

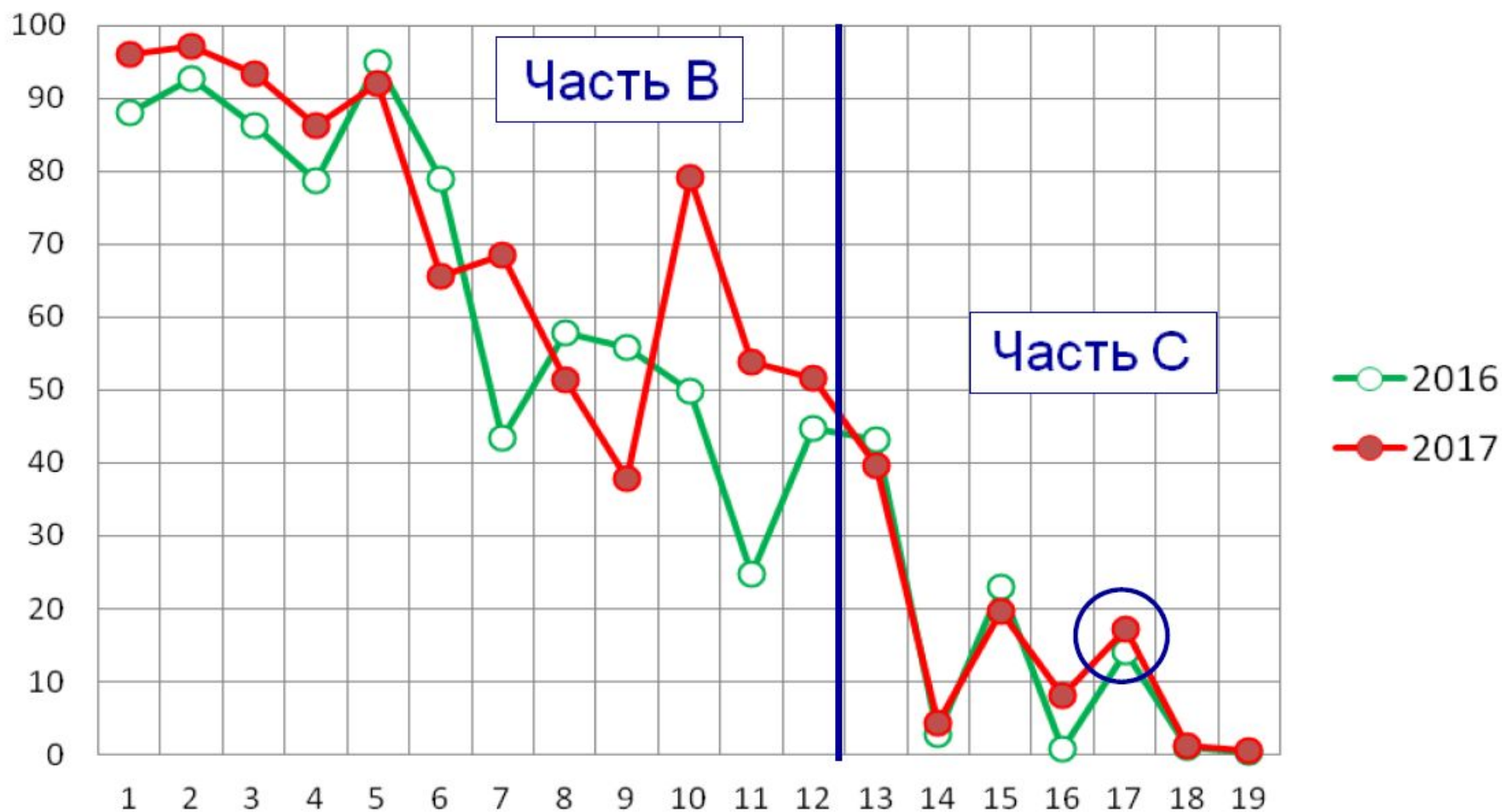
Задания 17 профильного ЕГЭ по математике

Мартынюк Оксана Ивановна,
доцент кафедры математики
и теории игр ПсковГУ

30 ноября 2019 года

Сравнение процентов решаемости заданий в ЕГЭ 2016 и 2017 гг.

Сравнение процентов решаемости заданий экзамена по математике профильного уровня 2016 и 2017 гг.



Результаты решения задания 17

2016 г.

