

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации**

**Олимпиада школьников РАНХиГС по Экономике  
2024 – 2025 учебный год  
10-11 класс  
Заключительный этап  
Вариант 1**

**Задача 1.**

Руководитель организации решил премировать одно из подразделений, состоящее из четырех работников, за интенсивную работу, выполняемую в сложных условиях. Для того чтобы премирование было справедливым, в организации устанавливаются коэффициенты распределения фонда премии по каждому работнику в зависимости от его трудового участия.

Руководитель знал, что:

- начальник подразделения, Иван Иванович, один выполняет тот же объем работы, что и его два работника вместе: молодой специалист Ольга и специалист Владимир;
- Иван Иванович с Ольгой выполняют тот же объем работы, что и ведущий специалист Константин;
- три условных единицы объема работы Константина приравнивается к пяти условным единицам объема работы Владимира.

Предположим, руководитель организации установил коэффициент распределения премиального фонда для Ивана Ивановича равный 1. Какие коэффициенты при этом получают Ольга, Владимир и Константин?

***Решение:***

Пусть  $x$  – объем работы Ивана Ивановича,  $y$  – объем работы Ольги,  $z$  – объем работы Владимира,  $k$  – объем работы Константина.

Тогда получаем систему из трех линейных уравнений с четырьмя неизвестными:

$$\begin{cases} x = y + z \\ x + y = k \\ 3k = 5z \end{cases}$$

Из первого уравнения выразим  $z = x - y$ . (1)

Из последнего уравнения выразим  $k = \frac{5}{3}z$ . (2)

Подставим (2) во второе уравнение системы:  $x + y = \frac{5}{3}z$ , а затем, вместо  $z$  подставим (1).

Получим:

$$\begin{aligned} x + y &= \frac{5}{3}(x - y); \\ x + y &= \frac{5}{3}x - \frac{5}{3}y; \\ x - \frac{5}{3}x &= -y - \frac{5}{3}y; \\ -\frac{2}{3}x &= -\frac{8}{3}y; \end{aligned}$$

$$2x = 8y;$$

$$x = 4y.$$

Таким образом, Иван Иванович выполняет единицу объема работы как 4 единицы объема работы Ольги. Руководитель применит коэффициент  $\frac{1}{4}$  премирования Ольги от премии ее руководителя подразделения Ивана Ивановича.

Итак, нашли, что коэффициент для Ольги будет равен  $k_1 = \frac{1}{4}$ .

Найдем зависимость объема работы Владимира и Константина от объема работы Ольги.

Подставляя найденное  $x = 4y$  в равенство  $z = x - y$ . (1), находим:

$$z = 4y - y;$$

$$z = 3y. (3)$$

Таким образом, коэффициент для Владимира будет равен утроенному коэффициенту для Ольги, т.е.  $k_2 = \frac{3}{4}$ .

Подставляя найденное в (3)  $z = 3y$  в равенство  $k = \frac{5}{3}z$ . (2), найдем коэффициент для Константина:

$$k = \frac{5}{3}z;$$

$$k = \frac{5}{3}3y;$$

$$k = 5y. (4)$$

Таким образом, коэффициент для Константина будет равен коэффициенту для Ольги, умноженному на 5, т.е.  $k_3 = \frac{5}{4}$ .

Ответ:  $k_1 = \frac{1}{4}$ ,  $k_2 = \frac{3}{4}$ ,  $k_3 = \frac{5}{4}$ .

### ***Критерии оценивания:***

1. Составлена верная система уравнений - **5 баллов**.
2. При решении верно составленной системы уравнений найдены и применены двойные постановки - **10 баллов**.
3. Найдены и обоснованы зависимости:  $x(y), x = 4y; z(y), z = 3y; k(y), k = 5y$ , получены ответы без логичного объяснения – 16 (шестнадцать) баллов (десять баллов из пункта 2 плюс по **2 балла** за каждую верно найденную зависимость).
4. Задача решена полностью, приведены верные ответы - **20 баллов**.

### **Задача 2.**

Исследователи выявили несколько взаимосвязей между дефицитом бюджета и инфляцией. Одной из таких взаимосвязей является Эффект Оливера-Танци (The Olivera-Tanzi Effect), в соответствии с которым существование временного лага между начислением и уплатой налога в условиях высокой инфляции снижает реальную величину налоговых поступлений, увеличивая реальную величину дефицита бюджета.

