



7 класс

10 марта 2019 года

Время написания – 240 минут

Количество задач – 5

Сумма баллов – 100

**Заключительный этап
Московской олимпиады школьников
по экономике 2019 года
Решения задач**

В любой задаче наличие ответа без решения и объяснения – 0 баллов

Задача 7.1. Всего 20 баллов

Задача иллюстрирует производство благ в условиях ограниченности ресурсов.

Предлагаются 2 способа решения задачи

«Математическое» решение

Обратим внимание, что девочки собирают ягоды с постоянной скоростью.	1 балл на указание на постоянную скорость (производительность)
Заметим тогда, что, собирая единицу черники, Даша теряет возможность собрать 2 единицы земляники, а Катя – $135/40=27/8$ (то есть больше 2) единиц земляники.	2 балла за этот или любой иной способ определения альтернативных издержек
Поэтому землянику в первую очередь собирает Катя, а чернику – Даша.	3 балла за обоснованное указание на сравнительное преимущество
Предположим, что Даша собирает только чернику. Тогда за день она соберет черники на $3/(1/3) = 9$ пирогов. В этом случае Маше необходимо собрать для 9 пирогов $9 * (1/2) = 4,5$ килограмма земляники.	3 балла
На это у Маши уйдет $4,5/13,5 = 1/3$ дня. Еще $2/3$ дня Маша будет собирать и землянику, и чернику.	2 балла
Найдем, что 1 килограмм черники Маша будет собирать за $1/4$ дня, а земляники – за $10/135 = 2/27$ дня. Для одного пирога нужно: $1/2$ килограмма земляники и $1/3$ килограмма черники. На сбор ингредиентов для одного пирога уйдёт: $1/2 * 2/27 = 1/27$ дня на сбор земляники $1/3 * 1/4 = 1/12$ дня на сбор черники. Тогда общее время на сбор Машей ингредиентов для одного пирога составит $1/27 + 1/12 = 13/108$ дня.	3 балла

<p>За $\frac{2}{3}$ дня Маша сможет собрать ягоды для $(\frac{2}{3})/(\frac{13}{108})=(2*108)/(3*13)=(2*36)/13=72/13$ пирога. То есть для 5 целых и $\frac{7}{13}$ пирога. Маша за $\frac{2}{3}$ дня соберет $(\frac{72}{13}) * (\frac{1}{2}) = \frac{36}{13}$ (или 2 и $\frac{10}{13}$) килограмма земляники Маша за $\frac{2}{3}$ дня соберет $(\frac{72}{13}) * (\frac{1}{3}) = \frac{24}{13}$ (или 1 и $\frac{11}{13}$) килограмма черники</p>	2 балла
<p>В итоге за день: Даша соберет 3 килограмма черники и 0 килограммов земляники Маша соберет $\frac{24}{13}$ (или $1 \frac{11}{13}$) килограмма черники Маша соберет $4,5 + 2 \frac{10}{13} = 6 + (\frac{1}{2} + \frac{10}{13}) = 6 + \frac{33}{26} = 7 \frac{7}{26}$ килограмма земляники. Если дети округляли: У них получилось: за $\frac{2}{3}$ дня Маша соберет ингредиентов на 5 пирогов. В итоге за день: Даша соберет 3 килограмма черники и 0 килограммов земляники Маша соберет $\frac{5}{3}$ килограмма черники и $4,5 + 2,5 = 7$ килограммов земляники.</p>	1 балл
<p>Б) Бабушка сможет испечь 14 $\frac{7}{13}$ килограммовых пирогов (как указано выше). Если дети округляли, то 9 килограммовых пирогов.</p>	1 балл
<p>С) Пирог состоит из 3 частей и весит 1 килограмм Земляника и черника весят $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$ килограмма. Так как сказано, что «масса готового пирога строго равна сумме масс его ингредиентов», тогда значит тесто в пироге весит $\frac{1}{6}$ килограмма Всего для изготовленных пирогов требуется $14 \frac{7}{13} * \frac{1}{6} = 2 \frac{11}{26}$ килограмма теста Если было округление до целого, то $14 * \frac{1}{6} = \frac{7}{3}$ килограмма теста</p>	2 балла

Альтернативное решение (с использованием экономико-математической модели)

