

## 9.1, 9.2, 9.3 классы (тех, сэ, ен)

2020-2021уч.год

**Примерный банк заданий для подготовки к тестированию по математике**

**Учебник: Алгебра (Никольский С.М.)**

**Тема модуля №5 «Последовательности»**

**(Глава 3)**

***Основные теоретические сведения, необходимые для успешного выполнения теста:***

1. Понятие числовой последовательности.
2. Способы задания числовых последовательностей (числовой ряд, формула  $n$ -го члена и рекуррентная формула).
3. Определение возрастающих и убывающих последовательностей.
4. Определение арифметической прогрессии, основные понятия.
5. Формула  $n$ -го члена арифметической прогрессии.
6. Формула суммы  $n$  первых членов арифметической прогрессии.
7. Определение геометрической прогрессии, основные понятия.
8. Формула  $n$ -го члена геометрической прогрессии.
9. Формула суммы  $n$  первых членов геометрической прогрессии.
10. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии (при  $|q| < 1$ ).

**В процессе изучения данного модуля ученик научится/получит возможность:**

1. понимать и оперировать понятием числовой последовательности;
2. распознавать арифметическую прогрессию и определять её основные компоненты ;
3. распознавать геометрическую прогрессию и определять её основные компоненты;
4. решать задачи с применением общего члена и суммы нескольких первых членов прогрессий.
5. Решать задачи с практическим содержанием.

**Умения, характеризующие достижение этого результата:**

1. находить член числовой последовательности по формуле общего члена;
2. находить член числовой последовательности по рекуррентной формуле;
3. находить количество членов последовательности между двумя заданными членами этой последовательности;
4. находить количество членов числовой последовательности по заданному условию;
5. распознавать арифметическую прогрессию, определять её монотонность;
6. находить разность арифметической прогрессии;
7. находить арифметическую прогрессию с заданной разностью;

8. находить член арифметической прогрессии с помощью характеристического свойства;
9. находить член арифметической прогрессии по формуле n-го члена;
10. находить номер члена арифметической прогрессии;
11. находить сумму первых членов арифметической прогрессии по первому и последнему члену;
12. находить сумму первых n членов арифметической прогрессии по формуле через разность;
13. находить количество членов арифметической прогрессии, сумма которых определена, если известны первый член прогрессии и разность;
14. распознавать геометрическую прогрессию;
15. находить член геометрической прогрессии по формуле n-го члена;
16. находить знаменатель геометрической прогрессии;
17. находить сумму первых n членов геометрической прогрессии;
18. находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
19. находить члены бесконечно убывающей геометрической прогрессии по известному знаменателю и сумме.

### *Примерные практические задания*

#### **1. Находить член числовой последовательности по формуле общего члена.**

- 1.1. Из чисел -3, 6, 21, 0 выберите число, которое не является членом последовательности  $b_n = n^2 - 4$ .
- 1.2. Последовательность  $(z_n)$  задана формулой n-го члена  $z_n = n^2 - 5n$ .
  - а) Выпишите все члены этой последовательности, меньше 6. Сколько таких членов?
  - б) Сколько членов этой последовательности меньше 7? Выпишите эти члены.
  - в) Выясните, содержатся ли в этой последовательности числа -6, 11, 50. Если да, то каковы их номера?
- 1.3. Последовательность задана формулой  $x_n = 10 - 2^n$ . Найдите пятый член этой последовательности.

#### **2. Находить член числовой последовательности по рекуррентной формуле.**

- 2.1 Найдите пятый член последовательности, заданной рекуррентной формулой  $a_{n+1} = 2a_n - 3$  и условием  $a_1 = 2$ .
- 2.2. Последовательность  $(c_n)$  задана условием  $c_1 = -3$ ,  $c_{n+1} = \frac{1}{c_n}$ . Найдите  $c_7$ .
- 2.3. Последовательность  $(a_n)$  задана условием  $a_1 = \frac{1}{4}$ ,  $a_{n+1} = -\frac{1}{a_n}$ . Найдите  $a_6$ .
- 2.4. Последовательность  $(b_n)$  задана условием:  $b_1 = -\frac{1}{2}$ ,  $b_{n+1} = -\frac{1}{b_n}$ . Найдите  $b_7$ .

