**2 ).Открытый урок по геометрии. 10 класс.**

**Тема урока: «Правильные многогранники».**

***Технология:*** информационно-коммуникативная.

***Форма урока:*** практическая конференция.

***Тип урока: изучение нового материала***

***Цель урока:*** определить понятие «правильный многогранник», рассмотреть пять видов правильных многогранников; обозначить связь геометрии с природой; показать влияние правильных многогранников на возникновение философских теорий и гипотез.

***Задачи урока:***

***Образовательные:*** познакомить учащихся с новым типом выпуклых многогранников – правильными многогранниками.

***Развивающие:*** развитие интереса к истории математики и ее практическим приложениям, логического мышления, геометрическое видение, математически грамотной речи, сознательного восприятия материала.

***Воспитательные:*** воспитание познавательной активности, чувства ответственности, культуры общения, культуры диалога прививать интерес к изучению математики. через использование информационных технологий и осуществление межпредметных связей**.**

***Оборудование:*** компьютер, мультимедийная презентация, таблица,выставка литературы по теме урока,учебник «Геометрия 10-11»/Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др./М. Просвещение, 2013г.

 **Ход урока.**

I.**Организационный момент. Постановка цели урока**.

 Английская королева, прочитав книгу Льюиса Кэрролла «Алиса в стране чудес», велела приобрести для неё все произведения этого автора. Каково же было удивление королевы, когда она обнаружила, что это труды по высшей математике. Льюису Кэрроллу принадлежит высказывание, которое мы возьмём **эпиграфом** к нашему уроку: «**Правильных многогранников вызывающе мало, но этот весьма скромный по численности отряд сумел пробраться в самые глубины различных наук.»**

 Почему Природа способна создавать такие удивительные гармоничные структуры, которые восхищают и радуют глаз. Почему художники, поэты, композиторы, архитекторы создают восхитительные произведения искусства из столетия в столетие? В чем же секрет их Гармонии и какие законы лежат в основе этих гармоничных созданий? Почему Л. Кэрролл так высоко оценила значение правильных многогранников? (Показать влияние правильных многогранников на возникновение философских теорий и фантастических гипотез, показать связь геометрии и природы).

 Тема сегодняшнего урока «Правильные многогранники». Ни одни геометрические тела не обладают таким совершенством и красотой, как правильные многогранники. Сегодня на уроке мы узнаем и увидим много интересного, нам предстоит ответить на такие вопросы, как, например: Какие многогранники называются правильными? Сколько их существует? Какие тела носят название тел Кеплера- Пуансо? И, наконец: где, зачем и для чего нам нужны многогранники? Может быть, в жизни можно обойтись и без них? Данный материал пригодится нам при изучении темы “Объемы многогранников» и при решении задач на комбинацию геометрических тел

**II. Актуализация знаний.**

**2.1 Устная работа**

С понятием многогранника вы уже знакомы.

-Дайте определение многогранника. (Поверхность, составленная из многоугольников и ограничивающая некоторое геометрическое тело, называется многогранной поверхностью или многогранником.)

-Приведите примеры многогранников. (Тетраэдр, параллелепипед, октаэдр, призма, пирамида.)

-Какие многогранники называются выпуклыми?( Многогранник называется выпуклым, если он расположен по одну сторону от плоскости каждой его грани.)

**2.2 Математический диктант.**

1) Сколько вершин имеет шестиугольная призма? (12)

2)Какое наименьшее число рёбер может иметь призма? (9)

3)Сколько диагоналей можно провести в четырёхугольной призме? (4)

4)Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 1м, 2м, 3м. Найдите площадь его полной поверхности. (22 м2)

5)Три грани параллелепипеда имеют площади 2м2, 3м2, 4м2. Найдите площадь его полной поверхности.(18 м2)

6)Боковое ребро прямой призмы равно 7 см, а одна из его диагоналей равна 14 см. Найдите угол между этой диагональю и плоскостью основания.(30)

7)Высота пирамиды равна 3см. Чему равно расстояние от вершины пирамиды до плоскости основания?( 3см )

8)Сторона основания правильной четырёхугольной пирамиды равна 6 м, а боковое ребро- 5м. Найдите апофему. (4м)

9)Каждое ребро треугольной пирамиды равно 3. Вычислите площадь полной поверхности(9 √3).

