МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО ЭКОНОМИКЕ
2026/2027 УЧЕБНОГО ГОДА

Комплект ответов к заданиям для обучающихся 9 классов

Номер задания	Баллы	Номер задания	Баллы
1	1	11	1
2	1	12	1
3	1	13	3
4	1	14	3
5	1	15	3
6	1	16	3
7	1	17	3
8	1	18	6
9	1	19	6
10	1	20	6
		Задача 1	15
		Задача 2	15
		Задача 3	15
		Задача 4	10
Общий балл		**100**	

При оценке тестовых заданий, где необходимо определить один *правильный ответ*, 0 баллов выставляется за неверный ответ, а также, если участником отмечены несколько ответов (в том числе правильный), или все ответы.

При оценке тестовых заданий, где необходимо определить все *правильные ответы*, можно получить 3 балла, или 0 баллов. 3 балла участник получает только в том случае, если указывает все верные ответы. Во всех остальных случаях 0 баллов.

При оформлении каждого задания с развернутым ответом решение должно быть выполнено *максимально подробно*, поскольку итоговая оценка учитывает то, какой процент приведенного решения является верным.

В заданиях, где от участника требуется написать полное и обоснованное решение, проверка проводится в соответствии с продвижением, которого участник достиг.

Фрагменты решения участника, зачёркнутые им в работе, не проверяются жюри. Если участник хочет отменить зачёркивание, он должен явно написать в работе, что желает, чтобы зачёркнутая часть была проверена.

Участник должен излагать своё решение понятным языком, текст должен быть написан разборчивым почерком. Жюри не снижает оценку за помарки, исправления, орфографические, пунктуационные и стилистические

ошибки, недостатки в оформлении работы, если решение участника можно понять.

Если в решении участника содержатся противоречащие друг другу суждения, то они, как правило, не оцениваются, даже если одно из них верное. Нарушение логических последовательностей (причинно-следственных связей), как правило, приводит к существенному снижению оценки.

Если задача состоит из нескольких пунктов, то участник должен чётко обозначить, где начинается решение каждого пункта. Каждый фрагмент решения проверяется в соответствии с критериями проверки, разработанными для указанного пункта. Если в решении участника одного из пунктов задачи содержится фрагмент решения, который в соответствии со схемой оценивания может принести баллы за другой пункт задачи, жюри может не ставить эти баллы, если из решения не очевидно, что участник понимает применимость результатов к другому пункту. При решении пунктов задачи участник может ссылаться на собственные решения (ответы) других пунктов или на общую часть решения, выписанную вначале.

Участник может решать задачи любым корректным способом, жюри не повышает баллы за красоту и лаконичность решения, как равно не снижает их и за использование нерационального способа. Корректным может быть решение, которое нестандартно и отличается по способу от авторского (приведённого в материалах составителей). В работе участника должно содержаться доказательство полноты и правильности его ответа, при этом способ получения ответа, если это не требуется для доказательства его полноты и правильности, излагать не обязательно.

Работа участника не должна оставлять сомнений в том, каким способом проводится решение задачи. Если участник излагает несколько решений задачи, которые являются разными по сути (и, возможно, приводят к разным ответам), и некоторые из решений являются некорректными, то жюри не обязано выбирать и проверять корректное решение.

Снизить баллы жюри может за вычислительные ошибки. Вычислительная ошибка, которая не привела к существенному изменению дальнейшего решения задачи и качественно не изменила сути получаемых выводов, штрафуется меньшим числом баллов, чем вычислительная ошибка, существенно повлиявшая на дальнейшее решение.

Если ошибка была допущена в первых пунктах задачи и это изменило ответы участника в последующих пунктах, то в общем случае баллы за следующие пункты не снижаются, т.е. они проверяются так, как если бы собственные результаты, которыми пользуется участник, были правильными. Исключением являются случаи, когда ошибки в первых пунктах упростили или качественно исказили логику дальнейшего решения и/или ответы, – в этих случаях баллы за последующие пункты могут быть существенно снижены.

Если участник в своём решении опирается на метод перебора вариантов, то для полного балла должны быть разобраны все возможные случаи. Упущение хотя бы одного случая может привести к существенному снижению оценки (непропорционально доле неразобранных случаев в общем их числе).

Если для решения участнику необходимы дополнительные предпосылки, то он должен их сформулировать. Дополнительные предпосылки при этом не должны менять смысл задачи и существенно сужать круг обсуждаемых в решении ситуаций по сравнению с тем, который задан в условии.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

В тестовых заданиях необходимо выбрать один или несколько ответов без приведения решения. Представленные решения и комментарии в тестовых заданиях даются для работы жюри.

Тест № 1. Выберите единственный верный ответ (1 балл за верный ответ, и 0 баллов при неверном ответе)

1. Если номинальная заработная плата работников выросла на 12%, а уровень инфляции составил 8%, то реальная заработная плата увеличилась примерно на 4%.

1) **Верно** 2) Неверно

Решение

Рост реальной зарплаты= $\frac{1+0,12}{1+0,08} - 1 = \frac{1,12}{1,08} - 1 \approx 0,037 \approx 3,7\%$.

2. Если государство установит на рынке товара потолок цены ниже равновесной, то в краткосрочном периоде размер дефицита будет тем больше, чем выше эластичность спроса и чем ниже эластичность предложения.

1) **Верно** 2) Неверно

Комментарий для жюри: Если спрос эластичный, даже небольшое снижение цены относительно равновесной сильно увеличивает объём, который потребители хотят купить, что увеличивает дефицит. При этом важно, насколько эластично предложение: если оно *неэластичное* (а именно так часто бывает в краткосрочном периоде), производители не могут сильно сократить выпуск из-за падения цены, поэтому объём предложения почти не меняется. В итоге рост спроса почти не компенсируется сокращением предложения, и разрыв между ними (то есть дефицит) становится особенно большим. Если же предложение эластичное, фирмы заметно сокращают выпуск при падении цены, что частично «гасит» дефицит, хотя он всё равно сохраняется из-за роста спроса.

Тест № 2. Выберите единственный верный ответ (1 балл за верный ответ, и 0 баллов при неверном ответе)

3. Доход семьи за месяц составляет 80 000 рублей. Из них 35% уходит на питание, 20% — на коммунальные платежи, 15% — на транспорт. Оставшаяся часть идёт в накопления. Сколько рублей семья откладывает за месяц?

