

**Задача 1. Блиц (9–10 класс)****(12 баллов)**

В первом задании олимпиады вам предлагается коротко ответить на несколько не связанных друг с другом вопросов.

а) (4 балла) Горячо обсуждается вопрос о том, есть ли на рынке бензина страны X сговор производителей. Известно, что спрос на бензин в стране описывается уравнением  $Q = 100 - P$ , а текущая цена составляет  $P = 35$ . Функции общих издержек производителей бензина являются возрастающими. Может ли в стране X иметь место сговор производителей бензина? (Считайте, что при сговоре фирмы ведут себя как монополист.)

б) (4 балла) В отличие от соотечественников, некий гражданин страны Y потребляет только товары, произведенные в стране Y, причем только те из них, в производстве которых не используются иностранные компоненты, труд и капитал. Этот гражданин не участвует в финансовых рынках других стран. Поэтому этот гражданин заявляет, что удешевление национальной валюты страны Y ему не страшно, не приведет к удорожанию его потребительской корзины и вообще не повлияет на его благосостояние. Объясните, почему это может быть не так.

в) (4 балла) В стране А КПВ описывается уравнением  $y = 40 - x$ , а в стране В является ломаной линией, соединяющей точки (0; 40), (15; 30), (30; 15), (40; 0). В обеих странах товары  $x$  и  $y$  потребляются только пропорции  $a : 1$ . В отсутствие торговли страны максимизируют потребление товаров. При каких значениях параметра  $a > 0$  взаимовыгодная торговля между странами невозможна?

**Решение**

а) Заметим, что в точке  $P = 35$  спрос неэластичен:  $E = -\frac{35}{65}$ . Но если бы на рынке был сговор, в котором фирмы вели бы себя как монополист, цена бы находилась на эластичном участке спроса, так как монополист с возрастающими общими издержками (положительными  $MC$ ) всегда выбирает точку на эластичном участке спроса. Значит, сговора быть не может.

Можно привести тот же аргумент и не упоминая эластичность спроса как таковую. Поскольку функция выручки монополиста  $TR(Q) = Q(100 - Q)$  убывает при  $Q > 50$ , функция прибыли  $TR(Q) - TC(Q)$  также убывает (раз  $TC(Q)$  возрастают), значит  $Q = 65$  не может быть оптимальным выпуском (немного снизив выпуск, фирма увеличит прибыль). Следовательно, фирмы не ведут себя как монополист.

**Примечание:** исследования показывают, что спрос на бензин в реальной жизни как раз неэластичен (при наблюдаемых ценах): большинство оценок эластичности спроса находятся в интервале  $[-0,5; -0,1]$ . Это заставляет скептически относиться к разговорам о существовании полного сговора производителей бензина, в котором они вели бы себя как монополист. Тем не менее, возможность сговора, при котором цена ниже монопольной, остается.

б) **Объяснение 1 (через спрос):** При удешевлении национальной валюты иностранные товары подорожают. Соотечественники гражданина, потребляющие импортные товары, переключатся на отечественные товары, и цены отечественные товары также вырастут, что снизит уровень благосостояния данного гражданина.

**Объяснение 2 (через предложение):** При удешевлении национальной валюты отечественные компании будут больше экспортировать, что снизит предложение внутри страны и повысит цены на отечественные товары, что снизит уровень благосостояния данного гражданина.

в) Если альтернативные издержки в двух странах в отсутствие торговли не равны, взаимовыгодная торговля возможна: нужно увеличить производство товара *икс* в стране с меньшими альтернативными издержками и уменьшить его производство в стране с большими альтернативными издержками. Это увеличит суммарное производство товара *игрек* при том же производстве товара *икс*. Так мы попадем в точку на суммарной КПВ. Затем можно сдвинуться по суммарной КПВ вправо, пока мы не придем в точку, где производство обоих товаров больше, чем в первоначальной точке. Прирост производства обоих товаров можно распределить между странами, и обеим странам станет лучше.

Если же альтернативные издержки в отсутствие торговли равны, мы уже находимся в точке на суммарной КПВ стран. (Здесь важно, что альтернативные издержки в каждой из стран не являются убывающими.) Поэтому прирост производства обоих товаров невозможен, а вместе с ним невозможна и взаимовыгодная торговля.

