

Проектная работа
Предмет: математика

**«Создание тренажёра для отработки решения экономических задач
ЕГЭ по профильной математике
на тему «Вклады»»**

Выполнил:

Огурцов Николай Дмитриевич

Учащийся 11 «А» класса

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №46» г. Калуги

Руководитель:

Белова Татьяна Николаевна

Учитель математики

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №46» г. Калуги

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	7
Глава 2. РАЗБОР ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ И СОЗДАНИЕ ИХ АНАЛОГОВ.....	10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	11
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	12

ВВЕДЕНИЕ

Единый государственный экзамен (ЕГЭ) по профильной математике – один из самых сложных. Для получения хороших результатов на данном экзамене необходима длительная подготовка к нему, требующая тщательной отработки каждого типа заданий из разных блоков. К сожалению, у учащихся по тем или иным причинам при подготовке к ЕГЭ по профильной математике могут возникнуть определённые пробелы.

Одним из заданий в ЕГЭ по профильной математике является задание №15. Это блок «Финансовая математика», включающий в себя такой тип задания, как экономические задачи на тему «Вклады». Изучив материалы сайта ФИПИ или «Сдам ГИА: решу ЕГЭ», можно убедиться, что разновидностей данной задачи в ЕГЭ очень много.

Существует множество пособий и Интернет-ресурсов для подготовки к ЕГЭ по профильной математике, однако нет таких, с помощью которых учащийся мог бы отдельно подготовиться к заданиям того или иного блока, поэтому мной было принято решение создать такое пособие – тренажёр для отработки решения экономических задач на тему «Вклады».

Создаваемый мной тренажёр будет представлять непосредственный разбор задач на тему «Вклады» и размещённых под ними пяти аналогичных задач (с изменёнными числовыми значениями и иногда незначительно изменёнными условиями) с пропущенными фрагментами решения. В конце тренажера будут представлены ответы к задачам.

Данный тренажёр будет иметь также практическую направленность: он поможет людям, желающим наиболее эффективно вложить свои сбережения, лучше понять основной принцип вклада с капитализацией, научиться рассчитывать доход от вклада.

Типы задач будут заимствованы с сайта ФИПИ, а для составления решений задач я задействую материалы сайта «Сдам ГИА: решу ЕГЭ»

Итак, основными задачами моего проекта являются:

1. Изучить теорию, связанную с экономическими задачами ЕГЭ на тему «Вклады»;

2. На сайтах ФИПИ и «Сдам ГИА: решу ЕГЭ» проанализировать все экономические задачи на тему «Вклады» из блока «Финансовая математика» и отобрать некоторые из них для разбора (8 штук);
3. Проанализировать и систематизировать решения данных задач, представленное на сайте «Сдам ГИА: решу ЕГЭ», по одной схеме, сделать их наглядным;
4. К каждой разобранный задаче составить по 5 аналогичных тренировочных задач с изменёнными числовыми значениями (и незначительно изменёнными условиями);
5. Отработать решение разобранных мною задач (уметь решать данные задачи);
6. Оформить разобранные мною задачи и их аналоги с пропущенными частями решения в виде тренажёра

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Определение вклада

Прежде чем приступить к разбору экономических задач на тему «Вклады», нужно разобраться в том, что такое вклад.

Банковский вклад (или банковский депозит) — сумма денег, переданная лицом кредитному учреждению с целью получить доход в виде процентов, образующихся в ходе финансовых операций с вкладом. Существуют два типа вкладов: без капитализации процентов и с капитализацией процентов.

Вклады без капитализации: простой процент

Простой процент каждый расчетный период (месяц, квартал, год) начисляется только на первоначальную сумму.

В реальной жизни понятие простого процента применяется, например, в экономических расчетах по банковским вкладам без учета капитализации. В договоре обязательно указывается годовая процентная ставка. Проценты начисляются за каждый день нахождения денег на вкладе. А получать доход вкладчик может ежемесячно, ежеквартально или раз в год.

