Д.В. Акимов, О.В. Дичева, Л.Б. Щукина

РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ЭКОНОМИКЕ:

от простых до олимпиадных

К сборнику «Задания по экономике: от простых до олимпиадных»
(Д.В. Акимов, О.В. Дичева, Л.Б. Щукина)

3-е издание

ИЗДАТЕЛЬСТВО ВИТА Пресс МОСКВА • 2011

УДК 373.167.1:330
ББК 65.01я721
А39

Акимов, Д. В.

А39 Решения задач по экономике: от простых до олимпиадных./Д. В. Акимов, О. В. Дичева, Л. Б. Щукина. — 3-е изд. — М.: ВИТА-ПРЕСС, 2011. — 336 с.: ил.

ISBN 978-5–7755–2262-9

В пособии представлены авторские решения задач, вошедших в сборник «Задания по экономике: от простых до олимпиадных» этих же авторов. Наличие решения поможет учителям лучше оценивать сложность и трудоемкость каждой из задач при составлении как плана урока, так и домашних заданий или контрольных работ. Учащиеся смогут использовать данное пособие для самостоятельной подготовки к участию в разнообразных экономических олимпиадах и творческих конкурсах.

В пособии не приводятся тексты условий задач. Предполагается, что оно будет использоваться в качестве дополнения к указанному сборнику. Приведенные варианты решений не являются единственно возможными и не исключают самостоятельного творчества учащихся.

УДК 373.167.1:330
ББК 65.01я721

ISBN 978-5–7755–2262-9

© Акимов Д.В., Дичева О.В., Щукина Л.Б., 2010
© ООО Издательство «ВИТА-ПРЕСС», 2010
© Художественное оформление. ООО Издательство «ВИТА-ПРЕСС», 2010
Все права защищены

СОДЕРЖАНИЕ

От авторов 4
Глава 1. Введение в экономическую теорию. Альтернативные издержки 5
Глава 2. КПВ. Абсолютные и сравнительные преимущества. Выгоды добровольного обмена. Условия взаимовыгодной и безубыточной торговли 12
Глава 3. Спрос и предложение. Рыночное равновесие 44
Глава 4. Эластичность 91
Глава 5. Производство и издержки. Выручка 113
Глава 6. Рыночные структуры 139
Глава 7. Рынок труда. Рынок капитала 183
Глава 8. Неравенство распределения доходов 205
Глава 9. Система национальных счетов 218
Глава 10. Совокупный спрос и совокупное предложение 237
Глава 11. Экономический рост. Экономический цикл 259
Глава 12. Безработица 273
Глава 13. Инфляция 279
Глава 14. Деньги и банк 296
Глава 15. Денежный рынок. Кредитно-денежная политика 304
Глава 16. Государственный бюджет, государственный долг, бюджетно-налоговая политика 317
Глава 17. Международная экономика 326

3. Затраты на покупку 2 кг конфет в дорогом магазине — 2 кг · 260 р./кг = 520 р., затраты на покупку 2 кг конфет в дешевом магазине складываются из стоимости конфет и потерянного из-за стояния в очереди дохода: 2 кг · 200 р./кг + $0{,}75W$, где W — ставка почасовой оплаты труда коммерческих занятий с отстающими учениками. Учительница Иванова не откажется выбрать дорогой магазин, если затраты в дорогом магазине не будут превышать затраты при посещении дешевого магазина, т. е.

$$520 \text{ р.} \leqslant 2 \text{ кг} \cdot 200 \text{ р./кг} + 0{,}75W,$$

откуда $W \geqslant 160$ р.

Ответ: не менее 160 р.

4. a) Пусть Q — объем покупки в килограммах. Альтернативная стоимость покупки сыра определяется стоимостью сыра и потерянным из-за поездки доходом: в ближайшем магазине —

$$(200 \text{ р.} \cdot Q) + \left(\frac{1}{3} \text{ ч} \cdot 420 \text{ р./ч}\right),$$

на продуктовой ярмарке —

$$(150 \text{ р.} \cdot Q) + \left(\frac{2}{3} \text{ ч} \cdot 420 \text{ р./ч}\right).$$

На ярмарку выгодно поехать, когда альтернативная стоимость покупки сыра в ближайшем магазине больше альтернативной стоимости покупки сыра на продуктовой ярмарке:

$$(200 \text{ р.} \cdot Q) + \left(\frac{1}{3} \text{ ч} \cdot 420 \text{ р./ч}\right) > (150 \text{ р.} \cdot Q) + \left(\frac{2}{3} \text{ ч} \cdot 420 \text{ р./ч}\right).$$

Отсюда $Q > 2{,}8$ кг.

b) Затраты времени при поездке в ближайший магазин — $\frac{2}{3}$ ч, затраты времени при поездке на продуктовую ярмарку —

$$\frac{2}{3} \text{ ч} + \frac{1}{4} \text{ ч} = \frac{19}{12} \text{ ч}.$$

На ярмарку выгодно поехать, когда альтернативная стоимость покупки сыра в ближайшем магазине больше альтернативной стоимости покупки сыра на продуктовой ярмарке:

$$(200 \text{ р.} \cdot Q) + \left(\frac{2}{3} \text{ ч} \cdot 420 \text{ р./ч}\right) > (150 \text{ р.} \cdot Q) + \left(\frac{19}{12} \text{ ч} \cdot 420 \text{ р./ч}\right).$$

Отсюда $Q > 7{,}7$ кг.

Ответы: a) более 2,8 кг; b) более 7,7 кг.

5. Лететь самолетом или ехать поездом менеджеру безразлично, когда альтернативная стоимость полета на самолете равна альтернативной стоимости поездки поездом. Пусть W — доход менеджера в рублях, зарабатываемый в будний день. Альтернативная стоимость полета на самолете складывается из стоимости авиабилета и потерянного дохода при поездке в будний день. Альтернативная стоимость поездки поездом определяется стоимостью железнодорожного билета и потерянного дохода при поездке в будний день. В выходные дни потерь дохода не происходит.

a) 1000 р. + W = 580 р. + $4W \Rightarrow W$ = 140 р.
b) 1000 р. + W = 580 р. + $3W \Rightarrow W$ = 210 р.
c) 1000 р. + W = 580 р. + $2W \Rightarrow W$ = 420 р.
d) 1000 р. = 580 р. + $4W \Rightarrow W$ = 105 р.
e) 1000 р. = 580 р. + $3W \Rightarrow W$ = 140 р.
f) 1000 р. = 580 р. + $2W \Rightarrow W$ = 210 р.

Ответы: a) 140 р.; b) 210 р.; c) 420 р.; d) 105 р.; e) 140 р.; f) 210 р.

6. Пусть P — цена подержанного автомобиля в рублях. Тогда величина комиссионных знакомому за подбор подержанного автомобиля составит $0{,}1P$. Если Савелий будет самостоятельно заниматься поисками подходящего автомобиля, то потери дохода составят 30 дней · 500 р./день = 15 000 р. Рационально мыслящему Савелию выгодно самостоятельно подыскивать автомобиль в случае, когда сумма комиссионных превышает величину потерянного дохода: $0{,}1P > 15\,000$ р. Откуда $P > 150\,000$ р.

Ответ: более 150 000 р.

7. Пусть R — стоимость продуктов в рублях при условии, что Галина Васильевна будет приобретать товары в ближайшем к даче магазине. Если же она приобретает их на мелкооптовом рынке, то с учетом альтернативных издержек ее расходы составят $\frac{R}{1{,}2} + 4000$. Поскольку выбран первый вариант, то он выгоднее:

$$\frac{R}{1{,}2} + 4000 > R,$$

откуда $24\,000 > R$.

Ответ: менее 24 000 р.

8. Пусть X — стоимость набора деталей для самостоятельной сборки кухонного гарнитура. Альтернативная стоимость кухонного гарнитура собственной сборки для данного покупателя определяется стоимостью набора деталей и суммой потерянного из-за сборки до-

хода: $X + 5$ ч $\cdot$ 1000 р./ч. Покупателю выгоднее осуществить собственную сборку, если

$$X + 5 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ р./ч} < 20\,000 \text{ р.},$$

откуда $X < 15\,000$ р.

Ответ: менее 15 000 р.

9. Альтернативная стоимость ремонтных работ, выполняемых бухгалтером самостоятельно, определяется потерями дохода за 60 ч рабочего времени — всего 60 ч $\cdot$ 20 долл./ч = 1200 долл. Альтернативная стоимость ремонтных работ, выполняемых наемным работником, составляет $80X$. Чтобы бухгалтер предпочел воспользоваться услугами наемного работника, должно выполняться условие

$$1200 \text{ долл.} > 80X,$$

откуда $X < 15$ долл./ч.

Ответ: менее 15 долл. в час.

10. За один час рабочий может произвести 4 детали В и заработать $4X$ р. Поскольку альтернативная стоимость 1 часа досуга для этого рабочего равна 240 р., то, производя детали В, он может заработать не более 240 р. Поэтому $4X$ р. $\leqslant$ 240 р., откуда $X \leqslant 60$ р.

Ответ: не более 60 р.

11. За один час рабочий может произвести $\frac{60}{X}$ деталей В и заработать $\left(\frac{60}{X} \cdot 40\right)$ р. Поскольку альтернативная стоимость 1 часа досуга для этого рабочего равна 240 р., то производя детали В он может заработать не более 240 р. Поэтому

$$\left(\frac{60}{X} \cdot 40\right) \leqslant 240,$$

откуда $X \geqslant 10$ деталей В.

Ответ: не менее 10 деталей.

12. a) Если выплата долга задерживается на один год, то потери кредитора определяются суммой неполученного банковского процента. Поэтому минимальная сумма, предлагаемая в качестве платежа при возвращении долга через год, должна включать сам долг и компенсацию за неполученный банковский процент:

$$2000 \text{ р.} \cdot (1 + 0{,}5) = 3000 \text{ р.},$$

т. е. должник должен предложить своему кредитору не менее 3000 р.

b) Если должник просит отсрочить платеж на два года, то подлежащая возврату минимальная сумма рассчитывается по формуле сложных процентов:

$$2000 \text{ р.} \cdot (1 + 0{,}5)^2 = 4500 \text{ р.},$$

т. е. должник должен предложить своему кредитору не менее 4500 р.

Ответы: a) не менее 3000 р.; b) не менее 4500 р.

13. a) Пусть X — сумма, которую вы должны предложить кредитору в качестве платежа на текущий момент времени. Чтобы кредитор согласился ее принять, она должна быть такой, чтобы с учетом начисляемого на нее банковского процента кредитору было обеспечено не менее 9000 р., т. е. должно выполняться условие:

$$X\,(1 + 0{,}5) \geqslant 9000 \text{ р.},$$

откуда $X \geqslant 6000$ р.

b) Если кредит брался на два года, то расчет суммы, предлагаемой кредитору в качестве платежа в текущий момент времени, должен осуществляться по формуле сложных процентов:

$$X\,(1 + 0{,}5)^2 \geqslant 9000 \text{ р.},$$

откуда $X \geqslant 4000$ р.

Ответы: a) не менее 6000 р.; b) не менее 4000 р.

14. Ежедневно на возврат долга Робинзон может откладывать $5 - 2 = 3$ рыбы. Максимальное количество рыб, которое может накопить Робинзон за 60 дней для возврата долга с процентами, — это 90 рыб. Пусть r — максимальный процент, который может попросить Пятница за весь срок пользования кредитом. Его величина рассчитывается из условия:

$$60\,(1 + r) = 90,$$

откуда $r = 0{,}5$, или 50%.

Ответ: 50%.

15. Решение о поездке в Санкт-Петербург для осмотра Эрмитажа принимается на основе сопоставления выгод и затрат, с которыми связана эта поездка. Выгоды от поездки определяются максимальной суммой, которую готов заплатить Сережа за посещение Эрмитажа, т. е. равны 2000 р. Издержки состоят из стоимости проезда по железной дороге — 800 р., затрат на пребывание в Санкт-Петербурге — 400 р., денежной оценки удовольствия, получаемого от работы и от которого приходится отказаться в связи с поездкой, — 300 р. и дневного заработка, которым приходится жертвовать ради поездки. Пусть B — выгоды, C — издержки.

a) $B = 2000$ р., $C = 800$ р. + 400 р. + 300 р. + 300 р. = 1800 р. $\Rightarrow$ $\Rightarrow B > C \Rightarrow$ ехать;

b) $B = 2000$ р., $C = 800$ р. + 400 р. + 300 р. + 500 р. = 2000 р. $\Rightarrow$ $\Rightarrow B = C \Rightarrow$ безразлично поехать или предпочесть работу;

c) $B = 2000$ р., $C = 800$ р. + 400 р. + 300 р. + 700 р. = 2200 р. $\Rightarrow$ $\Rightarrow B < C \Rightarrow$ не ехать.

Ответы: a) ехать; b) безразлично; c) отказаться.

16. a) Монтажники ошибочно считают, что, поскольку окна в своих квартирах устанавливали они сами и им не пришлось платить деньги за монтажные работы, монтаж для них был бесплатным. Для монтажников альтернативная стоимость замены одного окна на новое пластиковое включает в себя не только явные издержки, непосредственно связанные с приобретением окна (0,55 · 15 278 р. = 8402,9 р.), но и неявные издержки в виде потерянного заработка. Величина неявных издержек, возникающих при замене одного окна, составит 2 · 600 р. = 1200 р., так как для установки одного окна требуется работа двух монтажников. Следовательно, альтернативная стоимость замены одного окна на новое пластиковое равна 8402,9 р. + 1200 р. = 9602,9 р., всех старых окон — 9602,9 р. · 6 = 57617,4 р.

b) Для обычного потребителя замена одного окна будет сопровождаться затратами на приобретение нового окна и оплату монтажных работ, т. е. 15 278 р. + 0,15 · 15278 р. = 17569,7 р. Выгода, получаемая монтажниками при замене одного окна, определяется как разность между затратами обычного потребителя и альтернативной стоимостью его замены для монтажников: 17569,7 р. – 9602,9 р. = 7966,8 р. Следовательно, выгода, полученная каждым монтажником, составила 7966,8 р. · 3 = 23900,4 р.

Ответы: a) альтернативная стоимость замены одного окна на новое — 9602,9 р., всех шести окон — 57617,4 р.; b) выгода каждого из монтажников составила 23900,4 р.

17. a) Несмотря на то что монтажники не оплачивали фирме монтажные работы по замене окон в своих квартирах, монтаж для них не был бесплатным (хотя они ошибочно уверены в обратном). При замене окон монтажники используют собственный труд, что сопровождается неявными издержками в виде потерянного заработка, так как внешних денежных платежей при этом не возникает. В данной ситуации величина неявных издержек оценивается потерянным заработком. Таким образом, альтернативная стоимость замены старых окон и оконно-балконных блоков в квартирах монтажников на новые пластиковые включает стоимость приобретения монтажниками этих изделий у производителя (с учетом соответствующей скидки) и неявных издержек:

0,55 (15 278 р. · 4) + 0,55 (17 301 р. · 2) + 6 · 2 · 600 р. = 59842,7 р.

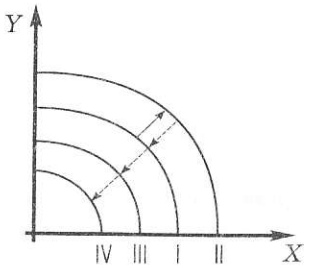
b) Для обычных потребителей издержки в связи с заменой 4 окон и 2 оконно-балконных блоков включают стоимость новых изделий (15 278 р. · 4) + (17 301 р. · 2) = 95 714 р. и стоимость монтажных работ 0,15 · 95 714 р. = 14357,1 р. Всего 110071,1 р. Выгода, которую получила бригада монтажников в целом по сравнению с обычными потребителями, равна разности между затратами обычных потребителей и альтернативной стоимостью замены старых окон и оконно-балконных блоков на новые для монтажников: 110071,1 р. – 59842,7 р. = 50228,4 р.

Ответы: a) альтернативная стоимость замены всех окон и оконно-балконных блоков в двух квартирах составляет 59842,7 р.; b) выгода бригады монтажников составила 50228,4 р.

Глава 2

КПВ. АБСОЛЮТНЫЕ И СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА. ВЫГОДЫ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБМЕНА. УСЛОВИЯ ВЗАИМОВЫГОДНОЙ И БЕЗУБЫТОЧНОЙ ТОРГОВЛИ

1. После строительства канала Паллукат производственные возможности Вавилонии расширились, так как система оросительного земледелия пополнилась дополнительными земельными массивами. Кривая производственных возможностей из положения I сместилась в положение II. В дальнейшем по мере накопления негативных явлений из-за замедления течения в Евфрате (накопление отложений в оросительных каналах, засоление почв) производственные возможности хозяйства Вавилонии сокращаются и кривая производственных возможностей Вавилонии возвращается в исходное положение, а затем смещается ближе к началу координат, отражая дальнейшее сокращение производственных возможностей Двуречья (земледелие перестало быть рентабельным, Вавилон пустел...).



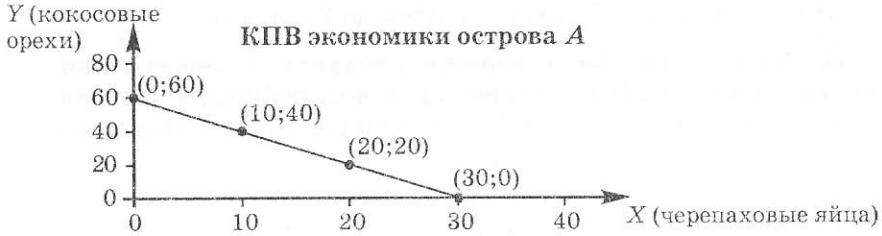
Ответ: первоначально — сдвиг КПВ вправо-вверх, впоследствии — сдвиг влево-вниз до первоначального положения и затем еще ближе к началу координат.

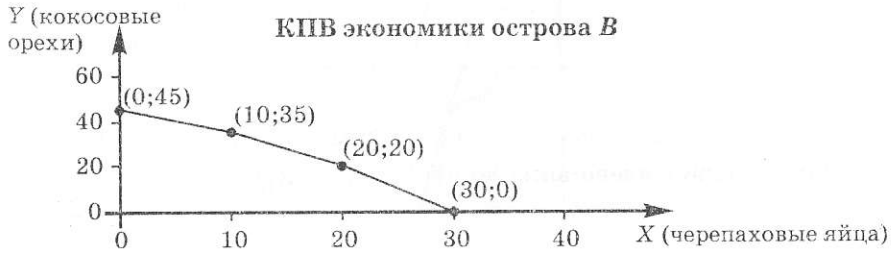
2. а) Построим таблицу производственных возможностей для экономики каждого острова:

Производственные возможности экономики острова *A*		
Альтернативы \ Продукты	*X* (количество черепаховых яиц)	*Y* (количество кокосов)
1. Все собирают кокосы	0	60
2. Два человека собирают кокосы, третий — черепаховые яйца	10	40
3. Один человек собирает кокосы, остальные два — черепаховые яйца	20	20
4. Все собирают черепаховые яйца	30	0

Производственные возможности экономики острова *B*		
Альтернативы \ Продукты	*X* (количество черепаховых яиц)	*Y* (количество кокосов)
1. Все собирают кокосы	0	45
2. Два человека собирают кокосы, третий — черепаховые яйца	10	35
3. Один человек собирает кокосы, остальные два — черепаховые яйца	20	20
4. Все собирают черепаховые яйца	30	0

По данным о производственных возможностях каждой экономики построим соответствующие кривые:





Ответы: a) невозможно определить по приведенным данным; b) да, Апельсиния имеет преимущество в производстве апельсинов, а Лимония — лимонов; c) Апельсиния будет экспортировать апельсины, а Лимония — лимоны; Апельсиния будет импортировать лимоны, а Лимония — апельсины; d) $0{,}6 < \frac{P_{лим.}}{P_{ап.}} < 2$.

5. КПВ каждой страны представлена прямой, следовательно, в каждой стране альтернативные издержки производства продукта X (и соответственно продукта Y) постоянны. Величина альтернативных издержек продукта X в стране ААА выше, а продукта Y ниже, чем в стране ВВВ, так как наклон $КПВ_1$ больше наклона $КПВ_2$. Следовательно, страна ААА имеет сравнительное преимущество в производстве продукта Y, а страна ВВВ — в производстве продукта X. При установлении торговых отношений между странами ААА будет экспортировать продукт Y, а ВВВ — продукт X; ААА будет импортировать продукт X, а ВВВ — продукт Y. Поскольку в каждой стране альтернативные издержки производимых продуктов постоянны, то возможна полная специализация каждой из стран на производстве того продукта, в отношении которого имеются сравнительные преимущества.

Ответ: Да, международная торговля между странами возможна; ААА будет экспортировать Y, а ВВВ — X; ААА будет импортировать X, а ВВВ — Y; полная специализация возможна.

6. a) Располагая 100 единицами ресурса, страна A может произвести либо 500 единиц продукта X, либо 800 единиц продукта Y, тогда альтернативные издержки производства продукта X: $1X = 1{,}6Y$. Уравнение КПВ страны A $Y = 800 - 1{,}6X$ задает множество ее производственных возможностей — точек, расположенных под КПВ и на КПВ и отражающих всевозможные комбинации X и Y, которые могут быть произведены данной экономикой.

Страна B, располагающая 200 единицами ресурса, может произвести либо 800 единиц продукта X, либо 1000 единиц продукта Y, тогда альтернативные издержки производства продукта X: $1X = 1{,}25Y$. Уравнение КПВ страны B $Y = 1000 - 1{,}25X$ задает множество ее производственных возможностей.

b) Из условия задачи следует, что в стране A каждая единица имеющихся ресурсов характеризуется более высокой отдачей и в производстве продукта X, и в производстве продукта Y по сравнению со страной B. Следовательно, страна A располагает абсолютными преимуществами в производстве как продукта X, так и продукта Y.

c) Страна A имеет более низкие альтернативные издержки в производстве продукта Y ($1X = 1{,}6Y$, $1Y = 0{,}625X$), страна B имеет более низкие альтернативные издержки в производстве продукта X ($1X = 1{,}25Y$, $1Y = 0{,}8X$). Следовательно, сравнительное преимущество в производстве продукта X имеет страна B; сравнительное преимущество в производстве продукта Y имеет страна A.

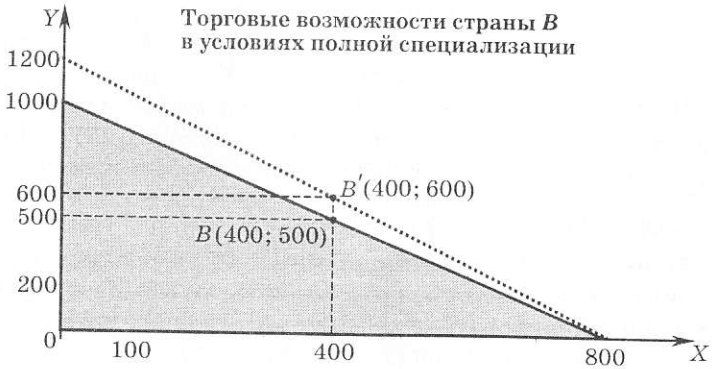
d) Если между странами будут установлены отношения международной торговли, то каждая из них будет экспортировать тот продукт, в производстве которого имеет сравнительные преимущества. Поэтому страна A будет экспортировать продукт Y, а страна B — продукт X.

e) Чтобы торговля между странами была взаимовыгодной, пропорции при обмене должны соответствовать условию $1{,}25Y < 1X < 1{,}6Y$, т. е. пределы относительных цен на продукты X и Y должны установиться в пределах $1{,}25 < \frac{P_X}{P_Y} < 1{,}6$.

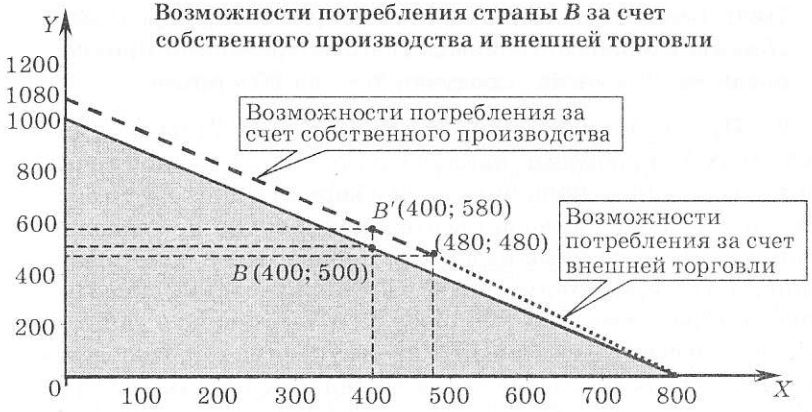
f) Если пропорция обмена продукта X на продукт Y установилась между странами на уровне $1X = 1{,}5Y$, то стране A выгодно полностью специализироваться на производстве продукта Y. Комбинации максимальных объемов потребления продукта X и продукта Y в

этих условиях будут определяться кривой торговых возможностей с уравнением $Y = 800 - 1{,}5X$. Сохраняя объем внутреннего потребления продукта Y на первоначальном уровне $320Y$, страна A может $480Y$ обменять на $320X$ $\left(\frac{480}{1{,}5} = 320\right)$, увеличив объем потребления продукта X на 20 единиц. В условиях международной торговли страна A потенциально может увеличить потребление товара X до 533,3 единиц.

На следующем графике представлена кривая торговых возможностей страны B при условии ее полной специализации на производстве продукта X. Уравнение кривой торговых возможностей страны B – $Y = 1200 - 1{,}5X$ показывает, что, сохраняя объем внутреннего потребления продукта X на первоначальном уровне $400X$, страна B может остальные $400X$ обменять на $600Y$. Теоретически за счет внешней торговли потенциальный объем потребления продукта Y может достигать 1200 единиц.



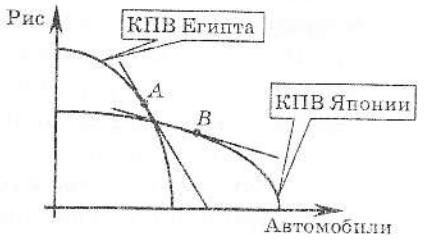
Однако посредством торговли со страной A страна B может получить не более 480 единиц продукта Y. Поэтому уравнение кривой ее торговых возможностей со страной A получает вид $Y = 1200 - 1{,}5X$, а кривая возможного потребления имеет точку излома и два участка: один участок (с уравнением $Y = 480 - 1{,}5X$, $X > 480$) отражает возможности потребления за счет внешней торговли, другой участок (с уравнением $Y = 1080 - 1{,}25X$, $0 \leqslant X \leqslant 480$) — за счет собственного производства.



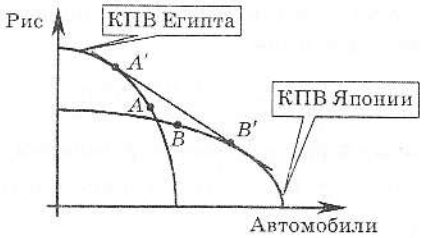
Если в стране B внутреннее потребление продукта X остается на первоначальном уровне — 400 единиц, то необходимо продукт X производить в объеме 720 единиц, чтобы обеспечить общую потребность обеих стран в этом продукте. В точке B' внутреннее потребление продукта X составляет 400 единиц, а продукта Y — 580 единиц, из них 480 единиц за счет внешней торговли (320 единиц продукта X обмениваются на 480 единиц продукта Y по цене $1X = 1{,}5Y$) и 100 единиц за счет внутреннего производства (по цене $1X = 1{,}25Y$). Потенциально страна В может увеличить потребление товара Y до 1080 (480 единиц за счет внешней торговли и 600 единиц за счет внутреннего производства). До установления отношений международной торговли объемы мирового производства и потребления составляли: продукта X — 700 единиц, продукта Y — 820 единиц. После установления отношений международной торговли объемы мирового производства и потребления составили: продукта X — 720 единиц, продукта Y — 900 единиц.

Ответы: a) страна A: $Y = 800 - 1{,}6X$; страна B: $Y = 1000 - 1{,}25X$; b) абсолютные преимущества в производстве и продукта X, и продукта Y имеет страна A; c) сравнительное преимущество в производстве продукта X имеет страна B; сравнительное преимущество в производстве продукта Y имеет страна A; d) A будет экспортировать Y, а B — X; e) $1{,}25 < \frac{P_X}{P_Y} < 1{,}6$; f) страна A потенциально может увеличить потребление товара X до 533,3, а страна B потенциально может увеличить потребление товара Y до 1080; после установления отношений международной торговли объемы мирового производства и потребления продукта X выросли на 20 единиц, продукта Y — на 80 единиц.

7. Проведем касательные к точкам A и B. Тангенс угла наклона касательной (напомним: наклон касательной к данной точке кривой определяется по отношению к оси абсцисс) к точке A по абсолютной величине больше наклона касательной к точке B. Следовательно, в Египте альтернативные издержки производства одного автомобиля выше, а альтернативные издержки производства риса (например, одной тонны) ниже, чем в Японии. Соответственно в данных условиях Египет имеет сравнительные преимущества в производстве риса, а Япония — в производстве автомобилей. Обе страны могут получить выигрыш от внешней торговли, если будут специализироваться на производстве тех товаров, где они располагают сравнительными преимуществами.



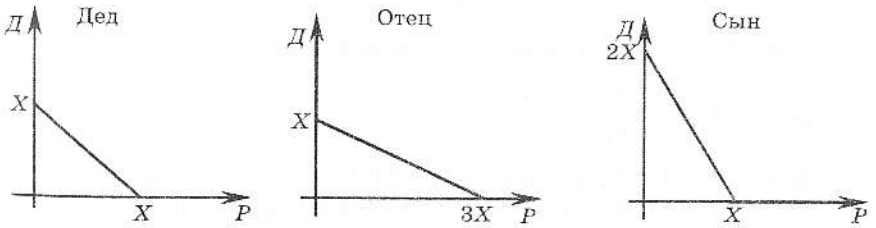
Однако, полная специализация не возможна. КПВ каждой страны является выпуклой вверх. Значит, увеличение производства одного из продуктов будет сопровождаться ростом его альтернативных издержек. Чтобы определить пределы специализации, проведем прямую, касательную одновременно к обеим КПВ:



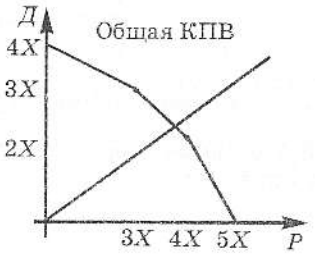
При установлении торговых отношений между этими странами Египет будет наращивать производство риса, сокращая производство автомобилей. Япония, напротив, — увеличивать производство автомобилей, сокращая производство риса. Объемы производства в Египте и Японии будут изменяться до тех пор, пока альтернативные издержки по каждому из товаров не выровняются. Новые структуры производства в Египте и Японии будут отражаться соответственно точками A' и B'.

Ответ: При данных структурах производства Египет имеет сравнительные преимущества в производстве риса, а Япония — в производстве автомобилей. В условиях возрастающих альтернативных издержек полная специализация невозможна.

8. Сопоставив производительности всех членов семьи, построим их КПВ, приняв, что дедушка за 9 часов может поймать X рыб или собрать X условных единиц дров.



Тогда суммарная КПВ их совместного труда будет иметь вид:



Если теперь на этом же рисунке графически изобразить требуемое соотношение рыбы и дров:

$$\frac{P}{Д} = \frac{1}{0{,}8};\ P = 1{,}25Д,$$

то этот луч пересечет КПВ на среднем участке, соответствующем уравнению прямой $P = 6X - Д$. Пересечение произойдет при $P = 3\frac{1}{3}X$; $Д = 2\frac{2}{3}X$.

Следовательно, дедушка должен так распределить свое время, чтобы успеть поймать $\frac{1}{3}X$ рыб и собрать $\frac{2}{3}X$ условных единиц дров. Таким образом, на сбор дров необходимо выделить 6 часов.

Ответ: 6 часов.

9. Поскольку кривые производственных возможностей страны A и страны B представлены линейными функциями, имеющими разный наклон, альтернативные издержки производства товара X и товара Y, будучи постоянными в каждой стране, являются различными. Для страны A альтернативные издержки находим из соотношения $250Y = 160X$, откуда $1Y = 0{,}64X$ (или $1X = 1{,}5625Y$). Для страны B: $200Y = 320X \Rightarrow 1Y = 1{,}6X$ (или $1X = 0{,}625Y$). Сравнительные преимущества в производстве продукта Y — у страны A, в производстве товара Y — у страны B. Торговля между двумя странами будет взаимовыгодной, если

$$0{,}625Y < 1Y < 1{,}5625Y, \text{ или } 0{,}625 < \frac{P_X}{P_Y} < 1{,}5625.$$

Ответ: $0{,}625 < \frac{P_X}{P_Y} < 1{,}5625$.

10. В Англии: 1000 галлонов вина = 500 м сукна $\Rightarrow$ 1 галлон вина = = 0,5 м сукна или 1 м сукна = 2 галлонам вина. Во Франции: 900 галлонов вина = 300 м сукна $\Rightarrow$ 1 галлон вина = $\frac{1}{3}$ м сукна, или 1 м сукна = 3 галлонам вина. В условиях свободной торговли между двумя странами 2 галлонов вина < 1 м сукна < 3 галлонов вина, или $2 < \frac{P_{\text{сукна}}}{P_{\text{вина}}} < 3$. (Эквивалентное выражение тех же условий: $\frac{1}{3}$ м сукна < 1 галлона вина < 0,5 м сукна или $\frac{1}{3} < \frac{P_{\text{вина}}}{P_{\text{сукна}}} < 0{,}5$.)

Ответ: $2 < \frac{P_{\text{сукна}}}{P_{\text{вина}}} < 3$.

11. а) Выразим уравнение КПВ в явном виде:

$$X^2 + 4Y^2 = 90 \Rightarrow Y = (22{,}5 - 0{,}25X^2)^{0{,}5},$$
$$0 \leqslant X \leqslant 9{,}49 \text{ и } 0 \leqslant Y \leqslant 4{,}74.$$

Математически альтернативные издержки производства продукта X равны абсолютной величине тангенса угла наклона касательной в данной точке КПВ, т. е. $-Y'_X$.

$$Y'_X = -\frac{0{,}25X}{\left(22{,}5 - 0{,}25X^2\right)^{0{,}5}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{при } X = 3\ \ -Y'_X = 0{,}167, \text{ или } 1X = 0{,}167Y,$$

соответственно $1Y = 6X$. При сложившейся структуре производства в стране внутренняя относительная цена на продукт X $\frac{P_X}{P_Y} = 0{,}167$ ниже мировой относительной цены на этот продукт — $\frac{P_X}{P_Y} = 1$, следовательно, стране может быть выгодно экспортировать товар X.

b) Альтернативные издержки каждого продукта возрастают по мере увеличения его производства, так как КПВ $X^2 + 4Y^2 = 90$ ($0 \leqslant X \leqslant 9{,}49$ и $0 \leqslant Y \leqslant 4{,}74$) является выпуклой вверх функцией. Соответственно увеличение производства продукта X будет сопровождаться ростом его альтернативных издержек. Поэтому полная специализация данной страны на производстве товара X невозможна или, по крайней мере, нерациональна;

c) страна будет увеличивать производство продукта X до тех пор, пока альтернативные издержки производства этого продукта не сравняются с ценой мирового рынка (по условию $P_X = P_Y$, или $\frac{P_X}{P_Y} = 1$), т. е. пока его относительная цена внутри страны не станет равной 1. Математически это выражается равенством $Y'_X = -1$.

$$Y'_X = -\frac{0{,}25X}{\left(22{,}5 - 0{,}25X^2\right)^{0{,}5}} = -1 \Rightarrow X = 8{,}49.$$

Из уравнения КПВ получаем, что при $X = 8{,}49$ $Y = 2{,}12$.

Ответы: а) стране может быть выгодно экспортировать товар X; b) при данном соотношении цен полная специализация данной страны на производстве товара X невозможна или, по крайней мере, нерациональна; c) $X = 8{,}49$; $Y = 2{,}12$.

12. В Голландии 1000 галлонов вина = 300 т масла ⇒ 1 галлон вина = 0,3 т масла, во Франции 1500 галлонов вина = 600 т масла ⇒ ⇒ 1 галлон вина = 0,4 т масла ⇒ Голландия располагает сравнительными преимуществами в производстве вина, поскольку производит вино с меньшими альтернативными издержками, чем Франция. У Франции сравнительное преимущество в производстве масла ⇒ в условиях полной специализации Голландия производит вино в объеме 1000 галлонов, Франция — масло в объеме 600 т.

Ответ: $B = 1000$, $M = 600$.

13. Всего кукурузы на 1-м поле можно вырастить в объеме 1200 т (4 т/га · 300 = 1200 т), на 2-м поле — 500 т (5 т/га · 100 = 500 т), на 3-м поле — 1500 т (3 т/га · 500 = 1500 т). На каждом поле альтернативная стоимость выращивания кукурузы постоянна при любом объеме производства и соответственно составляет: на 1-м поле 1 т кукурузы равна 0,75 т гречихи, на 2-м поле 1 т кукурузы равна 0,6 т гречихи, на 3-м поле 1 т кукурузы равна 1 т гречихи. Прежде всего, кукуруза будет выращиваться на 2-м поле, обеспечивающем ее производство с наименьшей альтернативной стоимостью. А поскольку на этом поле можно вырастить 500 т кукурузы с постоянной альтернативной стоимостью, то и первая, и вторая, и десятая тонна кукурузы имеют одну и ту же альтернативную стоимость — 0,6 т гречихи.

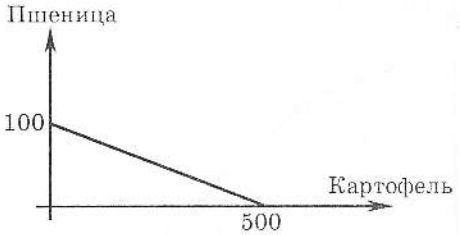
Ответ: одинакова и равна 0,6 т гречихи.

14. В России за 8 ч можно произвести 1 м^2 ткани, за это же время $\frac{2}{3}$ фотоаппарата $\left(8\text{ ч} \cdot \frac{1}{12}Y = \frac{2}{3}Y\right)$. В Германии 1 м^2 ткани можно произвести за 6 ч, за это же время $\frac{3}{4}$ фотоаппарата $\left(6\text{ ч} \cdot \frac{1}{8}Y = \frac{3}{4}Y\right)$. Следовательно, в условиях свободной взаимовыгодной торговли между двумя странами 1 м^2 ткани будет продаваться дороже, чем в России, и дешевле, чем в Германии, соответственно фотоаппарат — дешевле, чем в России, но дороже, чем в Германии, т. е.

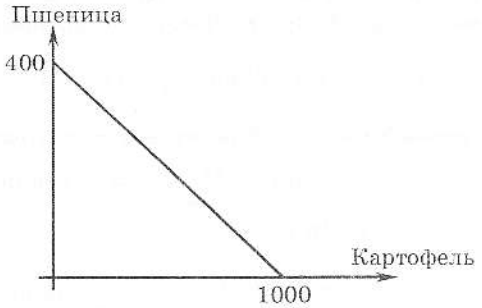
$$\frac{2}{3} < \frac{P_{\text{ткани}}}{P_{\text{фотоап.}}} < \frac{3}{4}.$$

Ответ: $\frac{2}{3} < \frac{P_{\text{ткани}}}{P_{\text{фотоап.}}} < \frac{3}{4}$.

15. Альтернативная стоимость выращивания пшеницы на 1-м поле равна 5 т картофеля (или 1 т картофеля равна 0,2 т пшеницы). График КПВ 1-го поля имеет следующий вид:

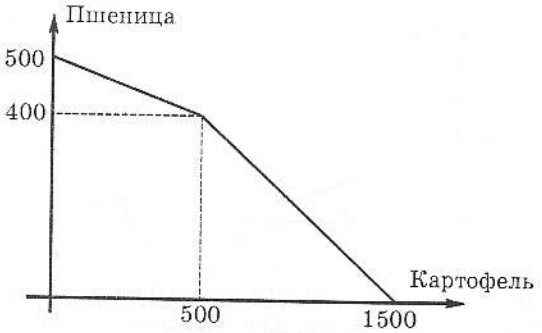


На другом поле альтернативная стоимость выращивания 2 т пшеницы равна 5 т картофеля, или 1 т пшеницы равна 2,5 т картофеля (или 1 т картофеля равна 0,4 т пшеницы). Следовательно, отказавшись выращивать на втором поле картофель, фермер может вырастить на нем максимальный объем пшеницы 400 т $\cdot \left(\frac{1000}{2{,}5} = 400\right)$. Построенный по этим данным график КПВ второго поля имеет вид:



Кривая производственных возможностей фермера отражает производственные возможности его полей — либо 500 т пшеницы, либо 1500 т картофеля — и имеет точку излома, поскольку альтернативная стоимость выращивания картофеля на этих полях различна. Точка излома имеет координаты, характеризующие объемы производства картофеля и пшеницы в условиях полной специализации каждого поля, т. е. количество картофеля — 500 т, количество пшеницы — 400 т. В системе координат {картофель; пшеница} верхний участок КПВ фермера будет повторять КПВ первого поля (на первом

поле картофель производится с меньшей альтернативной стоимостью, чем на втором), а нижний — второго поля. Таким образом, КПВ фермера имеет вид:



16. У Маши альтернативные стоимости характеризуются следующими соотношениями: 1 пальто = 1,6 куртки, или 1 куртка = $= \frac{5}{8}$ пальто. У Даши — 1 пальто = $\frac{3}{2}$ куртки, или 1 куртка = $\frac{2}{3}$ пальто. Точка специализации включает 6 пальто и 8 курток, причем Маша шьет, прежде всего, куртки, Даша — пальто:

a) третье пальто будет шить Даша ⇒ альтернативные затраты производства третьего пальто равны $\frac{3}{2}$ куртки;

b) производство 3 пальто обойдется в $\frac{9}{2}$ куртки $\left(3 \cdot \frac{3}{2} = \frac{9}{2}\right)$;

c) пятую куртку будет шить Маша ⇒ альтернативные затраты производства пятой куртки равны $\frac{5}{8}$ пальто;

d) производство 5 курток обойдется в $\frac{25}{8}$ пальто $\left(5 \cdot \frac{5}{8} = \frac{25}{8}\right)$;

e) восьмую куртку будет шить Маша ⇒ альтернативные затраты производства восьмой куртки равны $\frac{5}{8}$ пальто;

f) из 11 курток 8 курток будут сшиты Машей, остальные 3 — Дашей. Альтернативные затраты производства 11 курток будут складываться из альтернативных затрат 8 курток, сшитых Машей (5 пальто), и альтернативных затрат 3 курток, сшитых Дашей $\left(3 \cdot \frac{2}{3} = 2 \text{ пальто}\right)$. Таким образом, альтернативные затраты производства 11 курток равны 7 пальто;

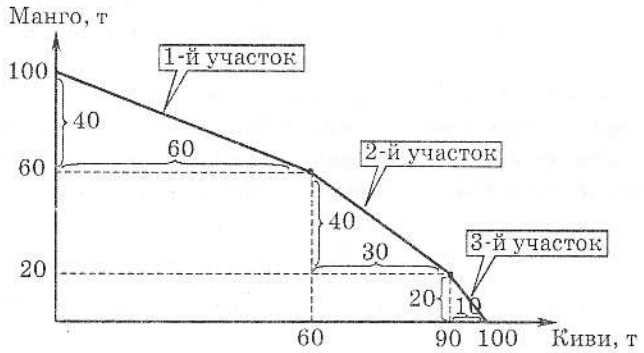
g) из 8 пальто 6 будут сшиты Дашей и обойдутся в 9 курток и 2 — Машей и обойдутся в 3,2 куртки, всего альтернативные затраты производства 8 пальто составят 12,2 куртки (9 + 3,2 = 12,2 куртки).

Ответы: a) $\frac{3}{2}$; b) $\frac{9}{2}$; c) $\frac{5}{8}$; d) $\frac{25}{8}$; e) $\frac{5}{8}$; f) 7; g) 12,2.

17. Альтернативная стоимость производства 1 тыс. бакситов в Рубландии составляет 2 тыс. рублинов. Если производственные мощности Долларии позволяют ей произвести вдвое больше рублинов или втрое больше бакситов, чем в Рубландии, следовательно, Доллария может произвести либо 200 тыс. рублинов, либо 150 тыс. бакситов. Альтернативная стоимость производства 1 тыс. бакситов в Долларии составляет $\frac{4}{3}$ тыс. рублинов ⇒ Доллария обладает сравнительными преимуществами в производстве бакситов, а Рубландия — в производстве рублинов. В точке полной специализации стран Доллария будет производить только бакситы в объеме 150 тыс., а Рубландия — только рублины в объеме 100 тыс.

Ответ: (Б = 150; Р = 100).

18. Для удобства пронумеруем участки КПВ как на приводимом ниже графике. Каждый участок — это КПВ одной их трех частей Фрутландии. На 1-м участке можно произвести либо манго в объеме 40 т (100 − 60 = 40), либо киви в объеме 60 т, альтернативная стоимость производства 1 т киви составляет $\frac{2}{3}$ т манго (40 т манго = 60 т киви ⇒ 1 т киви = $\frac{40}{60} = \frac{2}{3}$ т манго), уравнение 1-го участка КПВ: $M = 40 - \frac{2}{3}K$.



($30 \cdot 1000 = 30\,000$), альтернативные издержки производства блага X в стране B составляют 1,25 единиц блага Y $\left(\frac{30\,000}{24\,000} = 1{,}25\right)$.

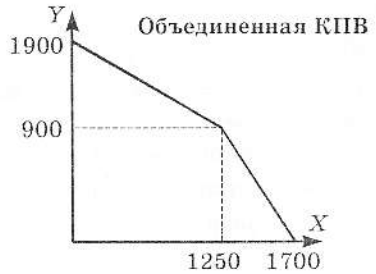
b) Так как альтернативные затраты производства благ постоянны в обеих странах, то КПВ в каждой стране является линейной функцией вида $Y = a - bX$, где a — максимально возможный объем блага Y, когда все ресурсы используются только в производстве этого блага, коэффициент b характеризует наклон КПВ и отражает величину альтернативных издержек производства одной единицы блага X. Тогда КПВ страны A описывается уравнением $Y = 3200 - 0{,}8X$, а КПВ страны B — уравнением $Y = 30\,000 - 1{,}25X$.

c) Объединенная КПВ будет иметь точку излома, соответствующую полной специализации стран в соответствии с их сравнительными преимуществами. Верхний участок объединенной КПВ (до точки излома) повторяет КПВ страны, имеющей сравнительные преимущества в производстве блага X. Это — КПВ страны A, производящей благо X с меньшими альтернативными издержками, чем в стране B. Соответственно нижний участок объединенной КПВ повторяет КПВ страны B.

d) В условиях полной специализации страна A производит только благо X — в объеме 4000 единиц, страна B — только благо Y — в объеме 30 000 единиц.

