

**XXVIII Межрегиональный экономический фестиваль школьников
«Сибиряда. Шаг в мечту»
Олимпиада по экономике для учащихся 7-8-х классов 3.03.2021
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП**

Задания с решениями и критериями оценивания

Каждая задача оценивается из 20 баллов

Задача 1. Молочная ферма в Простоквашино

Шарик и Матроскин решили открыть молочную ферму. Поначалу денег у них не хватало даже на одну корову, поэтому они решили вложить все свои сбережения в твердую валюту, укрепления которой, по словам Печкина, следовало ожидать в ближайшем будущем. Каждый из них на все свои сбережения купил твердую валюту, а вместе вдвоем они ее купили на 92 тыс. руб.

Матроскин свою твердую валюту спрятал в подполе, а Шарик зарыл в нескольких местах в саду. Через месяц твердая валюта действительно укрепилась, и друзья решили, что пора покупать коров. Но оказалось, что пятую часть твердой валюты Матроскина сгрызли мыши, а Шарик половину своей твердой валюты не смог найти. Тем не менее, когда друзья обменяли все, что у них было, на рубли, полученной суммы хватило ровно на покупку одной коровы (она стоила 112 тыс. руб). Так начала работать их ферма. Прибыль от продажи молока они делили пропорционально вложенным средствам, поэтому Шарик всегда доставалась четверть полученной прибыли.

1) Сколько телочек смогли бы докупить Шарик с Матроскиным к своей корове, если бы ничего из твердой валюты не пропало? Годовалая телочка стоит 30 тыс. руб. и, разумеется, количество телочек может быть только целым.

2) В течение следующего месяца твердая валюта опять подорожала на столько же процентов, как и в прошлом месяце, а Шарик нашел в саду остатки своих зарытых сбережений. Он сразу же поменял эту твердую валюту на рубли. Сколько рублей получил Шарик от этого обмена?

Решение

1) Поскольку Шарик получал только четверть прибыли, значит он смог оплатить только четверть стоимости коровы $112/4=28$ тыс. руб. Значит, если бы он смог найти все свои сбережения, зарытые в саду, у него было бы еще 28 тыс. руб. (всего 56 тыс. руб.). Вклад Матроскина в покупку коровы составил $112*0,75=84$ тыс. руб., значит, если бы не мыши, он получил бы $84/0,8=105$ тыс.руб, или на $105-84 = 21$ тыс. руб. больше. Итого, у них было бы на $28000 + 21000 = 49000$ руб. больше, то есть они смогли бы купить еще одну телочку.

(10 баллов)

2) Исходно было вложено в твердую валюту 92 тыс. руб., а через месяц было бы получено (если бы не было потерь) $56 + 105 = 161$ тыс. руб. То есть изменение валютного курса увеличило сбережения в рублевом эквиваленте в $161/92=1,75$ раз (твердая валюта подорожала на 75%). Значит, через месяц Шарик получил еще $28*1,75=49$ тыс. руб.

(10 баллов)

Задача 2. Сладкие пироги бабы Маши

Баба Маша печет сладкие пироги на продажу. Каждый день она выпекает одно и то же количество пирогов, а ее внук развозит их в три торговые точки города - №1, №2 и №3. Срок хранения и действующие правила позволяют продавать пироги в течение 2 суток после их выпечки, но вчерашние пироги продаются со скидкой 50%.

В понедельник внук бабы Маши развез свежие пироги по торговым точкам №1, №2 и №3 в соотношении 3:2:1 (на начало дня вчерашних пирогов в торговых точках не было). К концу дня было распродано 50% пирогов в торговой точке №2, 20% пирогов в точке №3 и некоторое количество пирогов в торговой точке №1. Всего в течение понедельника была продана половина выпеченных пирогов.

Во вторник внук развез свежую выпечку таким образом, что общее количество пирогов – свежих и вчерашних – в каждой торговой точке стало одинаковым. А к концу дня все пироги во всех торговых точках были распроданы.

