**Урок по теме «Призма. Пирамида»**

**Цели урока:**

*обучающие:* создать условия для формирования понятий призмы и пирамиды (основания, боковые грани, боковые ребра); сформировать умение работать с текстом учебника; учить изображать и распознавать пирамиды и призмы; формировать умение, находить примеры на предметах окружающего мира, формировать умение мыслить пространственно; анализировать, наблюдать, делать выводы;

*развивающие:* развивать логическое мышление, память, пространственное воображение, познавательный интерес, расширять представления учащихся об окружающем мире, поддерживать интерес к изучаемому предмету; содействовать развитию навыка самостоятельной работы учащихся посредством вовлечения их в исследовательскую деятельность;

*воспитывающие:* активизировать интерес к изучаемому материалу.

**Ход урока.**

**1. Организационный момент. Проверка готовности к уроку.**

Ребята, послушайте, какая тишина!

Это в школе начались уроки.

Мы не будем тратить время зря,

И приступим все к работе.

**2. Мотивация урока.**

**3. Актуализация опорных знаний. Проверка д/з.**

Определите по рисунку:

а) Какие две прямые не лежат на одной плоскости?

А

В

C

D

A1

B1

C1

D1

1. 
2. AB и BC
3. 
4. 

б) Какие три прямые вместе с прямой  лежат на

одной плоскости?

1. 
2. 
3. 
4. Ни один из этих ответов не верен

в) Какие утверждения относительно прямой АВ являются ложными?

1. Лежит на плоскости 
2. Лежит на плоскости 



D

N

В

С

А

M

К



E

1. Не лежит на плоскости 

г) Определите четыре точки, не лежащие на одной плоскости.

1. 
2. 
3. 
4. 
   * Как можно назвать все изображенные фигуры?
   * Какая фигура называется многоугольником?
   * Какие виды многоугольников вы знаете?
   * Какие многоугольники называются выпуклыми?
   * Назовите элементы многоугольника, вспомните их определение.

**4. Изучение нового материала.**

Многогранные формы окружают нас повсюду. Почти все сооружения, возведённые человеком, от древнеегипетских пирамид до современных небоскребов, имеют форму многогранников. Многогранные формы встречаются у многих минералов и, что особенно удивительно, у некоторых растений и даже живых организмов.

Серьезный интерес к многогранникам возник около четырёх тысяч лет тому назад и проявлялся не только в рамках математики и её приложений. Платона и Кеплера привлекали многогранники для философского и научного осмысления окружающего мира. Благодаря изяществу своих форм, многогранники вошли в искусство (живопись, скульптура).

***Введение определения и обозначения призмы, её элементов.***

Термин “призма” греческого происхождения и буквально означает “отпиленное” (тело).

Термин “параллелепипедальное тело” встречается впервые у Евклида и означает дословно “параллеле-плоскостное тело”. Греческое слово “кубос” употребляется Евклидом в том же смысле, что и наше слово “куб”.

*Призмой (n-угольной призмой)* называется многогранник, составленный из двух равных многоугольников и , лежащих в параллельных плоскостях, и n параллелограммов  ...

***Свойства призмы***

1. Основания призмы являются равными многоугольниками.
2. Боковые грани призмы являются параллелограммами.
3. Боковые ребра призмы параллельны и равны.

Число вершин призмы определяется количеством вершин многоугольника, лежащего в основаниях призмы. Так как призма имеет два основания, то *n*-угольная призма имеет 2*n* вершин (четное число). Например: треугольная призма имеет 2 ∙ 3 = 6 вершин; четырехугольная призма имеет 2 ∙ 4 = 8 вершин; пятиугольная призма имеет 2 ∙ 5 = 10 вершин.

Число ребер призмы равно сумме ребер двух оснований призмы и боковых ребер призмы, количество которых определяется числом вершин многоугольника, расположенного в основании призмы, то есть *n*-угольная призма имеет число ребер, равное 2*n* + *n* = 3*n* кратно 3.

***Введение определения и обозначения пирамиды, её элементов.***

Термин «пирамида» заимствован из греческого «пирамис» или «пирамидос». Греки  в свою очередь позаимствовали это слово из египетского языка. В папирусе Ахмеса встречается слово «пирамис»  в смысле ребра правильной пирамиды. Другие считают, что термин берет свое начало от формы хлебцев в Древней Греции («пирос» - рожь). В связи с тем, что форма пламени напоминает образ пирамиды, некоторые ученые считали, что термин происходит от греческого слова «пир» - огонь. В Древнем Египте гробницы фараонов имели форму пирамид.

Начнём с определения.

Рассмотрим многоугольник *A*1*A*2…*An*. Возьмем точку *Р*, не лежащую в плоскости этого многоугольника. Соединим точку *Р* с вершинами многоугольника. Получим *n* треугольников *PA*1*A*2, *PA*2*A*3,…, *PAnA*1. (учитель проговаривает одновременно с построением чертежа).

*Р*

*А*1

*А*2

*А*3

*Ап*

*Р*

*А*1

*А*2

*А*3

*Ап*

Рис.1.

Рис.2.

Н

*Многогранник*, составленный из *n*-угольника *A*1*A*2…*An* и *n* треугольников *PA*1*A*2, *PA*2*A*3,…, *PAnA*1, называется **пирамидой**. Треугольная пирамида называется тетраэдром.

Итак, что мы узнали о пирамиде?

Пирамида обозначается большими латинскими буквами, начиная с точки *Р*: *PA*1*A*2…*An*.

|  |  |
| --- | --- |
| *Учитель проговаривает:* | *Название элемента и его обозначение для данной пирамиды* |
| Многоугольник, с которого мы начинали построение пирамиды, называется основанием. | Основание – *A*1*A*2…*An*. |
| Точка, которую выбирали вне плоскости многоугольника, называется вершиной пирамиды. | Вершина пирамиды – *P.* |
| Отрезки, которые соединяют вершину пирамиды с вершинами основания, называются боковыми ребрами | Боковые ребра – *PA*1, *PA*2, *PA*3, …, *PAп*. |
| Образовавшиеся треугольники – боковые грани пирамиды. | Боковые грани пирамиды – *PA*1*A*2, *PA*2*A*3,…, *PAnA*1. |

Проведём из вершины пирамиды перпендикуляр к плоскости основания – PH (учитель дополняет чертеж). Он называется **высотой** пирамиды. Запишите еще один элемент пирамиды.

