

**План-конспект урока математики, 9 Б класс**  
**Учитель: Зарубина Лариса Владимировна**  
**МБОУ «Гимназия №1» г. Усолье-Сибирское**

**Дата урока:** 21.02.2020 г.

**Тема урока:** «Формула суммы  $n$  первых членов геометрической прогрессии».

**Тип урока:** урок изучения и первичного закрепления новых знаний.

**Цель:** формирование знаний и первичное закрепление умений по теме «Формула суммы  $n$  первых членов геометрической прогрессии».

**Задачи:**

*Образовательные:*

- познакомить учащихся с выводом формулы сумм  $n$  первых членов геометрической прогрессий;
- научить учащихся применять полученные формулы при решении задач.

*Развивающие:*

- развитие умений учащихся решать задачи исследовательского характера и самостоятельного вывода учащимися формулы;
- развивать интеллектуальные качества личности;
- развивать творческую и мыслительную деятельность учащихся на уроке посредством анализа и сравнения арифметической и геометрической прогрессий, вывода формулы;
- развивать самостоятельность, гибкость, способность к оценочным действиям, обобщению, быстрому переключению;
- способствовать формированию навыков коллективной и самостоятельной работы;
- в целях развития эмоций учащихся обеспечить в ходе урока ситуации эмоциональных переживаний;
- формировать умения чётко и ясно излагать свои мысли.

*Воспитательные:*

- прививать учащимся интерес к предмету посредством решения исторических задач;
- формировать умения аккуратно и грамотно выполнять математические записи, составлять таблицы.

**Планируемые результаты урока:**

*Предметные:*

- усвоение знаний о формуле суммы  $n$  первых членов геометрической прогрессии.

*Метапредметные:*

- регулятивные: самостоятельно формулировать тему, цели урока после предварительного обсуждения; планировать ход своей деятельности по достижению результата, самоконтроль, самооценка.
- коммуникативные: умение непосредственного общения в группе, умение задавать вопросы.

- познавательные: умение извлекать информацию и работать по алгоритму, проводить сравнение, делать выводы на основе обобщения знаний.

**Используемая технология:** технология проблемного обучения.

**Оборудование:** учебник «Алгебра. 9 класс», автор Ю.Н. Макарычев и др., компьютер, мультимедийный проектор.

**Наглядно-демонстрационный материал:** презентация, карточки для индивидуальной работы.

## Ход урока

### I. Организационный этап.

Приветствие учащихся, положительный настрой на работу и сотрудничество.

Учитель формулирует тему урока «Формулы суммы  $n$  первых членов геометрической прогрессии».

Предлагает учащимся подумать над темой и назвать проблемы, которые необходимо решить на уроке.

Кратко записывает выдвинутые проблемные вопросы на доске:

- Зачем нужно уметь вычислять сумму  $n$  первых членов геометрической прогрессии?
- Как выглядит формула  $n$  первых членов геометрической прогрессии?
- Как вывести формулу  $n$  первых членов геометрической прогрессии?

### II. Актуализация знаний.

1. Работа по карточкам – двое учащихся решают у доски, двое – на своих местах, двое учеников разгадывают кроссворд.

#### 2. Работа с классом.

Учитель просит учащихся выполнить задания, решение которых поможет повторить ранее изученный материал и лучше усвоить новый. Ответы на поставленные вопросы выясняются в ходе беседы.