Вечером баба Маша стала подводить итоги торговли за эти два дня, но поняла, что без посторонней помощи ей не справиться. Помогите бабе Маше определить, в какой торговой точке был получен наибольший доход, а в какой – наименьший, и во сколько раз наибольший доход превышает наименьший.

Решение

Пусть X – количество пирогов, выпекаемых ежедневно.

Торговая точка	№1	№2	№3
Привезли в понедельник 2 балла	$\frac{1}{2}X$	$\frac{1}{3}X$	$\frac{1}{6}X$
Продали в понедельник 3 балла	$\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{6} - \frac{1}{30}\right)X = \frac{3}{10}X$	$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}X = \frac{1}{6}X$	$\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{6}X = \frac{1}{30}X$
Осталось «вчерашних» пирогов на вторник 2 балла	$\left(\frac{1}{2} - \frac{3}{10}\right)X = \frac{2}{10}X$	$\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{6}\right)X = \frac{1}{6}X$	$\left(\frac{1}{6} - \frac{1}{30}\right)X = \frac{4}{30}X$

К концу понедельника во всех точках осталась половина выпекаемых за день пирогов ($\frac{1}{2}X$), и во вторник завезли еще X , итого вчерашних и свежих пирогов стало $1,5X$, то есть в каждой торговой точке стало по $0,5X$ пирогов (так как по условию их стало равное количество). Следовательно, можно определить количество завезенных во вторник в каждую торговую точку пирогов:

Торговая точка	№1	№2	№3
Привезли во вторник 3 балла	$\left(\frac{1}{2} - \frac{2}{10}\right)X = \frac{3}{10}X$	$\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{6}\right)X = \frac{1}{3}X$	$\left(\frac{1}{2} - \frac{4}{30}\right)X = \frac{11}{30}X$

Обозначим цену свежего пирога P , тогда вчерашний пирог стоит $0,5P$. Определим выручку:

Торговая точка	№1	№2	№3
Выручка от продажи вчерашних пирогов 3 балла	$\frac{2}{10}X \cdot 0,5P = \frac{1}{10}PX$	$\frac{1}{6}X \cdot 0,5P = \frac{1}{12}PX$	$\frac{4}{30}X \cdot 0,5P = \frac{2}{30}PX$
Выручка от продажи свежих пирогов 4 балла	$\left(\frac{3}{10} + \frac{3}{10}\right) \cdot PX = \frac{6}{10}PX$	$\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{6}\right) \cdot PX = \frac{1}{2}PX$	$\left(\frac{1}{30} + \frac{11}{30}\right) \cdot PX = \frac{2}{5}PX$
Итого	$\frac{7}{10}PX$	$\frac{7}{12}PX$	$\frac{7}{15}PX$

Таким образом, наибольшая выручка получена в торговой точке №1, наименьшая – в торговой точке №3, при этом наибольшая превышает наименьшую в 1,5 раза. **(3 балла)**

Задача 3. Смородиново-малиновое варенье

Бабушка Настя всегда варит летом смородиново-малиновое варенье по особому рецепту: 2 стакана смородины и 5 стаканов малины на 3 стакана сахара. В воскресенье она попросила своих внуков Яромира и Мирослава, которые приехали к ней на выходные, набрать ягод и купить сахар. Внуки сообщили ей, что у них есть всего три часа для этого, поэтому они готовы два часа собирать ягоды, потом один из них пойдет за сахаром, а другой продолжит собирать ягоды. Братья будут действовать так, чтобы бабушка могла сварить как можно больше наивкуснейшего варенья.

Известно, что за час Яромир собирает 7 стаканов малины или 10 стаканов смородины, а Мирослав за час собирает 4,5 стакана малины или 9 стаканов смородины.

Определите:

- 1) кто из братьев должен пойти за сахаром,
- 2) сколько и каких ягод соберет каждый из братьев,
- 3) сколько денег потребуется на покупку сахара, если его будет куплено ровно столько, сколько нужно, чтобы сварить варенье из собранных ягод.

