

Время на выполнение заданий – 120 минут

Вам необходимо привести решение всех заданий. Обратите внимание, что ответы без решений и необходимых пояснений не будут засчитаны! Все утверждения, содержащиеся в вашем решении, должны быть либо общеизвестными (стандартными), либо логически следовать из условия задачи или из предыдущих рассуждений. Все не общеизвестные факты, не следующие тривиально из условия, должны быть доказаны. Если в решении есть противоречащие друг другу суждения, то они не будут оценены, даже если одно из них верное. Излагайте свои мысли четко, пишите разборчиво. Зачеркнутые фрагменты не будут проверены. Если вы хотите, чтобы зачеркнутая часть была проверена, явно напишите об этом в работе. Всегда обозначайте, где начинается решение каждого пункта задачи. В работе не должно быть никаких пометок, не имеющих отношения к выполнению заданий.

Удачи!

Задача 1. Аренда квартиры (25 баллов) Пётр нашел работу в другом регионе с заработной платой после вычета налогов 50 тысяч рублей в месяц при работе 40 часов в неделю (с графиком понедельник-пятница с 8 до 17 и часовым перерывом на обед). За переработки платят дополнительно по 250 рублей в час после вычета налогов. Петру необходимо снять квартиру. Он нашел два устроивших его варианта одинаковой площади и качества жилья. Первая квартира расположена в пешей доступности от работы и стоит 25 тысяч рублей в месяц. До второй квартиры необходимо добираться на транспорте на час дольше, но она дешевле и стоит 15 тысяч рублей в месяц. Петр посчитал, что дорога будет обходиться ему в 75 рублей в одну сторону. Подумав, Петр выбрал вторую квартиру, посчитав, что этот вариант будет выгоднее.

- (а) [10 баллов] Прав ли Петр в том, что снимать вторую квартиру экономически выгоднее, чем первую? Объясните свой ответ. Для упрощения расчетов считайте, что в каждом месяце ровно 4 рабочих недели.
- (б) [9 баллов] Через некоторое время Петр встретил девушку, место работы которой находится рядом со второй квартирой. Девушка работает в компании с оплатой 150 рублей в час после вычета налогов. График работы девушки такой же, как и у Петра, а за переработки платят так же, как и по основной ставке, то есть 150 рублей в час после вычета налогов. Какую квартиру выгодно снимать паре, если стоимость проезда, зарплата Петра и арендная плата не изменилась?
- (в) [6 баллов] Приведите 2 причины, почему может быть так, что человек, проживающий один, не захочет переезжать ближе к работе даже при равенстве стоимостей квартир, их размера и качества жилья?

Решение и критерии

- (а) [10 баллов] Рассчитаем ежемесячные **затраты на проезд до второй квартиры** = $75 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 4 = 3000$ руб. Если не учитывать альтернативные издержки на дорогу, то вторая квартира обходится Петру в 18 000 руб. (стоимость аренды + затраты на проезд).

3 балла (2 балла за расчет затрат на проезд + 1 балл за их суммирование со стоимостью аренды квартиры, который может быть поставлен здесь или позднее в ходе получения итогового вывода). Если при вычислении используется неверное число рабочих дней в

месяце, отличное от $5 \cdot 4 = 20$, то снимается 1 балл при первом использовании неверного числа. В дальнейшем баллы за это не снимаются.

Однако необходимо учесть, что на дорогу Петр тратит своё время, и в качестве **альтернативной стоимости проезда** можно учесть час его переработки, за который он мог бы заработать 250 рублей. Дорога в обе стороны занимает 2 часа, то есть ежедневно он недополучает 500 рублей или $500 \cdot 5 \cdot 4 = 10\,000$ руб. в месяц. Тогда с учетом альтернативных издержек вторая квартира обойдется Петру в $15\,000 + 3\,000 + 10\,000 = 28\,000$ руб.

4 балла (3 балла за расчет альтернативных затрат проезда + 1 балл за их суммирование со стоимостью аренды квартиры, который может быть поставлен здесь или позднее в ходе получения итогового вывода). Участник мог учесть разницу в оплате переработки за 2 часа проезда не как альтернативные издержки проезда при аренде второй квартиры, а как дополнительный доход в случае аренды первой (или снижение стоимости ее аренды). Любой обоснованный учет альтернативных издержек, не содержащий фактических или арифметических ошибок, оценивается в 4 балла. Если альтернативные издержки учтены, но при их вычислении допущены ошибки, в зависимости от ошибки за вычисление ставится 1 или 2 балла вместо 3-х.

Т.к. стоимость аренды первой квартиры (25 тыс. руб.) ниже, чем стоимость второй квартиры с учетом стоимости проезда до места работы и альтернативных издержек (28 тыс. руб.), то **Петр не прав, и экономически эффективнее снимать первую квартиру.**

3 балла за обоснованный и правильный вывод. Аналогичный вывод можно получить иначе, что при полном обосновании оценивается в 3 балла. Если вывод делается без учета альтернативных затрат, то предпочтительнее оказывается вторая квартира (25 тыс. руб. > 18 тыс. руб.), т.е. получается, что Петр прав. За такой неверный вывод ставится 1 балл, т.е. в этом случае п 1) оценивается максимум в 4 балла (3 за правильный расчет затрат на проезд и их суммирование с арендной платой + 1 балл за неверный вывод о предпочтении второй квартиры). Если аналогичный неверный вывод сделан только на основе сравнения стоимости аренды квартир (или разницы между заработной платой Петра 50 тыс. руб. и стоимостью аренды), весь пункт оценивается в 1 балл, поскольку никакие дополнительные издержки не учтены.

