



**ОТКРЫТЫЙ ЧЕМПИОНАТ  
ШКОЛ ПО ЭКОНОМИКЕ**  
МГУ имени М.В.Ломоносова

Московский государственный университет  
имени М.В.Ломоносова

Экономический факультет  
МГУ имени М.В.Ломоносова



При поддержке Правительства Москвы

# **Открытый чемпионат школ по экономике**

## **Задания индивидуального тура**

### **Задача №3**

#### **Условие задачи**

Король сказочного города М решил проложить камнем тропинки, за многие годы протоптанные жителями. Центр сказочного города обнесён стеной с воротами. Внутри городских стен есть лишь одна лавка, продающая камни для тропинок, которая готова предоставить камень для 0,9 км тропинок, причём каждый метр тропинки обойдётся казне в 2 золотые монеты. Неподалёку от города есть каменоломня, в которой можно взять сколько угодно камней по цене в 1 золотой за метр тропинки, но доставка камней до города обойдётся ещё в 2 золотых за метр тропинки.

Король приказал Министру Дорожек, Тропинок и Прочих Путей Сообщения лично руководить процессом благоустройства, выделив ему из казны 6000 золотых.

#### **Вопросы**

- 1) Какова максимальная длина тропинок, которую Министр сможет проложить в городе в целом (в городском центре и за пределами стен), не выходя за бюджет?

Получив от Министра проект обустройства города, Король осознал, что ему не безразлично, проложена ли тропинка внутри городских стен или снаружи, т.е. для него они представляют два различных товара. Поэтому он приказал Министру написать новый проект, в котором тот отразит все возможные комбинации тропинок внутри и снаружи стен, которые можно проложить.

- 2) Изобразите на графике новый проект Министра в осях «Тропинки снаружи» - «Тропинки внутри». Какую протяжённость тропинок проложат внутри стен и

снаружи, если Король вспомнил, что любит гулять на природе, и поэтому хочет проложить внутри стен в три раза меньше тропинок, чем снаружи?

После одобрения нового проекта выяснилось, что для провоза камня через городские ворота в любую сторону необходимо заплатить стражам пошлину в 1 золотой.

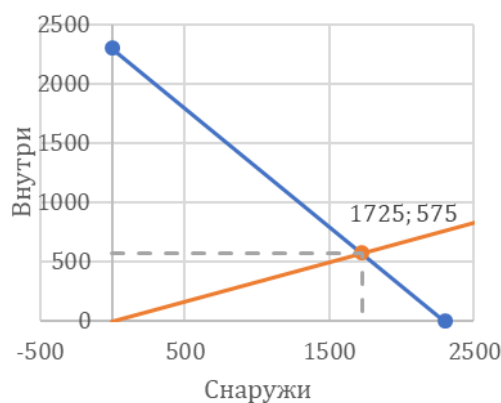
- 3) Как теперь выглядит проект благоустройства (в тех же осях, что и в п. (2))? Какую протяжённость тропинок проложат внутри стен и снаружи, если предпочтения Короля не изменились?

### Решение

- 1) Камни, купленные внутри города, обходятся казне в 2 з/м, а на каменоломне – в 3 з/м. Для того, чтобы проложить как можно больше, надо купить максимальное количество дешёвых камней (900 м, 1800 з), и остальные деньги потратить на дорогие камни (4200 з => 1400 м). Итого проложим 2300 м дорог.

- 2) Главное, что нужно понять из условия – Король просит построить КПВ города в терминах «Тропинки снаружи» - «Тропинки внутри». Заметим, что стоимость тропинок не зависит от того, проложены они внутри стен или снаружи, т.е. альтернативная стоимость каждой тропинки постоянна и равна 1. Тогда КПВ задаётся уравнением  $V + C = 2300$ , где  $V$  – длина тропинок внутри стен,  $C$  – снаружи, а 2300 м – ранее найденная максимально достижимая суммарная длина тропинок.

С учётом предпочтений Короля Министр прикажет проложить  $V = 2300/4 = 575$  м и  $C = 3V = 1725$  м.



