***ель урока:***Познакомить учащихся с новым типом выпуклых многогранников – правильными многогранниками.

***Задачи урока:***

1. *Обучающие:*
* Ввести понятие правильного многогранника.
* Рассмотреть свойства правильных многогранников.
1. *Развивающие:*
* Формирование пространственных представлений учащихся.
* Формирование умения обобщать, систематизировать, видеть закономерности.
* Развитие монологической речи учащихся.
1. *Воспитательные:*
* Воспитание эстетического чувства.
* Воспитание умения слушать.
* Формирование интереса к предмету.

***Оборудование:***Мультимедийный проектор, на каждой парте пять правильных многогранников, раздаточный материал (карточки с таблицей), демонстрационные модели многогранников (склеенные тетраэдры, параллелепипед).

**Ход урока**

Тема нашего урока “Правильные выпуклые многогранники” и эпиграфом урока являются слова английского писателя Льюиса Керролла, автора всем вам известной книги “ Алиса в стране чудес” (в течении урока используется [презентация](https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/529531/pril1.ppt)).

*(Слайд № 1)* зачитывается эпиграф.

Откройте тетради, запишите сегодняшнее число и тему урока “ Правильные выпуклые многогранники”. Два понятия в формулировке темы урока вам знакомы, многогранники и выпуклые.

* Дайте определение многогранника
* Какой многогранник называется выпуклым?

*(Слайд № 2)*. Определите, какие из многогранников, изображенных на рисунке, являются выпуклыми?



Нами уже использовались словосочетания “правильные призмы” и “правильные пирамиды”. Оказывается, новая комбинация знакомых понятий образует совершенно новое с геометрической точки зрения понятие. Какие же выпуклые многогранники будем называть правильными? Послушайте внимательно определение.

*(Слайд № 3)***. *Выпуклый многогранник называется правильным, если его грани являются правильными многоугольниками с одним и тем же числом сторон и в каждой вершине многогранника сходится одно и то же число ребер.***

Убедимся что обе части определения необходимы. Уберём вторую часть определения. ***Выпуклый многогранник называется правильным, если его грани являются правильными многоугольниками с одним и тем же числом сторон***

Посмотрите на многогранник. *(Демонстрируется модель многогранника, который получается из двух правильных тетраэдров, приклеенных друг к другу одной гранью)*. Оставляет ли он впечатление правильного многогранника? (*Нет!*). Посмотрим на его грани - правильные треугольники. Посчитаем число рёбер, сходящихся в каждой вершине. В некоторых вершинах сходятся три ребра, в некоторых – четыре. Вторая часть определения правильного выпуклого многогранника не выполняется и рассматриваемый многогранник, действительно, не является правильным.

Попробуем убрать первую часть определения. ***Выпуклый многогранник называется правильным, если в каждой вершине многогранника сходится одно и то же число ребер.***

Посмотрите на этот многогранник (*демонстрируется модель параллелепипеда)*. Подсчитаем число ребер выходящих из каждой вершины – три ребра, грани не являются правильными многоугольниками. Первая часть определения не выполняется и этот многогранник не является правильным.

Таким образом, когда будете давать определение, помните об обеих его частях. ***Выпуклый многогранник называется правильным, если его грани являются правильными многоугольниками с одним и тем же числом сторон и в каждой вершине многогранника сходится одно и то же число ребер.***

Вы знаете, что при вершине многогранного угла не менее трех плоских углов.

* Какова сумма плоских углов при вершине выпуклого многогранника? (меньше 3600).

Давайте, посмотрим, какие правильные многоугольники могут быть гранями правильного многогранника и сколько правильных многогранников существует.

Исследуем этот вопрос. Результат оформим в виде таблицы (учитель на доске дети в тетрадях)

 развернуть таблицу

|  |  |
| --- | --- |
| Форма граней | Сумма плоских углов приВершине многогранника |
| https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/529531/img2.gif | 600 \* 3 =1800 |
| https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/529531/img2.gif | 600 \* 4 =2400 |
| https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/529531/img2.gif | 600 \* 5 =3000 |
| https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/529531/img3.gif | 900\* 3=2700 |
| https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/529531/img4.gif | 1080\* 3=3240 |

 развернуть таблицу

Всего существует пять видов правильных выпуклых многогранников. Их гранями являются правильные треугольники, правильные четырёхугольники (квадраты) и правильные пятиугольники.

*(Слайды № 4 - 8).*Запишите в тетрадях названия этих правильных выпуклых многогранников.

