**Задача 1**

$t = 15$

$r = 0,1$

1. $\frac{S\text{-платеж}}{I\text{-доход}} \le \frac{1}{2}$

2. $V(\text{взнос}) = 0,1P$ ($P$-квартиры)

$V = 0$ (для Марфы); $L = 100$ тыс.

платят родители

$P \to max$

а) $\frac{S}{1} \le 0,5$

$S \le 0,5I$

~~Всего выплат~~: ~~$P \cdot 1,1^{15}$~~ ~~(P~~ ~~выплата~~ $= \frac{(P - 0,1P) \cdot 1,1^{15}}{15}$

Сумма без 1 взноса

проценты по ипотеке

это он платит

1 раз в конце! А

~~количество лет~~, т.к. платежи равны

это неверно.

Сумма по ипотеке $= P \cdot 1,1^{15}$ $(P(1+r)^{15})$ - т.к. сложные проценты, т.е. $\underbrace{P(1+r)(1+r)(1+r)\ldots}_{15}$

Выплаты $S = \frac{P \cdot 1,1^{15} - 0,1P}{15} \le 0,5I$ (первоначальный взнос)

(для Марфы)

↑ т.к. равные платежи

$I = 12 \cdot i$, $i$ - ежемесячный доход.

Поскольку Марфа хочет самую дорогую квартиру $S = \frac{1}{2}I$ (иначе можно увеличить $S$ и, следовательно, увеличить $P$ - стоимость квартиры.) ~~Также нужно если родители оплатят~~ ровно 0,1 (~~если меньше, то Марфе нужно платить больше → доход фиксирован → может позволить менее дорогую квартиру, поэтому неравенства при оптимуме становятся равенством~~)

(S положительно зависит от P)

$\frac{P \cdot 1,1^{15} - 0,1P}{15} = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 12 = 600$ тыс. (максимальная годовая выплата)

0/3

$P = \frac{600 \cdot 15}{1,1^{15} - 0,1} = \frac{9000}{4,077248} = 2207,3712 \approx 2207$ тысяч рублей

$1,1^{15} \approx 4,177248$

б) Коэффициент вводится для того, чтобы клиент сумел выплатить кредит. Если платежи составляют большую часть дохода → ему не на что жить → может не вернуть долг, лишившись квартиры (т.к. при невыплате банк забирает)

А если доход очень-очень большой?

0/3

Ввод подобное ограничение банки снижают риск невозврата (забирать квартиру ему менее выгодно, т.к. могут изменить цены + уйдет время на продажу (не ликвидный актив) + не вернут процент по кредиту)

в) Минимальный первоначальный взнос можно расценивать как сигнал о том, что клиент способен выплатить кредит (у него неверно имеются сбережения или он ожидает высокого дохода) ~~3/3~~ 2/3

3

Таким образом, банк также снижает риск невозврата + получает дополнительную сумму (стоимость дома, банк может вернуть продав его, а невыплаченные проценты компенсируются начальным платежом)

## Задача 2

а) – данные о среднегодовом росте с 1870 по 1913., а ставка лишь на 1870 → нельзя узнать о динамике ставок, возможна ситуация, при которой ставки были понижены (в 1871 например) и ВВП на душу начал расти (увеличивая среднегодовой рост) +1

– если сравнить Канаду и США. Ставка Канады меньше, но ~~пр~~ рост ВВП больше. Также можно сравнить страны с близкими ставками, но разным ростом ВВП (UK и GER) у GER значительно больший рост при схожих с UK ставках (аналогично можно сравнить AUS и SWE; BEL и SWI) => рост определяется не только величиной пошлины, т.е. график не учитывает иные факторы, обеспечивающие рост.

+4

б) Ошибка в связи тарифы → рост. Вероятно, присутствует связь рост → тарифы. Объяснение может быть следующее: в стране начала развиваться молодая технологическая отрасль (прогресс), это объясняет рост ВВП. Для ее защиты ~~это~~ правительство вводит импортные пошлины. → ВВП ↑ и t↑, но пошлины не влияют на рост, ибо, если производство, действительно эффективное, оно конкурентоспособно.

