

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет Московская Школа Экономики

УТВЕРЖДАЮ
Директор Московской школы экономики МГУ
имени М.В. Ломоносова

академик А.Д. Некипелов
(подпись)
"Октябрь" 2021 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа
«Экономические парадоксы и решение трудных задач по экономике»
(106 ак. часов)**

Москва, 2021

1. Цель программы:

Целью программы является повышение образовательного уровня и развитие специальных навыков старшеклассников, интересующихся экономическими дисциплинами, популяризация экономических знаний и помочь в прохождении конкурсных испытаний разного уровня.

2. Планируемые результаты обучения:

Умение решать трудные (экзаменационные, олимпиадные) задачи по экономике.

3. Категория слушателей: учащиеся старших классов общеобразовательных учреждений.**4. Срок обучения:** с сентября по май включительно.**5. Форма реализации:** заочная (дистанционная)**6. Режим занятий:** Теоретические занятия проводятся 2 раза в месяц по 2 академических часа. Практические занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа.**Условия отчисления учащихся:**

пропуск более чем 50% занятий,

несвоевременная оплата,

неэтичное поведение на занятиях, препятствующее целям обучения

7. Фонд оценочных средств (ФОС, оценочные и методические материалы) для оценивания результатов обучения по дисциплине.
контрольное письменное задание в конце обучения

(может решить 5 из 7 задач на выбор по пройденным материалам).

В случае положительной оценки учащийся получает сертификат.

8. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ**Теоретический модуль.**

| Темы | Всего часов | В том числе | |
|---------------------|-------------|-------------|----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия |
| Теория игр | | | |
| Дилемма заключенных | 2 | 2 | |
| Эффект фрирайдера | 2 | 2 | |
| Парадокс Паррондо | 2 | 2 | |

| Парадоксы голосования | | | |
|--|-----------|-----------|--|
| Парадокс Эрроу | 2 | 2 | |
| Парадокс Кондорсэ | 2 | 2 | |
| Парадокс Сена (парадокс Паретовского либерала) | 2 | 2 | |
| Манипулирование в процедурах голосования | 2 | 2 | |
| Макроэкономические парадоксы | | | |
| Гиперинфляция | 2 | 2 | |
| Кризисы | 2 | 2 | |
| Экономические эффекты эпидемий | 2 | 2 | |
| Парадокс сбережений | 2 | 2 | |
| Ресурсное проклятие (+парадокс Расизаде) | 2 | 2 | |
| Институциональная экономика | | | |
| Институциональные ловушки (Коррупция, неуплата налогов, неплатежи бартер и т.д.) | 2 | 2 | |
| Поведенческая экономика | | | |
| Парадокс Алле | 2 | 2 | |
| Эксперименты Д. Канемана и А. Тверски | 2 | 2 | |
| Товарные рынки | | | |
| Парадокс Леонтьева | 2 | 2 | |
| Сетевой эффект | 2 | 2 | |
| Глобализация | | | |
| Парадокс глобализации | 2 | 2 | |
| Итого: | 36 | 36 | |

Учебно-тематический план

| Тема | Всего часов | В том числе | |
|---|-------------|-------------|----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия |
| Дилемма заключенных Понятие игры. Примеры игр. Стратегии игроков. Равновесие Нэша. "Дилемма заключенного" как пример статической игры с полной информацией. | 2 | 2 | |
| Эффект фрирайдера Проблема безбилетника («фрирайдера») и механизмы ее решения. | 2 | 2 | |
| Парадокс Паррондо Выигрыши и платежи. Проигрышные стратегии. Парадокс Паррондо | 2 | 2 | |
| Парадокс Эрроу Задача голосования. Ординалистский подход. Парадокс Эрроу. Парето-оптимальность. | 2 | 2 | |
| Парадокс Кондорсэ Парадокс Кондорсэ. Голосование по правилу большинства. | 2 | 2 | |
| Парадокс Сена Парето-улучшение. Либерализм. Парадокс Сена. | 2 | 2 | |
| Манипулирование в процедурах голосования Манипулирование со стороны избирателя. Процедура передачи голосов. Интенсивность предпочтений избирателей. | 2 | 2 | |
| Гиперинфляция Инфляция. Гиперинфляция и ее критерии. | 2 | 2 | |
| Кризисы Понятие «кризис». Причины возникновения | 2 | 2 | |

