**Финансовая математика 10 класс**

(19.03.2020, 26.03.2020, 9.04.2020)

Тема «Как решать экономические задачи егэ по математике профильный уровень»

**Вклады и кредиты**

Вклады и кредиты – самый обширный блок. Здесь вы можете встретить различные схемы возврата кредита или увеличения суммы вклада, и ваша задача – упорядочить данные таким образом, чтобы большой массив текста превратился в удобную математическую схему.

Чтобы правильно решать такие задачи, необходимо владеть формулой сложных процентов. Начисление по этой формуле предполагает, что каждый последующий год процент начисляется не на исходную сумму, а на исходную сумму, увеличенную предыдущим начислением процентов.

Формула выглядит следующим образом:



где FV – будущая сумма.

PV – текущая сумма.

p – процент, в соответствии с которым происходит начисление

n – количество лет начисления процента.

Если начисления происходят не ежегодно, а чаще, например, ежеквартально, формула модифицируется в следующий вид:

,

где

FV – будущая сумма

PV – текущая сумма

p – процент, в соответствии с которым происходит начисление

n – количество лет начисления процента

m – количество начислений в год (например, m=4, если начисления ежеквартальные).

Давайте отработаем эту формулу на подготовительной задаче.

**Задача 1**

Алексей положил 100 000 рублей в банк под 6% годовых на 3 года. Какая сумма будет у Алексея через год? Через 2 года? Через 3 года?

**Решение:**

Рассчитаем по формуле сложного процента сумму через год:



Теперь сумму через 2 года:



Теперь сумму через 3 года:



Более того, вам придётся работать со схемами кредитов/вкладов, поэтому решим более сложную задачу, в которой нужно будет переводить текст в таблицы и уравнения/неравенства.

**Задача 2**

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 четвёртого 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 28 млн рублей.

**Решение:**

Пусть искомая сумма составит a млн рублей.

Составим таблицу, чтобы упорядочить данные и построить математическую модель.



По условию, нужно найти наименьшее целое x, для которого выполнено неравенство

14,641 + 2,31a ≥ 28

a ≥ 

Наименьшее целое число, при котором знак неравенства выполняется, это число 6.

Значит, искомая сумма — 6 млн рублей.

Ответ: 6 млн рублей.

## Методы оптимальных решений

Это особый блок, позволяющий максимизировать одну целевую функцию при учёте данных в условии ограничений.

Основные типы заданий в этом блоке:

1. Оптимизация работы на производстве с учётом цен на рынке товара и факторов производства;

2. Многозаводское производство (включая разные заводы/ отели/ другие рабочие пространства);

3. Транспортная задача.

Разберём несколько задач с основными методами решения.

**Задача.**

У фермера есть 2 поля, площадь каждого из которых составляет 10 гектаров. На каждом поле можно выращивать пшеницу и ячмень. Урожайность пшеницы на первом поле составляет 500 ц/га, а на втором поле – 300 ц/га. Урожайность ячменя, наоборот, на первом поле составляет 300 ц/га, а на втором поле – 500 ц/га. При этом известно, что между данными злаками поля можно делить в любом соотношении.

Если известно, что на рынке установилась цена на пшеницу 7000 рублей за центнер, а цена на ячмень 9000 рублей за центнер, то какой наибольший доход фермер может получить?

**Решение:**

Имеем 2 поля с различными характеристиками.

В целом, продавать ячмень выгоднее, чем продавать пшеницу, так как 9000 > 7000 рублей.

Более того, известно, что на втором поле урожайность ячменя выше, чем урожайность пшеницы (500 ц/га против 300 ц/га). Тогда очевидно, что второе поле полностью фермер займёт ячменём, откуда получит:

10·500· 9000= 45000000 рублей

Ситуация с первым полем не так очевидна.

Продавать ячмень, как и прежде, выгоднее, чем продавать пшеницу. Однако на первом поле урожайность ячменя ниже, чем урожайность пшеницы (300 ц/га против 500 ц/га).

Поэтому необходимо сравнить соотношения этих величин:

Тогда получается, что засеять первое поле пшеницей выгоднее, так как низкая цена компенсируется высокой урожайностью.

Доход с первого поля:

10 · 500 ·7000 = 35000000 рублей

Суммарный доход составит:

35000000 рублей + 45000000 рублей = 80000000 рублей

**Ответ**: 80000000 рублей

**Решить самостоятельно задачи**

**Задача 1**. В 2019 году клиент планирует открыть вклад в банке 1 ноября сроком на 1 месяц под 11% годовых. Какая сумма денег окажется на счёте вклада 1 декабря того же года, если планируемая сумма вклада равна 100 000 рублей? Ответ округлите до двух знаков после запятой

**Задача 2**. Через сколько полных лет у клиента на счету будет не менее 950 000 рублей, если он намерен открыть вклад 31 декабря и планирует каждый год класть на счет 260 000 рублей при условии, что банк раз в год (начиная со следующего года) 31 декабря будет начислять 10% на имеющуюся сумму?

**Задача 3**. По вкладу «А» банк в течение трёх лет в конце каждого года увеличивает на 10% сумму, имеющуюся на вкладе в начале года, а по вкладу «Б» увеличивает эту сумму на 11% в течение каждого из первых двух лет, а на третий год начисляемые проценты изменяются. Найдите наименьшее целое число процентов за третий год по вкладу «Б», при котором по истечении трёх лет этот вклад всё ещё будет выгоднее вклада «А».

**Задача 4**. Сергей планирует приобрести ценную бумагу за 7 тысяч рублей. Цена бумаги каждый год будет возрастать на 2 тысячи рублей. В любой момент Сергей сможет продать ценную бумагу и вырученные деньги положить на банковский счет. Каждый год сумма на счете будет увеличиваться на 10%. В течение какого года после покупки Сергей должен продать ценную бумагу, чтобы через 30 лет после покупки этой бумаги сумма на счете стала наибольшей?