Экономические задачи ЕГЭ и способы их решения

Учитель математики МБОУ гимназии №2 г. Георгиевска
Багдасарова М.В.

Спецификации профильного демонстрационного варианта ЕГЭ 2025

Номер задания	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы	Коды проверяемых требований (по кодификатору)	Коды проверяемых элементов содержания (по кодификатору)	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания выпускником, изучавшим математику на базовом уровне (в мин.)	Примерное время выполнения задания выпускником, изучавшим математику на профильном уровне (в мин.)
16	Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; умение решать текстовые задачи разных типов, в том числе задачи из области управления личными и семейными финансами	6	1–3	П	2	30	25

Спецификации задания 16

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Верно построена математическая модель	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

Математическая модель -

совокупность уравнений или других математических соотношений, отражающих основные свойства изучаемого объекта или явления в рамках принятой умозрительной физической модели и особенности его взаимодействия с окружающей средой на пространственно-временных границах области его локализации.

Виды задач 16 в профильном ЕГЭ по математике

- Банковские задачи:

- кредиты:

  - с известной историей погашения;

  - с равными платежами;

  - с равномерным уменьшением основного долга;

- вклады;

- Пенсионные фонды;
- Оптимизационные задачи.

Пример банковской задачи с известной историей погашения

18. В июле 2016 года планируется взять кредит в банке на S млн рублей, где S – целое число, на четыре года. Условия его возврата таковы:

– каждый январь долг возрастает на 15% по сравнению с концом предыдущего года;

– с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;

– в июле каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей:

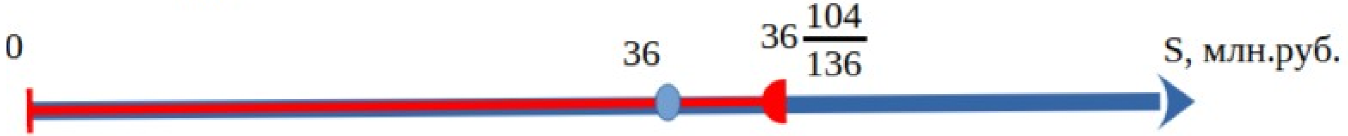
Год	2016	2017	2018	2019	2020
Долг (в млн рублей)	S	$0.8S$	$0.5S$	$0.1S$	0

Найдите наибольшее значение S, чтобы общая сумма выплат была меньше 50 млн рублей.

S - сумма кредита, млн. руб. ($S \in Z$);
15% -годовая процентная ставка;
n= 4 года — количество периодов кредитования;
Найти наибольшее S, при котором сумма всех выплат не превосходит 50 млн. руб.

N п/п	Основной долг, млн. руб.	Долг с процентами, млн. руб.	Выплата, млн. руб.
1	S	1,15S	1,15S-0,8S=0,35S
2	0,8S	1,15*0,8S=0,92S	0,92S-0,5S=0,42S
3	0,5S	1,15*0,5S=0,575S	0,575S-0,1S=0,475S
4	0,1S	1,15*0,1S=0,115S	0,115S

По условию задачи сумма всех выплат должна не превосходить 50 млн. руб.:
0,35S+0,42S+0,475S+0,115S≤50;
1,36S≤50;
S≤50000/136;
S≤ $36\frac{104}{136}$;



Наибольшее целое значение, не превосходящее $36\frac{104}{136}$ это число 36. Таким образом, S=36 млн. руб.
Ответ: 36 млн. руб.

Пример банковской задачи с равными платежами

13. В июле 2020 года планируется взять кредит на некоторую сумму. Условия возврата таковы:

– в январе каждого года долг увеличивается на 20% по сравнению с концом предыдущего года;

– с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга одним платежом.

Определите, на какую сумму взяли кредит в банке, если известно, что кредит был выплачен тремя равными платежами (за три года) и общая сумма выплат на 77200 рублей больше суммы взятого кредита.

S - сумма кредита, руб.; (S-?)
20% -годовая процентная ставка;
k=1,2 – повышающий коэффициент;
n=3 года — количество лет кредитования;
Z- сумма платежа, руб.;
Сумма всех выплат на 77200 руб. больше суммы, взятой в кредит.

N п/п	Основной долг, руб.	Долг с процентами, руб.	Выплата, руб.
1	S	kS	Z
2	kS-Z	k(kS-Z)	Z
3	k(kS-Z)-Z	k(k(kS-Z)-Z)	Z

Сумма, объявленная к погашению в конце третьего года кредитования, была погашена третьей выплатой, таким образом:
$k(k(kS-Z)-Z)=Z$;
$k^3S=(1+k+k^2)Z$.

Сумма всех выплат 3Z больше суммы, взятой в кредит на 77200 руб.: 3Z=77200+S.
Таким образом, Z=1/3(77200+S). Подставим, полученное выражение в уравнение
$k^3S=(1+k+k^2)Z$:
$k^3S=(1+k+k^2)*1/3(77200+S)$ или $3k^3S=(1+k+k^2)(77200+S)$.
3*1,728S=3,64(S+77200);
1,544S=281008;
S=182000 руб.
Ответ: 182000 руб.

Пример банковской задачи с частично-равномерным погашением основного долга

11. 15 декабря планируется взять кредит в банке на 13 месяцев. Условия возврата таковы:

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

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

– 15-го числа каждого месяца с 1-го по 12-й долг должен быть на 50 тысяч рублей меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;

– к 15-му числу 13-го месяца кредит должен быть полностью погашен.

Какую сумму планируется взять в кредит, если общая сумма выплат после полного его погашения составит 804 тысячи рублей?

S – сумма кредита, тыс. руб.; (S-?)
2% - ежемесячная ставка;
n=13 месяцев — количество периодов кредитования;
M=804 тыс. руб. - сумма всех выплат;
b – часть долга на 13-й месяц.
По условию задачи
S = 12*50+b =600+b.

N п/п	Основной долг, тыс. руб	Процент на остаток долга, тыс. руб.	Выплата, тыс. руб.
1	12*50+b	0,02*(12*50+b)	50+0,02*(12*50+b)
2	11*50+b	0,02*(11*50+b)	50+0,02*(11*50+b)
...	...	...	...
12	50+b	0,02*(50+b)	50+0,02*(50+b)
13	b	0,02*b	b+0,02*b

Найдем суммы всех выплат:

M=50*12+b + 0,02*13*b + 0,02*50*(12+11+...+1) = 600+b+0,26b+13*6=678+1,26b, с другой стороны M=804 тыс.руб.
Составим и решим уравнение:

678+1,26b=804
1,26b=126
b=100 (тыс. руб.)
S= 12*50+b=700 тыс. руб.
Ответ: 700 тыс. руб.

Спасибо за внимание!

$$x^2+(y-\sqrt[3]{x^2})^2=1$$