подготовка к ОГЭ.

**Личностные:** развивать познавательный интерес к математике, пространственное мышление, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие, воспитывать ответственность и аккуратность.

**Метапредметные:** формировать умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.

**Планируемы результаты.** Учащиеся научаться формулировать определения синуса, косинуса, тангенса острого угла прямоугольного треугольника, записывать тригонометрические формулы, выражающие связь между тригонометрическими функциями одного и того же угла, выводить основное тригонометрическое тождество, научаться выделять и решать основные типы задач по теме по материалам основного государственного экзамена.

**Основные понятия.** Катет, противолежащий острому углу прямоугольного треугольника; катет, прилежащий к острому углу прямоугольного треугольника; синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника; основное тригонометрическое тождество.

**Обороудование.** Компьютер, проектор, интерактивная доска, листы с заданиями, линейки, таблицы Брадиса, модели прямоугольного параллелепипеда, треугольной призмы, презентация Power Point.

**Базовый учебник.** А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. Геометрия, 8 класс.

**Организационная структура урока**

|  |  |
| --- | --- |
| **Деятельность учителя** | **Деятельность учеников** |
| **I. Организационный этап** | |
| ***(слайд 1)***  **Учитель** приветствует учащихся, проверяет их готовность к уроку.  – Здравствуйте ребята. Я рада снова видеть вас на уроке.  Как сказал французский архитектор, художник и дизайнер  Ле Корбюзье́: *«Я думаю, что никогда до настоящего времени мы не жили в такой геометрический период. Все вокруг - геометрия».* И действительно с этим сложно не согласиться. | Учащиеся проверяют готовность к уроку. Садятся.  *Вхождение в урок. Яркое пятно.*  Учащиеся слушают цитату.  Учащиеся могут высказать свои мысли. |
| **II. Постановка проблемы** | |
| Поскольку сегодня у нас геометрия, вспомним, что изучает геометрия. (*геометрические фигуры*).  Какие самые известные геометрические фигуры? (*прямоугольник, квадрат, треугольник*…)  Какие объекты нашей повседневной жизни очень напоминают нам эти фигуры? (…)  Какой рисунок в детстве чаще всего вы рисовали? (*дом*)  Как можно дом изобразить на листе бумаги? (… *стены - прямоугольник, крыша - треугольник*)  ***(Слайд 2)*** Действительно, наверно почти каждый человек мечтает о собственном доме. А еще говорят, что каждый мужчина должен посадить дерево и построить дом. И сегодня мы немного затронем тему постройки дома.  Как известно **залог успеха любого начинания – правильный расчёт**. Тем более это касается строительства дома. В том числе, и строительства **крыши дома**.  И вот один из важнейших вопросов, которые встают при этом: как рассчитать высоту крыши дома, и что влияет на ее высоту, как правильно спланировать чердак в зависимости от высоты крыши и т.д. Все это будущий хозяин дома должен знать.  ***(Слайд 3)*** Крыша – основной элемент любого здания.  Существуют три основных вида крыш:   * односкатная; * двухскатная; * четырёхскатная.   Самый популярный из этих трёх видов – двухскатный, классическая постройка, внешне напоминающая перевёрнутую раскрытую книгу. С таким видом крыши мы сегодня и поработаем.  Оказывается, **расчёт высоты крыши сводится к нахождению оптимального угла наклона составляющих её плоскостей**. На эту цифру влияют несколько факторов, каждый из которых либо повышает, либо понижает ее высоту. Например, атмосферные осадки. Если местность, в которой строится дома, подвержена обильному выпадению снега, то не рекомендуется возводить пологую крышу. Почему? (…)  Если же местность подвержена сильным ветрам, то наоборот рекомендуется пологая крыша, с углом наклона не больше 20о. Почему? (…)  ***(Слайд 4)*** Такая крыша в разрезе представляет собой равнобедренный треугольник, где стропила образуют боковые его стороны, а основание – это ширина дома. В такой геометрической фигуре отвесная линия, опущенная с вершины конькового бруса, будет делить основание – а значит, и ширину дома – ровно пополам. Воображаемая линия, опущенная с верха крыши до низа, делит треугольник фронтона на два прямоугольных треугольника, в которых известен один катет (ширина дома, делённая пополам) и угол между этим катетом и гипотенузой. Для удобства можно обозначить все стороны так: катеты – высота крыши и полширины дома, гипотенуза – длина стропил.  ***(Слайд 5)*** Рассмотрим следующую задачу: Допустим, мы решили построить дом, ш**ирина которого 8 м, угол наклона ската крыши 27о. Вопрос: «Какова высота крыши?».