



11 класс

10 апреля 2020 года

Время написания – 240 минут

Количество задач – 4

Сумма баллов – 120

## Заключительный этап Московской олимпиады школьников – 2021 ПО ЭКОНОМИКЕ

Все задачи требуют записи подробного решения. Все действия в решении должны быть обоснованы. Все утверждения, содержащиеся в решении, должны быть либо общеизвестными (стандартными), либо логически следовать из условия задачи или из предыдущих рассуждений.

Все неизвестные факты, не следующие тривиально из условия, должны быть доказаны. Не пропускайте ходы в решении: жюри может ставить баллы за любые корректно выполненные действия, даже если вам они кажутся малозначительными. Если в решении есть противоречащие друг другу суждения, то они не будут оценены, даже если одно из них верное.

Старайтесь излагать свои мысли чётко, писать разборчиво. Зачёркнутые фрагменты не будут проверены. Если вы хотите, чтобы зачёркнутая часть была проверена, явно напишите об этом в работе. Всякий раз чётко обозначайте, где начинается решение каждого пункта задачи. Перед началом решения пункта (а) можно выписать общую часть, подходящую для всех пунктов, и дальше ссылаться на неё.

Если не сказано иного, считайте все единицы товаров, ресурсов и активов во всех задачах бесконечно делимыми.

Удачи!

### Математическая справка

$$\sqrt{2/3} \approx 0,816, \quad \sqrt{2} \approx 1,41.$$

Максимум функции вида  $ax - bx^3$  достигается в точке  $x^* = \sqrt{\frac{a}{3b}}$ .

$$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}; \quad (\ln x)' = \frac{1}{x}.$$

## Задача 1. «Вакцинация» (30 баллов)

В некоторой стране началась вспышка очень заразной и страшной инфекционной болезни. Медицинская лаборатория разработала вакцину против этой болезни и государство раздумывает, каким образом провести вакцинацию населения: сделать вакцинацию добровольной, обязательной для всех жителей или ввести налог для «антипрививочников» (тех, кто отказался от вакцины).

Вероятность заразиться этой жуткой болезнью зависит от количества вакцинированного народа: чем больше доля вакцинированного населения, тем ниже шанс заразиться. Пусть  $p(x)$  – вероятность заболеть, если человек не вакцинирован;  $x$  – доля вакцинированного населения. Вакцинированный человек не болеет и никого не может заразить. Предельные издержки производства вакцины равны нулю, а сама вакцина предоставляется жителям бесплатно.

Численность населения страны равна (одной условной) единице. Каждый житель имеет функцию полезности:  $U(x) = -p(x) \cdot d - k$ , где  $d$  – потеря здоровья вследствие болезни, а  $k$  – альтернативные издержки времени, потраченного на ожидание в очереди за вакциной (если житель решил вакцинироваться). Допустим,  $p(x) = 1 - x$ , а  $0 < 2 \cdot k < d$ .

**(а)** Чему равна полезность жителя, который решил не вакцинироваться? Чему равна полезность жителя, который вакцинировался? Какая доля жителей  $x^*$  будет вакцинирована при добровольной вакцинации? [Подсказка: при добровольной вакцинации жителям безразлично вакцинироваться или нет.] Чему равно общественное благосостояние при добровольной вакцинации?

**(б)** Теперь государство проводит обязательную поголовную вакцинацию. Чему равно общественное благосостояние при обязательной вакцинации?

**(в)** Принимая решения о количестве вакцинированных, государство желает максимизировать общественное благосостояние. Найдите общественно оптимальное количество вакцинированных людей  $x'$ . Чему равно общественное благосостояние при таком подходе?

**(г)** Как соотносятся размеры общественного благосостояния в предыдущих трех пунктах?

**(д)** Допустим, государство может взимать налог со ставкой  $t$  (в ден.ед.) с тех, кто отказывается от вакцинации. Чему должна быть равна ставка такого налога, чтобы достичь общественно оптимального результата путем добровольной вакцинации?

## Задача 2. Блиц по экономике инноваций (20 баллов)

На заключительном этапе Всероссийской олимпиады школьников по экономике 2021 года участникам предлагалось решить несколько заданий в формате блица. Мы решили использовать этот формат и просим вас ответить на несколько вопросов, посвященных экономической стороне инновационной деятельности.

**(а)** Инновационная активность фирм во многом зависит от рыночной структуры и уровня конкуренции в отрасли. Как вы думаете, какой вид имеет зависимость инновационной активности от уровня конкуренции: положительную, отрицательную или немонотонную (U-образную или П-образную)? При аргументации своего ответа сравните стимулы для инноваций и возможности фирм при различных уровнях конкуренции.

**(б)** Защита прав интеллектуальной собственности является обязательным условием для инноваций, технологического прогресса и создания нематериальных благ. Их защита может принимать разные формы: патенты, авторское право, ноу-хау и т.п. Все они отличаются друг от друга длительностью и границами защиты прав. Например, патент на изобретение имеет длительность в 20 лет, но довольно широкие границы защиты, а авторское право длится более 70 лет, но имеет очень узкие границы защиты. Объясните, почему патенты чаще используются для защиты прав в области материального производства и технологий, а авторское право больше применимо к созданию нематериальных благ и творческой деятельности?

