



6 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 6.1. Всего 20 баллов

Задача иллюстрирует производство благ в условиях ограниченности ресурсов.

Предлагаются 2 способа решения задачи

«Математическое» решение

а) Найдем, что 1 килограмм черники можно собрать за $1/8$ дня, а земляники – за $1/12$ дня $(1/8)/(1,5) = 1/12$ (может быть просто указано, что $1/12$ – в полтора раза меньше, чем $1/8$).	3 балла за определение производительности
Для одного пирога нужно: $1/2$ килограмма земляники и $1/3$ килограмма черники. На сбор ингредиентов для одного пирога уйдет: $1/2 * 1/12 = 1/24$ дня на сбор земляники $1/3 * 1/8 = 1/24$ дня на сбор черники.	3 балла идею умножения количества в порции на производительность по 1 баллу за каждое вычисление
Тогда общее время на сбор ингредиентов для одного пирога составит $2/24 = 1/12$ дня.	2 балла
Тогда Красная шапочка сможет собрать ингредиенты на 12 пирогов, поэтому бабушка испечет 12 пирогов.	2 балла
б) Следовательно Красная шапочка соберет $1/2 * 12 = 6$ килограммов земляники и $1/3 * 12 = 8$ килограммов черники	4 балла
с) Пирог состоит из 3 частей и весит 1 килограмм Земляника и черника весят $1/2 + 1/3 = 5/6$ килограмма.	1 балл
Так как сказано, что «масса готового пирога строго равна сумме масс его ингредиентов», тогда значит тесто в пироге весит $1/6$ килограмма	1 балл за вычисления, 1 балл за обоснование
В 12 пирогах $12 * 1/6 = 2$ килограмма теста	1 балл

Альтернативное решение (с использованием экономико-математической модели)

Обозначим количество собранной Красной шапочкой земляники за S , а черники – за B . Нам известна производительность Красной шапочки в день при сборе черники, ее производительность при сборе земляники в полтора раза выше (по условию). Тогда вместо 1 единицы черники она может собрать 1,5 единицы земляники.	Обоснованное нахождение альтернативных издержек – 3 балла
Максимально Красная шапочка может собрать $8 \cdot 1,5 = 12$ килограммов земляники. Собирая B единиц черники, Красная шапочка лишится возможности собрать $1,5 \cdot B$ единиц земляники, то есть соберет $S = 12 - 1,5B$	Составление уравнения КПВ – 5 баллов
По условию в пироге $S/B = (1/2)/(1/3) \Leftrightarrow S/b = 3/2 \Leftrightarrow S = 1,5B$	Алгебраическое выражение соотношения ягод в наборе – 4 балла
Подставим: $1,5B = 12 - 1,5B \Leftrightarrow 3B = 12 \Leftrightarrow B = 4 \Rightarrow S = 6$ Тогда пирогов будет 12, земляники будет собрано 6 килограммов, черники будет собрано 4 килограмма.	Решение системы, нахождение количества ягод каждого вида и пирогов: 1 балл за количество черники 1 балл за количество земляники, 2 балла за количество пирогов
С) Так как сказано, что «масса готового пирога строго равна сумме масс его ингредиентов», можно найти массу теста в каждом пироге.	1 балл за обоснование
Пирог состоит из 3 частей и весит 1 килограмм. Каждый пирог весит 1 килограмм и на $\frac{1}{2}$ состоит из земляники, $\frac{1}{3}$ из черники и некоторую часть – из теста Земляника и черника весят $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$ килограмма	1 балл за вычисление суммарной массы ягод в пироге
Значит теста в каждом пироге по $\frac{1}{6}$ килограмма,	1 балл за вычисление массы теста в пироге
а во всех пирогах – $\frac{1}{6} \cdot 12 = 2$ килограмма.	1 балл за вычисление общей массы теста

Задача 6.2. 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 6.3. Всего 20 баллов

А)(2 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 = 15ч, время Александра = 0ч

Баллы: если участник указывал 15 часов у Максима, то ставился 1 балл; ещё 1 балл ставился за 0 часов у Александра.

В)(3 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 1 балл ставился за 0 часов у Александра.

С)(3 балла) Производительность Александра ($AP_{\text{Александра}}=1/5$ (задач/час)); производительность Максима ($AP_{\text{Максима}}=1/3$ (задач/час)); Общая производительность при одновременной работе ($AP_{\text{А+М}}=1/3+1/5=8/15$ (задач/час)); следовательно время, которое потратят ребята при параллельной работе над задачами = $26/(8/15)=390/8=48,75$ ч. Но найденное время – это время каждого по отдельности, а суммарное $48,75*2=97,5$ часов.