| | | | |
|---|-----------|-----------|--|
| кризисов. Последствия кризисов. Разновидности кризисов. Особенности и виды экономических кризисов. Экономические кризисы и циклическое развитие экономики. Современные причины экономических кризисов. | | | |
| Экономические эффекты эпидемий Влияние эпидемий на экономические показатели. | 2 | 2 | |
| Парадокс сбережений Экономический рост. Кейнсианская модель. Классическая модель. | 2 | 2 | |
| Институциональные ловушки Институциональные ловушки. Примеры: бартер, неплатежи, теневая экономика, коррупция, ловушка частичной реформы. Дисфункции институтов. Выход из институциональных ловушек. | 2 | 2 | |
| Парадокс Алле Полезность. Рациональное поведение. Парадокс Алле. | 2 | 2 | |
| Парадокс Леонтьева Теория Хекшера-Олина. Парадокс Леонтьева. | 2 | 2 | |
| Сетевой эффект Сети. Особенности инноваций в условиях сетевых эффектов. Примеры сетевых эффектов. | 2 | 2 | |
| Ресурсное проклятие Гипотеза Пребиша — Зингера. Р. Ловушка сырьевой специализации. Теория Голландской болезни. Алгоритм Расизаде. | 2 | 2 | |
| Парадокс глобализации Демократия. Экономическая глобализация. Суверенитет государств. Парадокс глобализации. | 2 | 2 | |
| Итого: | 36 | 36 | |

Практический модуль.
«Решение занимательных задач по экономике»

| Темы | Всего часов | В том числе | |
|--|-------------|-------------|----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия |
| Введение | | | |
| Введение в экономику. Альтернативные издержки | 2 | | 2 |
| Кривые производственных и торговых возможностей | 2 | | 2 |
| Микроэкономика | | | |
| Модель спроса и предложения | 6 | | 6 |
| Эластичность и производная | 4 | | 4 |
| Производство. Издержки | 2 | | 2 |
| Рыночные структуры | 6 | | 6 |
| Рынки факторов производства | 2 | | 2 |
| Качественные задачи и кейсы | 4 | | 4 |
| Полезность. Задача потребителя | 2 | | 2 |
| Провалы рынка. Неравенство | 2 | | 2 |
| Макроэкономика | | | |
| Введение в макроэкономику. ВВП и модель кругооборота | 2 | | 2 |
| Система национальных счетов | 2 | | 2 |
| Инфляция. Ценовые индексы | 2 | | 2 |
| Модель AD-AS | 2 | | 2 |
| Безработица и рынок труда | 2 | | 2 |
| Деньги. Центральный банк | 2 | | 2 |
| Банки. Депозитная эмиссия | 2 | | 2 |
| Денежно-кредитная политика | 2 | | 2 |
| Бюджетно-налоговая политика | 2 | | 2 |
| Государство в экономике | 2 | | 2 |
| Открытая экономика. Валютные курсы | 2 | | 2 |

| | | | |
|----------------------------|-----------|--|-----------|
| Графические задачи | 2 | | 2 |
| Контроль | | | |
| Практикум по решению задач | 10 | | 10 |
| Промежуточная аттестация | 2 | | 2 |
| Экзамен | 2 | | 2 |
| Итого: | 70 | | 70 |

Учебно-тематический план

| Тема | Всего часов | В том числе | |
|--|-------------|-------------|----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия |
| Введение в экономику. Альтернативные издержки | 2 | | 2 |
| Предмет и цели экономической науки. Проблема ограниченности ресурсов. Блага: товары и услуги, классификация. Основные вопросы экономики. Проблема выборов. Альтернативный выбор. Альтернативные издержки. Типы экономических систем. | | | |
| Кривые производственных и торговых возможностей | 2 | | 2 |
| Кривая производственных возможностей (КПВ). Закон возрастающих альтернативных издержек. Сдвиги КПВ. Сложение КПВ. Выбор оптимального объёма производства. Кривая торговых возможностей (КТВ). Теория Д. Рикардо. Мировая торговля. | | | |
| Модель спроса и предложения | 6 | | 6 |
| Индивидуальный спрос. Индивидуальное предложение. Различие между спросом и | | | |

