**Урок геометрии в 11 классе**

*Тема урока:* **Объем шара**

*Учитель: Кусекеева Г.Б.*

*Дата:*

***Цели урока:***

*образовательные:*

обобщить и систематизировать знания учащихся по теме «Тела вращения»; вывести формулу объема шара.

*воспитательные:*

показать, что источник возникновения изучаемой темы – реальный мир, что она возникла из практических потребностей; воспитание вычислительных навыков;

показать связь с историей; воспитание самостоятельности; воспитание стремления к самореализации.

*развивающие:*

совершенствование, развитие, углубление знаний, умений и навыков по теме; развитие пространственного воображения; развитие мыслительной деятельности: умения анализировать, обобщать, классифицировать.

Тип урока: Комбинированный

Методы и приемы: словесный, наглядный, фронтальный, индивидуальный, проблемный

Технологии:

*Оборудование:* учебник геометрии 10-11класс, автор Л.С.Атанасян; компьютеры (ноутбуки по количеству учащихся); мультимедейный проектор; модели тел вращения (шар, цилиндр, конус); презентация.

**План урока.**

1. Организационный момент 1 мин.
2. Повторение 5 мин.
3. Изучение нового материала 10 мин.
4. Первичное осмысление и закрепление новых знаний (практическая работа) – 15 минут.

5. Решение задач открытого банка ЕГЭ В9 7-8 минут

5. Постановка домашнего задания – 2 минуты.

6. Подведение итогов урока – 2 минуты.

7. Рефлексия - 1 минута.

**Ход урока**

**I. Организационный момент.**

Сообщить тему урока, сформулировать цели урока.

**II. Актуализация опорных знаний.**

Теоретический опрос (фронтальная работа с классом)

1) *Устная работа.* Соотнесите название фигуры и формулу объема и площади поверхности тел.1.Цилиндр. 2.Конус. 3.Усеченный конус. 4. Шар.

V=1/3SОСНH=1/3∏R2H       V=SОСНH=πR2H V=1/3∏H(R2+r2+Rr) S=4 πR2

 

 **III. Изучение новой темы.**

Сегодня мы с вами выведем формулу для вычисления объема шара.

Вспомните, определение шара и его элементов.

**Шаром** называется множество всех точек пространства, находящихся от данной точки на расстоянии, не больше данного R.

**Радиусом шара** называют всякий отрезок, соединяющий центр шара с точкой шаровой поверхности.

Отрезок, соединяющий две точки шаровой поверхности и проходящий через центр шара, называется **диаметром шара**.

Концы любого диаметра шара называются диаметрально противоположными точками шара. Отрезок, соединяющий две любые точки шаровой поверхности и не являющийся диаметром шара, называют **хордой шара**.

*Теорема*: Объем шара равен 

*Доказательство:*

Мы уже знаем, что можно вычислять  объёмы  тел с помощью интегральной формулы

V=

Давайте посмотрим, как это можно сделать для вывода формулы  объема   шара.

(Учитель объясняет вывод формулы  объёма   шара  с помощью формулы, ученики делают записи в тетрадях).

Рассмотрим шар радиуса R с центром в точке О и выберем ось ОХ произвольным образом (рис192).Сечение шара плоскостью, перпендикулярной к оси ОХ и проходящий через точку М этой оси, является кругом с центом в точке М. Обозначим радиус этого круга через r, а его площадь через S(х), где х абсцисса точки М. Выразим S(х) через х и R. Из прямоугольного треугольника ОМС находим  . Тогда , где 

Так как  , то заменяя r через выражение     получим 

Заметим, что эта формула верна для любого положения точки М на диаметре АВ, т.е. для всех х, удовлетворяющих условию 

Применяя основную формулу для вычисления объемов тел при а= -R, b=R, получим

  

Теорема доказана.

 В практических приложениях часто указывается диаметр шара, поэтому в процессе решения задач полезно знать формулу , где D – диаметр шара

**Физкультминутка** (для глаз).

**IV.Формирование умений и навыков учащихся.**

 ПРОБЛЕМНАЯ ЗАДАЧА: При уличной торговле арбузами весы отсутствовали. Однако выход был найден: арбуз диаметром 3 дм приравнивали по стоимости к трём арбузам диаметром 1 дм.

Что вы возьмете? Правы ли были продавцы

***Решение:***

 Необходимо найти объемы данных арбузов.



 и таких арбузов три, значит их общий объем равен 

 Задача (*Архимеда*): На надгробном камне могилы Архимеда в Сиракузах изображен цилиндр с вписанным в него шаром. Это символ открытия формул объема шара и площади сферы, а также важного вывода, что «объем шара, вписанного в цилиндр в …раз меньше объема цилиндра и что также относятся площади поверхностей этих тел». Найдите отношение объема цилиндра к объему шара и отношение площади поверхности цилиндра к площади поверхности шара.

 ***Дано:*** в цилиндр вписан шар

***Найти:*** отношение объёмов цилиндра и шара, отношение площадей поверхностей

 РЕШЕНИЕ:





                                                                                                                               Ответ:1,5

Одним из своих наивысших достижений Архимед считал доказательство того, что объём шара в полтора раза меньше объёма описанного около него цилиндра. Недаром шар, вписанный в цилиндр, был высечен на надгробии Архимеда в Сиракузах.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА «Вычисление объёмов тел вращения»

Учащиеся получают модели цилиндра, конуса и шара.

Задание: Выполнить необходимые измерения и вычислить объёмы полученных моделей. Результаты оформить в программе Microsoft Office Excel.

Измерения и вычисления проверяются сразу на уроке, используя формулы в данной программе.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Конуса | Цилиндра | Шара |
| объём |  |  |  |

После выполнения практической работы сразу учащиеся проходят тестирование (10 вопросов). [Тест к уроку 14 марта.exe](%D0%A2%D0%B5%D1%81%D1%82%20%D0%BA%20%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%83%2014%20%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0.exe).

Задачи из ЕГЭ (В9):

1.Около шара описан цилиндр, площадь поверхности

 которого равна 18. Найдите площадь поверхности шара.

Решение: (*Опираемся на открытие Архимеда*)

Ответ: 12

2.Площадь поверхности шара уменьшили 9 раз. Во сколько раз уменьшился объем шара?

Решение:

Пусть радиус первого шара R, а уменьшенного r.

Поверхность шара  S1 = 4пR2,    стала  S2 = 4пR2/9 = 4п (R/3)2 = 4пr2

Видим, что r =, т.е. радиус уменьшился в 3 раза.

Объем V1= 4/3 ПR3,   а объем V2= 4/3 пr3 = 4/3 п(R/3)3 =4/3 пR3 /27  =  V1 / 27.

Ответ:27

**V. Итог урока**.

 *Оценить работу учащихся на уроке и выставить оценки.*

 *Диагностика (рефлексия).*

На сегодняшнем уроке мы с вами вывели формулу  объема шара, выяснили, что данные тела имеют широкое практическое применение и сделали небольшое открытие, которое еще в 3 веке до нашей эры сделал Архимед.

Беседа по следующим вопросам:

Что было интересного сегодня на уроке?

Что вызвало трудности?

Какие умения приобрели сегодня?

Где могут пригодиться эти умения?

**Домашнее задание.**

П.82 № 710, II уровень №713