3) Теперь стоимость тропинок внутри и снаружи может отличаться.

Начнём с максимальной длины тропинок снаружи, т.е. точки, в которой весь бюджет идёт на тропинки внутри. Первые 900 м тропинок обойдутся в 1800 золотых, что оставляет 4200 золотых в казне. В отличие от пункта 1, каждый следующий метр будет стоить уже не 3, а 4 золотых из-за пошлины, т.е. мы сможем проложить ещё 1050 м тропинок. Итого будет проложено 1950 м внутри стен. Для построения КПВ начнём наращивать число тропинок вне стен. Мы можем отказаться от тропинок за 2 золотых в пользу тропинок за 3 золотых ( $AC_C = 3/2$ ) или от тропинок за 4 золотых в пользу тропинок за 3 золотых ( $AC_C = 3/4$ ). Очевидно, что в первую очередь мы проложим тропинки с более низкой альтернативной стоимостью, т.е. наклон данного участка КПВ будет  $3/4$ :

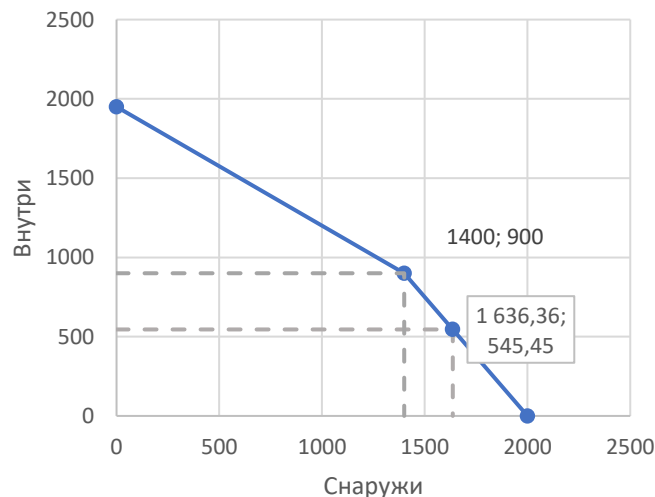
$V = 1950 - 3/4C$ . Данный участок будет продолжаться до тех пор, пока внутри города есть тропинки по 4 золотых, т.е. до точки  $V = 900$ ,  $C = 1050 \cdot 4/3 = 1400$ .

Для дальнейшего увеличения числа тропинок за стенами придётся направить часть средств с тропинок за 2 золотых. На этом участке казне безразлично, где покупать камни, они везде стоят по 3 монеты. Данный участок имеет наклон  $3/2$  и проходит через точку  $V = 900$ ;  $C = 1400$ . Уравнение имеет вид  $V = 3000 - 3/2C$  и продолжается до точки  $V = 0$ ,  $C = 2000$ .

Итого, КПВ имеет вид:

$$\begin{cases} V = 1950 - \frac{3}{4}C, & C \in [0; 1400] \\ V = 3000 - \frac{3}{2}C, & C \in [1400; 2000] \end{cases}$$

Тогда несложно проверить, что королевский оптимум находится в точке  $C = 1636,36$ ;  $V = 545,45$ .





- 10)Товар-дополнитель
- 11)Совокупность экономических отношений, базирующихся на регулярных обменных операциях между производителями товаров (услуг) и потребителями
- 12)Стоимость единицы иностранной валюты, выраженная в единицах национальной валюты (в ответе нужно указать два слова, которые в кроссворде разделены серым прямоугольником)
- 13)Снижение номинальной стоимости денежных знаков для стабилизации валюты и упрощения расчётов (пример: сокращение всех номиналов купюр зимбабвийского доллара в 1000 раз)
- 14)Раздел экономической теории, изучающий функционирование отдельных экономических агентов
- 15)Обособленная ячейка общества, в рамках которой происходит потребление и формируется предложение факторов производства
- 16)Превышение доходов бюджета над расходами
- 17)Резкое ослабление национальной валюты