Рассчитаем, при каком  $a$  альтернативные издержки в двух странах в отсутствие торговли равны. В стране А альтернативные издержки постоянны и равны 1. В стране В КПВ состоит из трех участков, альтернативные издержки на которых равны  $2/3$ , 1,  $3/2$ . Значит, альтернативные издержки равны, если в отсутствие торговли страна В производит на среднем участке КПВ, уравнение которого  $y = 45 - x$ . Страна В тогда должна потреблять товары в пропорции  $a : 1 = x/y = x/(45 - x)$ , что при  $x \in [15; 30]$  принимает значения от  $1/2$  до 2.

**Ответ:** при  $a = [1/2; 2]$ .

**Примечание:** границы включаются, так как несмотря на то, что в точках излома альтернативные издержки не определены, легко видеть, что если страна В изначально производит в точке излома, любое перераспределение производства *икс* между странами снизит суммарное производство товара *игрек*.

### *Схема проверки*

а) Любое корректное обоснование отсутствия сговора (через оценку эластичности спроса или индекса Лернера; указание на действие монополиста на эластичном участке кривой спроса; указание на убывание выручки в окрестности  $Q = 65$ ; сопоставление предельного дохода и предельных издержек) — 4 балла.

- б) • Любое корректное обоснование влияния удешевления национальной валюты на гражданина со всеми необходимыми логическими переходами (со стороны спроса: через рост спроса на товары-заменители иностранных товаров/товаров с иностранными компонентами/трудом/капиталом; через предложение: увеличение экспорта, соответственно, снижение предложения экспортируемых потребительских товаров на внутреннем рынке) — 4 балла.
- Пропуск одного логического перехода во в целом правильной цепочке - минус — 1 балл.

- в)
- обоснование идеи о невозможности взаимовыгодной торговли при равенстве альтернативных издержек товаров в странах А и В — 2 балла.
  - корректный расчет /обоснование значений/значения параметра  $a$  — 2 балла.
  - В любом пункте арифметическая ошибка — минус 1 балл за пункт

**Задача 2. Ассорти неэффективностей****(12 баллов)**

В учебниках экономики, как правило, перечисляется несколько видов «провалов рынка»: недостаток конкуренции, внешние эффекты (экстерналии), недостаток общественных благ, информационная асимметрия. То, как каждая из этих причин приводит к неэффективности, можно объяснить по-разному (и зачастую это даже делается в разных главах учебника), но в этой задаче мы обсудим, как эти явления связаны между собой. В пунктах задачи приведены мнения вымышленных экономистов. Согласны ли вы с ними? Объясните вашу точку зрения, опираясь на стандартные экономические модели и приводя графические иллюстрации там, где они помогают лучше понять ваш аргумент.

а) (3 балла) Экономист А. считает, что проблема недостатка общественных благ имеет те же корни, что и неэффективность, вызванная экстерналиями.

б) (3 балла) Экономист Б. считает, что если бы не было информационной асимметрии, то потерь благосостояния, вызванных монополизацией рынка, можно было бы избежать.

в) (3 балла) Экономист В. считает, что монополия в стандартной модели не производит общественно оптимальный объем выпуска, потому что имеет место своего рода внешний эффект.

г) (3 балла) Экономист Г. считает, что фирмы на олигополистическом рынке могут недополучать максимально возможную прибыль, потому что накладывают внешние издержки друг на друга.