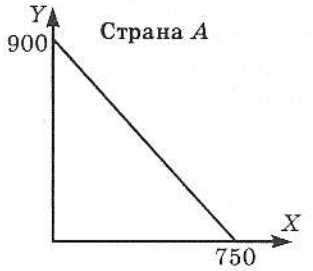
Ответы: a) A: 0,8; B: 1,25; b) A: $Y = 3200 - 0{,}8X$; B: $Y = 30\,000 - 1{,}25X$; d) $X = 4000$ и $Y = 30\,000$.

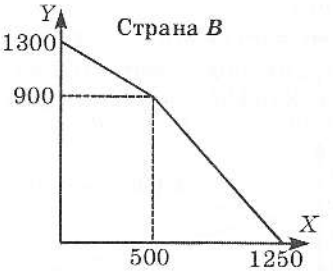
22. a) Построение КПВ в случае объединения см. в решении предыдущей задачи. Объединенная КПВ выглядит следующим образом:



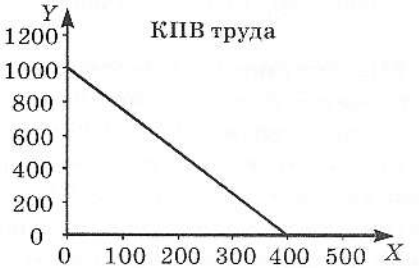
b) См. решение задачи № 6.

Ответ: b)

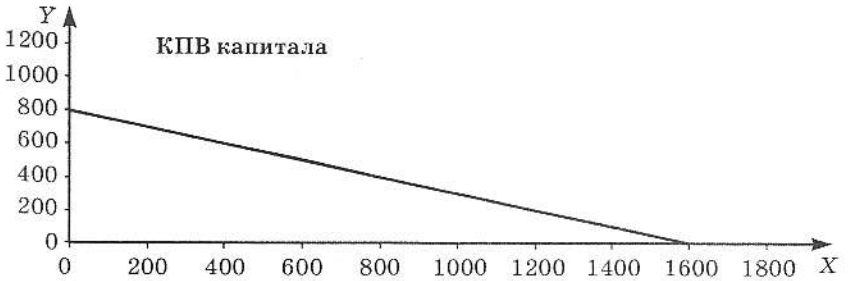




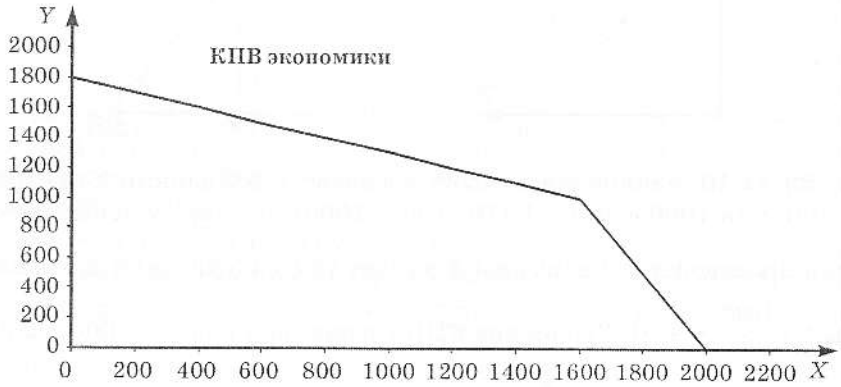
23. a) 100 единиц труда могут произвести 400 единиц X ($4 \cdot 100 = 400$) или 1000 единиц Y ($10 \cdot 100 = 1000$). Альтернативные издержки производства 1 единицы X за счет труда составляют 2,5 единицы Y $\left(\frac{1000}{400} = 2{,}5\right)$. Уравнение КПВ труда имеет вид $Y = 1000 - 2{,}5X$.



200 единиц капитала могут произвести 1600 единиц X ($8 \cdot 200 = 1600$) или 800 единиц Y ($4 \cdot 200 = 800$). Альтернативные издержки производства 1 единицы X за счет капитала составляют 0,5 единицы Y $\left(\frac{800}{1600} = 0{,}5\right)$. Уравнение КПВ капитала имеет вид $Y = 800 - 0{,}5X$.

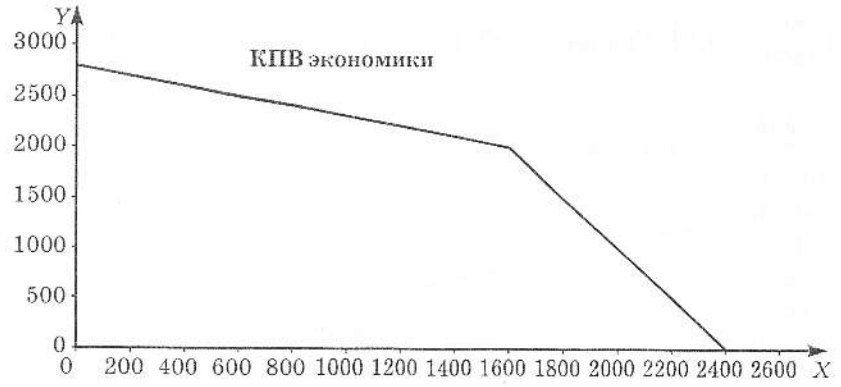


При производстве X сравнительные преимущества имеет капитал, при производстве Y — труд. В связи с этим, чтобы выполнялся закон возрастающих альтернативных издержек, верхний участок КПВ страны повторяет КПВ капитала, нижний — КПВ труда. Координаты точки излома $X = 1600$, $Y = 1000$.



Производство 1400-й единицы X соответствует верхнему участку КПВ и осуществляется за счет капитала ⇒ альтернативные издержки 1400-й единицы X равны $0{,}5Y$. 1600-я единица X — последняя единица X, производимая капиталом ⇒ альтернативные издержки 1600-й единицы X также равны $0{,}5Y$.

b) При изменении производительности труда КПВ труда смещается параллельно исходному положению. Например, при увеличении производительности труда в 2 раза в производстве обоих товаров максимально возможный объем X возрастает до 800 единиц,



максимально возможный объем Y — до 2000. Соответственно изменяются координаты точки излома, теперь $X = 1600$, $Y = 2000$.

Альтернативные издержки 1400-й и 1600-й единиц X не изменяются.

Ответы: a) *АИ* (1400-й единицы X) = $0{,}5Y$; *АИ* (1600-й единицы X) = $0{,}5Y$; b) *АИ* (1400-й единицы X) = $0{,}5Y$; *АИ* (1600-й единицы X) = $0{,}5Y$.

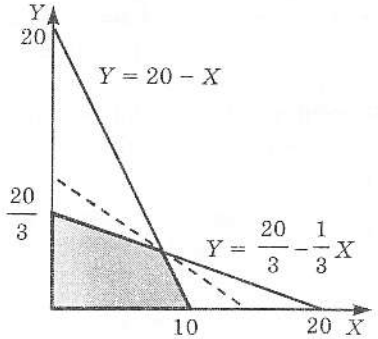
24. Пусть X — количество деталей A, Y — количество деталей B, тогда суммарные затраты рабочего времени на изготовление деталей составят $4X + 2Y$ и не могут превышать 40 ч, суммарные затраты сырья составят $5X + 15Y$ и не могут превышать 100 единиц. Чтобы построить график КПВ, рассмотрим все комбинации количеств деталей A и деталей B, которые может произвести экономика страны в пределах имеющихся ресурсов. Для этого графически решаем систему неравенств:

$$\begin{cases} 4X + 2Y \leqslant 40, \\ 5X + 15Y \leqslant 100. \end{cases}$$

Решение системы соответствует площади серого четырехугольника, внешняя граница которого и будет графиком КПВ. Теперь задача сводится к поиску на КПВ той комбинации товаров, которая принесет работнику максимум выручки.

В общем виде объем заработанных денежных средств от этих деталей определяется как $TR = 10X + 25Y$. При заданном значении TR график этого уравнения — прямая линия с отрицательным наклоном, равным (−0,4): $Y = \frac{TR}{25} - 0{,}4X$.

С ростом значения TR происходит параллельный сдвиг этого графика вправо-вверх. Значит необходимо определить, через какую



2-594

точку КПВ проходит самая далекая от начала координат прямая линия под наклоном (−0,4).

Поскольку $\frac{1}{3} < 0{,}4 < 2$, то в данном случае такая прямая проходит через точку излома КПВ (пунктирная линия). Определим координаты этой точки, решив систему:

$$\begin{cases} 4X + 2Y = 40, \\ 5X + 15Y = 100, \end{cases} \quad \begin{matrix} Y = 20 - 2X, \\ 5X + 300 - 30X = 100, \end{matrix} \quad \begin{matrix} Y = 4 \\ X = 8. \end{matrix}$$

При $X = 8$, $Y = 4$ работник заработает $10 \cdot 8 + 25 \cdot 4 = 180$ р.
Ответ: $A = 8$; $B = 4$; 180 р.

2-й способ решения

Пусть X — количество деталей A, Y — количество деталей B, тогда суммарные затраты рабочего времени на изготовление деталей составят $4X + 2Y = 40$, суммарные затраты сырья — $5X + 15Y = 100$. Чтобы определить, при каком количестве количество деталей A и деталей B ресурсы (труд и сырье) используются полностью, решаем систему уравнений:

$$\begin{cases} 4X + 2Y = 40, \\ 5X + 15Y = 100 \end{cases} \Rightarrow X = 8,\ Y = 4.$$

В общем виде объем заработанных денежных средств от этих деталей определяется как $10X + 25Y$. При $X = 8$, $Y = 4$ работник заработает $10 \cdot 8 + 25 \cdot 4 = 180$ р. Покажем, что это — максимальный доход работника. Рассмотрим четыре ситуации.

a) $X = 7$, т. е. работник производит не 8, а 7 деталей A, тогда на производство деталей B у него остается $40 - 4 \cdot 7 = 12$ часов рабочего времени, что позволяет произвести 6 деталей B. Что касается сырья, то после производства 7 деталей A у него остается $100 - 5 \cdot 7 = 65$ единиц сырья, за счет которого можно произвести 4 детали B (при этом 5 единиц сырья останутся неиспользованными). Таким образом, количество деталей B, которое можно произвести из ресурсов, оставшихся после производства данного количества деталей A, можно определить как[1]

$$Y = \min\left\{\left[\frac{40 - 4X}{2}\right]; \left[\frac{100 - 5X}{15}\right]\right\}.$$

[1] Знак [ ] обозначает целую часть числа.

При $X = 7$

$$Y = \min\left\{\left[\frac{40 - 4 \cdot 7}{2}\right]; \left[\frac{100 - 5 \cdot 7}{15}\right]\right\} = 4.$$

Доход, заработанный работником при $X = 7$ и $Y = 4$, составит
$$10 \cdot 7 + 25 \cdot 4 = 170 \text{ р.}$$

b) $X = 9$, тогда

$$Y = \min\left\{\left[\frac{40 - 4 \cdot 9}{2}\right]; \left[\frac{100 - 5 \cdot 9}{15}\right]\right\} = 2.$$

Доход, заработанный работником при $X = 9$ и $Y = 2$, составит
$$10 \cdot 9 + 25 \cdot 2 = 140 \text{ р.}$$

c) $Y = 3$, тогда

$$X = \min\left\{\left[\frac{40 - 2Y}{4}\right]; \left[\frac{100 - 15Y}{5}\right]\right\} = \min\left\{\left[\frac{40 - 2 \cdot 3}{4}\right]; \left[\frac{100 - 15 \cdot 3}{5}\right]\right\} = 8.$$

Доход, заработанный работником при $X = 8$ и $Y = 3$, составит
$$10 \cdot 8 + 25 \cdot 3 = 155 \text{ р.}$$

d) $Y = 5$, тогда $X = \min\left\{\left[\frac{40 - 2 \cdot 5}{4}\right]; \left[\frac{100 - 15 \cdot 5}{5}\right]\right\} = 5$. Доход, заработанный работником при $X = 5$ и $Y = 5$, составит
$$10 \cdot 5 + 25 \cdot 5 = 175 \text{ р.}$$

Ответ: $A = 8$; $B = 4$; 180 р.

25. Математическую интерпретацию альтернативных издержек см. в решении задачи № 11.

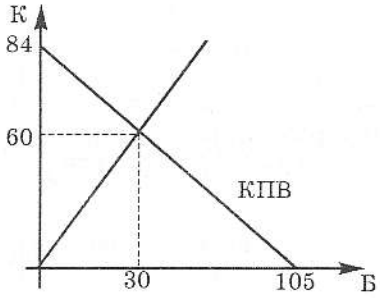
$3X^2 + 4Y^2 = 9000 \Rightarrow Y = (2250 - 0{,}75X^2)^{0{,}5}$, $X \leqslant 54{,}77$; $Y \leqslant 47{,}43$.

$$Y'_X = \frac{-0{,}75X}{\left(2250 - 0{,}75X^2\right)^{0{,}5}} \Rightarrow Y'_X(40) = \frac{-0{,}75 \cdot 40}{(2250 - 0{,}75 \cdot 40 \cdot 40)^{0{,}5}} = -0{,}926.$$

Следовательно, альтернативные издержки производства единицы X при $X = 40$ составляют $0{,}926Y$.
Ответ: $0{,}926Y$.

26. Изобразим на графике КПВ острова и луч, отражающий требуемое соотношение кокосов и бананов:

$$\frac{К}{Б} = \frac{2}{1};\ К = 2Б.$$



Точка пересечения этих двух графиков соответствует комбинации кокосов и бананов, из которой получится наибольшее количество салатов.

$$\begin{cases} К = 84 - 0{,}8Б, \\ К = 2Б, \end{cases} \quad \begin{aligned} &2{,}8Б = 84, \\ &Б = 30, \\ &К = 60. \end{aligned}$$

Ответ: Б = 30; К = 60.

27. а) Ресурсы, которые могут быть использованы в данной экономике, состоят из 250 единиц труда, 1300 единиц капитала и 40 единиц складских помещений. КПВ экономики определяется производственными возможностями имеющихся ресурсов. Сначала рассмотрим производственные возможности каждого из ресурсов.

250 единиц труда (при условии, что количество капитала и складских помещений не ограничивает производство товаров X и Y) могут произвести 500 единиц X или 250 единиц $Y \Rightarrow$ уравнение КПВ труда имеет вид $Y = 250 - 0{,}5X$, где 0,5 — альтернативные издержки одной единицы X ($1X = 0{,}5Y$).

1300 единиц капитала (при условии, что количество труда и складских помещений не ограничивает производство товаров X и Y) могут произвести 325 единиц X или 1300 единиц $Y \Rightarrow$ уравнение КПВ капитала имеет вид $Y = 1300 - 4X$, где 4 — альтернативные издержки одной единицы X ($1X = 4Y$).

40 единиц складских помещений (при условии, что количество труда и капитала не ограничивает производство товаров X и Y) могут принять 800 единиц X или 200 единиц $Y \Rightarrow$ уравнение КПВ складских помещений имеет вид $Y = 200 - 0{,}25X$, где 0,25 — альтернативные издержки одной единицы X ($1X = 0{,}25Y$).

КПВ экономики будет формироваться из КПВ труда, капитала и складских помещений и, таким образом, включать 3 участка в следующей последовательности, которая задается возрастанием альтернативных издержек товара X: часть КПВ складских помещений, часть КПВ труда и часть КПВ капитала, — и две точки излома. Первая точка излома определяется пересечением КПВ складских помещений и КПВ труда, ее координаты находим как решение системы уравнений:

$$\begin{cases} Y = 200 - 0{,}25X, \\ Y = 250 - 0{,}5X \end{cases} \Rightarrow X = 200,\ Y = 150.$$

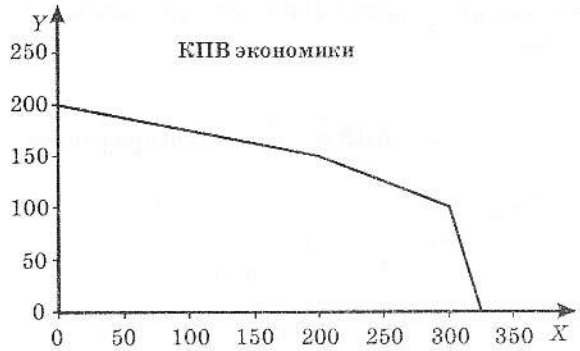
Вторая точка излома определяется пересечением КПВ труда и КПВ капитала, ее координаты находим как решение системы уравнений:

$$\begin{cases} Y = 250 - 0{,}5X, \\ Y = 1300 - 4X \end{cases} \Rightarrow X = 300,\ Y = 100.$$

В конечном счете, уравнение КПВ экономики имеет вид:

$$Y = \begin{cases} 200 - 0{,}25X, & 0 \leqslant X \leqslant 200, \\ 250 - 0{,}5X, & 0 < X \leqslant 300, \\ 1300 - 4X, & 300 < X \leqslant 325. \end{cases}$$

А график КПВ экономики, построенный в соответствии с этим уравнением, выглядит так:



Следует отметить, что выполнить задание пункта а) возможно также способом, аналогичным примененному при решении задачи № 24. Читателям предлагается сделать это самостоятельно.

b) Чтобы определить альтернативные издержки производства 120 единиц товара Y, необходимо знать, какая точка КПВ экономики имеет ординату, равную 120. Найдем, пользуясь уравнением

КПВ экономики, области изменения Y при изменении значения $X \Rightarrow$ если $0 \leqslant X \leqslant 200$, то $150 \leqslant Y \leqslant 200$; если $200 < X \leqslant 300$, то $100 \leqslant Y < 150$; если $300 < X \leqslant 325$, то $0 \leqslant Y < 100 \Rightarrow$ точка с ординатой $Y = 120$ принадлежит 2-му участку КПВ экономики, из уравнения которого находим соответствующее значение X: $X = 260 \Rightarrow$ чтобы произвести 120 единиц товара Y, производство товара X пришлось уменьшить с 325 до 260 единиц. Следовательно, альтернативные издержки производства 120 единиц товара Y составляют 65 единиц товара X.

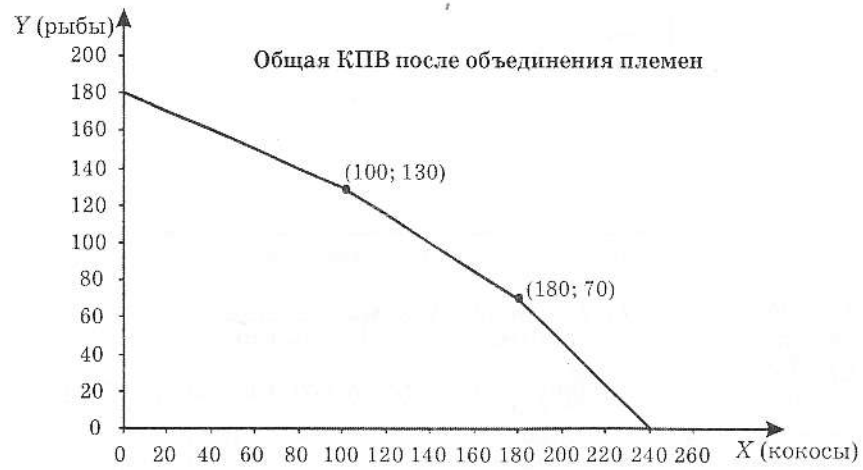
c) 400-ю единицу товара X невозможно произвести, так как $X \leqslant 325$.

d) см. b) и c).

e) Максимальную выручку при указанных ценах обеспечивает комбинация $X = 300$ и $Y = 100$, которая составит $20 \cdot 300 + 40 \cdot 100 = 10\,000$ р. Обоснование аналогично обоснованию в задаче № 24.

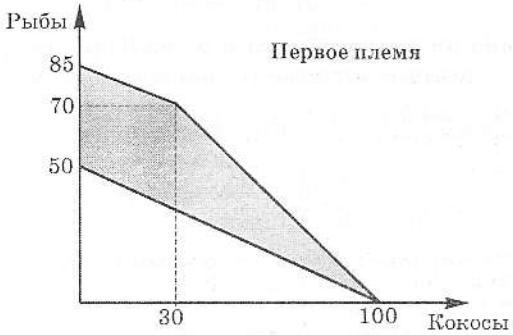
Ответы: b) *АИ* (120-ти единиц Y) $= 65X$; c) невозможно произвести; d) $Y = 120$ — возможно, X — нет; e) $X = 300$, $Y = 100$, максимальная выручка 10 000 р.

28. a) Уравнение КПВ первого племени имеет вид $Y = 50 - 0{,}5X$; уравнение КПВ второго племени — $Y = 60 - 0{,}75X$; уравнение КПВ третьего племени — $Y = 70 - \frac{7}{6}X$. Построение общей КПВ см. в задачах № 15, 21, 23, 27. Общая КПВ после объединения племен имеет следующий вид:

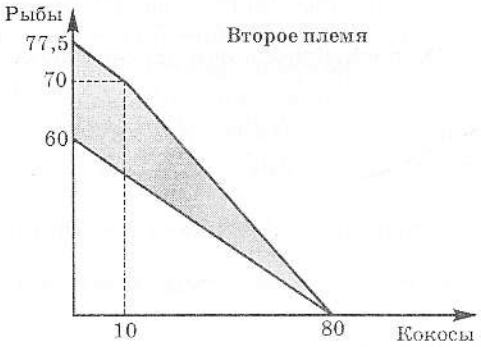


b) При таких пропорциях обмена первое и второе племена хотели бы продавать кокосы, а третье — рыбу. Поэтому кривая торговых возможностей (далее — КТВ) третьего племени выглядит как прямая линия, соответствующая уравнению $Y = 70 - X$. А вот кривые торговых возможностей первого и второго племен зависят от того, в какой пропорции между ними распределятся 70 рыб третьего племени, и в итоге получаются не кривые, а площади торговых возможностей.

КТВ первого племени. Нижняя граница заштрихованной фигуры соответствует ситуации, когда все рыбы достались второму племени, а верхняя — наоборот.



КТВ второго племени. Нижняя граница заштрихованной фигуры соответствует ситуации, когда все рыбы достались первому племени, а верхняя — наоборот.



29. a) В Англии альтернативная стоимость 1 единицы пшеницы составляет $\frac{1}{2}$ единицы масла на верхнем участке КПВ $\left(\frac{600-400}{400} = \frac{1}{2}\right)$

и 4 единицы масла — на нижнем $\left(\frac{400}{500-100} = 4\right)$. Тогда относительные цены внутри страны соответственно равны $\frac{P_п}{P_м} = \frac{1}{2}$ и $\frac{P_п}{P_м} = 4$. В Бразилии альтернативная стоимость 1 единицы пшеницы составляет $\frac{1}{4}$ единицы масла на верхнем участке КПВ $\left(\frac{1400-1200}{800} = \frac{1}{4}\right)$ и 6 единиц масла — на нижнем $\left(\frac{1200}{1000-800} = 6\right)$. Тогда относительные цены внутри этой страны соответственно равны $\frac{P_п}{P_м} = \frac{1}{4}$ и $\frac{P_п}{P_м} = 6$. Полученные значения внутренних относительных цен позволяют рассмотреть следующие интервалы значений на мировом рынке для анализа возможностей взаимовыгодной торговли:

$$\frac{P_п}{P_м} < \frac{1}{4},\ \frac{1}{4} < \frac{P_п}{P_м} < \frac{1}{2},\ \frac{1}{2} < \frac{P_п}{P_м} < 4,\ 4 < \frac{P_п}{P_м} < 6 \text{ и } 6 < \frac{P_п}{P_м}.$$

При $\frac{P_п}{P_м} < \frac{1}{4}$ торговля между странами не может состояться, поскольку в этом случае как Англии, так и Бразилии выгодно импортировать пшеницу и экспортировать масло.

При $\frac{1}{4} < \frac{P_п}{P_м} < \frac{1}{2}$ у Англии — сравнительные преимущества в производстве масла, у Бразилии — в производстве пшеницы. Поэтому Англии выгодно экспортировать масло, а Бразилии — импортировать этот продукт: Англия сможет получать за каждую единицу масла больше, чем она получает внутри страны, а Бразилии каждая единица масла, купленная у Англии в данных условиях, будет обходиться относительно дешевле, чем внутри страны. Соответственно Англия будет импортировать, а Бразилия экспортировать пшеницу.

Если относительные цены принимают значения из интервала $\frac{1}{2} < \frac{P_п}{P_м} < 4$, то однозначно определить, кто и что экспортирует и импортирует невозможно. Так, если в Англии $\frac{P_п}{P_м} = \frac{1}{2}$, то выгодно экспортировать масло и импортировать пшеницу. Но если внутри страны $\frac{P_п}{P_м} = 4$, то выгодно экспортировать пшеницу и импортировать масло. В Бразилии, если внутри страны $\frac{P_п}{P_м} = \frac{1}{4}$, то при $\frac{1}{2} < \frac{P_п}{P_м} < 4$ на мировом рынке стране будет выгодно экспортировать пшеницу и импортировать масло. Но если внутри страны $\frac{P_п}{P_м} = 6$, то, напротив, Бразилия будет экспортировать масло и импортировать пшеницу. Таким образом, если относительные цены в отношениях торговли между Англией и Бразилией принимают значения из интервала $\frac{1}{2} < \frac{P_п}{P_м} < 4$, возможна взаимовыгодная торговля в обоих направлениях обоими товарами, но однозначно определить, кто и что экспортирует и импортирует невозможно.

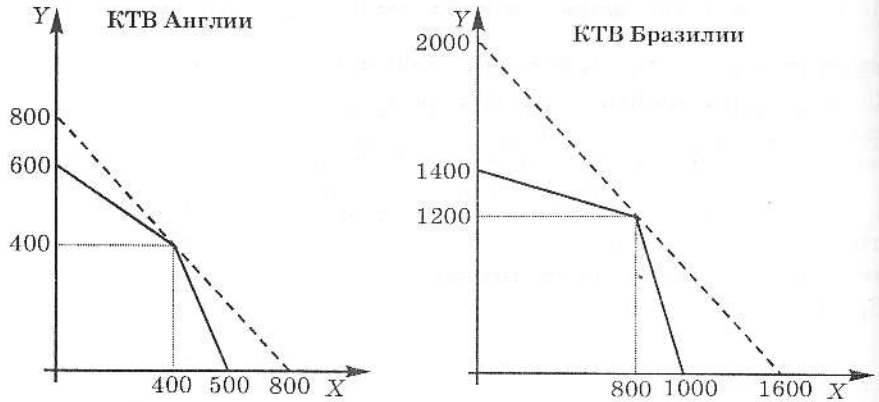
При $4 < \frac{P_п}{P_м} < 6$ Англия имеет сравнительное преимущество в производстве пшеницы, а Бразилия — в производстве масла. Соответственно Англия экспортирует пшеницу (импортирует масло), Бразилия экспортирует масло (импортирует пшеницу).

При $\frac{P_п}{P_м} > 6$ торговля между странами не может состояться, поскольку в этом случае как Англии, так и Бразилии выгодно экспортировать пшеницу (обе страны имеют сравнительное преимущество в производстве пшеницы) и импортировать масло.

b) Для построения кривой торговых возможностей воспользуемся точкой излома КПВ, так как продукты в точке излома производятся с наименьшими альтернативными издержками, а ресурсы используются, прежде всего, в производстве тех продуктов, где они дают наибольшую отдачу. В точке излома КПВ Англии производится 400 единиц X (пшеница) и 400 единиц Y (масло). Выше отмечалось (см. пункт *a*), что при $\frac{1}{2} < \frac{P_п}{P_м} < 4$, возможна взаимовыгодная торговля в обоих направлениях обоими товарами. Поэтому если на мировом рынке цена 1 единицы X равна цене одной единицы Y, то Англия получает выгоду, как обменивая $400X$ на $400Y$, так и обменивая $400Y$ на $400X$. Потенциально максимальные объемы потребления за счет внешней торговли могут составить $800X$ или $800Y$, а кривая торговых возможностей Англии принимает вид прямой, соответствующей на графике пунктирной линии. Приведенные рассуждения справедливы в данном случае и для Бразилии, поэтому

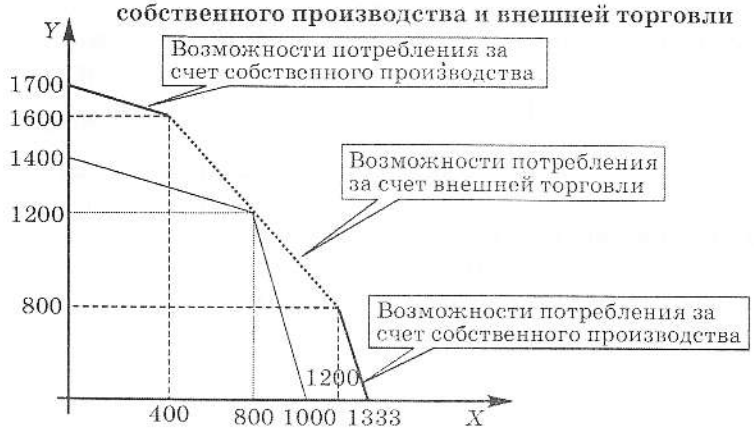
2а-594

ее КТВ строим аналогично. Точка излома КПВ Бразилии имеет координаты 800X и 1200Y. За счет внешнего обмена в пропорции 1X = 1Y Бразилия может получить дополнительно или 800Y (обменивая 800X на 800Y), или 1200X (обменивая 1200Y на 1200X). Потенциально максимальные объемы потребления в Бразилии за счет внешней торговли могут составить 2000X или 2000Y, а кривая ее торговых возможностей принимает вид прямой, соответствующей на графике пунктирной линии.



Но если для Англии множество ее потребительских возможностей совпадает с кривой ее торговых возможностей, то для Бразилии множество потребительских возможностей принимает следующий вид:

Возможности потребления Бразилии за счет собственного производства и внешней торговли



Ответ:

а) $\frac{P_п}{P_м} < \frac{1}{4}$ — торговля отсутствует;

$\frac{1}{4} < \frac{P_п}{P_м} < \frac{1}{2}$ — Бразилия экспортирует пшеницу (импортирует масло), Англия экспортирует масло (импортирует пшеницу);

$\frac{1}{2} < \frac{P_п}{P_м} < 4$ — возможна взаимовыгодная торговля в обоих направлениях обоими товарами, однозначно определить, кто и что экспортирует и импортирует невозможно;

$4 < \frac{P_п}{P_м} < 6$ — Бразилия экспортирует масло (импортирует пшеницу), Англия экспортирует пшеницу (импортирует масло);

$6 < \frac{P_п}{P_м}$ — торговля отсутствует.

Глава 3

СПРОС И ПРЕДЛОЖЕНИЕ. РЫНОЧНОЕ РАВНОВЕСИЕ

1. *Объяснение.* В экономической теории под спросом понимается зависимость величины спроса от определяющих ее факторов, прежде всего от цены, т. е. $Q^D(P)$. Под предложением — зависимость величины предложения от определяющих ее факторов, и прежде всего от цены, т. е. $Q^S(P)$. А на представленном графике изображены зависимости $Q(t)$ вместо $Q(P)$.

Ответ: нет, по крайней мере, потому, что здесь изображены зависимости $Q(t)$ вместо $Q(P)$.

2. a) Уравнение линейной функции спроса имеет вид: $Q = a - bP$, где Q — величина спроса, P — цена. Информация о координатах двух точек кривой спроса позволяет составить систему двух линейных уравнений:

$$\begin{cases} 25 = a - b \cdot 5, \\ 15 = a - b \cdot 7 \end{cases} \Rightarrow a = 50;\ b = 5.$$

Следовательно, уравнение функции рыночного спроса имеет вид $Q = 50 - 5P$.

b) $Q = 50 - 5P = 50 - 5 \cdot 2 = 40$.

c) Если потребители отказываются покупать данный товар, то это значит, что $Q^D = 0$. Подставляем $Q^D = 0$ в найденное уравнение рыночного спроса $\Rightarrow 0 = 50 - 5P \Rightarrow P = 10$.

Ответы: a) $Q = 50 - 5P$; b) $Q = 40$; c) $P = 10$.

3. Чтобы построить шкалу рыночного спроса, следует суммировать величины спроса всех покупателей при каждом возможном значении цены. Например, при $P = 7{,}5$ $Q_{\text{рын.}} = 0 + 0 + 0 = 0$; при $P = 7$ $Q_{\text{рын.}} = 0 + 3 + 1 = 4$ и т. д.

Ответ:

P	Q_{d1}	Q_{d2}	Q_{d3}	$Q_{\text{рын.}}$
7,5	0	0	0	0
7,0	0	3	1	4
6,5	5	7	2	14
6,0	8	11	3	22
5,5	11	15	5	31
5,0	14	19	8	41
4,5	17	23	13	53
4,0	20	27	21	68
3,5	23	31	34	88
3,0	26	35	55	116

4. a) В шкале спроса на котлеты находим значение цены 100 р. за кг, которому соответствует величина спроса 400 сотен кг; b), c) — аналогично; d) после увеличения среднего дохода семьи с 8000 до 11 000 р. в месяц величина спроса на котлеты уменьшилась при каждом возможном значении цены, т. е. рост дохода вызвал снижение спроса на котлеты, следовательно, котлеты — инфериорное благо. Напротив, следствием увеличения дохода явилось расширение спроса на отбивные (величина спроса на отбивные возросла при каждом возможном значении цены), поэтому отбивные — это нормальное благо.

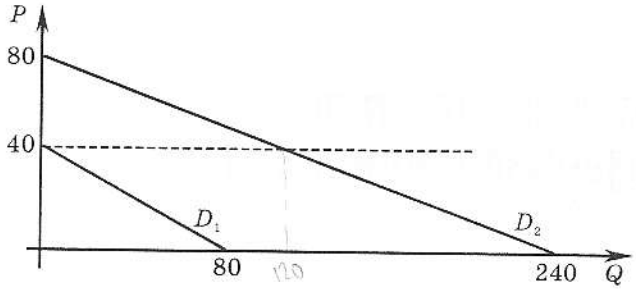
Ответы: a) 400; b) 9; c) 200 и 13 соответственно; d) отбивные — нормальное благо, а котлеты — инфериорное.

5. a) Кривую рыночного спроса получают «горизонтальным» суммированием, когда при каждом возможном значении цены складываются величины индивидуального спроса отдельных покупателей. $\Rightarrow$ Определяем области изменения P и Q первого и второго потребителя:

$Q_d(1) = 80 - 2P \Rightarrow$ если $P = 0$, то $Q = 80$; если $Q = 0$, то $P = 40 \Rightarrow$ $\Rightarrow 0 \leqslant P \leqslant 40$, $0 \leqslant Q \leqslant 80$;

$Q_d(2) = 240 - 3P \Rightarrow$ если $P = 0$, то $Q = 240$; если $Q = 0$, то $P = 80 \Rightarrow$ $\Rightarrow 0 \leqslant P \leqslant 80$, $0 \leqslant Q \leqslant 240$.

Кривые спроса первого и второго покупателя представлены на графике:



Проведем для наглядности горизонтальную линию на уровне $P = 40 \Rightarrow$ при $0 \leqslant P \leqslant 40$ спрос на товар предъявляют оба покупателя $\Rightarrow Q^D = Q_d(1) + Q_d(2) = (80 - 2P) + (240 - 3P) = 320 - 5P$; при $40 < P \leqslant 80$ спрос на данный товар предъявляет только первый покупатель $\Rightarrow Q^D = Q_d(1) = 80 - 2P$. Таким образом, функция рыночного спроса на товар X имеет вид:

$$Q^D = \begin{cases} 240 - 3P & \text{при } 40 < P \leqslant 80, \\ 320 - 5P & \text{при } 0 \leqslant P \leqslant 40. \end{cases}$$

b) При $P = 30$ $Q^D = 320 - 5P = 320 - 5 \cdot 30 = 170$.
c) При $P = 50$ $Q^D = 240 - 3P = 240 - 3 \cdot 50 = 90$.

Ответы: a) $Q^D = \begin{cases} 240 - 3P & \text{при } 40 < P \leqslant 80, \\ 320 - 5P & \text{при } 0 \leqslant P \leqslant 40; \end{cases}$ b) 170; c) 90.

6. См. пояснения к задаче № 5.

$Q_d(1) = 35 - 7P \Rightarrow$ если $P = 0$, то $Q = 35$; если $Q = 0$, то $P = 5 \Rightarrow$ $\Rightarrow 0 \leqslant P \leqslant 5$, $0 \leqslant Q \leqslant 35$;

$Q_d(2) = 50 - 5P \Rightarrow$ если $P = 0$, то $Q = 50$; если $Q = 0$, то $P = 10 \Rightarrow$ $\Rightarrow 0 \leqslant P \leqslant 10$, $0 \leqslant Q \leqslant 50$;

$Q_d(3) = 6 - 2P \Rightarrow$ если $P = 0$, то $Q = 6$; если $Q = 0$, то $P = 3 \Rightarrow$ $\Rightarrow 0 \leqslant P \leqslant 3$, $0 \leqslant Q \leqslant 6$.

При $0 \leqslant P \leqslant 3$

$$Q^D = Q_d(1) + Q_d(2) + Q_d(3) = \\ = (35 - 7P) + (50 - 5P) + (6 - 2P) = 91 - 14P.$$

При $3 < P \leqslant 5$

$$Q^D = Q_d(1) + Q_d(2) = (35 - 7P) + (50 - 5P) = 85 + 12P.$$

При $5 < P \leqslant 10$

$$Q^D = Q_d(2) = 50 - 5P.$$

Таким образом, уравнение функции рыночного спроса имеет вид:

$$Q^D = \begin{cases} 50 - 5P & \text{при } 5 < P \leqslant 10, \\ 85 - 12P & \text{при } 3 < P \leqslant 5, \\ 91 - 14P & \text{при } 0 \leqslant P \leqslant 3. \end{cases}$$

b) При $P = 8$

$$Q^D = 50 - 5P = 50 - 5 \cdot 8 = 10.$$

При $P = 4$

$$Q^D = 85 - 12P = 85 - 12 \cdot 4 = 37.$$

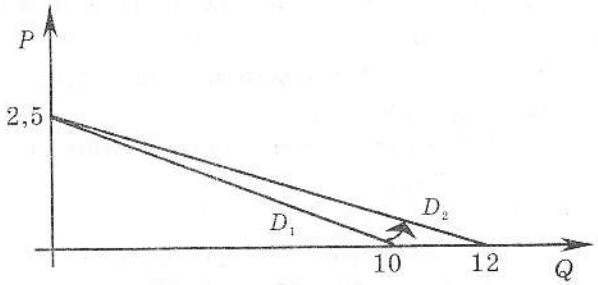
При $P = 2$

$$Q^D = 91 - 14P = 91 - 14 \cdot 2 = 63.$$

Ответы: a) $Q^D = \begin{cases} 50 - 5P & \text{при } 5 < P \leqslant 10, \\ 85 - 12P & \text{при } 3 < P \leqslant 5, \\ 91 - 14P & \text{при } 0 < P \leqslant 3; \end{cases}$

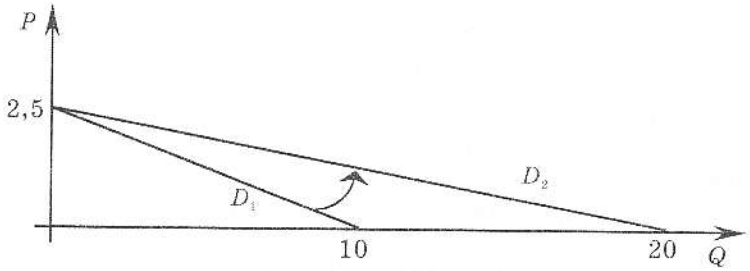
b) 10, 37, 63 соответственно.

7. a) Пусть $Q(P)$ — новая функция спроса. Содержательно возрастание спроса на 20% при каждом возможном значении цены означает, что при каждом возможном значении цены объем спроса увеличивается в 1,2 раза. Тогда $Q(P) = 1{,}2Q_d \Rightarrow Q(P) = 1{,}2(10 - 4P) = 12 - 4{,}8P$. Таким образом, уравнение новой функции спроса имеет вид $Q(P) = 12 - 4{,}8P$. Графически рассматриваемое изменение спроса состоит в повороте кривой спроса вокруг точки, лежащей на вертикальной оси, против часовой стрелки:

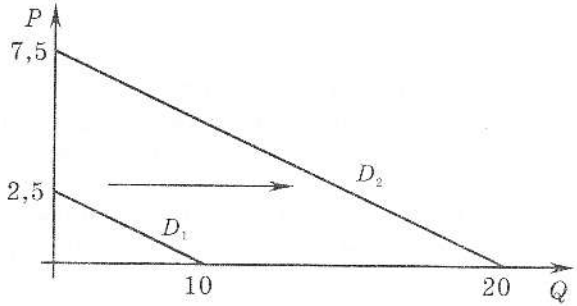


b) Содержательно возрастание спроса в 2 раза означает, что при каждом возможном значении цены объем спроса увеличивается в 2 раза. Тогда $Q(P) = 2Q_d \Rightarrow Q(P) = 2(10 - 4P) \Rightarrow Q(P) = 20 - 8P$. Графически рассматриваемое изменение спроса состоит в повороте кривой

спроса вокруг точки, лежащей на вертикальной оси, против часовой стрелки:



c) Возрастание спроса на 20 единиц при каждом возможном значении цены графически соответствует параллельному сдвигу кривой спроса вправо на 20 единиц:



Аналитически это соответствует $Q(P) = Q_d + 20 \Rightarrow Q(P) = 30 - 4P$.
Ответы: a) $Q = 12 - 4{,}8P$; b) $Q = 20 - 8P$; c) $Q = 30 - 4P$.

8. Поскольку все производители имеют одинаковые функции индивидуального предложения, то

при $N = 2$ функция рыночного предложения

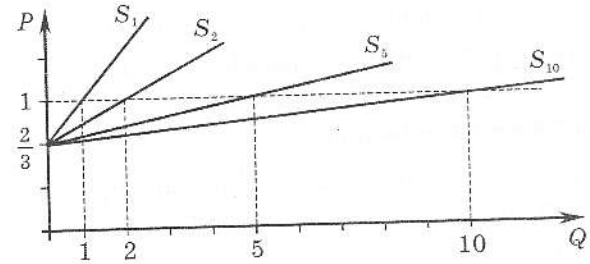
$$Q = 2Q_s = 2(-2 + 3P) \Rightarrow Q = -4 + 6P;$$

при $N = 5$ $Q = 5Q_s \Rightarrow Q = -10 + 15P$;

при $N = 10$ $Q = 10Q_s \Rightarrow Q = -20 + 30P$.

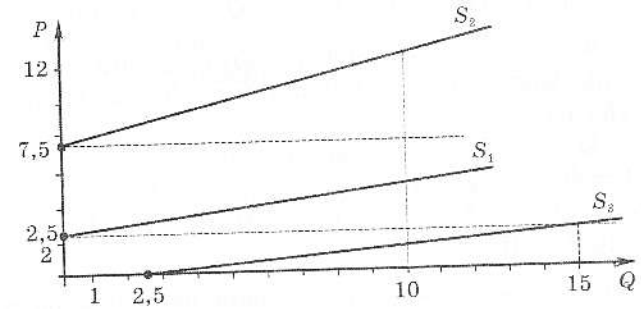
Графически кривую рыночного предложения получают «горизонтальным» суммированием, когда при каждом возможном значении цены складываются величины индивидуального предложения отдельных продавцов. На представленном графике S_1 — график индивидуального предложения отдельного продавца, S_2 — график

рыночного предложения при $N = 2$, S_5 — график рыночного предложения при $N = 5$, S_{10} — график рыночного предложения при $N = 10$.



Ответы: a) $Q = -4 + 6P$; b) $Q = -10 + 15P$; c) $Q = -20 + 30P$.

9. a) Для наглядности функции предложения, где S_1, S_2, S_3 — предложение первого, второго и третьего производителя соответственно, представлены на графике.



На графике видно, что при $0 < P \leqslant 2{,}5$ товар на рынке предлагается только третьим производителем, при $2{,}5 < P \leqslant 7{,}5$ товар предлагают первый и третий производители, при $P < 7{,}5$ предлагают все производители $\Rightarrow$ функция рыночного предложения имеет вид:

$$Q = \begin{cases} Q_{S3} & \text{при } 0 < P \leqslant 2{,}5, \\ Q_{S1} + Q_{S3} & \text{при } 2{,}5 < P \leqslant 7{,}5, \\ Q_{S1} + Q_{S2} + Q_{S3} & \text{при } 7{,}5 < P \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q = \begin{cases} 2{,}5 + 2{,}5P & \text{при } 0 < P \leqslant 2{,}5, \\ -7{,}5 + 6{,}5P & \text{при } 2{,}5 < P \leqslant 7{,}5, \\ -22{,}5 + 8{,}5P & \text{при } 7{,}5 < P. \end{cases}$$

b) $P = 2$. При $0 < P \leqslant 2{,}5$ $Q = 2{,}5 + 2{,}5P \Rightarrow Q = 2{,}5 + 2{,}5 \cdot 2 = 7{,}5$.
$P = 5$. При $2{,}5 < P \leqslant 7{,}5$ $Q = -7{,}5 + 6{,}5P \Rightarrow Q = -7{,}5 + 6{,}5 \cdot 5 = 25$.
$P = 8$. При $P < 7{,}5$ $Q = -22{,}5 + 8{,}5P = -22{,}5 + 8{,}5 \cdot 8 = 45{,}5$.

Ответы: a) $Q = \begin{cases} 2{,}5 + 2{,}5P & \text{при } 0 < P \leqslant 2{,}5, \\ -7{,}5 + 6{,}5P & \text{при } 2{,}5 < P \leqslant 7{,}5, \\ -22{,}5 + 8{,}5P & \text{при } 7{,}5 < P. \end{cases}$

b) 7,5; 25; 45,5 соответственно.

10. a) Пусть Q_E — равновесное количество, P_E — равновесная цена. Значения Q_E и P_E находим как решение системы уравнений

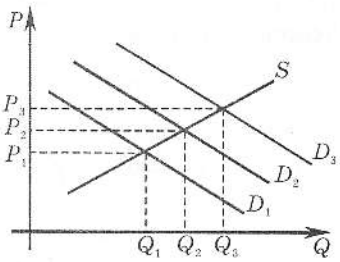
$\begin{cases} Q = 11 - P, \\ Q = -4 + 2P \end{cases}$ откуда $Q_E = 6$, $P_E = 5$.

b) $P = 4 \Rightarrow Q_d = 11 - P = 11 - 4 = 7$; $Q_s = -4 + 2P = -4 + 2 \cdot 4 = 4$. $Q_d = 7 > Q_s = 4 \Rightarrow$ дефицит $(Q_d - Q_s) = 7 - 4 = 3$.

c) Когда $P \neq P_E$, то объем продаж на данном рынке определяется как $Q_{P \neq P_E} = \min\{Q_s, Q_d\}$, так как, если $Q_d > Q_s$, то покупатели не смогут купить больше того, что предлагают продавцы, если $Q_d < Q_s$, то продавцы не смогут продать больше того, что желают и могут купить покупатели.

$P = 3 \Rightarrow Q_d = 8$, $Q_s = 2 \Rightarrow$ объем продаж $Q = 2$.
$P = 10 \Rightarrow Q_d = 1$, $Q_s = 16 \Rightarrow$ объем продаж $Q = 1$.
Ответы: a) $Q_E = 6$, $P_E = 6$; b) дефицит = 3; c) $Q = 2$ при $P = 3$ и $Q = 1$ при $P = 10$.