Высота пирамиды – *PH*.

1. **Закрепление нового материала.**

Решить № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Работа в парах.

1. **Лабораторная работа.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Кол-во  граней | Кол-во вершин | Кол-во ребер | Г+ В - Р |
| тетраэдр |  |  |  |  |
| Куб |  |  |  |  |
| Четырехугольная пирамида |  |  |  |  |
| Треугольная призма |  |  |  |  |
| Четырехугольная призма |  |  |  |  |

Каждой группа считает количество граней, количество вершин и количество ребер для данных многогранников и подставляя формуле Г+ В – Р вычисляет результат.

Сделаем вывод: Г+ В – Р = 2. Это формула называется теоремой Эйлера.

*Историческая пауза:* Этот гениальный ученый, родившийся в Швейцарии, почти всю жизнь прожил в России, и мы с полным основанием и гордостью можем считать его своим соотечественником. Более 800 работ, полное собрание сочинений - 72 тома, среди работ - первые учебники по дифференциальному и интегральному исчислению. Последние 17 лет были омрачены полной потерей зрения, труды диктовал ученикам, которые их записывали и проводили большие вычисления.

**8. Итоги урока. Д/з. Рефлексия.**

Сегодня я узнал новое…

На уроке мне пригодились знания…

Для меня было сложно…

На уроке мне понравилось…

Д/з: выучить п.20. 21, 22. Решить №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Моделирование

**Тема урока: Правильные многогранники**

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

**Задачи урока:**

1. Обучающие: Ввести понятие правильного многогранника, рассмотреть свойства правильных многогранников.
2. Развивающие: Формирование пространственных представлений учащихся, умения обобщать, систематизировать, видеть закономерности, развитие монологической речи учащихся.
3. Воспитательные: Воспитание умения слушать, формирование интереса к предмету.

**Ход урока.**

**1. Организационный момент. Проверка готовности к уроку.**

**2. Мотивация урока.** Увлекательный раздел геометрии – теория многогранников. Многогранники выделяются необычными свойствами, красивыми формами, которые находят широкое применение в конструировании сложных и красивых многогранных поверхностей для реальных архитектурных сооружений. Мне хотелось бы начать со слов Бертрана Рассела: "Математика владеет не только истиной, но и высшей красотой - красотой отточенной и строгой, возвышенно чистой и стремящейся к подлинному совершенству, которое свойственно лишь величайшим образцам искусства”. Название "правильные” идет от античных времен, когда стремились найти гармонию, правильность, совершенство в природе и человеке.

**3. Актуализация опорных знаний. Проверка д/з.**

**Повторить правильные многоугольники.**

**4. Изучение нового материала.**

Презентация «Правильные многогранники».

Работа с учебником учащимся: прочитать параграф 23 учебника «Правильные многогранники».

ПРАВИЛЬНЫЙ МНОГОГРАННИК - выпуклый многогранник, грани которого являются правильными многоугольниками с одним и тем же числом сторон и в каждой вершине которого сходится одно и то же число ребер.

ТЕТРАЭДР – правильный многогранник, поверхность которого состоит из четырех правильных треугольников.

ГЕКСАЭДР (КУБ) – правильный многогранник, поверхность которого состоит из шести правильных четырехугольников (квадратов

ОКТАЭДР – правильный многогранник, поверхность которого состоит из восьми правильных треугольников.

ДОДЕКАЭДР – правильный многогранник, поверхность которого состоит из двенадцати правильных пятиугольников.

ИКОСАЭДР – правильный многогранник, поверхность которого состоит из двадцати правильных треугольников.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**

Все правильные многогранники были известны еще в Древней Греции, и им посвящена заключительная, 13-я книга знаменитых "Начал” Евклида. Как говорилось раньше, эти многогранники часто называют также платоновыми телами – в идеалистической картине мира, данной великим древнегреческим мыслителем Платоном, четыре из них олицетворяли 4 стихии: тетраэдр – огонь, куб – землю, икосаэдр – воду, октаэдр – воздух, пятый же многогранник, додекаэдр, символизировал все мироздание – его по-латыни стали называть quinta essentia (квинта эссенция), означающее все самое главное, основное, истинную сущность чего-либо.

**5.Закрепление нового материала.**

Пользуясь моделями правильных многогранников, учащиеся заполняют таблицу.

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Многогранник | Число  граней | Число вершин | Число  ребер | Форма  грани |
| Тетраэдр |  |  |  |  |
| Гексаэдр |  |  |  |  |
| Октаэдр |  |  |  |  |
| Додекаэдр |  |  |  |  |
| Икосаэдр |  |  |  |  |

6. **Формирование умений и навыков решения задач**

*Задание 1.* Решить анаграмму и исключить лишнее слово.

Примечание: слово «анаграмма» греческого происхождения и означает перестановку букв в слове, приводящую к другому слову.

**у б к, р и а п м з,**

**т а р д э т е р, т о д а к р э,**

**д к а и с о р э, д е о д э к д а р**

*Ответ:* куб, призма, тетраэдр, октаэдр, икосаэдр, додекаэдр. Лишнее слово – призма.

Об этих телах речь пойдет при решении задач. Решить №\_\_\_\_\_\_\_\_

7. **Кроссворд (разгадываем по группам)**

*По горизонтали:*

1. Древнегреческий философ, в концепции которого об устройстве мироздания правильные многогранники занимали важное место.
2. Правильный четырехгранник.
3. Правильный многогранник, грань которого правильный треугольник.
4. Число типов правильных многогранников.
5. Число граней гексаэдра.
6. Ученый, посвятивший правильным многогранникам одну из 13-ти своих книг.

*По вертикали:*

1. Грань правильного додекаэдра.
2. Правильный многогранник с наибольшим числом ребер.
3. Правильный многогранник, у которого восемь вершин.
4. Число граней икосаэдра.
5. Ученый, открывший формулу связи вершин, граней, ребер для выпуклого многогранника.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | 1 | п | л | а | т | о | н |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | я |  |  |  |  |  | 9 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 2 | т | е | т | р | а | э | д | р |  |  |  |
|  |  |  |  |  | и |  |  |  | 8 |  | в | 10 |  |  |  |
|  |  |  |  |  | у |  | 3 | о | к | т | а | э | д | р |  |
|  |  |  |  |  | г |  |  | 7 | у |  | д | й |  |  |  |
|  |  |  |  |  | о |  |  | д | б |  | ц | л |  |  |  |
|  |  |  |  |  | л |  |  | о |  |  | а | е |  |  |  |
|  | 4 | п | я | т | ь |  |  | д |  |  | т | р |  |  |  |
|  |  |  |  |  | н | 5 | ш | е | с | т | ь |  |  |  |  |
| 6 | е | в | к | л | и | д |  | к |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | к |  |  | а |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | э |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | д |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | р |  |  |  |  |  |  |  |

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

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.