Баллы: Если участник пришёл к 48,75ч и не указал что именно он нашёл, то это 1 балл из 3

Если участник пришёл к 48,75ч, говорит, что каждый потратит 48,75ч, и говорит, что ребята успеют за 48,75ч, так же, как и за указание суммарного времени 97,5ч, ставилось 3 балла из 3

Если участник пришёл к 48,75ч, говорит, что каждый потратит 48,75ч, но не указывает ничего про командную работу и суммарное время, то за это ставилось 2 балла из 3

Если участник исходил из предпосылки, что количество задач, приходящееся на 1 автора, должно быть целым, то правильным ответом считалось время Максима= $16*3=48$ ч, а Александра = $10*5=50$ ч, соответственно ставились 1 балл за 48ч у Максима, 1 балл за 50 часов у Александра и 1 балл либо за 50ч общей работы, либо за 98ч суммарного времени.

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

Баллы: Если участник пришёл к $15Q/8$ ч и не указал что именно он нашёл, то это 1 балл из 3

Если участник пришёл к $15Q/8$ ч, говорит, что каждый потратит $15Q/8$ ч, и говорит, что ребята успеют за $15Q/8$ ч, так же, как и за указание суммарного времени $15Q/4$ ч, ставилось 3 балла из 3

Если участник пришёл к $15Q/8$ ч, говорит, что каждый потратит $15Q/8$ ч, но не указывает ничего про командную работу и суммарное время, то за это ставилось 2 балла из 3

Е)(4 балла) Максим успеет сделать $21/3=7$ задач (+1 балл); Александр успеет сделать $20/5=4$ задачи (+1 балл), тогда суммарно они успеют сделать $7+4=11$ задач (+1 балл); Вывод: $11<12$, поэтому ребята не успеют сделать все 12 задач (+1 балл).

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

Если $Q_{\text{max}}>Q$, $N<1.875Q$ и $M<1.875Q$, то ограничение на нас не влияет и всё как в пункте Д и $15Q/8$ часов для каждого(+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 6.4. Всего 20 баллов

Решение.

Всего на четверых студенты принесли $33+41+26=100$ пельменей и 200 рублей. Значит на одного человека в среднем пришлось $100/4=25$ пельменей. Следовательно, эти 25 пельменей эквивалентны 200 рублям, которые внес Антон.

Значит 100 пельменей стоят 800 рублей, один пельмень стоит 8 рублей.

Каждый должен был принести по 25 пельменей, поэтому 200 рублей необходимо разделить следующим образом:

Андрею $(33 - 25) * 8 = 64$ рубля

Полине $(41 - 25) * 8 = 128$ рублей

Маше $(26 - 25) * 8 = 8$ рублей

Критерии оценивания

Нахождение среднего кол-ва пельменей на человека - 1 балл за общее кол-во, 1 балл за среднее.

Идея о том, что 200 рублей аналогичны 25 пельменям, или посчитана цена одного пельменя – 5 баллов.

Нахождение излишков пельменей у Андрея, Полины и Маши – 6 баллов (2 за каждого человека).

Идея о том, что излишки передаются Антону в обмен на 200 рублей (суммарно) – 4 балла.

Нахождение итогового разделения денег между Андреем, Полиной и Машей – 3 балла.

Полностью правильное решение оценивается полным баллом.

Возможные штрафы

Арифметическая ошибка – минус 1 балл (ставится ровно один раз независимо от количества ошибок)

Если предполагается что деньги делятся пропорционально вкладу пельменей – 0 баллов.

Если не объяснено, почему деньги делятся именно так, а не иначе, не более 15 баллов за решение.

Задача 6.5. Всего 20 баллов

а) Предложенный способ формирования групп для исследования позволяет сформировать две группы, относительно равные по всем показателям (см. б). Поэтому, казалось бы, в среднем представитель каждой группы должен потреблять одинаковое количество еды. На практике люди, которые ничего не заплатили, едят меньше, так как 1) у них пропадает стимул потреблять (нулевые издержки посещения шведского стола) и 2) у них больше денег остаётся, чтобы есть в других местах между посещением шведского стола в отеле.

б) Данный способ позволяет распределить клиентов отеля на две группы, относительно равные по всем показателям (так как значение последней цифры номера паспорта не связано с характеристиками человека, каждая цифра может выпасть с одинаковой вероятностью). При этом издержки, которые несут организаторы эксперимента на формирование групп, практически нулевые – клиент в любом случае сообщает отелю номер своего паспорта.

в) все разумные аргументы, отвечающие двум условиям: 1) обеспечение случайности выборки 2) низкие затраты на реализацию деления на группы.

Схема оценивания.

а) 2 балла за выбор группы, по 3 балла за аргумент (засчитывается 2 лучших), итого 8 баллов

б) указание на случайность - 4 балла, обоснование случайности - 2 балла, итого 6 баллов

с) критерий 2 балла +1 балл за обоснование (засчитывается 2 лучших), итого 6 баллов.

Если присутствует обоснование в пункте б, то в пункте в за обоснование засчитывается полный балл.