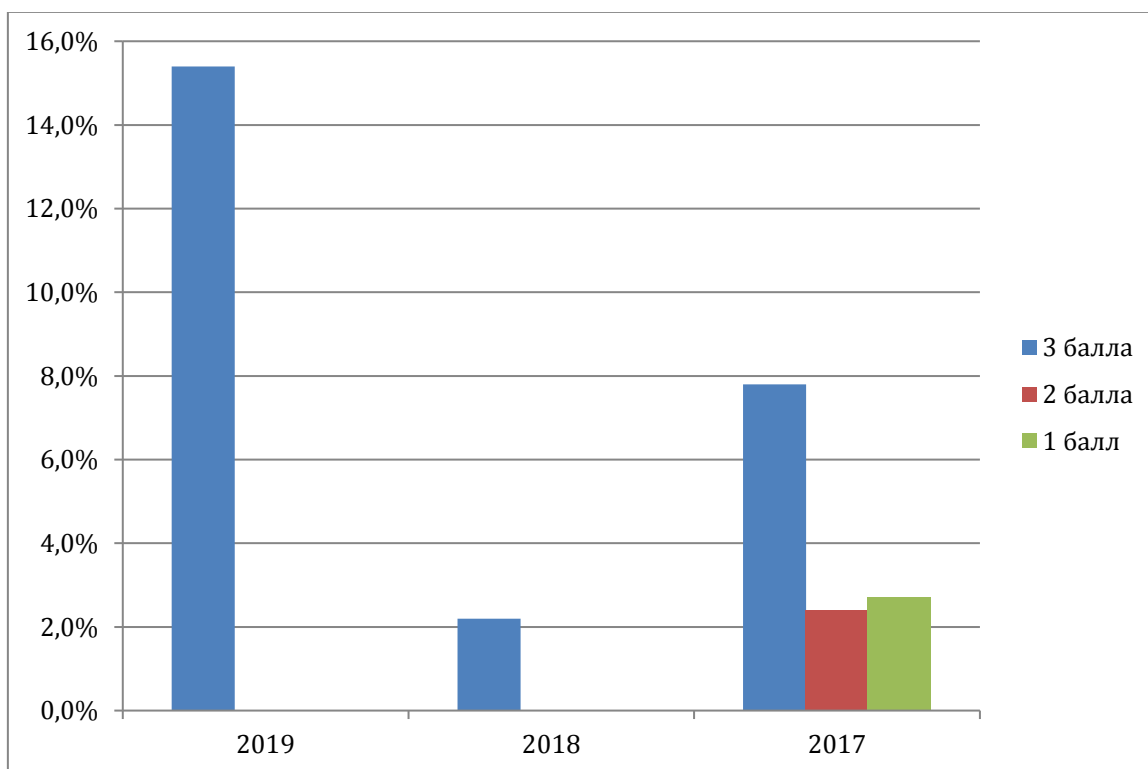


## *Решение экономических задач.*

*Андреева Т.В.*

*МБОУ СОШ №7 г.о.Дубна*

В повседневной жизни мы встречаемся с многими математическими примерами, но чаще всего с экономическими задачами. Взрослые люди платят за квартиру, выплачивают кредиты, начинают свой бизнес, это все тесно связано с процентами. Дети чаще всего встречаются с экономическими задачами на ЕГЭ по математике. Ученики, которые сдавали экзамены, говорили, что эти задачи одни из самых сложных, достаточно посмотреть статистику, чтобы в этом убедиться. Сейчас мы развеем этот миф и докажем, что не такие они и сложные.



Для решения экономических задач нужно научиться решать задачи по теме «Проценты» и разобрать формулу сложных процентов.

### **Задача №1**

Условие:

Вкладчик положил в банк 20000 р. под 6% годовых. Сколько денег будет на его счете через год?

Решение:

Начнем с формулы сложных процентов, она выглядит следующим образом:

$$A_n = a_0 \times \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$$

Где  $a_0$  - начальный капитал в кладчика,  $p$  - годовые  $A_n$  - сколько мы получим в конце  $n$ -ого года. Следовательно подставим значения в формулу. Получаем:

$$A_1 = 20000 \times \left(1 + \frac{6}{100}\right) = 20000 \times 1.06 = 21200$$

Ответ: 21200р.

## **Задача №2**

Условие:

Вкладчик положил в банк 50000 р. под 8% годовых. Сколько денег будет на его счете через 3 года?

Решение:

Будем использовать всю ту же формулу сложных процентов

$$A_3 = 50000 \times \left(1 + \frac{8}{100}\right)^3 = 50000 \times 1.08^3 = 62\,985,6$$

Ответ: 62985,6р.

