**Предмет:** алгебра

**Класс:** 9

**Тема урока:** «Определение геометрической прогрессии. Формула *n*-ого члена геометрической прогрессии».

**Тип урока:** открытие нового знания.

**Автор:** Кузнецова Е.В. МОУ «Гимназия «Дмитров»

**Учебник:** Алгебра 9 кл. Макарычев Ю.Н. и др.

**Основные цели:**

1) Сформировать понятие геометрической прогрессии, построить формулу *n*-ого члена геометрической прогрессии;

2) Формировать умение находить *n*-ый член геометрической прогрессии по формуле.

* **Ход урока**

***1. Мотивация к учебной деятельности.***

* На доске размещен эпиграф к уроку:

|  |
| --- |
| «Знание есть сокровище, но хранитель его — разум»Пенн Вильям |

− Здравствуйте, ребята! Прочитайте слова Пенна Вильяма.

− Как вы понимаете это изречение? (Сокровище, потому что знание играет очень важную роль в нашей жизни.)

− «Хранитель» производная от слова «хранить», что означает обеспечивать неприкосновенность, держать под защитой, поддерживать в неизменном виде и т.д.

− Что нужно сделать, чтобы сокровище не иссякло, не растратилось со временем? (Нужно пополнять его, преумножать и т.д.)

− Верно! Преумножать! Вот и сегодня на уроке речь пойдет об умножении.

* На доске размещены последовательности чисел:

7; 14; 21; 28; …

2; 4; 7; 9; …

2; 10; 50; 250; …

− Как называются ряды чисел, находящийся на доске? Какую закономерность Вы увидели? (Эти ряды называются числовыми последовательностями. Первый ряд - арифметическая прогрессия; вторая последовательность не имеет закономерности; в третьей последовательности каждый последующий член получен из предыдущего с помощью умножения на число 5.)

− Верно! Работая в группах, вспомните и перечислите шаги, которые вы должны будете выполнить на уроке, определите тематическое содержание урока. На работу 1 минута.

* Одной из групп предлагается озвучить результат своей работы, остальные группы работают на дополнение и уточнение.

Возможный вариант ответа:

1) сегодня урок открытия новых знаний;

2) нам будут предложены задания, с помощью которого мы сможем определить, что мы не знаем;

3) затем проведём анализ нового задания с целью выявления причин затруднений, которые могут возникнуть при его выполнении;

4) зафиксируем знания, которых у нас нет для выполнения предложенного нового задания;

5) сформулируем цель своей деятельности, построим план достижения цели и реализуем план;

6) зафиксируем новое знание;

7) попробуем применить новое знание на практике, проконтролируем его понимание и выясним взаимосвязь нового знания с ранее изученным материалом;

8) в конце урока подведём итог нашей деятельности.

9) мы определили, что на уроке будем работать с последовательностями и прогрессиями, возможно, узнаем новый вид прогрессий.

− Я вижу, вы хорошо настроены на работу, начнём.

***2. Актуализация знаний и фиксация индивидуального затруднений в пробном действии.***

* На доске размещен ряд чисел:

|  |
| --- |
| 3; 12; 48; … |

Задание 1.

− Продолжи ряд ещё двумя числами. (Ответы детей: 192; 768.)

− Молодцы! Справились с заданием. Как называется ряд чисел, находящийся на доске?

− Какую закономерность Вы увидели? (Этот ряд называется числовой последовательностью. Каждое последующее число получено из предыдущего умножением на 4.)

− Правильно! Такой вид числовой последовательности называется геометрической прогрессией.

* На доску вывешивается эталон: определение геометрической прогрессии.

|  |
| --- |
| ***Геометрической прогрессией*** называется последовательность отличных от нуля чисел, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему члену, умноженному на одно и то же число. |

− Вернемся к заданию 1, вы верно определили закономерность. Число 4, на которое происходит умножение, в заданной геометрической прогрессии называется знаменателем геометрической прогрессии. Попробуйте ответить: как найти знаменатель геометрической прогрессии? (Надо разделить любой член геометрической прогрессии, начиная со второго, на предыдущий член этой прогрессии.)

− Правильно!

