**Тема урока: «Пирамида»**

**Цели урока:**

1. Познакомить учащихся с понятием пирамиды, ее элементами, видами пирамид.
2. Развить творческую активность учащихся, умение делать обобщения на основе данных, полученных в результате исследований.
3. Развить познавательную деятельность учащихся, которая, в свою очередь, способствует развитию разносторонней личности.
4. Воспитывать у учащихся стремление к самосовершенствованию, удовлетворению познавательных потребностей.

**Рабочие группы и вопросы исследования**

**Группа «Математики»**

1. Изучить пирамиду как геометрическое тело.
2. Найти определения пирамиды, которые были сформулированы древними учеными.
3. Сравнить современные трактовки с древними.

**Группа «Историки»**

1. Найти материалы о первых пирамидах.
2. Изучить древние пирамиды с математической точки зрения.
3. Сформулировать вывод о значимости пирамид с исторической и математической точек зрения.

**Группа «Архитекторы»**

1.Найти материал, подтверждающий применение свойств пирамид в архитектуре.

2. Исследовать уникальные свойства пирамид.

3.Подготовить материал о практическом применении свойств пирамид

**Отчетные материалы**

1. Создание презентации (слайды, рисунки).
2. Подготовка сообщений.

**Тип урока:**усвоение новых знаний.

**Методы и приемы работы:**реализация проектно-исследовательской технологии.

**Оборудование:**

1. Учебник геометрии для 10-11х классов, авторы Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и другие;
2. Презентация ;
3. Рисунки;
4. Энциклопедические словари;
5. Учебники геометрии прошлых лет.

**Ход урока:**

***Вступительное слово учителя:***

Почти пять тысячелетий тому назад египетский фараон и его гениальный зодчий решили воздвигнуть сооружение, какого еще не видывал свет – колоссальную гору из камня, построенную по строгому математическому расчету, такую прочную, чтобы простояла до скончания веков. Наш урок посвящен этому знакомому нам в тоже время загадочному геометрическому телу- пирамиде.

А эпиграфом к нашему уроку будут слова румынского поэта М. Эминеску: «А в немой дали застыли пирамиды фараонов, саркофаги древних были. Величавые как вечность…». Откройте тетради и запишите тему нашего урока. Сегодня на уроке мы:

1.Изучим пирамиду как геометрическое тело

2.Познакомимся с древними пирамидами

3.Рассмотрим пирамиды и их свойства в окружающей нас жизни

4.Решим несколько практических задач.

В подготовке к уроку класс был разбит на три группы: математики, историки и архитекторы. Каждая группа имела свои рабочие вопросы и по ходу урока будет знакомить нас с материалами своего исследования. Вас же я прошу слушать своих одноклассников и записывать ключевые моменты их исследований.

Слово предоставляется группе математиков:

**Первый ученик.**Наша группа изучала пирамиду как геометрическое тело. Нашла определения пирамиды, которые были сформулированы древними учеными, и сравнила все формулировки, а также установила связь между размерами пирамид и многими математическими понятиями.

Итак, изучив материал в учебнике “Геометрия 10-11” авторов Атанасяна. Бутузова и др., мы узнали, что: *Многогранник, составленный из п-угольника А1А2А3 … Аn и п треугольников РА1А2, РА2А3, …, РАnА1 – называется пирамидой. Многоугольник А1А2А3 … Аn – основание пирамиды, а треугольники РА1А2, РА2А3, …, РАnА1 – боковые грани пирамиды, Р – вершина пирамиды, отрезки РА1, РА2,…, РАn – боковые ребра.*

Перпендикуляр, проведенный из вершины пирамиды к плоскости основания, называется *высотой*пирамиды.

*Площадью полной поверхности*пирамиды называется сумма площадей всех ее граней.

**Sполн = Sбок + Sосн,**где **Sбок** – сумма площадей боковых граней.

Помимо произвольной пирамиды, существуют *правильная пирамида,* в основании которой правильный многоугольник и *усеченная пирамида.*

**Второй ученик.** Однако такое определение пирамиды существовало не всегда. Например, древнегреческий математик, автор дошедших до нас теоретических трактатов по математике Евклид, пирамиду определяет как телесную фигуру, ограниченную плоскостями, которые от одной плоскости сходятся к одной точке.