- (б) [9 баллов] За расчет заработной платы девушки отдельные баллы не ставятся, т.к. для получения вывода заработная плата не требуется (достаточно сравнения затрат).

Посчитаем, как наличие девушки меняет совокупные затраты на аренду квартир. Издержки девушки не оказывают влияния на стоимость второй квартиры, так как девушка работает рядом с ней, но повышают стоимость первой квартиры на 450 рублей в день ($150 + 2 \cdot 150$) или $450 \cdot 4 \cdot 5 = 9$ тысяч в месяц.

Расчет издержек девушки на проезд в случае аренды первой квартиры $150 \text{ р} \cdot 20 = 3$ тыс. руб. в месяц.

2 балла (1 балл за расчет затрат на проезд + 1 балл за их суммирование со стоимостью аренды квартиры, который может быть поставлен здесь ИЛИ позднее в ходе получения итогового вывода). Решение данного пункта возможно и без расчета затрат девушки на проезд, поскольку ее затраты на проезд при аренде первой квартиры такие же, как затраты на проезд Петра при аренде второй. Если в работе участника есть явные указания на понимание того, что затраты пары в случае аренды любой из квартир одинаковы, то баллы за отсутствие расчета затрат девушки не снимаются. Если никаких указаний на это нет, снимается 2 балла.

Расчет альтернативных издержек девушки в случае аренды первой квартиры $2 \cdot 150 \cdot 20 = 6$ тыс. руб. в месяц. Тогда с учетом альтернативных издержек первая квартира обойдется паре в $25\,000 + 9\,000 = 34\,000$ руб.

4 балла (3 балла за расчет альтернативных затрат проезда девушки + 1 балл за их суммирование со стоимостью аренды квартиры, который может быть поставлен здесь или позднее в ходе получения итогового вывода).

Таким образом, полная стоимость аренды первой квартиры равна 34 тысячи в месяц, а второй – 28 тысяч в месяц. В данном случае паре **выгоднее снять вторую квартиру**, которая ближе к месту работы девушки, а не Петра.

3 балла за обоснованный и правильный вывод. Аналогичный вывод можно получить иначе, что при полном обосновании также оценивается в 3 балла. Если аналогичный вывод сделан только на основе сравнения стоимости аренды квартир (или разницы между суммарной заработной платой Петра и девушки и стоимостью аренды), весь пункт оценивается в 1 балл, поскольку никакие дополнительные издержки не учтены. Если в п. 1) был сделан ошибочный вывод о том, что для Петра предпочтительнее вторая квартира, тогда в п. 2) автоматически оказывается предпочтительнее она же (т.к. девушка в случае аренды второй квартиры не несет дополнительных прямых или альтернативных издержек), что существенно упрощает задачу. В этом случае за такой вывод, а значит и за весь пункт 2), ставится 1 балл.

(в) [6 баллов] Возможные причины:

- Район, в котором находится квартира, больше нравится человеку. Например: в районе много скверов, не шумно, есть все необходимые магазины, район менее криминогенный, более подходящий контингент живущих там жителей и др.
- В районе, где расположена квартира, живут родители, родственники или друзья человека, с которыми он общается, поэтому ему удобно там жить.
- В районе, где расположена квартира, или по дороге на работу/с работы находятся организации, где часто бывает человек. Например, человек может часть посещать поликлинику, ходить на какие-то занятия (фитнес, танцы, плавание, и др.), учиться на каких-то курсах и т.д. И если эти организации находятся близко к текущему жилью или по пути к нему, это удобно человеку.
- Больше устраивают хозяева квартиры, условия/способы оплаты или соседи.
- Дорога сама по себе может приносить пользу или удовольствие человеку. Например: ходить пешком полезно для здоровья, человеку может нравиться ехать на транспорте и читать или слушать музыку, он может получать удовольствие от окружающего вида или от вождения автомобиля, во время поездки можно завести новые знакомства, получить новые впечатления и т.д.
- Квартира может находиться ближе к работе, но при этом путь до работы становится неудобным: много пересадок на транспорте, редко ходит транспорт, частые пробки, тяжело попасть в транспорт в час пик, неудобно идти пешком и т.д. В этом случае человек может предпочесть квартиру, из которой добираться более удобно, хотя она расположена дальше от работы.
- Переезд как таковой означает для человека издержки – как материальные (расходы на перевозку вещей, возможный упущенный заработок за время переезда и др.), так и моральные (человеку может быть неприятно собирать и разбирать вещи, менять обстановку и др.), из-за чего он может не захотеть переезжать.