• Или могли повлиять иные факторы: в стране сложились институты, способствующие росту (рынок, право собственности), но из-за политической причины страна могла ввести импортные пошлины (или в качестве ответных мер) → ВВП растет, а пошлины увеличиваются по иным причинам (политически, в данном случае)

рост ? нет политика да → тариф

+3

в) (Можно провести сравнительный анализ (сложно реализовать на практике): взять схожие по всем параметрам страны и ~~...~~ в одной из них ввести пошлины и посмотреть результат)

Возможные данные:

– увеличение других компонентов ВВП, вероятно, могли возрасти гос. закупки → поэтому наблюдается рост (инвестиции, потребление, цены торгуемых товаров и величина экспорта)

– динамика величины пошлин ~~...~~

– импортозамещение, то есть насколько увеличилась производительность предприятий и качество продукции (пошлины ↑, ВВП ↑)

**Задача 3** $Q = 48a - 2aP \to P = 24 - \frac{Q}{2a}$ $a \in [0;6]$ $TC = 4aQ$

а) $\Lambda_{монополиста} = \left(24 - \frac{Q}{2a}\right)Q - 4aQ \to max$ $Q \geq 0$ $(Q \leq 48)$

$$Q^+ = \frac{24-4a}{2\left(\frac{1}{2a}\right)} = \frac{24-4a}{\frac{1}{a}} = 24a - 4a^2$$ +1

$$\Lambda_{(q^+(a);a)} = \left(24 - \frac{24a-4a^2}{2a} - 4a\right)(24a-4a^2) = (24-4a-12+2a)(24a-4a^2) =$$
$$= (12-2a)\cdot 2a(12-2a) =$$
$$= 4(6-a)^2\cdot 2a = 8(6-a)^2\cdot a \to max$$

$\Lambda = 8(6-a)^2\cdot a \to max$ $a \in [0;6]$ +1

равносильно максимизации $f(a) = (6-a)^2\cdot a$ (монотонное преобразование, т.к. 8 - положительная константа)

$f(a) = 36a - 12a^2 + a^3 \to max$ $a \in [0;6]$

$f'_a = 36 - 24a + 3a^2 = 0$

Найдем корни: $+$ $-$ $+$ $0$ $2$ $6$ $a$ знаки производной ([ ] - ограничения по a)

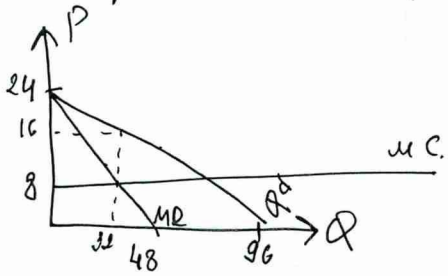
— изменение функции

Следовательно, максимум в ~~вершине~~ точке (на ограничении), т.е. $q^+ = 2$. +1

б) $\bar{P}$, $W$ (общественное благосостояние) $= CS + \Lambda$ $W = 2(24-P)^2 + \Lambda$

$a = 2$

$\Lambda = P\cdot Q^+ - TC(Q)$ (фирма теперь воспринимает цену, установленную государством)*




Заметим, что если $0 < P < 8$ — $Q = 0$ (монополист не выходит на рынок) +1

~~$W = 2(24-P)^2 + (96-4P)(P-8)$~~

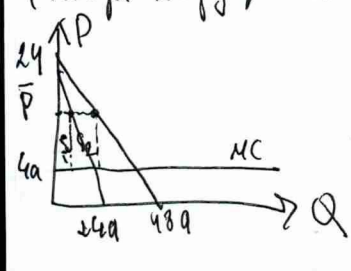
~~$\Lambda = Q\cdot P - TC =$~~
~~$= (96-4P)P - 8(96-4P) =$~~
~~$= (P-8)(96-4P)$~~

$W = 2\cdot 24^2 - 2\cdot 2\cdot 24P + 2P^2 + 96P - 96\cdot 8 - 4P^2 + 32P \to max$ $P \in [8;24]$

$$P^+ = \frac{96+32-24\cdot 4}{2(4-2)} = \frac{32}{4} = 8.$$

$P^+ = 8.$ $(CS = 512$ $\Lambda = 0)$ +2

*(Когда государство директивно издает цену, MC линейны, то монополист производит $Q^d(\bar{P})$, $(P \geq MC)$