#### Задания классу.

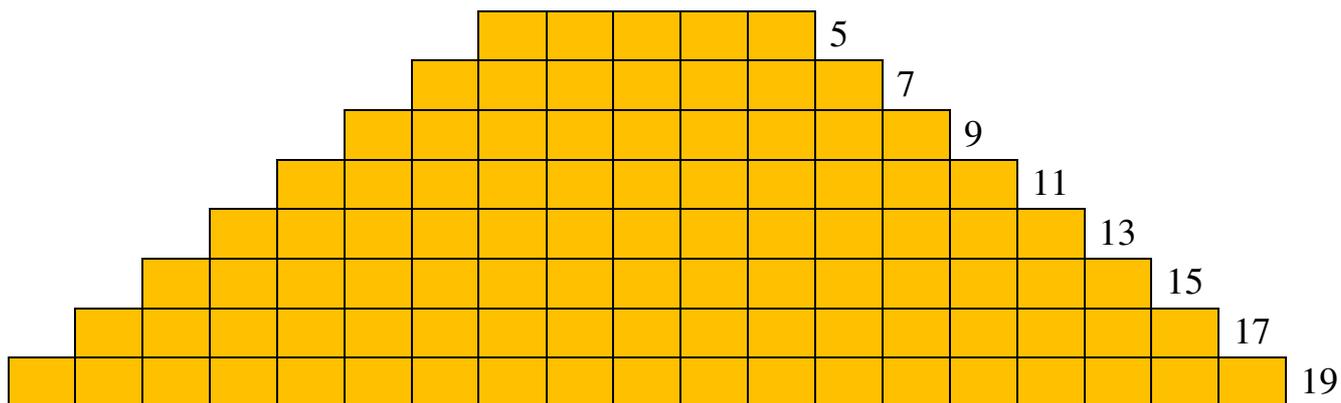
1) Учитель предлагает ученикам прослушать историю о строительстве стены.

Владелец дачи решил на своем участке отгородить бассейн фигурной стеной. Позвав строителей, начал объяснять.

- В нижний ряд укладывается 19 блоков, на него кладётся 17 блоков, затем 15 и так далее. Всего 8 рядов.

Вопросы: 1. Сколько блоков будет в последнем ряду?

2. Сколько блоков необходимо приобрести для строительства стены?



Выпишем числа, соответствующие количеству блоков каждого ряда: 19, 17, 15, 13, 11, 9, 7, 5 (учитель записывает числа на доске).

Получили последовательность чисел. Опишите её.

Ответ: Эта последовательность является примером конечной убывающей арифметической прогрессии, первый член которой  $a_1 = 19$ , а разность  $d = -2$ . Любой член этой прогрессии можно вычислить по формуле:  $a_n = 19 - 2(n - 1)$ , где  $n$  – натуральные числа от 1 до 8. Дают ответы на поставленные вопросы.

2) Сформулируйте определение арифметической прогрессии.

3) Рассмотрим бесконечно убывающую арифметическую прогрессию, первый член которой  $a_1 = 19$ , а разность  $d = -2$ . Какие задания вы могли бы предложить классу, используя эти данные так, чтобы они могли бы выполнить их устно? Решите составленные задачи.

Варианты заданий, предложенные учащимися:

- Найдите 18-й член прогрессии.
- Является ли число 2 ( $25; -7$ ) членом данной прогрессии?
- Сколько положительных чисел являются членами этой прогрессии?
- Чему равен первый отрицательный член этой прогрессии? и т. д.

4) Опишите данные последовательности:

- а) 1; 2; 3; 4; 5; 6; ... ,
- б) 5; 5; 5; 5; 5; ... ,
- в) 1; 2; 2<sup>2</sup>; 2<sup>3</sup>; 2<sup>4</sup>; 2<sup>5</sup>; ... 2<sup>63</sup> ...

5) Рассмотрим последнюю последовательность: 1; 2; 2<sup>2</sup>; 2<sup>3</sup>; 2<sup>4</sup>; 2<sup>5</sup>; ... 2<sup>63</sup> ... Опишите её.

Ответ: Эта последовательность является примером бесконечной возрастающей геометрической прогрессии, первый член которой  $b_1=1$ , а знаменатель  $q = 2$ . Любой член этой прогрессии можно вычислить по формуле:  $b_n=2^{n-1}$ , где  $n \in N$ .

Проверка решений по карточкам. Оценивание.

### III. Поиск новых знаний.

В виде игровой ситуации учащимся предлагается задача, которая содержит жизненные факты, но при решении которой, возникает необходимость в выводе новой формулы.