По России:

1 балл	2.7
2 балла	2.4
3 балла	7.8

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону								
17	Составление математической модели движения средств на банковском счёте. Решение алгебраического неравенства. Отбор нужных решений неравенства	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Повышенный	<table> <tr> <td>3</td> <td>4,84</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1,95</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1,39</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>91,82</td> </tr> </table>	3	4,84	2	1,95	1	1,39	0	91,82
3	4,84											
2	1,95											
1	1,39											
0	91,82											

5. В задаче №17 требовалось определить наибольшее значение процента на банковский вклад, при котором общая сумма выплат приняла определённое значение. Многие из тех, кто решал эту задачу, старались простым подбором просто угадать это значение, другие не учли, что в процессе управлении вклада вкладчик вносил дополнительные суммы.

Средний процент выполнения задания по России: в 2018 году – 55,5%
в 2019 году – 15,4%

Содержание критерия, задание 17 (=19)	Балл
Обоснованно получен верный ответ	3
Верно построена математическая модель, решение сведено к исследованию этой модели и получен результат: — неверный ответ из-за вычислительной ошибки; — верный ответ, но решение недостаточно обосновано	2
Верно построена математическая модель, решение сведено к исследованию этой модели, при этом решение может быть не завершено	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	3

Задание 17

Тип задания по кодификатору требований

Задание на использование приобретённых знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни: анализ реальных числовых данных и информации статистического характера; осуществление практических расчётов по формулам, использование оценки и прикидки при практических расчётах.

Характеристика задания

Текстовая задача на использование приобретённых знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни, обычно с экономическим содержанием.

Комментарий

Относительно сложная текстовая задача, связанная с банковскими кредитами, оптимизацией производства или затрат на него.

Задание 17 (демонстрационный вариант 2020 г., проект)

17

15 января планируется взять кредит в банке на шесть месяцев в размере 1 млн рублей. Условия его возврата таковы:

— 1-го числа каждого месяца долг увеличивается на r процентов по сравнению с концом предыдущего месяца, где r — целое число;

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

— 15-го числа каждого месяца долг должен составлять некоторую сумму в соответствии со следующей таблицей.

Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07
Долг (в млн рублей)	1,0	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0

Найдите наибольшее значение r , при котором общая сумма выплат будет меньше 1,2 млн рублей.

17

15-го декабря планируется взять кредит в банке на 17 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 1% 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 16-й долг должен быть на 50 тысяч рублей меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;
- к 15-му числу 17-го месяца кредит должен быть полностью погашен.

Какую сумму планируется взять в кредит, если общая сумма выплат после полного его погашения составит 1102 тысячи рублей?

2018 г.

17

15-го января планируется взять кредит в банке на 49 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 1% по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

Какую сумму следует взять в кредит, чтобы общая сумма выплат после полного его погашения равнялась 2 млн рублей?

(Считайте, что округления при вычислении платежей не производятся.)

2019 г.

Рекомендации экспертам

- ✓ Решение участника экзамена может иметь логику, отличную от логики решения, данного в критериях (альтернативное решение). В этом случае эксперт оценивает допустимость решения конкретной задачи тем способом, который выбрал участник экзамена. Если ход решения допустим, то *эксперт оценивает обоснованность этого решения на основании той совокупности свойств (признаков), формул или утверждений, которые соответствуют выбранному способу решения.*
- ✓ При проверке правильности решения необходимо проверять корректность промежуточных шагов решения, в том числе числовых выкладок (при необходимости, с помощью калькулятора). Наличие ошибок в промежуточных выкладках, даже не повлиявших на итоговый ответ, означает наличие математически некорректного перехода в решении задачи, что не позволяет оценить решение задачи максимальным баллом.

Рекомендации экспертам

- ✓ Если экзаменуемый использует в решении без доказательства формулы и факты, которые не представлены в учебниках, входящих в Федеральный перечень, то такое решение классифицируется как недостаточно обоснованное.
- ✓ Если участник экзамена решает задачу с другими числовыми данными, то такое решение задачи оценивается в 0 баллов, даже если он решает содержательно более сложную задачу.

Задание 17 (основные ошибки)

Основные ошибки, допущенные участниками экзамена:

- неверное составление модели;
- вычислительные (арифметические);
- прекращение решения на промежуточном шаге, то есть без доведения ответа до числового значения;
- решение методом перебора без обоснования единственности;
- использование в решении без вывода формул для задач о кредитовании, отсутствующих в учебниках (решение имеет вид «формула – ответ»), что можно трактовать как отсутствие построения модели задачи.