**Решение**

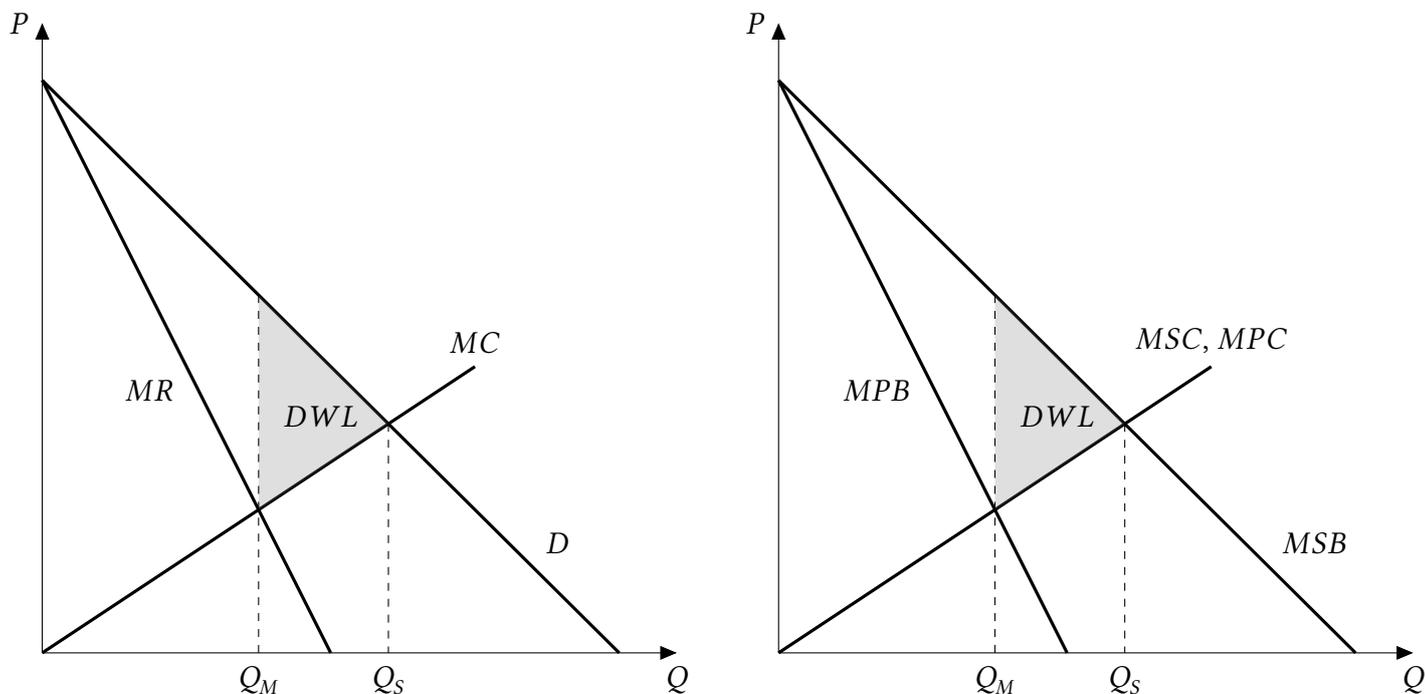
а) Утверждение экономиста А верно. Общественные блага — частный случай положительного внешнего эффекта. Финансируя общественные блага, потребитель не учитывает, что оказывает влияние и на других потребителей (создает для них выгоду), так как общественные блага неисключаемые. Из-за этого типичной проблемой является недопроизводство общественных благ — ровно то, что предсказывает теория положительных экстерналий.

б) Утверждение экономиста Б верно. В стандартной модели монополист назначает одинаковую цену за все единицы товара, потому что не знает, сколько каждый потребитель готов заплатить за каждую единицу (имеет место асимметрия информации). Если бы монополист обладал этой информацией, то он продавал бы каждую единицу ровно по той цене, которую за нее готовы заплатить (такое ценообразование известно как совершенная ценовая дискриминация — в обычном случае она монополисту недоступна), и смог бы продать в том числе те единицы, которые в стандартной ситуации не продаются. Весь излишек в данном случае достался бы монополисту, однако объем продаж соответствовал бы совершенной конкуренции и потерь благосостояния (DWL) бы не было.

*Альтернативное решение.* При симметрии информации государство знает функцию издержек монополиста и может назначить потолок цены, которая сложилась бы при совершенной конкуренции фирм с такой функцией издержек. Тогда потерь благосостояния (DWL) не будет и излишек потребителя может быть положительным.

Баллы за такое решение выставлялись, только если был приведен *конкретный пример* государственного регулирования, например, введение потолка цен на уровне совершенной конкуренции. Без конкретного примера решение считается неполным.

в) Принимая решение о выпуске, монополист сравнивает свои  $MR$  и  $MC$ . Однако дополнительная выгода потребителей больше, чем  $MR$  продавца. Как видно из графика, ситуацию можно представить в виде стандартной проблемы недопроизводства блага при положительном внешнем эффекте.



г) Верно. Например, в олигополиях, где фирмы конкурируют по объему выпуска, каждая фирма, производя дополнительную единицу продукции, не учитывает, что рыночная цена снижается и для других фирм. Это не что иное, как отрицательная экстерналия, которая приводит, как и положено, к слишком большому объему производства (по сравнению с той ситуацией, когда решение принимал бы монополист без этого внешнего эффекта). Из-за этого суммарная прибыль фирм меньше максимально возможной. (Хотя, надо сказать, для потребителей наличие такой экстерналии выгодно.)