***3 балла** за каждую полностью раскрытую причину. Если приведено больше двух причин, оцениваются две лучших. Также возможны и другие причины, не перечисленные выше. Если механизм действия причины не раскрыт полностью, выставляется неполный балл (1 или 2 в зависимости от степени раскрытия причины).*

Задача 2. Голосование (30 баллов) Четверо друзей Аня, Боря, Вася и Даша решили вместе найти подработку на лето. У них есть три варианта: работать в книжном магазине, в детском лагере или в IT компании. Дело в том, что работать ребята хотят только вместе, поэтому они решили голосовать. Однако, есть одна проблема: у каждого из друзей есть свои способности, таланты и предпочтения, из-за чего в одном месте им могут предложить разные должности и разные зарплаты. Например, в летний лагерь кого-то готовы нанять преподавателем, кого-то – вожатым, кого-то – организатором. Зарплаты у преподавателя, вожатого и организатора отличаются, и никто из ребят не может быть принятым на другую позицию. Например, если Дашу готовы взять преподавателем в лагере, её ни в коем случае не возьмут вожатым или организатором. Предположим, что ребята получают выигрыш от работы на определенной вакансии равный зарплате. Само собой, есть и четвертый вариант – остаться вовсе без работы. Чистый доход за весь период работы представлен в таблице:

Место работы	Аня	Боря	Вася	Даша
Книжный магазин	8	4	5	2
Детский лагерь	6	3	6	7
IT компания	5	1	4	11

Предполагается, что друзья считают победившей ту альтернативу, что набрала больше всего голосов. Голос отдается за тот вариант, что принесет человеку наибольший доход. В случае, если голосование обернется ничьей, ребята выбирают ту работу, при устройстве на которую их суммарный доход наибольший.

- (а) [5 баллов] Если ребята голосуют *честно*, куда они устроятся на работу?
- (б) [6 баллов] Предположим, ребята могут *обманывать*, то есть голосовать не за ту альтернативу, что приносит наибольший доход. Какая альтернатива победит в таком случае?
- (в) [7 баллов] Ребята поняли, что голосование имеет слабое место, которое было описано в предыдущем пункте. Предположим, что друзья могут запретить одному из участников голосовать до начала голосования. Кому нужно запретить голосовать, чтобы никто не хотел *не обманывать*? Увеличится ли суммарный доход ребят в результате принятия этой меры?
- (г) [8 баллов] Ребята посчитали несправедливым исключать кого-то из голосования, вместо этого, теперь каждый голос будет проверяться, каждый должен голосовать за альтернативу, которая приносит ему строго больший выигрыш. Но теперь ребята могут *делиться* зарплатой. Например, Даша может поделиться одной денежной единицей с Аней, если она проголосует за работу в IT компании и этот вариант выиграет. Куда в таком случае устроятся на работу друзья?
- (д) [4 баллов] Сравните все предыдущие пункты. В каком случае общий доход друзей был максимальным? Найдите какие доходы получают Аня, Боря, Вася и Даша в каждой ситуации. Если бы они могли проголосовать за то, в какой из ситуаций лучше оказаться (честное голосование, голосование с обманом, введение запрета на голосование для одного участника, голосование с возможностью делиться зарплатой), то какая ситуация получила бы меньше всего голосов?

Решение и критерии

- (а) Если ребята голосуют честно, то каждый проголосует за вариант, который принесет им наибольший выигрыш. Так, Аня и Боря проголосуют за работу в книжном магазине, Вася за работу в детском лагере, а Даша за IT компанию. Это значит, что победившей альтернативой является книжный магазин, и все четверо устроятся на работу туда.
- (б) Предположим, все четверо проголосовали честно. Осталось понять, кому из ребят выгодно изменить свой выбор (проголосовать за другую альтернативу). Это точно не Аня и Боря – они проголосовали за наилучший для себя вариант, который одержал победу. В случае, если Вася решит изменить своё решение, то исход голосования не изменится. Однако если Даша решит проголосовать за детский лагерь (второй по привлекательности вариант), ситуация будет выглядеть иначе. Книжный магазин приносит друзьям суммарный выигрыш в размере

$$8 + 4 + 5 + 2 = 19,$$

тогда как детский лагерь приносит друзьям суммарный выигрыш в размере

$$6 + 3 + 6 + 7 = 22 > 19.$$

Это значит, что если Даша решит обмануть своих друзей и проголосовать за работу в детском лагере, эта альтернатива победит, поскольку приносит больший суммарный выигрыш друзьям. Значит, Даша обманет (она получит $7 > 2$ при работе в книжном магазине), и победит альтернатива «детский лагерь».

- (в) **Важное примечание.** При проверке стоит учитывать двойственность интерпретации вопроса. Подразумевалось, что ни у кого не должно возникнуть стимулов обманывать, но школьникам разрешается предполагать, что у всех должны быть стимулы обманывать. В этом случае решение тривиально и ответом будет отсутствие такого человека, удаление из голосования которого создаст всем стимулы обманывать.

Рассмотрим по отдельности удаление из голосования каждого из друзей.

- **Аня.** Если Аня не будет принимать участие в голосовании, победит *детский лагерь*, поскольку за каждую из альтернатив будет отдано по одному голосу при честном голосовании, а детский лагерь приносит друзьям наибольший суммарный выигрыш. Никто из друзей не сможет обмануть так, что ему станет лучше, чем при честном голосовании. Значит, удаление Ани создаст стимулы не обманывать для всех.
- **Боря.** В случае удаления Бори ситуация аналогична удалению Ани – вновь победит *детский лагерь* и никто не сможет обмануть и выиграть от этого.
- **Вася.** В случае, если Вася будет исключён из голосования, победит *книжный магазин*, поскольку больше всего голосов будет отдано за него. Даша не сможет обмануть и изменить исход голосования. Вновь никто не захочет обманывать (Аня и Боря голосуют за наилучший вариант для себя и он побеждает).
- **Даша.** В случае удаления Даши ситуация аналогична удалению Васи – вновь победит *книжный магазин* и никто не захочет обманывать.

