

Предмет	Математика (профильный уровень), ЕГЭ 2023
Задание №	15
Тема	Задача с экономическим содержанием
Уровень сложности	Повышенный

Задача с экономическим содержанием № 15 ЕГЭ по математике профильного уровня проверяет умение использовать знание математики в практических ситуациях. Чаще всего это ситуации, связанные с использованием банковских услуг: кредиты и денежные вклады. Решим задачу:

Анатолий решил взять кредит в банке 993 000 рублей на 3 года под 10% в год. Есть две схемы выплаты кредита. По первой схеме банк в конце каждого года начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10%), затем Анатолий переводит в банк фиксированную сумму и в результате выплачивает весь долг **тремя равными платежами** (аннуитетные платежи).

По второй схеме тоже сумма долга в конце каждого года увеличивается на 10%, а затем уменьшается на сумму, уплаченную Анатолием. Суммы, выплачиваемые каждый год, подбираются так, чтобы в результате **сумма долга каждый год уменьшалась на одну и ту же величину** (дифференцированные платежи). Какую схему выгоднее выбрать Анатолию? Сколько рублей будет составлять эта выгода?

Рассмотрим первую схему выплаты кредита. Пусть x тыс. рублей – ежегодный платёж.

Год	Долг с процентами (тыс. руб.)	Платёж (тыс. руб.)	Остаток долга (тыс. руб.)
1	$993 \cdot 1,1$	x	$993 \cdot 1,1 - x$
2	$(993 \cdot 1,1 - x) \cdot 1,1$	x	$993 \cdot 1,1^2 - 1,1x - x$
3	$(993 \cdot 1,1^2 - 1,1x - x) \cdot 1,1$	x	$993 \cdot 1,1^3 - 1,1^2x - 1,1x - x$

Поскольку кредит погашен, то остаток равен 0: $993 \cdot 1,1^3 - 1,1^2x - 1,1x - x = 0$;
 $993 \cdot 1,1^3 = (1,1^2 + 1,1 + 1)x$; $x = \frac{993 \cdot 1,1^3}{1,1^2 + 1,1 + 1}$; $x = 399,3$. Поскольку таких платежей было 3, то выплаченная сумма равна 1197900 руб.

Рассмотрим вторую схему выплаты кредита: сумма долга уменьшается каждый год на одинаковую величину, т. е. изначально все деньги, взятые в кредит, поделили на количество периодов начисления процентов (их 3), и каждый год выплачивается данная сумма плюс ещё начисленные на остаток долга проценты. Здесь нам важно выделить сумму начисляемых процентов на остаток долга, поэтому таблица будет несколько другая. Долг уменьшается ежегодно на $993 : 3 = 331$ тыс. руб.

Год	Долг с процентами (тыс. руб.)	Платёж (тыс. руб.)	Остаток долга (тыс. руб.)
1	$993 + 993 \cdot 0,1$	$993 \cdot 0,1 + 331$	$993 - 331 = 662$
2	$662 + 662 \cdot 0,1$	$662 \cdot 0,1 + 331$	$662 - 331 = 331$
3	$331 + 331 \cdot 0,1$	$331 \cdot 0,1 + 331$	0

Сумма всех платежей: $331 \cdot 3 + 0,1 \cdot (993 + 662 + 331) = 1191,6$ тыс. руб.

Выгоднее вторая схема на $1197900 - 1191600 = 6300$ рублей.

Важно помнить!

1. Есть две основных схемы выплат по кредиту (они разобраны в задаче), все остальные получаются как видоизменение этих основных или их комбинация.
2. Вопросом задачи может быть нахождение любого компонента: суммы кредита, срока кредитования, процентной ставки, суммы всех платежей, конкретного платежа.
3. Математическая модель задачи может представлять собой уравнение, неравенство, систему уравнений, последовательность числовых выражений, все компоненты которой должны быть описаны, иметь наименование.
4. При решении можно столкнуться с достаточно трудоёмкими расчётами: старайтесь использовать рациональные способы вычислений, делайте проверку выполненных действий.