Примечание. 1 стакан вмещает 200 грамм сахара, а в магазине, куда отправится один из братьев, 1 кг сахара стоит 40 рублей.

Решение

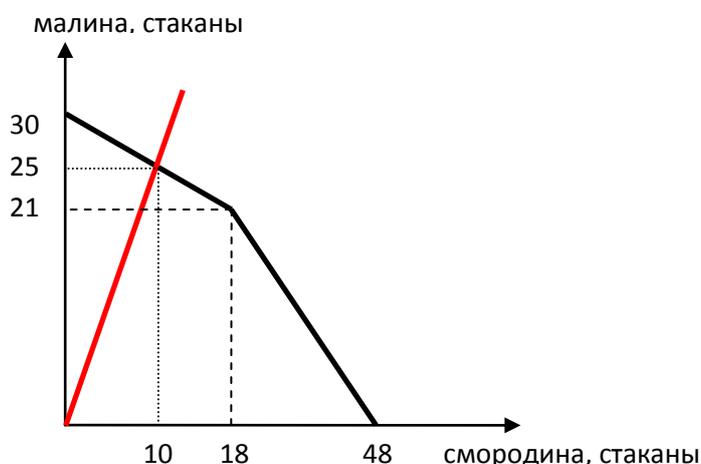
1) Абсолютное преимущество в сборе всех видов ягод имеет Яромир (за час он может собрать больше как смородины, так и малины нежели его брат), поэтому все три часа именно он будет собирать ягоды, а за сахаром пойдет Мирослав.

2) Рассчитаем альтернативную стоимость 1 стакана смородины для каждого из братьев. У Яромира она составляет $7/10=0,7$ стакана малины, а у Мирослава $4,5/9=0,5$ стакана малины. Это значит, что сравнительное преимущество в сборе смородины имеет Мирослав, а в сборе малины – Яромир.

С учетом того, что Яромир будет собирать ягоды три часа, а Мирослав всего два часа можно оценить, сколько каких ягод максимально смогут собрать братья. Результат расчета представлен в таблице.

Имя	Максимальное количество малины	Максимальное количество смородины
Яромир	$7*3=21$	$10*3=30$
Мирослав	$4,5*2=9$	$9*2=18$
ВСЕГО	$21+9=30$	$30+18=48$

Далее можно построить кривую производственных возможностей (КПВ) и линию, соответствующую соотношению смородины и малины, требуемого по рецепту (линия варенья). Их пересечение определит оптимальное решение.



Обоснование места пересечения КПВ и линии варенья может быть, например, таким: 18 стаканов смородины требуют $18/2*5=45$ стаканов малины, а столько братья собрать не смогут, значит, они должны собрать меньше 18 стаканов смородины. Это соответствует участку КПВ, описываемому функцией $y=30-0,5x$, где y – количество стаканов малины, а x – количество стаканов смородины. Линия варенья описывается функцией $y=2,5x$. Приравняв эти две функции, получаем, что $x=10$, а $y=25$. Братья должны собрать 10 стаканов смородины и 25 стаканов малины. Сравнительное преимущество в производстве смородины имеет Мирослав, поэтому он соберет 10 стаканов смородины и еще $(9-10*0,5)=4$ стакана малины. Яромир будет собирать все 3 часа малину и наберет 21 стакан.

Построение КПВ не является обязательным при решении этой задачи. Рассуждения, основанные на анализе альтернативной стоимости, тоже могут привести к правильному ответу.

Если братья будут собирать ягоды в соответствии с их сравнительными преимуществами (полная специализация), то Яромир соберет 21 стакан малины- этого хватит на $(21/5)=4,2$ порции варенья, а Мирослав соберет 18 стаканов смородины, что могло бы хватить на $(18/2)=9$ порций варенья. Значит, получается избыток смородины ($4,2 < 9$), поэтому Мирославу надо не все время собирать смородину, а переключиться и на сбор малины.