| | | | |
|---|---|--|---|
| <p>величиной спроса (между предложением/величиной предложения). Закон спроса. Закон предложения. Рыночный спрос. Рыночное предложение. Сложение функций. Вмешательство государства. Квоты. Налоги и субсидии. Излишки потребителя и производителя. Общественное благосостояние. «Мёртвый груз».</p> | | | |
| <p>Эластичность и производная</p> <p>Понятие эластичности. Эластичность спроса по цене: экономический смысл и классификация. Эластичность спроса по доходу: экономический смысл и классификация. Перекрёстная эластичность спроса по цене: экономический смысл и классификация. Эластичность предложения по цене: экономический смысл и классификация.</p> <p>Производная: определение и методика расчёта.</p> <p>Производная в решении экономических задач.</p> | 4 | | 4 |
| <p>Производство. Издержки</p> <p>Фирма. Производство. Производственная функция, факторы производства. Общий продукт труда (капитала), средний продукт труда (капитала), предельный продукт труда (капитала).</p> <p>Издержки производства: общие, средние, предельные. Выручка: общая, средняя, предельная.</p> <p>Прибыль.</p> | 2 | | 2 |
| <p>Рыночные структуры</p> <p>Типы рыночных структур. Модель совершенной конкуренции. Монополистическая конкуренция. Олигополия. Монополия. Естественная монополия.</p> <p>Задача фирмы. Максимизация прибыли в условиях</p> | 6 | | 6 |

| | | | |
|--|---|--|---|
| совершенной конкуренции/монополии. | | | |
| Рынки факторов производства Факторы производства. Рынок труда: особенности. Индивидуальное предложение труда. Рынок капитала: особенности. Рынок земли: особенности. | 2 | | 2 |
| Качественные задачи и кейсы Методы решения задач с открытым ответом. Кейсы и кейс-чемпионаты. Гарвардский формат. SWOT-анализ. Матрица BCG. | 4 | | 4 |
| Полезность. Задача потребителя Парадокс воды и алмазов. Ординалистская и кардиналистская теории полезности. Задача потребителя. Бюджетное ограничение. | 2 | | 2 |
| Провалы рынка. Неравенство Провалы рынка: определение, классификация. Рынок «лимонов», асимметрия информации, экстерналии, общественные блага. Распределение доходов. Проблема неравенства доходов. Измерение степени неравенства доходов: кривая Лоренца и коэффициент Джини. Перераспределение доходов государством, социальные трансферты, системы налогообложения. | 2 | | 2 |
| Введение в макроэкономику. ВВП и модель кругооборота Предмет макроэкономики и методы макроэкономического анализа. Основные макроэкономические проблемы. Модель | 2 | | 2 |

| | | | |
|--|---|--|---|
| экономического кругооборота. Основное макроэкономическое тождество. Потоки и запасы. ВВП: определение, смысл, методы расчета. | | | |
| Система национальных счетов Система национальных счетов (СНС): экономический смысл. Состав показателей и метод расчёта. Различие между ВВП и ВНД. Амортизация. Национальный доход. Личный доход. Располагаемый личный доход. | 2 | | 2 |
| Инфляция. Ценовые индексы Инфляция: понятие и способ измерения. Классификация темпов инфляции. Издержки инфляции. Дефляция и стагфляция. Реальный и名义альный ВВП. Индексы цен. Дефлятор ВВП, индекс потребительских цен, индекс Фишера. | 2 | | 2 |
| Модель AD-AS Совокупный спрос. Совокупное предложение. Краткосрочный и долгосрочный период. Потенциальный ВВП. Модель равновесия. Шоки совокупного спроса/совокупного предложения. | 2 | | 2 |
| Безработица и рынок труда Население в экономическом отношении. Экономически активное и экономически неактивное население. Безработные: определение. Занятые: определение. Виды безработицы. Закон Оукена. Безработица и инфляция (кривая Филлипса) | 2 | | 2 |
| Деньги. Центральный банк | 2 | | 2 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| Деньги и их функции. Виды денег. Ликвидность. Денежные агрегаты. Денежная масса. Денежная база. Уравнение Фишера. Скорость обращения денег. Центральный банк: определение и функции. | | | |
| Банки. Депозитная эмиссия Банковская система: определение и функции. Резервы коммерческих банков. Норма обязательного резервирования (резервов). Изменение нормы обязательных резервов. Банковская эмиссия. Банковский мультипликатор. | 2 | | 2 |
| Денежно-кредитная политика Денежно-кредитная (монетарная) политика, ее цели и инструменты. Стимулирующая и сдерживающая монетарная политика. Связь ДКП и экономического роста. | 2 | | 2 |
| Бюджетно-налоговая политика Бюджетно-налоговая (фискальная) политика, ее цели и инструменты. Стимулирующая и сдерживающая фискальная политика. Связь БНП и экономического роста. | 2 | | 2 |
| Государство в экономике Государство и его роль в экономике. Налоговая система. Трансферты. Государственные закупки. Мультипликаторы: автономных расходов, налогов, сбалансированного бюджета. Понятие государственного бюджета. Уровни бюджетной системы. | 2 | | 2 |
| Открытая экономика. Валютные курсы | 2 | | 2 |