Но это определение подвергалось критике уже в древности. Так Герон предложил следующее определение пирамиды: “Это фигура, ограниченная треугольниками, сходящимися в одной точке и основанием которой служит многоугольник”.

Наша группа, сравнив эти определения, пришла к выводу о том, что в них нет четкой формулировки понятия “основание”.

Мы исследовали эти определения и нашли определение Адриена Мари Лежандра, который в 1794 году в своем труде “Элементы геометрии” пирамиду определяет так: “Пирамида – телесная фигура, образованная треугольниками, сходящимися в одной точке и заканчивающаяся на различных сторонах плоского основания”.

Нам кажется, что последнее определение дает четкое представление о пирамиде, так как в нем идет речь о том, что основание - плоское. В учебнике 19 века фигурировало еще одно определение пирамиды: “пирамида – телесный угол, пересеченный плоскостью”

**Практическая работа.**

Учитель: У вас на партах лежат модели пирамид. Сделав необходимые измерения, вычислите площадь полной поверхности пирамиды. Результаты запишите в таблице. Номер варианта указан на основании пирамиды. Работаем в парах.

Пирамиды таят в себе много тайн и секретов и как сказал арабский писатель 13 века: « Все на свете боится времени, но само время боится пирамид. Дело в том, что пирамиды – это единственное из семи чудес света , дожившее до нашего времени, до эпохи телевидения и компьютерных технологий. Обратимся к истории возникновения пирамид и предоставим слово нашим многоуважаемым историкам.

**Первый ученик.** Наша группа, готовясь к уроку, прочла много энциклопедий и исторических книг. Из них мы узнали о пирамидах. Чтение таких книг завораживает, ты как бы попадаешь в эту эпоху эпоху пирамид. Так в Большом энциклопедическом словаре написано, что пирамида - монументальное сооружение, имеющее геометрическую форму пирамиды (иногда ступенчатую или башнеобразную). Пирамидами называли гробницы древнеегипетских фараонов 3-го – 2-го тысячелетий до н. э., а так же постаменты храмов в Центральной и Южной Америке, связанные с космологическими культами (на экране слайд египетских пирамид).

**Второй ученик.** Египетские пирамиды - древнейшие из семи чудес света, незыблемо высятся на фоне желто-коричневых песков Ливийской пустыни. К изучению пирамид приступили сравнительно недавно. Два века назад французский ученый Жомар, сопровождавший армию Наполеона в Египет, составил первое научное описание и провел первые точные измерения пирамид. Самая высокая пирамида – пирамида Хеопса, или Большая пирамида. В древности ее высота достигала 148 метров. Сторона квадратного основания равна 233 метрам, а площадь основания превышает 54 000 квадратных метров. Общий объем всего сооружения – более 2 500 000 кубических метров. Сложена пирамида из 2 300 000 каменных глыб весом свыше 2-х тонн каждая. Глыбы со всех сторон гладко отшлифованы. Это значит, что строителям пришлось обработать около 14 000 000 поверхностей, так как каждый монолит имел 6 граней. Все поверхности отшлифованы с такой математической точностью, что, соединив их, между ними нельзя просунуть тонкое лезвие ножа.

**Третий ученик.** Пирамиды строили не только в Египте. Они вырастали и по другую сторону океана, в древних государствах Центральной Америки. К северу от Мехико ученые открыли обширный город Теотиукан, ошеломляющий пирамидами гигантских размеров. Самая большая – пирамида Солнца, периметр ее основания равен 1000 метров, а напротив нее возвышается пирамида Луны (на экране слайды с изображениями пирамид).