**8.Самостоятельная работа. Тест**

1.Какой правильный многогранник имеет двадцать вершин?

* 1. Тетраэдр Октаэдр Додекаэдр *Икосаэдр*

2.У какого правильного многогранника сумма всех плоских углов при одной вершине равна 270°?

*2.1.* *Куб; 2.2.* Октаэдр; *2.3.* Додекаэдр*; 2.4.* Икосаэдр

3.Какое утверждение относительно правильных многогранников неверно?

*3.1.*Только у трех правильных многогранников гранями являются правильные треугольники

*3.2.* Только у одного правильного многогранника гранями являются квадраты

*3.3.* *Только у одного правильного многогранника гранями являются правильные шестиугольники*

*3.4.* Только у одного правильного многогранника гранями являются правильные пятиугольники

4. Какой правильный многогранник имеет двенадцать граней?

*4.1.* Куб *4.2.* Октаэдр *4.3.* *Додекаэдр* *4.4.* Икосаэдр

*5.* Все грани правильного икосаэдра правильные

*5.1. Треугольники* *5.2.* Квадраты *5.3.* Пятиугольники *5.4.* Шестиугольники

*6.* Выпуклый многогранник называется правильным, если его грани:

*6.1.* Правильные многоугольники

*6.2.* Равные многоугольники

*6.3* Многоугольники

*6.4. Равные правильные многоугольники с одним и тем же числом* *сторон в каждой вершине многогранника сходится одно и то же число ребер.*

**9. Итоги урока. Рефлексия деятельности учащихся на уроке.**

- Что понравилось на уроке?

- Какой материал был наиболее интересен?

- Оцените свою работу на уроке: плохо работал, хорошо, отлично. Поднимите руки, кто работал плохо? Почему? И т.д.

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

-В каких еще областях деятельности можно встретиться с правильными многогранниками?

- Как вы думаете, пригодятся ли вам знания данной темы в вашей будущей профессии?

Подготовить групповое выступление (презентация)

* Правильные многогранники и химия.
* Правильные многогранники в биологии.
* Искусство и правильные многогранники.
* Ювелирные украшения.

Д/з: моделирование правильных многогранников.

**Урок по теме «Цилиндр. Конус.»**

**Цели урока:**

* **Образовательные:** создать условия для усвоения понятий цилиндр, конус, элементы фигур;
* **Развивающие:** Развивать память, пространственное представление. Развитие интереса к изучению математики;
* **Воспитательные**: воспитание познавательной активности, чувства ответственности, уважения друг к другу, взаимопонимания, уверенности в себе; воспитание культуры общения.

**Ход урока.**

**1. Организационный момент. Проверка готовности к уроку.**

Я знаю каждый в классе гений,

Но без труда талант не впрок

Скрестите шпаги ваших мнений

Мы вместе сочиним урок!

**2. Мотивация урока.**

Дорогие ребята!

Я надеюсь, что этот урок пройдет интересно, с большой пользой для всех. Очень хочу, чтобы те, кто еще равнодушен к царице всех наук, с нашего урока ушел с глубоким убеждением, что геометрия – интересный и нужный предмет.

Французский писатель XIX столетия Анатоль Франс однажды заметил: “Учиться можно только весело… Чтобы переваривать знания, надо поглощать их с аппетитом”.

Давайте последуем совету писателя на сегодняшнем уроке: будьте активны, внимательны, поглощайте с большим желанием знания, которые пригодятся вам в дальнейшей жизни.

На сегодняшнем уроке вы познакомитесь с новыми геометрическими фигурами. Чтобы лучше понять изучаемый материал будьте внимательными, активными и сообразительными.

Тема урока состоит из слов, которые зашифрованы с помощью ребусов. Разгадайте их, и вы узнаете какие геометрические фигуры мы будем изучать сегодня.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| http://ipk.admin.tstu.ru/sputnik/index/str/elekron_bibliot.files/Jornal/Vio_30/cd_site/Articles/art_3_5_clip_image006.jpg | http://ipk.admin.tstu.ru/sputnik/index/str/elekron_bibliot.files/Jornal/Vio_30/cd_site/Articles/art_3_5_clip_image004.jpg |  |

*(Цилиндр) (Конус)*

**3. Актуализация опорных знаний. Проверка д/з.**

Перед тем, как изложить новый материал, необходимо проверить знания по теме “Круг. Окружность”, которые нам потребуются при изучении темы “Тела вращения”. В ходе фронтального опроса учащимся предлагается ответить на следующие вопросы:

1. Назовите знакомые вам фигуры вращения (круг, окружность)
2. Чем отличается круг от окружности?
3. Дан отрезок АВ. Какая фигура получится при вращении вокруг точки А

точки В? (окружность)

5. Какую фигуру образует отрезок АВ при вращении его вокруг точки А? (круг с центром в точке А и радиусом, равным отрезку АВ)

6. Какой многоугольник называется вписанным (описанным) в окружность?

**4. Изучение нового материала.**

Приступим к изучению новых фигур. Начнём с **цилиндра.**

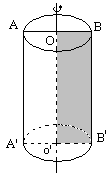
Оказывается, слово «цилиндр» произошло от греческого слова «кюлиндрос», означающего «валик», «каток».

На рубеже XVIII - XIX веков мужчины многих стран носили твёрдые шляпы с небольшими полями, которые так и назывались цилиндрами из-за большого сходства с геометрической фигурой цилиндром.

* Какие ещё предметы имеют цилиндрическую форму? (*Стакан, карандаш, многие баночки, кастрюли, бидоны, часть скалки*…).

Внимательно посмотрите на цилиндр (демонстрируется модель).

**Цилиндр** – тело, которое состоит из двух кругов, не лежащих в одной плоскости и совмещаемых параллельным переносом, и всех отрезков, соединяющих соответствующие точки этих кругов.



Цилиндр получается при вращении прямоугольника вокруг стороны.