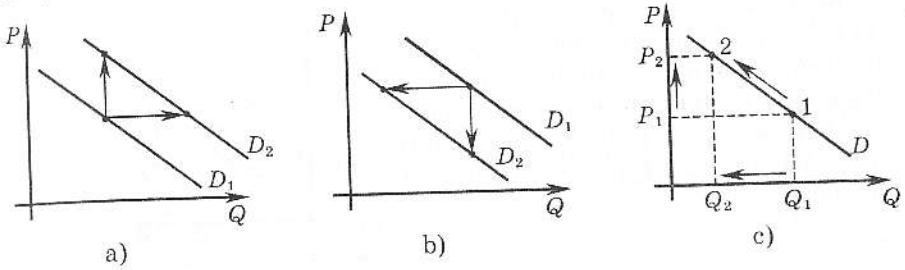
11. Если при увеличении цены товара наблюдается рост объема его продаж, то это не опровергает закон спроса, поскольку может быть вызвано не движением вдоль кривой спроса, а расширением спроса:



Ответ: нет, поскольку это может быть вызвано ростом спроса, а не движением вдоль кривой спроса.

12. *Ответ*: нет, поскольку у потребителей часто существует мнение, что высокая цена означает высокое качество товара. А если это так, то рост цены может вызывать не движение вдоль кривой спроса влево вверх, а сдвиг самой кривой спроса вправо вверх.

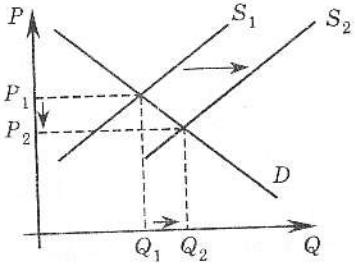
13. *Объяснение*. Изменения спроса (падение спроса или его возрастание) являются результатом действия неценовых детерминант на рынке конкретного товара и отражаются на графике соответствующими сдвигами кривой рыночного спроса (см. графики a) и b)).



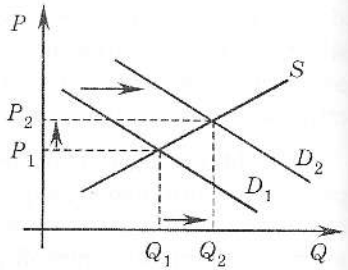
Изменение цены данного товара вызывает изменение *величины* спроса, что находит отражение в движении вдоль кривой рыночного спроса. При этом в соответствии с законом спроса величина спроса изменяется в направлении, противоположном изменению цены (см. график c)). Поскольку в данном случае речь идет об изменении цены на нефть на мировом рынке, то правильной формулировкой последствий роста цены является: «в результате роста мировой цены на нефть следует ожидать падения *величины* мирового спроса на этот ресурс».

Ответ: правильная формулировка: «в результате роста мировой цены на нефть следует ожидать падения *ВЕЛИЧИНЫ* мирового спроса на этот ресурс».

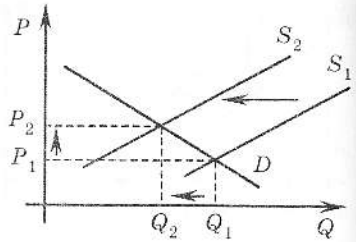
14. *Объяснение*. a) Период наибольшего потребления фруктов — осень, когда рыночное предложение фруктов расширяется вследствие поступления на рынок продукции нового урожая. Расширение рыночного предложения влечет за собой снижение рыночной цены:



Цена на гостиничные номера в причерноморских отелях в периоды наибольшего потребления возрастает, поскольку возрастает спрос на гостиничные номера:

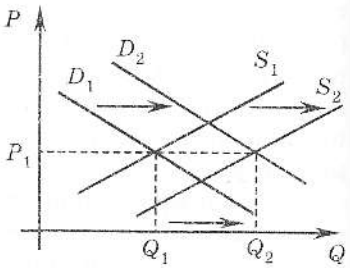


b) Кожа — ресурс для производства обуви. Рост цены на ресурс, увеличивая издержки производителей, приводит к снижению предложения блага, в данном случае — к снижению предложения обуви и падению объема продаж:



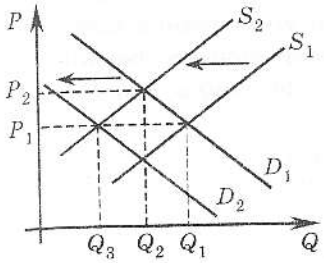
При падающих объемах продаж требуется меньшее число продавцов, поэтому избыточная часть продавцов увольняется.

c) Если при увеличении спроса на благо его цена не изменяется, то это возможно при условии, что предложение данного блага расширилось:



Если предложение варежек увеличилось в связи с изменением цены на шерсть, используемой при их производстве, то это указывает на ее снижение — если цены на ресурсы, используемые при производстве блага, падают, его предложение растет.

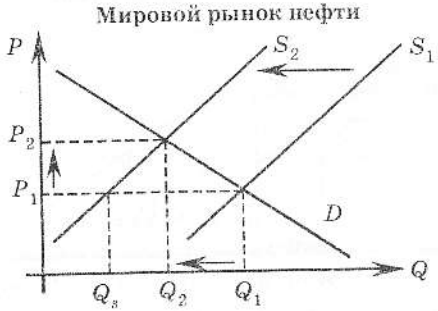
d) Цена на мороженое испытывает сезонные колебания: возрастает летом, когда увеличивается спрос, и снижается зимой, когда спрос падает. Кроме сезонных колебаний изменение цены на мороженое может быть следствием колебаний цены на сахар. Тот факт, что через полгода цена на мороженое оказалась на том же уровне, что и накануне подорожания сахара, указывает на то, что цена на



сахар выросла летом, так как спрос на мороженое и его цена падают зимой. На представленном графике $\{Q_1, P_1\}$ — равновесное количество и равновесная цена на рынке мороженого, которые установились летом перед подорожанием сахара, $\{Q_2, P_2\}$ — равновесное количество и равновесная цена после роста цены на сахар, $\{Q_3, P_1\}$ — равновесное количество и равновесная цена после зимнего снижения спроса на мороженое.

Ответы: a) в периоды наибольшего потребления цена на фрукты падает, поскольку растет их предложение, а на гостиничные номера в причерноморских отелях возрастает, поскольку растет спрос на них; b) рост цены на ресурс снижает предложение блага (обуви), падает равновесный объем продаж, снижается требуемое количество продавцов: c) цена на шерсть снизилась; d) летом.

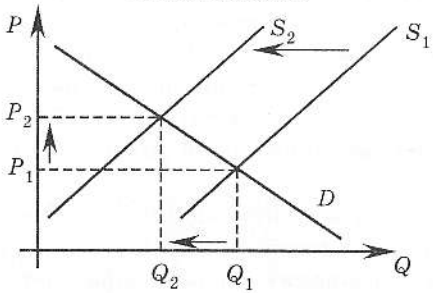
15. *Объяснение.* a) Предложение на мировом рынке нефти представляет собой сумму предложения нефти со стороны стран-членов ОПЕК и стран, не входящих в эту организацию. Ограничения ОПЕК на поставки нефти на мировой рынок являются причиной сокращения предложения. При исходном значении цены P_1 возникает разрыв между величиной спроса и величиной предложения: $Q_d = Q_1 > Q_s$, что приводит к росту равновесной цены до P_2 и снижению равновесного объема продаж до Q_2.



b) Западные экономики импортируют нефть, которая является ресурсом для производства бензина. Повышение цен на ресурсы, используемые для производства данного блага, вызывает рост из-

держек его производства и, как следствие, сокращение рыночного предложения этого блага, в данном случае сокращение рыночного предложения бензина. Ситуация на внутреннем рынке бензина для западных экономик отражена следующим графиком:

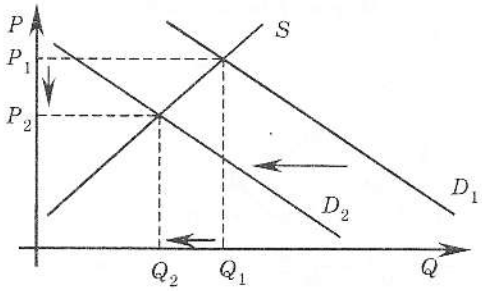
Рынок бензина



Следствием сокращения рыночного предложения бензина является рост его цены и снижение равновесного объема продаж. Аналогичные изменения повышение цены на нефть вызовет и на других рынках — авиационного керосина, топочного мазута, пластических масс, для производства которых в качестве сырья используется нефть.

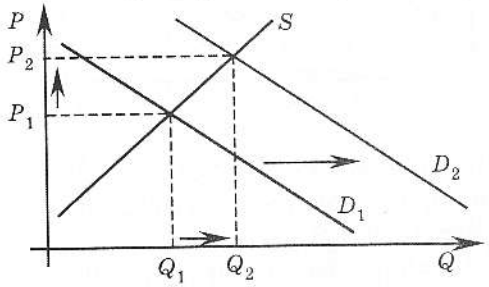
c) Бензин является благом, дополняющим автомобили в потреблении. На рынке больших автомобилей, расходующих много бензина, увеличение цены бензина вызовет сокращение спроса и соответственно снижение равновесной цены и равновесного объема продаж:

Рынок больших автомобилей



Покупатели, покинувшие рынок больших автомобилей по причине удорожания их эксплуатации, либо переключились на пользование общественным транспортом, либо стали приобретать автомобили с экономным расходованием горючего. Увеличение численности покупателей на этом рынке приводит к расширению рыночного спроса, соответственно к увеличению равновесной цены и равновесного объема продаж:

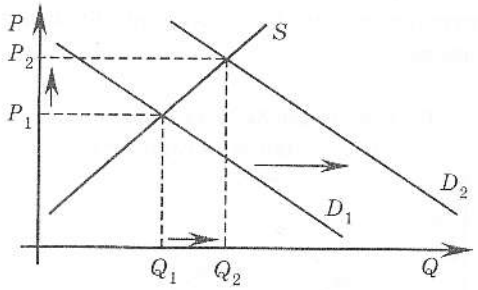
Рынок автомобилей с экономным расходованием горючего



Следует отметить, что и для автомобилей с экономным расходованием горючего бензин также является дополняющим благом. Поэтому на рыночный спрос на данном рынке одновременно воздействуют два разнонаправленных фактора — рост цены на бензин (способствует сокращению спроса) и увеличение численности покупателей (приводит к расширению спроса). Однако спрос на экономичные автомобили под влиянием растущей цены на бензин снизится в меньшей степени по сравнению с падением спроса на большие автомобили. В связи с этим можно считать, что на рынке экономичных автомобилей увеличение числа покупателей как фактор, вызывающий расширение спроса, будет преобладающим и рыночный спрос в конечном счете расширяется.

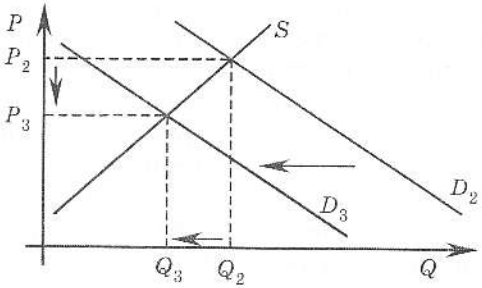
d) Нефть является сырьем для производства топочного мазута, который используется для обогрева домов. При увеличении цены на нефть растет цена на топочный мазут (объяснение аналогично пункту b) в данном упражнении). Удорожание обогрева жилых домов заставляет домовладельцев улучшать теплоизоляцию жилых помещений, что способствует увеличению спроса на товары, позволяющие улучшить теплоизоляцию жилых домов. В качестве примера можно рассматривать рынок теплоизоляционных материалов. Расширение спроса и его последствия для рынка теплоизоляционных материалов показаны на следующем графике:

Рынок теплоизоляционных материалов



e) В пунктах b), c) и d) показано, к каким изменениям на рынках бензина и других продуктов, где нефть используется в качестве сырья, на рынках автомобилей и рынках товаров, позволяющих улучшить теплоизоляцию жилых домов, приводит повышение мировой цены на нефть. Впоследствии эти изменения оказали обратное влияние на рынок бензина и рынок нефтяного топлива (топочного мазута). Замещение в потреблении больших автомобилей экономичными, предотвращение утечек тепла за счет расширения использования товаров, улучшающих теплоизоляцию жилья, приводит к тому, что со временем спрос на бензин и на товары, способствующие сохранению тепла в домах, снижается:

Рынок бензина



Вследствие снижения спроса на бензин его цена и равновесный объем продаж упали. Аналогичным графиком иллюстрируются последствия падения спроса на нефтяное топливо (топочный мазут).

f) Вследствие снижения цены на нефтепродукты и объемов их потребления падает спрос на рынке нефти и нефть становится дешевле. Графически ситуация на рынке нефти отражается так же, как и на рынке бензина.

Ответы: a) цена на нефть увеличилась; b) предложение бензина сократилось, бензин подорожал; c) спрос на большие автомобили сократился, они подешевели, спрос на малолитражные автомобили с экономным расходованием горючего вырос, они подорожали; d) спрос на товары, позволяющие улучшить теплоизоляцию жилых домов, вырос, они подорожали; e) спрос на бензин и нефтяное топливо сократился, они стали дешеветь; f) спрос на нефть сократился, она стала дешеветь.

16. a) $Q_{d1} = 90 - P \Rightarrow$ точки пересечения кривой спроса первого потребителя с осями имеют следующие координаты: $\{Q = 0;\ P = 90\}$, $\{Q = 90;\ P = 0\}$. $Q_{d2} = 240 - 2P \Rightarrow$ точки пересечения кривой спроса второго потребителя с осями имеют следующие координаты: $\{Q = 0;\ P = 120\}$, $\{Q = 240;\ P = 0\}$. Тогда при $0 \leqslant P < 90$ спрос на товар X предъявляют оба потребителя, при $90 \leqslant P \leqslant 90$ — только второй потребитель, следовательно, функция рыночного спроса имеет вид:

$$Q^D = \begin{cases} Q_{d1} + Q_{d2} & \text{при } 0 \leqslant P < 90 \\ Q_{d2} & \text{при } 90 \leqslant P \leqslant 120 \end{cases}, \text{ или}$$

$$Q^D = \begin{cases} 330 - 3P & \text{при } 0 \leqslant P < 90, \\ 240 - 2P & \text{при } 90 \leqslant P \leqslant 120. \end{cases}$$

Из прямой функции рыночного спроса получаем обратную:

$$P^D = \begin{cases} 110 - \frac{1}{3}Q & \text{при } 60 < Q \leqslant 330 \\ 120 - 0{,}5Q & \text{при } 0 \leqslant Q \leqslant 60 \end{cases}, \text{ откуда } P = 120 - 0{,}5 \cdot 42 = 99.$$

b) При $Q = 72$ $P = 110 - \frac{1}{3} \cdot 72 = 86$.

Ответы: a) 99; b) 86.

17. a) Обозначим спрос первой группы покупателей как Q_{d1}, второй группы — как Q_{d2}. Тогда

$$Q_{d1} = 100q_{i1} = 100\,(50 - P) \Rightarrow Q_{d1} = 5000 - 100P;$$
$$Q_{d2} = 200q_{i2} = 200\,(60 - 2P) \Rightarrow Q_{d2} = 12\,000 - 400P.$$

$Q_{d1} = 5000 - 100P \Rightarrow$ точки пересечения кривой спроса первой группы потребителей с осями имеют следующие координаты: $\{Q = 0;\ P = 50\}$, $\{Q = 5000;\ P = 0\}$. $Q_{d2} = 12\,000 - 400P \Rightarrow$ точки пересечения кривой спроса второй группы потребителей с осями имеют

координаты: $\{Q = 0;\ P = 30\}$, $\{Q = 6000;\ P = 0\}$. Тогда при $0 \leqslant P < 30$ спрос на товар X предъявляют обе группы потребителей, при $30 \leqslant P \leqslant 50$ — только первая группа, следовательно, излом графика функции рыночного спроса имеет место при $P = 30$ и соответственно при $Q = Q_{d1} = 5000 - 100 \cdot 30 = 2000$, а функция рыночного спроса принимает вид:

$$Q^D = \begin{cases} Q_{d1} + Q_{d2} & \text{при } 0 \leqslant P < 30, \\ Q_{d1} & \text{при } 30 \leqslant P \leqslant 50 \end{cases} \quad \text{или}$$

$$Q^D = \begin{cases} 17\,000 - 500P & \text{при } 0 \leqslant P < 30, \\ 5000 - 100P & \text{при } 30 \leqslant P \leqslant 50. \end{cases}$$

b) При $P = 32$ $Q = 5000 - 100 \cdot 32 = 1800$.

c) При $P = 22$ $Q = 17\,000 - 500 \cdot 22 = 6000$.

d) Из прямой функции рыночного спроса получаем обратную:

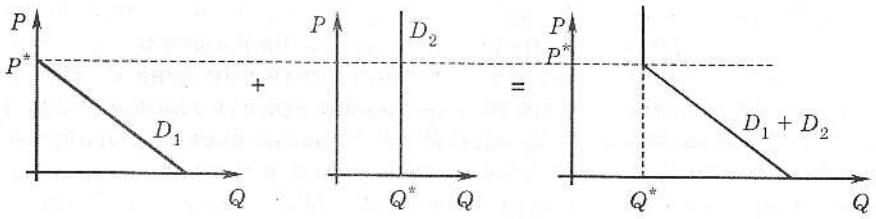
$$P^D = \begin{cases} 34 - 0{,}002Q & \text{при } 2000 < Q \leqslant 17\,000, \\ 50 - 0{,}01Q & \text{при } 0 \leqslant Q \leqslant 2000, \end{cases} \quad \text{откуда при } Q = 1000$$

$$P = 50 - 0{,}002 \cdot 1000 = 40.$$

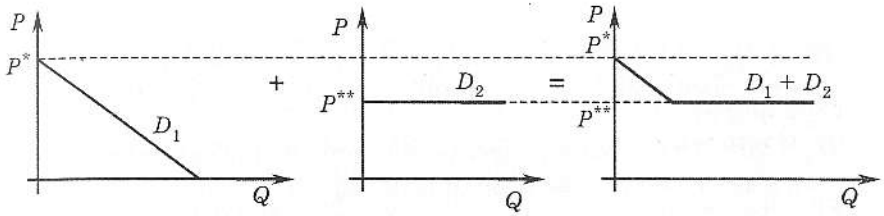
e) При $Q = 3000$ $P = 34 - 0{,}01 \cdot 3000 = 28$.

Ответы: a) $Q = 2000$, $P = 30$; b) 1800; c) 6000; d) 40; e) 28.

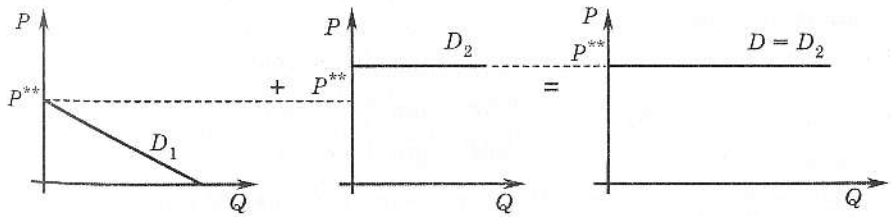
18. a) Обозначим через P^* «запретительную» цену первого потребителя, через Q^* — величину спроса второго потребителя. Спрос второго потребителя представлен вертикальной прямой, это означает, что данный потребитель желает и может купить фиксированное количество блага в объеме Q^* по любой цене. Проведем горизонтальную прямую на уровне P^*. При $P \geqslant P^*$ спрос предъявляет только второй потребитель и кривая рыночного спроса совпадает с его кривой индивидуального спроса, при $P < P^*$ спрос предъявляют оба потребителя, поэтому при каждом значении цены на этом ценовом интервале величина рыночного спроса будет равна сумме Q^* и величины спроса первого потребителя.



b) Пусть P^* — «запретительная» цена первого потребителя, P^{**} — цена спроса второго потребителя. Кривая спроса D_2 горизонтальна, это показывает, что второй потребитель желает и может купить при цене P^{**} любой объем данного блага. Проведем две горизонтальные прямые: на уровне P^* и на уровне P^{**}. $P^* > P^{**}$, поэтому при $P^{**} < P \leqslant P^*$ спрос на рынке предъявляется только первым потребителем и кривая рыночного спроса совпадает с его кривой индивидуального спроса. При $P = P^{**}$ кривая рыночного спроса становится горизонтальной.

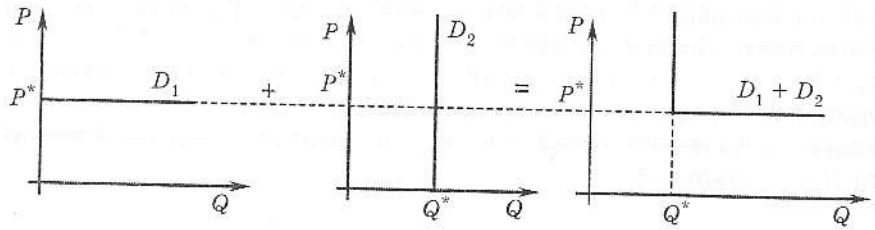


c) P^* — «запретительная» цена первого потребителя, P^{**} — цена спроса второго потребителя. Горизонтальная кривая спроса второго потребителя отражает его готовность купить при цене P^{**} любой объем блага. Проведем горизонтальную прямую на уровне P^*, откуда видно, что $P^* < P^{**}$. Следовательно, кривая рыночного спроса будет горизонтальной на уровне $P = P^{**}$, «вбирая», «охватывая» собой спрос и первого потребителя.



d) Кривая спроса D_1 первого потребителя горизонтальна на уровне $P = P^*$, кривая спроса D_2 вертикальна на уровне $Q = Q^*$, следовательно, первый потребитель готов купить при цене P^* любой объем блага, а второй потребитель желает купить данное благо в количестве Q^* по любой цене. При $P > P^*$ спрос на данное благо будет предъявляться только первым потребителем и кривая рыночного спроса будет вертикальной на уровне $Q = Q^*$, а при $P = P^*$ кривая

рыночного спроса становится горизонтальной, так как при этой цене величина спроса может принимать значения от Q^* до сколь угодно больших.



19. a) $Q_A = 15 - P \Rightarrow$ точки пересечения кривой спроса потребителя A с осями имеют следующие координаты: $\{Q = 0;\ P = 15\}$, $\{Q = 15;\ P = 0\}$.

$Q_B = 20 - 4P \Rightarrow$ точки пересечения кривой спроса потребителя B с осями имеют следующие координаты: $\{Q = 0;\ P = 5\}$, $\{Q = 20;\ P = 0\}$.

$Q_C = 12 - 0{,}5P$ точки пересечения кривой спроса потребителя C с осями имеют следующие координаты: $\{Q = 0;\ P = 24\}$, $\{Q = 12;\ P = 0\}$.

Тогда при $0 \leqslant P < 5$ спрос на данный товар предъявляют все потребители и

$$Q_d = Q_A + Q_B + Q_C = (15 - P) + (20 - 4P) + (12 - 0{,}5P) = 47 - 5{,}5P.$$

При $5 \leqslant P < 15$ спрос предъявляют потребители A и C и

$$Q_d = Q_A + Q_C = (15 - P) + (12 - 0{,}5P) = 27 - 1{,}5\,P.$$

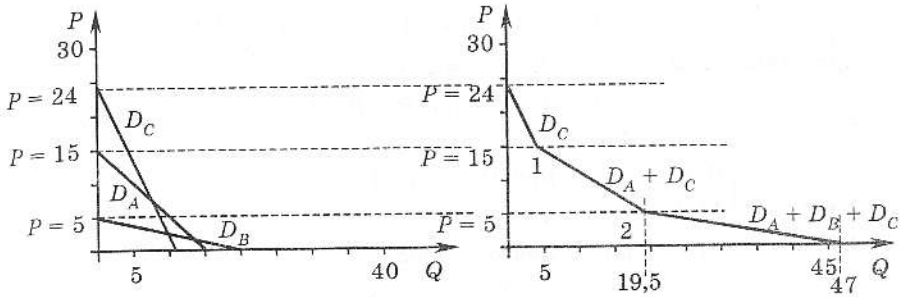
При $15 \leqslant P \leqslant 24$ спрос предъявляет только потребитель $C \Rightarrow$

$$Q_d = Q_C = 12 - 0{,}5P.$$

Следовательно,

$$Q_d = \begin{cases} 12 - 0{,}5P & \text{при } 15 \leqslant P \leqslant 24, \\ 27 - 1{,}5P & \text{при } 5 \leqslant P < 15, \\ 47 - 5{,}5P & \text{при } 0 \leqslant P < 5. \end{cases}$$

Кривые спроса каждого покупателя представлены на графике а). Кривую рыночного спроса получают «горизонтальным» суммированием индивидуальных кривых спроса. Проведем горизонтальные линии на уровне $P = 5$, $P = 15$ и $P = 24$. При $15 \leqslant P \leqslant 24$ спрос предъявляет только покупатель $C \Rightarrow$ при данных значениях цены кривая рыночного спроса совпадает с кривой спроса покупателя C — до точки 1.



При $5 \leqslant P < 15$ спрос предъявляют потребители A и $C \Rightarrow$ на этом участке кривая рыночного спроса представляет собой сумму кривых спроса потребителей A и C, для графического построения которой достаточно определить общую величину спроса указанных покупателей при $P = 5$: $Q = Q_A + Q_C = 10 + 9{,}5 = 19{,}5 \Rightarrow$ координаты точки 2: $\{Q = 19{,}5;\ P = 5\}$. Проводим отрезок прямой между точками 1 и 2.

Третий участок кривой рыночного спроса между точкой 2 и точкой пересечения с горизонтальной осью соответствует значениям цены $0 \leqslant P < 5$, когда спрос предъявляется всеми потребителями. При $P = 0$ $Q = Q_A + Q_B + Q_C = 15 + 20 + 12 = 47 \Rightarrow$ координаты точки пересечения кривой рыночного спроса с горизонтальной осью: $\{Q = 47;\ P = 0\}$.

b) Если в ответ на снижение доходов спрос потребителя A сократился на 20%, то $Q_{A2} = 0{,}8Q_{A1} = 0{,}8(15 - P) = 12 - 0{,}8P$; спрос потребителя B сократился на 40% $\Rightarrow$

$$Q_{B2} = 0{,}6Q_{B1} = 0{,}6(20 - 4P) = 12 - 2{,}4P;$$

спрос потребителя C сократился на 10% $\Rightarrow$

$$Q_{C2} = 0{,}9Q_{C1} = 0{,}9(12 - 0{,}5P) = 10{,}8 - 0{,}45P.$$

Изменение спроса для каждого потребителя состоит в повороте соответствующей кривой по часовой стрелке $\Rightarrow$ ценовые интервалы, на которых определяется кривая рыночного спроса, не изменились:

$$0 \leqslant P < 5 \qquad Q_{d2} = Q_{A2} + Q_{B2} + Q_{C2} =$$
$$= (12 - 0{,}8P) + (12 - 2{,}4P) + (10{,}8 - 0{,}45P) = 34{,}8 - 3{,}65P;$$
$$5 \leqslant P < 15 \qquad Q_{d2} = Q_{A2} + Q_{C2} =$$
$$= (12 - 0{,}8P) + (10{,}8 - 0{,}45P) = 22{,}8 - 1{,}25P;$$
$$15 \leqslant P \leqslant 24 \qquad Q_{d2} = Q_{C2} = 10{,}8 - 0{,}45P \Rightarrow$$

$$Q_{d2} = \begin{cases} 10{,}8 - 0{,}45P & \text{при } 15 < P \leqslant 24, \\ 22{,}8 - 1{,}25P & \text{при } 5 < P \leqslant 15, \\ 34{,}8 - 3{,}65P & \text{при } 0 \leqslant P \leqslant 5. \end{cases}$$

Ответы: a) $Q_d = \begin{cases} 12 - 0{,}5P & \text{при } 15 < P \leqslant 24, \\ 27 - 1{,}5P & \text{при } 5 < P \leqslant 15, \\ 47 - 5{,}5P & \text{при } 0 \leqslant P \leqslant 5; \end{cases}$

b) $Q_{d2} = \begin{cases} 10{,}8 - 0{,}45P & \text{при } 15 < P \leqslant 24, \\ 22{,}8 - 1{,}25P & \text{при } 5 < P \leqslant 15, \\ 34{,}8 - 3{,}65P & \text{при } 0 \leqslant P \leqslant 5. \end{cases}$

20. При $I = 10\,000$

$Q_{d1} = 8000 - 5P + 0{,}2I = 8000 - 5P + 0{,}2 \cdot 10\,000 = 10\,000 - 5P.$

Из условия равновесия $Q_{d1} = Q_{s1} \Rightarrow$

$$10\,000 - 5P = 5000 \Rightarrow P_1 = 1000.$$

При $I = 15\,000$

$Q_{d2} = 8000 - 5P + 0{,}2I = 8000 - 5P + 0{,}2 \cdot 15\,000 = 11\,000 - 5P.$

Из $Q_{d2} = Q_{s2} \Rightarrow$

$$11\,000 - 5P = 4000 \Rightarrow P_2 = 1400 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{P_2 - P_1}{P_1} \cdot 100\% = \frac{1400 - 1000}{1000} \cdot 100\% = 40\%.$$

Ответ: возросла на 40%.

21. Найдем точку равновесия на данном рынке как решение системы

$$\begin{cases} Q = 150 - P, \\ Q = 30 + 3P \end{cases} \Rightarrow Q_E = 120,\ P_E = 30.$$

Дефицит возникает при $P < P_E$ и равен $Q_d - Q_s$. Чем больше цена отклоняется от равновесного значения, тем больше объем дефицита, и наоборот.

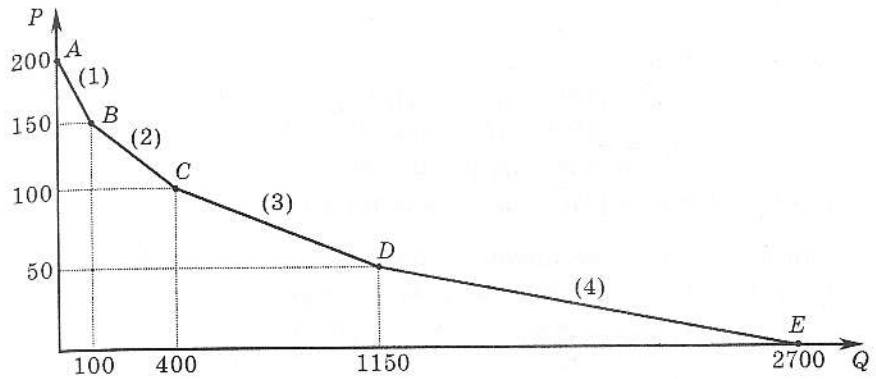
Рассчитаем сначала, при каком значении цены величина дефицита составляет 24 единицы:

$$Q_d - Q_s = 24 \Rightarrow (150 - P) - (30 + 3P) = 24 \Rightarrow P = 24 \Rightarrow$$

при любом значении $24 \leqslant P < 30$ объем дефицита не будет превышать 24 единицы.

Ответ: $24 \leqslant P < 30$.

22. Обозначим участки кривой рыночного спроса, точки ее пересечения с осями и точки изгибов следующим образом:



Найдем уравнение первоначальной кривой рыночного спроса, состоящей из линейных участков (1), (2), (3) и (4). Для этого определим уравнение каждого участка.

Уравнение участка (1). Общий вид уравнения этого участка $Q_d(1) = a_1 - b_1P$. Точки A и B имеют координаты: $\{Q = 0;\ P = 200\}$, $\{Q = 100;\ P = 150\}$. Параметры a_1 и b_1 находим из системы уравнений:

$$\begin{cases} 0 = a_1 - b_1 \cdot 200, \\ 100 = a_1 - b_1 \cdot 150 \end{cases} \Rightarrow a_1 = 400;\ b_1 = 2.$$

Таким образом, уравнение участка (1) имеет вид $Q_d(1) = 400 - 2P$.

Уравнение участка (2): $Q_d(2) = a_2 - b_2P$. Точки B и C имеют координаты: $\{Q = 100;\ P = 150\}$, $\{Q = 400;\ P = 100\}$.

$$\begin{cases} 100 = a_2 - b_2 \cdot 150, \\ 400 = a_2 - b_2 \cdot 100 \end{cases} \Rightarrow a_2 = 1000;\ b_2 = 6 \Rightarrow Q_d(2) = 1000 - 6P.$$

Уравнение участка (3): $Q_d(3) = a_3 - b_3P$. Точки C и D имеют координаты: $\{Q = 400;\ P = 100\}$, $\{Q = 1150;\ P = 50\}$.

$$\begin{cases} 400 = a_3 - b_3 \cdot 100, \\ 1150 = a_3 - b_3 \cdot 50 \end{cases} \Rightarrow a_3 = 1900;\ b_3 = 15 \Rightarrow Q_d(3) = 1900 - 15P.$$

Уравнение участка (4): $Q_d(4) = a_4 - b_4P$. Точки D и E имеют координаты: $\{Q = 1150;\ P = 50\}$, $\{Q = 2700;\ P = 0\}$.

$$\begin{cases} 1150 = a_4 - b_4 \cdot 50, \\ 2700 = a_4 - b_4 \cdot 0 \end{cases} \Rightarrow a_4 = 2700;\ b_4 = 31 \Rightarrow Q_d(4) = 2700 - 31P.$$

Тогда уравнение первоначальной кривой рыночного спроса в целом имеет вид:

$$Q_d = \begin{cases} 400 - 2P & \text{при } 150 \leqslant P \leqslant 200, \\ 1000 - 6P & \text{при } 100 \leqslant P < 150, \\ 1900 - 15P & \text{при } 50 \leqslant P < 100, \\ 2700 - 31P & \text{при } 0 \leqslant P < 50. \end{cases}$$

Определим, как изменится уравнение кривой рыночного спроса, когда с рынка ушли два потребителя, каждый из которых имел кривую спроса $Q_d = 100 - \frac{P}{2}$. Соответственно спрос двух потребителей описывается уравнением $Q_d = 2\left(100 - \frac{P}{2}\right) = 200 - P$. Из $Q_d = 200 - P \Rightarrow$ $\Rightarrow$ точки пересечения данной кривой спроса с осями имеют координаты $\{Q = 0;\ P = 200\}$, $\{Q = 200;\ P = 0\}$, следовательно, потребители с данной кривой спроса предъявляют спрос при $0 \leqslant P < 200$ и их уход с рынка изменит уравнения каждого участка первоначальной кривой рыночного спроса, соответственно из уравнения каждого участка необходимо вычесть уравнение $Q_d = 200 - P$.

Определим, как изменится уравнение кривой рыночного спроса, когда с рынка уходят четыре потребителя, каждый из которых имел кривую спроса $Q_d = 150 - \frac{3P}{2}$. Спрос четырех таких потребителей отражается уравнением $Q_d = 4\left(150 - \frac{3P}{2}\right) = 600 - 6P$. Из $Q_d = 600 - 6P \Rightarrow$ точки пересечения данной кривой спроса с осями имеют координаты $\{Q = 0;\ P = 100\}$, $\{Q = 150;\ P = 0\}$, т. е. четыре потребителя предъявляют спрос при $0 \leqslant P < 100$. Поэтому, когда четыре потребителя с общей кривой спроса $Q_d = 600 - 6P$ покидают рынок, необходимо вычесть это уравнение из уравнений участка (3) и (4) первоначальной кривой рыночного спроса.

Таким образом, уравнение конечной кривой рыночного спроса будет иметь следующий вид:

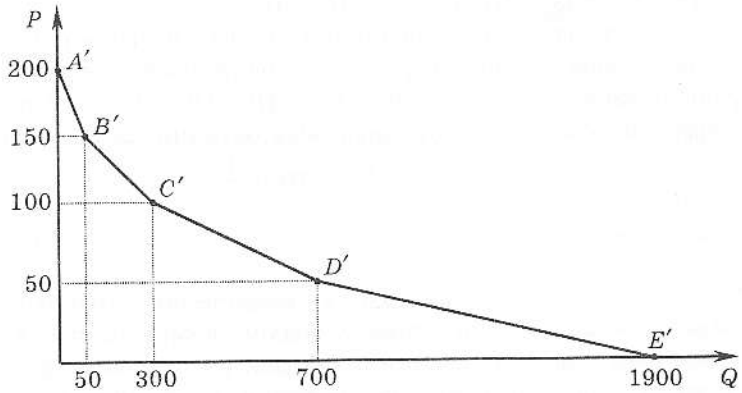
$$Q_d = \begin{cases} (400 - 2P) - (200 - P) & \text{при } 150 \leqslant P \leqslant 200, \\ (1000 - 6P) - (200 - P) & \text{при } 100 \leqslant P < 150, \\ (1900 - 15P) - (200 - P) - (600 - 6P) & \text{при } 50 \leqslant P < 100, \\ (2700 - 31P) - (200 - P) - (600 - 6P) & \text{при } 0 \leqslant P < 50, \end{cases}$$

$$\text{или } Q_d = \begin{cases} 200 - 2P & \text{при } 150 \leqslant P \leqslant 200, \\ 800 - 5P & \text{при } 100 \leqslant P < 150, \\ 1100 - 8P & \text{при } 50 \leqslant P < 100, \\ 1900 - 24P & \text{при } 0 \leqslant P < 50. \end{cases}$$

из которого следует, что точки, лежащие на осях, и точки изгиба конечной кривой рыночного спроса имеют следующие координаты:

$A'\ \{Q = 0;\ P = 200\}$,
$B'\ \{Q = 50;\ P = 150\}$,
$C'\ \{Q = 300;\ P = 100\}$,
$D'\ \{Q = 700;\ P = 50\}$,
$E'\ \{Q = 1900;\ P = 0\}$,

а кривая рыночного спроса примет вид:



23. Аналитическое и графическое построение кривой рыночного спроса см. в решении задач № 16, 17, 19.

$P(1) = 5 - 0{,}25Q \Rightarrow Q(1) = 20 - 4P$ при $0 \leqslant P < 5$;
$P(2) = 10 - 0{,}5Q \Rightarrow Q(2) = 20 - 2P$ при $0 \leqslant P < 10$;
$P(3) = 8 - 0{,}5Q \Rightarrow Q(3) = 16 - 2P$ при $0 \leqslant P < 8$.

Тогда уравнение рыночного спроса имеет вид:

$$Q_d = \begin{cases} 20 - 2P & \text{при } 8 \leqslant P \leqslant 10, \\ 36 - 4P & \text{при } 5 \leqslant P < 8, \\ 56 - 8P & \text{при } 0 \leqslant P < 5. \end{cases}$$

Из полученного уравнения рыночного спроса и уравнения первоначального рыночного предложения $Q_S(1) = 4P$ следует, что если

$P \in [0; 5) \Rightarrow Q_d \in (16; 56]$, $Q_s \in [0; 20)$;
$P \in [5; 8) \Rightarrow Q_d \in (4; 16]$, $Q_s \in [20; 32)$;
$P \in [8; 10] \Rightarrow Q_d \in [0; 4]$, $Q_s \in [32; 40]$,
то кривые рыночного спроса и рыночного предложения пересекаются при $P \in [0; 5)$. Находим первоначальные значения равновесных P и Q: $56 - 8P = 4P \Rightarrow P_1 = \frac{14}{3}$, $Q_1 = \frac{56}{3}$.

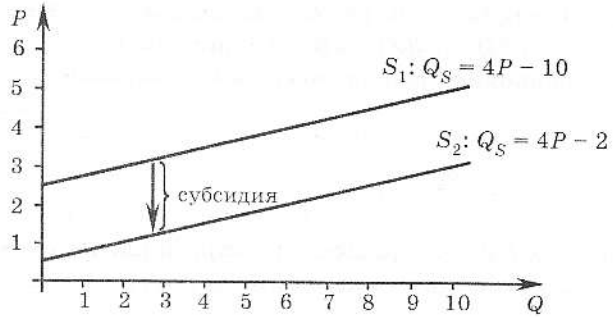
Введение потоварного налога на производителя в размере $t = 4$ денежные единицы вызывает сдвиг кривой рыночного предложения вверх на 4 единицы по оси P, уравнение предложения соответственно принимает вид $Q_S(2) = 4(P - t) = 4(P - 4) = 4P - 16$. После изменения рыночного предложения, если
$P \in [0; 5) \Rightarrow Q_d \in (16; 56]$, $Q_s \in [-16; 4)$;
$P \in [5; 8) \Rightarrow Q_d \in (4; 16]$, $Q_s \in [4; 16)$;
$P \in [8; 10] \Rightarrow Q_d \in [0; 4]$, $Q_s \in [16; 24]$,
откуда следует, что кривые рыночного спроса и рыночного предложения пересекаются при $P \in [5; 8)$. Находим значения равновесных P и Q после введения налога: $36 - 4P = 4P - 16 \Rightarrow P_2 = 6{,}5$ и $Q_2 = 10$.

Изменение количества продаваемых батончиков составило

$$Q_1 - Q_2 = \frac{56}{3} - 10 = \frac{26}{3}.$$

Ответ: $\Delta Q = \frac{26}{3}$.

24. Субсидия, выплачиваемая непосредственно производителям за каждую произведенную единицу товара, компенсирует часть понесенных ими издержек, что приводит к расширению рыночного предложения. Так как цены предложения, по которым производители готовы продавать различные объемы своего товара, уменьшаются на величину субсидии, кривая рыночного предложения смещается вниз на эту же величину:



Аналитически показанный на графике сдвиг кривой рыночного предложения отражается следующим образом: $Q_s = 4(P - 2) - 10 = 4P - 2$. Чтобы объяснить это преобразование, перейдем от прямой функции рыночного предложения к обратной:

$$Q_s = 4P - 10 \Rightarrow P = 2{,}5 + 0{,}25Q_s.$$

Введение потоварной (поштучной) субсидии снижает значение P при каждом значении $Q_s \Rightarrow$

$$P = (2{,}5 + 0{,}25Q_s) - 2 \Rightarrow P + 2 = (2{,}5 + 0{,}25Q_s) \Rightarrow$$
$$(P + 2) = 2{,}5 + 0{,}25Q_s \Rightarrow Q_s = 4(P + 2) - 10 = 4P - 2.$$

Ответ: $Q_s = 4P - 2$.

25. Определим сначала значения равновесной цены и равновесного количества:

$$\begin{cases} Q_d = 210 - 3P, \\ Q_s = -40 + 2P, \\ Q_d = Q_s \end{cases} \Rightarrow P_E = 50,\ Q_E = 60.$$

«Пол» цены, директивно установленный государством на уровне 60 р. за штуку, превышает равновесную цену. В условиях, когда $P \neq P_E$, объем рыночных продаж определяется как $\min\{Q_d; Q_s\}$, так как нельзя продать больше товара, чем готовы купить потребители, так же как невозможно и купить товара больше, чем предлагается производителями. При $P = 60$ $Q_d = 210 - 3 \cdot 60 = 30$, $Q_s = -40 + 2 \cdot 60 = 80 \Rightarrow$ объем продаж на рынке $Q_1 = 30$.

Запрет государства продавать товар по цене выше 35 р. приведет к появлению дефицита, которым сопровождается установление «потолка» цены: при $P = 35$ $Q_d = 210 - 3 \cdot 35 = 105$, $Q_s = 40 + 2 \cdot 35 = 30 \Rightarrow$ $\Rightarrow$ объем продаж на рынке $Q_2 = 30 \Rightarrow$ объем продаж не изменился. Однако в новой ситуации часть потребителей, ранее покупавших данный товар, теперь может не получить его в связи с дефицитом — количество товара, поставляемого на рынок производителями меньше, чем желающих заполучить данный товар.

Ответ: объем продаж не изменился, однако новая ситуация характеризуется дефицитом товара, и поэтому часть потребителей, которые ранее приобретали товар, теперь может его не получить.

26. Для определения равновесной цены и равновесного количества, прежде всего, найдем кривые рыночного спроса и рыночного предложения. Кривую рыночного спроса получаем «горизонтальным» суммированием прямых функций индивидуального спроса:

$$P = 5 - 0{,}5Q_i^d \Rightarrow Q_i^d = 10 - 2P;$$

если таких покупателей 100, то

$$Q^d = 100Q_i^d = 100\,(10 - 2P) = 1000 - 200P.$$

Кривую рыночного предложения также получаем «горизонтальным» суммированием прямых функций индивидуального предложения: $P = 2 + \frac{Q_i^s}{2} \Rightarrow Q_i^s = -4 + 2P$; если таких производителей 50, то $Q^s = 50Q_i^s = 50\,(-4 + 2P) = -200 + 100P$.

Теперь находим равновесные значения P и Q как решение системы:

$$\begin{cases} Q^d = 1000 - 200P, \\ Q^s = -200 + 100P, \\ Q^d = Q^s \end{cases} \Rightarrow P_E = 4,\ Q_E = 200.$$

Ответ: $P_E = 4$, $Q_E = 200$.

27. Пусть $Q_{\text{гос.}}$ — государственные закупки зерна, которые вызывают расширение рыночного спроса на зерно, что отражается в уравнении рыночного спроса следующим образом: $Q_d = (60 - 2P) + Q_{\text{гос.}}$

$Q_{\text{гос.}}$ находим как решение системы уравнений:

$$\begin{cases} Q^d = (60 - 2P) + Q_{\text{гос.}}, \\ Q^s = 20 + 2P, \\ Q^d = Q^s, \\ P = 20 \end{cases} \Rightarrow Q_{\text{гос.}} = 40.$$

Ответ: $Q_{\text{гос.}} = 40$.

28. a) Равновесные значения P и Q находим как решение системы уравнений:

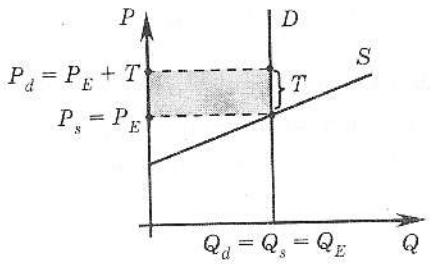
$$\begin{cases} Q_d = 100, \\ Q_s = -10 + 2P, \\ Q_d = Q_s \end{cases} \Rightarrow P_E = 55,\ Q_E = 100.$$

b) После введения количественного налога на потребителя точка равновесия не изменится, так как кривая рыночного спроса является вертикальной. Поэтому $P_s = P_E = 55$, $Q_E = 100$. Цена спроса вырастет на 30 р., поскольку при вертикальной кривой рыночного

спроса весь налог оплачивается только потребителями, и составит $P_d = 85$.

Рассчитаем общую сумму налоговых поступлений: $T_x = 30 \cdot 100 = 3000$. Так как введенный налог оплачивается только потребителями, то доля налога t_s, уплачиваемая продавцом, равна 0.

Графическая иллюстрация рассматриваемой ситуации:



Ответы: a) $P_E = 55$ и $Q_E = 100$; b) $P_s = 55$, $P_d = 85$, $Q = 100$, $T_x = 3000$, $t_s = 0$.