**Четвертый ученик.** О пирамидах можно рассказывать бесконечно. Наша группа прочла много книг, казалось бы, читаешь об одном и том же объекте, но появляются новые сведения. Систематизировав прочитанное, перед глазами вырисовывается картина, на которой изображено самое совершенное сооружение в мире

**Учитель**: Изучение пирамид с двух представленных точек зрения не заканчивается. Проводятся новые исследования, обнаруживаются уникальные свойства и взаимосвязи. Слово предоставляется третьей группе – группе исследователей АРХИТЕКТОРА.

**Первый ученик.** Сегодня на уроке мы узнали очень много о пирамидах. Какова история их возникновения, на сколько важны их свойства в математике.

Однако и с точки зрения архитектуры, и дизайнерского искусства пирамиды представляют большой интерес. Элементы пирамид применяют в строительстве. Сейчас это очень модно и придаёт зданию некоторый шик.

Ярким представителями в этой области являются:

* Торговый центр в Илинге (Лондон) – образец постмодернизма. Одна из его башен имеет форму пирамиды и придаёт зданию величавый вид;
* Здание книжной ярмарки во Франкфурте (Германия) – крыша здания украшена стеклянной пирамидой;
* Вход в Лувр (Париж) – это не обычная дверь, а пирамида, сделанная из стекла, имеющая высоту 21,65 метра.

(на экране демонстрируются слайды)

**Ученик**: Оказывается, пирамида в зоне своей деятельности прямо или опосредованно исправляет структуру пространства, приближает его к состоянию гармонии. С удвоением высоты пирамиды, её активное воздействие усиливается в 5 – 7 раз. Многие учёные исследовали уникальные свойства пирамиды и были очень удивлены тем, что при морозе 40 градусов внутри пирамиды не замерзает обычная вода. Если смотреть на пирамиду локатором в диапазоне волн 10 см, над ней виден ионный столб в несколько километров высотой. Аналогичную картину дают энергоблоки атомных станций.

В 1997 году близ города Осташкова на берегу озера Селигер была построена пирамида высотой 22 метра. Исследования воды в озере показали, что она стала намного чище, чем была прежде. Недалеко от пирамиды аист свил гнездо, что говорит об улучшении экологической обстановки. Вдоль русла речек открылись новые родники, о которых не помнят даже старожилы. Аналогичные эксперименты проводились в области сельского хозяйства. В Днепропетровской и Запорожской областях были засеяны тысячи гектаров семенами различных культур, побывавших в пирамиде . Прибавка урожая составила от 30% до 50%. В условиях засухи растения прекрасно росли и развивались.

Всё это говорит о том, что пирамиды, их свойства интересны не только с исторической и математической точек зрения, но они представляют интерес и в повседневной жизни. Многим садоводам понравилась идея теплицы в виде пирамиды. Чаще всего при строительстве за основу берут пропорции пирамиды-усыпальницы египетского фараона Хеопса. Как показывает опыт садоводов – огородников, солнечную энергию такая теплица, использует гораздо лучше, чем обычная. Объем воздуха в пирамиде в трое меньше, чем в прямоугольной теплице и воздух нагревается в три раза быстрее. Пространство для теплого воздуха вверху теплицы остается также меньше итоге теплый воздух быстрее опускается к растениям. А так как наклон боковых граней пирамиды к основанию составляет около 52 °, то в наших широтах солнце падает на грани теплиц почти перпендикулярно. Это означает, что практически вся солнечная энергия, поступающая на поверхность пирамиды, проникает в теплицу и используется. В итоге сумма температур, необходимая для роста растений, в пирамидальной теплице значительно выше, чем в других.

Опыт выращивания перцев и баклажанов в такой теплице показал, что растения в ней развиваются значительно быстрее, дают плоды больше размером и числом.