Это наталкивает нас на простой вывод: кого бы ни отстранили от голосования, удаление одного из участников всегда закончится ситуацией, в которой каждый голосует честно.

- (г) Как мы выяснили в пункте (б), Аня и Боря довольны положением, которое складывается в результате честного голосования. Значит, нам стоит проверить, есть ли возможность у Васи и/или Даши «поделиться» с кем-то из друзей, чтобы повлиять на исход выборов.

Рассмотрим Васю. Вася может передать одному из друзей максимум 1 денежную единицу, поскольку отдав больше 1 денежной единицы, он сделает для себя альтернативу «детский лагерь» менее привлекательной, чем книжный магазин, который побеждает при честном голосовании. Если он подарит 1 денежную единицу Ане или Боре, он не сможет переубедить их голосовать за альтернативу, которая не является для них наилучшей (Аня и Боря при голосовании за детский лагерь получают 7 или 4 соответственно), равно как и Дашу (которая в детском лагере заработает 8, что меньше 11). Значит, Вася не может поделиться деньгами так, что кто-то из друзей изменит своё решение.

Рассмотрим Дашу. Даша готова «подарить» друзьям не более $11 - 2 = 9$ денежных единиц. В противном случае, книжный магазин, который побеждает при честном голосовании, станет наиболее привлекательным. Аня согласится проголосовать за IT компанию, если Даша подарит ей строго больше 3 денежных единиц; Боря – если Даша подарит ему строго больше 3 денежных единиц; Вася – если Даша подарит ему строго больше 2 денежных единиц. Наиболее выгодным вариантом выглядит поделиться с Васей. Осталось лишь проверить, что IT компания приносит бóльший суммарный выигрыш, чем книжный магазин (поскольку голоса поделятся поровну, надо определить, какая альтернатива одержит победу в этом случае). При победе IT компании друзья получают в сумме

$$5 + 1 + 4 + 11 = 21 > 19.$$

Значит, друзья выберут работу в IT компании, а Даша подарит Васе *немного больше 2 д.е.*

Почему «немного больше»? 2 д.е. не убедят Васю – нужно, чтобы вариант приносил строго бóльший выигрыш. Но и сильно много отдавать Васе невыгодно для Даши – она может увеличить свой выигрыш, сократив подарок Васи, при условии, что он строго больше 2.

- (д) Общий доход друзей был максимальным в пункте **(б)**. Выигрыши друзей в каждом из пунктов можно показать в таблице:

Вариант	Пункт	Аня	Боря	Вася	Даша	Все вместе
<i>I</i>	(а)	8	4	5	2	19
<i>II</i>	(б)	6	3	6	7	22
<i>III</i>	(в) , Книжный магазин	8	4	5	2	19
<i>IV</i>	(в) , Детский лагерь	6	3	6	7	22
<i>V</i>	(г)	5	1	$6 + a$	$9 - a$	21

где a – очень маленькая положительная величина.

Аня и Боря проголосуют за варианты *I* и *III*, Вася и Даша проголосуют за *V*. Меньше всего голосов (ноль) получили бы варианты *II* и *IV*.

Критерии проверки

- (а) [5 баллов]

- Какое решение будет принято каждым из друзей: по **1 баллу** за каждого друга
- Итоговый ответ (книжный магазин): **1 балл**

Штрафы: за отсутствие обоснования хотя бы для одного друга при верном ответе и фразе вроде «книжный магазин получит 2 голоса, остальные варианты по 1» **2**

балла; если сказано только что «Аня и Боря отдадут голоса за книжный магазин, поэтому победит книжный магазин» **4 балла** (то есть итоговый балл за пункт равен $\max\{\text{штраф, баллов набрано}\}$).

(б) [6 баллов]

- Идея о том, что надо отталкиваться от «честного» случая (кто-то из друзей может отклониться): **1 балла**
- Рассмотрено отклонение каждого из друзей (обосновано отсутствие оптимального): по **1 баллу** за каждого друга
- Какая альтернатива в итоге победит: **1 балл**

Штрафы: отсутствует обоснование того, почему Даша захочет отклониться – **2 балла**; не сказано, почему победит детский лагерь при отклонении Даши – **1 балл** (то есть итоговый балл за пункт равен $\max\{\text{штраф, баллов набрано}\}$).

(в) [7 баллов]

- Рассмотрен запрет голосовать каждому из друзей: по **1 баллу** за каждого друга
- Сделан вывод о том, что никому не выгодно не обманывать, кого бы не исключали из голосования: **1 балл**
- Показано, что суммарный доход ребят не уменьшится, если исключить из голосования Аню или Борю (или что суммарный доход сократится, если исключить Васю или Дашу): **2 балл**

Штрафы: если участник сказал только про удаление Ани (или только про удаление Бори) – **1 балл**.