* На доску вывешивается эталон: определение знаменателя геометрической прогрессии.

|  |
| --- |
| ***Знаменателем геометрической прогрессии*** (*q*) называют отношение любого ее члена, начиная со второго, к предыдущему члену.При любом натуральном *n* верно равенство $\frac{b\_{n}+1}{b\_{n}}=q$. |

− Предлагаю вам сейчас решить задачу, которая поможет вам подготовиться к новому знанию.

Задание 2.

− Обсудите в группах следующий вопрос: является ли задание: «Определить быстро, какое число в данной геометрической прогрессии находится на 10-ом месте» пробным? Ответ необходимо обосновать.

* Одна из групп предлагает свой вариант ответа и обоснования: это задание пробное, т.к. оно новое, в задаче надо найти 10-ый член геометрической прогрессии за ограниченное время, раньше мы таких заданий не выполняли.

− А теперь каждый задумайтесь, и скажите, какие затруднения у вас могут возникнуть при определении числа, находящегося на 10-ом месте?

*Возможный вариант ответа:* Я не смог найти это число, так как мне не хватило времени. Я не могу обосновать, что правильно нашел число.

***3. Выявление места и причины затруднения.***

− Посовещайтесь в группах в течение 1 минуты и ответьте на вопросы:

1) какое задание должны были выполнить;

2) чем могли воспользоваться при выполнении задания;

3) в каком месте и почему возникнет затруднение.

* Одна из групп озвучивает результат обсуждения, остальные при необходимости уточняют, дополняют.

*Возможный вариант ответа:* надо было найти 10-ый член геометрической прогрессии за 1 минуту; нет знаний, которыми можно было бы воспользоваться; нет быстрого (удобного) способа нахождения *n*-ого члена геометрической прогрессии.

***4. Построение проекта выхода из затруднения.***

− Посовещайтесь в группах в течение 1 минуты:

1. сформулируйте цель дальнейшей деятельности;

2. сформулируйте тему урока.

* Одна из групп озвучивает результат обсуждения, остальные при необходимости уточняют, дополняют.

*Возможный вариант ответа:*

**Цель:** Узнать, быстрый (удобный) способ нахождения *n*-ого члена геометрической прогрессии.

**Тема урока:** «Формула *n*-ого члена геометрической прогрессии».

− Что теперь необходимо сделать? (Составить план действий по реализации сформулированной цели.)

− У вас в группах лежат шаги будущего плана. Прочтите эти шаги и расставьте их в нужном порядке.

* После обсуждения на доске фиксируется план действий:

1. Представьте со второго по седьмой члены прогрессии через предыдущие;

2. Преобразуйте полученные произведения через первый член прогрессии;

3. Сформулируйте гипотезу и запишите формулу *n*-ого члена геометрической прогрессии.

***5. Реализация построенного проекта.***

* Ученикам раздаются карточки:

|  |
| --- |
| $b\_{2}=b\_{1}∙\\_\\_\\_$,$b\_{3}=\\_\\_\\_\\_\\_\\_=\left(b\_{1}\\_\\_\\_\\_\right)q=b\_{1}q^{2}$,$b\_{4}=b\_{3}q=\left(\\_\\_\\_\\_q^{2}\right)q=b\_{1}\\_\\_\\_\\_$,$$b\_{5}=\\_\\_\\_\\_\\_=\left(b\_{1}q^{3}\right)∙\\_\\_\\_=\\_\\_\\_∙q^{4}.$$Аналогично найдите:$b\_{6}=\\_\\_\\_\\_\\_$, $b\_{7}=\\_\\_\\_\\_\\_$ и т.д.Продолжите формулу: $b\_{n}=b\_{1}∙\\_\\_\\_\\_\\_$. |

* Ученики на карточках самостоятельно выводят формулу *n*-ого члена геометрической прогрессии, затем все вместе разбирают правильность решения.

− Зная первый член и знаменатель геометрической прогрессии, можно найти последовательно второй, третий и вообще любой её член.

Вообще чтобы найти $b\_{n}$, мы должны $b\_{1}$ умножить на $q^{n-1}$, т.е.

|  |
| --- |
| $$b\_{n}=b\_{1}q^{n-1}$$ |

Мы получили ***формулу n-ого члена геометрической прогрессии***.

− Проверьте правильность открытых нами определений и формулы с учебником.