29. Введение количественной субсидии (обозначим размер субсидии через s) изменит уравнение кривой рыночного предложения: $Q_s = 4(P + s) - 24$ ($Q_s = 4P - 24 \Rightarrow P = 6 + 0{,}25Q_s \Rightarrow$ введение субсидии $s \Rightarrow P = (6 + 0{,}25Q_s) - s \Rightarrow P + s = 6 + 0{,}25Q_s \Rightarrow Q_s = 4(P + s) - 24$).

Субсидию в размере s находим как решение системы уравнений:

$$\begin{cases} Q_d = 60 - 2P, \\ Q_s = 4(P + s) - 24, \\ Q_d = Q_s, \\ P = 20 \end{cases} \Rightarrow P_E = 12,\ Q_E = 36,\ s = 3.$$

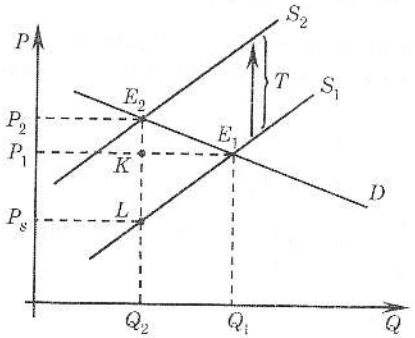
Величина расходов правительства (Tr) на субсидирование $Tr = s \cdot Q_E = 3 \cdot 36 = 108$.

Ответ: $s = 3$, $Tr = 108$.

30. a) Равновесную цену и равновесный объем продаж находим как решение системы уравнений:

$$\begin{cases} Q_d = 12 - P, \\ Q_s = -3 + 4P, \\ Q_d = Q_s \end{cases} \Rightarrow P_E = 3,\ Q_E = 9.$$

кривая спроса является более пологой по сравнению с кривой предложения, и большая часть налогового бремени ляжет на производителей[1]. Покажем это графически:



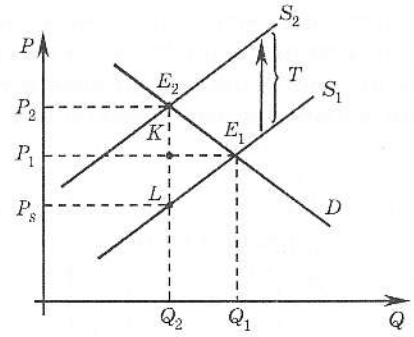
E_1 — первоначальная точка рыночного равновесия. Введение на производителей потоварного налога T приводит к сдвигу кривой рыночного предложения вверх на величину этого налога. Рыночное равновесие смещается в точку E_2. Длина отрезка E_2L в новой равновесной цене равна величине введенного налога. Линия E_1P_1 первоначальной равновесной цены делит отрезок E_2L на две части. Часть E_2K, отражающая прирост равновесной цены по сравнению с первоначальным значением, показывает ту часть налога, которая ложится на покупателей, часть KL соответствует налоговому бремени на производителей, которые в новой точке равновесия получают $P_s = P_2 - T$.

$$E_2K < KL \Rightarrow$$

налоговое бремя на производителей больше налогового бремени на потребителей.

b) $Q_d = 5 - P \Rightarrow P = 5 - Q_d$, $Q_s = P + 1 \Rightarrow P = -1 + Q_s$. Обратные уравнения кривых спроса и предложения показывают, что наклоны кривых одинаковы, так как коэффициенты при Q в обратных уравнениях одинаковы. При введении потоварного налога, например, на продавцов, налоговое бремя распределится поровну:

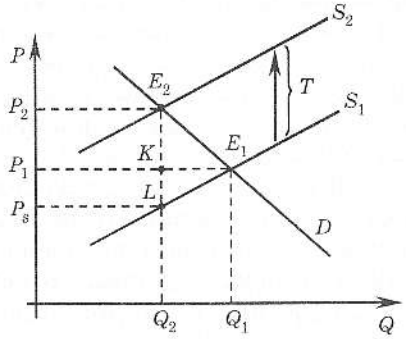
[1] В графических примерах используется потоварный налог на продавцов. На самом деле не имеет значения, на кого вводится потоварный налог, так как последствия для потребителей и производителей и распределение налогового бремени будут одни и те же. На распределение налогового бремени при потоварном налоге влияет только соотношение наклонов кривых.



$$E_2K = KL \Rightarrow$$

налоговое бремя и на потребителей и на производителей является одинаковым.

c) $Q_d = 5 - P \Rightarrow P = 5 - Q_d$, $Q_s = 1 + 2P \Rightarrow P = -0{,}5 + 0{,}5Q_s$. Коэффициенты при Q в обратных уравнениях показывают, кривая предложения является более пологой, чем кривая спроса. Введение потоварного налога, например, на производителей будет сопровождаться большим налоговым бременем на потребителей по сравнению с продавцами. Проиллюстрируем это следующим графиком:



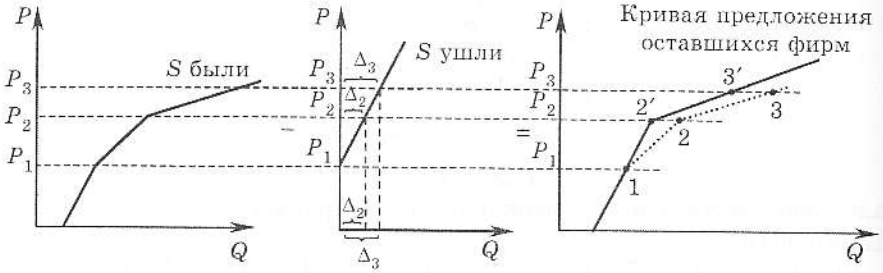
$$E_2K > KL \Rightarrow$$

налоговое бремя на потребителей больше налогового бремени на производителей.

Ответ: а).

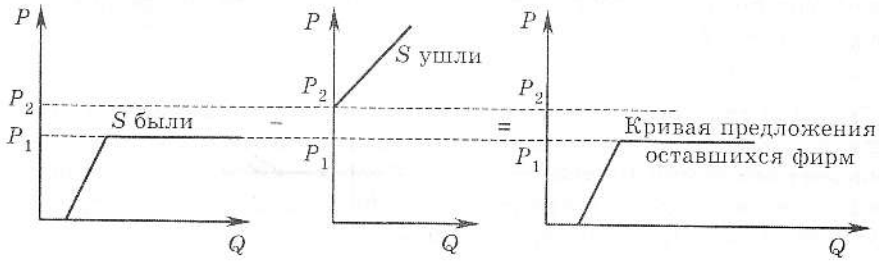
32. а) В третьей системе координат точечной линией повторим первоначальную кривую рыночного предложения и для удобства пронумеруем точки излома — 1 и 2. Итоговую кривую рыночного предложения получим посредством «горизонтального» вычитания. Проведем горизонтальные прямые через точки излома первоначаль-

ной кривой рыночного предложения. Фирмы, покинувшие отрасль, предлагали свою продукцию при $P > P_1$, следовательно, при ценах $0 \leqslant P \leqslant P_1$ кривая предложения оставшихся фирм будет совпадать с соответствующим участком первоначальной кривой рыночного предложения.

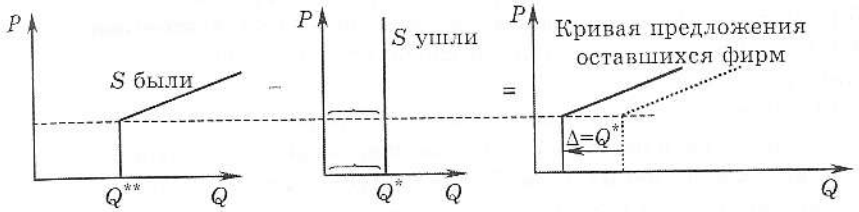


При P_2 покинувшие отрасль фирмы предлагали продукцию в объеме Δ_2, поэтому точка 2 итоговой кривой рыночного предложения смещается влево на Δ_2 в положение 2′. Соединяем точки 1 и 2′. Точку 3, расположенную выше точки 2, возьмем произвольно. Проведем через точку 3 горизонтальную прямую. Покинувшие отрасль фирмы при P_3 предлагали продукцию в объеме Δ_3, поэтому точка 3 итоговой кривой рыночного предложения смещается влево на Δ_3 в положение 3′. От точки 2′ через точку 3′ проводим прямую. Кривая предложения оставшихся фирм проходит через точки 1, 2′ и 3′ и показана в третьей системе координат сплошной линией.

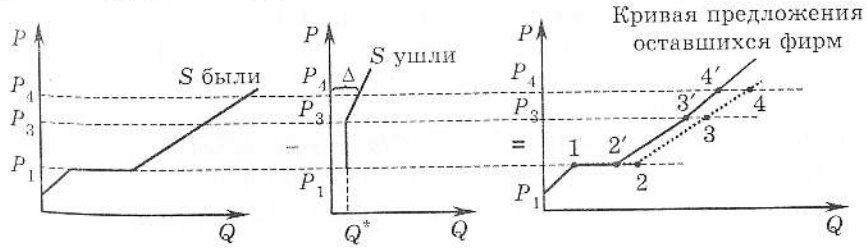
b) Проведем две горизонтальные прямые: через точку излома первоначальной кривой рыночного предложения и через пересечения кривой предложения покинувших отрасль фирм с вертикальной осью. Поскольку в соответствии с первоначальной кривой рыночного предложения при цене P_1 фирмы готовы предложить любой объем своей продукции, а покинувшие отрасль фирмы предлагали свой товар при $P > P_2$, то кривая предложения оставшихся фирм сохранит свой первоначальный вид.



c) В третью систему координат перенесем точечной линией первоначальную кривую рыночного предложения. Вертикальный вид кривой предложения ушедших фирм говорит о том, что при любой цене они предлагали фиксированный объем своей продукции Q^*. Следовательно, когда фирмы с фиксированной величиной предложения Q^* покинули отрасль, каждая точка первоначальной кривой рыночного предложения сместилась влево на Q^*. Кривая предложения оставшихся фирм показана сплошной линией.



d) В третьей системе координат отразим точечной линией первоначальную кривую рыночного предложения. Проведем горизонтальные прямые (пунктирные линии) через точки излома. Фирмы, покинувшие отрасль, предлагали свою продукцию при $P \geqslant P_1$, следовательно, при ценах $0 \leqslant P \leqslant P_1$ кривая предложения оставшихся фирм будет совпадать с соответствующим участком первоначальной кривой рыночного предложения. При $P_1 \leqslant P \leqslant P_3$ фирмы, покинувшие отрасль, предлагали фиксированный объем продукции Q^*. Поэтому участок кривой рыночного предложения между точками 2 и 3 смещается влево на Q^* в положение 2′3′. Далее на первоначальной кривой рыночного предложения возьмем произвольно любую точку, расположенную выше точки 3, проведем через эту точку горизонтальную прямую. При цене P_4 фирмы, покинувшие отрасль, предлагали свою продукцию в объеме Δ, поэтому точка 4 итоговой кривой рыночного предложения смещается влево на Δ в положение 4′. От точки 3′ через точку 4′ проводим прямую. Кривая предложения оставшихся фирм проходит через точки 1, 2′, 3′, и 4′ показана в третьей системе координат сплошной линией.



33. a) Пусть P_1 и Q_1 — первоначальные равновесные значения, которые находим как решение системы уравнений:

$$\begin{cases} Q_d = 800 - P^{-1}, \\ Q_s = 2P, \\ Q_d = Q_s \end{cases} \Rightarrow 800 = 2P^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = \pm 20 \Rightarrow P_1 = P_d = P_s = 20,\ Q_1 = 40.$$

(Корень $P = -20$ отбрасываем, так как он не имеет экономического смысла.) Пусть E — расходы потребителей на пиво, TR — выручка производителей пива.

b) Пусть T — величина потоварного налога. Допустим, что потоварным налогом в размере $T = 4$ р. за литр облагаются производители. Равновесные значения P_2 и Q_2 после введения потоварного налога на производителей находим как решение системы уравнений:

$$\begin{cases} Q_d = 800P^{-1}, \\ Q_s = 2(P-4), \\ Q_d = Q_s \end{cases} \Rightarrow 800 = 2P^2 - 8P \Rightarrow P = 2 \pm \sqrt{404} = 2 \pm 20{,}1 \Rightarrow$$

$\Rightarrow P_2 = P_d = 22{,}1$ (корень $P = -18{,}1$ отбрасываем, так как он не имеет экономического смысла) $Q_2 = 36{,}2$; $P_s = P_2 - T = 22{,}1 - 4 = 18{,}1$; $E = P_d \cdot Q_2 = 22{,}1 \cdot 36{,}2 = 800$; $TR = P_s \cdot Q_2 = 18{,}1 \cdot 36{,}2 = 655{,}2$; $Tx = T \cdot Q_2 = 4 \cdot 36{,}2 = 144{,}8$.

c) Допустим, что потоварным налогом в размере $T = 4$ р. за литр облагаются потребители. Равновесные значения P_3 и Q_3 после введения потоварного налога на потребителей находим как решение системы уравнений:

$$\begin{cases} Q_d = 800(P+4)^{-1}, \\ Q_s = 2P, \\ Q_d = Q_s \end{cases} \Rightarrow 800 = 2P^2 + 8P \Rightarrow P = -2 \pm \sqrt{404} = -2 \pm 20{,}1 \Rightarrow$$

$\Rightarrow P_3 = P_s = 18{,}1$ (корень $P = -22{,}1$ отбрасываем, так как он не имеет экономического смысла), $Q_3 = 36{,}2$; $P_d = P_3 + T = 18{,}1 + 4 = 22{,}1$; $E = P_d \cdot Q_3 = 22{,}1 \cdot 36{,}2 = 800$; $TR = P_s \cdot Q_2 = 18{,}1 \cdot 36{,}2 = 655{,}2$; $Tx = T \cdot Q_2 = 4 \cdot 36{,}2 = 144{,}8$.

Ответы: a) равновесные значения до вмешательства $P_d = P_s = 20$ и $Q = 40$, $TR = E = 800$; b) и c): прав Дофонарин, поскольку равновесные значения после вмешательства — $P_d = 22{,}1$; $P_s = 18{,}1$; $Q = 36{,}2$; $E = 800$; $TR = 655{,}2$; $Tx = 144{,}8$ — не зависят от того, на кого вводится налог — на потребителей или на производителей.

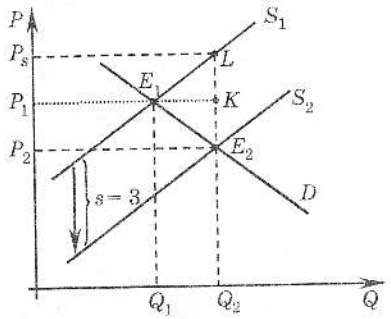
34. a) $$\begin{cases} Q_d = 7 - 2P, \\ Q_s = -5 + P, \\ Q_d = Q_s \end{cases} \Rightarrow P_E = 4,\ Q_E = 1.$$

b) Пусть s — величина потоварной дотации, которую получают продавцы[1]. Значение потоварной дотации находим как решение системы уравнений:

$$\begin{cases} Q_d = 7 - 2P, \\ Q_s = -5 + (P+s), \\ Q_d = Q_s = 3 \end{cases} \Rightarrow s = 6.$$

Ответ: $s = 6$.

35. a) $Q_d = 12 - P \Rightarrow P = 12 - Q_d$, $Q_s = -2 + P \Rightarrow P = 2 + Q_s$. В обратных уравнениях коэффициенты при Q характеризуют тангенсы углов наклона соответствующих кривых. В данном случае наклоны кривых одинаковы, так как коэффициенты при Q в обратных уравнениях одинаковы. При введении субсидии производителям в размере 3 ден. ед. за каждую единицу продукции субсидия между потребителями и производителями распределится поровну. Покажем это на графике:



[1] Мы используем предположение о том, что получателями потоварной дотации являются продавцы. На самом деле не имеет значения, кто является получателем потоварной дотации, так как последствия для потребителей и производителей будут одни и те же.

E_1 — первоначальная точка рыночного равновесия. Введение государством субсидии производителям в размере 3 ден. ед. за каждую штуку приводит к сдвигу кривой рыночного предложения вниз на величину этой субсидии. Рыночное равновесие смещается в точку E_2. При новом равновесном количестве Q_2 цена предложения $P_s = P_2 + s$ компенсируется производителям субсидией из государственного бюджета. Длина отрезка E_2L в цене предложения P_s равна величине введенной субсидии. Линия первоначальной равновесной цены P_1K делит отрезок E_2L на две части. Часть E_2K, отражающая снижение равновесной цены по сравнению с первоначальным значением, показывает ту часть субсидии, которую получают производители. Отрезок KL показывает часть субсидии, получаемую потребителями, покупающими товар в количестве Q_2.

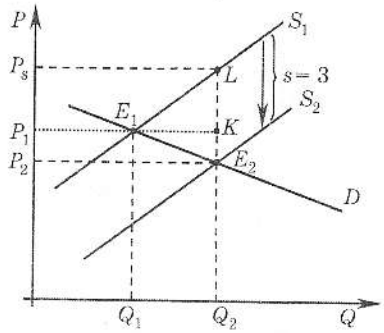
$$E_2K = KL \Rightarrow$$

выплачиваемая производителям субсидия распределяется между потребителями и производителями поровну.

b) $Q_d = 12 - 2P \Rightarrow P = 6 - 0{,}5Q_d$, $Q_s = -3 + P \Rightarrow P = 3 + Q_s$. В данном случае кривая спроса является более пологой по сравнению с кривой предложения. Отрезок E_2K соответствует той части субсидии, которую получают производители, KL — той ее части, которая достается потребителям.

$$KL > E_2K \Rightarrow$$

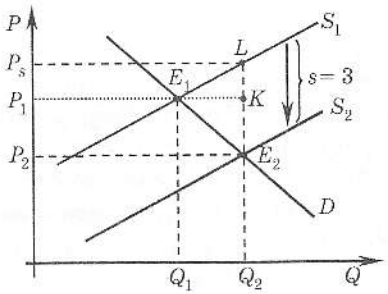
большую часть субсидии получают потребители:



c) $Q_d = 12 - 2P \Rightarrow P = 6 - 0{,}5Q_d$, $Q_s = -24 + 6P \Rightarrow P = 4 + \frac{1}{6}Q_s$. Коэффициенты при Q в обратных уравнениях показывают, кривая предложения является более пологой, чем кривая спроса. При данном соотношении наклонов кривых спроса и предложения

$$KL < E_2K \Rightarrow$$

большую часть субсидии получают производители:



Ответ: в случае c).

36. a) $\begin{cases} Q_d = 16 - 4P, \\ Q_s = -2 + 2P, \\ Q_d = Q_s \end{cases} \Rightarrow P_E = 3,\ Q_E = 4.$

b) Пусть t — ставка адвалорного налога в долях. Тогда:

$$\begin{cases} Q_d = 16 - 4P_d, \\ Q_s = -2 + 2P_s, \\ Q_d = Q_s = 2, \\ P_s = (1-t)P_d \end{cases} \Rightarrow P_d = 3{,}5,\ t = \frac{3}{7}.$$

Ответы: a) $P_E = 3$, $Q_E = 4$; b) $t = \frac{3}{7}$ $\left(\text{или } \frac{300}{7}\,\%\right)$.

37. a) Пусть t — величина потоварного налога. Тогда:

$$\begin{cases} Q_d = 7 - P_d, \\ Q_s = -5 + 2P_s, \\ P_d = P_s + t, \\ Q_d = Q_s \end{cases} \Rightarrow P_E = P_d = 4 + \frac{2}{3}t;\ Q_E = 3 - \frac{2}{3}t;$$

$$T = tQ = t\left(3 - \frac{2}{3}t\right)Q \to \max \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T'_{t=0} \Rightarrow 3 - \frac{4}{3}t = 0 \Rightarrow t = \frac{9}{4}.$$

b) Пусть t — ставка адвалорного акцизного налога в долях, $0 < t < 1$. Тогда

$$\begin{cases} Q_d = 7 - P_d, \\ Q_s = -5 + 2P_s, \\ P_s = (1-t)P_d, \\ Q_d = Q_s \end{cases} \Rightarrow P_E = P_d = \frac{12}{3-2t};\ Q_E = \frac{9-14t}{3-2t};$$

$$T = tP_dQ_E = t\frac{12}{3-2t}\cdot\frac{9-14t}{3-2t} = \frac{108t-168t^2}{(3-2t)^2} \to \max \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T'_t = \frac{324-792t}{(3-2t)^3} = 0 \Rightarrow t = \frac{9}{22}.$$

c) Пусть t — ставка налога с продаж в долях, $0 < t < 1$. Тогда

$$\begin{cases} Q_d = 7 - P_d, \\ Q_s = -5 + 2P_s, \\ P_d = (1+t)P_s, \\ Q_d = Q_s \end{cases} \Rightarrow P_E = P_s = \frac{12}{3+t};\ Q_E = \frac{9-5t}{3+t};$$

$$T = tP_sQ_E = t\frac{12}{3+t}\cdot\frac{9-5t}{3+t} = \frac{108t-60t^2}{(3+t)^2} \to \max \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T'_t = \frac{324-468t}{(3+t)^3} = 0 \Rightarrow t = \frac{9}{13}.$$

Ответы: a) $\frac{9}{4}$; b) $\frac{9}{22}$ $\left(\text{или } \frac{900}{22}\%\right)$; c) $\frac{9}{13}$ $\left(\text{или } \frac{900}{13}\%\right)$.

38. $\begin{cases} 20 = 3{,}75P_H - 5P_Г, \\ 20 = 14 + 2P_Г + 0{,}25P_H, \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P_H = 8, \\ P_Г = 2. \end{cases}$

Ответ: $P_H = 8$; $P_Г = 2$.

39. Определим, оказывает ли влияние на рынок установление квоты. Для этого рассчитаем параметры первоначального равновесия:

$$Q_d = Q_s \Rightarrow 5 - P = -1 + 2P \Rightarrow P_E = 2;\ Q_E = 3.$$

Следовательно, при установлении квоты на уровне 2 тыс. единиц объем продаж не может превышать размер квоты, следовательно, $Q_{нов.} = 2$, $P = P_d = 5 - 2 = 3$ (в данной задаче установление цены при введении квоты рассматривается для наиболее часто встречающихся случаев, когда новая цена определяется по цене потребителей $P = P_d$).

Ответ: $P = 3$ и $Q = 2$.

40. a) Объем продаж на рынке всегда равен минимальному значению из объемов спроса и предложения (нельзя продать больше товара, чем готовы купить потребители, так же как невозможно купить товара больше, чем предлагается производителями).

При $P = 6$ $Q_d = 4$, $Q_s = 2$, соответственно объем проданной продукции определяется объемом предложения и составляет 2 единицы.

b) При введении потоварного налога выполняется следующее условие:

$$P_d - P_s = 4,\ Q_d = Q_s.$$

Найдем такую точку в таблице. Если $Q = 2$, то

$$P_d = 10,\ P_s = 6.$$

c) При введении адвалорного налога в размере 40%

$$P_s = (1 - 0{,}4)\,P_d,\ Q_d = Q_s.$$

Найдем такую точку в таблице. Если $Q = 2$, то

$$P_d = 10,\ P_s = 6 = (1 - 0{,}4)\cdot 10.$$

d) Если введен налог с продаж (в % от цены продавцов) 200%, то

$$P_d = (1 + 2)\,P_s,\ Q_d = Q_s.$$

В таблице: если $Q = 1$, то $P_s = 4$, $P_d = 12 = (1 + 2)\cdot 4$.

e) При введении потоварной субсидии выполняется следующее условие:

$$P_d - P_s = -4,\ Q_d = Q_s.$$

Найдем такую точку в таблице. Если $Q = 4$, то

$$P_d = 6,\ P_s = 10.$$

Ответы: a) 2; b) 2; c) 2; d) 1; e) 4.

41. Определим «горизонтальным» суммированием функцию рыночного спроса:

$Q_d(1) = 100 - 0{,}25P \Rightarrow$ данная группа покупает товар при $P < 400$,
$Q_d(2) = 197 - P \Rightarrow$ данная группа покупает товар при $P < 197$.

Таким образом, $Q_{d\ рын.} = \begin{cases} 100 - 0{,}25P & \text{при } P \in [197; 400), \\ 297 - 1{,}25P & \text{при } P \in [0; 197). \end{cases}$

Аналогично определим функцию рыночного предложения:
$Q_s(1) = -10 + 0{,}25P \Rightarrow$ данная группа предлагает товар при $P > 40$;
$Q_s(2) = -50 + 0{,}2P \Rightarrow$ данная группа предлагает товар при $P > 250$.

Таким образом: $Q_{s\ рын} = \begin{cases} 0 & \text{при } P \in [0; 40], \\ -10 + 0{,}25P & \text{при } P \in (40; 250), \\ -60 + 0{,}45P & \text{при } P > 250 \end{cases}$

Определим параметры рыночного равновесия:

$Q_d = Q_s \Rightarrow -10 + 0{,}25P = 100 - 0{,}25P \Rightarrow P = 220$ (удовлетворяет условиям ОДЗ: P_d на данном участке должна быть не меньше 197, а P_s соответственно больше 40, но меньше 250) $\Rightarrow$

$$\Rightarrow Q_{\text{рын.}} = -10 + 0{,}25 \cdot 220 = 45.$$

Пересечения на других участках не удовлетворяют условиям ОДЗ.

Ответ: $P = 220$ и $Q = 45$.

42. Определим «горизонтальным» суммированием функцию рыночного спроса:

$Q_d(1) = 120 - 0{,}25P \Rightarrow$ данная группа покупает товар при $P < 480$;

$Q_d(2) = 100 \Rightarrow$ данная группа покупает товар при любой цене.

Таким образом, $Q_{d\ \text{рын.}} = \begin{cases} 100 & \text{при } P > 480, \\ 220 - 0{,}25P & \text{при } P \in [0; 480]. \end{cases}$

Аналогично определим функцию рыночного предложения:

$Q_s(1) = -10 + 0{,}5P \Rightarrow$ данная группа предлагает товар при $P > 20$,

$Q_s(2) = -40 + 0{,}3P \Rightarrow$ данная группа предлагает товар при $P > 133{,}(3)$.

Таким образом, $Q_{s\ \text{рын.}} = \begin{cases} 0 & \text{при } P \in [0; 20], \\ -10 + 0{,}5P & \text{при } P \in \left(20; 133\frac{1}{3}\right), \\ -50 + 0{,}8P & \text{при } P \geqslant 133\frac{1}{3}. \end{cases}$

Определим параметры рыночного равновесия:

$Q_d = Q_s \Rightarrow -50 + 0{,}8P = 220 - 0{,}25P \Rightarrow P = 257{,}14$ (удовлетворяет условиям ОДЗ: P_d на данном участке должна быть не больше 480, а P_s соответственно больше 133,3) $\Rightarrow Q = -50 + 0{,}8 \cdot 257{,}14 = 155{,}7$.

Для линейных функций при условии выполнения ОДЗ пересечений на других участках быть не может.

Ответ: $P = 257{,}14$ и $Q = 155{,}7$.

43. Определим «горизонтальным» суммированием функцию рыночного спроса:

$Q_d(1) = 120 - 0{,}25P \Rightarrow$ данная группа покупает товар при $P < 480$;

$Q_d(2) = 100 - 2P \Rightarrow$ данная группа покупает товар при $P < 50$.

Таким образом, $Q_{d\ \text{рын.}} = \begin{cases} 120 - 0{,}25P & \text{при } P \in [50; 480), \\ 220 - 2{,}25P & \text{при } P \in [0; 50). \end{cases}$

Аналогично определим функцию рыночного предложения:

$Q_s(1) = -10 + 0{,}5P \Rightarrow$ данная группа предлагает товар при $P > 20$;

$P(2) = 30 \Rightarrow$ данная группа готова предложить любой объем продукции при $P \geqslant 30$.

Таким образом, $Q_{s\ \text{рын.}} = \begin{cases} 0 & \text{при } P \in [0; 20], \\ -10 + 0{,}5P & \text{при } P \in (20; 30), \\ +\infty & \text{при } P \geqslant 30. \end{cases}$

Для того чтобы определить, на каком участке пересекаются спрос и предложение, рассчитаем, сколько готовы покупать потребители при $P = 30$: $Q_d = 220 - 2{,}25 \cdot 30 = 152{,}5$.

$Q_s = -10 + 0{,}5P \Rightarrow$ объем предложения при P чуть ниже 30 составляет примерно 5 единиц продукции. Следовательно, в точке равновесия $P = 30$ (напомним,что по этой цене производители готовы предложить любой объем продукции, поэтому объем продаж будет определяться объемом спроса, т. е. $Q_{\text{продаж}} = Q_d = 152{,}5$.

Ответ: $P = 30$ и $Q = 152{,}5$.

44. Определим «горизонтальным» суммированием функцию рыночного спроса:

$Q_d(1) = 120 - 0{,}25P \Rightarrow$ данная группа покупает товар при $P < 480$;

$Q_d(2) = 200 - 2P \Rightarrow$ данная группа покупает товар при $P < 100$.

Таким образом, $Q_{d\ \text{рын.}} = \begin{cases} 120 - 0{,}25P & \text{при } P \in [100; 480), \\ 320 - 2{,}25P & \text{при } P \in [0; 100). \end{cases}$

Аналогично определим функцию рыночного предложения:

$Q_s(1) = 10 + 1{,}25P \Rightarrow$ данная группа предлагает товар при $P > 0$;

$Q_s(2) = -25 + 0{,}25P \Rightarrow$ данная группа предлагает товар при $P > 100$.

Таким образом, $Q_{s\ \text{рын.}} = \begin{cases} 10 + 1{,}25P & \text{при } P \in [0; 100], \\ -15 + 1{,}5P & \text{при } P > 100. \end{cases}$

Определим параметры рыночного равновесия:

$Q_d = Q_s \Rightarrow 10 + 1{,}25P = 120 - 0{,}25P \Rightarrow P = 73{,}(3)$ (не удовлетворяет условиям ОДЗ: P_d на данном участке должна быть не меньше 100)

$10 + 1{,}25P = 320 - 2{,}25P \Rightarrow P = 88{,}57$ (удовлетворяет условиям ОДЗ: $P_d \in [0; 100)$ и $P_s \in [0; 100]$) $\Rightarrow Q_{\text{рын.}} = 10 + 1{,}25 \cdot 88{,}57 = 120{,}7$.

Ответ: $P = 88{,}57$ и $Q = 120{,}7$.

45. Рассчитаем первоначальный объем покупок лекарств пенсионерами (до получения дотации). Для этого «горизонтальным» суммированием определим функцию рыночного спроса на лекарства и найдем параметры рыночного равновесия.

$Q_d(1) = 40 - 0{,}5P \Rightarrow$ работающее население покупает лекарства при $0 < P < 80$;

$Q_d(2) = 100 - 2P \Rightarrow$ пенсионеры покупают лекарства при $0 < P < 50$.

Таким образом, $Q_{d\ \text{рын.}} = \begin{cases} 40 - 0{,}5P & \text{при } P \in [50; 80), \\ 140 - 2{,}5P & \text{при } P \in [0; 50). \end{cases}$

$Q_{d\text{рын.}} = Q_s \Rightarrow 0{,}5P + 2 = 40 - 0{,}5P \Rightarrow P = 38$ (не удовлетворяет условиям ОДЗ);

$0{,}5P + 2 = 140 - 2{,}5P \Rightarrow P = 46$ (удовлетворяет условиям ОДЗ) $\Rightarrow$ $\Rightarrow Q_{\text{рын.}} = 25$.

Объем покупок лекарств пенсионерами равен: $Q_d(2) = 100 - 2P = 100 - 2 \cdot 46 = 8$. Следовательно, после предоставления субсидии объем покупок пенсионерами должен составить $2 \cdot 8 = 16$.

Пусть s — потоварная субсидия пенсионерам. При введении потоварной субсидии уравнение кривой спроса пенсионеров принимает вид: $Q_d(2)_{\text{нов.}} = 100 - 2(P - s)$, а кривая рыночного спроса — $Q_d(1) + Q_d(2) = 140 + 2s - 2{,}5P$.

Так как после предоставления субсидии вторая группа покупает товар, то: $Q_{d\ \text{рын.}} = Q_s \Rightarrow 140 + 2s - 2{,}5P = 0{,}5P + 2\ P_{\text{нов.}} = 46 + \frac{2}{3}s$.

Объем покупки пенсионеров, соответственно, составит:

$$Q_d(2)_{\text{нов.}} = 100 - 2(P - s) = 100 - 2\left(46 + \frac{2}{3}s\right) + 2s = 8 + \frac{2}{3}s.$$

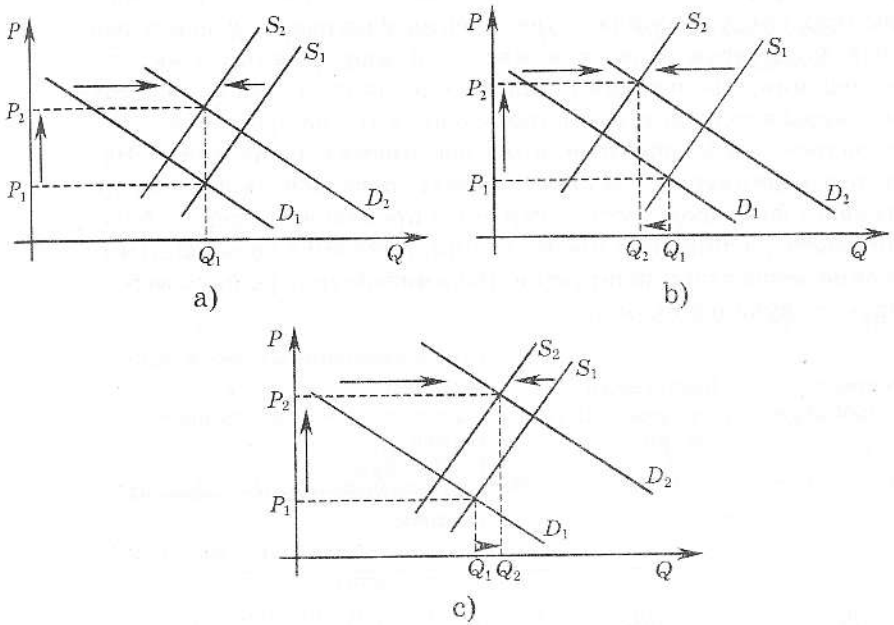
$$Q_d(2)_{\text{нов.}} = 16 \Rightarrow 8 + \frac{2}{3}s = 16 \Rightarrow s = 12.$$

Ответ: $s = 12$.

46. a) В течение 2006 г. на мировом рынке зерна появление новых крупных покупателей, например Индии, Китая, вызвало расширение мирового спроса на зерно. С другой стороны, низкий урожай зерновых в странах традиционных производителей зерна способствовал сокращению мирового предложения этого продукта.

Расширение спроса и сокращение предложения однозначно приводит к росту равновесной цены. Равновесное количество в такой ситуации не определено, поскольку в материалах, характеризующих мировой рынок зерна, не представлена информация, позволяющая сделать конкретный вывод об изменении равновесного объема продаж. На приводимых ниже графиках (см. графики a), b) и c)) показано, что при одновременном расширении рыночного спроса и сокращении рыночного предложения равновесный объем продаж может измениться по-разному, тогда как равновесная цена однозначно возрастает.

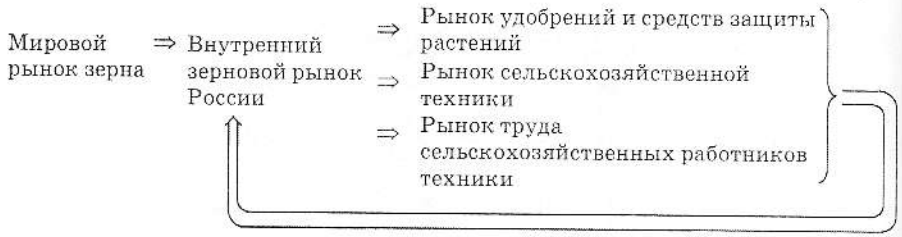
Таким образом, следствием рассматриваемых событий явился рост мировых цен на зерно.



b) Поскольку Россия является крупным экспортером зерна на мировой рынок, то рост мирового спроса на зерно является фактором расширения рыночного спроса на внутреннем зерновом рынке России. В этом же направлении действует и рост потребления фуражного зерна птицефермами. Одновременно неурожай зерновых в России в 2006 г. способствовал сокращению рыночного предложения на внутреннем российском рынке зерна. Перечисленные факторы привели к повышению внутренней цены на зерно. Графически внутренний рынок зерновых России может быть проиллюстрирован представленными выше графиками a), b) и c). Опять-таки эти гра-

фики показывают, что равновесное количество на внутреннем рынке зерна в России не определено.

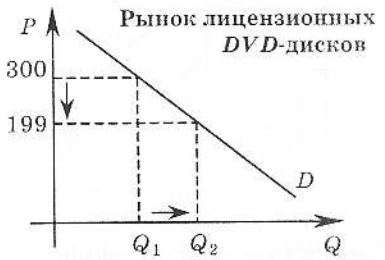
c) Прогноз оправдан: рост мировой и внутренней цен на зерно является фактором, стимулирующим в России инвестиции в новые технологии и освоение дополнительных посевных площадей (так, посевные площади в России в 2007 г. уже увеличились на 1,5 млн гектаров по сравнению с 2006)[1]. Это повлечет расширение предложения на внутреннем рынке зерна в России и будет способствовать увеличению спроса на рынке сельхозтехники, рынке удобрений и рынке труда сельскохозяйственных работников. На указанных рынках следует ожидать увеличения равновесных цен и равновесных количеств. Средства массовой информации уже отмечают изменения, происходящие на этих рынках: «...на рынке труда менеджеры в сельском хозяйстве котируются на уровне «нефтяных генералов», а уборочная техника российских заводов сегодня становится дефицитом»[2]. В свою очередь, рост цен на данных рынках, являясь фактором роста издержек в производстве зерна, будет ограничивать расширение предложения, поэтому в дальнейшем предложение зерна стабилизируется. Взаимодействие рынков можно отразить следующей схемой:

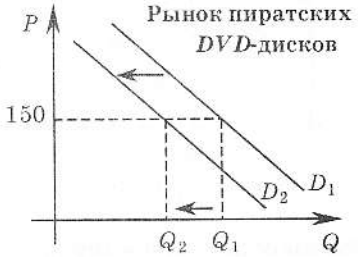


Ответы: a) в 2006 г. на мировом рынке зерна произошло расширение спроса и сокращение предложения, что однозначно приводит к росту равновесной цены, равновесное количество в такой ситуации не определено; b) факторы 1 и 3 способствовали увеличению спроса, а фактор 2 — сокращению предложения на внутреннем рынке России, что привело к повышению внутренней цены на зерно; c) прогноз оправдан.

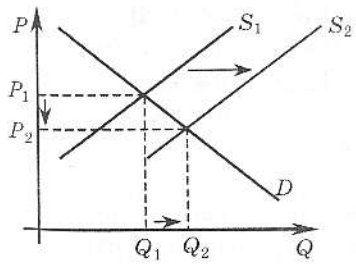
[1] Эксперт, 4–10 июня 2007 г., № 21.
[2] Там же.

47. *Объяснение.* Прогноз основан: a) на законе спроса — см. графическую иллюстрацию рынка лицензионных *DVD*-дисков; b) на том, что лицензионные *DVD*-диски и их пиратские копии являются товарами-субститутами. Поэтому ожидается, что снижение цены на лицензионные *DVD*-диски с 300–350 р. до 199 р. за диск приведет к сокращению спроса на пиратские копии и при сохранении цены на пиратские диски на прежнем уровне — 150 р. за диск — объем продаж пиратской продукции снизится (см. графическую иллюстрацию рынка пиратских *DVD*-дисков).

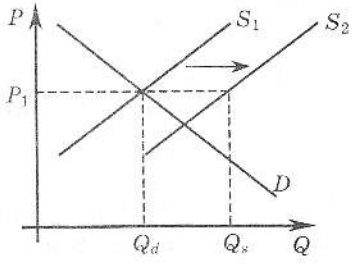




48. Колебания спроса или предложения на отдельном рынке являются источником изменения рыночной цены. Хороший урожай зерновых является причиной расширения предложения на рынке зерна, что сопровождается падением цены на зерно (см. график a)). При первоначальном значении цены P_1 образуется избыток зерна в объеме $(Q_s - Q_d)$. В качестве инструмента стабилизации цены или снижения амплитуды ее колебаний на зерновом рынке государство может использовать закупочные и товарные интервенции. Если этот избыток зерна на рынке в объеме $(Q_s - Q_d)$ изымается государством с помощью закупочных интервенций, то цена сохраняется на прежнем уровне (см. график b)).

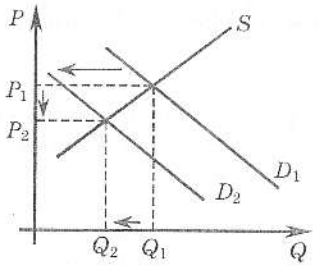


a)

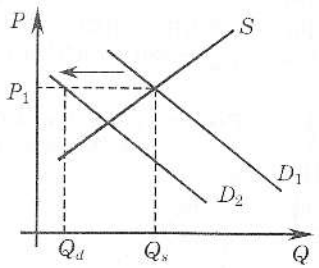


b)

Закупочные интервенции могут проводиться государством и в том случае, когда избыток на рынке зерна возникает вследствие сокращения рыночного спроса (см. график c)). При исходном уровне цены P_1 образуется избыток зерна в объеме $(Q_s - Q_d)$, который изымается при проведении государством закупочных интервенций (см. график d)), что и позволяет поддерживать стабильную цену на зерно.



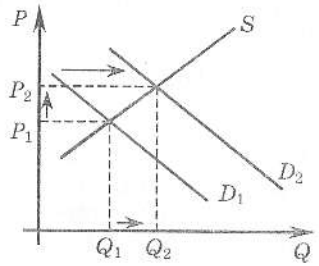
c)



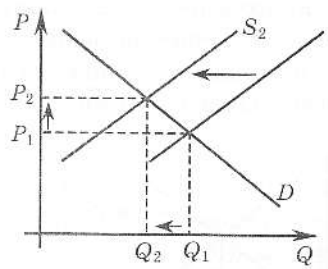
d)

Таким образом, и в случае расширения рыночного предложения, и в случае сокращения рыночного спроса закупочные интервенции государства на рынке зерна позволяют удержать цену на исходном уровне и предотвратить ее падение.

Необходимость стабилизации цены может возникнуть и в том случае, когда рыночная цена растет вследствие расширения рыночного спроса на зерно или сокращения его рыночного предложения (см. графики e) и f)):



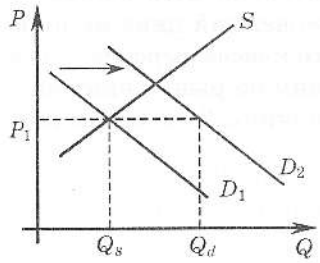
e)



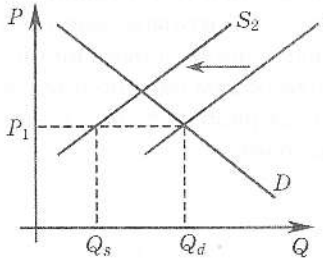
f)

В этих случаях в качестве средства сдерживания роста рыночной цены государство может использовать товарные интервенции на зерновом рынке, т. е. продавать зерно в объеме дефицита $(Q_d - Q_s)$,

который при исходном значении цены возникает после расширения рыночного спроса на зерно или сокращения его рыночного предложения (см. g) и h)).

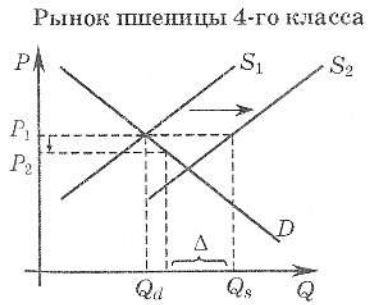


g)

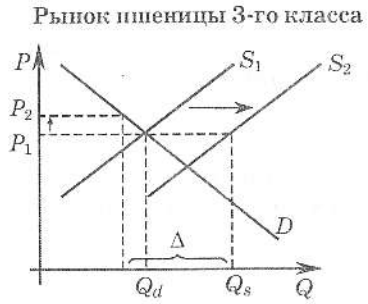


h)

Осенью предложение на зерновом рынке, как правило, возрастает вследствие начала продаж зерна нового урожая. Тот факт, что на рынке пшеницы 4-го класса цена упала, несмотря на закупочные интервенции, свидетельствует о том, что объем закупочных интервенций правительства для изъятия избыточного объема продукции был недостаточным, чтобы предотвратить снижение цены на пшеницу этого класса (см. график i)).



i)



j)

На графике i) закупочные интервенции в объеме Δ меньше, чем избыток предложения величиной $(Q_s - Q_d)$. Кривая рыночного спроса D показывает, что количество зерна в объеме $(Q_s - \Delta)$ покупатели желают и могут купить по цене P_2. Напротив, если объем закупочных интервенций превышает избыток предложения величиной

($Q_s - Q_d$), то в соответствии с кривой рыночного спроса количество зерна в объеме ($Q_s - \Delta$), остающееся на рынке после закупочных интервенций, покупатели готовы покупать по более высокой цене, чем первоначальная (см. график j)). Следовательно, отмеченное поведение цен — по итогам закупочных интервенций цена на пшеницу 4-го класса упала, а цена на пшеницу 3-го класса выросла — говорит о том, что объем закупочных интервенций на рынке пшеницы 4-го класса был недостаточен, а на рынке пшеницы 3-го класса несколько избыточен.

Глава 4

ЭЛАСТИЧНОСТЬ

1. Точечная формула эластичности применяется при изменениях и функции, и переменной, не более 10%:

$$E_p^d = \frac{\%\ \text{изменение величины спроса}}{\%\ \text{изменение цены}} =$$

$$= \frac{Q_2 - Q_1}{Q_1} \div \frac{P_2 - P_1}{P_1} = \frac{\Delta Q}{Q_1} \div \frac{\Delta P}{P_1} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \cdot \frac{P}{Q},$$

где % изменение величины спроса $= \dfrac{Q_2 - Q_1}{Q_1}$,

% изменение цены $= \dfrac{P_2 - P_1}{P_1}$,

$\Delta Q = Q_2 - Q_1$, $\Delta P = P_2 - P_1$, $Q = Q_1$, $P = P_1$,

или

$$E_p^d = Q'_p \frac{P}{Q} = \frac{1}{P'_q} \cdot \frac{P}{Q},$$

где Q'_p — производная прямой функции спроса по цене в данной точке, P'_q — производная обратной функции спроса по величине спроса в данной точке.

Формула дуговой эластичности может применяться при любых изменениях функции и переменной и обязательна к применению при изменениях свыше 10%:

$$E_p^d \frac{(Q_2 - Q_1)}{(Q_1 + Q_1)/2} = \frac{(P_2 - P_1)}{(P_1 + P_2)/2}, \text{ или } E_p^d = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1} \cdot \frac{P_2 + P_1}{P_2 - P_1}.$$

a) По формуле точечной эластичности:

$$E_p^d = \frac{\Delta Q\%}{\Delta P\%} = \frac{+7\%}{-2\%} = -3{,}5.$$

b) По формуле точечной эластичности:

$$E_p^d = \frac{\Delta Q\%}{\Delta P\%} = \frac{-7\%}{+2\%} = -3{,}5.$$

c) $Q_2 = 0{,}82Q_1$, $P_2 = 1{,}36P_1$.