1. прямая OO - ось цилиндра

отрезок OO- высота,

отрезок АА= ВВ - образующая

круг (О,ОВ) =кругу (O, OВ) – основание цилиндра

1. а) осевое сечение (проходит через ось) есть прямоугольник

б) сечение цилиндра плоскостью, параллельной его оси, представляет собой прямоугольник

в) сечение цилиндра плоскостью, перпендикулярной его оси, представляет собой круг.

Формулы площади боковой поверхности и полной поверхности, объема цилиндра:

*Sбок = 2rh*.



*Sполн =2r(h + r)*



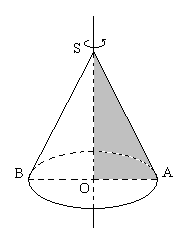


Все пункты плана разобраны, вы уже достаточно много знаете о цилиндре. Переходим к рассмотрению конуса.

Решение №\_\_\_\_\_\_\_

Слово «конус» произошло от греческого слова «конос», означающего сосновую шишку (показываю шишку). Действительно, есть некоторое сходство.

**Конус**, как и цилиндр, является пространственной фигурой.



**Конус** – тело, которое состоит из круга – основания конуса, точки, не лежащей в плоскости этого круга, - вершины конуса и всех отрезков, соединяющих вершину конуса с точками основания.

Конус получается при вращении прямоугольного треугольника вокруг катета.

2. т. S – вершина конуса

круг(О,ОА) – основание конуса

SA=SB – образующие конуса

Отрезок SO – высота конуса

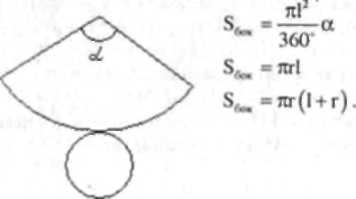
Прямая SO – ось конуса

3. а) осевое сечение конуса – равнобедренный треугольник

б) сечение конуса плоскостью, проходящей через его вершину – равнобедренный треугольник

в) сечение конуса плоскостью, перпендикулярно оси симметрии – круг.

Рассматривается развертка конуса, площадь боковой поверхности конуса, площадь полной поверхности, объема конуса.



.

Решить №\_\_\_\_\_\_\_\_

А встречается ли понятие конуса в других науках?

* В биологии «конус нарастания». Это верхушка побега и корня растений, состоящей из клеток образовательной ткани.
* В физике громоотвод образует конус безопасности.
* В физике встречается понятие «телесный угол». Это конусообразный угол, вырезанный в шаре. Единица измерения *1* *стерадиан*.
* В геологии «конус выноса». Это форма рельефа, образованная скоплениями обломочных пород, вынесенных горными реками на предгорную равнину или в более плоскую широкую долину.

Внимательно посмотрите на геометрические тела (показываю модели) и попробуйте догадаться, какое геометрическое тело относится к какой группе.

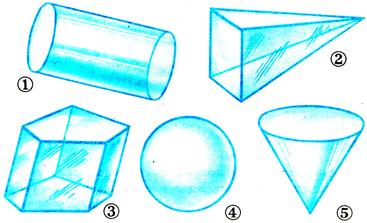
* Как называется фигура, и к какой группе её отнесём?

Действительно, шар, цилиндр, конус, усечённый конус – тела вращения. А куб, параллелепипед, пирамида – многогранники. Почему куб, параллелепипед, пирамиду вы отнесли к многогранникам? (*Много граней*) Логично! А вот почему шар, цилиндр, конус, усечённый конус назвали телами вращения, об этом я вам расскажу сама.

Дело тут вот в чём! Если взять плоскую фигуру круг или даже достаточно половину круга (полукруг) и вращать его вокруг диаметра, то в воздухе он опишет шар. Значит, шар получился в результате вращения полукруга. Попробуйте догадаться:

* Какая плоская фигура при вращении опишет цилиндр? (*Прямоугольник*)
* Какая прямая будет его осью? (*Осью является неподвижная сторона прямоугольника*)
* Какая плоская фигура при вращении опишет конус? (*Прямоугольный треугольник*)
* Какая прямая будет его осью? (*Ось – неподвижная сторона*)

На рисунке изображены различные геометрические тела. Какие из них являются многогранниками?



***Это интересно. Кто такой Литр?***

Каждый из нас знает, что литр — это мера объема, равная объему килограмма воды при температуре 4°С. Однако мало кому известно, что тер­мин «литр» введен в честь француза Клода-Эмиля-Жана-Батиста Литра. Он жил в XVIII в. и занимался производством винных бутылок. К сожалению, о нем мало что известно. Считается, что Литр — первый из тех, кто стал производить лабораторную посуду, в частности он придумал градуированные стеклянные цилиндры. Известно, что его родители также занимались изготовлением винных бутылок. В 1763г. на 47-м году жизни Литр предложил измерять объемы жидкости с помощью единицы, которую впоследствии и назвали литром. Это нововведение было официально утверждено уже после смерти его автора.

**5. Репродуктивное (первоначальное) закрепление.**

Решить № \_\_\_\_\_\_\_

**6. Самостоятельная работа. Работа в группах.**

Решить № \_\_\_\_\_\_\_\_

**7. Итоги урока. Д/з. Рефлексия.**

* На уроке я работал активно / пассивно
* Своей работой на уроке я доволен / не доволен
* Урок для меня показался коротким / длинным
* За урок я не устал / устал
* Моё настроение стало лучше / стало хуже
* Материал урока мне был понятен / не понятен

Выучить п.24, 25, 26,

Решить:

* На 7 баллов - № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
* На 9 баллов - № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
* На 12 баллов - № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
* Творческое задание – сообщение или презентация «Тела вращения вокруг нас».

**Урок геометрии в 11-м классе на тему "Шар и сфера. Сечение шара плоскостью"**

**Цели урока:**

*Образовательные:* ввести определения сферы и шара и связанных с ними понятий (центр, радиус, диаметр, хорда, ось, полюса, диаметрально противоположные точки, большой круг, большая окружность), рассмотреть сечение шара плоскостью, удалённой от центра шара на расстоянии, меньшем радиуса шара

*Развивающие:* развивать пространственное воображение учащихся при решении геометрических задач, геометрическое мышление, интерес к предмету, познавательную и творческую деятельность учащихся, математическую речь, память, внимание; учить учащихся учиться математике, самостоятельно добывать знания.

*Воспитательные:* воспитывать у учащихся ответственное отношение к учебному труду, волю; формировать эмоциональную культуру и культуру общения.