− Вернитесь к пробному заданию и попробуйте решить его.

$$b\_{10}=3∙4^{10-1}=3∙4^{9}=786 432$$

* Учащиеся работают в рабочих тетрадях. Потом один ученик озвучивает результат. Остальные дополняют и уточняют.

− Вы справились с затруднением?

− Что вы теперь можете делать?

***6. Первичное закрепление во внешней речи.***

Учащимся предлагается выполнить задания:

Задание 3. В геометрической прогрессии $b\_{1}=12,8 и q=\frac{1}{4}$. Найдите $b\_{7}$.

* Задание выполняется в группах, каждый из участников группы проговаривает один из примеров. После выполнения задания проводится самопроверка по образцу.

Ответ: $\frac{1}{320}$.

* Один из группы озвучивают затруднения, которые возникли при выполнении задания.

Задание 4. Дана геометрическая прогрессия: 6; 18; 54; … Найдите седьмой член этой прогрессии.

Ответ: 4374.

**7. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону**

* Для самостоятельной работы учащимся предлагается выполнить задание 5:

Задание 5. Последовательность $\left(x\_{n}\right)$ – геометрическая прогрессия. Найдите:

а) $x\_{7}, если x\_{1}=16, q=\frac{1}{2}; $

б) $x\_{8}, если x\_{1}=-810, q=\frac{1}{3}$;

в) $x\_{10}, если x\_{1}=\sqrt{2}, q=-\sqrt{2}$;

г) $x\_{6}, если x\_{1}=-125, q=0,2$.

Ответ: a) $\frac{1}{4}$; б) $-\frac{10}{27}$; в) -32; г) $-\frac{1}{25}$.

− Проанализируйте в группах результаты выполнения самостоятельной работы:

* назовите, какие эталоны использовали при выполнении заданий;
* назовите, в каких местах и почему возникли затруднения.
* Один из группы озвучивает результаты анализа работ.

***8. Включение в систему знаний и повторение.***

Задание 6. Найти восьмой член геометрической прогрессии $\left(b\_{n}\right)$, если $b\_{1}=162$ и $b\_{3}=18$.

* Учащиеся выполняют самостоятельную работу, используя ранее полученную формулу *n*-ого члена геометрической прогрессии, и проводят самопроверку по эталону для самопроверки.

Решение:

Зная первый и третий члены геометрической прогрессии, можно найти её знаменатель. Так как $b\_{3}=b\_{1}q^{2}$, то

$q^{2}=\frac{b\_{3}}{b\_{1}}=\frac{18}{162}=\frac{1}{9}$ .

$q^{2}=\frac{1}{9}$ ,

найдем, что

$q=\frac{1}{3} или q=-\frac{1}{3}$*.*

Таким образом, существуют две прогрессии удовлетворяющие условию задачи.

Если $q=\frac{1}{3}$ , то

$b\_{8}=b\_{1}q^{7}=162∙\left(\frac{1}{3}\right)^{7}=\frac{2∙3^{4}}{3^{7}}=\frac{2}{27}$.

Если $q=-\frac{1}{3}$ , то

$b\_{8}=b\_{1}q^{7}=162∙\left(-\frac{1}{3}\right)^{7}=-\frac{2∙3^{4}}{3^{7}}=-\frac{2}{27}$.

Задача имеет два решения:

$b^{8}=\frac{2}{27} или b^{8}=-\frac{2}{27}$.

Ответы: $\frac{2}{27}; -\frac{2}{27}$.

* Работа организуется в группах (проверка сразу).

− Какую формулу вы использовали для решения этих заданий?

***9. Рефлексия учебной деятельности.***

− Что вы сегодня узнали нового?

− Какова была цель вашей деятельности?

− Почему вы поставили перед собой такую цель?

− Вы достигли поставленной цели?

− Что вы использовали, и что вам помогло в достижении цели?

− Оцените свою работу на уроке с помощью смайлика

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Я понял тему, но у меня есть сомнениеКартинка 298 из 106189 | Я понял тему и могу работать по эталонуКартинка 273 из 106190 | Я понял тему и могу объяснить другимКартинка 8 из 106191 |

***Домашнее задание:*** выучить формулу нахождения *n*-ого члена геометрической прогрессии; учебник № 623, 624.