Сколько малины нужно собрать Мирославу можно определить из уравнения: $(21+M)/5=(18-C)/2$, где M –это количество стаканов малины, которое соберет Мирослав, а C – это количество стаканов смородины, которых он собрать не сможет, так как переключится на сбор малины. Альтернативная стоимость 1 стакана смородины у Мирослава $4,5/9=0,5$ стакана малины. Отсюда следует, что $M=0,5*C$, или $C=2*M$. Подставив в наше уравнение, получаем $(21+M)/5=(18-2*M)/2$ и находим, что $M=4$. То есть Мирослав должен собрать 4 стакана малины и $(18-2*4)= 10$ стаканов смородины.

Всего братья соберут $(21+4)=25$ стаканов малины и 10 стаканов смородины. И этих ягод хватит ровно на $(25/5)=(10/2)=5$ порций варенья.

3) На 5 порций варенья потребуется $5*3=15$ стаканов сахара. Это значит, что надо купить $15*0,2=3$ килограмма сахара. Следовательно, расходы на его покупку составят $3*40=120$ рублей.

Ответ

- 1) За сахаром должен пойти Мирослав.
- 2) Мирослав должен собрать 10 стаканов смородины и 4 стакана малины, а Яромир – 21 стакан малины.
- 3) Покупка сахара обойдется в 120 рублей.

Критерии оценивания

1) 2 балла	За вывод что за сахаром пойдет Мирослав - 2 балла
2) 15 баллов	За обоснование и определение верной специализации братьев - 10 баллов За определение количества ягод, собранных каждым из братьев – 5 баллов
3) 3 балла	За определение суммы расходов за сахар - 3 балла

Задача 4. Рынок гороха в Гороховом царстве

В Гороховом царстве местные жители очень любят горох. Сколько они будут готовы его купить, зависит от цены. Например, по цене 10 грошиков за тонну они все вместе будут готовы купить 700 тонн, а по цене 100 грошиков за тонну — всего 250 тонн. Эту зависимость цены и величины спроса можно описать функцией $Q_d = 750 - 5P$, где Q_d — количество гороха, которое готовы купить жители Горохового царства, в тоннах, а P — цена гороха, в грошиках за тонну.

Выращиванием гороха занимаются местные крестьянские хозяйства. Их готовность продавать выращенный горох тоже зависит от цены и описывается функцией $Q_s = 8P - 40$, где Q_s — количество гороха, которое готовы продать все вместе крестьянские хозяйства Горохового царства, в тоннах, а P — цена гороха, в грошиках за тонну. Например, если цена

гороха будет равна 10 грошиков за тонну, то на продажу местными крестьянскими хозяйствами будет выставлено всего 40 тонн гороха.

Царь Горох посчитал, что без его вмешательства цена на горох установится очень высокой, и издал указ: «Повелеваю, чтобы в нашем Гороховом царстве горох продавали по более низкой цене». И назначил эту цену. Однако исполнение указа привело к неожиданным для царя последствиям – на рынке гороха образовался дефицит. Местные жители захотели купить гороха в 3 раза больше, чем его предложили на продажу крестьянские хозяйства!

1) Определите, какую цену повелел установить царь Горох, и каким оказался размер дефицита гороха на рынке.

2) В Гороховом царстве начались волнения из-за возникшего дефицита, и тогда царь Горох обратился в соседнее королевство, в котором гороха было в избытке. Он сумел закупить его там по цене на 20% ниже той, которая была установлена его указом, а за доставку пришлось заплатить 500 грошиков (расходы были оплачены из казны). И продав потом этот горох дома по установленной в Гороховом царстве цене, даже получил прибыль, которая заметно пополнила государственную казну. Определите, на сколько пополнилась государственная казна от продажи гороха.