Допустим, зависимость инфляции и дефицита бюджета в стране X имеет следующий вид:  $\pi = (0.5g - 0.03)/(1 - 0.1g)$ , где  $\pi$  – темп инфляции (выраженный десятичной дробью),  $g$  – отношение дефицита бюджета к ВВП (выраженное десятичной дробью). При этом, в силу эффекта Оливера-Танци существует и обратная зависимость величины дефицита

бюджета от инфляции:  $g = x\pi$ , где  $x$  – чувствительность величины дефицита к величине инфляции.

- 1) Выведите функцию зависимости темпа инфляции от параметра  $x$ , если  $\pi > 0$ ,  $g > 0$ ,  $0 < x \leq 1$ .
- 2) Пусть чувствительность величины дефицита к величине инфляции равна 0,4. Чему равен темп инфляции? Ответ округлите до целого числа.
- 3) Предположим, главный казначей страны распорядился выделить 1 января 2024 один миллион галеонов на строительство моста через реку, однако деньги дошли только 1 января 2025 года. Сколько денег будет не хватать для строительства моста к моменту их получения с учетом рассчитанной в пункте (2) инфляции?

### Решение

#### Пункт 1

Для ответа на вопрос необходимо решить систему уравнений:

$$(A) \begin{cases} \pi = \frac{0.5g - 0.03}{1 - 0.1g} \\ g = x\pi \end{cases}$$

Подставим второе уравнение системы в первое, получим:

$$\pi = \frac{0.5x\pi - 0.03}{1 - 0.1x\pi} \rightarrow \pi - \frac{0.5x\pi - 0.03}{1 - 0.1x\pi} = 0$$

Данное уравнение равносильно системе уравнений:

$$\begin{cases} \pi(1 - 0.1x\pi) - (0.5x\pi - 0.03) = 0 \\ 1 - 0.1x\pi \neq 0 \\ 0.1x\pi^2 - (1 - 0.5x)\pi - 0.03 = 0 \\ \pi \neq \frac{10}{x} \end{cases}$$

$$(B) \begin{cases} x\pi^2 - (10 - 5x)\pi - 0.3 = 0 & (1) \\ \pi \neq \frac{10}{x} & (2) \end{cases}$$

Решаем уравнение (1) как обычное квадратное уравнение относительно  $\pi$ :

$$\pi_1 = \frac{10 - 5x + \sqrt{25x^2 - 98.8x + 100}}{2x}$$

$$\pi_2 = \frac{10 - 5x - \sqrt{25x^2 - 98.8x + 100}}{2x}$$

Далее необходимо провести отбор корней с учетом ограничения (2) и условия задачи. Заметим:

(В) для всех  $x \in (0; 1]$   $\pi = \frac{10 - 5x - \sqrt{25x^2 - 98.8x + 100}}{2x} < 0$ , что противоречит условию задачи, следовательно, корень  $\pi_2$  не является решением нашей задачи

(Г) для всех  $x \in (0; 1]$   $\frac{10}{x} > \frac{10 - 5x + \sqrt{25x^2 - 98.8x + 100}}{2x}$ , следовательно, ограничение (2) на заданном условии задачи интервале не применяется

Следовательно, искомая функция на заданных ограничениях имеет вид:

$$\pi(x) = \frac{10 - 5x + \sqrt{25x^2 - 98.8x + 100}}{2x}$$

#### Пункт 2

$$\pi(x = 0,4) = \frac{10 - 5 * 0,4 + \sqrt{25 * (0,4)^2 - 98,8 * 0,4 + 100}}{2 * 0,4} = \frac{8 + \sqrt{64,48}}{0,8} \approx 20$$

### Пункт 3

Если на строительство моста необходим один миллион рублей, то через год с учетом инфляции будет необходимо:  $1000000 * (1 + 20) = 21000000$ , следовательно, не будет хватать 20 миллионов.

Ответы:

- 1)  $\pi(x) = \frac{10 - 5x + \sqrt{25x^2 - 98.8x + 100}}{2x}$
- 2) 20
- 3) 20 миллионов галеонов

### **Критерии оценивания:**

**20 баллов – максимальная оценка:**

Верно выполненный пункт 1 - **15 баллов:**

Из них:

Сформирована система уравнений (А) – **2 балла**

Осуществлен переход к эквивалентному квадратному уравнению с ограничением – **4 балла**

Найдены корни квадратного уравнения – **3 балла**

Отобран корень  $\pi_1$  с учетом замечания (В) – **2 балла**

Учтено ограничения на выбор корней уравнения и корень  $\pi_2$  представлен как итоговая функция – **4 балла**

Верно выполненный пункт 2 – **3 балла;**

Верно выполненный пункт 3 – **2 балла;**

### **Задача 3.**

Вопрос о местоположении фирм, предоставляющих разные услуги (продающих товары), является одним из базовых в теории отраслевых рынков (такие модели называются адресными): в каких-то моделях фирмы, предоставляющие сходные услуги, располагаются максимально близко друг к другу, в каких-то – максимально далеко, в других – на некотором среднем расстоянии. Сформулируйте 2 причины (и объясните их), по которым будет наблюдаться разница в принятии решений о расположении относительно других схожих объектов в городе а) сетевого кафе; б) государственного музея; в) МФЦ; г) несетевого фитнес-клуба.