1) 24000;
2) 26000;
3) 28000;
4) 30000;
5) 32000.

Решение
Расходы: 35 + 20 + 15 = 70%. Накопления: 30% от 80 000 = 24000

4. В таблице представлена информация Росстата об индексе потребительских цен на товары и услуги, а также среднемесячная номинальная зарплата в России:

Год	2024	2025
Индекс потребительских цен, %	109,52	105,59
Среднемесячная номинальная зарплата, руб.	87 952	100 360

Чему равно процентное изменение реальной заработной платы в 2025 г. по сравнению с 2024 г.:
1) 3%;
2) 5%;
3) 8%;
4) 14%;
5) 18%.

Решение
Номинальный рост зарплаты: (100 360 − 87 952) / 87 952 × 100% = 14,11%.
Инфляция в 2025 г.: 105,59% − 100% = 5,59%.
Реальный рост зарплаты = (1 + 0,1411) / (1 + 0,0559) − 1 = 1,1411 / 1,0559 − 1 ≈ 0,0807 = 8,07% ≈ 8%.

5. В таблице приведены статистические данные о Свердловской области и г. Екатеринбурге за 2024 год:

Показатель	Значение
Валовой региональный продукт (ВРП) Свердловской области, млрд руб.	4 747
Население области, тыс. человек	4 221,5
Население Екатеринбурга, тыс. человек	1 592,5
Доля обрабатывающих производств в ВРП, %	27,5
Доля оптовой и розничной торговли в ВРП, %	14,0
Инвестиции в основной капитал, млрд руб.	898,2
Среднемесячная зарплата по полному кругу организаций области, руб.	87 002

Выберите верное утверждение:
1) <u>ВРП на душу населения в Свердловской области превышает 1 млн рублей.</u>
2) Доля населения Екатеринбурга в общей численности населения области составляет более 40%.
3) Объём обрабатывающих производств в денежном выражении равен 1300 млрд рублей.
4) Инвестиции в основной капитал составили более 20% от ВРП области.
5) Если среднемесячная зарплата по области выросла бы на 10%, а уровень цен — на 12%, реальная зарплата выросла бы более чем на 2%.

Решение

1) 4747 млрд руб. / 4221,5 тыс. чел. = 4747 000 млн руб./ 4221,5 тыс. чел. ≈ 1 124,5 тыс. руб./чел. = 1124500 руб./чел.
2) (1592,5 / 4221,5) × 100% ≈ 37,72%.
3) 4747×0,275 = 1305,425 млрд руб.
4) (898,2 / 4747) ×100% ≈ 18,92%.
5) Рост номинальной зарплаты: 1,10.
Рост цен: 1,12.
Изменение реальной зарплаты: 1,10 / 1,12 ≈ 0,9821, т.е. реальная зарплата снизилась примерно на 1,79%.

6. Какое из следующих утверждений об индивидуальном предпринимателе (ИП) верно?
1) ИП обязан иметь уставный капитал.
2) ИП может состоять из нескольких учредителей.
<u>3) ИП несёт полную имущественную ответственность по долгам бизнеса.</u>
4) ИП не платит налоги.
5) ИП не имеет права нанимать работников.

7. На рынке чая функции спроса и предложения заданы уравнениями: Qd = 600 - 2P и Qs = 200 + 2P, где P — цена в рублях, Q — количество в штуках. Выберите верное утверждение:
1) Равновесная цена равна 90 рублей.
2) Равновесный объём продаж равен 300 штук.
3) При цене 80 рублей на рынке возникнет дефицит в размере 90 штук.
<u>4) При цене 120 рублей на рынке возникнет избыток в размере 80 штук.</u>
5) Если государство установит потолок цены 60 рублей, продавцы захотят продать больше товара, чем покупатели захотят купить

Решение
Равновесие: 600 - 2P = 200 + 2P => **P = 100**; **Q = 400**.
При P = 80: Qd = 440; Qs = 360, дефицит = 80

При P = 120: (Qd = 360, Qs = 440, избыток = 80
При P = 60: (Qd = 480; Qs = 320), продавцы хотят продать меньше, чем покупатели купить.

8. Предприниматель открыл мастерскую по ремонту велосипедов в небольшом городе. За год его выручка составила 1800000 рублей. Бухгалтер подсчитал явные (денежные) расходы: закупка запчастей, зарплата мастеров, аренда помещения, коммунальные платежи, налоги и взносы — всего 1200000 рублей. Получается, бухгалтерская прибыль — 600000 рублей. Предприниматель раньше работал менеджером и получал зарплату 45000 рублей в месяц. Кроме того, для открытия мастерской он вложил собственные сбережения — 500000 рублей, которые раньше лежали на вкладе под 12% годовых. Чему равна экономическая прибыль предпринимателя за год?
1) 600000 рублей.
2) 540000 рублей.
3) 60000 рублей.
4) 0 рублей.
5) – 60000 рублей.

Решение
Упущенная зарплата: 45000 × 12 = 540000 рублей.
Упущенный процентный доход: 500000 × 0,12 = 60000 рублей.
Итого неявные издержки: 540000 + 60000 = 600000 рублей.
Экономическая прибыль: 600000 – 600000 = 0 рублей.

9. В небольшом городе работает несколько кофеен: у каждой — своё меню, фирменные рецепты и дизайн, клиенты выбирают место по вкусу и атмосфере. При этом открыть новую кофейню несложно: достаточно арендовать помещение, закупить оборудование и нанять бариста. В городе нет крупных сетевых гигантов, которые диктовали бы цены, а потребители хорошо знают предложения большинства заведений. Какая рыночная структура лучше всего описывает ситуацию на рынке кофеен в этом городе?
1) Совершенная конкуренция;
2) Монополия;
3) Олигополия;
4) Монополистическая конкуренция;
5) Монопсония.

10. Предприниматель открыл кофейню и теперь разбирается в налоговой нагрузке. Он хочет понять, какой из перечисленных платежей напрямую включается в цену товара для покупателя, то есть является косвенным налогом, который фактически оплачивает клиент, а бизнес лишь собирает и передаёт государству. Какой из следующих налогов относится к косвенным и обычно закладывается в конечную стоимость чашки кофе в виде надбавки к расчетной цене кофе?