**Учитель:**  Ну а теперь давайте порешаем задачи.

**Задача 1 (ЕГЭ В9)**

**Площадь боковой поверхности пирамиды Хеопса 91500 м2 . Какова площадь боковой поверхности подобной пирамидальной теплицы у которой ребро основания в 100 раз меньше ребра основания пирамиды Хеопса?**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фирма | Стоимость поликарбоната  (руб. за 1 м 2 ) | Резка поликарбоната  (руб. за один лист) |
| А | 156 | 146 |
| Б | 147 | 168 |
| В | 205 | 95  Бесплатно,если сумма заказа превышает  3500 рублей. |

**Учитель**: Уважаемые ребята. Позвольте поблагодарить вас за труд, который вы проделали, за ваши исследования. Давайте вернемся к эпиграфу нашего урока (зачитать). Сегодня вы приоткрыли завесу тайн, которые скрывают пирамиды. Однако они остаются для нас загадками. Работа каждого из вас будет оценена индивидуально. Сейчас запишем задание на дом: в учебнике геометрии прочитать п. 28, п. 29, п. 30. На следующем уроке мы продолжим изучение пирамид на практике – будем решать задачи.

***Вступительное слово учителя:***

Почти пять тысячелетий тому назад египетский фараон и его гениальный зодчий решили воздвигнуть сооружение, какого еще не видывал свет – колоссальную гору из камня, построенную по строгому математическому расчету, такую прочную, чтобы простояла до скончания веков. Наш урок посвящен этому знакомому нам в тоже время загадочному геометрическому телу- пирамиде.

А эпиграфом к нашему уроку будут слова румынского поэта М. Эминеску: «А в немой дали застыли пирамиды фараонов, саркофаги древних были. Величавые как вечность…». Откройте тетради и запишите тему нашего урока. Сегодня на уроке мы:

1. Познакомимся с понятием пирамиды, ее элементами, видами пирамид.

2.Познакомимся с древними пирамидами

3.Рассмотрим пирамиды и их свойства в окружающей нас жизни

4.Решим несколько практических задач.

В подготовке к уроку класс был разбит на три группы: математики, историки и архитекторы. Каждая группа имела свои рабочие вопросы и по ходу урока будет знакомить нас с материалами своего исследования. Вас же я прошу слушать своих одноклассников и записывать ключевые моменты их исследований.

**Слово предоставляется группе математиков:**

**Практическая работа.**

Учитель: У вас на партах лежат модели пирамид. Сделав необходимые измерения, вычислите площадь полной поверхности пирамиды. Результаты запишите в таблице. Номер варианта указан на основании пирамиды. Работаем в парах.

Пирамиды таят в себе много тайн и секретов и как сказал арабский писатель 13 века: « Все на свете боится времени, но само время боится пирамид». Дело в том, что пирамиды – это единственное из семи чудес света , дожившее до нашего времени, до эпохи телевидения и компьютерных технологий. Обратимся к истории возникновения пирамид и предоставим слово нашим многоуважаемым историкам.

**А сейчас немного математики. Я, проверю насколько вы были внимательны. Подумайте и скажите, чему равна длина бокового ребра пирамиды Хеопса?**

**Учитель**: Изучение пирамид с двух представленных точек зрения не заканчивается. Проводятся новые исследования, обнаруживаются уникальные свойства и взаимосвязи. Слово предоставляется третьей группе – группе исследователей АРХИТЕКТОРАМ.

Учитель: А теперь давайте порешаем задачи

**Задача 1 (ЕГЭ В9)**

**Площадь боковой поверхности пирамиды Хеопса 91500 м2 . Какова площадь боковой поверхности подобной пирамидальной теплицы у которой ребро основания в 100 раз меньше ребра основания пирамиды Хеопса?**

Итог урока:

Что такое пирамида?

Какая пирамида называется правильной?

Апофема- это….

Высота пирамиды –это….

**Учитель**: Уважаемые ребята. Позвольте поблагодарить вас за труд, который вы проделали, за ваши исследования. Давайте вернемся к эпиграфу нашего урока (зачитать). Сегодня вы приоткрыли завесу тайн, которые скрывают пирамиды. Однако они остаются для нас загадками. Работа каждого из вас будет оценена индивидуально. Сейчас запишем задание на дом: в учебнике геометрии прочитать п. 28, п. 29, п. 30. На следующем уроке мы продолжим изучение пирамид на практике – будем решать задачи.

**Тема урока:**

**«Пирамида»**

**10 класс**