**(в)** В большинстве стран программное обеспечение и программные продукты сейчас находятся под защитой авторского права. Однако в последние годы все большее количество программных продуктов в США переходят на использование патентов. В Евросоюзе до сих пор идут споры о том, какая форма защиты прав интеллектуальной собственности должна быть применена к цифровым благам. Объясните, в чем заключается сложность в определении наиболее подходящей формы защиты прав интеллектуальной собственности относительно программных продуктов.

### Задача 3. Реклама как сигнал качества (30 баллов)

Фирма-монополист запускает на рынок новый товар. Данный товар для потребителей является товаром скрытой полезности, т.е. потребительская ценность товара не известна до момента покупки. Допустим, за потребительскую ценность отвечает качество товара. Фирма же достоверно знает, товар какого качества она производит. Удельные издержки производства товара низкого качества равны  $3\$$ , а высокого качества  $5\$$ . На рынке есть  $N$  жителей, каждый из которых желает приобрести максимум одну единицу товара. За товар высокого качества потребители готовы заплатить максимум  $10\$$ , а за товар низкого качества  $5\$$ . Потребители и фирма живут два периода, а товар потребляется за один период времени. Качество товара не меняется в течение обоих периодов. Если потребитель приобретает товар в первом периоде, он узнает настоящее качество товара и во втором периоде принимает решение о покупке, владея всей информацией. Общая ставка дисконтирования во втором периоде равна  $0 < \delta < 1$  (то есть  $X$  рублей во втором периоде соответствуют  $\delta X$  рублей в первом периоде).

Фирма понимает, что из-за наличия асимметрии информации потребители не станут платить  $10\$$  за товар, чье качество им неизвестно. Поэтому фирма решает запустить широкомасштабную рекламную кампанию. Сама реклама ничего не может сказать о качестве товара, однако размер рекламных расходов может служить потребителям сигналом о качестве товара (в экономике такая рекламная стратегия называется «money burning».)

**(а)** Объясните, почему размер рекламных расходов в начале первого периода может помочь потребителям отличить фирму с высококачественным товаром от фирмы с низкокачественным товаром? [Подсказка: сравните поведение потребителей во втором периоде в случае низкокачественного и высококачественного товара.]

*Если в первом периоде низкокачественная фирма желает притвориться высококачественной, то она должна потратить на рекламную кампанию  $A\$$ . Если высококачественная фирма желает убедить потребителей в качестве своего товара, то она должна потратить на рекламу  $\alpha A\$$ , где  $\alpha \in (0,1)$ . [Высококачественной фирме рекламировать товар высокого качества легче.] Если фирма не рекламирует, то она автоматически воспринимается потребителями как низкокачественная.*

**(б)** Какую прибыль получит низкокачественная фирма, если она будет притворяться высококачественной? Какую прибыль получит низкокачественная фирма, если она станет притворяться высококачественной?

**(в)** Какую прибыль получит высококачественная фирма, если она будет притворяться низкокачественной? Какую прибыль получит высококачественная фирма, если она пожелает провести рекламную кампанию?

**(г)** Найдите все значения рекламных расходов  $A$ , при которых высококачественная фирма может достоверно отличить себя.

**(д)** Как равновесное значение  $A$  зависит от ставки дисконтирования? Почему?

**(е)** Почему в данной задаче условие  $\alpha \in (0,1)$  является ключевым?

На следующей странице имеется другая задача

#### Задача 4. Пенсия сеньора Петрушки (40 баллов)

Наставник графа Вишенки сеньор Петрушка поделил всю свою жизнь на два периода: рабочий и пенсионный. Во время рабочего периода жизни часть его трудового дохода уходит на текущее потребление  $c_1$ , а другая часть превращается в сбережения  $b$ . Сеньор Петрушка понимает, что, будучи старым, он уже не сможет работать и поэтому важно отложить часть заработанных денег на будущее. Сеньор Горошек предложил сеньору Петрушке разместить эти денежные средства в банке сеньора Помидора, чтобы к моменту выхода сеньора Петрушки на пенсию его сбережения увеличились на  $r$  процентов.

Пусть уровень потребительских цен неизменен и равен единице в обоих периодах, ставка заработной платы также фиксирована и равна  $w$ . Межвременная функция полезности сеньора Петрушки имеет вид:  $U(c_1, c_2, l) = 2\sqrt{c_1} + \ln c_2 - l$ , где  $c_1$  – потребление сеньора Петрушки во время рабочего периода жизни,  $c_2$  – его потребление на пенсии, а  $l$  – предложение труда сеньора Петрушки во время рабочего периода.

(а) Для финансирования расходов графини Вишни обязали всех жителей платить налог с трудового дохода по ставке  $t$  (в процентах). Запишите два бюджетных ограничения сеньора Петрушки: для рабочего и пенсионного периодов жизни. Найдите межвременное бюджетное ограничение.

(б) Найдите оптимальные уровни потребления в обоих периодах жизни сеньора Петрушки и его функцию предложения труда.

(в) Найдите уравнение кривой Лаффера. Какую ставку налога  $t$  должны выбрать Графини Вишни, чтобы добиться максимальных налоговых сборов?

(г) Кузен Барон Апельсин предложил Графиням Вишням облагать налогом не только трудовой доход, но и процентный доход. Как изменится межвременное бюджетное ограничение сеньора Петрушки?

(д) Запишите уравнение кривой Лаффера с учетом налога на процентный доход. Какая ставка налога обеспечит Графиням Вишням наибольшие налоговые сборы?