**Ход урока:**

**1. Организационный момент. Мотивация урока.**

Приветствие учеников. Сообщение учащимся краткого плана урока. Ребята, работа предстоит большая, поэтому, прошу всех настроиться на серьёзную работу.

Девиз урока: Дорогу осилит идущий, а геометрию – мыслящий.

**2. Актуализация опорных знаний. Проверка домашнего задания.**

Ребята, к сегодняшнему уроку я просила повторить вас определение окружности, круга и всех понятий, связанных с ними. Все точки круга и окружности, обладая определённым свойством, лежат в одной плоскости.

**Задание 1:** Сформулируйте определение окружности и ее элементов.

**Задание 2:** Сформулируйте определение круга и его элементов.

Окружность – множество точек плоскости, равноудаленных от данной точки. Данная точка – центр окружности. Радиус – отрезок, соединяющий центр окружности с ее любой точкой. Диаметр – отрезок, соединяющий две точки окружности и проходящий через ее центр.

Круг – это часть плоскости, ограниченная окружностью. Центр, радиус и диаметр окружности являются центром, радиусом и диаметром круга.

**3. Усвоение новых знаний.**

Ребята, тема нашего урока:«Шар и сфера. Сечение шара плоскостью». Сегодня на уроке мы должны с вами изучить определения шара, сферы, всех связанных с ними понятий; рассмотреть сечение шара плоскостью. Сформулируйте определение шара (ш*ар-это геометрическое тело, которое состоит из всех точек пространства, находящихся на расстоянии, не большем данного, от данной точки, эта точка называется центром шара, а данное расстояние - радиусом шара).*Сформулируйте определение сферы (с*фера-это геометрическое тело, которое состоит из всех точек пространства, равноудалённых от данной точки, эта точка называется центром сферы, а данное расстояние - радиусом сферы).*Ребята, а ещё сферой или шаровой поверхностью называют границу шара. Шар и сфера являются телами вращения. Попытайтесь сформулировать определение шара и сферы, как тел вращения (ш*ар*-*это геометрическое тело, которое получается при вращении полукруга или круга вокруг его диаметра как оси; сфера - это геометрическое тело, которое получается при вращении полуокружности или окружности вокруг её диаметра как оси). Слова “шар”* и “сфера” происходят от одного и того же греческого слова “сфайра” - мяч.

Рассмотрим определения понятий, связанных с шаром и сферой: радиуса, хорды, диаметра, оси, полюсов, диаметрально противоположных точек, диаметральной плоскости, большого круга, большой окружности.

**Решим устно задачу по готовому чертежу:**

|  |  |
| --- | --- |
| http://festival.1september.ru/articles/410586/img1.gif | **Дано:** сфера, точки  А и В принадлежат сфере, |
| **Доказать:** АМ=МВ |

**Доказательство:**

Рассмотрим http://festival.1september.ru/articles/410586/img6.gifАМО и http://festival.1september.ru/articles/410586/img6.gifМВО. Эти треугольники прямоугольные, т.к. ОМ http://festival.1september.ru/articles/410586/Image1102.gifАВ (по условию задачи).

http://festival.1september.ru/articles/410586/img6.gifАМО = http://festival.1september.ru/articles/410586/img6.gifВМО. Так как ОМ – общий катет, ОА=ОВ=R – гипотенузы. Значит АМ=МВ.

**Что и требовалось доказать.**

Ребята, как вы думаете, каково может быть взаимное расположение плоскости и шара?  Сколько общих точек у шара и плоскости в каждом случае? Рассмотрим подробно последний случай, когда (R>d). Ребята, как вы думаете, какая фигура является сечением шара плоскостью, удалённой от центра шара на расстоянии, меньшем радиуса шара? (*Круг*).

Вы видите три чертежа, на каждом из которых изображены шар и плоскость. Скажите, пожалуйста, каково расположение шара и плоскости относительно друг друга на каждом чертеже? *(ученики отвечают)*



Рассмотрим подробно последний случай, когда **R>d**.

Может быть, вы сможете сказать, как называется тема сегодняшнего урока?

*(Ученики отвечают –* **2Сечение шара плоскостью»***)* *( ученики оформляют запись в тетради)*

Как вы думаете, какая фигура является сечением шара плоскостью, удалённой от центра шара на расстоянии, меньшем радиуса шара? (*Круг*).

Запишем в тетрадь формулировку **теоремы о сечении шара плоскостью**, удалённой от центра шара на расстоянии, меньшем радиуса шара: «Всякое сечение шара плоскостью есть круг. Центр этого круга есть основание перпендикуляра, опущенного из центра шара на секущую плоскость».

Следствие 1. Плоскости, равноудалённые от центра шара, пересекают шар по равным кругам и обратно: сечения шара, имеющие равные радиусы, равноудалены от центра шара.

Следствие 2. Если секущая плоскость проходит через центр шара, то сечением является большой круг с центром и радиусом шара.

При решении задач на шар (сферу) чаще всего чертят осевое сечение шара (сферы) - круг, тогда большая окружность изображается диаметром этого круга. Ну, а если хотят сделать рисунок шара или сферы, то чертят круг; центр круга, являющийся центром шара (сферы); большой круг изображают в виде эллипса; чертят полюса, которые чуть-чуть “затапливают”.

**4. Зарядка для глаз.**

**5. Закрепление нового материала.**

Приведите примеры из окружающего нас мира тел, имеющих шарообразную форму. Говорить о значении шара (сферы) в жизни человека можно очень много, и мы будем это делать на последующих уроках. Я хочу только дополнить, что свойства шара и сферы продолжают изучать и в наши дни физики, химики, биологи, астрономы, геодезисты, медики, так как уж очень часто их объекты наблюдения и исследования имеют шарообразную форму. **4.** Решение задач учащимися под руководством учителя и с его помощью:

№1. “Через середину радиуса шара проведена перпендикулярная ему плоскость. Как относится площадь полученного сечения к площади большого круга?”.

№2. “На поверхности шара даны три точки. Прямолинейные расстояния между ними 6см, 8см, 10см. Радиус шара 13см. Найдите расстояние от центра до плоскости, проходящей через эти точки”.

6. **Закрепление изученного материала.**

**Работа в группах** *(элемент применения здоровьесберегающих технологий – работа по профилактике стрессов)***:** каждой группе выдается задание для работы.