**  Попробуем рассчитать высоту крыши нашего дома? (*Да*)  Первоначальные предположения по решению? (……)  Проблема создана. Знаний не хватает.  Хотели бы вы узнать, как они это сделали? *(Да)*  Какая же цель нашего урока? *(Вычислить высоту крыши)* | *Метод «Удивляй. Отсроченная отгадка»*  (На столе из прямоугольного параллелепипеда и треугольной призмы собран дом. Данный объект позволяет направить беседу в нужное русло)  Учащиеся отвечают на вопросы.  ***Фронтальная работа.***  Подведение учащихся к постановке проблемы. Практическая значимость изучаемой темы.    Метапредметные свзи с технологией, физикой, географией.      После рассуждений учащиеся приходят к выводу, что имеющихся знаний не хватает для решения поставленной задачи.  Формулируется цель урока.  **Цель урока – вычислить высоту крыши.** |
| **III. Актуализация знаний** | |
| ***Повторение теоретического материала.***  ***(Слайд 6)*** Изобразим математическую модель к нашей задаче. Какой фигурой можно изобразить крышу дома? (Точнее ее половину) *(Треугольник)*  Определите вид этого треугольника. *(Прямоугольный треугольник)*  Что нам достаточно найти в этом треугольнике, чтобы достичь цели урока? (*Сторону АС*)  Посмотрим, достаточно ли наших знаний для этого.  Вспомним, как называется сторона, лежащая напротив прямого угла? *(Гипотенуза)*  А остальные стороны? *(Катеты)*  Какой из катетов является противолежащим по отношению к углу В? *(АС)*  А прилежащим по отношению к углу В? *(ВС)*  Какими свойствами обладают острые углы прямоугольного треугольника? *(Сумма острых углов равна 90 градусам)*  Какими свойствами обладают стороны прямоугольного треугольника? Какая теорема связывает вместе катеты и гипотенузу? *(Квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов – теорема Пифагора и катет, лежащий напротив угла в 30 градусов, равен половине гипотенузы)* | *Вхождение в тему.*  *Повторение материала, изученного на последних уроках.*  Учащиеся отвечают на вопросы. ***Фронтальная работа.*** |
| **IV. Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся** | |
| ***(Слайд 7)*** Посмотрим, позволят ли наши знания найти катет АС, если известна гипотенуза и острый угол В. Поможет ли нам в этом теорема Пифагора? *(Нет)*  Почему? *(Нам известна только гипотенуза)*  Сумма острых углов? *(Нет)*  Почему? *(Не найдём сторону)*  Есть ли у нас острый угол в 30 градусов? *(Нет)*  Осталось ли что-нибудь, что может связать гипотенузу, катет и острый угол? *(Нет)*  А оказывается, с прямоугольными треугольниками связаны интересные соотношения, которые могут это сделать. Только вы их пока не знаете. Давайте познакомимся с ними.  Запишите в тетрадях «25 февраля», «Классная работа» и тему сегодняшнего урока: «*Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника*».  Ранее мы с вами сформулировали цель урока – вычислить высоту крыши. Я бы хотела добавить, что для достижения данной цели, а так же раскрытия темы урока нам необходимо решить следующие **задачи**:   * Установить соотношения между сторонами и острыми углами прямоугольного треугольника; * Ввести новые понятия, связывающие между собой стороны и углы прямоугольного треугольника; * Запомнить определения новых понятий; * Научиться применять данные соотношения при решении задач. | Учащиеся записывают тему урока в тетрадь. Изображают прямоугольный треугольник АВС. Подписывают известные элементы. |
| **V. Изучение нового материала (1 часть)** | |
| 1. **Введение новых понятий.**   ***(Слайд 8)*** Ещё во 2 веке до нашей эры древние математики заметили интересное свойство прямоугольного треугольника. Возьмём несколько прямоугольных треугольников с разными длинами сторон, но одним и тем же острым углом. Например, углом В.  Разделим класс на три группы: 1, 2, 3 ряды. Сейчас каждая группа должна найти для своего треугольника следующие отношения, связанные с углом В: противолежащего катета к гипотенузе, прилежащего катета к гипотенузе и противолежащего катета к прилежащему. Ответы запишите на карточках «Задания 1» в виде десятичных дробей, как принято записывать ответы в заданиях ОГЭ и ЕГЭ в 9 и 11 классах.  Как вы будете переводить обыкновенную дробь в десятичную? *(Разделим числитель на знаменатель)*  Работаете в парах. После чего, сверяете ответы в своей группе (в своем ряду). Задание должен выполнить каждый участник группы. Поэтому раз вы работаете в одной команде, приветствуется помощь друг другу. Посмотрим, кто справится с заданием первым.  Проверим результаты.  