поскольку прибыль - площадь между P(MR) и MC (т.к. FC=0) $\to S_1 < S_2$, а больше $S_2$ монополист получить не может, т.к. это максимальное количество, которое нужно

$\bar{P} \geq MC \to Q_{монополиста} = Q^d(\bar{P})$ если Q ниже, то он может увеличить Q, строго увеличив S - прибыль (площадь) $S_2^+$ (прибыль максимальна)

$P < MC$ - издержки > выход $\to$ монополист уходит с рынка, т.к. $\Pi < 0$, а не производя, он может получить $\Pi = 0$.

б) Взаимодействие: Пос-во $\to \bar{P} \to$ Монополист $- Q^+, a^+$

Начнем с оптимального ответа монополиста на действия государства:

$$\Pi = a(48-2P)P - 4a(48-2P)\cdot a = (48-2P)(aP-4a^2) =$$

$$= (48-2P)\cdot aP - (48-2P)\cdot 4a^2 \to max$$

$$a^+ = \frac{(48-2P)P}{2\cdot 4(48-2P)} = \frac{P}{8}.$$

+1

$a \in [0; 6]$

парабола $\curvearrowleft$ относительно $a$

$(0 \le P \le 48)$

государство, зная реакцию монополиста на установленную $P$, максимизирует $w(P)$

$$\cancel{W = CS + \Pi = \frac{P}{8}(24-P)^2 + (48-2P)\left(\frac{P^2}{8} - \frac{P^2}{16}\right) =}$$

$$\cancel{= \frac{P}{8}(24-P)^2 + 2(24-P)\frac{P^2}{16} = (24-P)\left(\frac{(24-P)P}{8} - \frac{P^2}{8}\right)}$$

$$W = \frac{P}{8}(24-P)^2 + 2(24-P)\left(\frac{P^2}{8} - \frac{4\cdot P^2}{64}\right) = \frac{P}{8}(24-P)^2 + 2(24-P)\frac{P^2}{16\cdot 8} =$$

$$= (24-P)\left(\frac{P}{8}(24-P) + \frac{P^2}{8}\right) =$$

$$= (24-P)\frac{P}{8}(24-P+P) = 3P(24-P) \to max$$

$$P^+ = \frac{24\cdot 3}{3\cdot 2} = 12 \quad \curvearrowleft P \geq 0$$

+2

$a = \frac{12}{8} = 1{,}5.$

$TC = 6Q$

$6 = MC$ $\quad P > MC \to$ монополист остается на рынке

$Q = 36$

Ответ: а) $a^+ = 2$ (доказательство выше)

б) $P^+ = 8$

в) $P^+ = 12$

+

**Задача 4**

$P_i = i, \quad i \in [1;15] \cap \mathbb{Z}^+$

$TC_i = \frac{q_i^2}{4}$

$b = 0{,}5q$ (b - выбросы, q - тонны мусора)

$\bar{b} = 3$ (норма) $\quad q = 2b$

а) $b \le 3 \quad 0{,}5q \le 3$

$\underline{q \le 6}$

$\pi_i$ (прибыль фирмы) $= P \cdot q_i - \frac{q_i^2}{4} \to max \quad q_i \ge 0$

$q_i = \frac{P \cdot 4}{2} = \underline{2P_i}$

$2P_i \le 6$

$P_i \le 3 \to$ заводы, производящие металл под цифрами 1, 2 и 3 → несущими убытки.

Суммарное количество выбросов:

$V_{sum} = 0{,}5 \cdot q_1 + 0{,}5 \cdot q_2 \ldots = \frac{1}{2}(q_1 + q_2 \ldots q_n) = \frac{1}{2}(2P_1 + 2P_2 \ldots + 2P_{15}) =$

$= P_1 + P_2 \ldots P_{15} = 1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11 \ldots = \underline{120}$

Поскольку оптимальный объем заводов с 4 по 15 $q > 6$ (то есть выбросов больше) → они производят максимально разрешенное → $q^* = 6$ (возрастающий участок прибыли по q, если $q < 6$ → можно увеличить до 6, строго увеличив прибыль) → фирмы, где $q^* > 6$ → производят 6.