Так как процентные изменения превышают 10%, используем формулу дуговой эластичности:

$$E_p^d = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1} \cdot \frac{P_2 + P_1}{P_2 - P_1} = \frac{0{,}82Q_1 - Q_1}{0{,}82Q_1 + Q_1} \cdot \frac{1{,}36P_1 + P_1}{1{,}36P_1 - P_1} =$$

$$= \frac{-0{,}18}{1{,}82} \cdot \frac{2{,}36}{0{,}36} = -0{,}648.$$

d) $Q_2 = 1{,}18Q_1$, $P_2 = 0{,}64P_1$.

Так как процентные изменения превышают 10%, используем формулу дуговой эластичности:

$$E_p^d = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1} \cdot \frac{P_2 + P_1}{P_2 - P_1} = \frac{1{,}18Q_1 - Q_1}{1{,}18Q_1 + Q_1} \cdot \frac{0{,}64P_1 + P_1}{0{,}64P_1 - P_1} =$$

$$= \frac{0{,}18}{2{,}18} \cdot \frac{1{,}64}{-0{,}36} = -0{,}376.$$

Ответы: a) −3,5 (точечная); b) −3,5 (точечная); c) −0,648 (дуговая); d) −0,376 (дуговая).

2. Так как изменения величин менее 10%, используем формулу точечной эластичности.

a) $Q_1 = 1000$, $Q_2 = 950$, $P_1 = 200$, $P_2 = 201 \Rightarrow$

$$\Rightarrow E_P^D = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_1} \div \frac{P_2 - P_1}{P_1} = \frac{950 - 1000}{1000} \div \frac{201 - 200}{200} = -10.$$

b) $Q_1 = 950$, $Q_2 = 1000$, $P_1 = 201$, $P_2 = 200 \Rightarrow$

$$\Rightarrow E_p^d = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_1} \div \frac{P_2 - P_1}{P_1} = \frac{1000 - 950}{950} \div \frac{200 - 201}{201} = -10{,}579.$$

Ответы: a) −10; b) −10,579; результаты различаются, поскольку значение коэффициента точечной эластичности зависит от координат начальной точки.

3. Так как изменения величин более 10%, используем формулу дуговой эластичности.

$$Q_1 = 2000,\ Q_2 = 1800,\ P_1 = 160,\ P_2 = 185 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow E_p^d = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1} \div \frac{P_2 - P_1}{P_2 + P_1} = \frac{1800 - 2000}{1800 + 2000} \div \frac{185 - 160}{185 + 160} = -0{,}726.$$

Ответ: −0,726 (дуговая).

4. $E_p^d = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_1} \cdot \frac{P_1}{P_2 - P_1} \Rightarrow -0{,}5 = \frac{2500 - Q_1}{Q_1} \cdot \frac{40}{42 - 40} \Rightarrow Q_1 = 2564{,}1.$

Ответ: $Q_1 = 2564{,}1$.

5. Спрос является эластичным, если $1 < |E_p^d| < \infty$, или

$$E_p^d = \frac{\Delta Q\%}{\Delta P\%} < -1 \Rightarrow \Delta Q\% < (-1)\Delta P\%.$$

$$\Delta P\% = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \cdot 100\% = \frac{210 - 200}{200} \cdot 100\% = 5\%.$$

$\Delta Q\% < -5\% \Rightarrow$ чтобы спрос на телефонные услуги считался эластичным, более 5% владельцев должны отказаться от использования своих телефонов.

Ответ: более 5%.

6. $P_d = a - bQ$ — общий вид линейной функции спроса. При $P = 2000$ $Q = 0 \Rightarrow a = 2000 \Rightarrow P_d = 2000 - bQ$.

$$E_p^d = \frac{1}{P'_{(Q)}} \cdot \frac{P}{Q} = -\frac{1}{b} \cdot \frac{2000 - bQ}{Q} = -\frac{2000 - bQ}{bQ}.$$

По условию задачи $E_p^d = -0{,}25 \Rightarrow -\frac{1}{4} = -\frac{2000 - bQ}{bQ} \Rightarrow bQ = 1600.$

Таким образом, в точке с ценовой эластичностью $E_p^d = -0{,}25$, $bQ = 1600 \Rightarrow P_d = 2000 - bQ = 2000 - 1600 = 400$.

Ответ: 400.

7. $Q_d = a - bP$ — общий вид линейной функции спроса. При $P = 0$ $Q = 4500 \Rightarrow a = 4500 \Rightarrow Q_d = 4500 - bP$.

$$E_p^d = Q'_{(p)} \cdot \frac{P}{Q} = (-b) \cdot \frac{P}{4500 - bP} = -\frac{bP}{4500 - bP}.$$

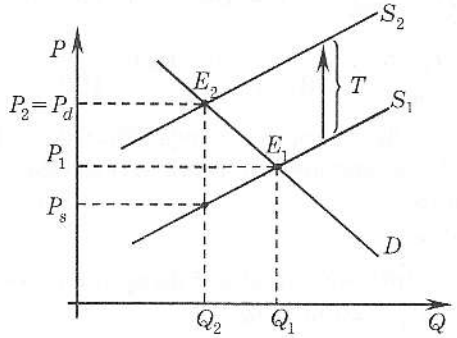
По условию задачи $E_p^d = -1{,}25 \Rightarrow -1{,}25 = -\frac{bP}{4500 - bP} \Rightarrow bP = 2500.$

Таким образом, в точке с ценовой эластичностью $E_p^d = -1{,}25$; $bP = 2500 \Rightarrow Q_d = 4500 - bP = 4500 - 2500 = 2000$.

Ответ: 2000.

8. a) Из условия $\Rightarrow$ первоначальный равновесный объем продаж составлял 100 единиц. Первоначальное значение равновесной цены находим из уравнения рыночного предложения: $Q_s = -50 + 10P \Rightarrow$ $\Rightarrow 100 = -50 + 10P \Rightarrow P_1 = 15$.

b) После введения потоварного налога на продавцов рыночное равновесие сместилось в новую точку — точку E_2 (см. график). Равновесный объем продаж упал на 20% $\Rightarrow$ новое значение равновесного количества $Q_2 = 0{,}8Q_1 = 0{,}8 \cdot 100 = 80$. Цена потребителя после введения налога равна новой равновесной цене и увеличилась на 4 р. $\Rightarrow P_d = P_2 = P_1 + 4 = 15 + 4 = 19$.



$P_s = P_d - T$, где T — величина потоварного налога. Чтобы определить P_s, найдем сначала величину потоварного налога.

Уравнение кривой рыночного предложения после введения налога получает вид $Q_s = -50 + 10(P - T)$ и координаты точки $E_2\{Q_2 = 80; P_2 = 19\}$ удовлетворяют данному уравнению $\Rightarrow$

$\Rightarrow 80 = -50 + 10(19 - T) \Rightarrow T = 6$. Тогда $P_s = P_d - T = 19 - 6 = 13$.

c) $Tx = TQ_2 = 6 \cdot 80 = 480$.

d) Восстановим уравнение кривой рыночного спроса по координатам точек E_1 и E_2, которые были определены в пп. a) – b):

$$Q_d = a - bP, \quad Q_1 = 100;\ P_1 = 15,\ Q_2 = 80;\ P_2 = 19 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 100 = a - b \cdot 15, \\ 80 = a - b \cdot 19 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 175, \\ b = 5 \end{cases} \Rightarrow Q_d = 175 - 5P.$$

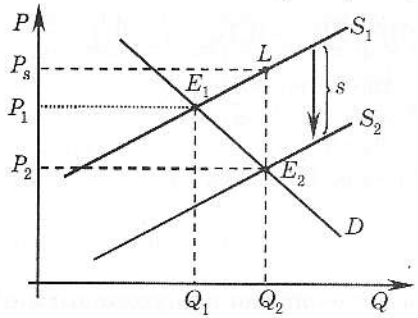
e) $(E_p^d)_1 = Q'_{(p)} \cdot \dfrac{P_1}{Q_1} = (-b) \cdot \dfrac{P_1}{Q_1} = (-5)\dfrac{15}{100} = -0{,}75.$

$(E_p^d)_2 = Q'_{(p)} \cdot \dfrac{P_2}{Q_2} = (-b) \cdot \dfrac{P_2}{Q_2} = (-5)\dfrac{19}{80} = -1{,}1875.$

Ответы: a) $P_1 = 15$, $Q_1 = 100$; b) $P_d = 19$, $P_s = 13$, $Q_2 = 80$; c) $Tx = 480$; d) $Q_d = 175 - 5P$; e) $E_1 = -0{,}75$, $E_2 = -1{,}1875$.

9. a) Из условия $\Rightarrow$ первоначальный равновесный объем продаж составлял 50 единиц. Первоначальное значение равновесной цены находим из уравнения рыночного предложения: $Q_s = -20 + 2P \Rightarrow$ $\Rightarrow$ при $Q_1 = 50$ $P_d = P_s = 35 \Rightarrow E_1$: $\{Q_1 = 50; P_1 = 35\}$.

b) После введения потоварной субсидии продавцам рыночное равновесие сместилось в новую точку — точку E_2 (см. график). Равновесный объем продаж вырос на 40% $\Rightarrow$ новое значение равновесного количества $Q_2 = 1{,}4Q_1 = 1{,}4 \cdot 50 = 70$. Цена потребителя после введения субсидии снизилась на 2 р. $\Rightarrow P_d = P_2 = P_1 - 2 = 35 - 2 = 33$.



$P_s = P_d + s$, где s — величина потоварной субсидии. Чтобы определить P_s, найдем сначала величину потоварной субсидии.

Уравнение кривой рыночного предложения после введения потоварной субсидии получает вид $Q_s = -20 + 2(P + s)$ и координаты точки $E_2\{Q_2 = 70; P_2 = 33\}$ удовлетворяют данному уравнению $\Rightarrow$ $\Rightarrow 70 = -20 + 2(33 + s) \Rightarrow s = 12 \Rightarrow P_s = P_d + s = 33 + 12 = 45$.

c) $Tr = sQ_2 = 12 \cdot 70 = 840$.

d) На основании данных, найденных в пп. a) – b), мы знаем координаты двух точек кривой рыночного спроса, таким образом, линейное уравнение спроса может быть восстановлено:

$$Q_d = a - bP, \quad E_1\{Q_1 = 50; P_1 = 35\}, \quad E_2\{Q_2 = 70; P_2 = 33\} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 50 = a - b \cdot 35, \\ 70 = a - b \cdot 33 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 400, \\ b = 10 \end{cases} \Rightarrow Q_d = 400 - 10P.$$

e) $E_1\{Q_1 = 50; P_1 = 35\}$, $E_2\{Q_2 = 70; P_2 = 33\}$, $Q_d = 400 - 10P$,

$$E_p^d = Q'_{(P)} \cdot \frac{P}{Q},$$

$$E_{p1}^d = -10 \cdot \frac{35}{50} = -7;\ E_{p2}^d = -10 \cdot \frac{33}{70} = -4{,}71.$$

Ответы: a) $P_1 = 35$, $Q_1 = 50$; b) $P_d = 33$, $P_s = 45$, $Q_2 = 70$; c) $Tr = 840$; d) $Q_d = 400 - 10P$; e) $E_1 = -7$, $E_2 = -4{,}71$.

10. a) $Q_d = Q_s \Rightarrow 110 - 10P = 10 + 10P \Rightarrow P_1 = 5,\ Q_1 = 60$ — значения равновесной цены и равновесного количества в первоначальной точке равновесия E_1.

b) В новой точке равновесия $E_p^d = -0{,}5$.

$$E_p^d = Q'_{(P)} \cdot \frac{P}{Q},$$

$$-0{,}5 = -10 \cdot \frac{P}{110-10P} \Rightarrow P_2 = P_{d2} = \frac{11}{3} \Rightarrow Q_2 = Q_d = \frac{220}{3}.$$

c) $Q_s = 10 + 10P \Rightarrow P_{s2} = 0{,}1Q - 1 = 0{,}1 \cdot \frac{220}{3} - 1 = \frac{19}{3} \Rightarrow P_{s2} = \frac{19}{3}$.

$$s = P_{s2} - P_{d2} = \frac{19}{3} - \frac{11}{3} = \frac{8}{3} \Rightarrow Tr = sQ_2 = \frac{8}{3} \cdot \frac{220}{3} = \frac{1760}{9}.$$

Ответы: a) $P_1 = 5,\ Q_1 = 60$; b) $P_{d2} = \frac{11}{3},\ P_{s2} = \frac{19}{3},\ Q_2 = \frac{220}{3}$;

c) $Tr = \frac{1760}{9}$.

11. a) $Q_d = a - bP$ — общий вид уравнения рыночного спроса.

$$E_p^d = Q'_{(p)} \cdot \frac{P}{Q} = -b\frac{P}{Q} \Rightarrow -1{,}75 = -b\frac{5}{1000} \Rightarrow b = 350 \Rightarrow Q_d =$$

$$= a - 350P \Rightarrow 1000 = a - 350 \cdot 5 \Rightarrow a = 2750.$$

$Q_d = 2750 - 350P$.

b) $Q_s = c + nP$ — общий вид уравнения рыночного предложения.

$$E_p^s = Q'_{(p)} \cdot \frac{P}{Q} = n\frac{P}{Q};$$

$$0{,}4 = n\frac{5}{1000} \Rightarrow n = 80 \Rightarrow Q_s = c + 80P \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1000 = c + 80 \cdot 5 \Rightarrow c = 600.$$

$$Q_s = 600 + 80P.$$

Ответы: a) $Q_d = 2750 - 350P$; b) $Q_s = 600 + 80P$.

12. При введении потоварной субсидии кривая предложения сдвигается параллельно вправо вниз по оси цен на величину субсидии. По условию задачи, после введения субсидии эластичность новой кривой предложения стала равна 1. Это значит, что кривая предложения после сдвига задается линейной функцией, график которой выходит из начала координат. Следовательно, уравнение новой кривой предложения $Q_{s2} = 2{,}5P$.

Определим величину субсидии. Как уже было сказано, кривая предложения смещается вниз по оси цен на величину субсидии. Для начальной кривой предложения $Q_s = -62{,}5 + 2{,}5P$ при $Q = 0,\ P = 25$. Для новой кривой предложения $Q_{s2} = 2{,}5P$ при $Q = 0,\ P = 0$, следовательно, величина сдвига кривой рыночного предложения вдоль вертикальной оси вниз и соответственно размер субсидии составляют 25 р. за каждую единицу.

$$Tr = sQ_{\text{нов.}} = 25 \cdot 200 = 5000.$$

Ответ: $Tr = 5000$.

13. При введении потоварного налога кривая рыночного предложения сдвигается параллельно вверх по оси цен на величину налога. По условию задачи после введения налога ценовая эластичность новой кривой предложения стала равна 1. Это значит, что кривая предложения после сдвига задается линейной функцией, график которой выходит из начала координат. Следовательно, уравнение новой кривой предложения $Q_{s2} = 2{,}5P$.

Определим величину налога. Как уже было сказано, кривая предложения смещается вверх по оси цен на величину налога. Для начальной кривой предложения $Q_s = 625 + 2{,}5P$ при $Q = 0,\ P = -250$. Для новой кривой предложения $Q_{s2} = 2{,}5P$ при $Q = 0,\ P = 0$, следовательно, величина сдвига кривой рыночного предложения вдоль вертикальной оси вверх и соответственно величина налога составляют 250 р. за каждую единицу.

$$Tx = tQ_{\text{нов.}} \Rightarrow 200\,000 = 250Q_{\text{нов.}} \Rightarrow Q_{\text{нов.}} = 800.$$

Ответ: $Q_{\text{нов.}} = 800$.

14.
$$E_p^d = \frac{\Delta Q\%}{\Delta P\%} \Rightarrow -1{,}5 = \frac{\Delta Q\%}{-3\%} \Rightarrow \Delta Q_{(p)}\% = 4{,}5\%;$$

$$E_I^d = \frac{\Delta Q\%}{\Delta I\%} \Rightarrow 2 = \frac{\Delta Q\%}{5\%} \Rightarrow \Delta Q_{(I)}\% = 10\%;$$

$$E_{XY} = \frac{\Delta Q_x\%}{\Delta P_y\%} \Rightarrow -0{,}5 = \frac{\Delta Q\%}{4\%} \Rightarrow \Delta Q_{(Py)}\% = -2\%;$$

$$\Delta Q\% = \Delta Q_{(p)}\% + \Delta Q_{(I)}\% + \Delta Q_{(Py)}\% = 12{,}5\%.$$

Ответ: 12,5%.

15. Рис. а): точка с единичной эластичностью спроса по цене для линейной функции с отрицательным наклоном находится в средней точке ее графика. При значениях цены выше данного уровня спрос является эластичным. Так как на рисунке а) точка 1 расположена

выше средней точки линейной кривой спроса, следовательно, данная точка находится на эластичном участке.

Рис. b): при параллельном переносе угол наклона линейной кривой спроса не изменяется, т. е. производные начальной и конечной функций одинаковы. Но при указанном сдвиге графика при заданном значении цены P_1 при переходе из точки 1 в точку 2 возрастает величина спроса. Следовательно, по формуле эластичности $E_p^d = Q'_{(p)} \cdot \frac{P}{Q}$ значение ценовой эластичности спроса (по абсолютной величине) при указанном изменении снижается.

Рис. c): в данном случае меняется наклон функции спроса. Аналитически данное изменение можно представить как:

$$Q_{d1} = a - bP \Rightarrow$$
$$\Rightarrow Q_{d2} = n \cdot Q_{d1} = n(a - bP) = na - nbP.$$
$$E_p^{d1} = Q'_{1(p)} \cdot \frac{P}{Q_1} = -b\frac{P}{Q_1};$$
$$E_p^{d2} = Q'_{2(p)} \cdot \frac{P}{Q_2} = -nb\frac{P}{nQ_1} = -\frac{bP}{Q_1} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ при каждом заданном значении цены эластичность кривых спроса на рис. c) будет одинаковой.

Ответ: на рис. a) точка 1 расположена выше средней точки линейной кривой спроса, следовательно, на эластичном участке; на рис. b) значение коэффициента прямой эластичности при переходе из точки 1 в точку 2 по модулю снизилось; на рис. c) значение коэффициента прямой эластичности при переходе из точки 1 в точку 2 по модулю не изменилось.

16. $E_p^d = Q'(P)\frac{P}{Q} = (-n \cdot b \cdot P^{-n-1}) \cdot \frac{P}{bP^{-n}} = -n = \text{const}.$

Ответ: $E_p^d = Q'(P)\frac{P}{Q(P)} = b(-n)P^{-n-1}\frac{P}{bP^{-n}} = -n.$

17. Если значение эластичности спроса по доходу положительно, то данный товар является нормальным. При отрицательном значении — инфериорным.

$$E_I^d = \frac{\Delta Q\%}{\Delta I\%} \Rightarrow \Delta Q_{(I)}\% = E_I^d \cdot \Delta I\% \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \Delta Q_{(I)}\% = E_I^d \cdot (2\%).$$

Рассчитываем изменения объема для каждого товара по полученной формуле:

автомобили — $\Delta Q_{(I)}\% = 2{,}46 \cdot 2\% = 4{,}92\%$;
мебель — $\Delta Q_{(I)}\% = 1{,}48 \cdot 2\% = 2{,}96\%$;
ресторанные обеды — $\Delta Q_{(I)}\% = 1{,}40 \cdot 2\% = 2{,}8\%$;
питьевая вода — $\Delta Q_{(I)}\% = 1{,}02 \cdot 2\% = 2{,}04\%$;
табачные изделия — $\Delta Q_{(I)}\% = 0{,}64 \cdot 2\% = 1{,}28\%$;
бензин и нефть — $\Delta Q_{(I)}\% = 0{,}48 \cdot 2\% = 0{,}96\%$;
электричество — $\Delta Q_{(I)}\% = 0{,}20 \cdot 2\% = 0{,}4\%$;
маргарин — $\Delta Q_{(I)}\% = (-0{,}20) \cdot 2\% = -0{,}4\%$;
свинина — $\Delta Q_{(I)}\% = (-0{,}20) \cdot 2\% = -0{,}4\%$;
общественный транспорт — $\Delta Q_{(I)}\% = (-0{,}36) \cdot 2\% = -0{,}72\%$.

Ответ: автомобили, мебель, ресторанные обеды, питьевая вода, табачные изделия, бензин и нефть, электричество относятся к нормальным благам, так как для них $E_I^d > 0$, на эти блага величина спроса соответственно возрастет на $4{,}92\%$, $2{,}96\%$, $2{,}8\%$, $2{,}04\%$, $1{,}28\%$, $0{,}96\%$, $0{,}4\%$; остальные блага относятся к инфериорным — для них $E_I^d < 0$, величина спроса на маргарин и свинину снизится на $0{,}4\%$, на общественный транспорт — на $0{,}72\%$.

18. $Q_s = dP \Rightarrow E_p^s = Q'(P)\frac{P}{Q(P)} = d\frac{P}{dP} = 1$. Следовательно, при любом значении цены каждой из указанных на графике функций эластичность предложения по цене будет равна 1.

Ответ: $E_p^s = Q'(P)\frac{P}{Q(P)} = d\frac{P}{dP} = 1.$

19. Восстановим первоначальную функцию спроса. Так как $E_p^d = \text{const} = -1$, то $Q_d = AP^{-1}$ (подробное доказательство приведено в решении задачи № 16).

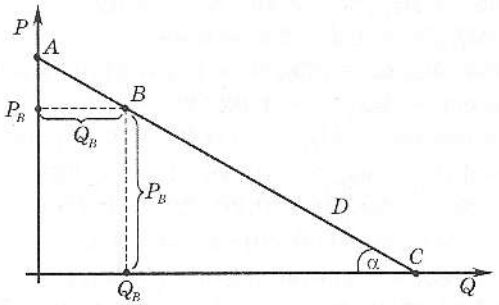
$$P_{d1} = \frac{A}{Q} \Rightarrow P_{d2} = \frac{A}{Q} + 8 \Rightarrow$$

если $P = 12$, то $12 = \frac{A}{Q} + 8 \Rightarrow Q = \frac{A}{4}$;

$$E = \frac{1}{P'_{(Q)}}\frac{P}{Q} = \frac{1}{-AQ^{-2}}\frac{P}{Q} = \frac{12}{-AQ^{-1}} = -\frac{12}{(-A)\cdot\left(\frac{A}{4}\right)^{-1}} = \frac{12}{-4} - 3.$$

Ответ: (–3).

20. Спроецируем точку B на оси и обозначим точки на графике следующим образом:



$$E_p^d = Q'(P)\frac{P_B}{Q_B},\ Q'(P) = \frac{1}{\operatorname{tg}\alpha} < 0,\ P_B = BC\cdot\sin\alpha,$$

$$Q_B = AB\cdot|\cos\alpha|^1,\ \operatorname{tg}\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow E_p^d = Q'(P)\frac{P_B}{Q_B} = \frac{1}{\operatorname{tg}\alpha}\cdot\frac{BC\cdot\sin\alpha}{AB\cdot|\cos\alpha|} = \frac{1}{\operatorname{tg}\alpha}\cdot\frac{BC}{AB}\cdot|\operatorname{tg}\alpha| = -\frac{BC}{AB}^{\ 2}.$$

Читателю предлагается воспользоваться линейкой для самостоятельного измерения соответствующих отрезков и по полученной формуле рассчитать значение коэффициента ценовой эластичности спроса в точке B.

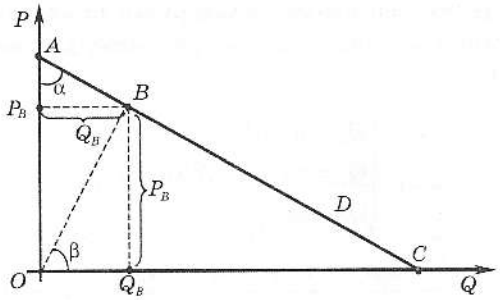
Ответ: значение коэффициента прямой точечной эластичности спроса по цене в точке B может быть рассчитано как отношение длин соответствующих отрезков: $E_p^d = -\dfrac{CB}{BA}$.

2-ой способ решения задачи

Спроецируем точку B на оси и обозначим точки на графике следующим образом:

[1] Cos α взят по модулю, так как имеет отрицательное значение, а в соответствии с экономическим смыслом величина спроса Q_B, которая выражена через cos α, не может принимать отрицательные значения.

[2] Знак «–» появляется в силу того, что в произведении $\dfrac{1}{\operatorname{tg}\alpha}\cdot|\operatorname{tg}\alpha|$ первый множитель — отрицательное число.



$$E_p^d = Q'(P)\frac{P_B}{Q_B},\ Q'(P) = -\operatorname{tg}\alpha,\ \frac{P_B}{Q_B} = \operatorname{tg}\beta;$$

$$E_p^d = Q'(P)\frac{P_B}{Q_B} = -\operatorname{tg}\alpha\cdot\operatorname{tg}\beta =$$

$$= -\frac{BP_B}{AP_B}\cdot\frac{BQ_B}{OQ_B} = -\frac{OP_B}{AP_B} = -\frac{CQ_B}{OQ_B} = -\frac{CB}{AB}.$$

Читателю предлагается воспользоваться линейкой для самостоятельного измерения соответствующих отрезков и по полученной формуле рассчитать значение коэффициента ценовой эластичности спроса в точке B.

Ответ: значение коэффициента прямой точечной эластичности спроса по цене в точке B может быть рассчитано как отношение длин соответствующих отрезков: $E_p^d = -\dfrac{CB}{BA}$.

21. $Q_d = a - bP \Rightarrow E_p^d = Q'(P)\dfrac{P_1}{Q_1} = -b\dfrac{P_1}{Q_1} \Rightarrow -2 = -b\dfrac{P_1}{Q_1} \Rightarrow \dfrac{P_1}{Q_1} = \dfrac{2}{b};$

$$Q_s = c + dP \Rightarrow E_p^s = Q'(P)\frac{P_1}{Q_1} = d\frac{P_1}{Q_1} \Rightarrow 0{,}5 =$$

$$= d\frac{P_1}{Q_1} \Rightarrow \frac{P_1}{Q_1} = \frac{1}{2d} \Rightarrow \frac{2}{b} = \frac{1}{2d} \Rightarrow b = 4d.$$

Найдем в общем виде выражение для цены P_1:

$$\begin{cases} Q_d = a - bP, \\ Q_s = c + dP, \\ Q_d = Q_s \end{cases} \Rightarrow P_1 = \frac{a-c}{b+d} = \frac{a-c}{5d}.$$

Пусть правительство ввело потоварный налог на производителя[1]: $t = 25$. Найдем в общем виде выражение для цены P_2 в новой точке равновесия:

$$\begin{cases} Q_d = a - bP, \\ Q_s = c + d(P - 25), \\ Q_d = Q_s \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_2 = \frac{a - c + 25d}{b + d} = \frac{a - c + 25d}{5d} = \frac{a - c}{5d} + 5 = P_1 + 5.$$

В новой точке равновесия

$$P_d = P_2 = P_1 + 5,\ P_s = P_d - t = (P_1 + 5) - 25 = P_1 - 20.$$

Ответ: P_s снизится на 20; P_d увеличится на 5.

22. $Q_i^d = 20 - 0{,}4P$, $Q_N^d = N(Q_i^d) = 20N - 0{,}4NP$.

Если

$$Q_N^d = 400 \Rightarrow Q_i^d = \frac{Q_N^d}{N} = \frac{400}{N} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{400}{N} = 20 - 0{,}4P \Rightarrow P = 50 - \frac{1000}{N}.$$

$$E_p^d = Q'_N(P)\frac{P}{Q_N} = -0{,}4N\frac{P}{NQ_i} = -\frac{0{,}4P}{Q_i} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{4} = -\frac{0{,}4\cdot\left(50 - \frac{1000}{N}\right)}{\frac{400}{N}} \Rightarrow N = 25.$$

Ответ: 25.

23. $Q_s = -6 + 2P$;

$$E_p^s = Q'_p\frac{P}{Q} = 2\cdot\frac{P}{-6+2P} \Rightarrow 2 = \frac{2P}{-6+2P} \Rightarrow P = 6;\ Q = 6;$$

$Q_d = a - bP$;

$$E_p^d = Q'_p\frac{P}{Q} = -b\frac{P}{Q} \Rightarrow -2 = -b\frac{6}{6} \Rightarrow b = 2.$$

[1] Напоминаем читателю, что последствия введения товарного налога для потребителей и производителей не зависят от того, кто облагается налогом — потребитель или производитель.

Подставим равновесные значения $P = 6$; $Q = 6$, и коэффициент $b = 2$ в уравнение спроса:

$$6 = a - 2\cdot 6 \Rightarrow a = 18 \Rightarrow Q_d = 18 - 2P.$$

Ответ: $Q_d = 18 - 2P$.

24. $\frac{PQ}{I}$ — доля расходов на продовольствие.

Первоначально доля расходов на продовольствие составляла

$$\frac{PQ_1}{I_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow PQ_1 = 0{,}5I_1,$$

доходы населения выросли и составили $I_2 = 1{,}05I_1$.

$$E_I^d = \frac{\Delta Q\%}{\Delta I\%} \Rightarrow 0{,}6 = \frac{\Delta Q\%}{\Delta I\%} \Rightarrow \Delta Q\% = 0{,}6\cdot(\Delta I\%) =$$

$$= 0{,}6\cdot 5\% = 3\% \Rightarrow Q_2 = 1{,}03Q_1.$$

После изменений доля расходов на продовольствие

$$\frac{PQ_2}{I_2} = \frac{1{,}03Q_1P}{1{,}05I_1} = \frac{1{,}03\cdot 0{,}5I_1}{1{,}05I_1} \approx 0{,}49, \text{ или } 49\%.$$

Ответ: 49%.

25. $Q_s = c + dP \Rightarrow$ если $Q = 50$, то $P = \frac{50 - c}{d}$,

если $P = 20$, то $Q = (c + 20d)$.

$$E_p^s = Q'_p\frac{P}{Q} = d\frac{P}{Q} \Rightarrow$$

при $Q = 50$

$$2 = d\frac{\frac{50-c}{d}}{50} \Rightarrow c = -50 \Rightarrow Q_s = -50 + 20d,$$

при $P = 20$

$$1{,}5 = d\frac{20}{-50+20d} \Rightarrow d = 7{,}5 \Rightarrow Q_s = -50 + 7{,}5P.$$

Ответ: $Q_s = -50 + 7{,}5P$.

26. $Q_s = c + dP \Rightarrow$ если $Q = 20$, то $P = \frac{20 - c}{d}$,

если $Q = 40$, то $P = \frac{40 - c}{d}$.

$$E_p^s = Q'_p \frac{P}{Q} = d\frac{P}{Q} \Rightarrow$$

при $Q = 20$ $2 = d\dfrac{\frac{20-c}{d}}{20} \Rightarrow c = -20 \Rightarrow Q_s = -20 + dP$,

при $Q = 40$ $E_s^p = d\dfrac{\frac{40-c}{d}}{40} = d\dfrac{\frac{40-(-20)}{d}}{40} = 1{,}5$.

Ответ: 1,5.

27. $Q_s = c + dP \Rightarrow$ если $P = 50$, то $Q = c + 50d$, если $P = 100$, то $Q = c + 100d$.

$$E_p^s = Q'_p \frac{P}{Q} = d\frac{P}{Q} \Rightarrow$$

при $P = 50$ $2 = d\dfrac{50}{c+50d} \Rightarrow c = -25d$,

при $P = 100$ $E_p^s = d\dfrac{100}{c+100d} = d\dfrac{100}{-25d+100d} = \dfrac{4}{3}$.

Ответ: $\dfrac{4}{3}$.

28. $E_X^d = Q'_X \dfrac{X}{Q} = (50 - 2X)\dfrac{X}{50X - X^2} = \dfrac{50-2X}{50-X}$.

a) Для товара первой необходимости эластичность спроса по доходу положительна, но меньше единицы: $E_X^d \in (0; 1) \Rightarrow$

$$\Rightarrow 0 < \frac{50-2X}{50-X} < 1 \Rightarrow 0 < 50 - 2X < 50 - X \Rightarrow 0 < X < 25.$$

b) Для инфериорных товаров эластичность спроса по доходу отрицательна: $E_X^d \in (-\infty; 0) \Rightarrow$

$\dfrac{50-2X}{50-X} < 0 \Rightarrow 50 - 2X < 0$ (ОДЗ: $X < 50$) $\Rightarrow X > 25$, но $X < 50$.

c) Для товаров роскоши эластичность спроса по доходу больше единицы: $E_X^d \in (1; +\infty) \Rightarrow 1 < \dfrac{50-2X}{50-X} \Rightarrow 50 - X < 50 - 2X$ при $X > 0$ данное неравенство не имеет решений.

Ответы: a) при $0 < X < 25$ бананы являются благом первой необходимости; b) при $25 < X < 50$ бананы являются инфериорным благом; c) ни при каком значении дохода бананы не являются для Аси предметом роскоши.

29. Общий объем рыночного спроса при $P = 18$ составит

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 20 + 16 + 24 = 60.$$

$$Q_{di} = a_i - b_i P \Rightarrow E_p^{di} = Q'_{i(p)} \frac{P}{Q_i} = -b_i \frac{P}{Q_i} \Rightarrow b_i = -E_p^{di} \frac{Q_i}{P} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow b_1 = 2\frac{20}{18} = \frac{20}{9};\ b_2 = 1{,}5\frac{16}{18} = \frac{12}{9};\ b_3 = 2{,}5\frac{24}{18} = \frac{30}{9};$$

$$Q_{d\text{рын.}} = Q_{d1} + Q_{d2} + Q_{d3} = (a_1 + a_2 + a_3) - (b_1 + b_2 + b_3)P;$$

$$E_p^{d\,\text{рын.}} = Q'_{\text{рын.}\,(p)} \cdot \frac{P}{Q_{\text{рын.}}} = -(b_1 + b_2 + b_3)\frac{P}{Q_{\text{рын.}}} = -\left(\frac{20+12+30}{9}\right)\frac{18}{60} \approx -2{,}067.$$

Ответ: −2,067.

30. $(P_s)_{\text{нов.}} = (P_d)_{\text{нов.}} - t = 14 - 6 = 8$.

Восстановим линейную функцию предложения, зная координаты двух точек: в точке 1: $\{Q_1 = 20; P_1 = 10\}$; в точке 2 $\{Q_2 = 14; P_2 = 8\}$.

$$Q_s = c + dP$$

$$\begin{cases} 20 = c + d \cdot 10, \\ 14 = c + d \cdot 8, \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = -10, \\ d = 3 \end{cases} \Rightarrow Q_s = -10 + 3P.$$

$$E_p^s = Q'_p \frac{P}{Q} = 3\frac{P}{Q} \Rightarrow \text{при } Q = 20 \text{ и } P = 10 \quad E_p^s = 3\frac{10}{20} = 1{,}5.$$

Ответ: 1,5.

31. Первая группа покупателей приобретает товар при условии, что рыночная цена ниже 12; вторая группа покупателей соответственно приобретает товар на рынке, если цена ниже 6,5 р. за ед. Следовательно, уравнение кривой рыночного спроса имеет вид:

$$Q_{d\,\text{рын.}} = \begin{cases} 12 - P & \text{при } P \in [6{,}5; 12];\ Q \in [0; 5{,}5], \\ 25 - 3P & \text{при } P \in [0; 6{,}5);\ Q \in (5{,}5; 25]. \end{cases}$$

Из уравнения следует, что объем $Q = 4$ покупается на рынке первой группой потребителей, рыночная цена соответственно будет равна $P = 12 - 4 = 8$ р./ед. Тогда

$$E_p^d = Q'_p \frac{P}{Q} = -\frac{8}{4} = -2.$$

Ответ: (−2).

32. $I_2 = \frac{I_1}{N}$; $Q_2 = \frac{Q_1}{N}$; $E_I^d = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1} \cdot \frac{I_2 + I_1}{I_2 - I_1}$;

$$E_I^d = \frac{\frac{Q_1}{N} - Q_1}{\frac{Q_1}{N} + Q_1} \cdot \frac{\frac{I_1}{N} + I_1}{\frac{I_1}{N} - I_1} = \frac{Q_1 - NQ_1}{Q_1 + NQ_1} \cdot \frac{I_1 + NI_1}{I_1 - NI_1} = \frac{Q_1(1-N)}{Q_1(1+N)} \cdot \frac{I_1(1+N)}{I_1(1-N)} = 1.$$

Ответ: $E_I^d = 1$.

33. $E_{XY} = \frac{Q_{X_2} - Q_{X_1}}{Q_{X_1}} \cdot \frac{P_{Y_1}}{P_{Y_2} - P_{Y_1}} = \frac{86-80}{80} \cdot \frac{100}{P_{Y_2} - 100} = -2 \Rightarrow P_{Y_2} = 96{,}25.$

Ответ: снижение до значения 96,25.

34. a) $E_{P_X}^{dX} = Q'_{dX}(P_X)\frac{P_X}{Q_X} =$

$$= -1{,}5\,\frac{P_X}{I - 1{,}5P_X - 0{,}5P_Y} = -1{,}5\,\frac{30}{200 - 1{,}5\cdot 30 - 0{,}5\cdot 100} \approx -0{,}43.$$

b) $E_{XY} = Q'_X(P_Y)\cdot\frac{P_Y}{Q_X} = -0{,}5\,\frac{P_Y}{I - 1{,}5P_X - 0{,}5P_Y} =$

$$= -0{,}5\,\frac{100}{200 - 1{,}5\cdot 30 - 0{,}5\cdot 100} \approx -0{,}476.$$

c) $E_I^{dX} = Q'_X(I)\,\frac{I}{Q_X} = \frac{I}{I - 1{,}5P_X - 0{,}5P_Y} = \frac{200}{200 - 1{,}5\cdot 30 - 0{,}5\cdot 100} \approx 1{,}9.$

Ответы: a) −0,43; b) −0,476; c) 1,9.

35. a) Функция спроса в данном случае может быть записана как $Q_d = AP^{-2}$, где коэффициент $A = \frac{0{,}5I}{3}$, следовательно, как мы уже доказывали ранее (см. задачу № 16), эластичность данной функции по цене постоянна и равна степени переменной P, т. е. (−2). Более подробное доказательство приведено ниже:

$$E_p^d = Q'_{(p)}\,\frac{P}{Q} = -2\left(\frac{0{,}5I}{3}\cdot P^{-3}\right)\frac{P}{\frac{0{,}5I}{3P^2}} = -2.$$

b) Аналогично п. a) для расчета эластичности спроса по доходу функцию спроса можно представить в виде $Q_d = AI$, где коэффициент $A = \frac{0{,}5}{3P^2}$, следовательно, эластичность данной функции по доходу постоянна и равна степени переменной I, т. е. (+1). Более подробное доказательство приведено ниже:

$$E_I^d = Q'_{(I)}\,\frac{I}{Q} = \frac{0{,}5}{3P^2}\cdot\frac{I}{\frac{0{,}5I}{3P^2}} = 1.$$

c) При снижении цены товара-субститута спрос на данный товар снижается, следовательно, $Q_2 = Q_1 - 20$.

При $I = 6000$, $P = 5$ $Q_1 = \frac{0{,}5\cdot 6000}{3\cdot 5^2} = \frac{3000}{75} = 40$, соответственно $Q_2 = 20$.

Пусть P_{Y1} — первоначальное значение цены на товар-субститут, а P_{Y2} — конечное ее значение. Тогда $P_{Y2} = \frac{P_{Y1}}{1{,}25} = 0{,}8P_{Y2}$.

Так как изменение цены более 10%, то для расчета необходимо использовать формулу дуговой эластичности:

$$E_{XY} = \frac{Q_{X_2} - Q_{X_1}}{Q_{X_2} + Q_{X_1}} \cdot \frac{P_{Y_2} + P_{Y_1}}{P_{Y_2} - P_{Y_1}} = \frac{-20}{20+40}\cdot\frac{0{,}8+1}{-0{,}2} = \frac{-20}{60}\cdot\frac{1{,}8}{-0{,}2} = 3.$$

d) По условию задачи спрос на данный товар снижается (см. п.c)) на 20 единиц при каждом возможном значении его цены ⇒ новое уравнение кривой спроса имеет вид:

$$Q_d = \frac{0{,}5I}{3P^2} - 20 \Rightarrow \text{при } I = 6000 \quad Q_d = \frac{0{,}5\cdot 6000}{3P^2} - 20 = \frac{1000}{P^2} - 20.$$

$$E_p^d = Q'_{(p)}\,\frac{P}{Q} = (-2)\cdot 1000\cdot\frac{1}{P^3}\cdot\frac{P}{\frac{1000}{P^2} - 20} = \frac{-2000}{1000 - 20P^2} \Rightarrow \text{при } P = 5$$

$$E_p^d = \frac{-2000}{1000 - 20\cdot 5^2} = -4.$$

e) Рассчитаем значение коэффициента эластичности спроса по доходу после сдвига кривой.

$$Q_d = \frac{0{,}5I}{3P^2} - 20 = \frac{1}{6P^2}I - 20 \Rightarrow \text{при } P = 5$$

$$Q_d = \frac{1}{6P^2}I - 20 = \frac{1}{150}I - 20.$$

$$E_I^d = Q'_{(I)}\frac{I}{Q} = \frac{1}{150}\cdot\frac{I}{\frac{1}{150}I-20} = \frac{1}{150}\cdot\frac{6000}{\frac{1}{150}\cdot 6000-20} = 2.$$

Ответы: a) −2; b) 1; c) 1,8; d) −4; e) 2.

36. a) $E_p^d = Q'_{(p)}\frac{P}{Q} = -\frac{100}{(P+P_{comp})^2}\cdot\frac{P}{\frac{100}{P+P_{comp}}} =$

$$= -\frac{P}{P+P_{comp}} \Rightarrow E_p^d = -\frac{3}{3+7} = -0{,}3.$$

b) $E_{XY} = Q'_{(P_{comp})}\frac{P_{comp}}{Q} = -\frac{100}{(P+P_{comp})^2}\cdot\frac{P_{comp}}{\frac{100}{P+P_{comp}}} =$

$$= -\frac{P_{comp}}{P+P_{comp}} \Rightarrow E_{XY} = -\frac{7}{3+7} = -0{,}7.$$

c) $I_2 = 1{,}1I_1 \Rightarrow$ поскольку товар классифицируется как качественный, то $Q_2 = Q_1 + 5$.

При $P_{comp} = 7$, $P = 3$

$$Q_1 = \frac{100}{P+P_{comp}} = \frac{100}{3+7} = 10 \Rightarrow Q_2 = Q_1 + 5 = 10 + 5 = 15 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow E_I^d = \frac{Q_2-Q_1}{Q_2+Q_1}\cdot\frac{I_2+I_1}{I_2-I_1} = \frac{15-10}{25}\cdot\frac{2{,}1}{0{,}1} = 4{,}2.$$

d) После увеличения дохода уравнение кривой спроса принимает вид $Q_d = \frac{100}{P+P_{comp}} + 5$.

$$E_p^d = Q'_{(p)}\frac{P}{Q} = \frac{-100}{(P+P_{comp})^2}\cdot\frac{P}{\frac{100}{P+P_{comp}}+5} = -\frac{100P}{100(P+P_{comp})+5(P+P_{comp})^2} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ при $P_{comp} = 7$, $P = 3$ $E_p^d = -\frac{100\cdot 3}{100(3+7)+5(3+7)^2} = -0{,}2.$

e) Рассчитаем E_{XY} при $P_{comp} = 7$, $P = 3$ после увеличения дохода:

$$E_{XY} = Q'_{(P_{comp})}\frac{P_{comp}}{Q} = -\frac{100}{(P+P_{comp})^2}\cdot\frac{P_{comp}}{\frac{100}{P+P_{comp}}+5} =$$

$$= -\frac{100P_{comp}}{100(P+P_{comp})+5(P+P_{comp})^2} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ при $P_{comp} = 7$, $P = 3$

$$E_{XY} = -\frac{100\cdot 7}{100(3+7)+5(3+7)^2} = -0{,}467.$$

Ответы: a) −0,3; b) −0,7; c) 4,2; d) −0,2; e) −0,467.

37. Решение практически аналогично задаче № 46.
Ответ: $E_A = -6{,}5$; $E_B = -2{,}75$; $E_C = -1{,}5$.

38. Повышение цены на товар, спрос на который неэластичен по цене, приводит к увеличению расходов потребителя на этот товар. При прочих равных условиях, прежде всего при неизменности дохода потребителя, доход, который может быть израсходован на покупки другого товара, сокращается $\Rightarrow$ величина спроса на товар Y снижается при каждом возможном значении цены $\Rightarrow$ кривая спроса на товар Y смещается влево, т. е. спрос на этот товар снизится.
Ответ: D_Y снизится.

39. $P_{d1} = a - bQ$; $E_p^d = \frac{1}{P'_{(Q)}}\cdot\frac{P}{Q} = -\frac{1}{b}\frac{P}{Q}$.

Если $P_1 = 4$, то $Q_1 = \frac{a-4}{b} \Rightarrow E_p^{d1} = -\frac{4}{b\cdot\frac{a-4}{b}} = -2 \Rightarrow a = 6.$

$P_{d2} = (a - bQ) + 8 = (6 - bQ) + 8 = 14 - bQ.$

Если $P_2 = 10$, то $Q_2 = \frac{14-10}{b} \Rightarrow E_p^{d2} = -\frac{1}{b}\cdot\frac{10}{\frac{14-10}{b}} = -\frac{10}{4} = -2{,}5.$

Ответ: $E_p^{d2} = -2{,}5$.

40. $P_{s1} = c + dQ$; $E_p^s = \frac{1}{P'_{(Q)}}\frac{P}{Q} = \frac{1}{d}\frac{P}{Q}$.

Если $P_1 = 8$, то $Q_1 = \frac{8-c}{d} \Rightarrow E_p^{s1} = \frac{1}{d}\frac{8}{\frac{8-c}{d}} = \frac{8}{8-c} = 3 \Rightarrow c = \frac{16}{3}$;

$P_{s2} = (c + dQ) + 5 = \left(\frac{16}{3} + dQ\right) + 5 = \frac{31}{3} + dQ.$

Если $P_2 = 11$, то $Q_2 = \frac{11-\frac{31}{3}}{d} = \frac{2}{3d} \Rightarrow E_p^{s2} = \frac{1}{d}\frac{11}{\frac{2}{3d}} = \frac{33}{2} = 16{,}5.$

Ответ: $E_p^{s2} = 16{,}5$.