**Задание 1 группе:** Сфера, радиус которой равен 10 см, пересечена плоскостью. Расстояние от центра сферы до этой плоскости равно 8 см. Найдите длину окружности, получившейся в сечении. (12π см)

**Задание 2 группе:** Шар, радиус которого 41 дм, пересечен плоскость на расстоянии 9 дм от центра. Найдите площадь сечения. (1600π дм2)

**Задание 3 группе:** Через середину радиуса шара проведена перпендикулярная ему плоскость. Как относится площадь полученного сечения к площади большого круга. (3/4)

*Три ученика (по одному от каждой группы) представляют решение своей задачи у доски, остальные ученики оформляют решение в тетрадях.*

**7. Подведение итогов урока. Д/з.**

1) Вопросы для закрепления:

* Что такое шар?
* Что такое шаровая поверхность или сфера?
* Что такое радиус, диаметр, хорда шара?
* Какие точки называются диаметрально противоположными?
* Что является сечением шара плоскостью, удалённой от центра шара на расстояние, меньшее радиуса шара?
* Какая плоскость называется диаметральной плоскостью шара?
* Что такое большой круг, большая окружность?

2) Несколько учеников по просьбе учителя оценивают работу класса на уроке; оценивают свою собственную работу на уроке. Учитель оценивает работу учащихся на уроке.

**8. Рефлексия.**

Ребята, я оценила вашу работу на уроке. Я прошу вас, когда вы будете после урока выходить из класса, оцените каждый самостоятельно свою работу на уроке с помощью соответствующего смайлика на листе бумаги, помещённом на крыле магнитной доски.

Урок окончен, спасибо вам за урок, ребята.

**Урок геометрии в 11-м классе на тему «Плоскость, касательная к сфере»**

**Цели урока:**

*Образовательные:* ввести понятие и свойства плоскости, касательной к сфере;

*Развивающие:* развивать пространственное воображение учащихся при решении геометрических задач, геометрическое мышление, интерес к предмету, познавательную и творческую деятельность учащихся, математическую речь, память, внимание; учить учащихся учиться математике, самостоятельно добывать знания.

*Воспитательные:* воспитывать у учащихся ответственное отношение к учебному труду, волю; формировать эмоциональную культуру и культуру общения.

**Ход урока:**

**1. Организационный момент. Мотивация урока.**

Приветствие учеников. Сообщение учащимся краткого плана урока.

**2. Мотивация урока.**

Мы весь урок будем рассуждать, высказывать свое мнение, анализировать, сравнивать, мыслить.

Интересная информация: Хорошими мыслителями всегда считались древние греки. Они занимались изучением различных предметов. В области геометрии особое внимание уделяли изучению предметов разной формы и всегда хотели найти предметы идеальной формы. Они заметили, что в природе многие плоды и ягоды одинаковой формы. Например, апельсин, арбуз, смородина и другие. Также такую же форму или близкую к ней имеют и планеты солнечной системы. Именно эту форму греки стали называть идеальной.

Как вы думаете, о какой форме идет речь?

*(Сфера и шар)*

Вы правы, шар и сферу греки считали идеальными формами.

Какие еще предметы в форме шара и сферы можно встретить в окружающем нас мире?

*(Ответы детей)*

**3. Актуализация опорных знаний. Проверка домашнего задания.**

Действительно, многие спортивные снаряды в форме шара. А вспомните новогодний елочный шарик – на самом деле это сфера, так как сделан из тонкого стекла и внутри пустой. А еще многие резервуары для хранения нефти и газа тоже сферической формы, т.к. у резервуаров такой формы наименьшая поверхность и таким образом происходит экономия материала, которого изготавливаются резервуары.*(Слайд 2)*

А в технике, где можно встретиться с шаром и сферой? *(Шарикоподшипники, которые ставят на осях велосипедах, мотоциклах, автомашин и во всех местах, где происходит вращение.)* Молодцы!

Сегодня на уроке мы должны закрепить понятие сферы, шара при решении задач. А помогут нам ваши знания, которых достаточно, чтобы достичь цели урока.

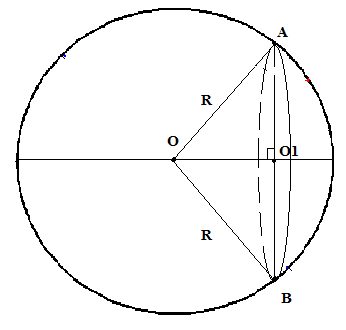
**Группа №1:** сформулируйте определение сферы и ее элементов;

**Группа №2**: сформулируйте определение шара и его элементов;

**4. Решение задач на тему «Сфера. Шар»**

Секущая плоскость проходит через конец диаметра сферы радиуса *R* так, что угол между диаметром и плоскостью равен *α*. Найдите длину окружности, получившейся в сечении, если: а) R=2 см, *α*=30˚; б) R=5 м, *α*=45˚.

*(Запись на доске и в тетрадях.)*

а) Дано: R=2 см, *α*=30˚

Найти: Ссечения = ?

**Учитель:** По какой формуле будем искать длину окружности?

**Ученик:** С=2πr.

*(Запись на доске и в тетрадях.)*

Решение: С=2πr;

**Учитель:** Чему равен катет, лежащий против угла в 30˚?

**Ученик:** Катет, лежащий против угла в 30˚ равен половине гипотенузы.

*(Запись на доске и в тетрадях.)*

1. если гипотенуза АВ=2, то катет, лежащий против угла в 30˚ равен АВ, т. е ОО1=1;

**Ученик:** По теореме Пифагора находим *r*.

*(Запись на доске и в тетрадях.)*

1. r = ν22-12 = ;
2. Ссечения = 2\*π\* = 2π см.

Ответ: 2π см.

**Учитель:** Пункт (б).

*(Один ученик выходит к доске, остальные решают в тетрадях.)*

*(Запись на доске и в тетрадях.)*

б) Дано: R=5 м, *α*=45˚

Найти: Ссечения= ?

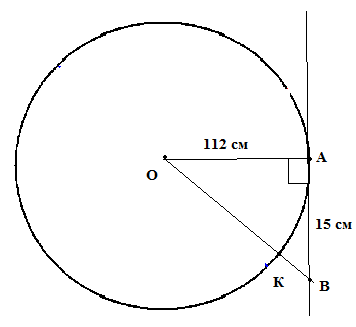
Решение: С=2πr

1. Cos 45˚= ; r = \* 5 = .
2. Ссечения = 2\*π\* = 5π м.

Ответ: 5π м.