| | | | |
|---|-----------|--|-----------|
| Открытая (малая/большая) и закрытая экономики. Международные сопоставления экономического развития. Паритет покупательной способности (ППС). ВВП по ППС. Международное движение факторов производства. Понятие валютного рынка. Номинальный и реальный валютный курс. Режимы валютных курсов. | | | |
| Графические задачи Особенности графических задач. Основные подходы к решению. | 2 | | 2 |
| Практикум по решению задач Занятия, направленные на решения задач сразу по нескольким темам, в т.ч. задачам, объединяющим несколько тем. | 10 | | 10 |
| Промежуточная аттестация | 2 | | 2 |
| Экзамен | 2 | | 2 |
| Итого: | 70 | | 70 |

9. Материально-техническое обеспечение программы.

Программное обеспечение для интернет-трансляции.

10. Составители и преподаватели.

Полтерович Виктор Меерович, академик РАН

Беляков Антон Олегович, доцент кафедры общей экономической теории МШЭ МГУ

Яковлев Артём Александрович, преподаватель кафедры общей экономической теории МШЭ МГУ

Лобанова Е.О., преподаватель кафедры общей экономической теории МШЭ МГУ

Селезнев Алексей Игоревич, ассистент кафедры общей экономической теории МШЭ МГУ

11. Приложение. Примеры некоторых задач

КПВ

Задача 2 ОЧ-2018 11 класс

Кривая производственных возможностей страны А задана соотношением:

$$x+2y=60 \Rightarrow x+2y=60.$$

КПВ страны В:

$$2x+y=40 \Rightarrow 2x+y=40.$$

Пусть страны решают торговать друг с другом в пропорции 1:1.

(а) Определите, является ли данная пропорция обмена взаимовыгодной?

(б) Задайте аналитически кривые торговых возможностей обеих стран.

(а) Взаимовыгодный обмен находится в границах: $0.5y \leq 1 \leq x \leq 2y$. Следовательно, предлагаемая пропорция 1:1 является выгодной, причем страна А будет специализироваться на производстве товара x, а страна В - на производстве товара y.

(б) При осуществлении торговли страна А произведет 60 единиц товара x, однако обменять сможет только 40, так как страна В производит максимум 40 единиц товара y. Таким образом, КТВ страны В задается соотношением $y=40-x$. КТВ страны А описывается ломаной линией в связи с ограничениями на обмен:

$$y = \begin{cases} 50-x & 2, x \in [0, 20] \\ 60-x & x \in [20, 60] \end{cases}$$

(в) В условиях технологического прогресса в стране А будут только расти производственные возможности для товара x, а обменивать страна А сможет все равно только 40 единиц, из-за ограничений по производству товара y страной В. Таким образом, КТВ страны В не изменится, а КТВ страны А будет иметь вид:

$$y = \begin{cases} 70-20a & 0 \leq a \leq 2 \\ 60a-x & x \in [60a-40, 60a] \\ 60a-40 & 60a-x, x \in [60a-40, 60a] \end{cases}$$

(г) Отметим для начала, что жители страны В в силу своих предпочтений будут согласны на любое предложение относительно обмена, так как это обеспечивает им большее количество товара x.

Максимум выручки страны А при любом значении параметра a будет достигаться в точке

излома КТВ. Ее координаты (60a–40, 40).

Отметим также, что функция издержек по производству прогресса соответствует здравому смыслу. Она возрастает при увеличении прогресса, то есть при изменении a от 1 до 0. Кроме того, она стремится к бесконечности при максимально возможном уровне прогресса, то есть при $a \rightarrow 0$, что отражает то, что слишком дорого бесконечно вкладываться в прогресс.