**Решение:** 1. Целеполагание собственника: максимизация прибыли или некоммерческая цель (максимизация общественного благосостояния, производство определенного количества услуг и т.п.)

2. Значимость конкуренции с фирмами, производящими аналогичные услуги (между мфц конкуренция не значима; кафе одной сети друг с другом конкурируют, т.к. производят одинаковые услуги, разные кафе могут не конкурировать между собой, если их услуги будут довольно разнородными);

3. Замещаемость/дополняемость услуг фирм, производящих схожие услуги (услуги разных музеев скорее дополняют друг друга – важно размещать рядом)

(разные собственники - разные цели, разные услуги – типовые, дифференцированные, конкуренция влияет/не влияет;

**Критерии оценивания:**

**20 баллов – максимальная оценка**

**10 баллов** - за каждую верно указанную причину с подробным объяснением.

**5 баллов** - за верно указанную причину без объяснения.

**Задача 4.**

Денежная система в Грозии сложная: в ходу шесть денежных единиц: ариари, бат, вона, гульден, дирхам и эскудо.

Известно, что:

1 бат = 5 ариари,

1 гульден = 105 вон,

1 эскудо = 1155 вон = 3003 бат,

1 гульден = 7 дирхамов.

Известный путешественник Александр Робинсон зашел в магазин, все цены в котором указаны в дирхамах. Однако у Александра в кошельке были только ариари. Продавец согласился продать бутылку гранатового сока, цена которого 20 вон, если путешественник даст ему ариари, только без сдачи. Сколько ариари должен заплатить Александр Робинсон продавцу? Ответ подтвердите расчетами.

Рационально ли решение Александра Робинсона держать в кошельке только ариари в стране с большим количеством денежных единиц? Привести не менее двух аргументов.

**Решение:**

Составляем путь от ариари к вонам. Он единственный: ариари ← баты ← эскудо → вонны. В соответствии с указанным правилом рассчитываем отношение покупательной способности валют:

1 вон =  $((5 \times 3003) : 1155) = 13$  ариари.

20 вон = 260 ариари.

**Ответ 260 ариари.**

Решение Александра Робинсона держать в кошельке только ариари в стране с большим количеством денежных единиц нерационально.

Аргументы:

1. в кошельке становится меньше монет, кошелек становится легче;
2. меньше затрат (и денег, и времени) при обмене одних денег на другие;
3. увеличивается ликвидность запаса денег: если в каком-либо магазине невозможно обменять товар на какой-либо тип денег;
4. возможность купить дорогой товар без утомительного пересчета мелких денег;
5. возможность демонстрировать имидж богатого человека, имеющего крупные деньги;
6. после отъезда из страны нумизматическая коллекция пополнится бóльшим количеством экспонатов.

**Критерии оценивания:**

- приведено верное решение задачи и получен правильный ответ – **20 баллов**;
- арифметическая ошибка (ошибка в сложении, вычитании, умножении или делении) в решении, приведшая к неправильному ответу – **10 баллов**;
- приведено верное начало решения задачи, но получен неправильный ответ или нет ответа – **5 баллов**;
- решение неверное или решение отсутствует, при этом представлен правильный ответ – **1 балл** (при любом стечении обстоятельств);
- решение неверное или решение отсутствует, при этом представлен неправильный ответ, или не представлен ответ – **0 баллов**;
- наличие правильного ответа на дополнительный вопрос при двух аргументах + **2 балла**, при трех и больше + **4 балла к ответу**.

**Задача 5.**

Кире на неотложные нужды необходимо взять 1,2 млн. руб. в долг на 1 год. Она рассматривает предложения трех банков, А, Б и В. Банк А устанавливает на первые 6 месяцев ставку по кредиту 10 % годовых, на вторые 6 месяцев – 16 % годовых. Банк Б выдает кредит по фиксированной ставке 12 % годовых. В банке В ставка по кредиту меняется дважды: первые 4 месяца она составляет 14 % годовых, вторые 4 месяца 12 % годовых и последние месяцы 8 % годовых. Все 3 банка ожидают возврат основной суммы долга в два этапа: половину суммы долга в начале 7 месяца и вторую половину через год после взятия кредита; ежемесячная выплата процентов рассчитывается как произведение 1/12 годовой ставки по кредиту в этом месяце на остаток долга в конце этого месяца. Ставки по депозитам во всех банках фиксированные и составляют 6 % годовых.