Задание №17. Задачи на кредиты

Многие участники экзамена действовали по аналогии с решениями подобных задач, представленными на различных сайтах или в пособиях для подготовки к ЕГЭ.

Можно выделить две ситуации.

1. Решение основано на применении окончательной формулы без ее вывода. В этом случае можно утверждать об отсутствии построения модели задачи. К тому же использование без вывода формул, которых нет в официальных учебниках в соответствии со «**Спецификацией контрольных измерительных материалов для проведения в 2017 году единого государственного экзамена**» раздел 3, пункт 2, считается недопустимым.
2. Решение основано на применении метода перебора без достаточных обоснований единственности решения задачи. В этом случае отсутствует построение модели задачи.

Задание № 17 (выплаты по схеме)

15 января планируется взять кредит в банке на шесть месяцев в размере 1 млн рублей. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг увеличивается на r процентов по сравнению с концом предыдущего месяца, где r – **целое** число;
- Со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен составлять некоторую сумму в соответствии со следующей таблицей.

Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07
Долг (в млн рублей)	1	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0

Найдите наибольшее значение r , при котором общая сумма выплат будет меньше 1,2 млн рублей.

Задание № 17 (равные платежи)

В июле планируется взять кредит на сумму 8052000 рублей. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг возрастает на 20% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить некоторую часть долга

Сколько рублей нужно платить ежегодно, чтобы кредит был полностью погашен четырьмя равными платежами (то есть за 4 года)?

Задание № 17 (уменьшение долга на одну и ту же величину)

Галина взяла в кредит 12 млн. рублей на срок 24 месяца. По договору Галина должна возвращать банку часть денег в конце каждого месяца. Каждый месяц общая сумма долга возрастает на 3%, а затем уменьшается на сумму, уплаченную Галиной банку в конце месяца. Суммы, выплачиваемые Галиной, подбираются так, чтобы сумма долга уменьшалась равномерно, то есть на одну и ту же величину каждый месяц. На сколько рублей больше Галина вернет банку в течение первого года кредитования по сравнению со вторым годом?

1 июня 2013 года Всеволод Ярославович взял в банке 900 000 рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая – 1 числа каждого следующего месяца банк начисляет 1 процент на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 1%), затем Всеволод Ярославович переводит в банк платёж. На какое минимальное количество месяцев Всеволод Ярославович может взять кредит, чтобы ежемесячные выплаты были не более 300 000 рублей?

Пример 1

15-го января был выдан полугодовой кредит на развитие бизнеса. В таблице представлен график его погашения.

В конце каждого месяца, начиная с января, текущий долг увеличивался на 5%, а выплаты по погашению кредита происходили в первой половине каждого месяца, начиная с февраля. На сколько процентов общая сумма выплат при таких условиях больше суммы самого кредита?

22,5

Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07
Долг (в процентах от кредита)	100%	90%	80%	70%	60%	50%	0%

Пример 2

В июле 2026 года планируется взять кредит в банке на три года в размере S млн рублей, где S — целое число. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 30% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;
- в июле каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей.

Месяц и год	Июль 2026	Июль 2027	Июль 2028	Июль 2029
Долг (в млн рублей)	S	$0,8S$	$0,5S$	0

Найдите наибольшее значение S , при котором каждая из выплат будет меньше 4 млн рублей.

Пример 3

15 июля планируется взять кредит в банке на сумму 9 млн рублей на 15 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 10% по сравнению с концом предыдущего;
- со 2-го по 14-ое число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- после каждой выплаты долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга в предыдущем месяце.

Чему будет равна общая сумма выплат после полного погашения кредита?

Пример 4

15 июля планируется взять кредит в банке на сумму 17 млн рублей на несколько месяцев.

Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 10% по сравнению с концом предыдущего;
- со 2-го по 14-ое число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- после каждой выплаты долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга в предыдущем месяце.

Чему будет равна общая сумма выплат после полного погашения кредита, если наибольший платеж составит 3,4 млн рублей?

Пример 5

15 января планируется взять кредит в банке на 9 месяцев.

Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на $r\%$ по сравнению с концом предыдущего;
- со 2-го по 14-ое число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

Известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита на 25% больше суммы взятой в кредит. Найдите r

Пример 6

В июле планируется взять кредит в банке на сумму 6 млн рублей на срок 15 лет.

Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг возрастает на $x\%$ по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;
- в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на июль предыдущего года.

Найти x , если известно, что наибольший годовой платеж по кредиту составит не более 1,9 млн рублей, а наименьший - не менее 0,5 млн рублей.