#### **3. Находить количество членов последовательности между двумя заданными членами этой последовательности.**

- 3.1. Дана последовательность  $(x_n)$ . Сколько ее членов заключено между  $x_{10}$  и  $x_{21}$ ?

3.2. Дана последовательность  $(x_n)$ . Сколько ее членов заключено между  $x_6$  и  $x_{16}$ ?

- 1) 7      2) 8      3) 9      4) 10

**4. Находить количество членов числовой последовательности по заданному условию.**

4.1. Последовательность  $(a_n)$  задана формулой  $n$ -го члена:  $a_n = \frac{5}{n+2}$ . Сколько членов этой последовательности больше 1?

4.2. Последовательность  $(a_n)$  задана формулой  $n$ -го члена:  $a_n = \frac{n+2}{7}$ . Сколько членов этой последовательности меньше 2?

4.3. Последовательность  $(a_n)$  задана формулой  $n$ -го члена:  $a_n = \frac{n+1}{9}$ . Сколько членов этой последовательности меньше 1?

**5. Распознавать арифметическую прогрессию, определять её монотонность.**

5.1. Укажите арифметическую прогрессию из нижеперечисленных последовательностей:

- А) 1; 2; 3; 5; ...  
Б) 1; 4; 7; 10; ...  
В) 1; 3; 9; 27; ...  
Г)  $1; \frac{1}{3}; \frac{3}{5}; \frac{5}{7}; \dots$

5.2. Какая из следующих арифметических прогрессий является возрастающей? Убывающей?

- а) 5, 10, 15, ...  
б) 3, 0, -3, ...  
в) 7, 12, 17, ...  
г) -6, -4, -2, ...  
д) 11, 9, 7, ...?

**6. Находить разность арифметической прогрессии.**

6.1. Найдите разность арифметической прогрессии, если  $a_8 = 11, a_9 = -2$ .

6.2. Найдите разность арифметической прогрессии, заданной формулой  $a_n = 3n - 4$ .

6.3. Найдите разность арифметической прогрессии  $(a_n)$ , если  $a_2 = -10$  и  $a_5 = 80$ .

6.4. Арифметическая прогрессия задана формулой  $x_n = 5n + 1$ . Найдите её разность.

**7. Находить арифметическую прогрессию с заданной разностью.**

7.1. Арифметические прогрессии  $(a_n)$ ,  $(b_n)$  и  $(c_n)$  заданы формулами  $n$ -ого члена  $a_n = 2n - 4$ ,  $b_n = 5 + 2n$ ,  $c_n = 5n$ . Укажите все те из них, разность которых равна 2.

**8. Находить член арифметической прогрессии с помощью характеристического свойства.**

8.1. В арифметической прогрессии  $a_{15} = 5, a_{17} = -3$ . Найдите  $a_{16}$ .

8.2. В арифметической прогрессии  $a_5 = 25, a_7 = -5$ . Найдите  $a_6$ .

## **9. Находить член арифметической прогрессии по формуле n-го члена.**

9.1. Разность арифметической прогрессии равна 2, а первый член равен 3. Выпишите первые 5 членов этой прогрессии.

9.2. В арифметической прогрессии  $(x_n)$  известен первый член  $x_1$  и разность  $d$ . Найдите  $x_1$  и  $x_6$ :

а)  $x_1=2, d = -3$ ;   б)  $x_1=-5, d = 2$ ;   в)  $x_1=1, d = -10$

9.3. В арифметической прогрессии, разность которой равна 5, известен четвертый член  $a_4=14$ . Восстановите начало этой прогрессии.

9.4. Запишите три члена арифметической прогрессии, следующие за данными:

а) 1, 1, 1, ...;

б) 5, 3, 1, ...;

в) -2, 2, 6, ...

9.5. Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ . Запишите формулу ее n-го члена и найдите  $a_{10}, a_{15}, a_{38}$ :

а) -5, -3, -1, ...;   б) 7, 10, 13, ...

9.6. В первом ряду кинозала 30 мест, а в каждом следующем на 2 больше, чем в предыдущем. Сколько мест в ряду с номером n?

## **10. Находить номер члена арифметической прогрессии.**

10.1. Дана арифметическая прогрессия  $\frac{2}{7}; \frac{5}{7}; \frac{8}{7}; \frac{11}{7}; \dots$ . Найдите номер члена этой прогрессии равного  $\frac{29}{7}$ .