Известно, что Кира получает постоянный ежемесячный доход, который позволит ей выплачивать проценты по любому из кредитов, а также полугодовые премии, из которых она планирует выплатить основную сумму долга.

Проанализируйте, в каком банке ей выгоднее взять кредит, и приведите расчёт обоснования выбора.

**Решение:**

В конце первого месяца (и столько же до 6 месяца) в банке А нужно будет заплатить  $\frac{1}{12} \cdot \frac{10}{100} \cdot 1200 = 10$  тыс. руб. С 7 месяца процентные выплаты составят  $\frac{1}{12} \cdot \frac{16}{100} \cdot 600 = 8$  тыс. руб.

Остальные выплаты рассчитаем аналогично.

Для наглядности запишем размеры процентов по кредитам в таблицу:

	1 месяц	2 месяц	3 месяц	4 месяц	5 месяц	6 месяц	7 месяц	8 месяц	9 месяц	10 месяц	11 месяц	12 месяц
А	10	10	10	10	10	10	8	8	8	8	8	8
Б	12	12	12	12	12	12	6	6	6	6	6	6
В	14	14	14	14	12	12	6	6	4	4	4	4

Можно заметить, что сумма выплаченных процентов в каждом банке составит 108 тыс. руб. Однако это не означает, что условия выплаты кредита одинаковые.

Заметим, что в банке А график выплаты процентов выгоднее. Обоснуем это. В 1 месяц в банк А нужно заплатить на 2 тыс. руб. меньше – положим их на депозит на 6 месяцев и к 7 месяцу получим 2 тыс. руб. обратно и  $\frac{6}{12} \cdot \frac{6}{100} \cdot 2 = 60$  руб в качестве процентов. Тогда в 7 месяце банку А нужно будет заплатить на 2 тыс. руб. больше – потратим эти «сэкономленные» в 1 месяце деньги и у Киры останется 60 руб. По аналогии сравниваем выплаты в 2-6 месяцев и соответствующие им выплаты в 8-12 месяцах.

Заметим теперь, что в банке Б выгоднее, чем в банке В. Так, в 1 месяце в банк Б нужно заплатить на 2 тыс. руб. меньше. Положим их на депозит на 8 месяцев и тогда в 9 месяце Кира заплатит на эти 2 тысячи больше, чем в банке Б, но у нее останутся проценты по депозиту  $\frac{8}{12} \cdot \frac{6}{100} \cdot 2 = 80$  руб. По аналогии сравниваем выплаты в 2-4 месяцах и 10-12 месяцах.

(как вариант можно сравнить А и В)

Таким образом получаем, что выгоднее взять кредит в банке А.

***Критерии оценивания:***

**20 баллов** – максимальная оценка

Которая складывается из:

Верного расчета процентных выплат в каждом банке – по **2 балла** за каждый (-1 балла за возможную ошибку – не учли выплату половины долга), всего максимум - **6 баллов**.

Верно сравнили любые две пары графиков выплат – по **6 баллов** за каждый, всего **12 баллов**.

Верно сделанный вывод – **2 балла**.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации**

**Олимпиада школьников РАНХиГС по Экономике**

**2024 – 2025 учебный год**

**10-11 класс**

**Заключительный этап**

**Вариант 2**

**Задача 1.**

Руководитель организации решил премировать одно из подразделений, состоящее из четырех работников, за интенсивную работу, выполняемую в сложных условиях. Для того чтобы премирование было справедливым, в организации устанавливаются коэффициенты распределения фонда премии по каждому работнику в зависимости от его трудового участия.

Руководитель знал, что:

- две условных единицы объема работы начальника подразделения, Елены Николаевны, приравнивается к двум условным единицам объема работы молодого специалиста Вики и одной условной единицы объема работы специалиста Матвея;
- Елена Николаевна с Матвеем выполняют тот же объем работы, что и ведущий специалист Тихон;
- две условных единицы объема работы Тихона приравнивается к четырем условным единицам объема работы Матвея.

Предположим, руководитель установил коэффициент распределения премиального фонда для Елены Николаевны равный 1. Какие коэффициенты при этом получают Вика, Матвей и Тихон?

**Решение:**

Пусть  $x$  – у.е. объема работы Елены Николаевны,  $y$  – у.е. объема работы Вики,  $z$  – у.е. объема работы Матвея,  $k$  – у. е. объема работы Тихона.