#### ЗАДАЧА

Однажды незнакомец постучал в окно к богатому купцу и предложил сделку «Я буду ежедневно в течение 30 дней приносить тебе по 100 000 р. А ты мне в первый день за 100 000 р. дашь 1 копейку, во второй день за 100 000 р. – 2 к.и так каждый день будешь увеличивать предыдущее число денег в два раза. Если тебе выгодна сделка, то с завтрашнего дня начнём».

Купец обрадовался такой удаче. Он подсчитал, что за 30 дней он получит от незнакомца 3 000 000р. На следующий день они пошли к нотариусу и узаконили сделку. Кто в этой сделке проиграл: купец или незнакомец?

Учащиеся составляют последовательность чисел: 1; 2; 4; 8; 16;... Убеждаются, что эти числа составляют геометрическую прогрессию. Обращаются с вопросом: «Можно ли подсчитать по формуле сумму первых членов геометрической прогрессии?» Учитель дает утвердительный ответ, при этом усиливает проблемность, рассказывая легенду о шахматах.

#### Легенда о шахматной доске

Шахматы – одна из самых древних игр. Она существует уже многие века и неудивительно, что с нею связаны различные придания, правдивость которых, за давностью времени, невозможно проверить.

Чтобы понять ее, не нужно вовсе уметь играть в шахматы: достаточно точно знать, что игра происходит на доске, разделенной на 64 клетки (попеременно черные и белые).

Шахматная игра была придумана в Индии, и когда индусский царь Шерам познакомился с нею, он был восхищен ее остроумием и разнообразием возможных в ней положений.

Узнав, что она изобретена одним из его подданных, царь приказал его позвать, чтобы лично наградить за удачную выдумку.

Изобретатель, его звали Сета, явился к трону повелителя. Это был скромно одетый ученый, получавший средства к жизни от своих учеников.

– Я желаю достойно вознаградить тебя, Сета, за прекрасную игру, которую ты придумал, – сказал царь. Я достаточно богат, чтобы исполнить самое смелое твое пожелание – предложил царь.

– Назови награду, которая тебя удовлетворит, и ты получишь ее.

Сета молчал.

– Не робей, – ободрил его царь. – Выскажи свое пожелание. Я не пожалею ничего, чтобы исполнить его.

На что Сета сказал, что он обдумает ответ и завтра сообщит царю свою просьбу.

На другой день, когда Сета сообщил свою просьбу, царь удивился беспримерной скромности бедного Мудреца.

– Повелитель, – сказал Сета, – прикажи выдать мне за первую клетку шахматной доски одно пшеничное зерно.

– Простое пшеничное зерно? – изумился царь.

– Да, повелитель. За вторую клетку выдать 2 зерна, за третью – 4, за четвертую – 8, за пятую – 16, за шестую – 32...

– Довольно, – с раздражением прервал его царь. Ты получишь свои зерна за все 64 клетки доски, согласно твоему желанию. Но знай, что твоя просьба недостойна моей щедрости. Поистине, как учитель, ты мог бы показать лучший пример уважения к доброте своего государя. Слуги мои вынесут тебе твой мешок с пшеницей.

Царь смеялся.

**Учитель** предлагает ученикам посоветоваться и сказать, стоит ли царю смеяться?

(запись на доске 1, 2, 4, 8, 16, 32, ...)

Решение:

$$S = 1 + 2 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + \dots + 2^{63}$$

$$2S = 2 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + 2^6 + \dots + 2^{64}$$

$$2S - S = (2 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + 2^6 + \dots + 2^{64}) - (1 + 2 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + \dots + 2^{63})$$

$$S = 2^{64} - 1 = 18446744073709551615$$

Как велико это число?

Это «чудовищное» число звучит так: 18 квинтиллионов 446 квадриллионов 744 триллиона 73 миллиарда 709 миллионов 551 тысяча 615.

И все-таки, история о шахматах могла закончиться иначе.