## **11. Находить сумму первых членов арифметической прогрессии по первому и последнему члену.**

11.1. Найти сумму первых пятнадцати членов арифметической прогрессии, если  $a_1 = 3, a_{15} = 17$ .

11.2. Арифметическая прогрессия задана формулой  $x_n = 5n + 1$ . Найдите  $S_{11}, S_{25}; S_n$ .

11.3. В арифметической прогрессии  $(a_n)$   $a_1 + a_{15} = 1$ . Найдите сумму первых пятнадцати членов этой прогрессии.

11.4. В арифметической прогрессии  $(b_n)$   $b_1 + b_k = 0$ . Найдите сумму первых  $k$  членов этой прогрессии.

11.5. Найдите сумму всех натуральных чисел:

а) от 1 до 200;   б) от 1 до 300;   в) от 10 до 150.

## **12. Находить сумму первых n членов арифметической прогрессии по формуле через разность.**

12.1. Найдите сумму первых двенадцати членов арифметической прогрессии  $(a_n)$ , если:

а)  $a_1=3, d=2$ ;      б)  $a_1=-1, d=4$ ;      в)  $a_1=5, d=-3$ .

12.2. Найдите сумму первых пяти членов арифметической прогрессии, если  $a_1=5$ ;  $d=-2$ .

**13. Находить количество членов арифметической прогрессии, сумма которых определена, если известны первый член прогрессии и разность.**

13.1. В первый день турист прошёл 25 км, а в каждый последующий день на 2 км меньше, чем в предыдущий. За сколько дней турист прошёл 120 км?

**14. Распознавать геометрическую прогрессию.**

14.1. Какая из следующих последовательностей является геометрической прогрессией?

А) 1; 2; 3; 4; ...

Б) 3; 4,5; 5; 5,25; ...

В) 2; 4;  $\frac{1}{2}$ ;  $\frac{1}{4}$ ; ...

Г) 3; 1;  $\frac{1}{3}$ ; ...

**15. Находить член геометрической прогрессии по формуле n-го члена.**

15.1. Первый член и знаменатель геометрической прогрессии ( $a_n$ ) равны 5 и 2 соответственно. Найдите четвертый член этой прогрессии.

15.2. В геометрической прогрессии ( $b_n$ ) дан первый член и знаменатель. Запишите первые пять членов этой прогрессии, если:

а)  $b_1 = 3, q = 2$

б)  $b_1 = -2, q = 4$

в)  $b_1 = 1, q = -3$

15.3. В геометрической прогрессии ( $b_n$ ),  $b_1 = \frac{1}{16}, q = \frac{1}{2}$ . Найдите  $b_4$ .

**16. Находить знаменатель геометрической прогрессии.**

16.1. Найдите знаменатель геометрической прогрессии: 3; 1;  $\frac{1}{3}$ ; ...

16.2. Найдите неизвестный член геометрической прогрессии:  $\frac{1}{6}$ ;  $\frac{1}{3}$ ;  $x$ ;  $\frac{4}{3}$ ; ...

16.3. Дана геометрическая прогрессия. Найдите ее знаменатель и запишите первые пять членов:

а) 6, 3, ...;      б) 2, -1, ...;      в) 5, 25, ...;      г) 3, -9, ...

16.4. Найдите знаменатель геометрической прогрессии ( $b_n$ ), если  $b_2 = -7$  и  $b_5 = 0,875$ .

16.5. Найдите 6-й член геометрической прогрессии 384; -192; 96; ...

16.6. Зная первые два члена геометрической прогрессии 0,3; 1,8; ....., найдите следующие за ним два числа.

16.7. Чему равны первый член и знаменатель геометрической прогрессии, если её четвёртый член равен  $-24$ , а седьмой равен 192?

## **17. Находить сумму первых $n$ членов геометрической прогрессии.**

17.1. Найдите сумму первых семи членов геометрической прогрессии, если  $b_1 = \frac{1}{4}, q = 2$ .