### Схема проверки

- Во всех пунктах 3 балла ставится за полностью верное объяснение.
- Верный ответ без полного объяснения не оценивается.
- Если в пункте приведено полностью верное рассуждение, однако сделан неверный вывод и написано, что экономист неправ, за пункт ставился 1 балл.

Дополнительные комментарии:

б) *Для альтернативного решения.* Решение без конкретного примера государственного вмешательства и указания, в каком размере должна быть назначена цена или выдана субсидия, считается неполным и оценивается в 0 баллов.

в) Если указано, что фирма максимизирует свою прибыль, *не заботясь о благосостоянии потребителей*, но не указано, в чем именно заключается внешний эффект

на потребителей, ставился 1 балл. Если при этом сделан вывод, что высказывание неверно, пункт оценивается в 0 баллов.

Если указано только, что монополист максимизирует прибыль, но не указано, что он не заботится об общественном благосостоянии или излишке потребителей, то ставится 0 баллов.

За другие неполные ответы ставится 0 баллов.

г) Если не указано стратегическое взаимодействие и в чем именно заключается внешний эффект, ставится 0 баллов.

Идеи о дополнительных расходах на рекламу, получение информации и т. п. без описания стратегического взаимодействия и сути внешнего эффекта не оцениваются.

### Задача 3. Субсидия в условиях недостатка данных (12 баллов)

В региональном этапе олимпиады вы решали задачу, в которой вам предлагалось найти ставку субсидии, которая приведет к восстановлению изначального равновесия на рынке после шока предложения. Для нахождения этой ставки вам была дана эластичность предложения в точке равновесия, но в жизни такая информация не всегда доступна тем, кто проводит экономическую политику.

Рассмотрите снова рынок товара  $X$ , спрос и предложение на котором в любой момент времени описываются линейными функциями. Изначально равновесная цена равна 40, а выпуск — 20. Из-за пандемии нарушились цепочки поставок, и предложение товара упало. Цена повысилась до 50, а выпуск сократился до 10.

Министерство экономики считает правильным ввести субсидию *в процентах от цены потребителя*, чтобы цена для потребителя опустилась обратно до 40. (Субсидия выплачивается производителю.) Вы — сотрудник министерства, которому нужно рассчитать ставку этой субсидии. Вы знаете только то, что описано выше, а также из опроса экспертов знаете, что коэффициент эластичности предложения по цене в новой точке равновесия ( $P = 50$ ,  $Q = 10$ ) лежит на отрезке от 1 до 10.

а) (6 баллов) Определите минимальную ставку субсидии  $s$  в процентах от цены потребителя, после введения которой цена для потребителя *гарантированно* опустится на уровень *не выше* 40.

б) (2 балла) Определите возможные значения равновесного выпуска, если будет введена субсидия по ставке  $s$ , найденной вами в пункте а).

в) (4 балла) Определите возможные значения расходов на выплату субсидии, если будет введена субсидия по ставке  $s$ , найденной вами в пункте а).

#### Решение

а) Восстанавливая функцию спроса по двум точкам  $P = 50$ ,  $Q = 10$  и  $P = 40$ ,  $Q = 20$ , получаем  $Q_d = 60 - P$ .

Пусть новая (после падения) функция предложения есть  $Q = cP - d$ . Предложение точно проходит через точку  $P = 50$ ,  $Q = 10$ , поэтому  $10 = 50c - d$ ,  $d = 50c - 10$ , так что

$$q_1 = cP + 10 - 50c$$

Эластичность предложения в данной точке равна

$$E = c \frac{P}{Q} = c \frac{50}{10} = 5c.$$

По условию,  $E \in [1; 10]$ , откуда  $c \in [0,2; 2]$ .

В результате введения процентной субсидии кривая предложения поворачивается:  $q_2 = c \cdot s \cdot P - d$ , где  $s$  — то, во сколько раз цена производителя больше цены потребителя при введении субсидии.