Давайте рассмотрим виды экономических задач, попробуем их решить и подробно объяснить.

***Начнем с задач по вкладам:***

### **№1**

Условие:

Вклад в размере 10 млн. рублей планируется открыть на четыре года. В конце каждого года вклад увеличивается на 10% по сравнению с его размером в начале года, а, кроме этого, в начале третьего года и четвертого годов вклад ежегодно пополняется на одну и ту же фиксированную сумму, равную целому числу миллионов рублей. Найдите наименьший возможный размер такой суммы, при котором через четыре года вклад станет не меньше 30 млн. рублей.

Решение:

	В начале	В конце
1 год	10	$10 * 1,1 = 11$
2 год	11	$11 * 1,1 = 12,1$
3 год	$12,1 + x$	$(12,1 + x) * 1,1 = 13,31 + 1,1x$
4 год	$13,31 + 1,1x + x = 13,31 + 2,1x$	$(13,31 + 2,1x) * 1,1 = 14,641 + 2,31x$

$$14,641 + 2,31x \geq 30$$

$$2,31x \geq 30 - 14,641$$

$$2,31x \geq 15,359 \quad x \geq 15,359 : 2,31 \quad x \geq 61499 / 2310 \Rightarrow x = 7 \text{ млн.}$$

Ответ:  $x = 7$  млн.

**№2**

Условие:

Вклад в размере 10 млн. рублей планируется открыть на четыре года. В конце каждого года банк увеличивает вклад на 10% по сравнению с его размером в начале года. Кроме этого, в начале третьего и четвертого годов вкладчик ежегодно пополняет вклад на  $x$  млн. рублей, где  $x$  – целое число. Найдите наименьшее значение  $x$ , при котором банк за четыре года начислит на вклад больше 7 млн. рублей.

Решение:

	В начале	В конце
1 год	10	$10 * 1,1 = 11$
2 год	11	$11 * 1,1 = 12,1$
3 год	$12,1 + x$	$(12,1 + x) * 1,1 = 13,31 + 1,1x$
4 год	$13,31 + 1,1x + x = 13,31 + 2,1x$	$(13,31 + 2,1x) * 1,1 = 14,641 + 2,31x$

$$14,641 + 2,31x > 7$$

$$2,31x > 7 - 14,641$$

$$2,31x > -7,641$$

$$x > -7,641 : 2,31$$

$$x > -3,31$$

$$x - 10 > -3,31$$

$$x > 6,69 \Rightarrow x = 7 \text{ млн.}$$

Ответ:  $x = 7$

**№3**

Условие:

Вклад в размере 20 млн. рублей планируется открыть на четыре года. В конце каждого года банка увеличивается вклад на 10% по сравнению с его

размером в начале года. Кроме того, в начале третьего и четвертого годов вкладчик ежегодно пополняет вклад  $x$  млн. рублей, где  $x$  – целое число. Найдите наибольшее значение  $x$ , при котором банк за четыре года начислит на вклад меньше 17 млн. рублей.

Решение:

	В начале	В конце
1 год	20	$20 \cdot 1,1 = 22$
2 год	22	$22 \cdot 1,1 = 24,2$
3 год	$24,2 + x$	$(24,2 + x) \cdot 1,1 = 26,62 + 1,1x$
4 год	$26,62 + 1,1x + x = 26,62 + 2,1x$	$(26,62 + 2,1x) \cdot 1,1 = 29,282 + 2,31x$

$$29,282 + 2,31x - 20 - 2x < 17$$

$$0,31x < 7,718$$

$$x < 24,89\dots$$

$$x = 24$$

Ответ:  $x = 24$

Задачи на вклады не такие и сложные, их алгоритм решения довольно прост, но также нужно внимательно читать вопрос и не путаться в нахождении ответа. Следующий вид задач будет связан с кредитами.

***Кредит:***

**№1**

Условие:

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

- каждый январь долг увеличивается на 15% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июль каждого года необходимо выплатить часть долга;
- в июле каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей.

Месяц и год	07.16	07.17	07.18	07.19	07.20
Долг (в тыс.руб)	$S$	$0,8S$	$0,5S$	$0,1S$	0

Найдите наибольшее значение  $S$ , при котором общая сумма выплат будет меньше 50 млн. рублей.