17.2. Найдите сумму первых пяти членов геометрической прогрессии ( $b_n$ ), если:

а)  $b_1 = 2, q = 3$

б)  $b_1 = -1, q = 4$

в)  $b_1 = 4, q = -3$

г)  $b_1 = 0,5, q = 0,5$

17.3. Найдите сумму первых десяти членов геометрической прогрессии:

а) 4, 2, 1, ...

б) 3, -9, 27, ...

в) 4, 20, 100, ...

г)  $-2, \frac{1}{2}, -\frac{1}{8}, \dots$

17.4. Дана геометрическая прогрессия 1, 3, 9, ... Найдите:

а) сумму шести ее первых членов;

б) сумму ее первых членов;

в) сколько последовательных членов этой прогрессии, начиная с первого, надо сложить, чтобы получить 121.

## **18. Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.**

18.1. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии, проверив предварительно, что ее знаменатель  $q$  удовлетворяет условию  $|q| < 1$ :

А) 36; 12; 4; ...

Б)  $\frac{1}{8}; \frac{1}{4}; \frac{1}{2}; \dots$

## **19. Находить члены бесконечно убывающей геометрической прогрессии по известному знаменателю и сумме.**

19.1. Найдите первый член бесконечной геометрической прогрессии по известной ее сумме  $S$  и знаменателю  $q$ :

А)  $S = 8, q = \frac{1}{2}$

Б)  $S = 2(\sqrt{2} + 1), q = \frac{1}{\sqrt{2}}$

19.2 Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии равна 18, а сумма первых трёх её членов равна  $12\frac{2}{3}$ . Найдите первый член и знаменатель прогрессии.

## **20. Применение формул арифметической и геометрической прогрессии.**

- 20.1. На тренировках футбольной команды в течение 16 дней нападающий Андрей отрабатывал удары пенальти. Каждый день количество забитых им пенальти увеличивалось на одно и то же число. В первый день он забил 3 пенальти, а всего за 16 дней – 168. Сколько раз Андрей забил пенальти в 16-й день отработки ударов,
- 20.2. Токарь ежедневно увеличивает количество изготавливаемых деталей на 14 штук. В понедельник он выточил 144 детали. Сколько деталей он сделает в пятницу, если будет работать в том же темпе?
- 20.3. Информация зашифрована в виде последовательности положительных чисел, в которой отношение последующего числа к предыдущему постоянно. Четвёртое и шестое число хорошо видны и равны соответственно 36 и 4, а пятое видно неотчётливо. Найдите пятое число в этой шифровке.
- 20.4. Господин Иванов положил в банк 10000 руб. под 12% годовых. Сколько денег будет на счету господина Иванова через 4 года, если он не будет снимать начисления?
- 20.5. Егор в течение двух недель усиленно готовился к экзамену в музыкальной школе и ежедневно играл «Лунную сонату» Л. Бетховена, увеличивая количество её исполнений каждый день на одно и то же число. В третий день он исполнил сонату 8 раз, а в девятый – 26 раз. Сколько раз исполнил Егор это произведение в двенадцатый день усиленной подготовки?
- 20.6. В городе N проживает 300 тыс. чел. Ежегодный прирост населения составляет 5%. Сколько человек будет проживать в городе N через 5 лет, если прирост населения сохранится? Ответ округлите до целых.
- 20.7. Иван с папой долго и тщательно готовили снасти к рыбалке, и рыбалка удалась на славу: 28 рыб за 3 часа. Сколько рыб выловил папа с Иваном за первый час рыбалки, если известно, что каждый последующий час они ловили в 2 раза больше рыб, чем в предыдущий?
- 20.8. Врачи рекомендуют увеличивать пребывание на солнце ежедневно на определённое число минут. Во второй день отдыха турист был на солнце 29 мин, а в четвёртый — 59 мин. Сколько минут турист загорал в первый и пятый дни?
- 20.9. Информация зашифрована в виде последовательности чисел, в которой между последующим числом и предыдущем постоянна. Четвёртое и шестое число хорошо видны и равны соответственно 124 и 138, а пятое число видно неотчётливо. Найдите пятое число в этой шифровке.
- 20.10. При восстановлении после болезни пенсионер Пётр Иванович проходил каждый день на одно и то же число шагов больше, чем в предыдущей день. На 6-й день он прошёл 2075 шагов, а на 11-й – 3150 шагов. Сколько всего шагов прошёл Пётр Иванович за 11 дней?