

# УРОК

## НА ТЕМУ:

«Формула  $n$ -го члена  
арифметической прогрессии».

в 9 классе .

Автор : Егорова Любовь Викторовна.

**Тема:** «*Формула n-го члена арифметической прогрессии*»

**Образовательные цели:**

- Расширить знания учащихся об арифметической прогрессии;
- Рассмотреть практическую направленность изучаемого материала.
- 

**Развивающие цели:**

Способствовать

- развитию памяти, внимания, логического мышления;
- развитию умений преодолевать трудности при решении математических задач;
- развитию познавательного интереса учащихся;

**Воспитательная цель:**

Способствовать совершенствованию навыков коллективной и групповой работы.

**Тип урока:** комбинированный.

**Оборудование:** компьютеры; проектор; CD «Алгебра 7-11».

**Формы работы:** Фронтальная, групповая.

**Структура:**

1. Организационный момент.- 2 мин
2. Устная работа.- 10 мин
3. Изучение нового материала. - 8
4. Первичное закрепление изученного свойства.- 15
5. Связь с литературой. -2
6. Домашнее задание.-3
7. Итог. -3
8. Рефлексия.-2

### *Ход урока*

**1. Организационный момент.** Приветствует учащихся, сообщает тему урока. Совместно с детьми ставят цель на урок.

**2. Устная работа:**

**Устная фронтальная работа с классом с использованием презентации «Формула n-го члена арифметической прогрессии».**

*(Презентация создана учащимся этого класса)*

*Цель данного этапа урока:* повторить известные учащимся сведения об арифметической прогрессии.

*1 слайд.* – Что называется арифметической прогрессией?

Слушаем ответы учащихся. Далее показываю 1 слайд.

## Определение

$$a_{n+1} = a_n + d,$$

$d$  – разность

Лат. "*differentia*" - разность

2 слайд. – Какие из следующих последовательностей являются арифметическими прогрессиями?

?

- $(a_n)$ : 1; 1; 2; 3; 5; 8; 13...
- $(b_n)$ : 2004; 2008; 2012; 2016...
- $(c_n)$ : 4; 9; 16; 25...
- $(d_n)$ : 16; 13; 10; 7...
- $(e_n)$ : 32; 16; 8; 4...

Обсудить с учащимися, почему?

Поговорить о каждой последовательности. Один ученик делает сообщение о числах Фибоначчи (первая последовательность).

3 слайд. Учащийся даёт небольшую историческую справку о прогрессиях.

(Сопоставление с современностью: кого мы называем прогрессивным человеком? "*progression*" - лат. «движение вперёд»)

## Историческая справка

- Лат "progressio" – движение вперед
- Римский математик Бозций (VI век)
- $a_{k-1} - a_k = a_k - a_{k+1}$  – непрерывная арифметическая пропорция (Древняя Греция)

4 слайд.

- Каким образом можно задать арифметическую прогрессию?  
Слушаем ответы учащихся. Появляется содержание 4 слайда.

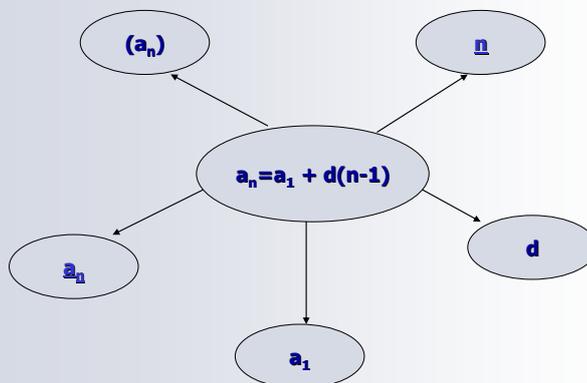
## Способы задания

- Формулой n-го члена:  $a_n = 3n$
- Перечислением: 5; 9; 13; 17...
- Таблицей
- Словесно
- Рекуррентной формулой:  $a_{n+1} = a_n - 3$

5 слайд.

Ключевые задачи на формулу:  $a_n = a_1 + d(n-1)$ .

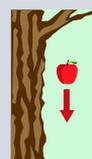
$$a_n = a_1 + d(n-1)$$



При работе с этим слайдом используются гиперссылки.

В качестве примера применения формулы решаются простейшие текстовые задачи.

## Задача 1



Свободно падающее тело проходит в первую секунду 4,9 м, а в каждую следующую секунду на 9,8 м больше, чем в предыдущую. Какое расстояние пройдено падающим телом за 5 секунду?

$$a_1 = 4,9$$

$$d = 9,8$$

$$a_5 = ?$$

$$a_5 = a_1 + 4d$$

$$a_5 = 4,9 + 4 \cdot 9,8 = 44,1$$



## Задача 2

Курс воздушных ванн начинают с 15 минут в первый день и увеличивают время этой процедуры каждый следующий день на 10 минут. Сколько дней следует принимать воздушные ванны в указанном режиме, чтобы достичь их максимальной продолжительности 1 час 45 минут?