Решение

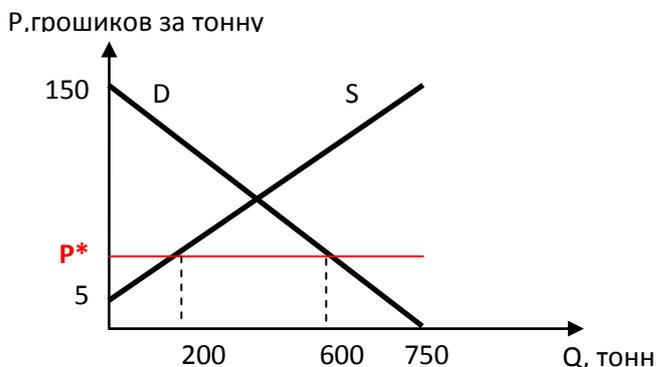
1) Пусть P^* - это цена, которая установлена указом царя Гороха. Тогда можно записать соотношение, которое позволит определить размер дефицита гороха на рынке:

$$3 \cdot (8P^* - 40) = 750 - 5P^*.$$

Отсюда находим, что цена гороха, согласно указу, равна 30 грошиков за тонну.

Следовательно, дефицит гороха составит $(750 - 5 \cdot 30) - (8 \cdot 30 - 40) = 400$ тонн.

Сделаем графическую иллюстрацию к задаче.



2) Закупочная цена гороха в соседнем королевстве составляет $30 \cdot 0,8 = 24$ грошика за тонну. Это значит, что государственная казна пополнилась на $400 \cdot (30 - 24) - 500 = 1900$ грошиков.

Ответ.

- 1) Цена гороха, установленная указом, равна 30 грошиков за тонну. Дефицит гороха оказался равен 400 тонн.
- 2) Государственная казна пополнилась прибылью от продажи импортного гороха в размере 1900 грошиков.

Критерии оценивания

1) 15 баллов	За расчет цены по указу царя – 10 баллов. За расчет дефицита гороха на рынке – 5 баллов.
2) 5 баллов	За расчет прибыли – 5 баллов.

Задача 5. Считаем инфляцию

19 февраля 2021 года в издании Сравни.ру вышла статья¹, в которой сравниваются цены 2014 и 2021 года на отдельные товары в одном из крупных интернет-магазинов.

Корзина товаров соответствует потребительскому набору, который в этом интернет-магазине регулярно заказывает читательница издания. Всего в корзине 31 товар, изменения цен некоторых из них приведены в таблице:

Товар	Стоимость на 27 августа 2014 года	Стоимость на 17 февраля 2021 года	На сколько изменилась цена
Огурчики Дядя Ваня маринованные по-Берлински 680 г	95,5 Р	202 Р	111,52%
Паста томатная Помидорка 500 г	81 Р	137 Р	69,14%
Крупа рис Мистраль Кубань круглозерный 900 г	65,4 Р	135 Р	106,42%
Чай Майский Корона Российской Империи черный крупнолистовой 200 г	112 Р	199 Р	77,68%
Сыр плавленый Hochland Чизбургер ломтики 45% 150 г	59,7 Р	78 Р	30,65%
Сахар Мистраль Демерара тростниковый нерафинированный, 1кг	116 Р	311 Р	168,1%
Томаты Pomito мякоть 500г	89,5 Р	167 Р	86,59%
Ватные диски Ola! Silk Sense 120 штук	38,9 Р	99 Р	154,5%
Зубная паста Splat Professional Биокальций восстановление эмали и безопасное отбеливание 100 мл	112 Р	190 Р	69,64%

Общая стоимость всех выбранных товаров выросла с 3636,90 до 6351,16 рублей, то есть примерно на 75%. По официальным данным Росстата, потребительские цены в тот же период выросли только на 46%.

1) Оцените (или рассчитайте), какой в среднем была годовая инфляция (тем роста цен в процентах) за указанный период в соответствии с расчетами читательницы Сравни.ру и официальными данными. Приведите обоснование своей оценки (или формулу расчета).

