

## Олимпиада школьников «Высшая проба»

Решения и критерии проверки

8 класс

### Задание 1. «Призовые купоны»

Приобретая в марте товар на сумму  $x$ , покупатель получает купоны на сумму  $0.3x$ , которая и является размером скидки, если купоны будут полностью использованы. Если купоны используются не полностью, то покупатель мог бы уменьшить сумму мартовской покупки при неизменном размере скидки на апрель и, соответственно, неизменной доле скидки от апрельской покупки  $z$ . Поэтому далее можно считать, что купоны расходуются полностью. Тогда доля апрельской покупки, которую можно оплатить купонами, составляет  $z = 0.3x/y$ .

С учетом апрельской покупки на сумму  $y$  скидка должна составить не больше  $0.12(x + y)$ . Так как по требованию руководства торговой сети  $0.3x \leq 0.12(x + y)$ , то  $y \geq 1.5x$ . При неизменном  $x$  доля  $z$  максимальна при минимальном  $y$ . Следовательно,  $y = 1.5x$  (это же соотношение можно было получить, если заметить, что в неравенстве  $0.3x \leq 0.12(x + y)$  при максимальном  $z$  должно достигаться равенство). Таким образом,  $z$  будет максимальна в случае, если апрельская покупка в 1.5 раза больше мартовской, и тогда  $z = 0.3x/1.5x = 0.2$ . **Ответ:** 20%.

#### Критерии проверки:

- Высказана и объяснена идея равенства суммы купонов за март доле скидки в апреле  $0.3x = zy$  — **10 баллов**
- Высказана и объяснена идея равенства суммы купонов общей скидке за март и апрель:  $0.3x = 0.12(x + y)$  — **10 баллов**
- На основании вычислений и объяснения найдена максимальная доля апрельской покупки, оплаченная купонами (20%) — **5 баллов**
- За корректное решение задачи с заменой  $x$  и  $y$  на конкретные числа **снималось 10 баллов**

## Задание 2. «Секретное слово»

### Решение и критерии проверки:

За первый пункт задачи можно было получить максимально 15 баллов, а за второй — 10 баллов. За каждую из перечисленных идей участник мог получить максимальный балл, указанный в скобках. При недостаточном раскрытии идеи балл мог быть снижен: чем хуже была раскрыта идея, тем меньше баллов за нее выставлялось.

1.
  - (15 баллов) Фирма может в некоторой степени отделить одни типы покупателей от других. Например, кодом из лифта будут пользоваться именно те, кто живет в многоквартирных домах, а не в таунхаусах, а кодом «VK» — те, кто пользуется соцсетью ВКонтакте, а не, например, Одноклассники (множества пользователей этих соцсетей не совпадают). Это может быть использовано фирмой с рыночной властью для ценовой дискриминации, т.е. продажи одного и того же блага по различной цене разным группам покупателей, и для повышения тем самым прибыли.
  - (15 баллов) Частота использования кода может служить индикатором эффективности рекламы или метода распространения: например, высокая частота использования слова «LIFT» будет говорить о высокой эффективности рекламы в лифте.
  - (5 баллов) Если фирма сообщила секретное слово своему клиенту после того, как он что-то купил у нее, это повысит вероятность, что клиент вернется в эту фирму и вновь что-то у нее купит.
  - (5 баллов) Секретное слово имеет тот же эффект, что и любая другая скидка (эффект скидки). Покупатель с большей вероятностью купит товар, если он продается по (якобы) сниженной, а не регулярной цене.
  - (5 баллов) Секретное слово, в отличие от, например, дисконтной карты, нельзя случайно оставить дома перед походом в магазин: оно всегда с собой. **В сумме за этот и предыдущий пункты можно было набрать не более 8 баллов.**
  - (3 балла) Сообщив о том, что в какой-то из реклам фирмы содержится секретное слово, фирма тем самым простимулирует покупателей смотреть свою рекламу чаще и внимательнее.
  - (2 балла) Секретные слова – достаточно необычный вид рекламы, который привлекает к себе внимание с точки зрения психологии. Он позволяет человеку, который его узнал, почувствовать себя в некоторой степени особенным, включенным в особый круг.