## Решение

$$t_1 = 15 \text{ минут}$$

$$d = 10 \text{ минут}$$

$$t_n = 105 \text{ минут}$$

$$n - ?$$

$$105 = 15 + 10(n-1)$$

$$10(n-1) = 90$$

$$n-1 = 9$$

$$n=10$$



8 слайд.

- Назовите основное характеристическое свойство арифметической прогрессии.

### Характеристическое свойство

$a_1, a_2, a_3, a_4 \dots$

$a_n = \frac{a_{n-1} + a_{n+1}}{2}$  – среднее арифметическое

Доказать, что  $(a_n) 7, 11, 15, 19, 23 \dots$   
является арифметической прогрессией

$$11 = \frac{7 + 15}{2}$$

**Физкультминутка.**

### 3. Изучение нового материала.

*Цель данного этапа урока:* расширить знания учащихся об арифметической прогрессии в ходе самостоятельной работы с электронным учебником.

9 слайд. 1. «Обобщённое характеристическое свойство арифметической прогрессии»  
(Запись в тетради)

### Обобщённое характеристическое свойство

$$a_n = \frac{a_{n-k} + a_{n+k}}{2}$$

Найти  $a_{20}$ , если  $a_{10} + a_{30} = 120$

Т.к.  $20 = \frac{10 + 30}{2}$ , то  $a_{20} = \frac{a_{10} + a_{30}}{2}$

$$a_{20} = 60$$

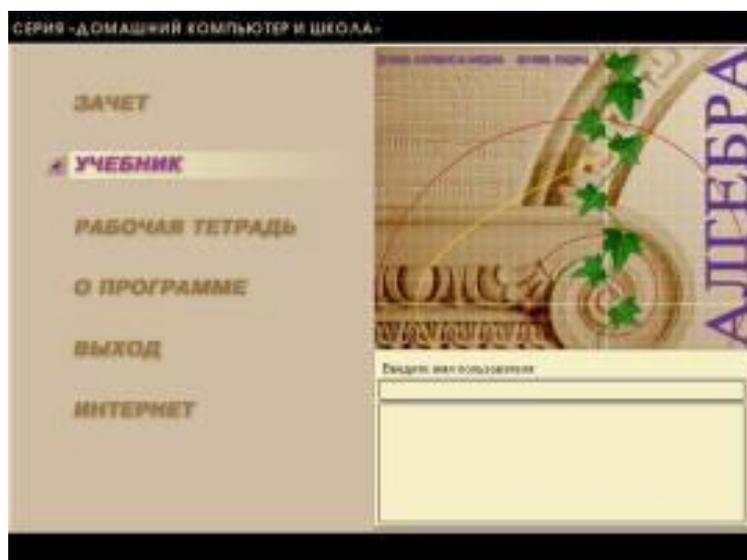
Зарядка для глаз.

#### 4.Первичное закрепление изученного свойства.

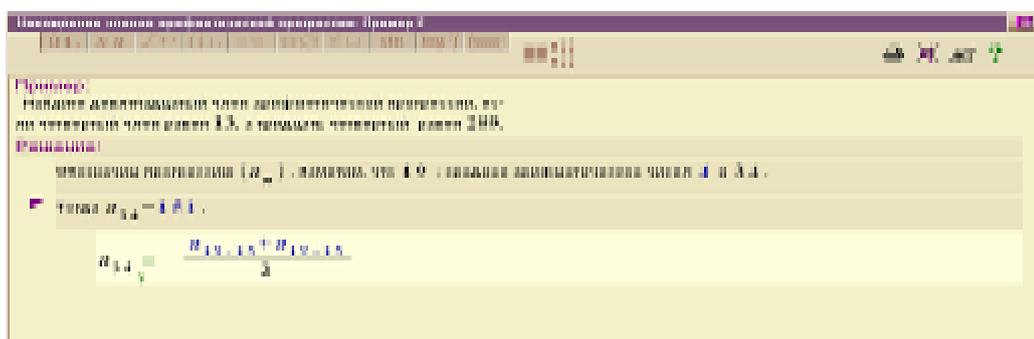
Учащиеся садятся за компьютеры парами, у каждого на столе лежит распечатанный алгоритм работы с диском «Алгебра 7-11»

### Алгоритм начала работы с диском

- Ввести имя пользователя
- Учебник
- Последовательность и индукция
- Арифметическая прогрессия
- Примеры
- Нахождение членов арифметической прогрессии
- Теория
- Свойства, теорема1
- Задачи
  - а) 1, задача №1
  - б) 2, задача №1, №2



1). В меню «Примеры» выбираем №2.



Объясняю учащимся, что в том случае, если они затрудняются в решении данного примера, могут обратиться к подсказке( как с ней работать- ребята уже знают, потому что это не первый урок работы с данным диском)

## 2. Обобщённая формула n-го члена $a_n = a_1 + (n-1)d$ .

Учащиеся самостоятельно изучают теорию с помощью электронного учебника (в меню «Теория, свойства, теорема №1»), а далее её закрепляют при решении задач №1, №2.

