Последовательности и прогрессии

Раздел «Числовые последовательности» кодификатора ОГЭ-2026. По обобщённому плану спецификации на него приходится задание 14 части 1.

Какая это прогрессия

Прежде чем брать формулу, определяют вид. У арифметической постоянна разность соседних членов, у геометрической — их отношение.

$$d = a_{n+1} - a_n \qquad q = \frac{b_{n+1}}{b_n}$$

Проверяют не по одной паре соседей, а хотя бы по двум: любая одна пара даёт и разность, и отношение одновременно, и по ней вид не определяется.

В текстовой задаче слова «прогрессия» может не быть вовсе: «каждую минуту уменьшалась на 9» — это постоянная разность, то есть арифметическая.

Четыре формулы уже напечатаны

Из всей темы в справочных материалах есть ровно четыре формулы. Учить надо то, чего в них нет.

- ☐ $a_n = a_1 + d(n-1)$ — n-й член арифметической.
- ☐ $S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$ — сумма первых n членов арифметической.
- ☐ $b_n = b_1 q^{n-1}$ — n-й член геометрической.
- ☐ $S_n = \frac{(q^n - 1)b_1}{q - 1}$ — сумма первых n членов геометрической.

Перечень полный: больше про последовательности в справочных материалах нет ничего.

Сумма арифметической через разность

Формула суммы из справочных материалов требует знать a_n. Если известны только a_1, d и n, нужна вторая форма — её в справочных материалах нет.

$$S_n = \frac{\big(2a_1 + d(n-1)\big)n}{2}$$

Это та же формула: a_n заменён выражением через a_1 и d.

Обратный ход: зная S_n и n, сумму крайних членов находят как $\frac{2S_n}{n}$.

Сюда — своё

Свойство прогрессии

Каждый член прогрессии, кроме первого, связан со своими соседями. Это даёт пропущенный член без формулы n-го члена.

$$a_n = \frac{a_{n-1} + a_{n+1}}{2} \qquad b_n^2 = b_{n-1} \cdot b_{n+1}$$

Отсюда же признак: у трёх подряд идущих чисел средний равен полусумме крайних — прогрессия арифметическая; у ненулевых квадрат среднего равен произведению крайних — геометрическая.

Ни того ни другого в справочных материалах нет.

Знак разности и знак знаменателя

Как ведёт себя прогрессия, видно по одному числу — по d у арифметической и по q у геометрической.

- ☐ $d > 0$ — растёт, $d < 0$ — убывает, $d = 0$ — все члены равны.
- ☐ $q > 1$ — растёт по модулю, $0 < q < 1$ — убывает по модулю.
- ☐ $q < 0$ — знаки членов чередуются.
- ☐ $q = 1$ — все члены равны, и напечатанная формула суммы не работает: в знаменателе ноль.

Четвёртый пункт — единственное место набора, где выданная формула неприменима, и оговорки об этом в справочных материалах нет.

Ловушка: номер члена и время

Начальное значение — это первый член, a_1. Момент «через n единиц времени» — это член с номером $n + 1$.

Начальная температура — a_1. Через одну минуту — a_2. Через шесть минут — a_7, а не a_6. Формула n-го члена считает номера, а условие говорит о времени, и совпадают они со сдвигом на единицу.

В демоверсии-2026 задание 14 устроено ровно так: по формуле с $n = 6$ получается число, отличное от того, что стоит в таблице ответов.

Сюда — своё

Последовательности и прогрессии

Раздел «Числовые последовательности» кодификатора ОГЭ-2026. По обобщённому плану спецификации на него приходится задание 14 части 1.

Рекуррентная формула — не формула n-го члена

Последовательность задают двумя разными способами, и считают по ним по-разному.

- **Формулой n-го члена:** $a_n = 2n + 1$ — подставляют номер и сразу получают член.
- **Рекуррентно:** $a_1 = 3$, $a_{n+1} = a_n + 2$ — считают по одному, начиная с первого.
- Рекуррентная запись сама по себе прогрессию не задаёт: $a_{n+1} = a_n^2$ тоже рекуррентная, но прогрессией не является.

«Способы задания последовательностей» стоят в кодификаторе отдельной строкой, наравне с самими прогрессиями.

Сюда — своё

Сложные проценты

Величина, меняющаяся каждый раз на один и тот же процент, — геометрическая прогрессия со знаменателем $1 + \frac{p}{100}$.

$$A_n = A_0 \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$$

Счёт здесь идёт с нуля: A_0 — начальное значение, A_n — через n шагов. Сдвига на единицу, как с a_1 в ловушке, здесь нет. При уменьшении на p процентов знаменатель равен $1 - \frac{p}{100}$. Проценты за несколько шагов не складываются: два повышения по 10 % дают не 20 %, а 21 %.

Формула сложных процентов названа в кодификаторе в одной строке с прогрессиями; в справочных материалах её нет.

Сюда — своё