Пример 7

В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на некоторую сумму.

Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на $r\%$ по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга.

Если ежегодно выплачивать по 58 564 рубля, то кредит будет полностью погашен за 4 года, а если ежегодно выплачивать по 106 964 рубля, то кредит будет полностью погашен за 2 года. Найдите r .

Пример 8

В июле планируется взять кредит на сумму 4026000 рублей.

Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг возрастает на 20% по сравнению с концом прошлого года.
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить некоторую часть долга.

На сколько рублей больше придется отдать в случае, если кредит будет полностью погашен четырьмя равными платежами (то есть за 4 года) по сравнению со случаем, если кредит будет полностью погашен двумя равными платежами (то есть за 2 года)?

Пример 9

Первичная информация разделяется по серверам №1 и №2 и обрабатывается на них. С сервера №1 при объёме t^2 Гбайт входящей в него информации выходит $20t$ Гбайт, а с сервера №2 при объёме t^2 Гбайт входящей в него информации выходит $21t$ Гбайт обработанной информации; $25 < t < 55$. Каков наибольший общий объём выходящей информации при общем объёме входящей информации в 3364 Гбайт?

Пример 10

Пенсионный фонд владеет ценными бумагами, которые стоят t^2 тыс. рублей в конце года t ($t=1; 2; \dots$). В конце любого года пенсионный фонд может продать ценные бумаги и положить деньги на счёт в банке, при этом в конце каждого следующего года сумма на счёте будет увеличиваться в $1+r$ раз. Пенсионный фонд хочет продать ценные бумаги в конце такого года, чтобы в конце двадцать пятого года сумма на его счёте была наибольшей. Расчёты показали, что для этого ценные бумаги нужно продавать строго в конце двадцать первого года. При каких положительных значениях r это возможно?

Пример 11

Часть "С" вариантов последних лет.

Образцы вариантов ЕГЭ 2019 ... См. также: Учебные пособия.

Все задания части С ЕГЭ 2019 С подробными официальными решениями.

[Задача 13](#) [Задача 14](#) [Задача 15](#) [Задача 16](#) [Задача 17](#) [Задача 18](#) [Задача 19](#)

Все задания части С ЕГЭ 2018 С ответами.

[Задача 13](#) [Задача 14](#) [Задача 15](#) [Задача 16](#) [Задача 17](#) [Задача 18](#) [Задача 19](#)

Все задания части С ЕГЭ 2017 С ответами.

[Задача 13](#) [Задача 14](#) [Задача 15](#) [Задача 16](#) [Задача 17](#) [Задача 18](#) [Задача 19](#)

Все задания части С ЕГЭ 2016 С подробными официальными решениями.

[Задача 13](#) [Задача 14](#) [Задача 15](#) [Задача 16](#) [Задача 17](#) [Задача 18](#) [Задача 19](#)

Все задания части С ЕГЭ 2015 С подробными официальными решениями.

[Задача 15](#) [Задача 16](#) [Задача 17](#) [Задача 18](#) [Задача 19](#) [Задача 20](#) [Задача 21](#)

Все задания части С ЕГЭ 2014 С подробными официальными решениями.

[Задача С1](#) [Задача С2](#) [Задача С3](#) [Задача С4](#) [Задача С5](#) [Задача С6](#)

Все задания части С ЕГЭ 2013 С подробными официальными решениями.

[Задача С1](#) [Задача С2](#) [Задача С3](#) [Задача С4](#) [Задача С5](#) [Задача С6](#)

Все задания части С ЕГЭ 2012 С подробными официальными решениями.

[Задача С1](#) [Задача С2](#) [Задача С3](#) [Задача С4](#) [Задача С5](#) [Задача С6](#)

Прокофьев Александр Александрович. Рекомендации по выполнению заданий:

[Задание №13](#) , [Задание №14](#) , [Задание №15](#) , [Задание №16](#) , [Задание №17](#) , [Задание №18](#) , [Задание №19](#)

Задания 17 профильного ЕГЭ по математике

Мартынюк Оксана Ивановна,
доцент кафедры математики
и теории игр ПсковГУ

30 ноября 2019 года

17

В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на некоторую сумму. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 20% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга.

Сколько рублей планируется взять в банке, если известно, что кредит будет полностью погашен четырьмя равными платежами (то есть за четыре года) и банку будет выплачено 311 040 рублей?

17

В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на некоторую сумму. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 25% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга.