Формула простого процента

$$S = S_0 * \left(1 + \frac{np}{100}\right)$$

Где

S – конечная сумма вклада

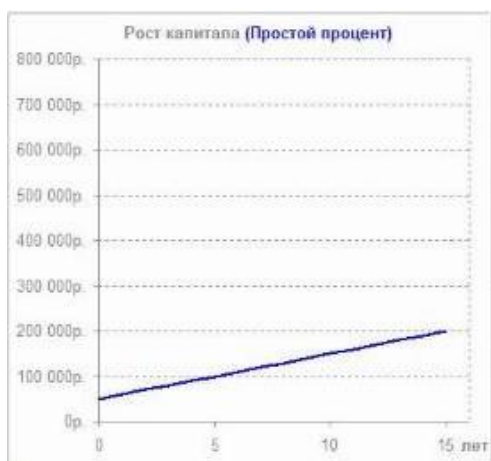
S₀ - начальная сумма вклада

p – процентная ставка

n – количество периодов (месяцев, кварталов, лет)

Например:

Положили на счет 100 000 Р под 10 % годовых на 91 день. В конце срока получите: 100 000 * (1 + 0,1 * 91 / 365) = 102 493,15 Р.



Пример роста капитала при простом проценте

Вклады с капитализацией: сложный процент

Сложный процент – это процент, который рассчитывается от первоначальной суммы, затем к ней присоединяется, далее рассчитывается уже от новой суммы с учетом ранее начисленного дохода и так далее до окончания расчетного периода. В банковской сфере такой процесс называется капитализацией.

Формула сложного процента

$$S = S_0 * \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$$

Где

S – конечная сумма вклада

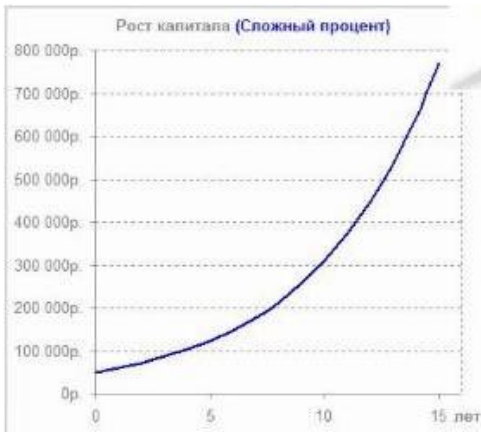
S₀ - начальная сумма вклада

p – процентная ставка

n – количество периодов (месяцев, кварталов, лет)

Например:

Вы положили на счет 10 000 Р под 10 % годовых. Через год сняли 11 000 Р. А теперь допустим, что не сняли, а оставили на счете под те же 10 % годовых. Только уже 11 000 Р. На них через год банк начисляет еще 10 %. И вот вы уже видите на счете 12 100 Р.



Пример роста капитала при сложном проценте

Именно об этом типе вкладов говорится в экономических задачах ЕГЭ на тему «Вклады».

Проценты в экономических задачах ЕГЭ

Процент — одна сотая часть величины или числа. Обозначается символом “%”.

С процентами мы сталкиваемся при изучении дробных чисел. Так, чтобы перевести проценты в дробь, надо разделить число на 100. Например: $2\% = 2:100 = 0,02$.

Чтобы перевести дробь в проценты, нужно дробь умножить на 100 и добавить знак %.
 Например: $0,14 = 0,14 \cdot 100\% = 14\%$.

При решении задач экономических задач ЕГЭ, важно понимать:

1) как перевести проценты в дробь, например:

14% - это 0,14

r % - это $0,01 \cdot r = 0,01r$.

Иногда удобно записывать проценты в виде обыкновенных дробей:

14% - это $14/100$

r % - это $r/100$

2) если число увеличивается на 15%, значит оно увеличивается в $1+0,15 = 1,15$ (раз).

Или рассуждаем по-другому: было - 100%, стало — 115%. $115\% : 100\% = 1,15$ (раз).