(г) [8 баллов]

- Обоснование, что ни Аня, ни Боря не захотят делиться: по **1 баллу** (в сумме 2)
- Сказано, сколько может «подарить» Вася или Даша и обосновано, почему: по **1 баллу** (в сумме 2)
- Сделан вывод о том, что Вася тоже не станет делиться: **1 балл**
- Показано, что Даша может поделиться с каждым так, что ситуация улучшится для нее: **1 балл**
- Сделан вывод о том, что делиться Даша будет только с Васей: **1 балл**
- Дан итоговый ответ (IT компания): **1 балл**

Штрафы: не сказано, почему победит IT компания при подарке от Даши – **1 балл**; сказано, что Даша подарит Васе 2 рубля, а не «немного больше двух рублей» (строго говоря, это не совсем верно) – **3 балла** (то есть итоговый балл за пункт равен $\max\{\text{штраф, баллов набрано}\}$).

Примечание. Если участник писал, например, что Даша даст Васе 2 рубля и 1 копейку (предполагаю, что такое будет), или 3 рубля как ближайшее целое число, стоит засчитывать такой ответ как абсолютно верный и не штрафовать на 3 балла.

(д) [4 баллов]

- Указан случай, в котором выигрыш друзей был максимальный: **1 балл**

- Указаны выигрыши друзей в каждой из ситуаций: **1 балл**
- Сказано, за какой вариант проголосовал бы каждый из друзей: **1 балл**
- Сделан вывод о том, что меньше всего голосов получила бы ситуация, в которой выигрывает IT компания: **1 балл**

Штрафы: ранее в одном из пунктов были рассмотрены не все случаи – **2 балла**; ранее в более, чем одном пункте, были рассмотрены не все случаи – **4 балла** (то есть итоговый балл за пункт равен $\max\{\text{штраф, баллов набрано}\}$).

Задача 3. Покупка автомобиля (20 баллов) В 2012 году Аркадий получал 30 000 рублей в качестве зарплаты до уплаты налогов. Аркадий посчитал, что если бы он откладывал всю свою зарплату в течение 12 месяцев, то смог бы купить автомобиль марки Джета Икс, выпущенный в 2011 году, в базовой комплектации. В 2022 году зарплата Аркадия составляет уже 90 000 рублей до уплаты налогов. По расчетам Аркадия, для покупки нового автомобиля Джета Икс, выпущенного в 2021 году, в базовой комплектации, ему также необходимо откладывать всю зарплату в течение 12 месяцев. Из данной информации он сделал вывод о том, что за последние 10 лет зарплаты выросли на столько же, на сколько и цены.

- (а) [2 балла] На сколько процентов вырос доход Аркадия?
- (б) [15 баллов] Приведите 3 аргумента в пользу того, что вывод Аркадия неверен.
- (в) [3 балла] Как называется явление, которое пытается оценить Аркадий? В чём оно заключается?

Решение и критерии

- (а) [2 балла] Посчитаем изменение в процентах $\Delta I = \frac{I_{2022} - I_{2012}}{I_{2012}} \times 100\% = \frac{90000 - 30000}{30000} \times 100\% = 200\%$.

Критерии:

- 1 балл - запись корректной формулы
- 1 балл - получение верного численного ответа в процентах

Штрафы: Ответ без вычислений - 0 баллов за весь пункт.

- (б) [15 баллов] Возможные аргументы:

- Аркадий мог сменить место работы, должность, сферу работы, количество рабочих часов, поэтому необходимо оценивать зарплату на должности эквивалентной той, что была у Аркадия в 2012. Также, зарплата после налога могла поменяться из-за изменений подоходного налога.
- Новая модель Джеты Икс может сильно отличаться от той, что производилась в 2012 году. Например, компания стала использовать более дорогие комплектующие или добавлять в базовую комплектацию бортовой компьютер или другие опции. При этом, допустим, компания начала выпускать более дешевый вариант машины, которая в базовой комплектации очень похожа на Джету Икс 2012 года. Тогда корректнее учитывать стоимость этого нового автомобиля. Также, мог произойти шок издержек возможно, машина стала качественнее и издержки выросли)
- Выборка Аркадия по зарплатам и товарам очень маленькая, по ней нельзя делать вывод о снижении/повышении цен и зарплат в целом. Например, рост спроса и последующее повышение стоимости автомобиля может сопровождаться снижением спроса в экономике.

Примечание: существуют также другие возможные рассуждения, которые участники могли привести в своих работах, которые оцениваются баллами.

Критерии:

Основные идеи (пояснение):

- произошло изменение зарплаты Аркадия, не связанное со стоимостью автомобиля и уровнем цен (при котором благосостояние Аркадия меняется и нельзя сравнивать чистую зарплату в 2012 и 2022)
- произошло изменение цены автомобиля, не связанное с зарплатой Аркадия и уровнем цен (при котором Джета Икс 2012 и 2022 года являются фактически разными товарами, стоимость которых нельзя сравнивать)
- выборка по ценам и зарплатам является частным случаем (изменение цен двух благ может быть не репрезентативным для уровня цен всей экономики, т.е. в других отраслях цены и зарплаты могли меняться по разному)

- 1 балл - существенные ошибки в решении
- 3 балла - за неполный ответ или несущественные ошибки в рассуждении (указана одна из основных идей)
- 5 баллов - за полностью правильное рассуждение (указана одна из основных идей и дано пояснение, как работает механизм, описанный в основной идее)

При этом, за каждую из основных идей можно получить максимум 5 баллов.