Функция предложения должна пройти через точку  $Q = 20$ ,  $P = 40$ , или ниже, откуда

$$20 \leq c \cdot s \cdot 40 - d = c \cdot s \cdot 40 + 10 - 50c.$$

$$s \geq \frac{10 + 50c}{40c} = \frac{1}{4c} + \frac{5}{4}$$

Нам нужно найти минимальное значение  $s$ , при котором данное неравенство выполняется для всех  $c \in [0,2; 2]$ . Правая часть убывает по  $c$ , поэтому неравенство выполнено для всех  $c \in [0,2; 2]$  при *наименьшем*  $c$  из этого отрезка,  $c = 0,2$ . Значит, искомый минимальный коэффициент субсидии есть

$$s_{min} = \frac{1}{4 \cdot 0,2} + \frac{5}{4} = 1,25 + 1,25 = 2,5.$$

Значит, искомая ставка субсидии есть  $s - 1 = 1,5$ .

**Ответ:** 150 %.

**Примечание:** Значение  $c = 0,2$  соответствует минимальной эластичности  $E = 1$ . До того, что нужно брать минимальную эластичность, можно додуматься на основе экономической интуиции. Действительно, нам нужно увеличить выпуск, а эластичность предложения как раз и есть параметр, который показывает, насколько легко фирмы готовы увеличить выпуск при увеличении цены. Чем меньше эластичность, тем меньше фирмы готовы увеличивать выпуск, и тем хуже ситуация для нас. Нам нужно, чтобы субсидия сработала даже в худшем случае, и поэтому нужно рассчитывать субсидию исходя из минимальной эластичности.

б) Найдем новое равновесие после введения субсидии по ставке 150 %.

$$60 - P = 2,5cP - 50c + 10,$$

откуда  $P = 20 + \frac{30}{2,5c+1}$ ,  $Q = 60 - P = 40 - \frac{30}{2,5c+1}$ .  $Q$  монотонно возрастает по  $c$ , поэтому максимальное  $Q$  соответствует максимальному  $c$ , а минимальное  $Q$  соответствует минимальному  $c$ . При  $c = 0,2$   $Q = 20$ , при  $c = 2$   $Q = 35$ .

**Ответ:**  $Q \in [20; 35]$ .

в) Возможен долгий вывод расходов в зависимости от эластичности или коэффициента  $c$ , но это не требуется.

Будем рассматривать расходы на выплату субсидии как функцию от  $Q$ . Эти расходы равны

$$S = 1,5 \cdot P \cdot Q = 1,5 \cdot (60 - Q)Q.$$

Нам нужно лишь найти максимальное и минимальное значение этой квадратичной функции на отрезке  $[20; 35]$ .

Ветви параболы направлены вниз, поэтому максимум достигается в вершине  $Q^* = 30 \in [20; 35]$ . Максимальное значение расходов на выплату субсидии составляет  $1,5 \cdot 30^2 = 1350$ . В силу симметричности параболы, минимальное значение достигается в более далеком от вершины конце отрезка, то есть при  $Q = 20$ ; оно равно  $1,2 \cdot 40 \cdot 20 = 1200$ .

**Ответ:**  $S \in [1200; 1350]$ .

**Примечание:** если ошибочно предположить, что минимум и максимум расходов достигаются при крайних значениях  $Q$ , то можно прийти к неверному ответу  $[1200; 1312,5]$ .

### Схема проверки

а) Всего за пункт — 6 баллов.

- Построение функции спроса — 1 балл.
- Построение функции предложения — 1 балл.
- $q_1 = cP + 10 - 50c$  или другое полное описание возможных функций предложения — 1 балл.
- Аналитическое введение субсидии — 1 балл.
- $s = \frac{1}{4c} + \frac{5}{4}$ ,  $c \in [0,2; 2]$  — 1 балл.
- Идея о том, что надо брать минимальное  $c$  — 1 балл.

б) Всего за пункт — 2 балла.

- Нахождение  $q_{min} = 20$  — 1 балл.
- Нахождение  $q_{max} = 35$  — 1 балл.

в) Всего за пункт — 4 балла.

- Нахождение  $S_{min} = 1200$  — 1 балл.
- Нахождение  $S_{max} = 1350$  — 3 балла.

**Задача 4. Индекс  $HH$** **(12 баллов)**

Для измерения степени рыночной концентрации часто используется индекс Херфиндаля–Хиршмана, равный сумме квадратов долей продаж всех компаний на рынке:

$$HH = s_1^2 + \dots + s_n^2,$$

где  $n$  — общее число фирм на рынке, а  $s_i$  — доля фирмы  $i$ ,  $i = 1, \dots, n$ . Чем выше значение индекса  $HH$ , тем более концентрирован рынок. Например, максимально возможное значение индекса достигается при монополии и равно 1.

