ОПТИМАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ОДНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ЕГЭ

Аркатова Анна Андреевна

студент, Набережночелнинский государственный педагогический университет, РФ, г. Набережные Челны

Ганеев Риф Музипович

научный руководитель, канд. физ. - мат. наук, доцент, Елабужский институт, Казанский федеральный университет, РФ, г. Елабуга

Нами был предложен метод решения одной экономической задачи из сборника задач ЕГЭ 2023 года под редакцией И. В. Ященко [1, с. 34]. В 2021 году по архивным данным в резервный день ЕГЭ по математике профильного уровня была дана следующая задача.

Задача №17. (Резерв ЕГЭ-2021)

15 декабря 2024 года планируется взять кредит в банке на 31 месяц. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 2 % по сравнению с концом предыдущего месяца;

- с 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;

- 15-го числа каждого месяца с 1-го по 30-й (с января 2025 года по июнь 2027 года включительно) долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;

- 15 июня 2027 года долг составит 100 тысяч рублей;

- 15 июля 2027 года кредит должен быть полностью погашен.

Какую сумму планируется взять в кредит, если общая сумма выплат после полного его погашения составит 555 тысяч рублей?

Для решения задачи из сборника ЕГЭ 2023 [2, с. 35] мы использовали математическую модель: «ОБЩАЯ СУММА ВЫПЛАТ = ДОЛГ (КРЕДИТ) + СУММА ПРОЦЕНТОВ», данная модель работает и для решения вышеизложенной задачи. Рассмотрим решение этой задачи.

Для удобства сумму кредита обозначим через $S + 100$.

Тогда долги по месяцам распределятся следующим образом:

$S+100$, $\frac{29}{30}S+100$, ..., $\frac{1}{30}S+100$, 100.

Легко заметить, что эта последовательность удовлетворяет условию задачи.

Выпишем начисленные проценты по месяцам:

$0{,}02(S+100)$, $0{,}02(\frac{29}{30}S+100)$, ..., $0{,}02(\frac{1}{30}S+100)$, $0{,}02\cdot 100$.

Найдем сумму процентов, начисленных по месяцам:

$$\sum\% = 0{,}02\left(S+\frac{29}{30}S+\ldots+\frac{1}{30}S+31\cdot 100\right) = 0{,}02\frac{S}{30}(30+29+\ldots+1)+0{,}02\cdot 31\cdot 100 = 0{,}02\frac{S}{30}\cdot\frac{30+1}{2}\cdot 30+62 = 0{,}31S+62$$

.

Тогда на основании нашей модели получим: $555 = S+100+\sum\%$,

$555 = S+100+0{,}31S+62$,

$1{,}31S = 393$, откуда $S = 300$ (тыс. рублей).

Ответ: $S+100 = 400$ (тыс. рублей).

Эта же модель работает и для решения задач с другими неизвестными параметрами.

Задача №17.

15 декабря 2024 года планируется взять кредит в банке на сумму 400 тысяч рублей на 31 месяц. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на r% по сравнению с концом предыдущего месяца;

- с 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;

- 15-го числа каждого месяца с 1-го по 30-й (с января 2025 года по июнь 2027 года включительно) долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;

- 15 июня 2027 года долг составит 100 тысяч рублей;

- 15 июля 2027 года кредит должен быть полностью погашен.

Найдите r, если известно, что общая сумма выплат после полного его погашения составит 555 тысяч рублей?

Решение.

Для удобства кредит запишем в виде $300+100$.

Тогда долги по месяцам распределятся след образом:

$$300+100, \frac{29}{30}300+100, \ldots, \frac{1}{30}300+100, 100.$$

Выпишем начисленные проценты по месяцам:

$$0{,}01r\cdot(300+100), 0{,}01r\cdot(\frac{29}{30}300+100), \ldots,$$
$$0{,}01r\cdot(\frac{1}{30}300+100), 0{,}01r\cdot 100.$$

Найдем сумму процентов, начисленных по месяцам:

$$\sum\% = 0{,}01r\cdot\left(300+\frac{29}{30}300+\ldots+\frac{1}{30}300+31\cdot 100\right) = 0{,}01r\cdot\frac{300}{30}(30+29+\ldots+1)+0{,}01r\cdot 31\cdot 100 = 0{,}01r\cdot\frac{300}{30}\cdot\frac{30+1}{2}\cdot 30+31r = 46{,}5r+31r = 77{,}5r$$

.

Тогда на основании нашей модели: $555=300+100+\sum\%$,

$$555=300+100+77{,}5r,$$

$$155=77{,}5r,$$

$$r=2.$$

Ответ: 2%.

Безусловно, решение экономических задач такого типа ученики, студенты и учителя могут найти и на просторах интернета, но предложенная нами модель привлекательна своей универсальностью и простотой в понимании.

Список литературы:

1. Аркатова, А. А. Моделирование при решении экономических задач единого государственного экзамена по математике / А. А. Аркатова // Вызовы XXI века : Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции, Набережные Челны, 17–21 апреля 2023 года. – Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2023. – С. 33-36.

2. ЕГЭ. Математика Профильный уровень: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов / под редакцией И. В. Ященко. – Москва : «Национальное образование», 2023. – (ЕГЭ. ФИПИ –

школе).