1) Налог на доходы физических лиц (НДФЛ), который предприниматель платит с собственной зарплаты.
2) Страховые взносы, начисляемые на фонд оплаты труда сотрудников кофейни.
3) Налог на прибыль организации, рассчитываемый с разницы между доходами и расходами бизнеса.
4) Налог на добавленную стоимость (НДС), начисляемый на выручку от продажи напитков и десертов.
5) Налог на имущество организаций, уплачиваемый за помещение, где расположена кофейня.

11. В сентябре пекарня выпекала 3000 буханок хлеба в месяц, а в октябре уже 4200 буханок из-за роста спроса. Какой вид расходов относится к переменным издержкам и должен был вырасти при увеличении выпуска с 3000 до 4200 буханок?
1) Ежемесячная арендная плата за помещение пекарни — фиксированная сумма, не зависит от количества выпечки.
2) Зарплата главного бухгалтера, получающего твёрдый оклад вне зависимости от объёмов производства.
3) Стоимость муки и дрожжей, закупаемых под конкретный план выпуска продукции.
4) Платежи по кредиту на покупку печи — они одинаковы каждый месяц.
5) Амортизация производственного оборудования.

12. Молодой предприниматель из небольшого города хочет вложить 500000 рублей в развитие своего дела. У него есть пять вариантов, каждый требует ровно эту сумму. Он стремится к максимальному доходу при умеренном риске и учитывает не только прибыль, но и срок окупаемости, а также перспективы масштабирования в условиях ограниченного местного рынка. Параметры каждого из вариантов вложения представлены в Таблице.

№	Направление бизнеса	Ожидаемая чистая прибыль в год, руб.	Срок окупаемости, лет	Особенности рынка и риски
1	Точка продажи кофе навынос в центре города	120000	4,2	Спрос сезонный, высокая конкуренция
2	Мастерская по ремонту велосипедов и электросамокатов	90000	5,6	Стабильный спрос, низкая конкуренция, возможность добавить прокат
3	Онлайн-школа по подготовке к ОГЭ по математике	210000	2,4	Требуется активное продвижение

4	Мини-пекарня с доставкой по району	80000	6,3	Постоянные издержки высокие (коммунальные, аренда); стабильный спрос, низкая маржинальность (сколько копеек прибыли приходится на каждый рубль выручки)
5	Локальный бренд одежды (производство в соседнем регионе, продажи через маркетплейсы)	180000	2,8	Риски логистики и возвратов; потенциал роста за пределами города

Какой вариант вложения средств наиболее соответствует принципам рационального экономического поведения предпринимателя в данных условиях?
Выберите один верный ответ:
1) Вариант 1— кофе навынос, потому что точка в центре привлечёт много прохожих.
2) Вариант 2 — мастерская, потому что спрос стабильный и конкуренция низкая.
3) Вариант 3 — онлайн-школа, потому что у неё самая высокая годовая прибыль и самый короткий срок окупаемости.
4) Вариант 4 — пекарня, потому что люди всегда покупают хлеб и выпечку.
5) Вариант 5 — бренд одежды, потому что продажи через маркетплейсы позволяют выйти за пределы города.

Комментарий: Онлайн-школа, потому что у неё самая высокая годовая прибыль и самый короткий срок окупаемости.

Рациональное поведение предполагает максимизацию результата при заданных ограничениях. В условиях города с ограниченным рынком особенно важны быстрая окупаемость и высокая доходность. Вариант 3 даёт наибольшую прибыль (210000 руб./год) и самый короткий срок окупаемости (2,4 года). Риски (ограниченность спроса) здесь компенсируются высокой маржинальностью услуги и низкими переменными издержками. Остальные варианты либо менее доходны, либо окупаются дольше, либо имеют более высокие операционные риски.

Тест № 3. Выберите все верные ответы: 3 балла за вопрос, если в точности указаны все верные варианты (и не отмечено ничего лишнего), и 0 баллов во всех остальных случаях.

13. Семья Смирновых имеет следующие финансовые показатели за месяц:
- Совокупный доход семьи — 120 000 рублей (после вычета НДФЛ).

- Обязательные расходы на текущее жизнеобеспечение (питание, коммунальные платежи, транспорт и т. п.) — 68 000 рублей. Платёж по кредиту в эту сумму не входит и учитывается отдельно.
- На банковском вкладе «Накопительный» лежит 300 000 рублей под 7% годовых с ежемесячной капитализацией процентов.
- У семьи есть потребительский кредит с остатком долга 150000 рублей под 18% годовых; ежемесячный платёж — 6500 рублей (из них в этом месяце проценты составили 2250 рублей).
- Семья хочет создать финансовую подушку безопасности в размере трёхмесячных обязательных расходов.

Выберите верные утверждения:

1) Финансовая подушка безопасности семьи должна составлять не менее 204 000 рублей.

2) Свободные денежные средства семьи в этом месяце (доход минус обязательные расходы минус платёж по кредиту) превышают 40000 рублей.

3) Доход по вкладу за один месяц составит более 1800 рублей.

4) Семье выгоднее досрочно погасить часть кредита, чем держать всю сумму на вкладе, поскольку ставка по кредиту выше ставки по вкладу.

5) Если семья направит все свободные средства этого месяца на досрочное погашение кредита, остаток долга по кредиту станет меньше 80 000 рублей.

Решение

1) $3 \times 68\,000 = 204\,000$ руб.

2) Свободные средства = $120000 - 68000 - 6500 = 45500$ руб.

3) Месячный доход по вкладу = $300\,000 \times (1 + 0{,}07/12) - 300\,000 = 300\,000 \times 0{,}07 / 12 = 1750$ руб.

4) Ставка по кредиту (18%) выше ставки по вкладу (7%). Каждый рубль, направленный на досрочное погашение, экономит 18% годовых, а на вкладе приносит только 7%. Досрочно погашать выгоднее.

5) Свободные средства = 45 500 руб. При досрочном погашении эти деньги идут на уменьшение основного долга.

Остаток долга после очередного платежа: из 6 500 руб. проценты — 2 250, значит погашение тела долга — 4 250.

Остаток тела = $150\,000 - 4\,250 = 145\,750$.

После досрочного погашения: $145\,750 - 45\,500 = 100\,250$ руб.