Текущие выбросы:

$V_{sum} = \frac{1}{2}(\overbrace{\underset{q_1}{2} + \underset{q_2}{4} + \underset{q_3}{6}}^{10} + \underbrace{6 \cdot 12}_{q_4 - q_{15}}) = 42$

+ 2/2

$\Delta V_{sum} = 120 - 42 = 78$

— это цена квоты а не выгода

б) Часть фирм продает квоты: $\pi = P_i \cdot q_i - \frac{q_i^2}{4} + t(q_i - 6), \quad q_i \le 6$

часть покупает: $\pi = P_i \cdot q_i - \frac{q_i^2}{4} - t(q_i - 6) \quad \underline{q_i > 6}$.

Очевидно, что фирмы 1, 2, 3 продают квоты (т.к. им оптимум и так равен 6)

$\pi_i = P_i \cdot q_i - \frac{q_i^2}{4} - q_i t + 6t \to max \; q_i$

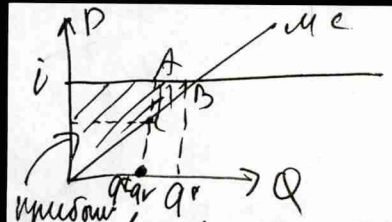
$q^* = (P - t)2$

?

$\pi(q^*) = (P - t - \frac{q^*}{4})q^* + 6t = (P-t)^2 + 6t = P^2 - 2Pt + t^2 + 6t \quad \underset{t=3-P}{\cup} \to t = 0$ или $t = max$

разница где уровней

+




$MC_i = \frac{q_i}{2}$

$q^*$ (т.к. нет FC), отгружаем, ~~от~~ завод теряет $q_v$ (количество от которого отказался) (треугольник ABC)

$$\Delta П = -\frac{(i - MC(q^* - q_v)) \cdot q_v}{2}$$

но получает $t \cdot q_v = t \cdot 0{,}5 q_v$ (выручка за продажу квоты) => продает если

$$t \cdot 0{,}5 q_v \geq \frac{\left(i - \frac{q^* - q_v}{2}\right) q_v}{2}$$

$$0{,}5 t \geq \frac{\left(i - \frac{2i - q_v}{2}\right)}{2}$$

$$t \geq i - i + \frac{1}{2} q_v$$

$t \geq \frac{1}{2} q_v$ — предложение ($t = b$)

$b \leq 3 \to t \leq 3$

1/5

Спрос.

если ~~прибыл~~ дополнительная прибыль от $q_v$ больше чем затраты на покупку.

$i \cdot (6 + q_v) - t \cdot q_v$ $\quad П = i \cdot (6 + q_v) - \frac{(6 + q_v)^2}{4}$

прирост по $q_v = i - \frac{6}{2} - \frac{q_v}{2} \geq t \cdot q_v$

(прирост прибыли > затраты на квоты) $\quad t \cdot q_v \leq i - \frac{6}{2} - \frac{q_v}{2}$

$$t \leq \frac{i}{q_v} - \frac{3}{q_v} - \frac{1}{2}$$

$$t \leq \frac{i - 3}{q_v} - \frac{1}{2}$$

2/2

в) Создавая рыночный механизм, можно добиться следующего эффекта: продавать квоты будут те, кому проще чем отказываться от выбросов или (предприятия на перепрофилирование ~~нужно~~) приобретать оборудование, которое снижает количество выбросов.

Торговля квотами позволяет сократить выбросы там, где это сделать выгодно чем. (т.е. рынок квот создает эффективный механизм)

↓

отказываются не фирмы, которые могут перепрофилировать производство и те, что продали (чей предел квоты сокращается) рано меньше квоты. Предприятия, которые платят за квоты также не страдают рационально (если они покупают, значит дополнительная продукция приносит больше дохода), ~~но не платят~~

Также исчезнут все разрешенные квоты (рынки у некоторых фирм будущих квот)

Т.е. рыночный механизм увеличивает положение чем аналогов.

(+ торговля квотами будет стимулировать выбросы меньше, чтобы заработать на продаже квот)

## Дополнительный лист