Штрафы:

Если в работе сформулировано утверждение, которое не выводится логически из рассуждений и не прописано в явном виде в задаче - минус 1 балл.

Если во втором пункте приведено больше трёх аргументов, то вычисляется доля верных аргументов от общего количества аргументов, верные аргументы оцениваются в 1 балл, частично верные аргумента оцениваются в 0.6 баллов, в основном неверные в 0,2 балла. Например, если есть 5 аргументов, 2 верные, 1 частично, 2 неверные то получаем долю $(2*1 + 1*0.6 + 2*0)/5 = 2.6/5$, затем домножаем суммарное число баллов (в примере $(5+5+3)*2.6/5 = [6.78] = 7$) по правилам математического округления и выставляется полученный балл за пункт.

- (в) [3 балла] Аркадий пытается оценить инфляцию. Процесс, когда уровень цен растёт, называется инфляцией.

Критерии:

- 1 балл - название явления (инфляции)
- 2 балла - верное определение инфляции

Штрафы:

Несущественные ошибки - минус 1 балл.

Задача 4. Производство игрушек (25 баллов) Иванов решил заняться бизнесом и организовать производство игрушек из переработанного пластика. Он оплачивает станки, стоимость обслуживания которых не зависит от объемов производства, и аренду помещения. Аренда помещения стоит 35 денежных единиц в месяц, заработная плата рабочих составляет 3 денежные единицы за каждую произведенную игрушку, а материальное обслуживание станков – 45 денежных единиц в месяц. Продавать игрушки Иванов планирует по 6 денежных единиц за штуку, при этом он не может производить больше 80 игрушек в месяц. По его планам, сырье для производства (пластик) будет ему поставляться бесплатно. Однако, после запуска производства выяснилось, что за доставку пластика необходимо заплатить $10+5X$, где X – количество пластика в тоннах. Из одной тонны пластика производится 10 игрушек.

- (а) [9 баллов] Найдите точки безубыточности (нулевую прибыль) в случае, когда Иванов не несет издержки на доставку пластика, но и в случае, когда он ее оплачивает. Насколько больше объем производства игрушек (в штуках) во втором случае? Изобразите на графике, отложив по горизонтальной оси количество игрушек, а по вертикальной – прибыль предпринимателя.
- (б) [10 баллов] Государство решило поддержать бизнес по переработке пластика и ввести субсидии. Оно рассматривает два варианта поддержки:
- (1) Ежемесячная выплата равная 60 денежным единицам.
 - (2) Субсидия за тонну переработанного пластика в размере 10 денежных единиц.

Какой из вариантов лучше при каждом количестве производимой продукции? Приведите графическую иллюстрацию. Для каждого варианта субсидирования определите, сколько будет производить Иванов.

- (в) [4 балла] Петров предложил Иванову купить гараж в кредит для производства игрушек. Иванов взял кредит под 20% годовых 1 февраля. Проценты начисляются ежегодно, 1 марта на остаток по кредиту, начиная со второго года. Если стоимость гаража равна 1800 денежным единицам, за какой минимальный срок Иванов сможет рассчитаться с Петровым? Назовите также месяц, в который Иванов сделает последний взнос. Предполагайте, что нельзя брать больше одного кредита и нет возможности рефинансирования. Дополнительного дохода у Иванова нет.
- (г) [2 балла] Назовите преимущества аренды помещения над приобретением собственного с точки зрения предпринимателя Иванова?

Решение и критерии

- (а) [9 баллов] Запишем прибыль Иванова без издержек на доставку пластика.