<p>Обратим внимание, что девочки собирают ягоды с постоянной скоростью.</p>	1 балл на указание на постоянную скорость (производительность)
<p>Построим КПВ Даши и Кати. Они линейны, так как скорость постоянна</p>	По 1 баллу за каждую КПВ при обосновании линейности
<p>Найдем альтернативные издержки Даши и Кати, В – черника, S – земляника У Даши: АИ (1В) = 2 (S) У Кати: АИ (1В) = $\frac{27}{8}$ (S).</p>	2 балла за этот или любой иной способ определения альтернативных издержек
<p>Альтернативные издержки у Даши ниже, поэтому чернику в первую очередь собирает она.</p>	2 балла за обоснованное указание на сравнительное преимущество
<p>Построим общую КПВ.</p>	3 балла за верное построение
<p>По условию в пироге $S/V = (\frac{1}{2})/(\frac{1}{3}) \Leftrightarrow S/v = 3/2 \Leftrightarrow V=(2/3)S$</p>	3 балла
<p>Заметим, что земляники в полтора раза больше, чем черники, поэтому следует учитывать ограничение на «участке Кати» общей КПВ Уравнение на участке Кати имеет вид $V = 7 - (40/135)S$ При этом $V=(2/3)S$ Решая систему, получим $S = 7 \frac{7}{26}$, откуда $V = 4 \frac{11}{13}$ В итоге за день: Даша соберет 3 килограмма черники и 0 килограммов земляники Маша соберет $\frac{24}{13}$ (или $1 \frac{11}{13}$) килограмма черники Маша соберет $7 \frac{7}{26}$ килограмма земляники</p>	4 балла
<p>б) Тогда бабушка сможет испечь $4 \frac{11}{13} * 2 + 5 = 14 \frac{7}{13}$ килограммовых пирогов. Если дети округляли, то 9 килограммовых пирогов.</p>	1 балл
<p>С) Пирог состоит из 3 частей и весит 1 килограмм Земляника и черника весят $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$ килограмма. Так как сказано, что «масса готового пирога строго равна сумме масс его ингредиентов», тогда значит тесто в пироге весит $\frac{1}{6}$ килограмма Всего для изготовленных пирогов требуется 2 $\frac{11}{26}$ килограмма теста</p>	2 балла

Задача 7.2. Всего 20 баллов

а) Основные идеи (до 6 баллов):

Издержки для участников (2 балла):

искажение результатов соревнования

потери ресурсов, не приводящие к результату (искажение распределения ресурсов, снижающее эффективность)

искажение стимулов

Издержки для организаторов и составителей заданий (2 балла):

Затруднение с достижением цели отбора

Потери ресурсов без достижения цели отбора

Издержки для жюри (2 балла):

Проблемы с проверкой работ (недостаток информации о том, честно ли написана работа)

б) Основные идеи (до 7 баллов):

Издержки для участников (3 балла):

искажение стимулов

снижение результата образовательной деятельности

Издержки для преподавателя (2 балла):

Проблемы с проверкой работ (недостаток информации о том, честно ли написана работа)

Невозможность понять, насколько хорошо изучен материал

Издержки для администрации (2 балла):

Невозможно проверить, насколько хорошо работает учитель

с) Основные идеи (до 7 баллов):

Плохие институты. Работает принцип «правила можно нарушать». Нарушают в школе – нарушают и на дорогах

Приемлемость жульничества в обучении. В итоге при сдаче экзаменов на права также жульничают, поэтому хуже водят

Плохие институты. Привычка жульничать создает общественную приемлемость взяток в ДПС. Зная это, водители чаще нарушают правила.

Задача 7.3. Всего 20 баллов

а)(4 балла) Так как Александр и Максим пытаются свести к минимуму суммарное время, оно же сумма времён, то очевидно следующее: каждую дополнительную задачу должен решать Максим в силу того, что если дополнительную задачу делает Максим, то суммарное время увеличивается на 3 часа, а если Александр, то на 5 часов. Поэтому все задачи должен сделать Максим, а Александр не делает задачи. Итого: время Максима = 3Qч, время Александра = 0ч

Баллы: если участник указывал 3Q часов у Максима, то ставились 2 балла; ещё 2 балл ставился за 0 часов у Александра.

б)(5 балла) производительность Александра ($AP_{\text{Александра}} = 1/5$ (задач/час); производительность Максима ($AP_{\text{Максима}} = 1/3$ (задач/час)(+1 балл); Общая производительность при одновременной работе ($AP_{\text{А+М}} = 1/3 + 1/5 = 8/15$ (задач/час)(+1 балл); следовательно время, которое потратят ребята при параллельной работе над задачами = $Q/(8/15) = 15Q/8$ ч.(+2 балла) Но найденное время – это время каждого по отдельности, а суммарное $15Q/8 * 2 = 15Q/4$ часов (+1 балл).

с)(4 балла) Если $Q < 11$, то аналогично пункту В время каждого $15Q/8$, а суммарное $15Q/4$ (+1 балл)

Если $Q = 11$: Максим успеет $21/3 = 7$ задач, а Александр $20/5 = 4$ задачи (+1 балл, если одновременно верно посчитаны 7 и 4 задач) -> $4+7=11$ задач (+1 балл за вывод о значимости этой точки)

Если $Q > 11$, то они ничего не успеют (+1 балл)

д)(7 баллов) Максимально возможное количество задач $Q_{\text{max}} = M/3 + N/5$ (+1 балл)

Если $Q_{\text{max}} > Q$, $N < 1.875Q$ и $M < 1.875Q$, то ограничение на нас не влияет и всё как в пункте В и $15Q/8$ часов для каждого(+1 балл) и $15Q/4$ часов суммарно(+1 балл)