14. В вымышленной стране Зеландия действуют следующие правила:

• Государство ежегодно утверждает единый план производства основных видов продукции и распределяет ресурсы между предприятиями;

• Все заводы и фабрики принадлежат государству, частное предпринимательство запрещено;

• Цены на товары устанавливаются центральным органом, а не формируются на рынке;
• Однако крестьянам разрешено продавать излишки овощей и фруктов со своих приусадебных участков на местных рынках по свободным ценам;
• Государство гарантирует всем гражданам право на труд и устанавливает одинаковый уровень оплаты для работников одной профессии независимо от квалификации.
Выберите верные утверждения:
1) Экономику Зеландии можно отнести к командной (плановой) экономической системе.
2) Наличие свободной продажи излишков с приусадебных участков означает, что экономика Зеландии является рыночной.
3) Отсутствие частной собственности на средства производства и централизованное ценообразование — ключевые признаки командной экономики.
4) Если государство отменит плановое распределение ресурсов и разрешит частную собственность на предприятия, экономика Зеландии приблизится к рыночной системе.
5) Одинаковая оплата труда работников одной профессии независимо от квалификации характерна для рыночной экономики, где заработная плата определяется спросом и предложением.

15. Укажите все варианты, в которых *коэффициент Джини снизится*, а кривая Лоренца *станет ближе к линии абсолютного равенства* (то есть неравенство в распределении доходов уменьшится).
1) В стране ввели прогрессивную шкалу налогообложения и увеличили пособия для малоимущих семей. При этом общий объём доходов в экономике не изменился, а состав доходных групп и их ранжирование по уровню благосостояния остались прежними — ни одно домохозяйство не перешло в другую доходную группу.
2) Крупные компании начали массово платить «серые» зарплаты, из-за чего официальные доходы значительной части работников резко снизились.
3) Государство запустило программу бесплатного профессионального переобучения для безработных, и многие из них устроились на более высокооплачиваемые должности.
4) В экономике резко выросла доля сверхбогатых граждан: самые состоятельные 5% населения стали получать ещё большую часть совокупного дохода.
5) Из-за экономического кризиса доходы всех групп населения упали, но сильнее всего пострадали самые богатые: их доля в совокупном доходе заметно сократилась.

Комментарий для жюри.
1) Прогрессивные налоги и адресные пособия перераспределяют доходы от более обеспеченных к менее обеспеченным, следовательно, неравенство падает.

3) Переобучение и рост доходов у ранее низкооплачиваемых групп «подтягивает» нижнюю часть распределения, т.е. кривая Лоренца сдвигается ближе к линии равенства.
5) Если богатые потеряли долю дохода, а остальные группы пострадали меньше, то распределение становится более равномерным, значит, коэффициент Джини снижается.
2) «Серые» зарплаты и снижение официальных доходов у большой доли работников обычно усиливают неравенство и искажают статистику, но в типичной интерпретации это ведёт к росту неравенства.
4) Рост доли доходов у самых богатых однозначно увеличивает неравенство, т.е. коэффициент Джини растёт.

16. Выберите ситуации, в которых уплачиваются косвенные налоги:
1) При покупке нового смартфона в розничном магазине в чеке отдельно выделена сумма НДС — 13500 рублей.
2) Семья купила тур на отдых; в стоимость путёвки включён налог, который туроператор перечисляет государству с выручки.
3) Индивидуальный предприниматель платит налог на профессиональный доход (НПД) с поступлений от клиентов за услуги по ремонту техники.
4) На автозаправке при оплате бензина часть суммы автоматически учитывается как акциз, включённый в цену топлива.
5) Компания, владеющая офисным зданием, ежегодно уплачивает налог на имущество организаций.

17. Выберите жизненные ситуации, в которых поведение человека является экономически рациональным:
1) Анна собирается купить ноутбук за 45 000 рублей. В магазине рядом с домом он стоит 45 000 рублей, а в магазине на другом конце города — 42 000 рублей. Анна знает, что поездка займёт 1,5 часа и обойдётся в 300 рублей на дорогу. Альтернативная стоимость её времени — 200 рублей в час (например, это потенциальный заработок или ценность свободного времени). Несмотря на затраты времени и денег, Анна выбирает дальний магазин.
2) Борис купил годовой абонемент в фитнес-клуб за 30000 рублей, после чего сходил всего два раза за полгода. Когда друзья спросили, почему он не ходит, Борис ответил: «Жалко потраченных денег, надо же отрабатывать, я обязательно начну ходить».
3) Вера увидела в магазине куртку за 12000 рублей, которая ей очень понравилась. Рядом висела похожая куртка за 9000, которая нравилась на 10% меньше. Продавец сказал: «За покупку куртки за 12000 рублей вы получите в подарок шарф за 1500 рублей». Вера выбрала куртку за 9000 рублей и шарф отдельно.

4) Григорий каждый день покупает кофе в кафе рядом с работой за 250 рублей. Он подсчитал, что если купит кофемашину за 15000 рублей и будет варить кофе дома, то себестоимость чашки составит 40 рублей. Григорий решил, что покупка кофемашины окупится примерно за 71 день и после этого он будет экономить по 210 рублей каждый день. Он купил кофемашину.

5) Дарья идёт по торговому центру и видит вывеску: «Только сегодня! Всё со скидкой 70%!». Она покупает три платья, две пары туфель и сумку, потратив 18000 рублей. Дома она обнаруживает, что ей ничего из этого не подходит по размеру, а вернуть товар со скидкой нельзя. Дарья утешает себя: «Зато я сэкономила 42000 рублей, ведь без скидки всё это стоило бы 60000».

Тест № 4. Задания с открытым ответом. За каждый правильный ответ 6 баллов.
Ответы могут быть зачтены без единиц измерения.

18. Маша может за один час сделать либо 6 открыток, либо 4 браслета. Петя за тот же час — либо 3 открытки, либо 1 браслет. Им нужно изготовить ровно 12 открыток и 2 браслета, распределив работу максимально эффективно. Какое наименьшее количество времени в минутах им потребуется? Каждый должен работать одинаковое время T (не может один работать, а другой нет).

Ответ: 1 час 40 минут/100 минут

Решение

Каждый работает одинаковое время T. Пусть:

- Маша тратит *x* часов на открытки и (T – x) на браслеты;
- Петя тратит *y* часов на открытки и (T – y) на браслеты.

Система уравнений

Открытки: $6x + 3y = 12$

Браслеты: $4(T - x) + 1\cdot(T - y) = 2$

Из первого уравнения: $2x + y = 4 \Rightarrow y = 4 - 2x$.

Подставляем во второе:

$4T - 4x + T - y = 2 \Rightarrow 5T - 4x - (4 - 2x) = 2 \Rightarrow 5T - 2x = 6 \Rightarrow T = (6 + 2x) / 5$.