2) Приведите экономическое объяснение, почему может так сильно отличаться официальная статистика по инфляции и расчеты по корзине, состоящей из товаров, которые покупает один потребитель?

3) Какие события между 2014 и 2021 годами, на ваш взгляд, сильнее всего повлияли на рост цен в России? Приведите содержательное объяснение этой связи.

¹ «Я нашла старые чеки за продукты. За 6 лет моя продуктовая корзина подорожала почти на 75%», <https://www.sravni.ru/text/2021/2/19/ja-nashla-starye-cheki-za-produkty-za-6-let-moja-produktovaja-korzina-podorozhala-pochti-na-75/>

Решение

1) **(6 баллов)** Нужно найти такой уровень инфляции, что, если бы цены росли с таким темпом каждый год, за весь период они выросли бы так же, как выросли на самом деле.

Между двумя моментами времени, в которые зафиксированы цены, прошло около 6,5 лет, за это время цены выросли в 6351,16/3636,90 раз, то есть примерно в 1,75 раза. Если среднегодовой темп инфляции обозначить за x (в долях), то должно быть выполнено:

$$1,75 = (1 + x)^{6,5}$$

Получаем $x \approx 0,09$, то есть среднегодовая инфляция по данным читательницы составляла примерно 9%.

Аналогично по данным Росстата:

$$1,46 = (1 + x)^{6,5}$$

Здесь получаем $x \approx 0,06$, то есть среднегодовая инфляция по данным Росстата составляла примерно 6%.

В случае примерной оценки, а не точного расчета, можно разделить 75% и 46% на 6,5. Однако необходимо оговориться, что цифры, которые получатся таким образом (11,5% и 8,6% соответственно), завышены, поскольку среднегодовая инфляция считается по принципу сложных процентов.

2) **(7 баллов)** Корзина, которую покупает конкретный потребитель в конкретном магазине, может быть нерепрезентативна. В официальных данных учитывается другая корзина товаров, причем берутся не цены в конкретном магазине. Если читательница — лояльный потребитель и покупает всё время только товары определенных видов и марок, то, более высокие значения по сравнению с официальными (усредненными) данными логичны: среднестатистический потребитель переключается на товары, которые растут в цене медленнее (например, на отечественные товары с импортных при обесценении национальной валюты), поэтому его корзина дорожает не так быстро, как дорожала бы, если бы он покупал всё время одно и то же.

3) **(7 баллов)** На инфляцию в России за указанный период повлияли много факторов, среди которых наиболее заметные:

- обесценение рубля относительно других валют, которое ведет к удорожанию импортных товаров и импортных комплектующих отечественных товаров;
- повышение ставки НДС с 18 до 20% (НДС включается в цену большинства товаров, так что цены при его повышении растут);
- запрет на импорт сельскохозяйственной продукции из некоторых стран, введенный правительством России в 2014 году, и как следствие снижение конкуренции на внутреннем рынке.

Схема проверки

1) **(6 баллов)**

- Не снижаются баллы при округлении количества лет до 6 или до 7 (расчет всё равно считается точным, примерная оценка всё равно считается корректной).
- Если участник демонстрирует общее понимание термина «среднегодовая инфляция», но затрудняется посчитать или оценить уровень, ставится 3 балла.

- Если участник оценивает среднегодовую инфляцию делением общей инфляции на количество лет и не указывает необходимость корректировки из-за сложных процентов, то ставится 2 балла.

2) **(7 баллов)**

- Указание на нерепрезентативность корзины (частный случай выбора товаров и т.п.) — 7 баллов.
- Если в дополнение к нерепрезентативности встречаются неверные аргументы, противоречащие экономической логике, то снижается от 1 до 3 баллов в зависимости от их количества.

3) **(7 баллов)**

- Два верных аргумента с комментариями — 7 баллов.
- Один верный аргумент с комментарием — 5 баллов.
- Аргументы без комментариев — 1-3 балла