The screenshot shows a digital textbook interface. The title bar reads 'Тема: Арифметическая прогрессия' and 'УЧЕБНИК'. The left sidebar contains a table of contents with sections: 'Теория' (Theory), 'Примеры' (Examples), and 'Задачи' (Problems). The main content area is divided into several sections:

- Ф:** Для  $n > 1$ :  $a_n = a_1 + (n-1)d$ .
- Т:** Для натуральных  $n$  и  $k$ :  $a_n = a_k + (n-k)d$ .
- Т:** Пусть дана арифметическая прогрессия  $a_n = a_{n-1} + d$ .
- Т:** Если  $d > 0$ , то прогрессия возрастает, если  $d < 0$ , то - убывает.
- Ф:**  $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} n$ ;  $S_n = \frac{2a_1 + (n-1)d}{2} n$ .
- Т:** Три числа  $a$ ,  $b$  и  $c$  являются последовательными членами арифметической прогрессии тогда и только тогда, когда  $b = \frac{a+c}{2}$ . ( $b$  - среднее арифметическое  $a$  и  $c$ ).
- Т:**  $\{a_n\}$  - арифметическая прогрессия тогда и только тогда, когда для натуральных чисел  $k, l, m, n$  таких, что  $k+l = m+n$ , верно равенство:  $a_k + a_l = a_m + a_n$ .

The screenshot shows a software window titled 'Нахождение элементов арифметической прогрессии I. Задача 3'. It features a calculator toolbar at the top. The main text area contains the following problem and solution:

**Задача:**  
Найдите сорок пятый член арифметической прогрессии, если восьмой член равен 1, а тринадцатый член равен -14.

**Решение:**  
Обозначим прогрессию  $\{a_n\}$ , а ее разность -  $d$ .  
Найдем разность:  $d = \frac{a_{13} - a_8}{13 - 8}$ .

The equation  $a_{13} = a_8 + 5d \Leftrightarrow d = \frac{a_{13} - a_8}{5}$  is displayed in a highlighted box.

Тема: Арифметическая прогрессия **УЧЕБНИК**

**Теория**  
Основные определения  
Свойства арифметической прогрессии

**Примеры**  
Опознавание членов арифметической п  
Нахождение членов арифметической п  
Составление арифметической прогрессии  
Нахождение элементов арифметической п

**Задачи (13), Решено (0)**  
Опознавание членов арифметической п  
Нахождение элементов арифметической п  
Нахождение элементов арифметической п  
Нахождение элементов арифметической п

**3:** Альпинист в первый день поднялся на высоту 2 км, в каждый последующий - на 200 м меньше, чем в предыдущий. Составьте последовательность дневных восхождений (в метрах) альпиниста. Задайте ее формулой. Определите сколько дней альпинист продолжал восхождение.

**3:** Составьте арифметическую прогрессию, третий член которой меньше десятого в 4 раза, а четвертый меньше шестого на 12.

**3:** Составьте возрастающую арифметическую прогрессию  $\{a_n\}$ , если в последовательности обратных чисел  $b_n = \frac{1}{a_n}$

$$b_2 = 2, \quad b_1 + b_2 + b_3 = 1 \frac{1}{3}.$$

#### 5.Связь математики и литературы:

### Это интересно

- Ямб  
«Мой дядя самых честных правил»  
2, 4, 6, 8, ...
- Хорей  
«Буря мглою небо кроет»  
1, 3, 5, 7, ...

Привожу цитату из романа «Евгений Онегин» А.С. Пушкина, адресованную герою романа «... не мог он ямба от хорея, как мы ни бились, отличить».

Отличие ямба от хорея состоит в различных расположениях ударных слогов стиха.

Ямб - стихотворный размер с ударением на чётных слогах.

Хорей – стихотворный размер с ударением на нечётных слогах

б. Домашнее задание распечатано на листочках для каждого ученика.

## Домашнее задание

- $a_{17} = -4$ ,  $a_{29} = -10$ ,  $a_1 = ?$ ,  $d = ?$
- Доказать, что последовательность, заданная формулой  $x_n = 3 - 2n$ , является арифметической прогрессией.
- Принадлежит ли число 33 целочисленной арифметической прогрессии, если  $b_{17} = 48$  и известно, что какой-то член прогрессии с чётным номером равен  $-12$ .
- Найти значения  $x$ , при которых числа  $x-1$ ,  $4x-3$  и  $x^2+1$  составляют арифметическую прогрессию.

### 7. Итог урока. Реклама!



*Изучайте арифметическую прогрессию и вы успешно сдадите ЕГЭ по математике!*

### 8. Рефлексия: Выберите из предложенных рисунков тот, который соответствует вашему настроению на конец урока



У меня все получилось



Было скучно



Я ожидал лучшего