**Исследовательская работа “Формула Эйлера”**

Изучая любые многогранники, естественнее всего подсчитать, сколько у них граней, сколько рёбер и вершин. Подсчитаем и мы число указанных элементов правильных многогранников и занесём результаты в таблицу (раздаточный материал)

Работа на карточках (тетраэдр и куб все вместе, а остальные многогранники по рядам)

Проверим результаты заполнения таблицы *(слайд № 9).*

 развернуть таблицу

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Правильный многогранник | Число граней | Число вершин | Число ребер | Г+В |
| Тетраэдр | 4 | 4 | 6 |   |
| Куб | 6 | 8 | 12 |   |
| Октаэдр | 8 | 6 | 12 |   |
| Додекаэдр | 12 | 20 | 30 |   |
| Икосаэдр | 20 | 12 | 30 |   |

 развернуть таблицу

Названия этих многогранников пришли из Древней Греции, и в них указывается число граней: ***“эдра” - грань; “тетра” - 4 ; “гекса” - 6; “окта” - 8; “икоса” - 20; “додека” - 12***

Анализируя таблицу, возникает вопрос: “Нет ли закономерности в возрастании чисел в каждом столбце?” По-видимому, нет.

Но можно рассмотреть сумму чисел в двух столбцах, хотя бы в столбцах “грани” и “вершины” (Г + В). Заполните четвертый столбец Г+В (число граней плюс число вершин).

*(Слайд № 10).*Вот теперь закономерности может не заметить только “слепой”. Сформулируем её так: “Сумма числа граней и вершин равна числу рёбер, увеличенному на 2 ”, т.е. **Г + В = Р + 2**. Запишите в тетрадь.

Итак, мы вместе сделали открытие, мы “открыли” формулу, которая была подмечена уже Декартом в 1640 г., а позднее вновь открыта Эйлером (1752), имя которого с тех пор она носит. Формула Эйлера верна для любых выпуклых многогранников. Запомните эту формулу.

Хотя действительно “Правильных многогранников вызывающе мало, **но**этот весьма скромный по численности отряд сумел пробраться в самые глубины различных наук”.

О том, как использовали правильные многогранники в своих научных фантазиях учёные, нам расскажет Ф.И. *(сообщение учащегося)*

**Сообщение “Правильные многогранники в философской картине мира Платона”**

*(Рассказ (слайд № 11)).*

Правильные многогранники иногда называют Платоновыми телами, поскольку они занимают видное место в философской картине мира, разработанной великим мыслителем Древней Греции Платоном (ок. 428 – ок. 348 до н.э.). Платон считал, что мир строится из четырёх “стихий” - огня, земли, воздуха и воды, а атомы этих “стихий” имеют форму четырёх правильных многогранников. Тетраэдр олицетворял огонь, поскольку его вершина устремлена вверх, как у разгоревшегося пламени; икосаэдр – как самый обтекаемый – воду; куб – самая устойчивая из фигур – землю, а октаэдр – воздух. В наше время эту систему можно сравнить с четырьмя состояниями вещества - твёрдым, жидким, газообразным и пламенным. Пятый многогранник – додекаэдр символизировал весь мир и почитался главнейшим. Это была одна из первых попыток ввести в науку идею систематизации.

*(Слайд № 12). Задача 1.* Определите количество граней, вершин и рёбер многогранника, изображённого на рисунке. Проверьте выполнимость формулы Эйлера для данного многогранника.



Большой интерес к формам правильных многогранников проявляли также скульпторы, архитекторы, художники. Их всех поражало совершенство, гармония многогранников. Леонардо да Винчи (1452 – 1519) увлекался теорией многогранников и часто изображал их на своих полотнах.

*(Слайд №13)*

Сальвадор Дали на картине “Тайная вечеря” изобразил И.Христа со своими учениками на фоне огромного прозрачного додекаэдра.

*(слайд № 14)*

Знаменитый художник, увлекавшийся геометрией Альбрехт Дюрер (1471-1528) в известной гравюре “Меланхолия”, на переднем плане также изобразил додекаэдр.

Подходит к концу урок, подведём итоги.

* Что нового вы узнали сегодня на уроке?

**Дома:** Домашнее задание будет сегодня творческим на ваш выбор

1. № 72 – 75 склеить модели правильных многогранников на выбор
2. Сообщение в подтверждение эпиграфа

(Раздаточный материал)

 развернуть таблицу

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Правильный многогранник | Число ГранейГ | Число ВершинВ | Число РёберР | Сумма числа граней и вершинГ+В |
| Тетраэдр |   |   |   |   |
| Куб |   |   |   |   |
| Октаэдр |   |   |   |   |
| Додекаэдр |   |   |   |   |
| Икосаэдр |   |   |   |   |