Тогда получаем систему из трех линейных уравнений с четырьмя неизвестными:

$$\begin{cases} 2x = 2y + z \\ x + z = k \\ 2k = 4z \end{cases}$$

Из первого уравнения выразим  $z = 2x - 2y$ . (1)

Из последнего уравнения выразим  $k = 2z$ . (2)

Подставим (2) во второе уравнение системы:  $x + z = 2z$ , а затем, вместо  $z$  подставим (1).

Получим:

$$\begin{aligned} x + z &= 2z; \\ x &= z; \\ x &= 2x - 2y; \\ x - 2x &= -2y; \\ -x &= -2y; \\ x &= 2y. \end{aligned}$$

Таким образом, Елена Николаевна выполняет единицу объема работы как 2 единицы объема работы Вики. Руководитель применит коэффициент  $\frac{1}{2}$  премирования Вики от премии ее руководителя подразделения Елены Николаевны.

Итак, нашли, что коэффициент для Вики будет равен  $k_1 = \frac{1}{2}$ .

Найдем зависимость объема работы Матвея и Тихона от объема работы Вики.

Подставляя найденное  $x = 2y$  в равенство  $z = 2x - 2y$  (1), находим:

$$z = 2 \cdot 2y - 2y;$$

$$z = 2y. (3)$$

Таким образом, коэффициент для Матвея будет равен удвоенному коэффициенту для Вики т.е.  $k_2 = 2 \cdot \frac{1}{2} = 1$ .

Подставляя найденное в (3)  $z = 2y$  в равенство  $k = 2z$ . (2), найдем коэффициент для Тихона:

$$k = 2z;$$

$$k = 2 \cdot 2y;$$

$$k = 4y. (4)$$

Таким образом, коэффициент для Тихона будет равен коэффициенту для Вики, умноженному на 4, т.е.  $k_3 = 4 \cdot \frac{1}{2} = 2$ .

Ответ:  $k_1 = \frac{1}{2}$ ,  $k_2 = 1$ ,  $k_3 = 2$ .

### ***Критерии оценивания:***

1. Составлена верная система уравнений - **5 баллов**.
2. При решении верно составленной системы уравнений найдены и применены двойные постановки - **10 баллов**.
3. Найдены и обоснованы зависимости:  $x(y), x = 2y; z(y), z = 2y; k(y), k = 4y$ , получены ответы без логичного объяснения – **16 (шестнадцать) баллов** (десять баллов из пункта 2 плюс по **2 балла** за каждую верно найденную зависимость).
4. Задача решена полностью, приведены верные ответы - **20 баллов**.

### **Задача 2.**

Исследователи выявили несколько взаимосвязей между дефицитом бюджета и инфляцией. Одной из таких взаимосвязей является Эффект Оливера-Танци (The Olivera-Tanzi Effect), в соответствии с которым существование временного лага между начислением и уплатой налога в условиях высокой инфляции снижает реальную величину налоговых поступлений, увеличивая реальную величину дефицита бюджета.

Допустим, зависимость инфляции и дефицита бюджета в стране X имеет следующий вид:  $\pi = (0.4g - 0.05)/(1 - 0.2g)$ , где  $\pi$  – темп инфляции (выраженный десятичной дробью),  $g$  – отношение дефицита бюджета к ВВП (выраженное десятичной дробью). При этом, в силу эффекта Оливера-Танци существует и обратная зависимость величины дефицита бюджета от инфляции:  $g = x\pi$ , где  $x$  – чувствительность величины дефицита к величине инфляции.

- 1) Выведите функцию зависимости темпа инфляции от параметра  $x$ , если  $\pi > 0$ ,  $g > 0$ ,  $0 < x \leq 1$ .

- 2) Пусть чувствительность величины дефицита к величине инфляции равна 0,37. Чему равен темп инфляции? Ответ округлите до целого числа.
- 3) Предположим, главный казначей страны распорядился выделить 1 января 2024 один миллион галеонов на строительство моста через реку, однако деньги дошли только 1 января 2025 года. Сколько денег будет не хватать для строительства моста к моменту их получения с учетом рассчитанной в пункте (2) инфляции?