Если число увеличивается на r %, значит оно увеличивается в $(1 + 0,01r)$ раз.

РАЗБОР ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ И СОЗДАНИЕ ИХ АНАЛОГОВ

Прежде чем приступить к разбору задач, нужно отметить, что для того, чтобы решить экономическую задачу ЕГЭ на тему «Вклады», нужно:

1. Внимательно прочитать условие задачи
2. Ввести буквенные обозначения величин и составить формулу согласно условию задачи
3. Составить таблицу для анализа изменения суммы вклада и выражения значений итоговых сумм по окончании срока вклада с указанием начальной и конечной сумм, процентной ставки, дополнительных вложений или изъятий средств

	Начальная сумма	Процент	Конечная сумма
1 год			
...			

Общий вид таблицы для всех задач

4. Если нужно, выполнить громоздкие вычисления, не вошедшие в таблицу
5. Подставить полученные в таблице значения в составленную в начале решения задачи формулу
6. Если нужно, выполнить сокращения в полученном выражении
7. Найти то, что требуется по условию задачи (решив полученное уравнение или неравенство/выполнив подбор, и т.д.)
8. Записать ответ, указав численное значение и единицу измерения (рубли, млн рублей, %, разы)

Нужно также отметить, что задачи, где предполагается составление квадратного уравнения или неравенства, разбираться и включаться в состав тренажёра не будут (сложность подбора чисел при составлении аналогов для отработки данного типа задачи).

От 1-й к 4-й задаче количество пропусков будет увеличиваться, в 5-ю задачу нужно будет решить самостоятельно (будет только составлена таблица с подписанными столбцами, введены буквенные обозначения величин и обозначены поля для составления уравнений и т.п.).

Те части решения, которые нужно вырезать, выделим красным цветом при разборе задач, а при составлении тренажера удалим и заменим на знак «???». В тренировочном задании №5 все фрагменты решения в тренажёре будут удалены (кроме основных подписей), поэтому выделять их не будем. Во время разбора задач каждый новый тип задания будем вставлять с новой страницы.

При составлении тренажёра каждую задачу будем вставлять с новой страницы.

После каждого блока тренировочных заданий к задаче того или иного типа будет размещена оценочная шкала, представленная ниже:

1 балл – все пропуски заполнены верно

0,5 балла – большая часть пропусков заполнены верно

0 баллов – большая часть пропусков заполнена неверно

1	2	3	4	5
				Итого:

Приведу пример разбора одной задачи и составленных к ней пяти аналогичных тренировочных задач.

№1

В банк был положен вклад под 10% годовых. Через год, после начисления процентов, вкладчик снял со счета 2000 рублей, а еще через год (опять после начисления процентов) снова внес 2000 рублей. Вследствие этих действий через три года со времени открытия вклада вкладчик получил сумму меньше запланированной (если бы не было промежуточных операций со вкладом). На сколько рублей меньше запланированной суммы он получил?

Решение

Пусть начальная сумма вклада – x рублей (100 %)

* нужно рассчитать разность итоговых сумм (к концу вклада) в первом и втором случаях, составив выражение:

$$S = S_1 - S_2$$

	Без пополнения/изъятия средств				С пополнением/изъятием средств		
	Начальная сумма	Процент	Конечная сумма		Начальная сумма	Процент	Конечная сумма
1 год	x	100 % +10 % =110 % = 1,1 *	$1,1x$	1 год	x	100 % +10 % =110 % = 1,1 *	$1,1x$
				Изъятие 2000 рублей (ко 2 году начальная сумма будет $1,1x - 2000$)			
2 год	$1,1x$		$1,1x * 1,1 = 1,1^2x$	2 год	$1,1x - 2000$	-	$(1,1x - 2000) * 1,1$
				Внесение 2000 рублей (к 3 году начальная сумма будет $(1,1x - 2000) * 1,1 + 2000$)			
3 год	$1,1^2x$		$1,1^2x * 1,1 = 1,1^3x = S_1$ - ИТОГ	3 год	$(1,1x - 2000) * 1,1 + 2000$	-	$((1,1x - 2000) * 1,1 + 2000) * 1,1 = S_2$ - итог **