10)В правильной усечённой пирамиде стороны оснований равны 2м и 6м, а апофема равна 4м. Вычислите площадь боковой поверхности данной пирамиды.(64 м2)

**III. Изучение нового материала**.

 Словосочетание «правильная пирамида» и «правильная призма» мы уже использовали. Запишем определение правильного многогранника: «Выпуклый многогранник называется правильным, если все его грани – равные правильные многоугольники, и в каждой его вершине сходится одно и то же число рёбер».

 Вторая часть определения очень важна. Если посчитать число рёбер, сходящихся в одной вершине данного многогранника (демонстрируется модель многогранника, полученного из двух тетраэдров), то мы увидим, что в некоторых вершинах сходятся три, а в некоторых – четыре ребра. Вторая часть определения не выполняется. Многогранник не является правильным. Оказывается, что существует всего пять видов правильных многогранников. Докажем, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные шестиугольники, семиугольники и вообще n-угольники при n ≥ 6.

Чему равен угол правильного шестиугольника?

*α = (180˚ (n – 2)) / n*

*α = (180˚ (6 – 2)) / 6 = 120˚*

Угол правильного шестиугольника равен 120˚.

При каждой вершине многогранника должно быть не менее трёх плоских углов. Тогда сумма плоских углов такого многогранника будет равна, или больше 360˚. А мы знаем, что в выпуклом многограннике сумма всех плоских углов при каждой его вершине меньше 360˚.

Поэтому каждая вершина правильного многогранника может быть вершиной либо трёх, четырёх или пяти треугольников, либо трёх четырёхугольников (квадратов), либо трёх правильных пятиугольников. Других возможностей нет.

В соответствии с этим получаем следующие правильные многогранники

Правильный тетраэдр.

Правильный тетраэдр составлен из четырёх равносторонних треугольников. Каждая его вершина является вершиной трёх треугольников. Чему равен угол правильного треугольника? Следовательно, сумма плоских углов при каждой вершине равна 180˚.

Тетраэдр не имеет центра симметрии, но имеет три оси симметрии и шесть плоскостей симметрии.

Правильный октаэдр.

Правильный октаэдр составлен из восьми равносторонних треугольников. Каждая вершина октаэдра является вершиной четырёх треугольников.

Следовательно, сумма плоских углов при каждой вершине равна 240˚.

Октаэдр имеет центр симметрии – центр октаэдра, 9 осей симметрии и 9 плоскостей симметрии.

Правильный икосаэдр.

Правильный икосаэдр составлен из двадцати равносторонних равносторонних треугольников. Каждая вершина икосаэдра является вершиной пяти треугольников.

Следовательно, сумма плоских углов при каждой вершине равна 300˚.

Икосаэдр имеет центр симметрии – центр икосаэдра, 15 осей симметрии и 15 плоскостей симметрии.

Правильный гексаэдр.

Правильный гексаэдр (куб) составлен из шести квадратов. Каждая вершина куба является вершиной трёх квадратов.

Следовательно, сумма плоских углов при каждой вершине равна 270˚.

Куб имеет центр симметрии – центр куба, девять осей симметрии и девять плоскостей симметрии.

Правильный додекаэдр.

Правильный додекаэдр составлен из двенадцати правильных пятиугольников.

Каждая вершина додекаэдра является вершиной трёх правильных пятиугольников.

Следовательно, сумма плоских углов при каждой вершине равна 324˚.