2. Здесь 5 баллов выставлялось за идею о легкости запоминания слов (первый пункт в списке ниже), и еще 5 баллов ставилось за любое объяснение, почему возможность подбора слова людьми не отпугивает фирмы (второй или третий пункт).

- (5 баллов) Сложные коды плохо запоминаются покупателями в отличие от простых. Гораздо легче в лифте запомнить слово «LIFT», чем «A63NSF», чтобы потом использовать этот код или сообщить его другому человеку.
- (5 баллов) Несмотря на простоту слова, вряд ли масса тех покупателей, кто попытается подобрать код (и не бросит эту затею после первой неудачной попытки), будет достаточно велика, чтобы перевесить преимущество легких слов.
- (5 баллов) Подбор слова в целом не принесет фирме проблем кроме небольшого смещения типов покупателей. При этом если человек потратил силы на подбор секретного слова, он, скорее всего, воспользуется им, что принесет фирме дополнительную прибыль.

Если участник записал верные ответы для одного пункта под буквой другого пункта, за все такие ответы в данном пункте в сумме ставилось не более пяти баллов. Если текст решения не был разделен на пункты, но ответы были записаны в решении последовательно и в целом понятно, этот штраф не применялся.

### Задание 3. «В отпуск в Португалию»

Мария будет принимать решение на основании стоимости вариантов, поэтому запишем издержки всех вариантов в одной валюте (рублях). Пусть  $x$  — стоимость 1 евро в рублях. Тогда:

$$TC_1 = (3000 + 1500 + 4500) + x(850 + 500) = 9000 + 1350x$$

$$TC_2 = 103500$$

$$TC_3 = 1500x$$

Мария предпочтет все сделать сама, если выполнены следующие условия:

$$\begin{cases} TC_1 \leq TC_2 \\ TC_1 \leq TC_3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 9000 + 1350x \leq 103500 \\ 9000 + 1350x \leq 1500x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \leq 70 \\ x \geq 60 \end{cases}$$

Значит, Мария предпочтет все сделать сама, если  $x \in [60; 70]$ . **Ответ:**  $x \in [60; 70]$ .

#### Критерии проверки:

- **По 3 балла** ставилось за верную запись издержек 1 и 3 вариантов с учетом курса евро;
- **8 баллов** ставилось за запись условий, при которых Мария выберет 1 вариант;
- **8 баллов** ставилось за верное нахождение курса евро из системы неравенств;
- **3 балла** ставилось за включение границ (так как при прочих равных Мария предпочтет все сделать сама по условию задачи);
- **5 баллов снималось** за недостаточное обоснование условий, при которых Мария выберет 1 вариант;
- **10 баллов снималось** за арифметическую ошибку, существенно повлиявшую на ход решения;
- если было рассмотрено только одно верное неравенство и была верно найдена одна из границ курса евро, то за это ставилось **5 баллов**;
- за решение методом подбора без перебора всех возможных вариантов ставилось **не более 6 баллов** за всю работу.

## Задание 4. «Роботы»

### Решение и критерии проверки:

Приведем возможные рассуждения о том, почему японские работники поступают рационально, оцениваемые в полный балл (первая группа причин):