Теперь найдем оптимальный уровень прогресса:

$$u(a) = 2(60a - 40) + 3 * 40 - 125a - 20a + 145 = 120a + 40 - 125a - 20a + 145 = 185 - 5a - 20a \\ u(a) = 2(60a - 40) + 3 * 40 - 125a - 20a + 145 = 120a + 40 - 125a - 20a + 145 = 185 - 5a - 20a$$

Максимум этой функции достигается при $a=0,5$. Суммарная выручка при этом равна 165.

Спрос и предложение

Задача с муниципального этапа ВОШ (Москва) — 2020

В стране Нильфгаард оружие покупают две непересекающиеся группы потребителей: рыцари и лорды. Спрос каждого рыцаря описывается функцией $q_1 = 6 - 2p$. Всего рыцарей в стране насчитывается 25 человек.

Вопрос 1 (2 балла). Выберите функцию суммарного спроса всех рыцарей.

1. $Q_1 = 50 - 25p$
2. $Q_1 = 25 - 50p$
3. $Q_1 = 150 - 50p$
4. $Q_1 = 150 - 25p$

Вопрос 2 (2 балла). Лордов, как водится, больше (паразитируют на обществе). Их в стране 50 человек. Спрос на оружие каждого лорда описывается функцией $q_2 = 5 - p$. Выберите функцию суммарного спроса всех лордов.

1. $Q_2 = 250 - 25p$
2. $Q_2 = 150 - 50p$
3. $Q_2 = 250 - 50p$
4. $Q_2 = 150 - 25p$

Вопрос 3 (2 балла). Известно, что в равновесном состоянии на рынке было приобретено 240 единиц оружия. Найдите равновесную цену.

Вопрос 4 (5 баллов). Определите долю расходов рыцарей в общих расходах на приобретение оружия. Ответ дайте в процентах, округлив до ближайшего целого.

Ответ на вопрос 1: 3)

Ответ на вопрос 2: 3)

Ответ на вопрос 3: 1,6

$$Q = \{400 - 100p, 0 \leq p \leq 3250 - 50p, 3 \leq p \leq 5\}$$

$Q^* = 250$, $Q^* = 250$ — по условию

$$400 - 100p = 240 \quad 400 - 100p = 240$$

$100p = 160 \rightarrow p^* = 1,6$, $100p = 160 \rightarrow p^* = 1,6$ (удовлетворяет условию $p \in [0;3]$, $p \in [0;3]$). В таком случае второе уравнение можем не проверять.

$$p^* Q^* = 240 \quad 1,6 = 384$$

$$p^* Q^* = 1,6 \cdot (150 - 50 \cdot 1,6) = 112$$

$$p^* Q^* = 1,6 \cdot (150 - 50 \cdot 1,6) = 112$$

Ответ на вопрос 4: 29%
Доля рыцарей: $0,291666 = 29\%$, $0,291666 = 29\%$.

Эластичность и производная

Задача 1 ОЧ-2016 (10 класс)

На рынке совершенной конкуренции в стране Ботанляндия спрос студентов на учебники имеет вид $Q_D = 40 - 0,2p$, где Q — величина спроса в штуках, а p — цена учебника в рублях.

Король страны решил нажиться на бедных школьниках и студентах и ввести налог в виде процента от цены покупателя (акциз).

До введения налога эластичность спроса в точке равновесия равнялась $(-9/11)$, эластичность предложения (функция которого является линейной) до введения налога по абсолютной величине превышала эластичность спроса в $50t$ раз, где t — величина введенного позднее акциза ($0 < t < 1$)

После введения акциза(t) эластичность предложения стала равна $88/9$, а равновесный объем упал на 4 единицы.

1. Сколько денег собрал король с помощью налога?

2. Может ли король изменить каким-либо образом налоговую ставку так, чтобы увеличить сборы?

Рассмотрим экономику, ВВП которой зависит от двух факторов производства — капитала и труда:

$$Y_t = K_t L_t,$$

где Y_t — уровень выпуска (ВВП), K_t — количество капитала, а L_t — количество труда в периоде t . Известно, что в течение каждого периода 10% имеющегося капитала «изнашивается» и потому не подлежит использованию в дальнейшем производстве.

Однако объём капитала можно увеличить с помощью инвестиций. Таким образом, в любой период времени объём капитала в стране определяется исключительно двумя показателями: тем, сколько капитала осталось после предыдущего периода, и тем, сколько в предыдущем периоде было совершено инвестиций. Иначе говоря:

$$K_t = 0,9K_{t-1} + I_{t-1},$$

где K_t – объём капитала в текущем периоде, K_{t-1} – объём капитала в предыдущем периоде, а I_{t-1} – инвестиции предыдущего периода.