41. $Q_{d1} = a - bP; \quad E_p^d = Q'_{(P)} \dfrac{P}{Q} = -b\dfrac{P}{Q}.$

Если $Q_1 = 12$, то

$$P_1 = \frac{a-12}{b} \Rightarrow E_p^{d1} = -b\frac{\frac{a-12}{b}}{12} = -\frac{a-12}{12} = -3 \Rightarrow a = 48.$$

$$Q_{d2} = (a - bP) + 8 = (48 - bP) + 8 = 56 - bP.$$

Если $Q_2 = 10$, то

$$P_2 = \frac{56-10}{b} \Rightarrow E_p^{d2} = -b\frac{\frac{56-10}{b}}{10} = -\frac{56-10}{10} = -4{,}6.$$

Ответ: $E_p^{d2} = -4{,}6$.

42. 1) $Q_s = 50$, $E_p^s = Q'_{(p)} \dfrac{P}{Q} = 0 = \text{const}$, так как $Q'_{(p)} = 0$.

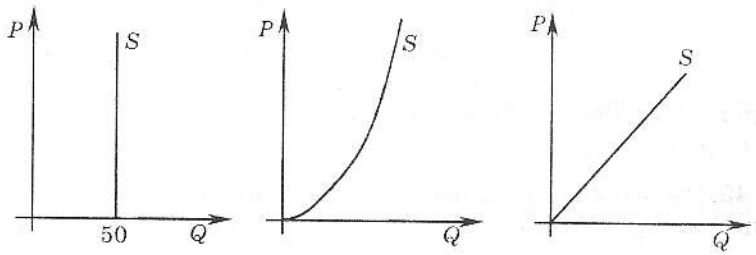
2) $Q_s = P^{0,5}$, $E_p^s = Q'_{(p)} \dfrac{P}{Q} = 0{,}5 = \text{const}$.

3) $Q_s = P$, $E_p^s = Q'_{(p)} \dfrac{P}{Q} = 1 = \text{const}$.

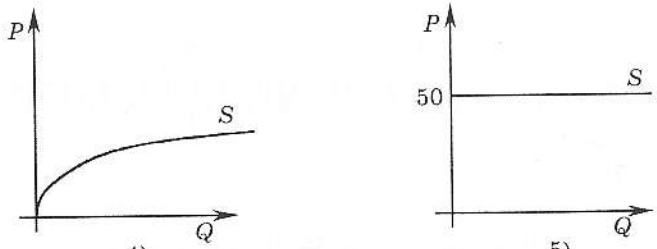
4) $Q_s = P^2$, $E_p^s = Q'_{(p)} \dfrac{P}{Q} = 2 = \text{const}$.

5) $P_s = 50$, $E_p^s = \dfrac{1}{P'_{(Q)}} \dfrac{P}{Q} = \infty = \text{const}$, так как $P'_{(Q)} = 0$.

В случаях 2) – 4) доказательство аналогично доказательству, приведенному в решении задачи № 16. Ниже приводятся графики представленных функций.



1) 2) 3)



4) 5)

Ответ: $Q_s = 50$; $Q_s = P^{0,5}$; $Q_s = P$; $Q_s = P^2$; $P_s = 50$.

43. $Q_{s1} = c + dP; \; E_p^s = Q'_{(p)} \dfrac{P}{Q} = d\dfrac{P}{Q}.$

Если $Q_1 = 16$, то

$$P_1 = \frac{16-c}{d} \Rightarrow E_p^{s1} = d\frac{\frac{16-c}{d}}{16} = \frac{16-c}{16} = \frac{1}{2} \Rightarrow c = 8.$$

$$Q_{s2} = (c + dP) - 6 = (8 + dP) - 6 = 2 + dP.$$

Если $Q_2 = 12$, то

$$P_2 = \frac{12-2}{d} \Rightarrow E_p^{s2} = d\frac{\frac{12-2}{d}}{12} = \frac{12-2}{12} = \frac{5}{6}.$$

Ответ: $E_p^{s2} = \dfrac{5}{6}$.

44. На основании данных об эластичности спроса восстановим общий вид функции (более подробно смотри решение задачи № 16).

$$E_p^d = \text{const} = -3 \Rightarrow Q_d = \frac{A}{P^3}; \; Q_1 = \frac{A}{P_1^3};$$

$$P_2 = 2P_1 \Rightarrow Q_2 = \frac{A}{P_2^3} = \frac{A}{2^3 \cdot P_1^3} = \frac{1}{8}\frac{A}{P_1^3} = 0{,}125Q_1 \Rightarrow Q_2 = 0{,}125Q_1 \Rightarrow$$

величина спроса снизилась на 87,5%.

Ответ: –87,5%.

45. На основании данных об эластичности спроса восстановим общий вид функции (более подробно смотри решение задачи № 16).

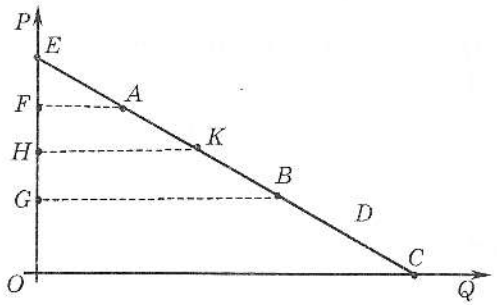
$$E_p^d = \text{const} = -\frac{1}{3} \Rightarrow Q_d = \frac{A}{P^{\frac{1}{3}}} \Rightarrow P_d = \frac{A^3}{Q^3}.$$

$$P_1 = \frac{A^3}{Q_1^{\,3}};\ Q_2 = \frac{1}{2}Q_1 \Rightarrow P_2 = \frac{A^3}{Q_2^{\,3}} = \frac{A^3}{\left(\frac{Q_1}{2}\right)^3} = 8\frac{A^3}{Q_1^{\,3}} \Rightarrow P_2 = 8P_1 \Rightarrow$$

цена вырастет на 700%.

Ответ: +700%.

46. Используя решение задачи № 20, получаем, что $\frac{OF}{FA} = 2$. Пусть $OE = 15X$, тогда $OF = 10X$, а $FA = 5X$. Поскольку дуговая эластичность рассчитывается в средней точке, то, согласно той же формуле, $\frac{OH}{HA} = 1{,}5$. Значит, $OH = 9X$, а $HA = 6X$. K — средняя точка отрезка AB, следовательно, $FH = HG = OF - OH = X$. Теперь можем найти $OG = OH - HG = 8X$ и все по той же формуле рассчитать эластичность в точке B: $E_B = -\frac{OG}{GA} = -\frac{8}{7} = -1{,}143$.



Ответ: $E = -\frac{8}{7}$.

47. Решение практически аналогично задаче № 46.
Ответ: $E = -1{,}4$.

Глава 5

ПРОИЗВОДСТВО И ИЗДЕРЖКИ. ВЫРУЧКА

1. a) $TC_{бух.}$ = аренда помещения + з/п работников + стоимость оборудования за 1 год + прочие расходы + % по кредиту.

Стоимость оборудования за год = $\frac{60}{10} = 6$ тыс.р.

В начале года оплачивается годовая аренда и прочие расходы, что в сумме составляет 30 + 15 = 45 тыс. р. Поскольку семейные сбережения используются только на покупку оборудования, то необходимо взять кредит на сумму 45 тыс. р.

% по кредиту = 0,3 · 45 = 13,5 тыс. р.

$TC_{бух.} = 30 + 20 \cdot 2 + 6 + 15 + 13{,}5 = 104{,}5$ тыс. р.

$TC_{эк.} = TC_{бух.} + TC_{неявн.}$

$TC_{неявн.}$ = недополученные проценты по вкладу = 0,25 · 60 = 15 тыс. р.

$TC_{эк.} = 104{,}5 + 15 = 119{,}5$ тыс. р.

b) $\pi_{бух.} = TR - TC_{бух.} = 120 - 104{,}5 = 15{,}5$ тыс. р.

$\pi_{эк.} = TR - TC_{эк.} = 120 - 119{,}5 = 0{,}5$ тыс. р.

Ответы: a) $TC_{бух.} = 104{,}5$ и $TC_{эк.} = 119{,}5$; b) $\pi_{бух.} = 15{,}5$ и $\pi_{эк.} = 0{,}5$.

2. $AFC_{(Q=5)} = 4$;

$FC = AFC \cdot Q = 20 = \text{const}$ для любого объема выпуска;

$$AFC_{(Q=1)} = \frac{20}{1} = 20;\ AFC_{(Q=2)} = \frac{20}{2} = 10;\ AFC_{(Q=3)} = \frac{20}{3};$$

$$AFC_{(Q=4)} = \frac{20}{4} = 5;\ VC_{(Q=1)} = TC_{(Q=1)} - FC = 30 - 20 = 10;$$

$$AVC_{(Q=1)} = \frac{VC_{(Q=1)}}{1} = 10;\ AC_{(Q=1)} = \frac{TC_{(Q=1)}}{1} = 30;$$

$$MC_{(Q=1)} = \frac{VC_{(Q=1)} - VC_{(Q=0)}}{1-0} = \frac{10-0}{1-0} = 10;$$

$$TC_{(Q=2)} = VC_{(Q=2)} + FC = 18 + 20 = 38;$$

$$AC_{(Q=2)} = \frac{TC_{(Q=2)}}{2} = \frac{38}{2} = 19;\ AVC_{(Q=2)} = \frac{VC_{(Q=2)}}{2} = \frac{18}{2} = 9;$$

$$MC_{(Q=2)} = \frac{VC_{(Q=2)} - VC_{(Q=1)}}{2-1} = \frac{18-10}{2-1} = 8;$$

$$TC_{(Q=3)} = AC_{(Q=3)} \cdot 3 = 15 \cdot 3 = 45;$$

$$VC_{(Q=3)} = TC_{(Q=3)} - FC = 45 - 20 = 25;$$

$$AVC_{(Q=3)} = \frac{VC_{(Q=3)}}{3} = \frac{25}{3}; \; MC_{(Q=3)} = \frac{VC_{(Q=3)} - VC_{(Q=2)}}{3-2} = \frac{25-18}{1} = 7;$$

$$VC_{(Q=4)} = AVC_{(Q=4)} \cdot 4 = 7 \cdot 4 = 28;$$

$$TC_{(Q=4)} = VC_{(Q=4)} + FC = 28 + 20 = 48; \; AC_{(Q=4)} = \frac{TC_{(Q=4)}}{4} = \frac{48}{4} = 12;$$

$$MC_{(Q=4)} = \frac{VC_{(Q=4)} - VC_{(Q=3)}}{4-3} = \frac{28-25}{4-3} = 3;$$

$$TC_{(Q=5)} = TC_{(Q=4)} + MC_{(Q=5)} \cdot (5-4) = 48 + 2 = 50;$$

$$VC_{(Q=5)} = TC_{(Q=5)} - FC = 50 - 20 = 30;$$

$$AC_{(Q=5)} = \frac{TC_{(Q=5)}}{5} = \frac{50}{5} 10; \; AVC_{(Q=5)} = \frac{VC_{(Q=5)}}{5} = \frac{30}{5} = 6.$$

В последней строке таблицы:

$$VC_{(Q)} = AVC_{(Q)} \cdot Q = 3{,}5Q;$$

$$MC_{(Q)} = \frac{VC_{(Q)} - VC_{(Q=5)}}{Q-5} = \frac{3{,}5Q - 30}{Q-5} = 1 \Rightarrow Q = 10;$$

$$VC_{(Q=10)} = 3{,}5Q = 3{,}5 \cdot 10 = 35;$$

$$TC_{(Q=10)} = VC_{(Q=10)} + FC = 35 + 20 = 55;$$

$$AC_{(Q=10)} = \frac{TC_{(Q=10)}}{10} = \frac{55}{10} = 5{,}5.$$

Ответ:

Q	TC	VC	FC	AC	AVC	AFC	MC
1	30	10	20	30	10	20	10
2	38	18	20	19	9	10	8
3	45	25	20	15	25/3	20/3	7
4	48	28	20	12	7	5	3
5	50	30	20	10	6	4	2
10	55	35	20	5,5	3,5	2	1

3. Рассчитаем годовую экономическую прибыль предпринимателя: $\pi_{эк.} = TR - TC_{эк.}$

$TR = 2000$; $TC_{эк.} = TC_{бух.} + TC_{неявн.} = 1700 + 20 \cdot 12 +$ сумма процентов по вкладу.

Собственное дело не выгодно при условии, что экономическая прибыль отрицательна:

$2000 - (1700 + 240 + \%$ по вкладу$) < 0 \Rightarrow$ сумма процентов по вкладу > 60.

Пусть r — годовая ставка процента по вкладам в банке в долях, тогда:

$r600 > 60 \Rightarrow r > 0{,}1$, или $R > 10\%$.

Ответ: более 10%.

4. а) Рассчитаем необходимую сумму кредита. На начало года требуется средств: $100 + 50 + 2 \cdot 50 + 80 + 500 = 830$ тыс. р., таким образом, на открытие собственного дела не хватает: $830 - 400 = 430$ тыс. р., которые необходимо брать в кредит. Величина бухгалтерских издержек ежегодно увеличится на сумму процентов, выплачиваемых по кредиту: $430 \cdot 0{,}5 = 215$ тыс. р. Обратите внимание, что сама сумма кредита не включается в затраты!

$$TC_{бух.} = 100 + 100 \cdot 2 + 50 + 80 + \frac{500}{10} + 215 = 695 \text{ тыс. р.}$$

$$\pi_{бух.} = TR - TC_{бух.} = 900 - 695 = 205 \text{ тыс. р.}$$

$$TC_{эк.} = TC_{бух.} + TC_{неявн.} = 695 + 150 + 400 \cdot 0{,}4 = 1005 \text{ тыс. р.}$$

$$\pi_{эк.} = TR - TC_{эк.} = 900 - 1005 = -105 \text{ тыс. р.}$$

При отрицательном значении экономической прибыли открывать собственное дело не стоит.

b) $\pi_{бух.2} = TR_2 - TC_{бух.} = 1200 - 695 = 505$ тыс. р. (это бухгалтерская прибыль *до* налогообложения).

$\pi_{эк.2} = TR_2 - TC_{эк.} = 1200 - 1005 = 195$ тыс. р.

По условию задачи предприниматель уплачивает налог на прибыль. Сумма налога взимается с величины бухгалтерской прибыли. Следовательно, если сумма выплаченного налога будет превышать величину экономической прибыли, предпринимателю будет не выгодно продолжать производство. Пусть t — ставка налога на прибыль, тогда:

$$t \cdot 505 > 195; \quad t > 0{,}386 \text{ (более } 38{,}6\%).$$

Ответы: а) $\pi_{бух.} = 205$ тыс.р., $\pi_{эк.} = -105$ тыс.р., открывать не стоит; b) более 38,6%.

5. $MP(100) = 20$; $AP(100) = 20$;

$TP(100) = AP(100) \cdot 100 = 20 \cdot 100 = 2000$;

$TP(99) = TP(100) - MP(100) = 2000 - 20 = 1980$;

$$AP(99) = \frac{TP(99)}{99} = \frac{1980}{99} = 20.$$

Следовательно, AP не изменится.

Ответ: не изменится.

6. $L_2 = 1{,}2L_1$; $TP_2 = 1{,}5TP_1$;

$$\frac{AP_2}{AP_1} = \frac{\frac{TP_2}{L_2}}{\frac{TP_1}{L_1}} = \frac{\frac{1{,}5TP_1}{1{,}2L_1}}{\frac{TP_1}{L_1}} = \frac{1{,}5}{1{,}2} = 1{,}25 \Rightarrow AP_2 = 1{,}25AP_1 \Rightarrow$$

производительность труда выросла на 25%.

Ответ: увеличится на 25%.

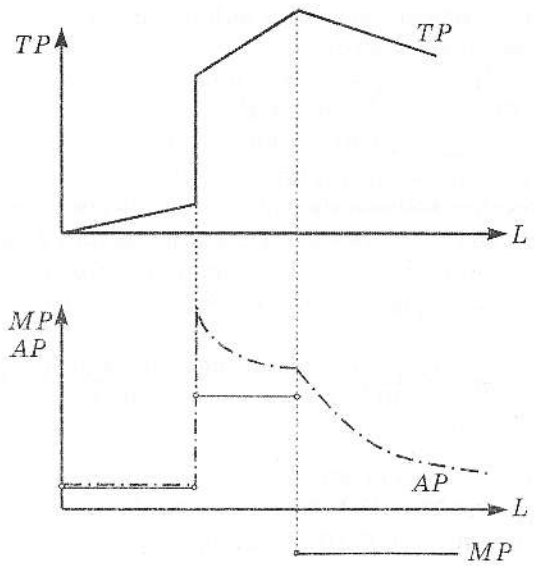
7. $L_2 = 0{,}8\,L_1$, $TP_2 = 0{,}5TP_1$,

$$\frac{AP_2}{AP_1} = \frac{\frac{TP_2}{L_2}}{\frac{TP_1}{L_1}} = \frac{\frac{1{,}5TP_1}{1{,}2L_1}}{\frac{TP_1}{L_1}} = \frac{0{,}5}{0{,}8} = 0{,}625 \Rightarrow AP_2 = 0{,}625AP_1 \Rightarrow$$

производительность труда снизилась на 37,5%.

Ответ: снизится на 37,5%.

8.



9. a) $MP_L(6) = \frac{TP_L(6) - TP_L(5)}{6-5} = \frac{480-450}{1} = 30.$

b) $MP_L(6) = \frac{TP_L(6) - TP_L(5)}{6-5} = \frac{AP_L(6)\cdot 6 - AP_L(5)\cdot 5}{6-5} = \frac{50\cdot 6 - 40\cdot 5}{1} = 100.$

c) $AP_L(6) = \frac{TP_L(6)}{6} = \frac{TP_L(5) + MP_L(6)}{6} = \frac{470+10}{6} = 80.$

d) $AP_L(6) = \frac{TP_L(6)}{6} = \frac{TP_L(5) + MP_L(6)}{6} = \frac{AP_L(5)\cdot 5 + MP_L(6)}{6} = \frac{40\cdot 5 + 10}{6} = 35.$

e) $MP_L(5) = \frac{TP_L(5) - TP_L(4)}{5-4} = \frac{AP_L(5)\cdot 5 - AP_L(4)\cdot 4}{5-4} = \frac{55-40}{1} = 15.$

f) $AP_L(8) = \frac{TP_L(8)}{8} = \frac{TP_L(5) + MP_L(6) + MP_L(7) + MP_L(8)}{8} =$

$= \frac{AP_L(5)\cdot 5 + MP_L(6) + MP_L(7) + MP_L(8)}{8} = \frac{20\cdot 5 + 21 + 20 + 19}{8} = 20.$

Ответы: a) $MP_L(6) = 30$; b) $MP_L(6) = 100$; c) $AP_L(6) = 80$; d) $AP_L(6) = 35$; e) $MP_L(5) = 15$; f) $AP_L(8) = 20$.

10. Данная производственная функция показывает зависимость объема выпуска продукции от количества нанятых работников ($Q = TP$) $\Rightarrow$

$$MP_L = TP'_L = Q'_L = (100L^{1/2})'_L = \frac{50}{\sqrt{L}} \Rightarrow MP_{(L=16)} = \frac{50}{\sqrt{16}} = 12{,}5;$$

$$AP_L = \frac{TP_L}{L} = \frac{Q_L}{L} = \frac{100L^{1/2}}{L} = \frac{100}{\sqrt{L}} \Rightarrow AP_{(L=16)} = \frac{100}{\sqrt{16}} = 25.$$

Ответ: $MP_L(16) = 12{,}5$; $AP_L(16) = 25$.

11. Если у фирмы один ресурс, то общий продукт труда TP_L и выпуск продукции Q — это одно и то же, следовательно, из условия $Q_2 = 0{,}5Q_1$, или $TP_2 = 0{,}5TP_1$,

$$\frac{TP_2 - TP_1}{TP_1}\cdot 100\% = \frac{0{,}5TP_1 - TP_1}{TP_1}\cdot 100\% = -50\%.$$

Таким образом, общий продукт труда снизился на 50%.

Ответ: −50%.

12. a) $TP = AP\cdot L$; $AP_{(L=15)} = 30 \Rightarrow$

$\Rightarrow TP_{(L=15)} = 30\cdot 15 = 450 \Rightarrow Q = 450.$

b) $AP_{(L=30)} = 30 \Rightarrow TP_{(L=30)} = 30\cdot 30 = 900;$

$$\frac{TP_2}{TP_1} = \frac{900}{450} = 2 \Rightarrow TP_2 = 2TP_1,$$

следовательно, выпуск вырастет в 2 раза.

Ответ: a) $Q = 450$; b) возрастет в 2 раза.

13. При эффекте масштаба увеличение всех используемых ресурсов в t раз приводит к увеличению объема выпуска в n раз.

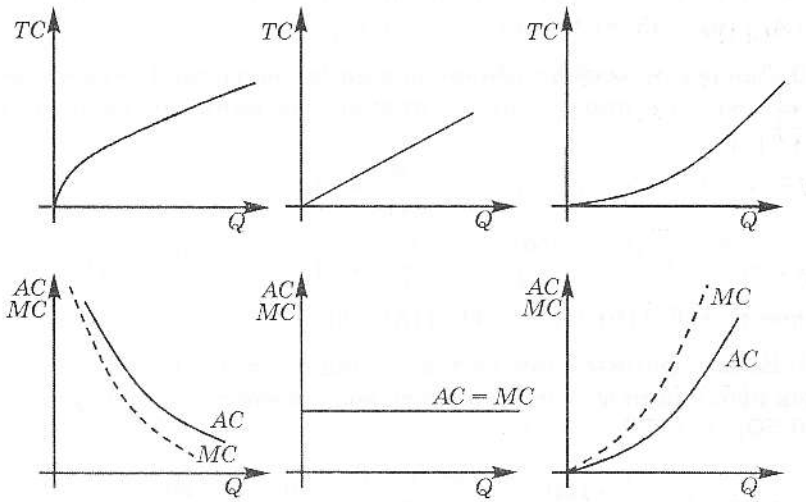
$$AC_1 = \frac{TC_1}{Q_1}; \quad AC_2 = \frac{TC_2}{Q_2} = \frac{tTC_1}{nQ_1} \Rightarrow \frac{AC_2}{AC_q} = \frac{t}{n},$$

если $t < n$ (возрастающий эффект масштаба) $\Rightarrow AC \downarrow$ при увеличении Q;

если $t = n$ (постоянный эффект масштаба) $\Rightarrow AC = \text{const}$ при увеличении Q;

если $t > n$ (убывающий эффект масштаба) $\Rightarrow AC \uparrow$ при увеличении Q.

На основании графиков AC, строим соответствующие графики TC и MC.



Возрастающий эффект масштаба | Постоянный эффект масштаба | Убывающий эффект масштаба

14. a) $MC(6) = \dfrac{VC(6) - VC(5)}{6-5} = \dfrac{286-250}{1} = 36.$

b) $MC(6) = \dfrac{VC(6) - VC(5)}{6-5} = \dfrac{AVC(6)\cdot 6 - AVC(5)\cdot 5}{6-5} = \dfrac{40\cdot 6 - 41\cdot 5}{1} = 35.$

c) $AC(6) = \dfrac{TC(6)}{6} = \dfrac{TC(5) + MC(6)}{6} = \dfrac{450+30}{6} = 80.$

d) $AC(6) = \dfrac{TC(6)}{6} = \dfrac{TC(5) + MC(6)}{6} = \dfrac{AC(5)\cdot 5 + MC(6)}{6} = \dfrac{50\cdot 5 + 8}{6} = 43.$

e) $VC(21) = AVC(20)\cdot 20 + MC(21) = 2\cdot 20 + 1 = 41.$

f) $AC(9) = \dfrac{TC(9)}{9} = \dfrac{TC(10) - MC(10)}{9} = \dfrac{AC(10)\cdot 10 - MC(10)}{9} =$

$= \dfrac{15\cdot 10 - 15}{9} = 15.$

g) $MC(7) = \dfrac{TC(7) - TC(6)}{7-6} = \dfrac{AC(7)\cdot 7 - AC(6)\cdot 6}{7-6} = \dfrac{11\cdot 7 - 10\cdot 6}{1} = 17.$

h) $AC(6) = \dfrac{TC(6)}{6} = \dfrac{TC(3) + MC(4) + MC(5) + MC(6)}{6} =$

$= \dfrac{100+22+21+19}{6} = 27.$

i) $AC(4) = \dfrac{TC(4)}{4} = \dfrac{TC(5) - MC(5)}{4} = \dfrac{AC(5)\cdot 5 - MC(5)}{4} = \dfrac{41\cdot 5 - 25}{4} = 45.$

Ответы: a) $MC(6) = 36$; b) $MC(6) = 35$; c) $AC(6) = 80$; d) $AC(6) = 43$; e) $VC(21) = 41$; f) $AC(9) = 15$; g) $MC(7) = 17$; h) $AC(6) = 27$; i) $AC(4) = 45$.

15.

Проект	FC (уже потрачено)	VC (еще предстоит потратить)	TR	π (в случае завершения проекта)	π (в случае отмены проекта)
Книга № 1	25	60	80	= 80 − 60 − 25 = −5	= 0 − 25 = −25
Книга № 2	33	70	120	17	−33
Книга № 3	48	80	75	−53	−48

Для проектов № 1 и № 2 выгоднее завершить работу, несмотря на то, что по результатам реализации первого проекта фирма получит убыток в размере 5 тыс. р. Если фирма не продолжит реализацию первого проекта, то ее убытки составят 25 тыс. р. (эти денежные средства уже были вложены).

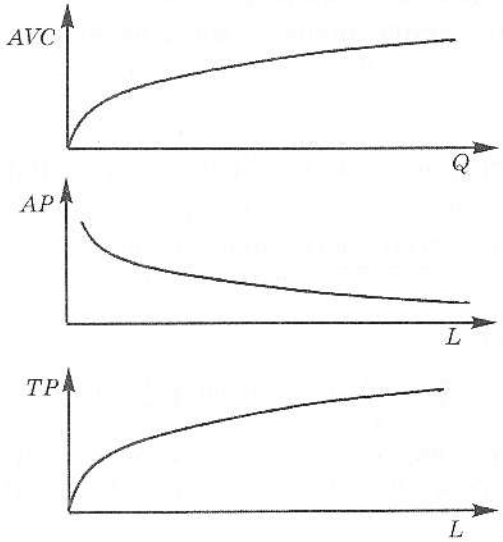
Проект № 3 продолжать не выгодно, так как в случае его реализации убытки фирмы (53 тыс. р.) превысят потери, которые понесет фирма, не продолжая данного проекта (48 тыс. р.).

Ответ: первую и вторую.

16.

$Q = TP$; $w = \text{const}$,

$$AVC = \frac{VC}{TP} = \frac{wL}{TP} = w\frac{1}{AP} \Rightarrow AP = \frac{w}{AVC} \Rightarrow TP = \frac{wL}{AVC}.$$



17.

$Q = TP$, $w = \text{const} = 0{,}2$;

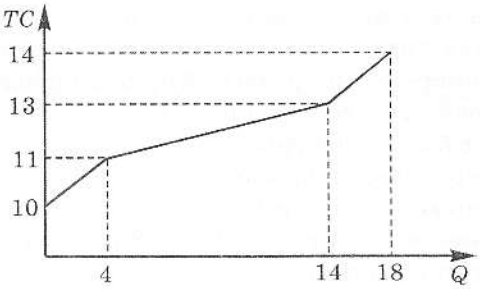
$TC = VC + FC = wL + FC = 0{,}2L + 10 \Rightarrow$

$\Rightarrow TP_{(L=0)} = 0 \Rightarrow TC_{(Q=0)} = 0{,}2 \cdot 0 + 10 = 10$;

$TP_{(L=5)} = 4 \Rightarrow TC_{(Q=4)} = 0{,}2 \cdot 5 + 10 = 11$;

$TP_{(L=15)} = 14 \Rightarrow TC_{(Q=14)} = 0{,}2 \cdot 15 + 10 = 13$;

$TP_{(L=20)} = 18 \Rightarrow TC_{(Q=18)} = 0{,}2 \cdot 20 + 10 = 14$.



18. $MC(Q) = Q_A P_A + Q_B P_B = 4 \cdot 30 + 3 \cdot 40 = 240 = \text{const}$;

$VC(Q) = \int MC(Q)dQ = 240Q$; $AVC(Q) = \dfrac{VC(Q)}{Q} = 240$.

Ответ: $VC(Q) = 240Q$; $AVC(Q) = MC(Q) = 240$.

19. $AP_L = \text{const} = 20$, $w = \text{const} = 10$.

$FC = 0 \Rightarrow VC = TC$; $AVC = AC$;

$$AVC = \frac{VC}{TP} = \frac{wL}{TP} = w\frac{1}{AP} = \frac{10}{20} = 0{,}5;$$

$$AP = \frac{TP}{L} \Rightarrow TP = AP \cdot L = 20L;$$

$$MP = TP'_L = 20;$$

$$MC = \frac{w}{MP} = \frac{10}{20} = 0{,}5.$$

Ответ: $AC = MC = 0{,}5$.

20. $VC = wL$, $w = \text{const} = 20$;

$$MC = \frac{\Delta VC}{\Delta Q} = \frac{VC_2 - VC_1}{Q_2 - Q_1} = \frac{wL_2 - wL_1}{Q_2 - Q_1} = \frac{w(L_2 - L_1)}{Q_2 - Q_1} = w\frac{\Delta L}{\Delta Q} = w\frac{1}{MP};$$

$Q = TP$;

$$MP = TP'_L = (100L^{1/2})' = \frac{50}{\sqrt{L}}.$$

Если $Q = 25 \Rightarrow 25 = 100L^{1/2} \Rightarrow L = \dfrac{1}{16} \Rightarrow MP_{(L=\frac{1}{16})} = \dfrac{50}{\sqrt{0{,}0625}} = 200$;

$$MC = \frac{20}{200} = 0{,}1.$$

Ответ: $MC = 0{,}1$.

21. $TP_{(L=10)} = 300 \Rightarrow AP_{(L=10)} = \dfrac{TP}{L} = \dfrac{300}{10} = 30 \Rightarrow$

$$\Rightarrow AVC = \frac{VC}{TP} = \frac{wL}{TP} = w\frac{1}{AP} = 600\frac{1}{30} = 20.$$

Ответ: $AVC = 20$.

22. $FC = \text{const} = AFC \cdot Q = AFC_{(Q=30)} \cdot 30 = 10 \cdot 30 = 300$ — данный расчет является ключевым, поскольку постоянные издержки являются константой и имеют одно и то же значение при любом выпуске. Приведем другие необходимые при расчетах формулы и в каче-

стве примера рассчитаем значения остальных показателей пятой строки.

$TR = PQ$;

$$AVC = \frac{VC}{Q} = \frac{TC - FC}{Q} = AC - AFC;\ AFC = \frac{FC}{Q} \Rightarrow Q = \frac{FC}{AFC};$$

$\pi = TR - TC = Q \cdot (P - ATC)$;

$$M\pi = \pi'_Q = (TR - TC)'_Q = MR - MC = \frac{\pi_2 - \pi_1}{Q_2 - Q_1} = \frac{\Delta\pi}{\Delta Q}.$$

В пятой строке: $VC_{(Q=30)} = AVC_{(Q=30)} \cdot Q = 50 \cdot 30 = 1500$;

$TC_{(Q=30)} = FC + VC_{(Q=30)} = 300 + 1500 = 1800$;

$ATC_{(Q=30)} = AFC + AVC = 10 + 50 = 60$.

Для расчета по известному значению предельной прибыли необходимо знать величину общей прибыли из 4-й строки. Пусть X — значение объема продукции (Q) в 4-й строке, тогда

$$X = \frac{FC_X}{AFC_X} = \frac{FC_X}{ATC_X - AVC_X} = \frac{300}{61 - 46} = 15;$$

$$\pi_{(Q=20)} = 20 \cdot (P_{(Q=15)} - ATC_{(Q=15)}) = 20 \cdot (75 - 61) = 280;$$

$$\pi_{(Q=30)} = \pi_{(Q=20)} + M\pi_{(Q=20)} \cdot \Delta Q = 280 + 2 \cdot (30 - 20) = 300;$$

$$\pi_{(Q=30)} = TR_{(Q=30)} - TC_{(Q=30)} \Rightarrow TR_{(Q=30)} = \pi_{(Q=30)} + TC_{(Q=30)} = 300 + 1800 = 2100;$$

$$P_{(Q=30)} = \frac{TR_{(Q=30)}}{30} = \frac{2100}{30} = 70.$$

Значения остальных неизвестных параметров из таблицы рассчитываются аналогично. См. также задачу № 2.

Цель фирмы — получение максимальной прибыли, следовательно, оптимальный выпуск: $Q = 30$.

Ответ:

P	*Q*	*TR*	*AFC*	*FC*	*AVC*	*VC*	*ATC*	*TC*	Предельная прибыль	Общая прибыль
100	**2**	200	150	300	50	100	**200**	400	−100	−200
90	6	540	**50**	300	25	150	**75**	450	72,5	90
85	12	1020	25	300	45	**540**	**70**	840	15	**180**
75	20	1500	15	300	**46**	920	**61**	1220	12,5	280
70	**30**	2100	**10**	300	50	1500	60	1800	**2**	300
60	50	3000	6	300	49	**2450**	55	2750	**−2,5**	250

23. $MC = TC'_Q = (10Q^2 + 24Q + 88)'_Q = 20Q + 24$;

$MC_{(Q=16)} = 20 \cdot 16 + 24 = 344$.

Ответ: 344.

24. a) $TC_{(15)} = TC_{(10)} + MC_{(15)} \cdot (15 - 10) = 140 + 14 \cdot 5 = 210$;

$$X = AC_{(15)} = \frac{TC_{(15)}}{15} = \frac{210}{15} = 14.$$

b) $$MC_{(12)} = \frac{TC_{(12)} - TC_{(10)}}{12 - 10} = \frac{204 - 178}{2} = 13.$$

c) $$TC_{(Y)} = 208,\ AC_{(Y)} = 16 \Rightarrow Y = \frac{TC_{(Y)}}{AC_{(Y)}} = \frac{208}{16} = 13;$$

$X = TC_{(13)} - MC_{(13)} \cdot (13 - 10) = 208 - 12 \cdot (13 - 10) = 172$.

d) $TC_{(Y)} = X$, $TC_{(Y)} = AC_{(Y)} \cdot Y = 16Y$;

$16Y = TC_{(10)} + MC_{(Y)} \cdot (Y - 10) = 188 + 12 \cdot (Y - 10) \Rightarrow Y = 17 \Rightarrow$
$\Rightarrow TC_{(17)} = 16 \cdot 17 = 272$.

e) $TC_{(X)} = AC_{(Y)} \cdot X = 16X \Rightarrow 16X = TC_{(10)} + MC_{(X)} \cdot (X - 10) =$
$= 196 + 12 \cdot (X - 10) \Rightarrow X = 19$.

f) $FC = TC - VC = 203 - 107 = 96 = \text{const}$;

$AFC_{(Y)} = AC_{(Y)} - AVC_{(Y)} = 18 - 10 = 8$;

$$Y = \frac{FC}{AFC_{(Y)}} = \frac{96}{8} = 12;$$

$VC_{(12)} = AVC_{(12)} \cdot Y = 10 \cdot 12 = 120$;

$$13 = \frac{VC_{(12)} - VC_{(X)}}{12 - X} = \frac{120 - 107}{12 - X} \Rightarrow X = 11.$$

Ответы: a) 14; b) 13; c) 172; d) 272; e) 19; f) 11.

25. Поскольку отсутствует информация о форме кривой MR (предельной выручки) и ее положении относительно графиков кривых предельных и средних затрат, невозможно сделать однозначный вывод об изменении выпуска.

Ответ: недостаточно информации для ответа.

26. $TC(Q) = VC(Q) + FC(Q) = \int MC(Q)dQ + FC(Q) = 60Q - 20Q^2 +$
$+ 6Q^3 + 2Q^4 + 90$;

$TC_{(Q=2)} = 60 \cdot 2 - 20 \cdot 2^2 + 6 \cdot 2^3 + 2 \cdot 2^4 + 90 = 210$.

Ответ: $TC(Q) = 2Q^4 + 6Q^3 - 20Q^2 + 60Q + 90$; $TC_{(Q=2)} = 210$.

27. $TC_1 = 90 + 8Q_1 + Q_1^2$; $TC_2 = 190 + 8Q_2 + 0{,}25Q_2^2$;

$FC_1 = 90$; $VC_1 = 8Q_1 + Q_1^2$; $FC_2 = 190$; $VC_2 = 8Q_2 + 0{,}25Q_2^2$;

$MC_1 = VC_1' = 8 + 2Q_1$; $MC_2 = VC_2' = 8 + 0{,}5Q_2$;

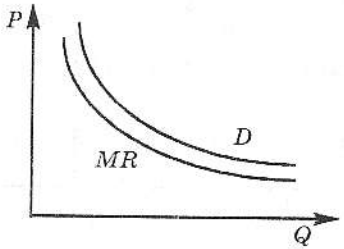
$Q_1 = 0{,}5MC - 4$; $Q_2 = 2MC - 16$;

$Q = Q_1 + Q_2 = 2{,}5MC - 20 \Rightarrow MC = 8 + 0{,}4Q$;

$VC = \int MC\,dQ = 8Q + 0{,}2Q^2$; $TC = VC + FC_1 + FC_2 = 0{,}2Q^2 + 8Q + 280$.

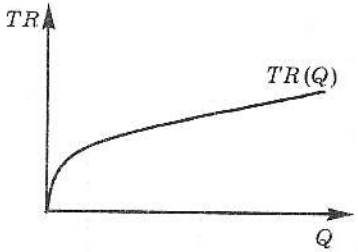
Ответ: $TC = 0{,}2Q^2 + 8Q + 280$.

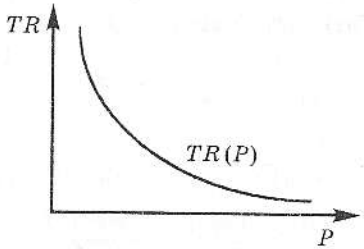
28.



a) $P = \sqrt[3]{\dfrac{A}{Q}} = AR$; $TR(Q) = \sqrt[3]{AQ^2}$;

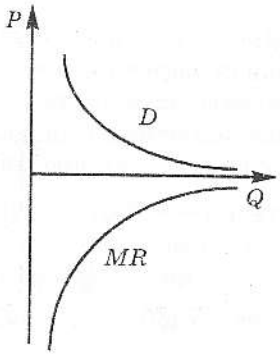
$TR(P) = \dfrac{A}{P^2}$; $MR = \dfrac{2}{3} \cdot \sqrt[3]{\dfrac{A}{Q}}$.

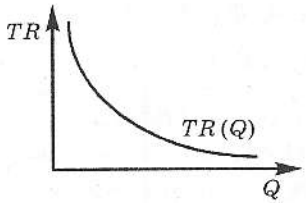


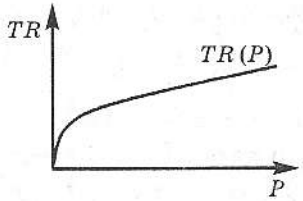


b) $P = \dfrac{A^3}{Q^3} = AR$; $TR(Q) = \dfrac{A^3}{Q^2}$;

$TR(P) = A\sqrt[3]{P^2}$; $MR = -2\dfrac{A^3}{Q^3}$.

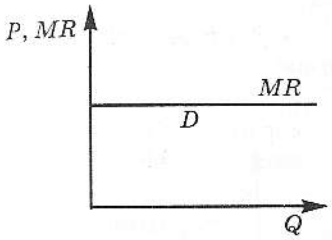


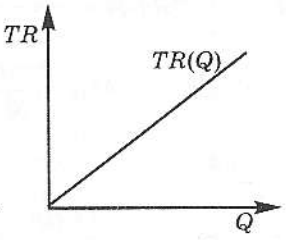


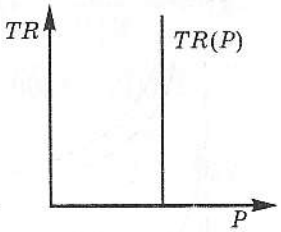


c) $P = \dfrac{A}{Q} = AR$; $MR = 0 = \text{const}$;

$TR(P) = A = \text{const}$; $TR(Q) = A = \text{const}$.

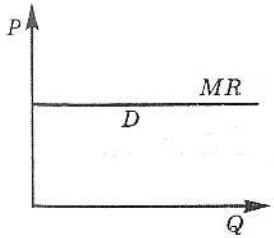


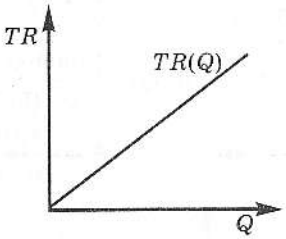


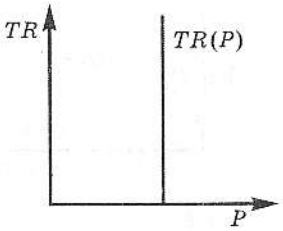


d) $P = A = \text{const} = AR = MR$; $TR(Q) = A \cdot Q$;

$P(TR) = A = \text{const}$.

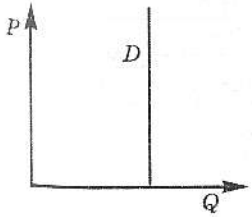


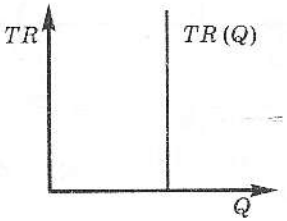


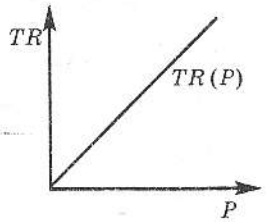


e) $Q(P) = A = \text{const} = Q(AR) = Q(TR)$; $TR(P) = A \cdot P$;

MR не существует.

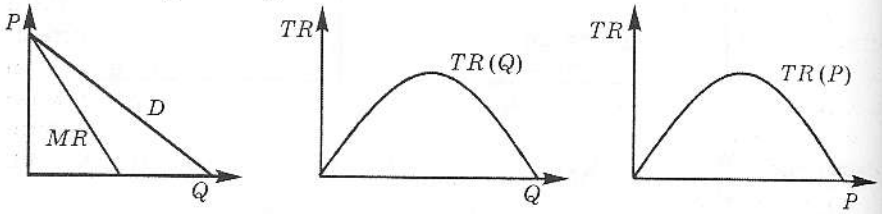






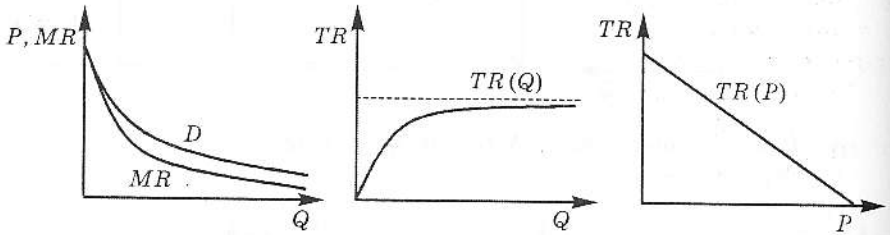
f) $P = A - B \cdot Q = AR$; $TR(Q) = A \cdot Q - B \cdot Q^2$;

$TR(P) = \frac{A}{B} \cdot P - \frac{1}{B} \cdot P^2$; $MR = A - 2B \cdot Q$.



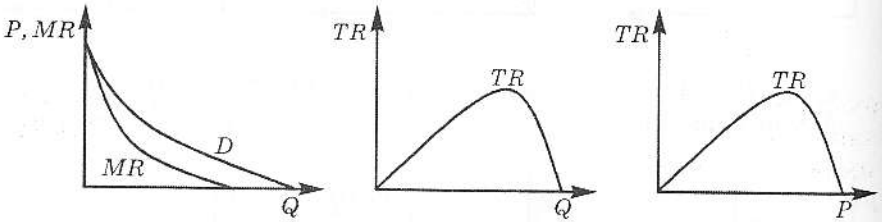
g) $P = \frac{1000}{Q+10} = AR$; $TR(Q) = \frac{1000 \cdot Q}{Q+10}$;

$TR(P) = 1000 - 10 \cdot P$; $MR = \frac{10\,000}{(Q+10)^2}$.



h) $P = \frac{1000}{Q+10} - 10 = AR$; $TR(Q) = \frac{1000 \cdot Q}{Q+10} - 10 \cdot Q$;

$TR(P) = \frac{1000 \cdot P}{P+10} - 10 \cdot P$; $MR = \frac{10\,000}{(Q+10)^2} - 10$.



29. $MR_{(Q=101)} = \frac{TR_{(Q=101)} - TR_{(Q=100)}}{101-100} = \frac{P_{(Q=101)} \cdot 101 - P_{(Q=100)} \cdot 100}{1}$.

$49{,}5 = P_{(Q=101)} \cdot 101 - 100 \cdot 100 \Rightarrow P_{(Q=101)} = 99{,}5$.

Ответ: $P_{(Q=101)} = 99{,}5$.

30. a) $TR = P \cdot Q = (106 - Q) \cdot Q = 106Q - Q^2$; $TR \to \max \Rightarrow TR'_Q = 0$;

$TR'_Q = 109 - 2Q = 0 \Rightarrow Q^* = 53 \Rightarrow P^* = 106 - Q = 53$.

b) В данном случае функция выручки — парабола, с ветвями вниз, выходящая из начала координат. Координаты вершины: $\{Q = 53, TR = 2809\}$. При $Q < 53$ функция $TR(Q)$ увеличивается при увеличении объема проданной продукции, следовательно, если максимально возможный объем равен 50, то максимума выручки фирма не достигает и оптимальным будет производить объем $Q = 50$. Цена соответственно будет установлена на уровне:

$$P = 106 - Q = 106 - 50 = 56.$$

Данную задачу также можно решать исходя из взаимосвязи эластичности линейной функции и выручки. Выручка максимальна в точке единичной эластичности линейной функции спроса (середина графика, т. е. при $Q = 53$; $P = 53$). На эластичном участке — при $Q < 53$ — выручка возрастает с ростом выпуска, следовательно, $Q = 50$ наиболее близкая точка (из доступных), при которой фирма получает наибольшую выручку.

Ответы: a) 53; b) 56.

31. $E_P^D = \frac{\Delta Q\%}{\Delta P\%} \Rightarrow -2 = \frac{3\%}{\Delta P\%} \Rightarrow \Delta P\% = -1{,}5\%$;

$$\frac{TR_2}{TR_1} = \frac{P_2 Q_2}{P_1 Q_1} = \frac{0{,}985 P_1 \cdot 1{,}03 Q_1}{P_1 Q_1} = 0{,}985 \cdot 1{,}03 = 1{,}015.$$

Ответ: в 1,015 раза.

32. $E_p^d = Q'_{(p)} \cdot \frac{P}{Q} = -\frac{3P}{60-3P}$; $E_p^s = Q'_{(p)} \cdot \frac{P}{Q} = \frac{2P}{2P+20}$;

$$|E_p^d| = |E_p^s| \Rightarrow \frac{3P}{60-3P} = \frac{2P}{2P+20} \Rightarrow P = 5.$$

$$Q_d = 60 - 3P = 45;\ Q_s = 2P + 20 = 30 \Rightarrow$$

объем продаж на рынке после установления государством фиксированной цены $P = 5$ составит 30 единиц продукции ($\min\{Q_d; Q_s\}$). Таким образом, выручка

$$TR = P \cdot Q = 5 \cdot 30 = 150.$$

Ответ: 150.