Радиус сферы равен 112 см. Точка, лежащая на плоскости, касательной к сфере, удалена от точки касания на 15 см. Найдите расстояние от этой точки до ближайшей к ней точке сферы.

*(Запись на доске и в тетрадях.)*

Дано:

R=112 см.

А – точка касания.

В ∈ α

Найти: ВК.

**Учитель:** Какую теорему мы знаем о радиусе сферы, проведенном в точку касания сферы?

**Ученик:** Радиус сферы, проведенный в точку касания сферы и плоскости, перпендикулярен к касательной плоскости.

*(Запись на доске и в тетрадях.)*

Решение: 1) АО ┴ АВ, АО = 112 см, АВ = 15 см.

2)по теореме Пифагора ОВ = ν1122+152 = = = 113 см.

3) ВК = ОВ – ОК = 113- 112 = 1 см.

Ответ: ВК = 1 см.

5. **Зарядка для глаз.**

Мы много поработали, глаза устали, давайте отдохнем.

Примером сферы может служить поверхность земного шара. Экватор делит земную поверхность на две полусферы – Северное и Южное полушария.

Нулевой меридиан и меридиан измерения дат делит земную поверхность на Западное и Восточное полушария. И сейчас отправимся в путешествие по полушариям. Сядьте удобнее, расслабьтесь. Каждое задание выполняем по 10 раз.

1. Обведите полушария по направлению стрелки.
2. Проведите глазами по вертикальной прямой сверху вниз.
3. Проведите глазами по горизонтальной прямой справа налево.
4. Обведите внутренний овал против часовой стрелке.
5. Обведите внешний овал по часовой стрелке.
6. Закройте глаза.

Откройте глаза. С новыми силами приступаем к работе.

1. **Самостоятельная работа.**

***Тест по теме «Сфера и шар»***

1. Выберите неверное утверждение.

А) сечение шара плоскостью есть окружность;

Б) сфера может быть получена в результате вращения полуокружности вокруг её диаметра;

В) тело, ограниченное сферой, называется шаром;

Г) площадь сферы можно вычислить по формуле S = 4pr2;

2. Какое сечение шара плоскостью имеет наибольшую площадь?

А) Сечение круга

Б) Сечение, перпендикулярное диаметру шара

В) Сечение, параллельное диаметру шара

Г) Сечение, проходящее через точку, которая делит диаметр 3:2.

3. Через всякие ли три точки можно провести сферу?

А) Нет, точки, не должны принадлежать одной прямой

Б) Да

В) Да, если три точки лежат на одной прямой

Г) Нельзя ответить

4. Сколько общих точек может иметь сфера и прямая?

А) Две, одну, ни одной Б) Две В) Одну Г) Ни одной

5. Сколько общих точек может иметь сфера и плоскость?

А) Бесконечно много точек, принадлежащих окружности, одну, ни одной

Б) Одну

В) Ни одной

Г) Бесконечно много точек, принадлежащих окружности

6. Сколько касательных плоскостей можно провести к данной сфере через прямую, проходящую вне сферы?

А) Две Б) Бесконечно много В) Одну Г) Ни одной

7. Сколько касательных плоскостей можно провести к данной сфере через точку, проходящую вне сферы?

А) Бесконечно много Б) Одну В) Две Г) Ни одной

1. Назовите элемент, не принадлежащий цилиндру:

А) апофема Б) высота В) образующая Г) радиус

1. Осевым сечением цилиндра является:

А) треугольник Б) круг В) прямоугольник Г) трапеция

10. Конус не может быть получен вращением:

А) прямоугольника вокруг одной из сторон;

Б) равностороннего треугольника вокруг медианы;

В) прямоугольного треугольника вокруг одного из катетов;

Г) равнобедренного треугольника вокруг высоты.

11.Назовите элемент, не принадлежащий конусу:

А) образующая Б) ось В) высота Г) медиана

12.Сфера является поверхностью:

А) конуса Б) усечённого конуса В) цилиндра Г) шара

1. **Подведение итогов урока. Д/з. Рефлексия.**

На уроке:

* вы рассматривали …
* вы анализировали …
* вы получили …
* вы сделали вывод …
* вы пополнили словарный запас следующими терминами …

**Урок по теме:** **«Комбинации тел. Обобщение знаний по теме «Геометрические фигуры и тела вращения»**

**Цель урока:**

1. Повторить изученный материал по теме и обобщить знания учащихся.

2. Развитие познавательного интереса учащихся к предмету, расширение кругозора, межпредметных связей, устной и письменной математической речи, пространственного представления.

З. Воспитание познавательной активности учащихся, коммуникативности.

**Ход урока:**

1. **Вступительное слово учителя. Настрой на урок.**
2. **Мотивация урока.**

Ребята, а сейчас я предлагаю вам совершить небольшую экскурсию в «Мир многогранников и тел вращения».

1. **Актуализация опорных знаний. Проверка д/з.**

Мозговая атака «Геометрические фигуры». Затем рассмотреть таблицу с.130 (устно № 657,689, 671 решить)

-       Что называется многогранником?

-       Приведите примеры многогранников?

-       Что называется телом вращения?

-       Приведите примеры тел вращения.

-       Что является основными элементами любого многогранника? (вершины, ребра, грани).

*Математический диктант.*

1. Правильный четырехгранник…(тетраэдр)
2. Цилиндром называется тело, образованное вращением… вокруг его стороны.(прямоугольника)
3. Осевое сечение конуса…(равнобедренный треугольник)
4. Боковая поверхность конуса…(сектор)
5. Шаром называется тело, образованное вращением… вокруг его диаметра. (круга)
6. Если расстояние от центра шара до плоскости больше радиуса шара, то…(плоскость и шар не имеют общих точек)
7. Касательная к шару плоскость перпендикулярна… (к радиусу, проведенному в точку касания)
8. Часть шара, которую отсекает плоскость, называется… (шаровым сегментом)
9. В случае внешнего касания сфер расстояние между их центрами равно… (сумме радиусов этих сфер)
10. Часть шара, находящаяся между двумя параллельными секущими плоскостями, называется….(шаровым слоем)
11. Сферой называется фигура. Образованная вращением… вокруг ее диаметра.(окружности)
12. **Обобщение знаний по теме «Геометрические фигуры и тела вращения»**

* Повторить формулы для вычисления площади поверхности призмы. Решить №710.
* Параллелепипед. Свойство его диагонали. Решить № 744.
* Пирамида. Повторить формулы для вычисления ее площади поверхности. Решить №789.