Индусский царь не в состоянии был выдать подобной награды. Но он мог бы легко, будь он силен в математике, освободиться от столь обременительного долга. Для этого нужно было лишь предложить изобретателю самому отсчитать себе зерно за зерном всю причитающуюся ему пшеницу.

Чтобы отсчитать миллион зерен, понадобилось бы не менее 10 суток неустанный счет. Чтобы отсчитать себе все зерно изобретателю потребовалось бы примерно 586 549 402 017 лет.

Учитель предлагает ученикам, проанализировав решение задачи, вывести формулу суммы  $n$  первых членов геометрической прогрессии, если первый член этой прогрессии  $b_1$ ,  $n$ -й член прогрессии  $b_n$ ,  $S_n$  – сумма первых  $n$  членов, пользуясь учебником (работа в парах).

Учитель: Итак, мы получили формулу суммы  $n$  первых членов геометрической прогрессии:  $S_n = \frac{b_n q - b_1}{q - 1}$  при  $q \neq 1$  и  $S_n = nb_1$  при  $q = 1$

Вернёмся к задаче о купце и незнакомце. Подсчитайте по формуле и ответьте на вопрос «Кто проиграл в сделке?»

Ответ: в этой сделке проиграл купец.

#### **IV. Подведение итогов урока. Рефлексия.**

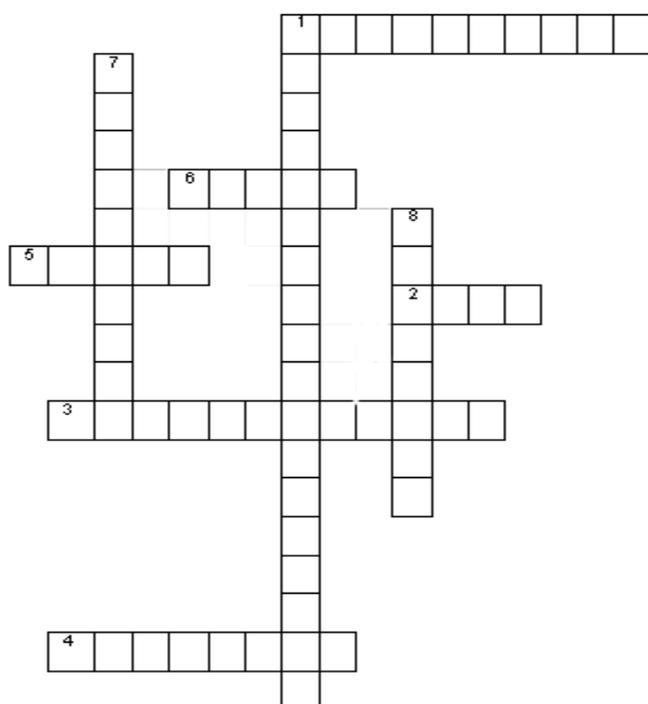
Учащиеся дают ответы на проблемные вопросы.

Учитель просит учащихся оценить, как они справились с работой на уроке, что было удачным, а что нет; на все ли поставленные в начале урока вопросы были найдены ответы, а какие ещё предстоит решить.

#### **V. Информация о домашнем задании.**

1. Решить задания №649, №650 стр. 161 по учебнику «Алгебра. 9 класс».
2. Ответить на вопрос: в чём сходства и различия в выводе формул суммы  $n$  первых членов арифметической и геометрической прогрессии?
2. По желанию: составить задачу, при решении которой надо использовать формулу суммы  $n$  первых членов геометрической прогрессии.

## Приложение



Ответы:

1. последовательность
2. ноль
3. рекуррентный
4. разность
5. члены
6. номер
7. арифметическая
8. конечная

### По горизонтали

1. Первый из двух стоящих рядом членов последовательности
2. Разность последовательно одинаковых членов
3. Способ задания последовательности
4. Число в арифметической прогрессии
5. Элементы, из которых состоит последовательность
6. Натуральное число, обозначающее место члена в последовательности

### По вертикали

1. Функция, заданная на множестве натуральных чисел
7. Вид последовательности
8. Последовательность, содержащая конечное число членов.