Нужно, чтобы все времена были неотрицательны и не превышали T:

$y \geq 0 \Rightarrow x \leq 2$

$y \leq T \Rightarrow 4 - 2x \leq ((6 + 2x) / 5) \Rightarrow 20 - 10x \leq 6 + 2x \Rightarrow x \geq \frac{7}{6}$

$x \geq 0$ и $x \leq T$ — выполняются автоматически.

Минимум T достигается при минимальном $x = \frac{7}{6}$

$T = \frac{6+2\frac{7}{6}}{5} = \frac{6+\frac{7}{3}}{5} = \frac{\frac{25}{3}}{5} = \frac{5}{3}$ часа $= 1$ час 40 мин. $= 100$ мин.

Комментарий для жюри: принимается любой ответ из следующих как верный: $\frac{5}{3}$ часа; 1 час 40 мин. ; 100 мин.

19. Фирма «ТехноСвет» производит светодиодные светильники. В краткосрочном периоде у неё есть постоянные издержки (аренда цеха, амортизация оборудования, оклад управляющего) 480000 рублей в месяц. Переменные издержки на единицу продукции составляют 1200 рублей (материалы, комплектующие, сдельная оплата труда рабочих). Рыночная цена одного светильника составляет 2500 рублей. Фирма может производить и продавать до 600 светильников в месяц. Чему равна прибыль фирмы?

Ответ: 300000 рублей

Решение

Выручка: TR = P·Q = 2500 x 600 = 1500000 руб.
Переменные издержки: VC = 1200 x 600 = 720000 руб.
Постоянные издержки: 480000 руб.
Общие издержки: TC = 720000 + 480000 = 1200000 руб.
Прибыль: π = TR – TC = 1500000 – 1200000 = 300000 руб.

20. Сергей Иванович накопил 800000 рублей. Часть денег, 500000 рублей, он положил на банковский вклад с ежегодной капитализацией процентов, а остальные 300000 рублей оставил дома наличными. Ставка по вкладу составляла в первый год 12% годовых, во второй год 9%, в третий год 7%. Инфляция в те же годы составляла 8%, 11%, 6%. Через год после открытия вклада Сергей Иванович снял со счёта 100000 рублей на лечение и больше вклад не пополнял. Наличные 300000 рублей он не трогал все три года. Какова реальная покупательная способность всех накоплений деда Сергея через три года (в ценах момента открытия вклада)?

Ответ: реальная стоимость накоплений **658286 руб.**

Решение

Старт: на вкладе 500000, дома 300000.
Год 1: ставка 12%, инфляция 8%.
500000 × 1,12 = 560000
После снятия 100000 руб. на вкладе остаётся 460000, дома 300000.
Год 2: ставка 9%, инфляция 11%.
460000 × 1,09 = 501400
Год 3: ставка 7%, инфляция 6%.
501400 × 1,07 = 536498
Номинальная сумма через 3 года: 536 498 + 300000 = 836498 руб.
Накопленная инфляция за 3 года:
1,08 × 1,11 × 1,06 = 1,270728
Реальная стоимость накоплений (в ценах момента открытия вклада):
836498 / 1,270728 ≈ 658285,67 = 658286 (руб).

ЗАДАНИЯ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ (ЗАДАЧИ). ЧЕТЫРЕ ЗАДАЧИ – 55 БАЛЛОВ

В задачах необходимо выполнить вычисления, прокомментировать полученный результат. Ответы без решения не засчитываются

Задача 1 (15 баллов). На двух соседних островах живут племена «Коралы» и «Вулканы». Оба племени производят два продукта: рыбу и пряные травы. Кривые производственных возможностей племён задаются функциями: «Коралы»: $y_1 = 40 - 2x_1$; «Вулканы»: $y_2 = 45 - 3x_2$, где x — количество произведённой рыбы, а y — количество пряных трав. Главным блюдом обоих племён является праздничная похлёбка. Для приготовления одной порции требуется ровно 1 единица рыбы и 2 единицы пряных трав.

1) *(2 балла)* Определите максимальное количество порций похлёбки, которое сможет приготовить каждое племя, если племена производят и потребляют продукты независимо друг от друга.

2) *(3 балла)* Между племенами началась война. Для снабжения воинов каждое племя должно направить 10 единиц произведённой рыбы на нужды армии. Оставшиеся рыба и пряные травы могут использоваться для приготовления похлёбки. Какое максимальное количество порций теперь сможет приготовить каждое племя?

3) *(5 баллов)* Через некоторое время племена помирились и полностью объединили производство. Теперь произведённые рыба и пряные травы могут свободно распределяться между жителями обоих племён.

Постройте суммарную кривую производственных возможностей объединённого племени и определите максимальное количество порций похлёбки, которое оно сможет приготовить.

4) *(5 баллов)* После объединения племена обнаружили неподалёку огромную морскую черепаху. Для организации экспедиции необходимо потратить 13 единиц пряных трав. В случае успеха экспедиция принесёт племени дополнительно 10 единиц рыбы. Успех экспедиции гарантирован. Племя может отказаться от экспедиции и продолжить производство как обычно, либо организовать экспедицию. Определите, выгодно ли отправляться в экспедицию, если цель племени — приготовить максимально возможное количество порций похлёбки. Сколько порций оно сможет приготовить?

Решение

1) Для одной порции необходимы 1 единица рыбы и 2 единицы трав, поэтому в оптимальной точке: $y = 2x$.

Для «Коралов»: $2x = 40 - 2x$; $4x = 40$; $x = 10$.

«Коралы» могут приготовить 10 порций.

Для «Вулканов»: $2x = 45 - 3x$; $5x = 45$; $x = 9$.

«Вулканы» могут приготовить 9 порций.