### Решение

#### Пункт 1

Для ответа на вопрос необходимо решить систему уравнений:

$$(A) \begin{cases} \pi = \frac{0.4g - 0.05}{1 - 0.2g} \\ g = x\pi \end{cases}$$

Подставим второе уравнение системы в первое, получим:

$$\pi = \frac{0.4x\pi - 0.05}{1 - 0.2x\pi} \rightarrow \pi - \frac{0.4x\pi - 0.05}{1 - 0.2x\pi} = 0$$

Данное уравнение равносильно системе уравнений:

$$\begin{cases} \pi(1 - 0.2x\pi) - (0.4x\pi - 0.05) = 0 \\ 1 - 0.2x\pi \neq 0 \end{cases}$$

$$(B) \begin{cases} 0.2x\pi^2 - (1 - 0.4x)\pi - 0.05 = 0 \\ \pi \neq \frac{5}{x} \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} x\pi^2 - (5 - 2x)\pi - 0.25 = 0 \\ \pi \neq \frac{5}{x} \end{cases} \quad (2)$$

Решаем уравнение (1) как обычное квадратное уравнение относительно  $\pi$ :

$$\pi_1 = \frac{5 - 2x + \sqrt{4x^2 - 9x + 25}}{2x}$$

$$\pi_2 = \frac{5 - 2x - \sqrt{4x^2 - 9x + 25}}{2x}$$

Далее необходимо провести отбор корней с учетом ограничения (2) и условия задачи. Заметим:

(В) для всех  $x \in (0; 1]$   $\pi = \frac{5 - 2x - \sqrt{4x^2 - 9x + 25}}{2x} < 0$ , что противоречит условию задачи, следовательно, корень  $\pi_2$  не является решением нашей задачи

(Г) для всех  $x \in (0; 1]$   $\frac{5}{x} > \frac{5 - 2x + \sqrt{4x^2 - 9x + 25}}{2x}$ , следовательно, ограничение (2) на заданном условии задачи интервале не применяется

Следовательно, искомая функция на заданных ограничениях имеет вид:

$$\pi(x) = \frac{5 - 2x + \sqrt{4x^2 - 9x + 25}}{2x}$$

#### Пункт 2

$$\pi(x = 0,37) = \frac{5 - 2 * 0,37 + \sqrt{4 * (0,37)^2 - 9 * 0,37 + 25}}{2 * 0,37} = \frac{4.26 + \sqrt{22.2176}}{0.74} \approx 12$$

### Пункт 3

Если на строительство моста необходим один миллион рублей, то через год с учетом инфляции будет необходимо:  $1000000 * (1 + 12) = 13000000$ , следовательно, не будет хватать 12 миллионов.

#### Ответы:

- 1)  $\pi(x) = \frac{5-2x+\sqrt{4x^2-9x+25}}{2x}$
- 2) 12
- 3) 12 миллионов галеонов

#### **Критерии оценивания:**

**20 баллов – максимальная оценка:**

Верно выполненный пункт 1 - **15 баллов:**

Из них:

Сформирована система уравнений (А) – **2 балла**

Осуществлен переход к эквивалентному квадратному уравнению с ограничением – **4 балла**

Найдены корни квадратного уравнения – **3 балла**

Отобран корень  $\pi_1$  с учетом замечания (В) – **2 балла**

Учтено ограничения на выбор корней уравнения и корень  $\pi_2$  представлен как итоговая функция – **4 балла**

Верно выполненный пункт 2 – **3 балла;**

Верно выполненный пункт 3 – **2 балла;**

### **Задача 3.**

Вопрос о местоположении фирм, предоставляющих разные услуги (продающих товары), является одним из базовых в теории отраслевых рынков (такие модели называются адресными): в каких-то моделях фирмы, предоставляющие сходные услуги, располагаются максимально близко друг к другу, в каких-то – максимально далеко, в других – на некотором среднем расстоянии. Сформулируйте 2 причины (и объясните их), по которым будет наблюдаться разница в принятии решений о расположении относительно других схожих объектов в городе а) сетевого кинотеатра; б) частного музея; в) государственного детского сада; г) несетевого ресторана.

Решение: 1. Целеполагание собственника: максимизация прибыли или некоммерческая цель (максимизация общественного благосостояния, производство определенного количества услуг и т.п.)

2. Значимость конкуренции с фирмами, производящими аналогичные услуги (между детскими садами конкуренция не значима; кинотеатры одной сети друг с другом конкурируют, т.к. производят одинаковые услуги, разные частные музеи могут не конкурировать между собой, если их услуги будут довольно разнородными);

3. Замещаемость/дополняемость услуг фирм, производящих схожие услуги (услуги разных музеев скорее дополняют друг друга – важно размещать рядом)

(разные собственники - разные цели, разные услуги – типовые, дифференцированные, конкуренция влияет/не влияет;

**Критерии оценивания:**

**20 баллов – максимальная оценка**

**10 баллов** - за каждую верно указанную причину с подробным объяснением.

**5 баллов** - за верно указанную причину без объяснения.

**Задача 4.**

Владетельный князь Цорта чеканит монеты из шести видов металлов: мифрила, орихалка, итильдина, галворна, октирона и эрутрума. Только эти монеты принимаются к обмену в Цорте: ни золото, ни серебро не могут выполнять в Цорте функции денег. Монеты различаются покупательной способностью; отношение покупательных способностей монет постоянно:

1 монета из эрутрума = 7 монет из октирона = 133 монеты из итильдина;

1 монета из мифрила = 29 монет из эрутрума, а 3 монеты из эрутрума = 1 монета из орихалка;

1 монета из орихалка = 399 монет из итильдина;

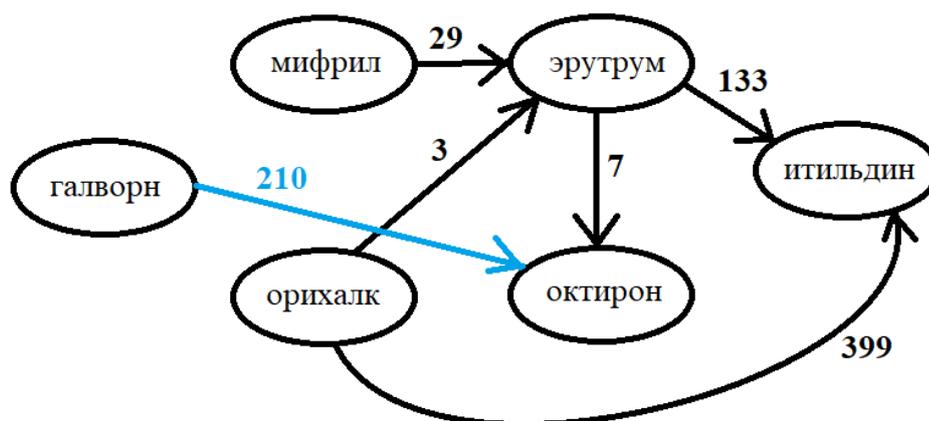
1 монета из галворна = 210 монет из октирона.

Волшебник Фистандантилус, не признававший ценность никаких металлов, кроме итильдина, в своем кошельке носил монеты только из этого металла. Проезжая по земле Цорта, Фистандантилус приценился к манускрипту, что привлек его внимание. Оказалось, что манускрипт стоит ровно одну монету, из тех, что принимаются к обмену в Цорте, но наивысшей покупательной способности. Сколько монет из своего кошелька Фистандантилус отдал в обмен за манускрипт? Ответ дайте в единицах любой валюты из тех, что можно найти в кошельке Фистандантилуса, подтвердив его расчетами.

Является ли рациональным решение Фистандантилуса держать в кошельке только монеты из итильдина в стране с большим количеством различных видов денег? Привести не менее двух аргументов.

**Ответ:**

Составим граф:



Отметим, что направления ребер здесь выбрано от монет с большей покупательной способностью к монетам с меньшей покупательной способностью. Значит, если к узлу не приводит какое-нибудь ребро, то этот узел подозрителен на то, что описывает металл, монеты из которого имеют наивысшую покупательную способность.

Таких узлов на графе 3. Они соответствуют мифрилу, орихалку и галворну.

Рассчитаем стоимость монет из этих трех металлов в монетах из итильдина:

1 монета из мифрила = 29 монет из эрутрома =  $29 \times 133$  монет из итильдина.  
 $29 \times 133 = 3\ 857$  (монет из итильдина).

1 монета из орихалка = 399 монет из итильдина.

1 монета из галворна = 210 монет из октирона =  $210 / 7$  монет из эрутрома =  
 $(210 / 7) \times 133$  монет из итильдина.

$(210 / 7) \times 133 = 3\ 990$  (монет из итильдина).

Сравнивая, видим, что монета из галворна обладает наивысшей покупательной способностью и по стоимости равна 3 990 монет из итильдина.

### **Ответ 3 990 монет из итильдина.**

Решение Фистандантилуса держать в кошельке только монеты из итильдина в стране с большим количеством различных видов денег нерационально.

Аргументы:

1. в кошельке становится меньше монет, кошелек становится легче;
2. меньше затрат (и денег, и времени) при обмене одних денег на другие;
3. увеличивается ликвидность запаса денег: если в каком-либо магазине невозможно обменять товар на какой-либо тип денег;
4. возможность купить дорогой товар без утомительного пересчета мелких денег;
5. возможность демонстрировать имидж богатого человека, имеющего крупные деньги;
6. каждый металл можно использовать, как необходимый ингредиент в ходе подготовки заклинания.

Ошибка Фистандантилуса заключается в том, что он рассматривает ценность монет из итильдина для него самого, то есть субъективную ценность, тогда как для товарообмена важна объективная ценность товара, выполняющего функции денег. Даже если какой-то металл для Фистандантилуса не имеет ценности, он имеет ценность, как средство обмена.