Додекаэдр имеет центр симметрии – центр додекаэдра, пятнадцать осей симметрии и пятнадцать плоскостей симметрии. Названия многогранников пришли из Древней Греции и указывают на количество граней.

«эдра» - 3грань

«тетра» - 4 «гекса» - 6 «окта» - 8 «икоса» - 20 «додека» -

***Сообщение учащегося «Платоновы тела».*** 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.). Поэтому часто их называют платоновыми телами.

Это была одна из первых попыток ввести в науку идею систематизации. Правильных многогранников Платон знал пять, а «стихий» – четыре (огонь, воздух, вода и земля). Платон считал, что атомы земли имеют форму куба. Тетраэдр олицетворял огонь. Октаэдр – воздух. Атомы воды являются икосаэдрами. А додекаэдр, оставшийся как бы не у дел, воплощал в себе «всё сущее», символизировал весь мир и почитался главнейшим.

**Учитель**: Правильные многогранники были любимым предметом изучения великого немецкого астронома, который жил намного позднее Платона – Иоганна Кеплера (1530 – 1630 г.г.).Идеи Кеплера оказались ошибочными. Но без гипотез не может существовать наука.

***Сообщение учащегося «Кубок Кеплера».***

На то время было известно только шесть планет Солнечной системы - Меркурий, Венера, Земля , Марс, Юпитер, Сатурн. Кеплер предположил, что пять правильных многогранников выступают связующими звеньями между шестью небесными телами. Согласно этому предположению, в сферу орбиты Сатурна можно вписать куб. В него вписывается сфера орбиты Юпитера. В сферу орбиты Юпитера вписывается тетраэдр, в который вписана сфера орбиты Марса. В сферу орбиты Марса вписан додекаэдр. А в него, в свою очередь, вписана сфера орбиты Земли. Сфера орбиты Земли описана вокруг икосаэдра, в который вписана сфера орбиты Венеры. В сферу орбиты Венеры вписан октаэдр. В него вписана сфера орбиты Меркурия. Данная модель Солнечной системы носит название «Космический кубок» Кеплера. Ученый уточнял свои наблюдения и в конце концов нашел в себе силы отказаться от этой красивой гипотезы. Сегодня можно с уверенностью утверждать, что расстояния между планетами и их число никак не связаны с многогранниками. Конечно, структура Солнечной системы не является случайной, но истинные причины, по которым она устроена так, а не иначе, до сих пор не известны. Идеи Кеплера оказались ошибочными, но без гипотез, иногда самых неожиданных, казалось бы, бредовых, не может существовать наука.

 Учитель:Идеи Платона и Кеплера о связи правильных многогранников с гармоничным устройством мира нашли продолжение в интересной научной гипотезе, которую в начале 80-х годов XX высказали советские учёные Макаров и Морозов.

***Сообщение учащегося «Икосаэдро – додекаэдровая структура Земли».***Учёные Макаров и Морозов считают, что ядро Земли имеет форму и свойства растущего кристалла, оказывающего воздействие на развитие всех природных процессов, идущих на планете. Лучи этого кристалла, а точнее, его силовое поле, обуславливают икосаэдро-додекаэдровую структуру Земли. Она проявляется в том, что в земной коре как бы проступают проекции вписанных в земной шар правильных многогранников: икосаэдра и додекаэдра. Многие залежи полезных ископаемых тянутся вдоль икосаэдро-додекаэдровой сетки; 62 вершины и середины рёбер многогранников, называемых авторами узлами, обладают рядом специфических свойств, позволяющих объяснить некоторые непонятные явления. Здесь располагаются очаги древнейших культур и цивилизаций: Перу, Северная Монголия, Гаити, Обская культура и другие. В этих точках наблюдаются максимумы и минимумы атмосферного давления, гигантские завихрения Мирового океана. В этих узлах находятся озеро Лох-Несс, Бермудский треугольник. Дальнейшие исследования Земли, возможно, определят отношение к этой научной гипотезе, в которой, как видно, правильные многогранники занимают важное место.