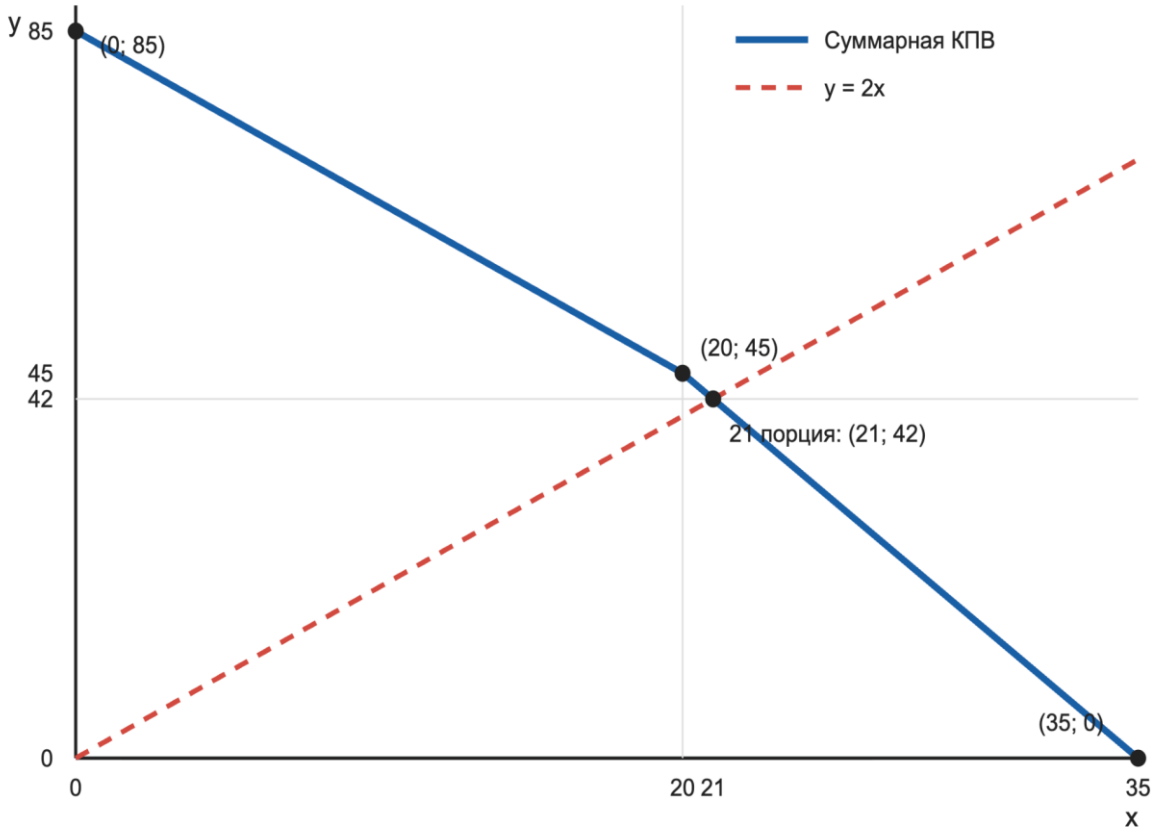
2) Пусть k — число порций.

Для «Коралов» необходимо произвести k единиц рыбы для похлёбки и ещё 10 единиц для армии: $x = k + 10$. Трав требуется: $y = 2k$.

Подставляем в КПВ: $2k = 40 - 2(k + 10)$; $2k = 20 - 2k$; $4k = 20$; $k = 5$.

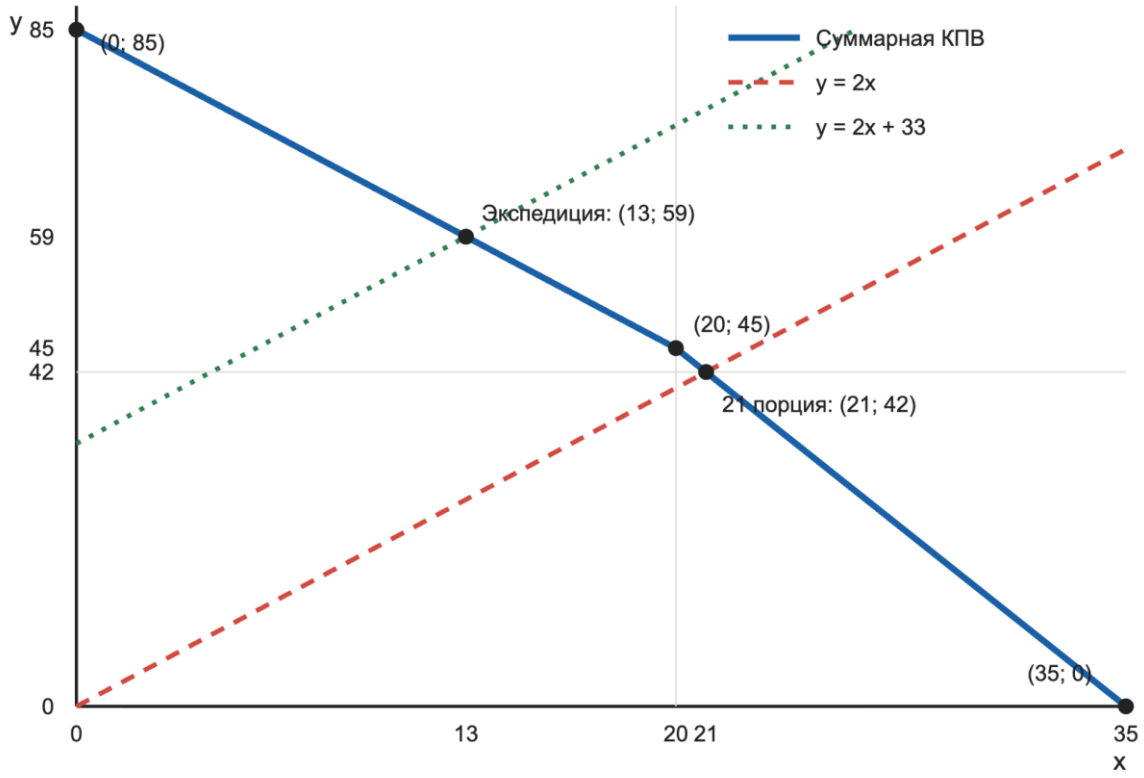
Для «Вулканов»: $2k = 45 - 3(k + 10)$; $2k = 15 - 3k$; $5k = 15$; $k = 3$.

3) Альтернативная стоимость единицы рыбы у «Коралов» равна 2 единицам трав, а у «Вулканов» — 3 единицам трав.
Следовательно, при увеличении производства рыбы сначала её следует производить у «Коралов».
Если оба племени производят только травы, общий выпуск составляет:
40 + 45= 85.
«Коралы» могут произвести максимум 20 единиц рыбы.
Поэтому первый участок общей КПВ: $y = 85 - 2x$ при $0 \le x \le 20$.
При x = 20 остаётся 45 единиц трав.
Затем производство рыбы увеличивается за счёт «Вулканов».
Второй участок: $y = 105 - 3x$ при $20 \le x \le 35$.
Таким образом, суммарная КПВ проходит через точки:
(0; 85), (20; 45), (35; 0).