### ***Критерии оценивания:***

- приведено верное решение задачи и получен правильный ответ – **20 баллов**;
- арифметическая ошибка (ошибка в сложении, вычитании, умножении или делении) в решении, приведшая к неправильному ответу – **10 баллов**;
- приведено верное начало решения задачи, но получен неправильный ответ или нет ответа – **5 баллов**;
- решение неверное или решение отсутствует, при этом представлен правильный ответ – **1 балл** (при любом стечении обстоятельств);
- решение неверное или решение отсутствует, при этом представлен неправильный ответ, или не представлен ответ – **0 баллов**;
- наличие правильного ответа на дополнительный вопрос при двух аргументах + **2 балла**, при трех и больше + **4 балла к ответу**.

### Задача 5.

Серафиме на неотложные нужды необходимо взять 1 млн. руб. в долг на 2 года. Она рассматривает предложения трех банков, С, Т и У. Банк С выдает кредит по фиксированной ставке 18 % годовых. Банк Т на первый год устанавливает ставку 12 % годовых, на второй – 30% годовых. В банке У ставка по кредиту меняется дважды: первые 8 месяцев она составляет 24 % годовых, вторые 8 месяцев 18 % годовых и последние месяцы 6 % годовых. Все 3 банка ожидают возврат основной суммы долга в два этапа: половину суммы долга в начале второго года и вторую половину через два года после взятия кредита. А выплата процентов происходит через каждые 2 месяца в конце периода, причем ставка для расчета определяется как 1/6 годовой ставки по кредиту в этом периоде на остаток долга в этом периоде. Ставки по депозитам во всех банках фиксированные и составляют 6 % годовых. Известно, что Серафима получает постоянный ежемесячный доход, который позволит ей выплачивать проценты по любому из кредитов, а также годовые премии, из которых она планирует выплатить основную сумму долга.

Проанализируйте, в каком банке ей выгоднее взять кредит, и приведите расчёт обоснования выбора.

### Решение:

В конце первого периода (первые 2 месяца) в банке С нужно будет заплатить

$$\frac{1}{6} \cdot \frac{18}{100} \cdot 1000 = 30 \text{ тыс. руб.}$$

$$\frac{1}{6} \cdot \frac{18}{100} \cdot 500 = 15 \text{ тыс. руб.}$$

Остальные выплаты рассчитаем аналогично.

Для наглядности запишем размеры процентов по кредитам в таблицу:

	1 период	2 пер.	3 пер.	4 пер.	5 пер.	6 пер.	7 пер.	8 пер.	9 пер.	10 пер.	11 пер.	12 пер.
С	30	30	30	30	30	30	15	15	15	15	15	15
Т	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25
У	40	40	40	40	30	30	15	15	5	5	5	5

Можно заметить, что сумма выплаченных процентов в каждом банке составит 270 тыс. руб.

Однако это не означает, что условия выплаты кредита одинаково невыгодны.

Заметим, что в банке Т график выплаты процентов выгоднее, чем в банке С. Обоснуем это.

В 1 период в банк Т нужно заплатить на 10 тыс. руб. меньше – положим их на депозит на

12 месяцев и обратно их получим вместе с процентами  $\frac{6}{100} \cdot 10000 = 600$  руб. Тогда в

7 периоде банку Т нужно будет заплатить на 10 тыс. руб. больше – потратим эти «сэкономленные» в 1 периоде деньги и у Серафимы останется 600 руб. По аналогии сравниваем выплаты в 2-6 периодах и соответствующие им выплаты в 8-12 периодах.

Заметим теперь, что в банке С выгоднее, чем в банке У. Так, в 1 периоде в банк С нужно

заплатить на 10 тыс. руб. меньше. Положим их на депозит на 8 периодов и тогда в 9 периоде

Серафима заплатит на эти 10 тыс. больше, чем в банке У, но у нее останутся проценты по

депозиту  $\frac{16}{12} \cdot \frac{6}{100} \cdot 10000 = 800$  руб. По аналогии сравниваем выплаты в 2-4 периодах и 10-

12 периодах.

(как вариант можно сравнить Т и У)

Таким образом получаем, что выгоднее взять кредит в банке Т.

***Критерии оценивания:***

**20 баллов** – максимальная оценка

Которая складывается из:

Верного расчета процентных выплат в каждом банке – по **2 балла** за каждый (-1 балла за возможную ошибку – не учли выплату половины долга), всего максимум - **6 баллов**.

Верно сравнили любые две пары графиков выплат – по **6 баллов** за каждый, всего **12 баллов**.

Верно сделанный вывод – **2 балла**.