Изначально в экономике есть некоторое положительное количество капитала. Население предпочитает сберегать 45% от суммарного дохода и направлять оставшиеся средства на текущее потребление. Все сбережения, сделанные в период t , полностью и моментально трансформируются в инвестиции.

Назовём уровнем капиталовооружённости отношение капитала к труду, то есть величину $k_t = K_t L_t$. Назовём устойчивым состоянием такую ситуацию, в которой уровень капиталовооружённости не меняется от периода к периоду.

1. Пусть численность рабочей силы в данной стране постоянна ($L_t = L = \text{const}$), а предложение труда абсолютно неэластично. Выведите зависимость k_t от k_{t-1} и графически покажите, что со временем экономика стабилизируется возле некоторого значения k^* .
2. Найдите уровень капиталовооружённости k^* , обозначенный в Пункте 1. Чему в устойчивом состоянии будут равны темп роста ВВП и темп роста потребления на душу населения?

3. Пусть предложение труда по-прежнему абсолютно неэластично, но число работников увеличивается на 20% с каждым периодом, иными словами, $L_t = 1,2L_{t-1}$. Ответьте на вопросы Пункта 2 при новом допущении и аргументировано поясните, как полученные результаты отличаются от случая, где рост населения отсутствует.

Рыночные структуры

Муниципальный этап ВОШ (Москва) — 2020

Кузнец Вакула из Дакиньки после первой удачной сделки решил создать собственный бизнес по обувному ритейлу. Осталось выбрать одну из альтернатив (совмещать нельзя): продавать отечественные лапти или поставлять модные черевички из-за границы.

Конкуренция на рынке лаптей значительная, поэтому Вакуле остаётся только продавать свои лапти по рыночной цене 20 рублей. Издержки его при этом составят $TC = 2Q^2 + 4Q + 30$ рублей за Q пар обуви. Рынок заморских черевичек новый для Дакиньки, Вакула может стать первым и уникальным поставщиком. Спрос местных модниц он оценивает как

$Q_d = 88 - 2P$, где P — цена в рублях, Q — количество пар обуви. Собственные издержки, однако, увеличиваются на $2E \cdot Q + 8$, где E — курс (рублей за иностранную валюту, в которой Вакула оплачивает заказ черевичек). Определите, при каких значениях курса E Вакула предпочтёт заниматься бизнесом по продаже черевичек (если ему безразлично, каким бизнесом заниматься, он предпочтёт продажу черевичек).

Решение:

Случай совершенной конкуренции (лапти):

$$\Pi = TR - TC = 20Q - 2Q^2 - 4Q - 30 = -2Q^2 + 16Q - 30 \rightarrow \max$$

Парабола ветвями вниз относительно Q , значит максимум в вершине параболы.

$$Q^* = -\frac{16}{-2 \cdot 2} = 4$$

$$\Pi_{\max 1} = -2 * 16 + 16 * 4 - 30 = 2 \text{ руб.} \quad (2 \text{ балла})$$

Случай монополии (заморские черевички)

$$\Pi = \left(44 - \frac{1}{2}Q\right)Q - 2Q^2 - 4Q - 30 - 2EQ - 8 = -2,5Q^2 + 40Q - 2EQ - 38 \rightarrow \max$$

Парабола ветвями вниз относительно Q (E для Вакулы внешний параметр), значит максимум в вершине параболы.

$$Q^* = -\frac{40 - 2E}{2 \cdot (-2,5)} = 8 - 0,4E \quad (4 \text{ балла})$$

Подставим в функцию прибыли и сравним со случаем совершенной конкуренции:

$$\begin{aligned} \Pi_{\max 2} &= -2,5 * (8 - 0,4E)^2 + 40 * (8 - 0,4E) - 2E * (8 - 0,4E) - 38 = \\ &= 0,4E^2 - 16E + 122 \geq 2 \\ &0,4E^2 - 16E + 120 \geq 0 \end{aligned}$$

Получаем решение $E \leq 10$; $E \geq 30$. (3 балла)

Но так как курс влияет на выпуск, а выпуск не может быть отрицательным, получаем дополнительное ограничение:

$$Q \geq 0 \Rightarrow 8 - 0,4E \geq 0 \Rightarrow E \leq 20.$$

Также поскольку курс — это отношение цен в разных валютах, он не может быть отрицательным.