Чтобы найти наибольшее возможное число порций, используем условие:
y = 2x.
Первый участок дал бы: 2x = 85 − 2x; x = 21,25, что не принадлежит первому участку.
На втором участке: 2x = 105 − 3x; 5x = 105; x = 21.
Следовательно, объединённое племя может приготовить 21 порцию.
4) После экспедиции количество доступной рыбы увеличится на 10, а количество трав уменьшится на 13.
Пусть до экспедиции произведено x единиц рыбы и y единиц трав. Для k порций после экспедиции необходимо: x + 10 = k; y − 13 = 2k.

Следовательно, y = 2x + 33.
Рассмотрим первый участок общей КПВ:
2x + 33 = 85 − 2x; 4x = 52; x = 13. Тогда: y = 59.
После экспедиции племя располагает:
13 + 10 = 23 единицами рыбы;
59 − 13 = 46 единицами трав.
Этого достаточно ровно для: 46 : 2 = 23 порций.
Без экспедиции максимальное количество составляло 21 порцию, а после экспедиции — 23.



Ответ:
1) «Коралы» — 10 порций, «Вулканы» — 9;
2) 5 и 3 порции соответственно;
3) суммарная КПВ: y = 85 − 2x при 0 ≤ x ≤ 20; y = 105 − 3x при 20 ≤ x ≤ 35; максимум — 21 порция;
4) экспедиция выгодна, после неё можно приготовить 23 порции.

Схема проверки:

Пункт 1	**2 балла**
Верно использовано условие y = 2x	1 балл
Верно получены ответы 10 и 9 порций	1 балл
Пункт 2	**3 балла**
Верно учтены дополнительные 10 единиц рыбы для армии	1 балл
Верно получены ответы 5 и 3 порции	2 балла
Пункт 3	**5 баллов**

Верно определён порядок специализации племён	1 балл
Верно найдены точки общей КПВ (0; 85), (20; 45), (35; 0)	1 балл
Верно записаны оба участка суммарной КПВ	2 балла
Верно найден максимум 21 порция	1 балл
Пункт 4	**5 баллов**
Верно учтено уменьшение трав на 13 и увеличение рыбы на 10	1 балл
Верно составлено условие $y = 2x + 33$	1 балл
Верно найдена производственная точка (13; 59)	1 балл
Верно найден итоговый выпуск 23 порции и сделан вывод о выгодности экспедиции	2 балла
Итого	**15 баллов**

Задача 2 (15 баллов). Компания «Бодряк» является единственным производителем энергетического напитка на рынке. Спрос на напиток задаётся функцией: $Q = 100 - P$, где P — цена одной банки, а Q — количество проданных банок. Издержки производства одной банки составляют 20 денежных единиц. Постоянные издержки отсутствуют.

1) *(5 баллов)* Компания устанавливает единую цену на свою продукцию. Определите оптимальные цену и объём продаж, а также прибыль компании.

Перед началом продаж маркетологи предложили провести рекламную кампанию. Компания может произвести x дополнительных банок напитка и бесплатно раздать их потенциальным покупателям. Каждая бесплатная банка повышает известность продукта, поэтому после рекламной кампании спрос будет задаваться функцией: $Q = 100 + 0{,}8x - P$. Издержки производства каждой бесплатно раздаваемой банки также составляют 20 денежных единиц.

2) *(5 баллов)* Предположим, что после рекламной кампании компания сохраняет объём платных продаж на уровне, найденном в пункте 1). Определите цену напитка и прибыль компании в зависимости от количества бесплатно розданных банок x.

3) *(5 баллов)* На практике компания рассматривает только два варианта:

— полностью отказаться от рекламной кампании;

— произвести и бесплатно раздать 50 банок, после чего заново выбрать оптимальные цену и объём платных продаж с учётом изменившегося спроса.

Какой вариант следует выбрать компании? Найдите её прибыль в каждом случае.

Решение

1) Из функции спроса: $P = 100 - Q$. Прибыль компании: $\pi = PQ - 20Q$.

Подставляем цену: $\pi = (100 - Q)Q - 20Q$; $\pi = 80Q - Q^2$.

Это квадратичная функция с коэффициентом при Q^2, равным -1, поэтому её график — парабола с ветвями, направленными вниз. Максимум функции находится в вершине параболы. Абсцисса вершины: $Q = -80 / (2 \times (-1)) = 40$.

Тогда: $P = 100 - 40 = 60$. Прибыль: $\pi = (60 - 20) \times 40 = 1600$.

2) Компания сохраняет платные продажи на уровне $Q = 40$.

Из новой функции спроса: $40 = 100 + 0{,}8x - P$. Следовательно, $P = 60 + 0{,}8x$.
Выручка: $TR = 40(60 + 0{,}8x)$. Издержки производства 40 продаваемых банок: $20 \times 40 = 800$. Издержки бесплатных банок: $20x$.
Поэтому:
$\pi = 40(60 + 0{,}8x) - 800 - 20x$; $\pi = 1600 + 12x$.
3) При $x = 50$ спрос становится: $Q = 140 - P$, или: $P = 140 - Q$.
Прибыль с учётом стоимости бесплатных банок:
$\pi = (140 - Q)Q - 20Q - 20 \times 50$; $\pi = 120Q - Q^2 - 1000$.
Это квадратичная функция с коэффициентом при Q^2, равным -1, поэтому её график — парабола с ветвями, направленными вниз. Максимум функции находится в вершине параболы. Абсцисса вершины: $Q = -120 / (2 \times (-1)) = 60$.
Цена: $P = 140 - 60 = 80$. Прибыль: $\pi = 2600$.
Без рекламной кампании прибыль равна 1600.
Следовательно, проведение рекламной кампании увеличивает прибыль на: $2600 - 1600 = 1000$.

Ответ:
1) $Q = 40$, $P = 60$, прибыль 1600;
2) $P = 60 + 0{,}8x$, прибыль $\pi = 1600 + 12x$;
3) выгодно провести рекламную кампанию. После неё $Q = 60$, $P = 80$, прибыль = 2600 против 1600 без рекламы.