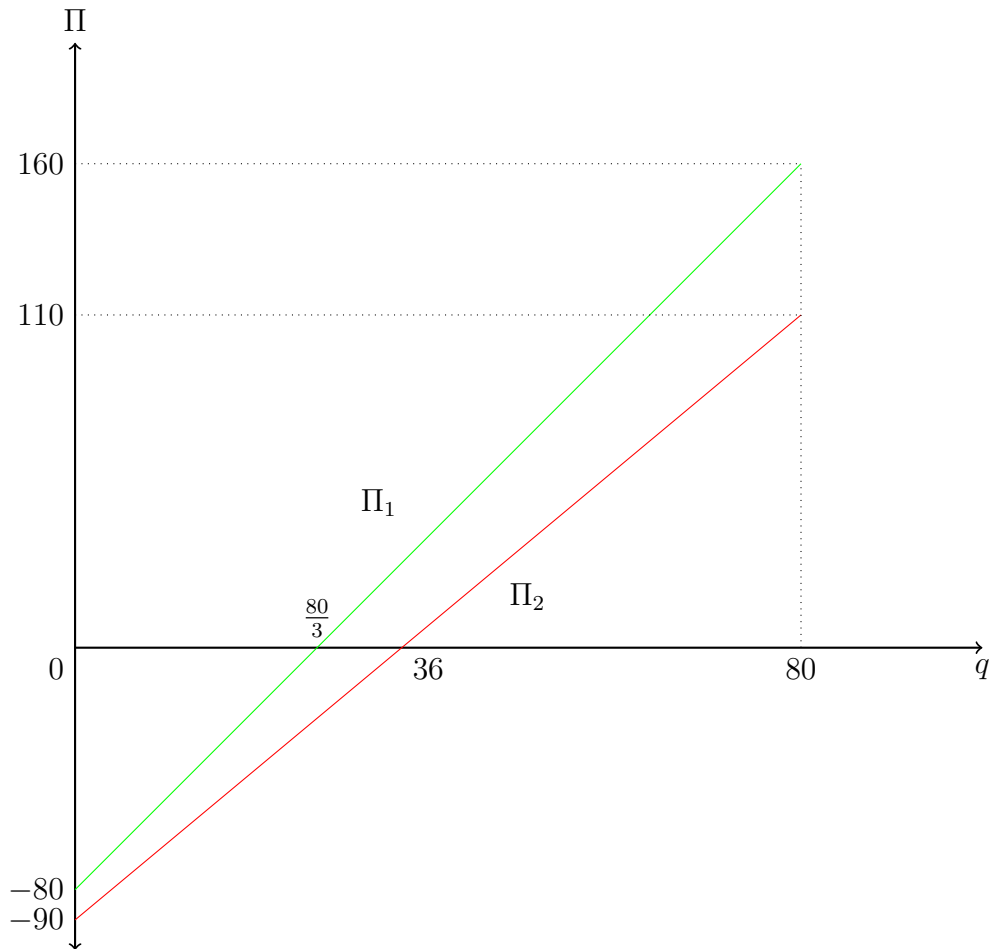
$$\Pi_1 = 6q - 3q - 35 - 45 = 3q - 80$$

Прибыль с издержками на доставку. Обратите внимание, что прибыль мы записываем в зависимости от количества произведенных игрушек, тогда как издержки на доставку нам даны в доставленных тоннах пластика. Тогда издержки на доставку равны $TC_{delivery} = 10 + 5X = 10 + 0.5q$.

$$\Pi_2 = 6q - 3q - 35 - 45 - 10 - 0.5q = 2.5q - 90$$

В первом случае точка безубыточности достигается при $q = \frac{80}{3}$, а во втором $q = 36$. Во втором случае игрушек на $\frac{28}{3}$ должно быть больше.

Примечание. Эту задачу можно решать, исходя из предпосылки, что игрушки бывают только целыми, это не является ошибкой.



Обратите внимание, что на графике должны быть отмечены все необходимые точки.

Критерии и штрафы:

- Верно определена функция прибыли - 2 балла в каждом случае (штраф 1-2 балла при наличии ошибок в 1-2 функциях).
- Верно определен выпуск в точке безубыточности - 1 балл в каждом случае (в случае целочисленного решения, штраф 1 балл при неверном округлении выпуска, округление должно быть в большую сторону, иначе прибыль отрицательна).
- Дан верный ответ на вопрос "Насколько больше...?" - 1 балл
- Приведен верный график, отмечены необходимые точки - 2 балла (штраф 1 балл, если отсутствуют отрицательные участки функций прибыли и/или отсутствует ограничение на объем производства и/или не отмечено большинство необходимых точек).

(б) [10 баллов] Рассмотрим прибыль в варианте 1.

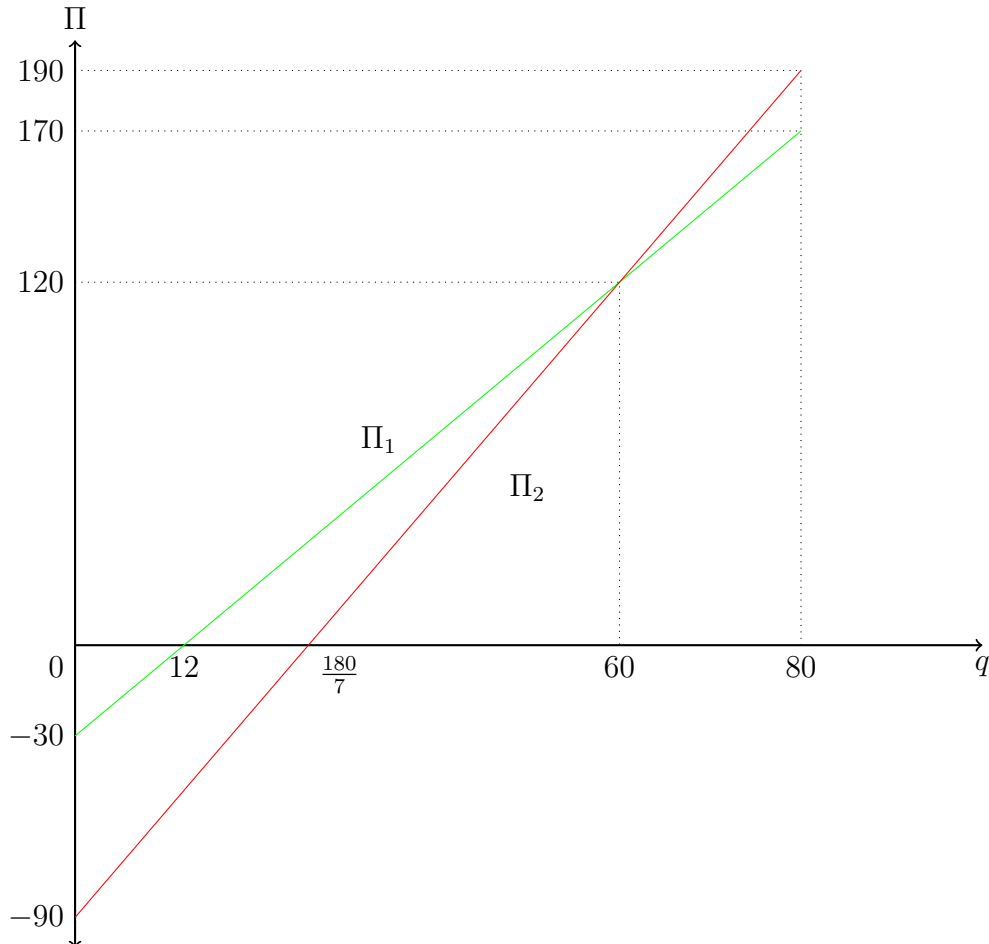
$$\Pi_1 = 6q - 3q - 35 - 45 - 10 - 0.5q + 60 = 2.5q - 90 + 60 = 2.5q - 30$$