* Так как к исходной сумме (100 %) прибавляется часть этой суммы (10%), то конечная сумма будет $100 + 10 = 110$ (%)

Перевод процента в десятичную дробь : 110 (%) : $100 = 1,1$

** Раскроем скобки:

$$S_1 = (((1,1x - 2000) * 1,1) + 2000) * 1,1 = 1,1^3x - 2000 * 1,1^2 + 2000 * 1,1$$

Подставив полученные в таблице значения в исходное выражение, рассчитаем разность конечных сумм, раскрыв скобки и выполнив сокращения:

$$S = 1,1^3x - (1,1^3x - 2000 * 1,1^2 + 2000 * 1,1) = 1,1^3x - 1,1^3x + 2000 * 1,1^2 - 2000 * 1,1 = 2000 * 1,1 * (1,1 - 1) = 2000 * 1,1 * 0,1 = \mathbf{220 \text{ (рублей)}}$$

Ответ : 220 рублей

Тренировочные задания

№1

В банк был положен вклад под 15% годовых. Через год, после начисления процентов, внес на счёт 3000 рублей, а еще через год (опять после начисления процентов) снял 3000 рублей. Вследствие этих действий через три года со времени открытия вклада вкладчик получил сумму больше запланированной (если бы не было промежуточных операций со вкладом). На сколько рублей больше запланированной суммы он получил?

Пусть S_1, S_2 - итоговые суммы вкладов в 1-м и 2-м случаях

Разность итоговых сумм:

$$S = S_2 - S_1$$

		Без пополнения/изъятия средств					С пополнением/изъятием средств		
		Начальная сумма	Процент	Конечная сумма			Начальная сумма	Процент	Конечная сумма
1 год		x	100 % +15 % =115 % = 1,15 *	1,15x	1 год		x	100 % +15 % =115 % = 1,15 *	1,15x
					Внесение 3000 рублей (ко 2 году начальная сумма будет 1,15x + 3000)				
2 год		1,15x		???	2 год		1,15x + 3000	-	???
					Снятие 3000 рублей (к 3 году начальная сумма будет (1,15x + 3000) * 1,15) - 3000				
3 год		???		???	3 год		???	-	((1,15x + 3000) * 1,15) - 3000 * 1,15 = S ₂
				= S ₁					

$$S_1 = (((1,15x + 3000) * 1,15) - 3000) * 1,15 = ???$$

$$S = ??? = 3000 * 1,15 * (1,15 - 1) = ??? =$$

$$= 517,5 \text{ (рублей)}$$

Ответ : 517,5 рубле

№2

В банк был положен вклад под 25 % годовых. Через год, после начисления процентов, вкладчик снял со счета 5000 рублей, а еще через год (опять после начисления процентов) снова внес 5000 рублей. Вследствие этих действий через три года со времени открытия вклада вкладчик получил сумму меньше запланированной (если бы не было промежуточных операций со вкладом). На сколько рублей меньше запланированной суммы он получил?

Пусть S_1, S_2 - итоговые суммы вкладов в 1-м и 2-м случаях

Разность итоговых сумм:

$$S = S_1 - S_2$$

	Без пополнения/изъятия средств				С пополнением/изъятием средств		
	Начальная сумма	Процент	Конечная сумма		Начальная сумма	Процент	Конечная сумма
1 год	x	???	1,25x	1 год	x	???	1,25x
				Снятие 5000 рублей (ко 2 году начальная сумма будет ???)			
2 год	1,25x	???	???	2 год	???	-	(1,25x - 5000) * 1,25
				Внесение 5000 рублей (к 3 году начальная сумма будет (1,25x - 5000) * 1,25 + 5000)			
3 год	???		1,25 ² x * 1,25 = 1,25 ³ x = S ₁	3 год	((1,25x - 5000) * 1,25) + 5000	-	??? = S ₂