Схема проверки

Пункт 1	**5 баллов**
Верно записана обратная функция спроса $P = 100 - Q$	1 балл
Верно составлена функция прибыли	1 балл
Верно найден объём $Q = 40$	1 балл
Верно найдены цена $P = 60$ и прибыль 1600	2 балла
Пункт 2	**5 баллов**
Верно найдена цена $P = 60 + 0{,}8x$	1 балл
Верно учтены издержки бесплатных банок	2 балла
Верно получена прибыль $\pi = 1600 + 12x$	2 балла
Пункт 3	**5 баллов**
Верно получена новая функция спроса $Q = 140 - P$	1 балл
Верно составлена функция прибыли с учётом 50 бесплатных банок	1 балл
Верно найдены $Q = 60$ и $P = 80$	1 балл
Верно найдена прибыль 2600	1 балл
Правильно проведено сравнение с прибылью 1600 и выбран вариант с рекламой	1 балл
Итого	**15 баллов**

Задача 3 (15 баллов). На внутреннем рынке товара X действует совершенная конкуренция. Функции внутреннего спроса и предложения имеют вид:

Qd = 100 − P, Qs = P, где P — цена товара, Qd — величина спроса, а Qs — величина предложения. Страна является малой открытой экономикой и может покупать товар X на мировом рынке по цене Pw = 20. Первоначально международная торговля осуществляется без ограничений. Затем государство вводит импортную квоту: совокупный объём ввозимого в страну товара X не может превышать 10 единиц.

1) *(5 баллов)* Определите внутреннюю цену, объём внутреннего производства, объём потребления и объём импорта в условиях свободной торговли.

2) *(5 баллов)* Определите внутреннюю цену, объём внутреннего производства, объём потребления и объём импорта после введения импортной квоты.

3) *(5 баллов)* Найдите изменения излишка потребителей и излишка производителей в результате введения квоты.

Решение

1) При свободной торговле внутренняя цена равна мировой: P = 20.
Внутренний спрос: Qd = 100 − 20 = 80.
Внутреннее предложение: Qs = 20.
Импорт: M = 80 − 20 = 60.

2) После введения квоты импорт равен 10 единицам. Поэтому:
Qd − Qs = 10. (100 − P) − P = 10; 100 − 2P = 10; P = 45.
Тогда: Qd = 55; Qs = 45; M = 10.

3) До введения квоты
Излишек потребителей: $CS_0 = 1/2 \times (100 - 20) \times 80 = 3200$.
Излишек производителей: $PS_0 = 1/2 \times 20 \times 20 = 200$.
После введения квоты:
$CS_1 = 1/2 \times (100 - 45) \times 55 = 1512{,}5$.
$PS_1 = 1/2 \times 45 \times 45 = 1012{,}5$.
Следовательно, ΔCS = 1512,5 − 3200 = −1687,5; ΔPS = 1012,5 − 200 = 812,5.

Ответ:

1) P = 20, Qs = 20, Qd = 80, импорт = 60;
2) P = 45, Qs = 45, Qd = 55, импорт = 10;
3) ΔCS = −1687,5; ΔPS = 812,5.

Схема проверки

Пункт 1	**5 баллов**
Верно определена внутренняя цена P = 20	1 балл
Верно найдено внутреннее производство Qs = 20	1 балл
Верно найдено потребление Qd = 80	1 балл
Верно найден импорт 60	2 балла
Пункт 2	**5 баллов**
Верно составлено условие Qd − Qs = 10	1 балл
Верно найдена цена P = 45	1 балл
Верно найдены Qd = 55, Qs = 45 и импорт 10	3 балла

Пункт 3	**5 баллов**
Верно найден CS до и после квоты	2 балла
Верно найдено $\Delta CS = -1687{,}5$	1 балл
Верно найден PS до и после квоты	1 балл
Верно найдено $\Delta PS = 812{,}5$	1 балл
Итого	**15 баллов**

Задача 4 (10 баллов). На острове живут Боря, Володя и Коля. Каждый из них является либо рыцарем, который всегда говорит правду, либо лжецом, который всегда лжёт. Все трое одинаково оценивают наборы A, B и C и могут расположить их от лучшего к худшему. Никакие два набора не являются для них одинаково хорошими. Каждый житель сделал по два утверждения.
Боря сказал: «Мы с Володей разных типов». «Если мы с Колей разных типов, то набор B лучше набора A».
Володя сказал: «Мы с Борей одного типа». «Набор B лучше набора C».
Коля сказал: «Набор A лучше набора C». «Мы с Володей разных типов тогда и только тогда, когда набор A лучше набора B».
Определите, кто из жителей является рыцарем, а кто — лжецом. Расположите наборы A, B и C в порядке убывания предпочтительности.

Решение
Предположим, что Боря — лжец.
Тогда его первое утверждение «Мы с Володей разных типов» ложно. Значит, Боря и Володя одного типа, то есть Володя также лжец.
Но первое утверждение Володи «Мы с Борей одного типа» тогда является истинным, что невозможно для лжеца. Следовательно, *Боря — рыцарь.*
Тогда его первое утверждение истинно, поэтому *Володя — лжец.*
Второе утверждение Володи «B лучше C» ложно. Так как предпочтения строгие: $C > B$.
Предположим теперь, что Коля — лжец.
Тогда Боря и Коля разных типов. Поскольку Боря — рыцарь, из его второго утверждения следует: $B > A$. Вместе с $C > B$ получаем: $C > B > A$.
Володя и Коля при нашем предположении оба являются лжецами, поэтому утверждение «Мы с Володей разных типов» ложно.
Утверждение «A лучше B» также ложно. Следовательно, высказывание Коли: «ложь тогда и только тогда, когда ложь» является истинным.
Но Коля предполагался лжецом. Получили противоречие.
Значит, Коля — *рыцарь.*
Из первого утверждения Коли: $A > C$. С учётом $C > B$ получаем: $A > C > B$.

Ответ: Боря и Коля — рыцари, Володя — лжец.
Порядок предпочтений: $A > C > B$.

Схема проверки

Определение типов жителей	**6 баллов**
Корректно доказано, что Боря рыцарь	2 балла
Корректно доказано, что Коля рыцарь	2 балла
Корректно доказано, что Володя лжец	2 балла
Определение предпочтений	**4 балла**
Из ложности второго утверждения Володи верно получено C > B	1 балл
Из истинности первого утверждения Коли верно получено A > C	1 балл
Записан правильный итоговый порядок A > C > B	2 балла
Итого	**10 баллов**