 **В глубины каких наук пробрались правильные многогранники? Где в жизни мы можем их повстречать?**

Большой интерес к формам правильных многогранников проявляли скульпторы, художники, архитекторы. Сальвадор Дали на картине «Тайная вечеря» изобразил Иисуса Христа со своими учениками на фоне прозрачного додекаэдра.

А существуют ли правильные многогранники в природе? Правильные многогранники – выгодные фигуры, и природа этим широко пользуется.

Правильные многогранники встречаются в живой природе. Например, скелет одноклеточного организма феодарии по форме напоминает икосаэдр.

Кристаллы поваренной соли имеют форму куба.

При производстве алюминия пользуются алюминиево-калиевыми кварцами, монокристалл которых имеет форму правильного октаэдра.

Получение серной кислоты, железа, особых сортов цемента не обходится без сернистого колчедана ( FeS ). Кристаллы этого химического вещества имеют форму додекаэдра.

В разных химических реакциях применяется сурьменистый сернокислый натрий ( Na 5 ( SbO 4 ( SO 4 )) – вещество, синтезированное учёными. Кристалл сурьменистого сернокислого натрия имеет форму тетраэдра.

Икосаэдр передаёт форму кристаллов бора (В) . В своё время бор использовался для создания полупроводников первого поколения.

Благодаря правильным многогранникам открываются не только удивительные свойства геометрических фигур, но и пути познания природной гармонии.

**V. Работа по теме урока**.

**5.1** **Решение задач**. Выполнить №280. *Двое учащихся у доски.*

**5.2 Практическая работа.**

Задание: 1.Для каждого из 5 правильных многогранников проверить выполнение определения правильного многогранника, указать число граней. вершин, рёбер;

2.Посчитать количество центров, осей и плоскостей симметрии.

3.Результаты занести в таблицу.

 *У каждого ученика карточка*

****

|  |  |
| --- | --- |
| Правильный многогранник | Число |
|  | граней | вершин | рёбер | Центров симметрии | Осей симметрии | Плоскостей симметрии |
| Тетраэдр | 4 | 4 | 6 | нет | 3 | 6 |
| Куб | 6 | 8 | 12 | 1 | 9 | 9 |
| Октаэдр | 8 | 6 | 12 | 1 | 9 | 9 |
| Додекаэдр | 12 | 20 | 30 | 1 | 15 | 15 |
| Икосаэдр | 20 | 12 | 30 | 1 | 15 | 15 |

Учитель: Какую закономерность вы заметили в таблице?

Ответ: Сумма числа граней и вершин равна числу рёбер, увеличенному на 2, т.е.

Г + В = Р + 2.

|  |  |
| --- | --- |
| Правильный многогранник | Число |
| граней и вершин(Г + В) | рёбер(Р) |
| Тетраэдр | 4 + 4 = 8 | 6 |
| Куб | 6 + 8 = 14 | 12 |
| Октаэдр | 8 + 6 = 14 | 12 |
| Додекаэдр | 12 + 20 = 32 | 30 |
| Икосаэдр | 20 + 12 = 32 | 30 |

 **Учащиеся с учителем делают вывод**: Итак, мы вместе «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.

**VI. Итог урока.**

1.С какими новыми геометрическими телами вы сегодня познакомились?

2.Сколько видов правильных многогранников существует?

3.Назовите их.

На следующем уроке вы должны уметь охарактеризовать каждый из этих многогранников и доказать, что их существует только пять.

Выставляются оценки за урок*.*

**Рефлексия** деятельности учащихся на уроке.

-Что понравилось на уроке?

-Какой материал был наиболее интересен?

- Оцените свою работу на уроке: плохо работал, хорошо, отлично. Почему?

- Связь геометрии, с какими науками вы увидели сегодня на уроке?