33. $P_d = a - bQ \Rightarrow$ при $P = 800$ $Q = 0 \Rightarrow a = 800$;

$$E_p^d = \frac{1}{P'_{(Q)}} \cdot \frac{P}{Q} = -\frac{a - bQ}{bQ};$$

$$|E_P^D| = 0{,}25 \text{ при } Q = 4000 \Rightarrow \frac{800 - 4000b}{4000b} = 0{,}25 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow b = 0{,}16 \Rightarrow P_d = 800 - 0{,}16Q;$$

$$TR = P \cdot Q = 800Q - 0{,}16Q^2 \Rightarrow TR \to \max \Rightarrow TR'_Q = 0;$$

$$TR'_Q = 800 - 0{,}32Q = 0 \Rightarrow Q = 2500 \Rightarrow P = 800 - 0{,}16Q = 400;$$

$$TR_{\max} = 400 \cdot 2500 = 1\,000\,000.$$

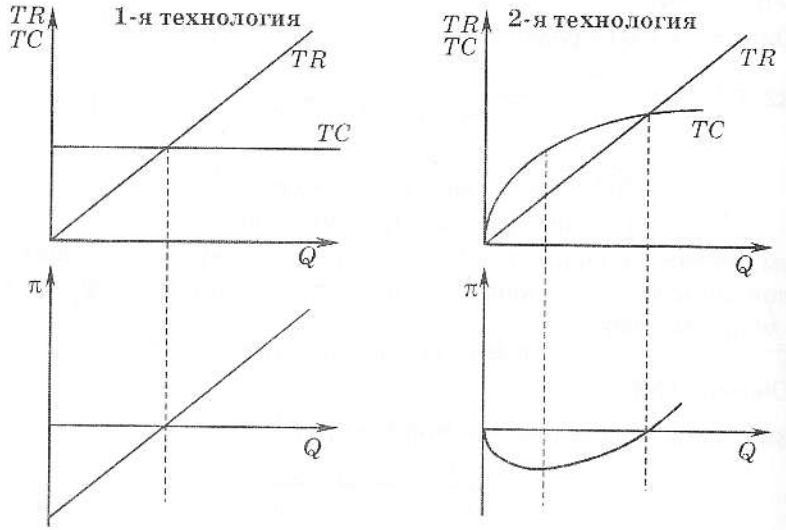
Ответ: $P = 400$; $TR = 1\,000\,000$.

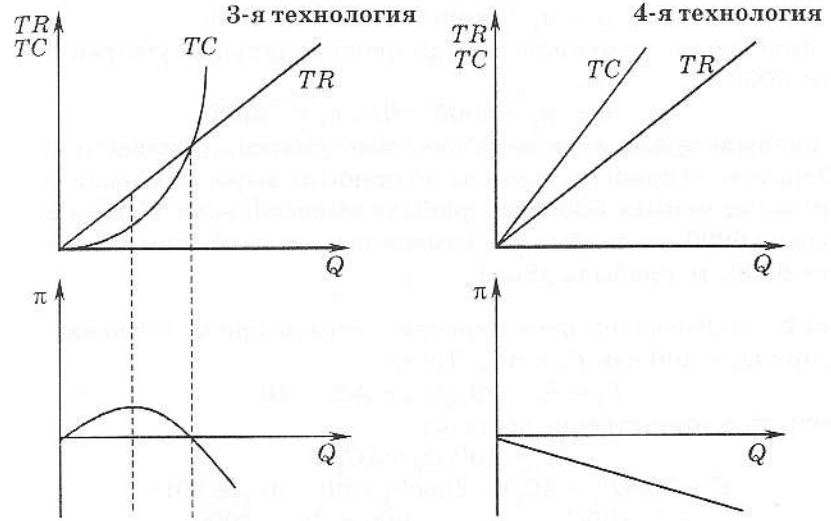
34. Условие $MR = MC$ выполняется в точках экстремумов функции общей прибыли — в точках, где первая производная функции равна нулю. Таким образом, $MR = MC$ при объемах выпуска 1,3,4 и 5.

При нулевом объеме выпуска переменные издержки фирмы VC и общая выручка TR равны нулю. $\pi = TR - TC = TR - VC - FC \Rightarrow$ $\Rightarrow \pi_{(Q=0)} = -FC \Rightarrow$ длина отрезка OA равна $-FC$.

Ответ: $MR = MC$ при объемах выпуска 1,3,4 и 5; $OA = -FC$.

35. $\pi = TR - TC \Rightarrow TC = TR - \pi \Rightarrow$ график TC можно получить посредством «вертикального» вычитания графика прибыли из графика общей выручки, т. е. при каждом значении Q величину общих затрат получаем вычитая соответствующее значение прибыли из значения общей выручки.





36.1. a) Обозначим цену и средние затраты при $Q_1 = 100$ как P_1 и AC_1, при $Q_2 = 200$ как P_2 и AC_2. Тогда

$$P_2 = P_1 - 20,\ AC_2 = AC_1 - 50,$$

а прибыль соответственно составит

$$\pi_1 = 100(P_1 - AC_1),$$

$$\pi_2 = 200(P_2 - AC_2) = 200(P_1 - 20 - AC_1 + 50) =$$

$$= 2 \cdot 100(P_1 - AC_1) + 6000 = 2\pi_1 + 6000.$$

$$\Delta\pi = \pi_2 - \pi_1 = (2\pi_1 + 6000) - \pi_1 = \pi_1 + 6000,$$

так как $\pi_1 > 0$, то и $\Delta\pi > 0 \Rightarrow \pi_2 > \pi_1 \Rightarrow$ прибыль выросла.

b) В п. a) получили выражение для изменения прибыли:

$$\Delta\pi = \pi_2 - \pi_1 = \pi_1 + 6000.$$

Тот факт, что фирма до описанных изменений получала нормальную прибыль, означает, что ее экономическая прибыль была нулевой (нормальная прибыль включается в издержки) $\Rightarrow$

$$\pi_1 = 0,\ \Delta\pi = 6000 \Rightarrow \pi_2 > \pi_1 \Rightarrow \text{прибыль выросла.}$$

c) Допустим, что вначале фирма получала убытки, т. е. $\pi_1 < 0$. Тогда из

$$\Delta\pi = \pi_2 - \pi_1 = \pi_1 + 6000$$

следует, что изменение прибыли π может быть разным в зависимости от первоначальной величины убытков:

$$\Delta\pi > 0 \Rightarrow \pi_1 + 6000 > 0 \Rightarrow \pi_1 > -6000,$$

т. е. прибыль увеличилась в том случае, если первоначальные убытки были менее 6000;

$$\Delta\pi = 0 \Rightarrow \pi_1 + 6000 = 0 \Rightarrow \pi_1 = -6000,$$

т. е. прибыль не изменилась, если первоначальные убытки были равны 6000;

$$\Delta\pi < 0 \Rightarrow \pi_1 + 6000 < 0 \Rightarrow \pi_1 < -6000,$$

т. е. прибыль упала, если первоначально убытки превышали 6000.

Ответы: a) прибыль выросла; b) прибыль выросла; c) если убытки были меньше 6000, то прибыль выросла; если убытки были равны 6000, то прибыль не изменилась; если убытки были больше 6000, то прибыль упала.

36.2. a) Обозначим цену и средние затраты при $Q_1 = 100$ как P_1 и AC_1, при $Q_2 = 200$ как P_2 и AC_2. Тогда

$$P_2 = P_1 - 20,\ AC_2 = AC_1 - 10,$$

а прибыль соответственно составит

$$\pi_1 = 100(P_1 - AC_1),$$
$$\pi_2 = 200(P_2 - AC_2) = 200(P_1 - 20 - AC_1 + 10) =$$
$$= 2 \cdot 100(P_1 - AC_1) - 2000 = 2\pi_1 - 2000.$$
$$\Delta\pi = \pi_2 - \pi_1 = (2\pi_1 - 2000) - \pi_1 = \pi_1 - 2000.$$

Так как $\pi_1 > 0$, то $\Delta\pi$ может быть величиной положительной, отрицательной или равной нулю в зависимости от соотношения π_1 и 2000:

если $\pi_1 > 2000 \Rightarrow \Delta\pi = \pi_1 - 2000 > 0 \Rightarrow \pi_2 > \pi_1 \Rightarrow$ прибыль выросла;

если $\pi_1 = 2000 \Rightarrow \Delta\pi = \pi_1 - 2000 = 0 \Rightarrow \pi_2 = \pi_1 \Rightarrow$ прибыль не изменилась;

если $\pi_1 < 2000 \Rightarrow \Delta\pi = \pi_1 - 2000 < 0 \Rightarrow \pi_2 < \pi_1 \Rightarrow$ прибыль уменьшилась.

b) Воспользуемся соотношением между π_2 и π_1, полученным в п. a): $\Delta\pi = \pi_2 - \pi_1 = \pi_1 - 2000$. Предположение о том, что вначале фирма получала нормальную прибыль, означает, что экономическая прибыль была нулевой (нормальная прибыль включается в издержки) $\Rightarrow$

$\pi_1 = 0,\ \Delta\pi = \pi_1 - 2000 = -2000 \Rightarrow \pi_2 < \pi_1 \Rightarrow$ прибыль упала.

c) Допустим, что вначале фирма получала убытки, т. е. $\pi_1 < 0$. Тогда из

$$\Delta\pi = \pi_2 - \pi_1 = \pi_1 - 2000$$

следует, что убытки стали еще больше, т. е. прибыль упала: $\pi_2 < \pi_1$.

Ответы: a) если прибыль была больше 2000, то прибыль выросла; если прибыль была равна 2000, то прибыль не изменилась; если прибыль была меньше 2000, то прибыль упала; b) прибыль упала; c) прибыль упала.

37. $$Q_d = a - bP;$$

$$\begin{cases} 30 = a - b \cdot 3, \\ 12 = a - b \cdot 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 84, \\ b = 18 \end{cases} \Rightarrow Q_d = 84 - 18P;$$

$$TR = P \cdot Q = 84P - 36P^2 \Rightarrow TR \to \max \Rightarrow TR'_P = 0;$$

$$TR'_P = 84 - 36P = 0 \Rightarrow P = 2\frac{1}{3} \Rightarrow Q = 84 - 18P = 42;$$

$$TR_{\max} = 42 \cdot 2\frac{1}{3} = 98.$$

Ответ: 98.

38. $E_p^d = \dfrac{\Delta Q\%}{\Delta P\%} \Rightarrow -3 = \dfrac{\Delta Q\%}{2\%} \Rightarrow \Delta Q\% = -6\%$;

$$\frac{TR_2}{TR_1} = \frac{P_2Q_2}{P_1Q_1} = \frac{1{,}02P_1 \cdot 0{,}94Q_1}{P_1Q_1} \approx 0{,}96 \Rightarrow \Delta TR\% = -4\%.$$

Ответ: упала на 4%.

39. $P_2 = 0{,}6P_1;\quad TR_2 = 1{,}2TR_1;$

$P_2Q_2 = 1{,}2P_1Q_1 \Rightarrow 0{,}6P_1Q_2 = 1{,}2P_1Q_1 \Rightarrow Q_2 = 2Q_1.$

Поскольку процентное изменение цены превышает 10%, для определения эластичности спроса по цене воспользуемся формулой средней точки:

$$E_p^d = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1} \cdot \frac{P_2 + P_1}{P_2 - P_1} = \frac{2Q_1 - Q_1}{2Q_1 + Q_1} \cdot \frac{0{,}6P_1 + P_1}{0{,}6P_1 - P_1} = -\frac{4}{3}.$$

Ответ: $-\dfrac{4}{3}$.

40. a) Если $P_a = 20$, то $20 = 45 - 0{,}025Q \Rightarrow Q_a = 1000$;

$$TR_a = P_a \cdot Q_a = 20 \cdot 1000 = 20\,000;$$

$$E_p^d = \frac{1}{P'_{(Q)}} \cdot \frac{P_a}{Q_a} = \left(-\frac{1}{0{,}025}\right) \cdot \frac{20}{1000} = -\frac{20}{25} = -0{,}8.$$

$$TR = P \cdot Q = 45Q - 0{,}025Q^2 \Rightarrow TR \to \max \Rightarrow TR'_Q = 0;$$

$$TR'_Q = 45 - 0{,}05Q = 0 \Rightarrow Q^* = 900 \Rightarrow P^* = 45 - 0{,}025Q = 22{,}5.$$

$P_a < P^* \Rightarrow$ в данном случае для увеличения выручки фирме необходимо увеличивать цену. К этому выводу можно прийти и без проведенных расчетов, так как $E_p^d = -0{,}8$, а при неэластичном по цене спросе для увеличения общей выручки необходимо повышать цену (соответственно уменьшая объем).

b) Из решения п. а) получили, что $P^* = 22{,}5$ является ценой, при которой общая выручка компании будет максимальной. При $P^* = 22{,}5$

$$Q^* = 900 \Rightarrow TR_{\max} = 22{,}5 \cdot 900 = 20\,250 \Rightarrow$$

цену и объем выпуска менять не следует.

$$E_p^d = \frac{1}{P'_{(Q)}} \cdot \frac{P}{Q} = \left(-\frac{1}{0{,}025}\right) \cdot \frac{22{,}5}{900} = -1.$$

c) $$P_c = 25 \Rightarrow 25 = 45 - 0{,}025Q \Rightarrow Q_c = 800;$$
$$TR_c = P_c \cdot Q_c = 25 \cdot 800 = 20\,000;$$

$$E_p^d = \frac{1}{P'_{(Q)}} \cdot \frac{P}{Q} = \left(-\frac{1}{0{,}025}\right) \cdot \frac{25}{800} = -1{,}25.$$

$P_a > P^*$, где P^* — цена, максимизирующая общую выручку фирмы $\Rightarrow$ в данном случае для увеличения выручки фирме необходимо снизить цену. К этому выводу можно прийти и без проведенных расчетов, так как $E_p^d = -1{,}25$, а при эластичном по цене спросе для увеличения общей выручки необходимо снижать цену (соответственно увеличивая объем) для получения большей выручки.

Ответы: a) $TR = 20\,000$, $E_p^d = -0{,}8$, цену увеличить; b) $TR = 20\,250$, $E_p^d = -1$, цену не менять; c) $TR = 20\,000$, $E_p^d = -1{,}25$, цену снизить.

41. $E_p^d = \text{const} = -2 \Rightarrow Q_d = \dfrac{A}{P^2}$;

расходы на приобретение товара: $P \cdot Q$.

$$\frac{P_2Q_2}{P_1Q_1} = 0{,}93;\ \frac{Q_2}{Q_1} = ?;\ \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{0{,}93P_1}{P_2};$$

$$Q_1 = \frac{A}{P_1^2};\ Q_2 = \frac{A}{P_2^2} \Rightarrow \frac{\dfrac{A}{P_2^2}}{\dfrac{A}{P_1^2}} = \frac{0{,}93P_1}{P_2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = 0{,}93;$$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{0{,}93P_1}{P_2} = 0{,}93 \cdot 0{,}93 = 0{,}865 \Rightarrow \Delta Q\% = -13{,}5\%.$$

Ответ: $-13{,}51\%$.

42. a) При $P = 50$

$$50 = \frac{10\,000}{Q+10} \Rightarrow Q = 190 \Rightarrow TR = P \cdot Q = 50 \cdot 190 = 9500;$$

$$E_p^d = \frac{1}{P'_{(Q)}} \cdot \frac{P}{Q} = \frac{1}{\dfrac{-10\,000}{(Q+10)^2}} \cdot \frac{\dfrac{10\,000}{Q+10}}{Q} = -\frac{Q+10}{Q};$$

$$E_p^d\ (\text{при } Q = 190) = -1{,}05.$$

Выручка максимальна при единичном значении по модулю ценовой эластичности спроса. При данном значении цены (при $P = 50$) фирма работает на эластичном участке (значение ценовой эластичности спроса по абсолютной величине больше 1), следовательно, необходимо уменьшать цену и соответственно увеличивать объем для получения большей выручки.

b) При $P = 80$ $80 = \dfrac{10\,000}{Q+10} \Rightarrow Q = 115 \Rightarrow TR = P \cdot Q = 80 \cdot 115 \Rightarrow$

$$\Rightarrow E_p^d\ (\text{при } Q = 115) = -\frac{Q+10}{Q} = -1{,}087.$$

Рассуждение аналогично п. а), следовательно, и в данном случае фирме необходимо уменьшать цену.

Ответы: a) $TR = 9500$, $E_p^d = -1{,}05$, цену уменьшить; b) $TR = 9200$, $E_p^d = -1{,}087$, цену уменьшить.

43. $$3 = 7 - LN(P) \Rightarrow LN(P) = 4 \Rightarrow P \approx 54{,}6;$$
$$TR = P \cdot Q = 3000 \cdot 54{,}6 = 163794{,}5;$$
$$E_p^d = -\frac{1}{P} \cdot \frac{P}{7 - LN(P)} = -\frac{1}{3}.$$

При неэластичном спросе для увеличения выручки цену необходимо увеличивать.

$$TR = P \cdot (7 - LN(P));$$
$$TR' = 7 - LN(P) - 1 = 0;$$
$$LN(P) = 6;$$
$$P \approx 403{,}43 \Rightarrow TR = 403{,}43 \cdot 1000 = 403\,430.$$

Ответ: $TR = 163794{,}5$; спрос неэластичен; цену следует повысить; выручка максимальна при цене 403,43.

44. a) Выручка максимальна в точке единичной эластичности. Соответственно для функции спроса с постоянной ценовой эластичностью $E_p^d = -1$ значение выручки одинаково и максимально при любых значениях цены и объема. Таким образом, ни общая, ни предельная выручка в данном случае не изменятся.

b) Восстановим общий вид функции спроса:

$$E_p^d = \text{const} = -\frac{1}{2} \Rightarrow Q_d = \frac{A}{\sqrt{P}} \Rightarrow P_d = \frac{A^2}{Q^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow TR = P \cdot Q = \frac{A^2}{Q^2} \cdot Q = \frac{A^2}{Q};$$

$$MR = TR'_{(Q)} = \left(\frac{A^2}{Q}\right)'_Q = -\frac{A^2}{Q^2};$$

$$Q_2 = \frac{1}{2} Q_1;$$

$$TR_1 = \frac{A^2}{Q_1};\ TR_2 = \frac{A^2}{Q_2} = \frac{A^2}{0{,}5Q_1};\ \frac{TR_2}{TR_1} = \frac{\frac{A^2}{0{,}5Q_1}}{\frac{A^2}{Q_1}} = 0{,}5 \Rightarrow TR \downarrow \text{ в 2 раза;}$$

$$MR_1 = -\frac{A^2}{Q_1^2};\ MR^2 = \frac{A^2}{Q_2^2} = -\frac{A^2}{0{,}25Q_1^2};$$

$$\frac{MR_2}{MR_1} = \frac{-\frac{A^2}{0{,}25Q_1^2}}{-\frac{A^2}{Q_1^2}} = \frac{1}{0{,}25} \Rightarrow MR \downarrow \text{ в 4 раза.}$$

c) Восстановим общий вид функции спроса:

$$E_p^d = \text{const} = -2 \Rightarrow Q_d = \frac{A}{P^2} \Rightarrow P_d = \sqrt{\frac{A}{Q}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow TR = P \cdot Q = \sqrt{\frac{A}{Q}} \cdot Q = \sqrt{AQ};$$

$$MR = TR'_{(Q)} = (\sqrt{AQ})'_Q = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\frac{A}{Q}};$$

$$Q_2 = \frac{1}{2} Q_1;$$

$$TR_1 = \sqrt{AQ_1};\ TR_2 = \sqrt{AQ_2} = \sqrt{0{,}5AQ_1};$$

$$\frac{TR_2}{TR_1} = \frac{\sqrt{0{,}5AQ_1}}{\sqrt{AQ_1}} = \sqrt{0{,}5} = 0{,}7071;$$

$$MR_1 = -\frac{1}{2}\sqrt{\frac{A}{Q_1}};\ MR_2 = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{A}{Q_2}} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{A}{0{,}5Q_1}};$$

$$\frac{MR_2}{MR_1} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{\frac{A}{0{,}5Q_1}}}{\frac{1}{2}\sqrt{\frac{A}{Q_1}}} = \frac{1}{\sqrt{0{,}5}} = 1{,}4142.$$

Ответы: a) не изменятся; b) TR изменится в 2 раза, MR изменится в 4 раза; c) TR изменится в 0,7071 раза, MR изменится в 1,4142 раза.

45. a)
$$MR_{(7)} = \frac{TR_{(7)} - TR_{(6)}}{7-6} = \frac{AR_{(7)} \cdot 7 - (AR_{(5)} \cdot 5 + MR_{(6)})}{1} =$$
$$= 9 \cdot 7 - (10 \cdot 5 + 8) = 5.$$

b)
$$MR_{(Q)} = \frac{TR_{(Q)} - TR_{(Q-1)}}{Q-(Q-1)} = \frac{AR_{(Q)} \cdot Q - AR_{(Q-1)} \cdot (Q-1)}{1} =$$
$$= 7Q - 6(Q-1) = Q + 6;$$
$$Q + 6 = 10 \Rightarrow Q = 4.$$

c)
$$MR_{(Q)} = \frac{TR_{(Q)} - TR_{(Q-1)}}{Q-(Q-1)} = \frac{TR_{(Q)} - AR_{(Q-1)} \cdot (Q-1)}{1} =$$
$$= 60 - 4(Q-1) = 64 - 4Q;$$
$$64 - 4Q = 8 \Rightarrow Q = 14.$$

d) $AR(Q-1) = \frac{TR_{(Q-1)}}{Q-1} = \frac{TR_{(Q)} - MR_{(Q)}}{Q-1} = \frac{AR_{(Q)} \cdot Q - MR_Q}{Q-1} = \frac{6Q-6}{Q-1} = 6.$

Ответы: a) $MR(7) = 5$; b) $Q = 4$; c) $Q = 14$; d) $AR(Q-1) = 6$.

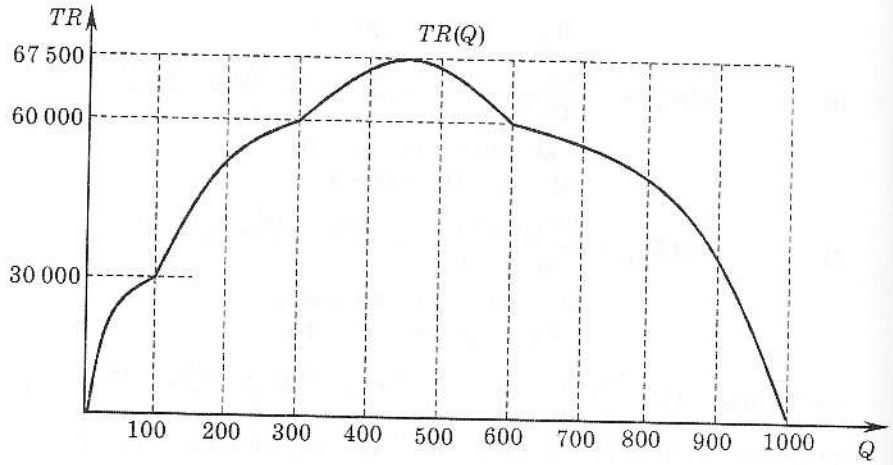
46. Для нахождения максимума выручки просто складываем кривые спроса в соответствии с областями определения каждой из них, а затем определяем область значений рыночной кривой спроса на каждом из интервалов:

$$\begin{cases} Q = 400 - P & P \subset (300, 400] & TR = 400P - P^2 & TR \subset [0, 30\,000); \\ Q = 700 - 2P & P \subset (200, 300] & TR = 700P - 2P^2 & TR \subset [30\,000, 60\,000); \\ Q = 900 - 3P & P \subset (100, 200] & TR = 900P - 3P^2 & TR \subset [60\,000, 67\,500]; \\ Q = 1000 - 4P & P \subset [0, 100] & TR = 1000P - 4P^2 & TR \subset [0, 60\,000]. \end{cases}$$

Очевидно, что максимальное значение достигается на третьем интервале при $P = 150$ и $Q = 450$ и равно 67 500.

Для построения графика общей выручки удобнее (но не обязательно) выразить прямые функции спроса в виде $Q(P)$:

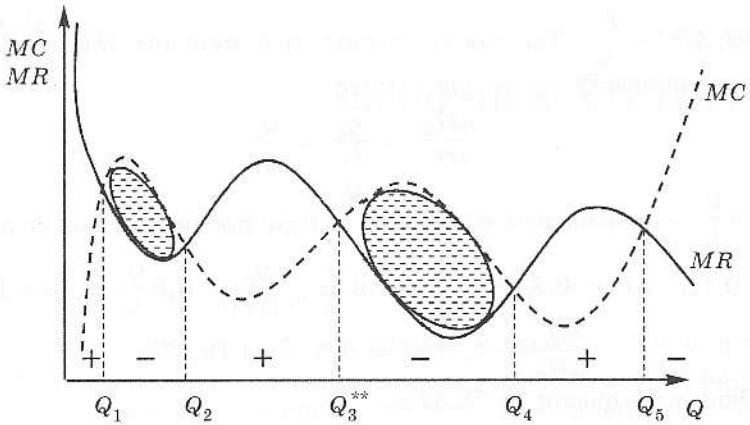
$$\begin{cases} P = 400 - Q & Q \subset [0,\ 100) & TR = 400Q - Q^2 & TR \subset [0,\ 30\,000); \\ P = 350 - \dfrac{Q}{2} & Q \subset [100,\ 300) & TR = 350Q - \dfrac{Q^2}{2} & TR \subset [30\,000,\ 60\,000); \\ P = 300 - \dfrac{Q}{3} & Q \subset [300,\ 600) & TR = 300Q - \dfrac{Q^2}{3} & TR \subset [60\,000,\ 67\,500]; \\ P = 250 - \dfrac{Q}{4} & Q \subset [600,\ 1000] & TR = 250Q - \dfrac{Q^2}{4} & TR \subset [0,\ 60\,000]. \end{cases}$$



Правильный график можно построить и без вывода формул выручки, опираясь только на график суммарного рыночного спроса. Для этого достаточно определить расположение точек единичной эластичности для каждого из интервалов рыночного спроса. Для двух первых она оказывается правее границы области определения, следовательно, выручка постоянно возрастает. Для третьего она оказывается в пределах области определения, следовательно, выручка достигает максимума. Для четвертого она оказывается левее границы области определения, следовательно, выручка постоянно убывает.

Ответ: $P = 150$; $TR = 67\,500$.

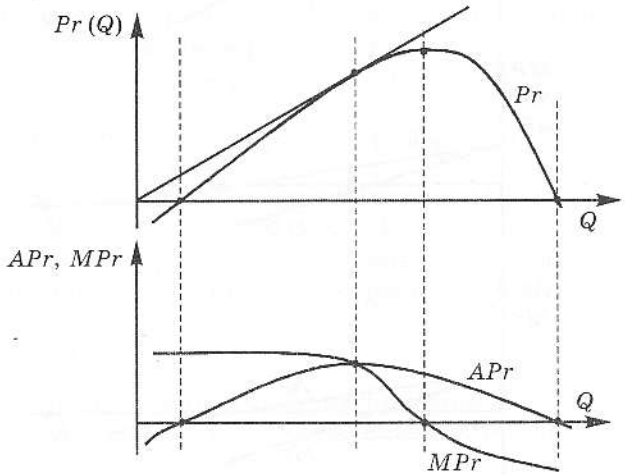
47.



Подозрительными на оптимум являются отмеченные пять объемов выпуска. Отберем из них те, где чередование знака предельной прибыли ($MR - MC$) происходит с плюса на минус: Q_1, Q_3, Q_5. Теперь заметим, что переход из Q_1 в Q_3 приносит фирме дополнительную прибыль (убытки, полученные на участке $Q_1\ Q_2$, явно перекрываются дополнительной прибылью, получаемой на участке $Q_2\ Q_3$). Точно так же определяем, что переход из Q_3 в Q_5 с точки зрения максимизации прибыли явно невыгоден. Следовательно, фирме необходимо производить объем выпуска, соответствующий точке Q_3.

Ответ: Q_3.

48.



5а-594

49. $AFC = \frac{FC}{Q}$. Так как $FC = \text{const}$, то изменение AFC определяется изменением Q.

$$\frac{AFC_2}{AFC_1} = \frac{\frac{FC}{Q_2}}{\frac{FC}{Q_1}} = \frac{Q_1}{Q_2};$$

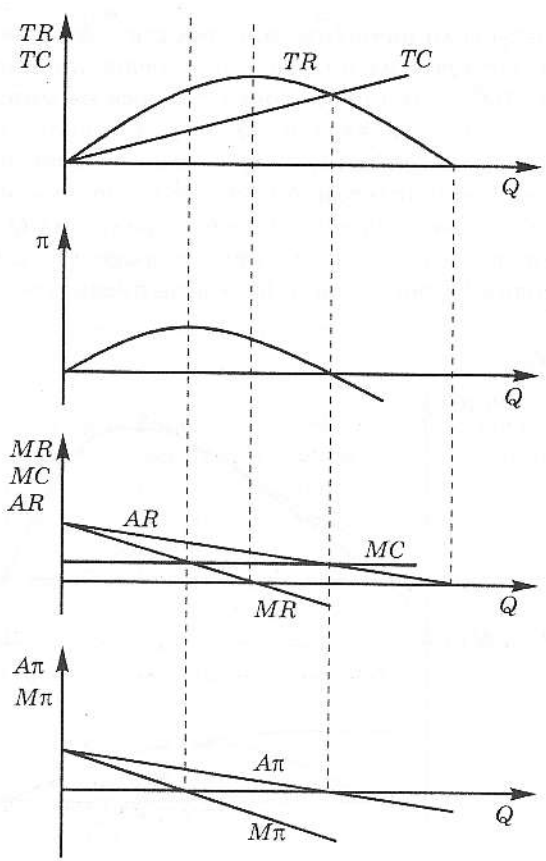
$AP_L = \frac{Q}{L}$ — производительность труда (при прочих равных условиях);

$L_2 = 0{,}7L_1$; $AP_2 = 0{,}8AP_1$; $\frac{Q_2}{L_2} = 0{,}8\frac{Q_1}{L_1}$; $\frac{Q_2}{0{,}7L_1} = 0{,}8\frac{Q_1}{L_1} \Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = 1{,}7857$;

$$\frac{AFC_2}{AFC_1} = 1{,}7857 \Rightarrow AFC \uparrow \text{ на } 78{,}57\%.$$

Ответ: выросли на 78,57%.

50.



Глава 6

РЫНОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ

Совершенная конкуренция

1. Совершенно конкурентная фирма покидает рынок в краткосрочном периоде, когда величина убытков, получаемых фирмой, превышает уровень постоянных издержек. Или, другими словами, $P_{\text{рын.}} < AVC(Q^*)$. Рассчитаем минимальное значение AVC:

$$FC = TC(Q = 0) = 1000;\ VC = TC - FC = 150Q - 2Q^2 + 0{,}01Q^3,$$

$$AVC = \frac{VC}{Q} = 150 - 2Q + 0{,}01Q^2.$$

$$\min AVC\colon AVC'_{(Q)} = 0 \Rightarrow AVC'_{(Q)} = 0{,}02Q - 2 = 0 \Rightarrow Q = 100 \Rightarrow$$

$$\min AVC = (150 - 2 \cdot 100 + 0{,}01 \cdot (100)^2 = 50.$$

Ответ: если цена на совершенно конкурентном рынке ниже 50, данной совершенно конкурентной фирме выгоднее прекратить производство и покинуть рынок в краткосрочном периоде.

2. Совершенно конкурентная фирма работает на рынке в краткосрочном периоде, когда величина убытков, получаемых фирмой, не превышает уровень постоянных издержек. Или, другими словами, $P_{\text{рын.}} \geqslant AVC(Q^*)$. Таким образом, в данной задаче:

$$FC = TC(Q = 0) = 100;$$

$$VC = TC - FC = 4Q + 0{,}25Q^2,\ AVC = \frac{VC}{Q} = 4 + 0{,}25Q.$$

AVC — это линейная возрастающая функция, при $Q = 0$

$$AVC(Q = 0) = 4.$$

Таким образом, при $P_{\text{рын.}} > 4$ данная фирма будет выпускать продукцию на рынке совершенной конкуренции в краткосрочном периоде.

Ответ: $P > 4$.

3. Цель фирмы — максимизация прибыли. Условие максимума прибыли (необходимое, но не достаточное) $MR = MC$. Для отдельной совершенно конкурентной фирмы выполняется тождество

$$P_{\text{рын.}} = MR, \text{ а } MC = TC'_{(Q)} = 2Q - 1.$$

Следовательно, $2Q - 1 = 4 \Rightarrow Q^* = 2{,}5$.

Проверка. Выше говорилось, что условие $MR = MC$ не является достаточным, так как в минимуме прибыли выполняется такое же равенство. Кроме того, необходимо проверять, работает ли фирма на рынке (в случае, если при оптимальном выпуске фирма получает убытки). В данном случае найденное решение является точной максимума прибыли:

$$TR = P \cdot Q = 2{,}5 \cdot 4 = 10,\ TC(Q = 2{,}5) = 2{,}5^2 - 2{,}5 + 5 = 8{,}75 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \pi = TR - TC = 10 - 8{,}75 = 1{,}25.$$

Ответ: $Q = 2{,}5$.

4. $$P = MR = 7,\ MC = TC'_{(Q)} = 3Q^2 - 21Q + 37,$$
$$MR = MC \Rightarrow 3Q^2 - 21Q + 37 = 7 \Rightarrow Q_1^* = 2,\ Q_2^* = 5.$$

Из двух положительных корней выбираем тот, который соответствует восходящему участку кривой MC (минимум MC достигается при $Q = 3{,}5$), т. е. $Q_2^* = 5$. Как и в задаче № 3, делаем проверку, поскольку условие максимизации прибыли $MR = MC$ является необходимым, но не достаточным. Для этого рассчитаем общую выручку фирмы и сопоставим с ее переменными издержками. $TR = P \cdot Q = 7 \cdot 5 = 35$, $VC = 125 - 262{,}5 + 185 = 47{,}5 \Rightarrow TR < VC \Rightarrow$ $\Rightarrow$ фирма покидает рынок.

Ответ: фирма покидает рынок.

5. В условии задачи указано, что отрасль находится в долгосрочном равновесии, следовательно,

$$FC = 0 \Rightarrow TC = VC,\ AC = AVC,\ VC(0) = TC(0) = 0;$$

$$VC(1) = TC(1) = 50,\ AC(1) = \frac{TC(1)}{1} = 50,\ MC(1) = \frac{VC(1) - VC(0)}{1 - 0} = 50;$$

$$TC(2) = AC(2) \cdot 2 = 90 = VC(2),\ MC(2) = \frac{TC(2) - TC(1)}{2 - 1} = 40;$$

$$TC(3) = TC(2) + MC(3) \cdot (3 - 2) = 120 = VC(3),\ AC(3) = \frac{TC(3)}{3} = 40;$$

$$AC(4) = \frac{TC(4)}{4} = 40,\ MC(4) = \frac{VC(4) - VC(3)}{4 - 3} = 40,\ TC(4) = VC(4) = 160;$$

$$VC(5) = TC(5) = 210,\ AC(5) = \frac{TC(5)}{5} = 42,\ MC(5) = \frac{VC(5) - VC(4)}{5 - 4} = 50.$$

Для нахождения уровня цены, сложившегося на рынке, вспомним, что совершенно конкурентный рынок находится в состоянии долгосрочного равновесия при

$$P_{\text{рын.}} = AC_{\min} = MC,$$

следовательно, $P_{\text{рын.}} = 40$. Каждая из фирм, работающих на рынке, выпускает соответственно по 4 единицы продукции.

Ответ: $P = 40$.

Q	VC	AC	MC	TC
1	50	50	50	50
2	90	45	40	90
3	120	40	30	120
4	160	40	40	160
5	210	42	50	210

6. Кривая предложения одной совершенно конкурентной фирмы в краткосрочном периоде совпадает с возрастающей ветвью кривой MC, расположенной выше минимума AVC. Поэтому уравнение функции предложения данной фирмы находим из условия $MC = P$, а для нахождения области определения рассчитываем точку минимума AVC.

$$FC = TC(Q = 0) = 500,\ VC = TC - FC \Rightarrow VC = Q^3 - 16Q^2 + 100Q,$$

$$MC = VC'_{(Q)} = 3Q^2 - 32Q + 100,\ AVC = \frac{VC}{Q} = Q^2 - 16Q + 100.$$

$$\min AVC\colon AVC'_{(Q)} = 0;\ AVC'_{(Q)} = 2Q - 16 = 0;\ Q = 8;$$
$$\min AVC(Q = 8) = 36.$$

Таким образом, обратная функция предложения совершенно конкурентной фирмы записывается следующим уравнением: $P_s = 3Q^2 - 32Q + 100$ при $Q \geqslant 8$. Прямая функция предложения — соответственно $Q_s = \frac{\sqrt{3P - 4}}{3} + \frac{16}{3}$ при $P \geqslant 36$.

Ответ: $Q_s = \frac{\sqrt{3P - 4}}{3} + \frac{16}{3}$ при $P \geqslant 36$;

$P_s = 3Q^2 - 32Q + 100$ при $Q \geqslant 8$.

7. Точка безубыточности — это точка, в которой фирма получает нулевую прибыль.

$\pi = TR - TC = Q(P - ATC) = 0 \Rightarrow$ необходимо найти такой объем выпуска, при котором $ATC = 8$: $8 = 4 + \frac{400}{Q} \Rightarrow Q = 100$.

В дальнейшем, при увеличении объема выпуска, значения ATC будут снижаться. Цена на совершенно конкурентном рынке $P = 8$, поэтому при объеме выпуска большем чем 100, фирма будет получать положительную прибыль.

Ответ: $Q = 100$.

8. В долгосрочном периоде совершенно конкурентная фирма работает при условии, что цена не ниже min AC, т. е. при условии получения неотрицательной экономической прибыли. Соответственно кривая предложения совершенно конкурентной фирмы в долгосрочном периоде совпадает с возрастающей ветвью кривой MC, расположенной не ниже min AC. Поэтому уравнение функции предложения данной фирмы находим из условия $P = MC$, а для нахождения области определения рассчитываем точку минимума AC:

$$MC = TC'_{(Q)} = 3Q^2 - 48Q + 150,$$

$$AC = \frac{TC}{Q} = Q^2 - 24Q + 150.$$

$$AC_{\min}: AC'_{(Q)} = 0 \Rightarrow AC'_{(Q)} = 2Q - 24 = 0 \Rightarrow Q = 12 \Rightarrow AC_{\min} = 6.$$

Таким образом, обратная функция предложения имеет вид $P_s = 3Q^2 - 48Q + 150$ при $Q \geqslant 12$. Прямая функция предложения соответственно имеет вид $Q_s = \frac{\sqrt{3P+126}}{3} + \frac{24}{3}$ при $P \geqslant 6$.

Ответ: $Q_s = \frac{\sqrt{3P+126}}{3} + \frac{24}{3}$ при $P \geqslant 6$;

$P_s = 3Q^2 - 48Q + 150$ при $Q \geqslant 12$.

9.

$$\pi = TR - TC = PQ - VC - FC,$$

$$VC(Q) = \int MC(Q)dQ = 4Q^2 + 20Q.$$

Оптимальное значение Q находим из условия:

$$P = MC \Rightarrow 8Q + 20 = 120,\ Q^* = 12{,}5.$$

Тогда $\pi = 12{,}5 \cdot 120 - (4 \cdot 12{,}5^2 + 20 \cdot 12{,}5) - 120 = 505$.

Ответ: $\pi = 505$.

10. $\pi = TR - TC = PQ - VC - FC$,

$$VC(Q) = \int MC(Q)dQ = \frac{1}{3}Q^3 - 4Q^2 + 15Q.$$

Оптимальное значение Q находим из условия:

$$P = MC \Rightarrow 120 = Q^2 - 8Q + 15 \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ корень $Q_1^* < 0$ не имеет экономического смысла, $Q_2^* = 15$ — оптимальный выпуск фирмы.

$$\pi = 15 \cdot 120 - \left(\frac{1}{3} \cdot 15^3 - 4 \cdot 15^2 + 15 \cdot 15\right) - 120 = 1230.$$

Ответ: $\pi = 1230$.

11. $\pi = TR - TC = Q(P - ATC) \Rightarrow \frac{\pi}{Q} = P - AC \Rightarrow P - AC = -14.$

По условию задачи фирма находится в точке оптимума $\Rightarrow AC(Q^*) = P + 14$.

Для совершенно конкурентной фирмы $P = MR$ при любом значении Q. По условию задачи предельная выручка от продажи последней единицы оказалась равной 12 р., следовательно, рыночная цена равна 12 р. Объем выпуска фирмы $Q = \frac{TR}{P} = \frac{660}{12} = 55$.

$$AC(Q = 55) = P + 14 = 12 + 14 = 26 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow TC(Q = 55) = AC \cdot Q = 26 \cdot 55 = 1430.$$

Ответ: $TC = 1430$.

12. Равновесие совершенно конкурентной отрасли в долгосрочном периоде достигается при $P = \min AC$.

$$AC = \frac{TC}{Q} = q^2 - aq + 384 \Rightarrow \min AC: AC'_{(Q)} = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AC'_{(Q)} = 2q - a = 0 \Rightarrow q = 0{,}5a \Rightarrow \min AC = 384 - 0{,}25a^2 = P_{\text{рын.}}$$

Таким образом, одна фирма, действующая на данном рынке, выпускает $q = 0{,}5a$; следовательно, 130 фирм будут выпускать в 130 раз больше, т. е. рыночный объем $Q = 130q = 130\,(0{,}5a) \Rightarrow 130q = 65a$. Значение рыночной цены: $P_{\text{рын.}} = 384 - 0{,}25a^2$.

Подставим данные значения в уравнение кривой рыночного спроса:

$$65a = 3000 - 11\,(384 - 0{,}25a^2).$$

Корни данного уравнения $a_1 < 0$ и $a_2 = 36$. Отрицательный корень отбрасываем, так как при $a_1 < 0$ выпуск 130 фирм принимает отрицательное значение ($130q = 65a$), что не имеет экономического смысла $\Rightarrow a = 36$.

Ответ: $a = 36$.

13. $\pi = TR - TC = P \cdot Q - 3Q^2 - 5Q - 5$.

Для совершенно конкурентной фирмы выполняется тождество $P_{\text{рын.}} = MR$, условие максимизации прибыли $MR = MC$, следовательно, $P = MC$.

$MC = TC'_{(Q)} = 6Q + 5$, следовательно, в функции прибыли можно заменить P на $(6Q + 5) \Rightarrow$

$$\pi = (6Q + 5)\,Q - 3Q^2 - 5Q - 5 = 70 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow Q = 5 \Rightarrow P = MC = 6Q + 5 = 6 \cdot 5 + 5 = 35.$$

Ответ: $P = 35$.

14. $\pi_{\max} = TR - TC = PQ^* - VC - FC = PQ^* - AVC_{Q^*}\,Q^* - FC$.

Оптимальный выпуск совершенно конкурентной фирмы определяется условием

$MR = P = MC \Rightarrow Q^* = 16$; $P = 20$, $Q^* = 16 \Rightarrow TR = 20 \cdot 16 = 320$; при $Q^* = 16$ значение AVC_{Q^*} составляет $10 \Rightarrow$

$$VC_{Q^*} = AVC_{Q^*}\,Q^* = 16 \cdot 10 = 160.$$

Чтобы рассчитать оптимальное значение прибыли, необходимо также определить значение постоянных издержек фирмы: $FC = AFC \cdot Q = (AC - AVC)\,Q$. На графике значение AFC можно определить при $Q = 20$:

$$AC_{(Q=20)} = 20,\ AVC_{(Q=20)} = 18 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow AFC_{(Q=20)} = 20 - 18 = 2 \Rightarrow FC = 20 \cdot 2 = 40.$$

По определению, постоянные издержки не зависят от объема выпуска, следовательно, $\pi_{\max} = 20 \cdot 16 - 10 \cdot 16 - 40 = 120$.

Ответ: $\pi_{\max} = 120$.

15. В краткосрочном периоде совершенно конкурентная фирма покидает отрасль при условии, что рыночная цена $P_{\text{рын.}} < AVC_{\min}$. Как следует из условия, $40 < AVC_{\min} \leqslant 60$.

Рассчитаем минимальное значение AVC.

$$AVC = \frac{VC}{Q},\ VC = TC - FC,\ FC = TC_{(Q=0)} = 1000;$$
$$VC = Q^3 - XQ^2 + 100Q \Rightarrow AVC = Q^2 - XQ + 100.$$
$$AVC_{\min}:\ AVC'_{(Q)} = 0;\ AVC'_{(Q)} = 2Q - X = 0 \Rightarrow Q = 0{,}5X \Rightarrow$$
$$\Rightarrow AVC_{\min} = 100 - 0{,}25X^2 \Rightarrow 40 < 100 - 0{,}25\,X^2 \leqslant 60 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 12{,}65 \leqslant X < 15{,}49.$$

Ответ: $12{,}65 < X < 15{,}49$.

16. Кривая предложения одной совершенно конкурентной фирмы в краткосрочном периоде совпадает с возрастающей ветвью кривой MC, расположенной выше минимума AVC. Поэтому уравнение функции предложения данной фирмы находим из условия $MC = P$, а для нахождения области определения рассчитываем точку минимума AVC.

$$MC = VC'_{(Q)};\ VC = AVC \cdot Q = Q^3 - 20Q^2 + 140Q;$$
$$\min AVC:\ AVC'_{(Q)} = 0;\ AVC'_{(Q)} = 2Q - 20 = 0;$$
$$Q = 10;\ \min AVC(Q = 10) = 40;$$

$$MC = 3Q^2 - 40Q + 140;$$
$$P_s = 3Q^2 - 40Q + 140 \text{ при } Q \geqslant 10,\ P \geqslant 40);$$
$$E_p^s = \frac{1}{P'_Q}\,\frac{P}{Q} = \frac{1}{6Q - 40}\,\frac{P}{Q}.$$

a) При $P = 47$, определяем величину предложения фирмы: $47 = 3Q^2 - 40Q + 140 \Rightarrow Q_{s1} = 3$, $Q_{s2} = \frac{31}{3}$. Кривая предложения — парабола $\Rightarrow$ оптимальным выпуском является $Q_{s2} = \frac{31}{3}$, соответствующий восходящему участку параболы. Таким образом,

$$E_p^s = \frac{1}{6 \cdot \frac{31}{3} - 40} \cdot \frac{47}{\frac{31}{3}} = 0{,}207.$$

b) При $P = 35$ фирма не работает на рынке (кривая предложения фирмы определена при $P \geqslant 40$), следовательно, значение эластичности рассчитать невозможно.

Ответы: a) $E_p^s = 0{,}207$; b) не существует, поскольку кривая предложения начинается с уровня цены $P = 40$.