- В связи с развитием робототехники появятся новые вакансии в сфере обслуживания роботов взамен тех, что были ликвидированы. Они будут связаны с усовершенствованием техники, проверкой ее состояния, починкой. Рабочие, которые окажутся безработными из-за ликвидации рабочих мест, смогут сменить специализацию и, следовательно, получить новую работу, более востребованную в современном мире.  
Однако говорить о переквалификации работников, не упомянув о вакансиях именно в сферах, появившихся в связи с развитием робототехники, некорректно. Безработные, появившиеся из-за структурных изменений в экономике, увеличат предложение труда (при неизменном количестве рабочих мест), что в свою очередь приведет к снижению равновесной заработной платы. Для большинства работников данная ситуация нежелательна. Именно поэтому требуется привести аргументы, связанные с увеличением спроса на труд.
- Повсеместное внедрение робототехники приведет к увеличению производительности труда и капитала. Это можно рассматривать как сдвиг кривой долгосрочного предложения вправо. В долгосрочной перспективе это станет причиной роста совокупного выпуска, то есть увеличению ВВП, и снижению общего уровня цен. В совокупности эти факторы приводят к увеличению благосостояния населения, а следовательно, и отдельного работника.  
Рассуждения о росте ВВП без последовательного перехода на конкретного работника не были засчитаны за аргументированное доказательство и были оценены в **0 баллов**.
- Роботы могут начать использоваться на вредном, опасном или тяжелом производстве. В этом случае, они, действительно, станут причиной увеличения безработицы. Однако за счет данного способа их использования снизится количество человеческих жертв, улучшится состояние здоровья нации. Следовательно, вырастет продолжительность жизни, а это является одной из причин, по которым работникам выгодно создание данных роботов.
- Робототехника может не только заменить некоторых работников, но помочь другим. Так, ее использование, например, в медицине повысит точность диагностики и операций. Таким образом, она повлияет на увеличение продолжительности жизни населения, что выгодно японцам.

- Бунт на предприятии не рационален. Инициатива по созданию робототехники исходит от владельцев предприятий, на которых трудятся японцы. Отказ от работы повлечет за собой их увольнение, но не остановит процесс производства, так как один работник может быть заменен другим, который сейчас находится в поисках работы.
- Работники, которые сейчас трудятся над созданием роботов, могут максимизировать свой пожизненный доход. Работая в области, на товары которой сейчас наблюдается повышенный спрос на их труд, они зарабатывают больше, чем могли бы получать на другой работе, соответствующей их навыкам. Они могут увеличить сбережения, а в дальнейшем жить на них и/или проценты от них. Эта разница может компенсировать падение дохода, связанное с потерей рабочего места в будущем.
- Очень часто работники живут настоящим, не думая о долгосрочной перспективе. Следовательно, создавая сейчас роботов, они не предполагают, что в будущем эти роботы отнимут их работу. Для них важно только настоящее, где создание робототехники является их должностной обязанностью, за которую они получают заработную плату.
- Ликвидация рабочих мест может произойти в отраслях, не связанных с робототехникой, например, связанных с уборкой и обслуживанием. Следовательно, японцы, которые сейчас трудятся над созданием роботов, не окажутся в числе тех, чьи профессии окажутся под угрозой через 13 лет. Таким образом, их поведение рационально, так как они выполняют свои должностные обязанности, производя товар, на который сейчас наблюдается повышенный спрос.

Приведем возможные рассуждения, оцененные в половину баллов (вторая группа причин). Причины в этой группе содержат в себе спорные рассуждения, которые могут противоречить стимулам индивидуального работника:

- Роботы упрощают жизнь людей. У человека появляется больше свободного времени, так как часть или всю работу за него, какие-то монотонные действия могут делать роботы. Следовательно, больше времени появляется для самообразования, повышения квалификации или для семьи.
- Многие роботы выполняют работу точнее людей, так как они не устают. Соответственно, снижается вероятность ошибки на производстве, то есть уменьшается вероятность аварии на производстве или техногенной катастрофы, вызванной человеческим фактором.

### **Критерии проверки:**

- Аргументированно раскрыта любая одна из указанных причин первой группы — **8 баллов**;
- Аргументированно раскрыта любая другая из указанных причин первой группы — **8 баллов**;
- Аргументированно раскрыта любая третья из указанных причин первой группы — **9 баллов**;
- Аргументы в пользу государства, предпринимателей оценивались в **0 баллов**;
- Аргументы, раскрытые неполностью, или аргументы, относящиеся к второй группе, оценивались в **4 балла**.