Чему равно отношение противолежащего катета к гипотенузе? *(0,6)*  Отношение прилежащего катета к гипотенузе? *(0,8)*  Отношение противолежащего катета к прилежащему? *(0,75)*  Какая же закономерность очевидна? *(Одинаковые ответы)*  Верно, вы работали с разными числами, но получили одинаковые результаты, и эти результаты уже на протяжении сотен лет называют **специальными терминами**.  Отношение противолежащего катета к гипотенузе получило название «***синуса угла***».  Отношение прилежащего катета к гипотенузе – «***косинуса угла***».  Отношение противолежащего катета к прилежащему – «***тангенсом угла***». Запишите эти слова в карточку с заданием.  ***(Слайд 9)*** Так что же мы будем называть синусом острого угла? *(Отношение противолежащего катета к гипотенузе)*  Косинусом острого угла? *(Отношение прилежащего катета к гипотенузе)*  Тангенсом острого угла? *(Отношение противолежащего катета к прилежащему)*  С помощью этих соотношений в дальнейшем будут заданы тригонометрических функций, которые вы очень подробно изучите на уроках алгебры в старших классах, а пока что вам достаточно знать, что слово «тригонометрия» переводится как «измерение треугольников», а синус, косинус и тангенс обозначаются следующим образом: «sin», «cos», «tg» и для острого угла В в прямоугольном треугольнике записываются в виде формул. Перепишите их к себе в тетради.  ***(Слайд 10)*** Вернитесь к карточкам «Задания 1» и выпишите перед отношениями сторон соответствующие им обозначения синуса, косинуса и тангенса, используя их определения. Руководитель группы справившейся с заданием, поднимает руку.  Проверим результаты.   1. **Исторические сведения.**   ***(Слайд 11)*** Очень интересна история возникновения термина «синус».  Впервые зависимости между сторонами и углами прямоугольного треугольника, были найдены древнегреческим астрономом Гиппархом во 2 веке до н.э.  В 4 веке появился уже специальный термин в трудах по астрономии индийского учёного Ариабхаты, именем которого назван первый индийский спутник Земли. Поскольку вычисления синуса тогда были связаны с полухордами в окружности, очень похожими на тетиву натянутого лука, то Ариабхата так и назвал это отношение «полутетива» или «ардхаджива» на санскрите. Затем термин сократился до просто «джива».  В 9 веке арабские учёные при переводе трудов Ариабхаты не стали оставлять буквальный смысл этого слова, а заменили созвучным арабским «джайб» - «впадина», тем самым потеряв первоначальное значение термина.  Европейские же учёные добросовестно перевели «впадину» на латынь, получив слово «синус», которым мы и пользуемся до сих пор.  История возникновения термина «косинус» не так интересна – это просто «дополнительный синус».  «Тангенс» был известен ещё в 10 веке учёным Востока, а в Европе его открыли заново только в 14 веке, а в 16 он получил современное звучание, которое означает «касающийся», что так же связано с окружностью.  Современные короткие обозначения были введены в 17 веке. | **Практическая работа в парах, в группе.**  Учащиеся работают на раздаточных листах. Учитель консультирует, корректирует, проверяет результаты.      Учащиеся записывают формулы в тетрадь. |
| **VI. Физкультминутка** | |
| ***(Слайд 12 - пустой)*** Сменить деятельность, обеспечить эмоциональную разгрузку учащихся.  Физкультминутка для глаз. Упражнения для шеи. Повороты, наклоны головы. Проводиться под композицию «Утренняя гимнастика, звучащая на радио СССР». Рассчитана на 1 мин. (Utrennyaya\_gimnastika\_mp3davalka.com) | Учащиеся сидят за партами, выполняют упражнения. |
| **VII. Изучение нового материала (2 часть)** | |
| 1. **Доказательство основного тригонометрического тождества.**   ***(Слайд 13)*** Ещё древними учёнымибыли найдены соотношения, связывающие синус, косинус и тангенс друг с другом простыми формулами. И вам сейчас предстоит получить одну из них. Обсудите в течении минуты в группах, как найти сумму квадратов синуса и косинуса угла В, используя определения синуса и косинуса и другие ваши знания из математики, показанные на слайде. Давайте обсудим, к какому результату вы пришли.  Как записать синус угла В? *(СА к АВ)*  Косинус угла В? *(ВС к АВ)*  Как возвести обыкновенную дробь в квадрат? *(Возвести числитель и возвести знаменатель)*  Что можно сделать дальше? (Сложить числители)  Дальше? (*В числителе по теореме Пифагора получилась гипотенуза в квадрате)*  Что осталось сделать? *(Сократить)*  Что получается? *(Единица)*  Как вы думаете, получили бы вы единицу, если работали не с углом В, а с углом А? *(Да)*  Выпишем начало и конец преобразования. Какое правило можно сформулировать по этой формуле? *(Сумма квадратов синуса и косинуса одного и того же угла равна единице)*  Данная формула получили название основного тригонометрического тождества. Кроме него есть ещё много других тригонометрических тождеств, которые используются при расчётах в различных областях современной науки от спутниковой навигации до экономики. Вы их будете изучать в старших классах на уроках алгебры. С их помощью, зная синус, можно найти косинус и тангенс и наоборот. Этому вы научитесь уже на следующем уроке.  **4) Решение поставленной проблемы.**  ***(Слайд 14)*** Последним шагом к достижению цели нашего урока станет ответ на вопрос – а можно ли найти значение синуса, косинуса и тангенса, зная только градусную меру угла?  Ответ прост – можно, и это можно было сделать ещё более двух тысяч лет назад, во времена греческого астронома Гиппарха, который первым составил таблицы значений синуса, косинуса и тангенса. Сегодня все эти значения собраны в специальном сборнике Владимира Модестовича Брадиса «Четырёхзначные математические таблицы», пользоваться которыми вас ещё научат на уроках математики, хотя в этом можно разобраться и самостоятельно, а потом приятно удивить учителя.  ***(Слайд 15)*** Вспомним, **какую цель мы поставили** перед собой в начале урока? *(Вычислить высоту крыши)*  Итак, нам известны катет и острый угол В в прямоугольном треугольнике, а так же определения синуса, косинуса и тангенса острого угла. Поможет ли какое-нибудь из новых определений решить нашу проблему? *(тангенс)*  Почему именно тангенс? *(Он связывает вместе известный катет, угол и искомый катет)*  Как? *(известный катет умножим на тангенс 27 градусов)*  Значение тангенса возьмём из таблицы.  Вам остаётся только выполнить умножение *(2,038 м)*  Округлим ответ до целых *(2 м)*  Итак, какова высота крыши дома? *(2 м)*  Что позволило нам решить проблему? *(тангенс)*  Что такое синус? *(Отношение противолежащего катета к гипотенузе)*  Что такое косинус? *(Отношение прилежащего катета к гипотенузе)*  Что такое тангенс? *(Отношение противолежащего катета к прилежащему)* | **Работа в группах** по 4 человека. Учитель консультирует, подводит к результату.    Один учащийся озвучивает ход доказательства. Остальные выполняют самопроверку по слайду.  Знакомство с таблицами Брадиса. **Работа с дополнительной литературой.**    Учащиеся отвечают на вопрос, поставленный в начале урока. Решают проблему самостоятельно, опираясь на полученные новые знания.  **«Отсроченная отгадка»** |
| **VIII. Первичное закрепление изученного материала.** | |
| ***(Экран отключен)*** Закрепим полученные знания, определения синуса, косинуса, тангенса при решении задач.  Решить № 581(1, 2, 3) из учебника. | **Работа с учебником.**  **Индивидуальная работа.**  Один учащийся работает у доски. |
| **IX. Контроль и коррекция знаний** | |
| Тригонометрические функции встречаются в материалах ОГЭ. Это задачи на клетчатом поле. В качестве длины сторон треугольников необходимо брать количество клеток.  – Предлагаю **для самостоятельного решения три задачи из ОГЭ 9 класс.**  Индивидуальная работа с дальнейшей самопроверкой по готовому решению и самооценкой. ***(Слайд 17)***  *Критерии оценивания:*  3 задачи – отметка «5»  2 задачи – отметка «4»  1 задача – отметка «3» | Учащиеся выполняют задания ОГЭ.  ***Индивидуальная работа.***  Самопроверка, самооценка.    Учащиеся оценивают свою работу. |
| **X. Итог урока** | |
| Наш урок подходит к концу.   1. Вспомним цели, которые вы поставили в начале урока. 2. Достигли мы поставленных целей?   Учитель оценивает учащихся, работающих у доски и с места. Комментирует отметки. | ***Фронтальная работа.***  Учащиеся анализируют свою работу на уроке. |
| **XI. Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению** | |
| ***(Слайд 18)***   1. Выучить определение синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника; выучить основное тригонометрическое тождество из §17 (стр. 120-121), решить № 582 (1,2,3). 2. Вторая часть является необязательной, но интересней и сложней первой: высота пятиэтажного дома 15 м, а длина пожарной лестницы 30 м. На какой угол должна быть поднята лестница, чтобы достать до крыши дома, если её основание расположено на высоте 2 м от земли? | Учащиеся записывают домашнее задание в дневники. |
| **XII. Рефлексия** | |
| ***(Слайд 19)*** И последнее задание: закончите любую из предложенных на слайде фраз.  Что вы узнали на уроке нового?  Чему вы научились на уроке?  Понравилось ли вам на уроке?  Мне тоже понравилось работать с вами. Урок окончен. | Учащиеся анализируют свою готовность к применению полученных знаний на практике и при решений заданий ОГЭ. |
| **Спасибо за урок, дети!** | |