а) (3 балла) Одна компания ушла с рынка, объемы выпуска остальных компаний при этом не изменились. В какую сторону может измениться индекс  $HH$  после этого?

б) (1 балл) Две компании решили объединиться, объемы выпуска остальных компаний при этом не изменятся, а объем выпуска объединенной компании равен сумме объемов выпуска объединившихся компаний. В какую сторону может измениться индекс  $HH$ ?

в) (8 баллов) Может ли индекс  $HH$  быть равен 0,4 на рынке, на котором доля продаж самой крупной компании не превосходит 10%? Если да, то приведите пример, указав доли продаж каждой фирмы. Если нет, то докажите.

**Решение**

а) Индекс Херфиндаля–Хиршмана может измениться в любую сторону. Рассмотрим случай трех фирм, доли продаж которых равны 0,1; 0,1 и 0,8 соответственно. В этом случае  $HH = 0,66$ . Если с рынка уйдет фирма с долей продаж 0,1, то  $HH$  увеличится и станет равным  $\frac{1}{81} + \frac{64}{81} = \frac{65}{81} > \frac{2}{3} > 0,66$ . Если с рынка уйдет фирма с долей продаж 0,8, то  $HH$  уменьшится и станет равным  $0,25 + 0,25 = 0,5$ . Индекс Херфиндаля–Хиршмана может также остаться точно таким же. В качестве примера рассмотрим 4 фирмы с долями продаж  $\frac{1}{2}, \frac{1}{6}, \frac{1}{6}, \frac{1}{6}$ . При такой структуре рынка индекс  $HH$  равен  $\frac{1}{4} + 3 \cdot \frac{1}{36} = \frac{1}{3}$ . Если уйдет фирма с долей продаж  $\frac{1}{2}$ , то  $HH = 3 \cdot \frac{1}{9} = \frac{1}{3}$ .

б) Пусть на рынке были фирмы с долями продаж  $s_1, \dots, s_n$ , причем первая и вторая фирмы решили объединиться. Тогда до объединения

$$HH_0 = s_1^2 + \dots + s_n^2,$$

а после объединения

$$HH_1 = (s_1 + s_2)^2 + s_3^2 + \dots + s_n^2.$$

Раскрыв квадрат суммы в выражении для  $HH_1$ , увидим, что

$$HH_1 - HH_0 = 2s_1s_2 > 0,$$

то есть индекс  $HH$  в результате объединения фирм увеличивается.

в) Так как  $s_1 + \dots + s_n = 1$  и для любого  $i$  верно  $s_i \leq 0,1$ , то имеем:

$$HH = \sum_{i=1}^n s_i^2 \leq \sum_{i=1}^n (s_i \cdot 0,1) = 0,1 \cdot \sum_{i=1}^n s_i = 0,1 < 0,4,$$

поэтому индекс  $HN$  не может равняться 0,4.

### Схема проверки

а) +1 балл за пример, в котором  $HN$  увеличивается после ухода фирмы;

+2 балла за пример, в котором  $HN$  уменьшается после ухода фирмы.

Рассмотрение случая, в котором  $HN$  не изменяется, не влияет на оценку, поскольку данный случай является в некотором смысле вырожденным.

Общие правильные рассуждения без конкретного примера («большая фирма уходит, следовательно, индекс  $HN$  может уменьшиться») приносят не более 1 балла за пункт.

Утверждения без доказательства не оцениваются.

б) За правильное доказательство ставится 1 балл. При наличии ошибок балл не ставится.

в) Большинство участников олимпиады решало данный пункт с помощью слияний и разделений фирм, отмечая, что по пункту б) при слиянии индекс  $HN$  увеличивается. При такой схеме решения корректное рассмотрение частного случая 10 фирм, доля каждой из которых равна 0,1, приносило 1 балл. Если дополнительно присутствовало рассуждение про разделение фирм, уменьшающее индекс  $HN$ , но при этом было упущено, что не всякую рыночную конфигурацию можно получить разделением фирм (например, 11 одинаковых фирм не получить разделением из 10 одинаковых фирм), то такое решение претендовало на 3 балла из 8. Аналогично в 3 балла оценивалось доказательство утверждения для других широких, но неполных множеств случаев.