Если $Q_{\text{max}} > Q$ и $N < 1.875Q < M$: Александр успеет сделать $N/5$ задач (+1 балл), тогда на Максима приходится $Q - N/5$ задач и его время составит $3Q - (3N/5)$ часов и суммарное время составит $3Q + 2N/5$ часов (+1 балл)

Если $Q_{\text{max}} > Q$ и $M < 1.875Q < N$: Максим успеет сделать $M/3$ задач (+1 балл), тогда на Александра приходится $Q - M/3$ задач и его время составит $5Q - (5M/3)$ часов и суммарное время составит $5Q - 2M/3$ часов (+1 балл)

Задача 7.4. Всего 20 баллов

а) (8 баллов) Страховая компания заранее не может определить, насколько вероятно наступление страхового случая у конкретного клиента. Если компания ошибется с оценкой вероятности страхового случая (и, следовательно, выплаты), она рискует понести значительные убытки. Причем может произойти так, что, купив полис, клиент будет вести себя менее аккуратно, увеличивая наступление страхового случая. Поэтому страховая компания предлагает клиентам два вида контрактов:

1. Более дорогие с полным покрытием (клиент получает всю сумму страховки)
2. Более дешевые с франшизой. По этим контрактам клиент не получает ничего, если ущерб не больше X, и получает величину ущерба за вычетом суммы X, если ущерб превышает X.

Клиенты, более ответственно относящиеся к застрахованному активу (имуществу или здоровью) будут готовы на условие франшизы, так как считают риски меньшими (выберут контракт 2), а сам контракт стоит дешевле.

Менее ответственные клиенты выберут контракт 1 (так как они оценивают выше риск страхового случая и готовы больше заплатить за контракт), а более ответственные - контракт 2 (так как для них вероятность риска ниже).

Так же, такие контракты позволяют дискриминировать людей по доходу, люди с меньшим доходом скорее всего купят страховку с франшизой, а с более высоким купят полную.

Критерии оценивания:

8 баллов – указана возможность дискриминации по степени аккуратности (и возможно, по указана возможность дискриминации по доходу)

4 балла – указана ТОЛЬКО возможность дискриминации по доходу

Таким образом фирма проводит ценовую дискриминацию клиентов.

б) (7 баллов) Главные идеи группы 1:

1. Туристы ездят по малознакомым дорогам, поэтому оценивают риск аварии выше

Главные идеи группы 2

2. Страховая компания предполагает, что туристы менее ответственно относятся к арендованной машине

Критерии оценивания:

+4 балла – указана причина 1

+ 3 балла – указана причина 2

с) (до 5 баллов) Если клиент курит сигареты, то относится к своему здоровью менее внимательно, поэтому контракт страхования дороже, чем страховка человека, который не курит и бережно относится к своему здоровью.

Если клиент курит сигары, он значительно богаче, чем среднестатистический человек и не очень хорошо следит за здоровьем, следовательно, его страховка будет самой дорогой. Получаем такую градацию: «не курю» - самая дешевая, «курю сигареты» - дороже, «курю сигары» - самая дорогая.

Критерии оценивания:

+ 2 балла – указано, что «не курю» будет самой дешевой и правильно указана причина

+ 2 балла – указано, что «курю сигареты» будет дороже, по правильной причине

+ 1 балл – указано, что «курю сигары» будет самой дорогой по верной причине

Задача 7.5. Всего 20 баллов

а) 1. За правильный вывод на основе неправильных данных ставилось 3б. Например, если школьник осуществляет перебор и находит сумму налоговых сборов, однако арифметическая ошибка влияет на конечный ответ.

2. 1б ставился за наличие таблицы перебора сумм налоговых сборов (вывод отсутствует или неправильный).

3. 1б, если указана ставка $t=50$.

4. Если ошибка допущена только на стадии выбора между $t=50$ и $t=70$ (перебор присутствует), за пункт ставилось 4б.

5. Если выбран правильный налог без достаточного обоснования, за пункт ставилось 5б. Однако необходимо было привести хотя бы величину суммы налоговых сборов. За ответ без пояснений в принципе ставилось 0б.

Всего: 7б за пункт

б) 1. 1б ставился за нахождение равновесия ($q=246$ или $p=108$). Если школьник находил равновесие в одном из других пунктов, за это также ставился 1б.

2. 1б за формулу.

3. 1б за арифметические расчеты.

Всего: 3б за пункт

с) 1. 1б за формулу.

2. 2б за арифметические расчеты.

Всего: 3б за пункт

В пунктах (б)-(с) за арифметическую ошибку или неточность в расчетах снимался 1б за пункт.

д) 1. 2б за наличие формул для расчета ответа.

2. Если допущена ошибка на этапе процентных пунктов, за пункт ставилось 4б.

Всего: 7б за пункт