Сколько рублей планируется взять в банке, если известно, что кредит будет полностью погашен четырьмя равными платежами (то есть за четыре года) и банку будет выплачено 375 000 рублей?

17

В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на три года в размере S млн рублей, где S — целое число. Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг увеличивается на 20% по сравнению с концом предыдущего года;

— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;

— в июле каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей.

Месяц и год	Июль 2020	Июль 2021	Июль 2022	Июль 2023
Долг (в млн рублей)	S	$0,8S$	$0,4S$	0

Найдите наименьшее значение S , при котором каждая из выплат будет больше 7 млн рублей.

В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на три года в размере S млн рублей, где S — целое число. Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг увеличивается на 30% по сравнению с концом предыдущего года;

— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;

— в июле каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей.

Месяц и год	Июль 2020	Июль 2021	Июль 2022	Июль 2023
Долг (в млн рублей)	S	$0,7S$	$0,3S$	0

Найдите наименьшее значение S , при котором каждая из выплат будет больше 3 млн рублей.

17

15-го января планируется взять кредит в банке на 49 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 1% по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

Какую сумму следует взять в кредит, чтобы общая сумма выплат после полного его погашения равнялась 2 млн рублей?

(Считайте, что округления при вычислении платежей не производятся.)

17

15-го января планируется взять кредит в банке на 29 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 4% по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

Какую сумму следует взять в кредит, чтобы общая сумма выплат после полного его погашения равнялась 1,2 млн рублей?

(Считайте, что округления при вычислении платежей не производятся.)

17

В июле 2022 года планируется взять кредит в банке на сумму 177 120 рублей. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 25% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга.

Сколько рублей будет выплачено банку, если известно, что кредит будет полностью погашен четырьмя равными платежами (то есть за четыре года)?

17

В июле 2022 года планируется взять кредит в банке на сумму 419 375 рублей. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 20% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга.

Сколько рублей будет выплачено банку, если известно, что кредит будет полностью погашен четырьмя равными платежами (то есть за четыре года)?

17

В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на три года в размере S млн рублей, где S — целое число. Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг увеличивается на 20% по сравнению с концом предыдущего года;

— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;

— в июле каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей.

Месяц и год	Июль 2020	Июль 2021	Июль 2022	Июль 2023
Долг (в млн рублей)	S	$0,8S$	$0,4S$	0

Найдите наименьшее значение S , при котором каждая из выплат будет больше 7 млн рублей.

Решение.

Долг перед банком (в млн рублей) на июль каждого года должен уменьшаться до нуля следующим образом:

$$S; 0,8S; 0,4S; 0.$$

По условию, в январе каждого года долг увеличивается на 20%, значит, долг в январе каждого года равен:

$$1,2S; 0,96S; 0,48S.$$

Следовательно, выплаты с февраля по июнь каждого года составляют:

$$0,4S; 0,56S; 0,48S.$$

Наименьшая из выплат должна быть больше 7 млн рублей:

$$0,4S > 7; S > 17\frac{1}{2}.$$

Наименьшее целое решение этого неравенства — число 18. Значит, искомый размер кредита — 18 млн рублей.

Задание №17 на кредиты (долг в соответствии с данной таблицей)

17

ЕГЭ 2016

15-го января планируется взять кредит в банке на шесть месяцев в размере 1 млн рублей. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг увеличивается на r процентов по сравнению с концом предыдущего месяца, где r — **целое** число;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен составлять некоторую сумму в соответствии со следующей таблицей.

Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07
Долг (в млн рублей)	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0

Найдите наименьшее значение r , при котором общая сумма выплат будет больше 1,2 млн рублей.

Процент решаемости 14%



15-го января планируется взять кредит в банке на шесть месяцев в размере 1 млн рублей. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг увеличивается на r процентов по сравнению с концом предыдущего месяца, где r — целое число;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен составлять некоторую сумму в соответствии со следующей таблицей.

Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07
Долг (в млн рублей)	1	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0

Найдите наибольшее значение r , при котором общая сумма выплат будет меньше 1,2 млн рублей.

Пример 8



17

В регионе А среднемесячный доход на душу населения в 2014 году составлял 43 740 рублей и ежегодно увеличивался на 25%. В регионе Б среднемесячный доход на душу населения в 2014 году составлял 60 000 рублей. В течение трёх лет суммарный доход жителей региона Б увеличивался на 17% ежегодно, а население увеличивалось на $m\%$ ежегодно. В 2017 году среднемесячный доход на душу населения в регионах А и Б стал одинаковым. Найдите m .