Управление образования

Администрации Сергиево-Посадского района

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Физико-математический лицей»

**«*Экономические задачи в ЕГЭ*»**

 Учитель математики

высшей квалификационной категории

Николаев Н.В.

2016-2017 учебный год

**Тема урока: *Экономические задачи в ЕГЭ***

**Тип урока: урок-лекция**

**Цель урока**

* научиться решать задачи №19 в ЕГЭ;
* продолжить формирование интереса к математике;
* развивать внимание;
* воспитывать стремление к постоянному совершенствованию своих знаний;

**Применяемые обучающие технологии:**

* ИКТ;
* Педагогика сотрудничества (разбиение материала на блоки, взаимо и самоконтроль);
* Здоровьесберегающие.

**Ход урока.**

**Решение задач №19 на транш, встречаемых на ЕГЭ**

В ЕГЭ часто встречаются банковские задачи на транш.

Задачи на транш можно разделить на 4 типа:

* - нахождение количества лет выплаты кредита;
* - вычисление процентной ставки по кредиту;
* - нахождение суммы кредита;
* - нахождение ежегодного транша.

**Решение задач на транш с помощью универсальной формулы**

X=$\frac{S∙b^{n}∙\left(b-1\right)}{b^{n}-1}$

* сумма кредита –S;
* ежемесячный платёж - Х рублей;
* годовые составляют K%;
* исходного числа каждого месяца оставшаяся сумма долга умножается на коэффициент b,

 где b = 1 + 0,01K;

* n- количество месяцев или лет.

**Задача №1. Нахождение количества лет выплаты кредита**

1 января 2015 года Максим взял в банке кредит 1,5 миллиона рублей. Схема выплаты кредита следующая – 1 января каждого следующего года банк начисляет 10 процентов на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10%), затем Максим переводит в банк платеж. На какое минимальное количество лет может Максим взять кредит, чтобы ежегодные выплаты были не более 350 тысяч рублей?

**Решение**

$$350000=\frac{1500000\*1,1^{n}\*(1,1-1)}{1,1^{n}-1}$$

$$35\*1,1^{n}-35=15\*1,1^{n}$$

$$1,1^{n}=1,75$$

n =7

 Ответ: 7 лет

**Задача №2. Вычисление процентной ставки по кредиту**

31 декабря 2014 года Никита взял в банке некоторую сумму в кредит под некоторый процент годовых. Схема выплаты кредита следующая – 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на а %), затем Никита переводит очередной транш. Если он будет платить каждый год по 2 073 600 рублей, то выплатит долг за 4 года. Если по 3 513 600 рублей, то за 2 года. Под какой процент Никита взял деньги в банке?

**Решение**

 Составим систему уравнений

$$2073600=\frac{s\*b^{4}\*(b-1)}{b^{4}-1}$$

$$3513600=\frac{s\*b^{2}\*(b-1)}{b^{2}-1}$$

Разделим верхнее уравнение на нижнее

$$\frac{2073600}{3513600}=\frac{s\*b^{4}\*(b-1)}{b^{4}-1}\*\frac{b^{2}-1}{s\*b^{2}\*(b-1)}$$

61 b2 – 36 b2 = 36;

b=1,2;

b = 1 + 0,01K;

 К = 20

 Ответ: 20%

**Задача №3. Нахождение суммы кредита**

31 декабря 2014 года Михаил взял в банке некоторую сумму денег в кредит под 10% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга, затем Михаил переводит в банк 2928200 рублей. Какую сумму взял Михаил в банке, если он выплатил долг четырьмя равными платежами, то есть за 4 года?

**Решение**

 $2928200=\frac{s\*1,1^{4}\*0,1}{1,1^{4}-1}$

$1358977,62=s\*0,14641$

S = 9282000

 Ответ: 9282000 руб.

**Задача №4. Нахождение ежегодного транша**

31 декабря 2014 года Алексей взял в банке 6 902 000 рублей в кредит под 12,5% годовых. Схема выплаты кредита следующая – 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 12,5%), затем Алексей переводит в банк Х рублей. Какой должна быть сумма Х, чтобы Алексей выплатил долг четырьмя равными платежами (то есть за 4 года)?

**Решение**

Пусть сумма кредита равна S, ежемесячный платёж равен Х рублей, а годовые составляют K%

Тогда исходного числа каждого месяца оставшаяся сумма долга умножается на коэффициент b, где b = 1 + 0.01K.

$$x=\frac{6902000\*1,125^{4}\*(1,125-1)}{1,125^{4}-1}$$

X=862750\*2,66166328599

X=2296350

Ответ: ежегодный транш составит 2296350 рублей.

Задачи другого типа, встречаемые на ЕГЭ

Кроме задач на транш встречаются другие типы банковских задач на ЕГЭ, все эти задачи на «сложные проценты»:

* приобретение и продажа ценных бумаг;
* перекладывание части денег;
* изменение процентной ставки;
* схема «дифференцированных платежей».

Они решаются различными методами.

**Приобретение и продажа ценных бумаг**

Николай приобрёл в банке ценные бумаги за 6 тысяч рублей, цена бумаги возрастала каждый год на 1 тысячу рублей. В любой момент Николай может продать бумагу и положить вырученные деньги на банковский счёт. Каждый год сумма на счете увеличивается на 9%. В течение какого года после покупки Николай должен продать ценные бумаги, чтобы через 20 лет после покупки этой бумаги, сумма на банковском счёте была наибольшей?

**Решение**

Если Николай продаст бумагу в течение k года, то через 20 лет после покупки сумма на его счете будет: (6 + (k – 1)) ∙ (1,09) 20 – k

Таким образом, надо найти номер максимального члена последовательности Ck = (5 + k) ∙ (1,09) 20 – k

Где k принимает значения от 1 до 20

Lk = Ck - Ck – 1

Lk = (5 + k) ∙ (1,09) 20 – k - (5 + k – 1) ∙ (1,09) 20 – (k-1) = (5 + k) ∙ (1,09) 20 – k - (4 + k) ∙ (1,09) 20 – k + 1=

= (5 + k) ∙ (1,09) 20 – k - (4 + k) ∙ (1,09) 20 – k ∙ 1,09= (1,09) 20 – k ∙ (5 + k - 4,36 - 1,09∙k) =

= (1,09) 20 – k ∙ (0,64 – 0,09∙k)

При k от 1 до 20, (1,09) 20 – k> 0

0,64 – 0,09∙k> 0

0,09∙k< 0,64

k< 7,1

k = 7

Ответ: 7

**Перекладывание части денег**

Вкладчик внёс некоторую сумму в сбербанк под определённый процент годовых. Через год он взял половину получившейся суммы и переложил её в коммерческий банк, процент годовых которого в 32 раза выше, чем в сбербанке. Ещё через год сумма вкладчика в коммерческом банке превысила вложенную туда первоначальную сумму на 4%. Каков процент годовых в сбербанке?

**Решение**

Пусть сумма вклада в сбербанк а рублей под q% годовых. Обозначим х=q/100.

Через год на вкладе стало а(1+х) рублей, вкладчик снял половину и положил в коммерческий банк 0,5а(1+х) руб. под процент в 32 раза выше, чем в сбербанке.

Еще через год в коммерческом банке на счету стало

0,5а (1+х)+32х\*0,5а(1+х)=0,5а(1+х)(1+32х) рублей,

что составило 4% от 0,5а(1+х).

Уравнение: 0,5а(1+х)(1+32х)=0,5а(1+х)\*1,04

1+32х=1,04

32х=0,04

x=4/3200

х=1/800

тогда q=100\*1/800=1/8=0,125%

Ответ: 0,125