Решение:

$S$  млн – кредит

Год	Кредит	Выплата	Остаток
-----	--------	---------	---------

2017	1,15S	0,35S	0,8S
2018	$(1,15 \times 0,8)S = 0,92S$	0,42S	0,5S
2019	$1,15 \times 0,5S = 0,575S$	0,475S	0,1S
2020	$1,15 \times 0,1S = 0,115S$	0,115S	0

$$0,35S + 0,42S + 0,475S + 0,115S < 50$$

$$1,36S < 50$$

$$S < 36,7\dots$$

$$S = 36 \text{ млн.}$$

Ответ: S=36 млн

## №2

Условия:

В июле 2016 года планируется взять кредит в банке в размере S тыс. рублей, где S – натуральное число, на 3 года. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долга увеличивается на 17,5% 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	07.16	07.17	07.18	07.19
Долг (в тыс.руб)	S	0,9S	0,4S	0

Решение:

S – тыс.

Год	Кредит	Выплата	Остаток
2017	1,175S	0,275S	0,9S
2018	$1,175 \times 0,9S = 1,0575S$	0,6575S	0,4S
2019	0,47S	0,47S	0

$$0,275S = \frac{275 \times S}{1000} = \frac{11S}{40}$$

$$0,6575S = \frac{6575 \times S}{10000} = \frac{263S}{400}$$

$$0,47S = \frac{47 \times S}{100} \Rightarrow S = 400$$

Ответ: S=400 тыс.

## №3

Условие:

В июле 2016 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 25% 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	07.16	07.17	07.18	07.19
Долг (в тыс.руб)	$S$	$0,7S$	$0,4S$	$0$

Найдите наименьшее значение  $S$ , при котором каждая из выплат будет больше 5 млн. рублей.

Решение:

Год	Кредит	Выплата	Остаток
2017	$1,25S$	$0,55S$	$0,7S$
2018	$0,875S$	$0,475S$	$0,4S$
2019	$0,5S$	$0,5S$	$0$

$$\begin{cases} 0,55S > 5 & S > 91/11 \\ 0,475S > 5 & S > 1010/19 \\ 0,5S > 5 & S > 10 \end{cases}$$

$$\Rightarrow S = 11$$

Ответ: наименьшее значение  $S=11$  млн.

#### №4

Условие:

В июле 2016 года планируется взять кредит в банке на пять лет в размере  $S$  тыс. рублей. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг возрастает на 25% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;
- в июле 2017, 2018 и 2019 долг остается равным  $S$  тыс. рублей;
- выплаты в 2020 и 2021 годах равны по 625 тыс. рублей;

- к июлю 2021 долг будет выплачен полностью. Найдите общую сумму выплат за пять лет.

Решение:

Год	Кредит	Выплата	Остаток
2017	1,25S	$1,25S - S = 0,25S$	S
2018	1,25S	0,25S	S
2019	1,25S	0,25S	S
2020	1,25S	625	$1,25S - 625$
2021	$(1,25S - 625) \times 1,25$	625	0

$$1,25 \times (1,25S - 625) - 625 = 0$$

$$\frac{5}{4} \left( \frac{5}{4}S - 625 \right) - 625 = 0$$

$$\frac{25}{16}S - \frac{5}{4} \times 625 - 625 = 0$$

$$\frac{25}{16}S = \frac{9}{4} \times 625$$

$$S = \frac{9 \times 625 \times 16}{4 \times 25} = 900$$

$$\frac{3}{4}S + 2 \times 625 = \frac{3}{4} \times 900 + 2 \times 625 = 1925 \text{ тыс}$$

Ответ: общая сумма выплат равна 1925 тыс.

**№5**

Условие:

В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на сумму 147 000 рублей.

Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 10% 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 двумя равными платежами, то есть за два года?

Решение:

$$S = 147\,000$$

	Долг	Выплата	Остаток
1 год	$S \times 1,1$	X	$S \times 1,1 - x$
2 год	$(S \times 1,1 - x) \times 1,1$	X	0

$$(S \times 1,1 - x) \times 1,1 - x = 0$$

$$S \times 1,21 - 1,1x - x = 0$$

$$S \times 1,21 = 2,1x$$

$$x = \frac{S \times 1,21}{2,1} = \frac{147\,000 \times 1,21}{2,1} = \frac{147\,000 \times 121}{21} = 700 \times 121 = 84\,700$$

$$84\,700 \times 2 = 169\,400$$

Ответ: банку будет выплачено 169400 руб.

Чтобы научиться решать задачи их просто нужно решать и не бояться, и может быть на решение первых пяти задач уйдет неделя или больше, но главное не отступать и каждую следующую задачу решить будет легче.

### Список литература

1. <http://fipi.ru> – статистика
2. Алгебра : 9 класс : учебник / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир; под ред. В. Е. Подольского. – 3-е изд., дораб. – М. : Вентана-Граф, 2019. – 318, [2] с. : ил. – (Российский учебник).
3. <https://ege.sdangia.ru/> - задачи на вклады и кредиты