Каким общим характерным свойством обладают все выпуклые многогранники?

(Сумма числа вершин и числа граней каждого многогранника на два больше числа его ребер, т.е. В+Г – Р = 2). Это предложение известно, как «теорема Эйлера».

*Историческая пауза.*

Всем хорошо известны такие тела как пирамида, конус, призма, цилиндр, шар и другие. А задумывались ли вы над тем, откуда произошло название этих фигур. Посмотрите, пожалуйста, на картину известного художника Шишкина «Корабельная роща», на которой изображены сосны. А сейчас обратите внимание на следующий рисунок (слайд №2). Здесь вы видите изображение конуса. А в руках у меня модель конуса. Вы скажите, а какая же связь между этой картиной и данным телом. Оказывается, самая непосредственная. На картине изображены сосны, а модель, которую я держу, называется конус, что в переводе с греческого языка означает «сосновая шишка». И, действительно, посмотрите, конус похож на шишку. эту «шишку» по-гречески называют «конос». Поэтому и тела такой формы получили название конуса. А вообще, до Фалеса в Греции геометрией никто не занимался, поэтому у геометрических фигур не было названий. Греки стали называть фигуры словами, обозначавшими окружающие их предметы похожей формы. Например, для прокатки белья женщины применяли скалку, которую по-гречески называли «каландер», что в переводе означает «цилиндр». Поэтому все вытянутые тела с округлым сечением получили название цилиндра. Тело, изображенное на следующем рисунке, напоминает нам египетские пирамиды, поэтому такие тела и назвали пирамидами.

При этом в Египте основания пирамид были четырехугольные, а греки изучали и четырехугольные, и даже шестиугольные пирамиды.

А откуда получила свое имя «сфера?». По-гречески так называли мяч, в который играли дети.

* Тела вращения. Рассмотреть таблицу с.180. Решить устно №899. Письменно № 905.
* Цилиндр. Повторить формулы для вычисления его площади поверхности. Решить № 944.
* Конус. Повторить формулы для вычисления его площади поверхности. Решить № 977.
* Шар и сфера.

1. **Физкультминутка. Разминка для глаз.**

* Голову держите прямо, не запрокидывайте. Взгляд направлен вверх (в потолок), а теперь глаза вниз, вверх. Повторить 4-5 раз.
* Посмотреть влево: глаза смотрят на стену. Посмотреть вправо: глаза смотрят на другую стену. Повторить 4-5 раз.
* Не поворачивая головы, глазами плавно описать восьмерку или знак бесконечности. Несколько раз в одну и несколько раз в другую. Стараться чаще моргать. Повторите 3-4 раза.
* Не поворачивая головы, глазами описать окружность. Делать плавно, со временем увеличивая скорость. Повторить 4-5 раз.

1. **Из истории.**

А сейчас поговорим о формулах и ученых, благодаря которым они появились. Мы изучили множество формул для вычисления объемов многогранников и круговых тел, для вычисления площадей их поверхностей. Архимед сделал так много, что обо всем не расскажешь. Он впервые решил много трудных задач по геометрии: нашел правила вычисления площадей и объемов различных тел. Среди всех задач была и такая «Найти отношение объёма шара, вставленного (вписанного) в цилиндр, к объему цилиндра». Архимед определил, что объем вписанного цилиндра равен 2/3 объема цилиндра, а поверхность шара равна 2/3 поверхности цилиндра. Этому предложению Архимед придавал исключительное значение. Предание гласит, что Архимед высказал своим друзьям пожелание, чтобы после его смерти на его могильном холме вырезали чертеж к этой задаче, И еще об одном интересном факте я хочу рассказать. Архимед жил в небольшом городе Сиракузы, на острове Сицилия. Когда ему было около 70-ти лет, в 212 году до начала нашего летосчисления, его родной город осадили войска могущественного Рима и потребовали сдачи. Сиракузцы решили защищаться. Одним из руководителей обороны стал Архимед, под чьим руководством Сиракузцы почти год отбивались от многочисленных римских войск. Пользуясь своими знаниями о геометрии, Архимед, как говорят предания, построил громадные зеркала и с их помощью сжег римские корабли, а римские воины, увидев из-за крепостной стены веревку или бревно, с ужасом обращались в бегство с криком, что вот Архимед ещё выдумал новую машину на их погибель. Но римляне все - таки ворвались в город и перебили почти всех жителей. Среди погибших был Архимед. Предания говорят, что когда римский солдат уже замахнулся на Архимеда мечом, ученый крикнул «Не трогай мои чертежи». Желание Архимеда сбылось. На надгробном камне могилы Архимеда в Сиракузах изображен цилиндр с вписанным в него шаром. Именно по этому чертежу 200 лет спустя нашли могилу ученого. Это символ открытия формул объема шара и площади сферы. Памяти Архимеда посвящено множество стихотворений. Послушайте одно из них.

ПАМЯТИ АРХИМЕДА

Далеко от нашего Союза

И до нас за очень много лет

В трудный год родные Сиракузы

Защищал ученый Архимед.

Многие орудья обороны

Были сконструированы им,

Долго бился город непреклонный,

Мудростью ученого храним.

Но законы воинского счастья

До сих пор никем не учтены,

И втекают вражеские части

В темные пробоины стены.

Замыслом неведомым охвачен,

Он не знал, что в городе враги,

И в раздумье на земле горячей

Выводил какие-то круги.

Он чертил задумчивый, не гордый,

Позабыв текущие дела, ­

И внезапно непонятной хордой

Тень копья чертеж пересекла.

Но убийц спокойствием пугая,

Он, не унижаясь, не дрожа,

Руку протянул, оберегая

Не себя, а знаки чертежа.

Он в глаза солдатом глянул смело:

«Убивайте, римляне - враги!

Убивайте, раз такое дело,

Но не наступайте на круги!

Я хотел бы так пером трудиться,

Родине, отдав себя вполне,

Чтоб на поле боя иль в больнице

За себя не страшно было мне.

Чтобы у меня хватило духа

Вымолвить погибели своей:

«Лично - убивай меня, старуха,

Но на строчки наступать не смей!»

1. **Самостоятельная работа.**

**Работа в парах. Решить №1030.**

1. **Итоги урока. Оценивание. Рефлексия.**

Д/з: решить № 984, 798, 746, 711.