Рассмотрим прибыль в варианте 2. Заметим, что перерабатывая тонну пластика в игрушки, Иванов получает 10 игрушек. Получается, за одну игрушку в качестве субсидии Иванов получает 1 денежную единицу.

$$\Pi_2 = 6q - 3q - 35 - 45 - 10 - 0.5q + 1q = 3.5q - 90$$

Примечание. Этот пункт можно решать, исходя из предпосылки, что производитель не несет расходов на транспортировку пластика. Тогда ответ и графики будут другими, но это не является ошибкой.

Изобразим прибыли на графике.



Как видно из графика выплата лучше при $q < 60$, субсидия при $q > 60$. При $q = 60$ прибыль будет одинаковой. При любом варианте поддержке Иванову выгоднее производить $q = 80$, так как прибыль там максимальна.

Другой способ ответа на вопрос *Какой из вариантов лучше?* - сравнить доходы, получаемые Ивановым от государственной поддержки. Выплата (вариант 1) лучше, чем субсидия на покупку сырья (вариант 2), если выполняется: $60 > 10X$. Выражая условие через выпуск $q = 10X$, получим $60 > 10 \times 0,1q$ или $q < 60$. Аналогично, субсидия лучше при $q > 60$ и при $q = 60$ варианты равноценны. Графическая иллюстрация для этого способа - сравнение суммы выплаты ($Y = 60$) и суммы субсидии ($Y = q$), где Y - доход от государственной поддержки.

Критерии и штрафы:

- Верно определена функция прибыли - 2 балла в каждом случае (штраф 1-2 балла при наличии ошибок в 1-2 функциях).
- Дан верный и обоснованный ответ на вопрос "Какой из вариантов лучше при каждом количестве произведенной продукции?" - 2 балла (штраф 1 балл, если не выделено условие равноценности вариантов)

- Приведен верный график, отмечены необходимые точки - 2 балла (штраф 1 балл, если отсутствуют отрицательные участки функций прибыли и/или отсутствует ограничение на объем производства и/или не отмечено большинство необходимых точек).
- Верно определен выпуск, максимизирующий прибыль - 1 балл в каждом случае (выпуск, соответствующий точке безубыточности, не является правильным ответом).

(в) [4 балла] Иванов возьмет кредит и сразу заплатит за гараж. Найдем за какой срок Иванов погасит кредит. Рассмотрим прибыль Иванова в месяц без арендной платы, так как он купил гараж.

$$\Pi_2 = 6q - 3q - 45 - 10 - 0.5q = 2.5q - 55$$

Максимум прибыли достигается при $q = 80$. Тогда прибыль равна 145. Значит в месяц Иванов может платить по кредиту 145 денежных единиц. За первые 12 месяцев он выплатит 1740 денежных единиц. На начало марта долг составит 60 денежных единиц. В начале марта будут начислены проценты, но Иванов в любом случае сможет погасить остаток. И с марта 2го года начнет получать положительную прибыль.

Примечание 1. Можно рассмотреть ситуацию, когда Иванов продолжает платить за аренду, при этом покупает гараж, как отдельное помещение, например, для хранения материалов. Тогда ответ будет другой, но это не является ошибкой.

Примечание 2. Можно рассмотреть ситуацию, считая, что Иванов продолжает получать государственную поддержку, описанную в п.б). Это также не является ошибкой.

Критерии и штрафы:

- В соответствии с принятыми предпосылками верно определена функция и/или сумма прибыли - 2 балла (штраф 1 балл, если выпуск отличается от максимизирующего прибыль).
- Верно определена сумма процентов для рассматриваемой суммы прибыли - 1 балл.
- Верно определен месяц, в котором будет сделан последний взнос и/или дан ответ на вопрос "За какой минимальный срок Иванов сможет рассчитаться с Петровым?" - 1 балл.

(г) [2 балла] Возможные варианты:

- Конъюнктура рынка может измениться таким образом, что Иванову будет невыгодно вести бизнес. Тогда, если он арендует помещение, то ему будет проще закрыть бизнес, при это не придется нести издержки по продаже купленного помещения.
- Для покупки помещения необходимо одновременно затратить большую сумму денег, которую необходимо либо занять, либо "выдернуть" из бизнеса, что приведет к дополнительным издержкам, связанным с процентами по займу или уменьшением оборота.

Критерии:

- Неаргументированные ответы не оцениваются.
- Приведен 1 верный аргумент - 1 балл.
- Приведено 2 или более верных аргумента - 2 балла.