$$S_1 = \text{???} = 1,25^3x - 5000 * 1,25^2 + 5000 * 1,25$$

$$S = 1,25^3x - (1,25^3x - 5000 * 1,25^2 + 5000 * 1,25) = \text{???} =$$

$$= 5000 * 1,25^2 - 5000 * 1,25 = \text{???} \text{ (рублей)}$$

Ответ: ??? рублей

№3

В банк был положен вклад под 10% годовых. Через год, после начисления процентов, внес на счёт 4000 рублей, а еще через год (опять после начисления процентов) снял 4000 рублей. Вследствие этих действий через три года со времени открытия вклада вкладчик получил сумму больше запланированной (если бы не было промежуточных операций со вкладом). На сколько рублей больше запланированной суммы он получил?

Пусть S_1, S_2 - итоговые суммы вкладов в 1-м и 2-м случаях

Разность итоговых сумм:

$$S = \text{???}$$

	Без пополнения/изъятия средств				С пополнением/изъятием средств		
	Начальная сумма	Процент	Конечная сумма		Начальная сумма	Процент	Конечная сумма
1 год	x	100 % +10 % =110 % = 1,1	1,1x	1 год	x	100 % +10 % =110 % = 1,1	1,1x
				Внесение 4000 рублей (ко 2 году начальная сумма будет ???)			
2 год	???		???	2 год	???	-	???
				Снятие 4000 рублей (к 3 году начальная сумма будет ???)			
3 год	???		???	3 год	???	-	$((1,15x + 4000) * 1,1) - 4000$ = S ₂

$$S_1 = (((1,1x + 4000) * 1,1) - 4000) * 1,15 = ???$$

$$S = \text{???)} = 440 \text{ (рублей)}$$

Ответ: 440 рублей

№4

В банк был положен вклад под 20 % годовых. Через год, после начисления процентов, вкладчик снял со счета 2000 рублей, а еще через год (опять после начисления процентов) внес 5000 рублей. Вследствие этих действий через три года со времени открытия вклада вкладчик получил сумму больше запланированной (если бы не было промежуточных операций со вкладом). На сколько рублей больше запланированной суммы он получил?

Пусть S₁, S₂ - итоговые суммы вкладов в 1-м и 2-м случаях

Разность итоговых сумм:

$$S = \text{???)}$$

	Без пополнения/изъятия средств				С пополнением/изъятием средств		
	Начальная сумма	Процент	Конечная сумма		Начальная сумма	Процент	Конечная сумма
1 год	x	???	???	1 год	x	???	???
				Снятие 2000 рублей (ко 2 году начальная сумма будет ???)			
2 год	???		???	2 год	???	-	???
				Внесение 5000 рублей (к 3 году начальная сумма будет ???)			
3 год	???		???	3 год	???	-	???
			$1,2^3x = S_1$				$= S_2$

$$S_2 = ???$$

$$S = ??? = 1,2*(5000 - 2000*1,2) = ??? \text{ (рублей)}$$

Ответ: ??? рублей

№5

В банк был положен вклад под 20 % годовых. Через год, после начисления процентов, вкладчик снял со счета 5000 рублей, а еще через год (опять после начисления процентов) внес 2000 рублей. Вследствие этих действий через три года со времени открытия вклада вкладчик получил сумму меньше запланированной (если бы не было промежуточных операций со вкладом). На сколько рублей меньше запланированной суммы он получил?

Пусть S_1, S_2 - итоговые суммы вкладов в 1-м и 2-м случаях

Разность итоговых сумм:

???

	Без пополнения/изъятия средств				С пополнением/изъятием средств		
	Начальная сумма	Процент	Конечная сумма		Начальная сумма	Процент	Конечная сумма
1 год	???	???	???	1 год	???	???	???
				???			
2 год	???	???	???	2 год	???	???	???
				???			
3 год	???	???	???	3 год	???	???	???

???

Ответ: ??? рублей

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теперь, когда вся работа проделана, подведём её итоги. Обратимся к задачам, которые я поставил перед собой в начале своей работы и посмотрим, выполнены ли они:

1. Изучить теорию, связанную с экономическими задачами ЕГЭ на тему «Вклады» +
2. На сайтах ФИПИ и «Сдам ГИА: решу ЕГЭ» проанализировать все экономические задачи на тему «Вклады» из блока «Финансовая математика» и отобрать некоторые из них для разбора (8 штук) +
3. Проанализировать и систематизировать решения данных задач, представленное на сайте «Сдам ГИА: решу ЕГЭ», по одной схеме, сделать их наглядным +
4. К каждой разобранный задаче составить по 5 аналогичных задач с изменёнными числовыми значениями (и незначительно изменёнными условиями) +
5. Отработать решение разобранных мною задач (уметь решать данные задачи) +
6. Оформить разобранные мною задачи и их аналоги с пропущенными частями решения в виде тренажёра +

Итак, поговорим о достоинствах составленного мной тренажёра для отработки решения экономических задач ЕГЭ по профильной математике на тему «Вклады» - продукта моего проекта:

- 1) Подробный и наглядный разбор задач;
- 2) Возможность быстрой самостоятельной подготовки к решению задач данного типа (наличие пяти заданий для отработки решения той или иной задачи)
- 3) Разбор большей части задач, представленных на сайте ФИПИ

Теперь затронем и его недостатки:

- 1) Отсутствие задач, в решении которых предполагается составление квадратного уравнения или квадратного неравенства

Как мы видим, достоинств больше, чем недостатков.

Созданный мной тренажер можно использовать как при самоподготовке к ЕГЭ, так и в качестве учебного пособия в школах для быстрой проверки знаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Электронные ресурсы

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» («ФИПИ») [Электронный ресурс] – Режим доступа: [ФГБНУ «ФИПИ» \(fipi.ru\)](http://fipi.ru)

Сдам ГИА: решу ВПР, ОГЭ, ЕГЭ, ГВЭ и ЦТ - Образовательный портал для подготовки к экзаменам – Математика профильного уровня [Электронный ресурс] – Режим доступа: [ЕГЭ–2022, математика: задания, ответы, решения. Обучающая система Дмитрия Гущина. \(sdamgia.ru\)](http://sdamgia.ru)

УРОК.РФ - Педагогическое сообщество – Презентация по теме «Сложные проценты в реальной жизни» - [Электронный ресурс] – Режим доступа: [Презентация «Сложные проценты в реальной жизни» \(xn--j1ahfl.xn--p1ai\)](http://xn--j1ahfl.xn--p1ai)

УРОК.РФ - Педагогическое сообщество – Доклад «Общая схема решения экономических задач профильного ЕГЭ по математике» - [Электронный ресурс] – Режим доступа: [Доклад «Общая схема решения экономических задач профильного ЕГЭ по математике» \(xn--j1ahfl.xn--p1ai\)](http://xn--j1ahfl.xn--p1ai)

Учительский портал – Подходы к решению задач про вклады и кредиты - [Электронный ресурс] – Режим доступа: [Подходы к решению задач про вклады и кредиты \(uchportal.ru\)](http://uchportal.ru)

Блог Василия Блинова - Сложные проценты – что это такое и как могут сделать вас финансово свободным человеком - [Электронный ресурс] – Режим доступа: [Сложные проценты: понятие и формулы расчета с примерами \(iklife.ru\)](http://iklife.ru)

Жданова А.О., Савицкая Е.В. Финансовая грамотность: материалы для обучающихся. Среднее профессиональное образование. – М.: ВАКО, 2020. – 400 с. – (Учимся разумному финансовому поведению) - [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vashifinancy.ru/books/img/FG_Uchebnik_SPO_.pdf