17. a) $MC_A = TC'_{(Q_A)} = 4 + 0{,}2Q_A$. Для любого $Q \geqslant 0$, $MC_A \geqslant AVC_A$, следовательно, кривая предложения одной фирмы типа A:

$P_s = 4 + 0{,}2\,Q_A$ при $Q_A \geqslant 0$, или $Q_A^s = -20 + 5P$ при $P \geqslant 4$.

$MC_B = TC'_{(Q_B)} = 4 + 0{,}5Q_B \Rightarrow$ кривая предложения одной фирмы типа B:

$P_s = 4 + 0{,}5\,Q_B$ при $Q_B \geqslant 0$, или $Q_B^s = -8 + 2P$ при $P \geqslant 4$.

Для фирм типа A суммарный объем при каждом уровне цены увеличивается соответственно в 200 раз:

$$Q_{SA} = 200\,Q_A^s = -4000 + 1000P;$$

для фирм типа B:

$$Q_{SB} = 100\,Q_B^s = -800 + 200P.$$

Так как область допустимых значений у фирм по уровню P одинаковая, то суммарная кривая предложения на рынке:

$$Q_s = Q_{SA} + Q_{SB} = -4800 + 1200P \text{ при } P \geqslant 4.$$

b) Равновесие на рынке находим из условия $Q_d = Q_s$:

$$2200 - 200P = -4800 + 1200P \Rightarrow P_E = 5;\ Q_E = 1200.$$

c) $Q_A^s = -20 + 5P = 5$; $Q_B^s = -8 + 2P = 2$.

Ответы: a) $Q_s = -4800 + 1200P$ при $P \geqslant 4$; b) $P_E = 5$, $Q_E = 1200$; c) $Q_A = 5$, $Q_B = 2$.

18. Предложение одной совершенно конкурентной фирмы совпадает с восходящей ветвью кривой MC, расположенной выше min AVC.

$MC_i = (TC_i)'_{(Q)} = X + 4Q_i$. При любом положительном Q_i:

$MC_i \geqslant AVC_i$, следовательно, $P_{si} = X + 4Q_i \Rightarrow Q_{si} = -0{,}25X + 0{,}25P$.

Для получения рыночной кривой предложения суммируем объемы предложения отдельных фирм при каждом возможном уровне цены $\Rightarrow Q_s = NQ_{si} = N(-0{,}25X + 0{,}25P)$, где N — число фирм в отрасли. По условию задачи

$$Q_s = -60 + 15P \Rightarrow N(-0{,}25X + 0{,}25P) = -60 + 15P \Rightarrow$$
$$0{,}25P \cdot N = 15P,\ -0{,}25X \cdot N = -60 \Rightarrow N = 60,\ X = 4;$$
$$Q_d = Q_s \Rightarrow 400 - 10P = -60 + 15P \Rightarrow P_E = 18{,}4;\ Q_E = 216.$$

Найдем выпуск одной фирмы $P = MR = MC_i$:

$Q_{si} = -0{,}25X + 0{,}25P = -1 + 0{,}25P \Rightarrow$ при $P = 18{,}4$, $Q_i = -1 + 4{,}6 = 3{,}6$.

$\pi_i = PQ_i - TC(Q_i) = 18{,}4 \cdot 3{,}6 - (10 + 4 \cdot 3{,}6 + 2 \cdot 3{,}6^2) = 15{,}92$.

Ответ: $X = 4$; $Q_i = 3{,}6$; $\pi_i = 15{,}92$; $N = 60$.

19. a) $MC_i = (TC_i)'_{(Q)} = (AC_i \cdot Q_i)'_Q = (0{,}1Q_i^2 + Q_i + 20)'_Q =$
$= 0{,}2Q_i + 1 \Rightarrow Q_{si} = -5 + 5P.$

$$Q_s = \Sigma Q_{si} = 100Q_i = -500 + 500P.$$

b) $Q_d = Q_s \Rightarrow 7000 - 100P = -500 + 500P \Rightarrow P_E = 12{,}5;\ Q_E = 5750.$

c) $$Q_i = \frac{Q_E}{100} = 57{,}5,\ \pi_i = Q_i(P - AC(Q_i)) =$$

$$= 57{,}5 \cdot \left(12{,}5 - \left(0{,}1 \cdot 57{,}5 + 1 + \frac{20}{57{,}5}\right)\right) = 310{,}625.$$

Ответы: a) $Q_s = -500 + 500P$; b) $P_E = 12{,}5$; $Q_E = 5750$; c) $Q_i = 57{,}5$ и $\pi_i = 310{,}625$.

20. $Q = 2P \Rightarrow P_s = 0{,}5Q$. Поскольку кривая предложения конкурентной фирмы совпадает с восходящим участком кривой, то уравнение кривой предельных издержек имеет вид: $MC = 0{,}5Q$.

$TC(Q) = \int MC(Q)dQ = 0{,}25Q^2$, $FC = 0$, так как в условии задачи рассматривается долгосрочный период.

$AC = \dfrac{TC}{Q} = 0{,}25Q$. Полученная кривая AC является возрастающей функцией, а при постоянном эффекте масштаба AC является константой, поэтому данное утверждение верно.

Ответ: утверждение верно, так как при данной кривой предложения средние издержки фирмы возрастают с ростом выпуска, а при постоянном эффекте масштаба должны быть постоянной величиной.

21. $\pi = TR_{(Q)} - TC_{(Q)} = PQ - (150 - 18Q + Q^2) = 250.$

В точке оптимума для совершенно конкурентной фирмы выполняется $MR = P = MC$.

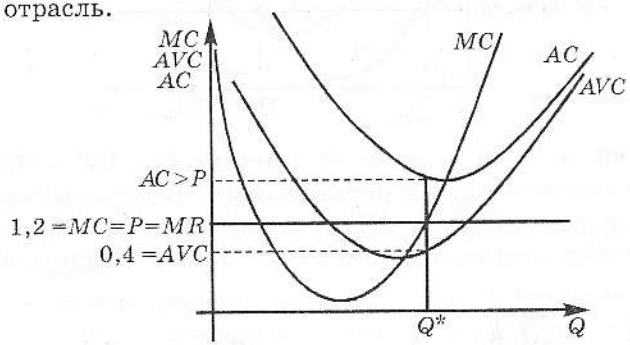
$$MC = TC'_{(Q)} = 2Q - 18 \Rightarrow \pi = Q(2Q - 18) - 150 + 18Q - Q^2 =$$
$$= 250 \Rightarrow Q = 20,$$
$$P = 2Q - 18 = 22.$$

Ответ: $P = 22$, $Q = 20$.

22. a) Из условия $MR = MC$, а также из условия, что в рассматриваемой точке значение $AVC < MC$ (т. е. фирма работает на возрастающем участке кривой MC), можно сделать вывод, что совершенно конкурентная фирма производит оптимальный объем выпуска.

$$\pi = TR - TC = TR - VC - FC = 2400 - VC - 4000 < 0,$$

следовательно, в долгосрочном периоде фирма при таких условиях покинет отрасль.

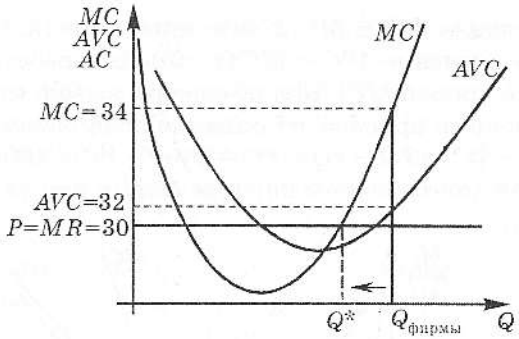


Для вывода о поведении фирмы в краткосрочном периоде сравним значение цены и средних переменных издержек. Так как для совершенно конкурентной фирмы выполнятся равенство $P = MR$, то $P > AVC$ ($P = 1{,}2$; $AVC = 0{,}4$), следовательно в краткосрочном периоде фирма останется в отрасли.

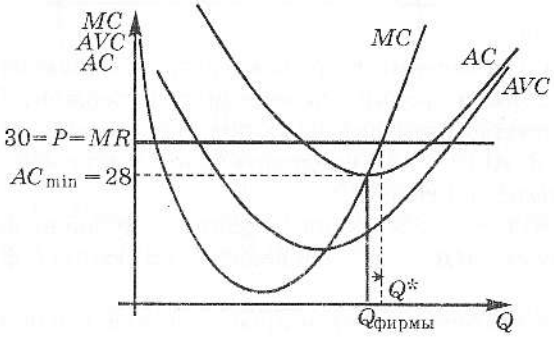
b) $P = 30$, $AVC = 32$, $MC = 34$. В данном случае не выполняется условие оптимума: $MR = MC$, следовательно, выпуск фирмы — не оптимальный.

Для того, чтобы ответить на вопрос — оставаться фирме в отрасли или уходить, необходимо сравнивать или значение выручки в точке оптимума со значением переменных издержек, или же размер убытков со значением постоянных издержек, или же значение рыночной цены со значением AC (для принятия решения о поведении фирмы в долгосрочном периоде) или AVC (в краткосрочном периоде, соответственно). Все вышеуказанные сравнения необходимо

проводить при условии, что фирма выпускает оптимальный объем продукции. Соответственно в данном случае для принятия решения уходить фирме или оставаться информации недостаточно. Однако, так как из графика видно, что фирма находится на возрастающем участке MC ($MC > AVC$), то в случае, если фирма останется на рынке, необходимо сократить объем выпуска (до оптимального значения, при котором $MR = P = MC$).



c) $P = 30$, $AC = AC_{\min} = 28$. Вследствие $P = MR \neq MC$ данный объем выпуска не является оптимальным. В точке минимума AC выполняется условие $MC = AC_{\min}$, следовательно, для того, чтобы перейти в точку оптимума фирме необходимо увеличить объем выпуска.



Так как $P > AC_{\min}$, то фирме надо оставаться в отрасли и в краткосрочном и в долгосрочном периоде.

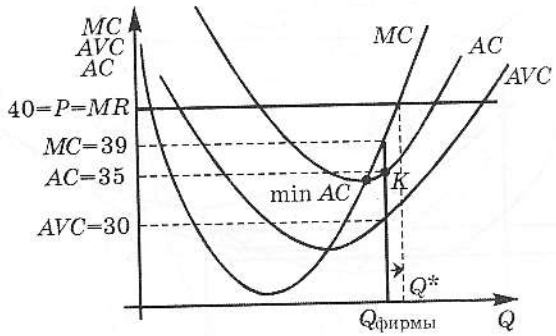
d) $TR = 800$, $FC = 100$, $AC = 35$, $AVC = 30$, $MC = 39 \Rightarrow$

$$AFC = AC - AVC = 35 - 30 = 5 \Rightarrow$$

$$Q = \frac{FC}{AFC} = \frac{100}{5} = 20,\ P = \frac{TR}{Q} = \frac{800}{20} = 40.$$

$P = MR \neq MC \Rightarrow$ объем выпуска фирмы — не оптимальный.
$MC > AVC \Rightarrow$ фирма работает на восходящем участке кривой MC.
$P = MR > MC \Rightarrow$ для получения максимальной прибыли фирме необходимо увеличить объем выпуска.

Поскольку даже при неоптимальном объеме выпуска $P > AC$, то фирма уже получает положительную прибыль, и, следовательно, останется в отрасли и в краткосрочном и в долгосрочном периоде.

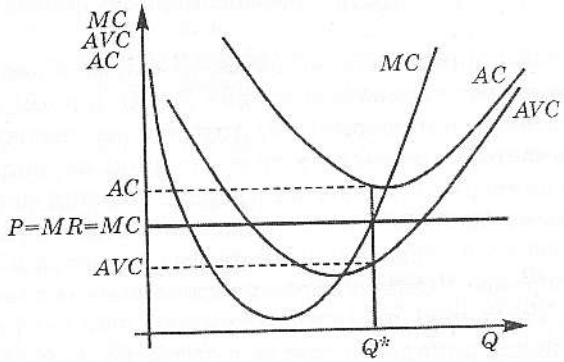


e) $TR = 1000$, $TC = 2400$, $MR = MC > AVC$.

$MR = MC > AVC \Rightarrow$ фирма находится на восходящем участке MC в точке оптимума.

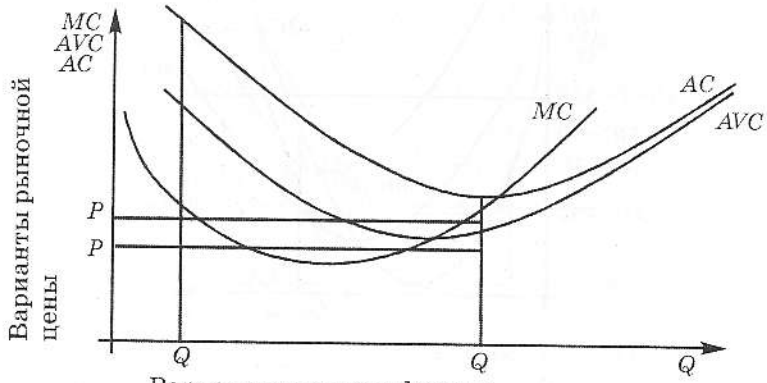
$TR < TC \Rightarrow$ в долгосрочном периоде фирма покидает отрасль.

$P = MR > AVC \Rightarrow$ в краткосрочном периоде фирма остается в отрасли.



f) $P = 30$, $AC = 34$, $MC = 32$.

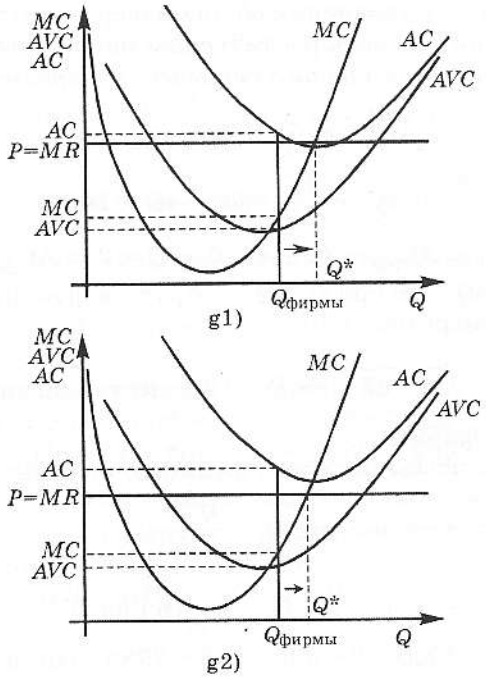
$P = MR \neq MC \Rightarrow$ объем выпуска фирмы — не оптимальный. Поскольку $AC > MC$, что может иметь место и на нисходящем и на восходящем участке MC, то из приведенной информации нельзя определить, необходимо ли фирме увеличивать или уменьшать объем выпуска. Также недостаточно информации для сравнения уровня цены и AC_{min}, AVC_{min}, поэтому невозможно определить, останется фирма в отрасли в краткосрочном и долгосрочном периодах или нет.



Варианты выпуска фирмы при заданных условиях

g) $AC > MR > MC > AVC$. $MR \neq MC \Rightarrow$ объем выпуска фирмы — не оптимальный. $MR > MC \Rightarrow$ для получения максимальной прибыли необходимо увеличивать объем выпуска. Поскольку в данной точке $P = MR > AVC$, то в краткосрочном периоде фирма остается в отрасли.

Для того, чтобы определить, остается ли фирма в долгосрочном периоде, необходимо сравнивать значения P и AC в точке оптимума. Для этого недостаточно информации, поэтому невозможно определить, останется фирма в отрасли в долгосрочном периоде или нет. На графике g1) видно, что указанные в задаче условия могут выполняться, когда цена выше минимального значения AC (см. график g1)), соответственно в этой ситуации фирма остается в отрасли в долгосрочном периоде. Однако сформулированные условия выполняются и тогда, когда цена ниже минимума AC, как на графике g2). В этом случае фирма покидает отрасль в долгосрочном периоде.



Ответ:

	Краткосрочный период	Долгосрочный период
a)	Выпуск оставить неизменным. Фирма остается в отрасли.	Фирма покидает отрасль.
b)	Недостаточно информации, чтобы определить, остается фирма в отрасли или нет. Если остается, то выпуск необходимо уменьшить.	Недостаточно информации, чтобы определить остается фирма в отрасли или нет.
c)	Выпуск увеличить. Фирма остается в отрасли.	Фирма остается в отрасли.
d)	Выпуск увеличить. Фирма остается в отрасли.	Фирма остается в отрасли.
e)	Выпуск оставить неизменным. Фирма остается в отрасли.	Фирма покидает отрасль.
f)	Недостаточно информации, чтобы определить остается фирма в отрасли или нет, а также стоит ли ей изменять объем выпуска.	Недостаточно информации, чтобы определить остается фирма в отрасли или нет.
g)	Выпуск увеличить. Фирма остается в отрасли.	Недостаточно информации, чтобы определить остается фирма в отрасли или нет.

23. Поскольку в уравнении общих издержек отсутствуют постоянные издержки, отрасль рассматривается в долгосрочном периоде. В состоянии долгосрочного равновесия выполняется: $P = MR = MC = AC_{\min}$.

$$MC = TC'_{(Q)} = 3Q^2 - 8Q + 16;$$

$$AC = \frac{TC}{Q} = Q^2 - 4Q + 16;$$

$AC_{\min}$: $AC'_{(Q)} = 0 \Rightarrow AC'_{(Q)} = 2Q - 4 = 0 \Rightarrow Q = 2 \Rightarrow AC_{\min} = 12 \Rightarrow P = 12$.

$P_{si} = 3Q^2 - 8Q + 16$ при $Q_i \geqslant 2$ — обратная функция предложения отдельной фирмы,

$Q_{si} = \frac{4}{3} + \frac{1}{3}\sqrt{3P-32}$ при $P \geqslant 12$ — прямая функция предложения отдельной фирмы.

$Q = N \cdot Q_i \Rightarrow$ чтобы получить функцию рыночного предложения необходимо провести замену: $Q_i = \frac{Q}{N}$:

$$P^s_{\text{рын.}} = 3\left(\frac{Q}{N}\right)^2 - 8\left(\frac{Q}{N}\right) + 16 \text{ при } Q \geqslant 2 \cdot N.$$

$P = 12 \Rightarrow Q^D = 3000 - P = 3000 - 12 = 2988$. Одна фирма выпускает 2 единицы продукции, следовательно, количество фирм в отрасли:

$$N = \frac{Q}{Q_i} = \frac{2988}{2} = 1494.$$

Таким образом, обратная функция рыночного предложения: $P^s_{\text{рын.}} = 3\frac{Q^2}{1494^2} - 8\frac{Q}{1494} + 16$ при $Q \geqslant 2 \cdot 1494$. Прямая функция — $Q^s = 1992 + 498\sqrt{3P-32}$ при $P \geqslant 12$.

Ответ: $Q^s = 1992 + 498\sqrt{3P-32}$ при $P \geqslant 12$;

$P^s = \frac{3}{1494^2}Q^2 - \frac{8}{1494}Q + 16$ при $Q \geqslant 2988$;

$N = 1494$; $P_E = 12$; $Q_E = 2988$.

24. По условию задачи $TC_{(Q=0)} = 0$, следовательно, $FC = 0$, т. е. фирма работает в условиях долгосрочного равновесия $\Rightarrow$

$$P = MR = MC = AC_{\min}.$$

$$MC = TC'_{(Q)} = 2Q;\ AC = \frac{TC}{Q} = Q + \frac{1}{Q};$$

$$AC_{\min}: AC'_{(Q)} = 0 \Rightarrow AC'_{(Q)} = 1 - \frac{1}{Q^2} = 0 \Rightarrow Q = 1 \Rightarrow AC_{\min} = 2 \Rightarrow P_E = 2.$$

$$Q_E = 2054 - P = 2054 - 2 = 2052 \Rightarrow N = \frac{Q}{Q_i} = \frac{2052}{1} = 2052.$$

$P_{si} = 2Q$ при $Q_i \geqslant 1$ — обратная функция предложения отдельной фирмы,

$Q_{si} = 0{,}5P$ при $P \geqslant 2$ — прямая функция предложения отдельной фирмы.

Функция рыночного предложения:

$$Q^S = NQ_{si} \Rightarrow Q^S = 2052 \cdot 0{,}5P = 1026P.$$

Ответ: $Q^S = 1026P$; $N = 2052$; $P_E = 2$; $Q_E = 2052$; $P_{\min} = P_E = 2$.

25. $P = 90 \Rightarrow Q_E = 9000 - 60P = 9000 - 60 \cdot 90 = 3600$.

Оптимальный объем выпуска фирмы, действующей на рынке совершенной конкуренции, определяется из условия максимизации прибыли: $P = MR = MC$.

$$MC = TC'_{(q)} = q + 40.$$

$$90 = q + 40 \Rightarrow q = 50 \Rightarrow N = \frac{Q_E}{q} = \frac{3600}{50} = 72.$$

Ответ: $N = 72$.

26. На основе представленной информации для каждого объема выпуска рассчитаем значения FC, VC, AVC, AC, MC и отразим их в следующей таблице:

Q, шт.	TC, р.	$FC = TC_{(Q=0)} = \text{const}$	$VC = TC - FC$	$AVC = \frac{VC}{Q}$	$AC = \frac{TC}{Q}$	$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q}$	Для пункта с) $\frac{60}{Q} + AC$	Для пункта е) $AC - \frac{3{,}2}{Q}$
0	4	4	0	–				
1	8	4	4	4	8	4	68	4,8
2	14	4	10	5	7	6	37	5,4
3	16	4	12	4	5,(3)	2	25,(3)	4,2(6)
4	20	4	16	4	5	4	20	4,2
5	26	4	22	5,2	5,2	6	17,2	4,56

a) В условиях совершенной конкуренции в точке оптимума фирмы $P = MR = MC$. Сопоставления $P = 5$ со значениями MC в таблице показывают, что ни при одном значении выпуска не выполняется данное равенство. Поэтому, так как функции заданы дискретно, необходимо определить значение прибыли в двух наиболее «подозрительных» на оптимум точках, а именно при $Q = 3$ и $Q = 4$.

$\pi = TR - TC \Rightarrow \pi_{(Q=4)} = 5 \cdot 4 - 20 = 0$, $\pi_{(Q=5)} = 5 \cdot 5 - 26 = -1 \Rightarrow$ $\Rightarrow$ оптимальный объем выпуска $Q = 4$.

b) Фирма прекращает производство, если ее убытки превышают FC, или же $P < AVC$. Минимальное значение $AVC = 4$, следовательно, фирма прекращает производство при $P < 4$.

c) $\pi = TR - TC > 60 \Rightarrow Q(P - AC) > 60 \Rightarrow P > \frac{60}{Q} + AC$. Результаты расчетов величины $\frac{60}{Q} + AC$ для каждого Q приведены в восьмом столбце приведенной выше таблицы. Теперь определяем минимально возможный уровень цены, при котором выполняется данное соотношение, это $P > 17{,}2$.

d) Так как в экономической теории рассматривается рациональное поведение фирмы, то максимально возможный размер убытка, который может получать фирма, определяется величиной постоянных издержек и равен 4 (значение FC). Если в краткосрочном периоде убытки будут превышать FC, фирме рациональнее покинуть отрасль.

e) $\pi = -3{,}2 = Q(P - AC) \Rightarrow P = AC - \frac{3{,}2}{Q}$. Результаты расчетов величины $AC - \frac{3{,}2}{Q}$, приведенные в последнем столбце таблицы, показывают, что $\pi = -3{,}2$ выполняется при $P = 4{,}2$.

Ответы: a) $Q = 4$; b) $P < 4$; c) $P > 17{,}2$; d) невозможно, так как $FC = 4$; e) $P = 4{,}2$.

27. Размер убытков фирмы равен значению постоянных издержек ($FC = TC_{(Q=0)} = 168$). При этих условиях рыночная цена равна минимальному значению AVC (если бы цена опустилась ниже, фирме было бы выгоднее покинуть отрасль). Рассчитаем $AVC_{\min}$.

$$VC = TC - FC = q^3 - 10q^2 + 90q \Rightarrow AVC = \frac{VC}{q} = q^2 - 10q + 90.$$

$$AVC_{\min}:\ AVC'_{(q)} = 0 \Rightarrow AVC'_{(q)} = 2q - 10 = 0 \Rightarrow q = 5 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow AVC_{\min} = 65 \Rightarrow P_E = 65.$$

$Q_E = 2000 - 2P_E = 2000 - 2 \cdot 65 = 1870 \Rightarrow$ число фирм в отрасли $N = \frac{Q_E}{q} = \frac{1870}{5} = 374$.

Ответ: $N = 374$.

28. $MC_i = (TC_i)'_{(q)} = 5 + 25q$. При любом положительном значении q: $MC > AVC$, следовательно:

$P_{si} = 5 + 25q$ при $P \geqslant 5$, $q_{si} = -0{,}2 + 0{,}04P$ при $q \geqslant 0$. Функция рыночного предложения:

$$Q^S = Nq_{si} = 100\,(-0{,}2 + 0{,}04P) = -20 + 4P \text{ при } P \geqslant 5 \text{ — прямая,}$$
$$P^S = 5 + 0{,}25Q \text{ при } Q \geqslant 0 \text{ — обратная.}$$
$$P_d = 20 - 0{,}5Q,\ Q_d = 40 - 2P \text{ (ОДЗ: } P \leqslant 20;\ Q \geqslant 0).$$

По условию задачи величина избытка после установления государством минимальной цены P_g составляет 90 единиц товара, т. е. $Q_s - Q_d = 90 \Rightarrow (4P - 20) - (40 - 2P) = 90 \Rightarrow P = 25$, что противоречит ОДЗ, так как при цене выше 20 покупатели вообще не покупают товар. Следовательно, величина избытка определяется только объемом предложения. Поэтому необходимо определить, при каком значении P производители предлагают 90 ед. продукции:

$$-20 + 4P = 90 \Rightarrow P = 27{,}5.$$

Таким образом, значение минимальной цены (P_g), которую установило государство и при которой возник избыток в 90 ед. товара, составляет $P_g = 27{,}5$.

b) При $P = 27{,}5$ покупатели готовы приобрести 0 ед. продукции, производители соответственно предлагают 90 ед. продукции. Поскольку объем продаж на рынке всегда равен минимальному значению из объемов спроса и предложения, то рыночный объем продаж равен 0.

Определим ставку потоварного налога, при котором объем продаж на рынке равен 0. Покупатели готовы покупать товар, если рыночная цена ниже 20. Новый объем (после введения налога) определяется при пересечении новой кривой предложения и кривой спроса. При потоварном налоге кривая предложения сдвигается параллельно вверх по оси цен на величину потоварного налога. Таким образом, для того, чтобы новая точка пересечения кривой рыночного спроса и рыночного предложения была при $Q = 0$, ставка налога должна быть на уровне ($20 - 5 = 15$), где 20 — цена, при которой покупатели покупают 0 единиц продукции; 5 — исходное значение цены, при котором производители готовы предлагать нулевой объем продукции.

Ответ: a) $P_g = 27{,}5$; b) $t \geqslant 15$.

29. Рассчитаем отраслевой выпуск и предельные издержки каждого предприятия и дополним исходную таблицу:

Q_i, шт.	Q_s	TC_i, ден. ед.	MC_i
0	0	8	0
1	1000	10	2
2	2000	14	4
3	3000	20	6
4	4000	28	8
5	5000	38	10

a) Фирма производит продукцию пока $MR > MC$.

Предположим, что на рынке сложилась цена на уровне 9 р./ед. Потребители будут готовы купить 1000 ед. продукции, производители готовы будут предложить 4000 ед. Соответственно возникает избыток продукции, что приводит к снижению рыночной цены. При $P = 5$ объем спроса равен 2000, объем предложения также равен 2000 (производители готовы предложить 2000 ед. товара по цене НЕ НИЖЕ 4 р./ед., соответственно они готовы предлагать данный объем по цене 5 р./ед.).

b) На рынке продается 2000 ед. продукции, соответственно одно предприятие выпускает $\frac{Q_E}{N} = \frac{2000}{1000} = 2$ ед. продукции.

c) Для ответа на этот вопрос необходимо определить величину прибыли предприятий.

$\pi_i = TR - TC - P_E Q_i - TC_i = 5 \cdot 2 - 14 = -4$, т. е. предприятия получают убытки. Следовательно, в долгосрочном периоде фирмы будут покидать отрасль.

Ответы: a) $P_E = 5$; b) $Q_i = 2$; c) предприятия покидают отрасль.

30. Из уравнения TC следует, что $FC = TC_{(Q=0)} = 0 \Rightarrow$ рынок рассматривается в долгосрочном периоде. Равновесие совершенно конкурентной отрасли в долгосрочном периоде устанавливается при $P = \min AC$.

$$AC = \frac{TC}{Q} = Q^2 - 4Q + 8.$$

$$AC_{\min}: AC'_{(Q)} = 0 \Rightarrow AC'_{(Q)} = 2Q - 4 = 0 \Rightarrow Q = 2 \Rightarrow AC_{\min} = 4 \Rightarrow P_E = 4.$$

Подставим значение рыночной цены в уравнение рыночного спроса и определим объем продаж: $Q_E = 2000 - 100 \cdot 4 = 1600$.

Поскольку одна фирма выпускает соответственно $Q_i = 2$, то число фирм в отрасли $N = \frac{Q_E}{Q_i} = \frac{1600}{2} = 800$.

Ответ: $P_E = 4$; $Q_E = 1600$; $N = 800$.

31. Условие максимизации прибыли: $MR = MC$. Для одной совершенно конкурентной фирмы выполняется тождество $P = MR$, следовательно, для нее в точке оптимума $P = MC$.

$$VC = AVC \cdot Q = 2Q + 2Q^2 \Rightarrow MC = VC'_{(Q)} = 2 + 4Q;$$

$$P = MC \Rightarrow 10 = 2 + 4Q \Rightarrow Q = 2;$$

$$\pi = TR - TC = PQ - VC - FC = 10 \cdot 2 - 2 \cdot 2 - 2 \cdot 2^2 - FC = 0 \Rightarrow FC = 8.$$

Ответ: $FC = 8$.

Монополия и монополистическая конкуренция

32. *Ответ.* Кривая спроса смещается влево вниз, так как в долгосрочном периоде спрос на продукцию монополистически конкурентной фирмы падает вследствие входа в отрасль новых фирм.

33. $MR_A = (TR_A)'_Q = 5 - 10Q \Rightarrow$ предельная выручка фирмы A не является постоянной $\Rightarrow$ фирма A обладает рыночной властью, следовательно, она не является совершенно конкурентной.

$MR_B = (TR_B)'_Q = 5 \Rightarrow$ предельная выручка фирмы является константой при любом Q, следовательно, фирма B не обладает рыночной властью, т. е. является совершенно конкурентной фирмой.

Ответ: фирма B — совершенно конкурентная, фирма A — не совершенно конкурентная.

34. a) Рассчитаем предельную выручку данной фирмы: $MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q}$:

Q	TR	MR	VC	MC	$TR - VC$
10	1900		800		1100
11	1980	80	820	20	1160
12	2040	60	850	30	1190
13	2080	40	890	40	1190
14	2100	20	950	60	1150
15	2085	−15	1050	100	1035

Так как $MR \neq \text{const}$, то данная фирма не является совершенно конкурентной.

b) Рассчитаем значение величины ($TR - VC$). Максимум данной величины достигается при том же значении объема выпуска, что и максимум прибыли. При $Q = 12$ и $Q = 13$ прибыль окажется одинаковой, следовательно, они одинаково оптимальны с точки зрения фирмы.

Цену находим из:

$$TR = PQ,\ P(13) = \frac{TR}{Q} = \frac{2080}{13} = 160,\ P(12) = \frac{TR}{Q} = \frac{2040}{12} = 170.$$

Напоминаем, что использование предельных величин (MR и MC) для поиска оптимального объема выпуска при табличной форме задания функций может приводить к ошибкам. Например, в данном случае приводит к потере одного из решений ($Q = 12$, $P = 170$).

Ответы: a) несовершенная конкуренция; b) $Q = 13$, $P = 160$ (или $Q = 12$, $P = 170$).

35. a) Рассчитаем предельную выручку данной фирмы: $MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q}$:

P (р.)	15	13	10	9	8	7	6	5
Q_d (шт.)	0	1	2	3	4	5	6	7
$TR = PQ$	0	13	20	27	32	35	36	35
$MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q}$		13	7	7	5	3	1	−1
VC		6	12	18	24	30	36	42
$TR - VC$		7	8	9	8	5	0	−7

$MR \neq \text{const}$, следовательно, данная фирма не является совершенно конкурентной.

b) Как видно из решения, максимум значения ($TR - VC$), а следовательно, и прибыли достигается при $Q = 3$.

c) Если $AC = \text{const} = 4$, то $TC = AC \cdot Q = 4Q$.

Аналогично b) максимум значения ($TR - TC$) достигается при $Q = 4$.

$$Q = 4 \Rightarrow P = 8 \Rightarrow TR = PQ = 8 \cdot 4 = 32;$$
$$TC = AC \cdot Q = 4 \cdot 4 = 16;$$
$$\pi = TR - TC = 31 - 16 = 16.$$
$$L = \frac{P - MC}{P} = \frac{8-4}{8} = \frac{1}{2}.$$

d) У фирмы, работающей в условиях несовершенной конкуренции, кривая предложения отсутствует.

Ответ: a) несовершенная конкуренция; b) $Q = 3$; c) $Q = 4$, $\pi_{\max} = 16$, $L = 0{,}5$; d) фирма не имеет кривой предложения.

36. $P_d = a - bQ \Rightarrow TR = PQ = aQ - bQ^2 \Rightarrow MR = TR'_Q = a - 2bQ$.

Условие максимизации прибыли $MR = MC$. Если $MC = \text{const} = c$, то

$$c = a - 2bQ \Rightarrow Q = \frac{a-c}{2b} \Rightarrow P_d = a - bQ = a - b\frac{a-c}{2b} = \frac{a+c}{2}.$$

При введении потоварного налога t р./ед. $MC_t = c + t$,

$$MR = MC_t \Rightarrow a - 2bQ = c + t \Rightarrow Q_t = \frac{a-c-t}{2b} \Rightarrow P_{dt} = \frac{a+c+t}{2} = P_d + \frac{t}{2}.$$

Субсидия учитывается аналогично, но со знаком «−».

Ответ: половину ставки налога (половину ставки субсидии).

37. a)
$$MC = TC'_{(Q)} = 20Q,\ TR = PQ = 280Q - 4Q^2 \Rightarrow$$
$$MR = TR'_Q = 280 - 8Q;$$
$$MR = MC \Rightarrow 280 - 8Q = 20Q \Rightarrow Q_1 = 10;$$
$$(P_d)_1 = 280 - 4Q = 280 - 4 \cdot 10 = 240. \text{ В данном случае } P_d = P_s$$
$$\pi = TR - TC = 240 \cdot 10 - (10 \cdot 10^2 + 24) = 1376.$$

После введения потоварного налога $t = 56$ уравнение кривой предельных издержек получает вид:

$$MC_t = 20Q + 56,$$

а уравнение общих издержек —

$$TC_t = TC + tQ = 10Q^2 + 24 + 56Q.$$

Обозначим Q_t — выпуск после введения налога, $(P_d)_t$ — цена после введения налога, которую монополист устанавливает для потребителей, $(P_s)_t$ — цена после введения налога, которую получает монополист.

$$MR = MC_t \Rightarrow 280 - 8Q = 20Q + 56 \Rightarrow Q_t = 8 \Rightarrow (P_d)_t = 280 - 4Q =$$
$$= 280 - 4 \cdot 8 = 248. \text{ Тогда } (P_s)_t = (P_d)_t - t = 248 - 56 = 192.$$

Таким образом, для потребителей изменение цены составило $\Delta P_d = 248 - 240 = +8$, для монополиста — $\Delta P_s = 192 - 240 = -48$, выпуск изменился на $\Delta Q = Q_t - Q_1 = 8 - 10 = -2$.

Налоговые поступления в бюджет составят $Tx = tQ_t = 56 \cdot 8 = 448$.

Рассчитаем прибыль как

$$\pi_t = TR_t - TC_t = 248 \cdot 8 - (10 \cdot 8^2 + 24 + 56 \cdot 8) = 872 \Rightarrow$$
$$\Delta\pi = 872 - 1376 = -504.$$

b) Рассчитаем те же параметры в ситуациях, когда вместо потоварного налога введены: 1) НДС 25%; 2) адвалорный акциз 25%.

1) Вводится НДС со ставкой 25% $\Rightarrow t = 0{,}25 \Rightarrow P_d = (1 + t)\,P_s \Rightarrow$ $\Rightarrow P_d = 1{,}25P_s$.

$$P_d = 280 - 4Q \Rightarrow 1{,}25P_s = 280 - 4Q \Rightarrow P_s = 224 - 3{,}2Q;$$
$$MR_{\text{ндс}} = 224 - 6{,}4Q;$$
$$MR_{\text{ндс}} = MC \Rightarrow 224 - 6{,}4Q = 20Q \Rightarrow Q_{\text{ндс}} = 8{,}48 \Rightarrow$$
$$(P_s)_{\text{ндс}} = 224 - 3{,}2Q_{\text{ндс}} = 196{,}85;$$
$$(P_d)_{\text{ндс}} = 1{,}25(P_s)_{\text{ндс}} = 246{,}06.$$

Таким образом, изменение цены для потребителей составило $\Delta P_d = 246{,}06 - 240 = +6{,}06$; для монополиста — $\Delta P_s = 196{,}85 - 240 = -43{,}15$, выпуск изменился на $\Delta Q = 8{,}48 - 10 = -1{,}52$.

$$\pi_{\text{ндс}} = TR - TC = (P_s)_{\text{ндс}} \cdot Q_{\text{ндс}} - TC =$$
$$= 196{,}85 \cdot 8{,}48 - (10 \cdot 8{,}48^2 + 24) = 926{,}184 \approx 926{,}2;$$
$$\Delta\pi = 926{,}184 - 1376 = -449{,}8;$$
$$Tx = [(P_d)_{\text{ндс}} - (P_s)_{\text{ндс}}] \cdot Q = (246{,}06 - 196{,}85) \cdot 8{,}48 = 417{,}3.$$

2) Вводится адвалорный акциз 25% $\Rightarrow$

$$t = 0{,}25 \Rightarrow P_s = (1 - t)\,P_d = 0{,}75\,P_d,$$
$$P_s = 210 - 3Q,$$

далее аналогично предыдущему пункту.

Ответы: а) $\Delta P_d = +8$, $\Delta P_s = -48$, $\Delta Q = -2$, $\Delta\pi = -504$, $Tx = 448$; b): 1) $\Delta P_d = +6{,}06$, $\Delta P_s = -43{,}15$, $\Delta Q = -1{,}52$, $\Delta\pi = -449{,}8$, $Tx = 417{,}3$; 2) $\Delta P_d = +7{,}7$, $\Delta P_s = -54{,}23$, $\Delta Q = -1{,}923$, $\Delta\pi = -552$, $Tx = 500{,}155$.

38. В точке оптимума $MR = MC \Rightarrow 120 - 3Q = Q \Rightarrow Q = 30$;

$$TR = PQ,\ TR(Q) = \int MR(Q)dQ = 120Q - 1{,}5Q^2 \Rightarrow P = \frac{TR}{Q} =$$
$$= \frac{120Q - 1{,}5Q^2}{Q} = 120 - 1{,}5Q;$$
$$P = 120 - 1{,}5Q = 120 - 1{,}5 \cdot 30 = 75;$$
$$E_p^d = \frac{1}{P'_Q}\,\frac{P}{Q} = \frac{1}{-1{,}5}\,\frac{75}{30} = -\frac{75}{1{,}5 \cdot 30} = -1\frac{2}{3}.$$

Ответ: $E_p^d = -1\frac{2}{3}$.

39. $MC = TC'_{(Q)} = 3$;

$$Q_d = \frac{144}{P^2} \Rightarrow P_d = \sqrt{\frac{144}{Q}} = \frac{12}{\sqrt{Q}};\ TR = PQ = \frac{12Q}{\sqrt{Q}} = 12\sqrt{Q};$$

$$MR = TR'_Q = \frac{6}{\sqrt{Q}};\ MR = MC \Rightarrow \frac{6}{\sqrt{Q}} = 3 \Rightarrow Q = 4 \Rightarrow P = \frac{12}{\sqrt{4}} = 6.$$

Ответ: $P = 6$, $Q = 4$.

40. а) $TR = PQ = (50 - 0{,}5Q)\,Q = 50Q - 0{,}5Q^2 \Rightarrow MR = TR'_Q = 50 - Q$. Условие оптимального выпуска $MR = MC \Rightarrow 50 - Q = 20 \Rightarrow Q = 30$;

$$P = 50 - 0{,}5Q = 50 - 0{,}5 \cdot 30 = 35;$$
$$E_p^d = \frac{1}{P'_Q}\,\frac{P}{Q} = \frac{1}{-0{,}5}\,\frac{35}{30} = -2\frac{1}{3}.$$

b) $MC = AC = 30$; $MR = MC \Rightarrow 50 - Q = 30 \Rightarrow Q = 20 \Rightarrow$
$\Rightarrow P = 50 - 0{,}5Q = 50 - 0{,}5 \cdot 20 = 40$;

$$E_p^d = \frac{1}{P'_Q}\,\frac{P}{Q} = \frac{1}{-0{,}5}\,\frac{40}{20} = -4.$$

Ответы: а) $P = 35$, $E_p^d = -2\frac{1}{3}$; b) $P = 40$, $E_p^d = -4$.

41. Индекс Лернера может быть выражен через коэффициент эластичности спроса по цене:

$$L = \frac{P - MC}{P} = -\frac{1}{E_p^d} \Rightarrow \frac{P - 100}{P} = -\frac{1}{-0{,}5} \Rightarrow P = 200.$$

Ответ: $P = 200$.

42. $MC = TC'_{(Q)} = 42 + 2Q$; $Q_d = 180 - 0{,}5P \Rightarrow P = 360 - 2Q \Rightarrow$ $TR = (360 - 2Q)\,Q = 360Q - 2Q^2 \Rightarrow MR = TR'_Q = 360 - 4Q$.

Условие максимума прибыли

$$MR = MC \Rightarrow 360 - 4Q = 42 + 2Q \Rightarrow Q = 53 \Rightarrow$$
$$P = 360 - 2Q = 360 - 2 \cdot 53 = 254.$$
$$\pi_{\max} = TR - TC = PQ - TC(Q) = 254 \cdot 53 - 4700 - 42 \cdot 53 - 53^2 = 3727.$$

Ответ: $\pi_{\max} = 3727$.

43. Составим таблично функцию спроса на продукцию монополиста:

Цена	40	30	20
Величина спроса	$= 2 \cdot 40 + 0 \cdot 60 = 80$	$= 4 \cdot 40 + 3 \cdot 60 = 340$	$= 7 \cdot 40 + 8 \cdot 60 = 760$

По условию задачи $AC = 80 = \text{const}$, следовательно, $TC = 80Q$. Фирма работает в долгосрочном периоде, так как $FC = 0$. Поскольку при любом уровне цены, указанном в задаче, цена ниже средних из-

держек, фирма-монополист будет получать отрицательную прибыль и ей выгодно покинуть отрасль.

Ответ: фирме необходимо прекратить производство и покинуть отрасль, так как $AC = MC = 80 > P^d_{\max} = 40$.

44. Пусть m — цена внешнего рынка (мировая цена) на продукцию монополиста ($P_W = m$). Фирма будет продавать продукцию на внутреннем рынке до тех пор, пока предельная выручка на внутреннем рынке не станет равной предельной выручке на внешнем рынке, т. е. m. После этого равновесие монополиста определяется условием $MC = m$ (аналогично условию равновесия на рынке совершенной конкуренции). Таким образом, суммарный объем выпуска и продаж находим из условия $MC = m$, объем производства и продаж на внутреннем рынке из условия $MR_{\text{внутр.}} = m$.

Суммарный объем производства Q:

$$MC = TC'_{(Q)} = (Q^2 + 10Q + 50)'_Q = 2Q + 10,$$

$$MC = m = 2Q + 10 \Rightarrow Q = \frac{m-10}{2}.$$

Объем выпуска для внутреннего рынка (q) составит:

$$Q_d = 90 - 2{,}5P \Rightarrow P = 36 - 0{,}4q \Rightarrow$$

$$MR_{\text{внутр.}} = TR'_Q = (P \cdot q)'_q = (36q - 0{,}4q^2)'_q = 36 - 0{,}8q;$$

$$MR_{\text{внутр.}} = m \Rightarrow 36 - 0{,}8q = m \Rightarrow q = \frac{5}{4}(36 - m).$$

По условию задачи на внутреннем рынке фирма продала $\frac{3}{4}$ произведенной продукции $\Rightarrow$

$$\Rightarrow q = 0{,}75Q \Rightarrow \frac{5}{4}(36 - m) = \frac{3}{4}\left(\frac{m-10}{2}\right) \Rightarrow m = 30 \Rightarrow P_W = 30 \text{ (ед.)}$$

Ответ: $P_W = 30$.

45. a) $Q_d = 1000 - 2P \Rightarrow TR = PQ = 500Q - 0{,}5Q^2 \Rightarrow MR = TR'_Q = 500 - Q$;

$AC = \text{const} = 160 \Rightarrow TC = AC \cdot Q = 160Q \Rightarrow MC = TC'_{(Q)} = 160$;

$MR = MC \Rightarrow 500 - Q = 160 \Rightarrow Q_m = 340 \Rightarrow P_m = 500 - 0{,}5Q = 330$;

$\pi_m = TR - TC = P_m Q_m - TC = 330 \cdot 340 - 160 \cdot 340 = 57\,800$.

b) После введения потоварного налога $MC_t = MC + t$, $MR = 500 - Q$;

$MR = MC \Rightarrow 160 + t = 500 - Q \Rightarrow Q_t = 340 - t \Rightarrow P_t = 330 + 0{,}5t$;

$Tx = t\,Q = 340t - t^2$, max Tx: $Tx'_{(t)} = 0 \Rightarrow Tx'_{(t)} = 340 - 2t = 0 \Rightarrow t = 170$;

$P_t = 330 + 0{,}5 \cdot 170 = 415$, $Q_t = 340 - 170 = 170$;

$TC_t = TC + tQ = 160Q + 170Q = 330Q$;

$\pi = P_t Q_t - TC_t = 415 \cdot 170 - 330 \cdot 170 = 14\,450$.

c) аналогично п. b): $MC_t = MC + t$, $MR = 500 - Q$. Из условия $MR = MC \Rightarrow Q_t = 340 - t \Rightarrow P_t = 330 + 0{,}5t$;

$Tx = t\,Q = 340t - t^2 \Rightarrow 676 = 340t - t^2 \Rightarrow t_1 = 2$, $t_2 = 338 \Rightarrow$ минимальным будет уровень налоговой ставки $t = 2$.

$$Q_t = 340 - t = 338,\ P_t = 330 + 0{,}5t = 331;$$

$$TC_t = TC + tQ = 160Q + 2Q = 162Q;$$

$$\pi = P_t Q_t - TC_t = 331 \cdot 338 - 162 \cdot 338 = 57\,122.$$

d) При введении аккордного (паушального) налога с производителя взимается фиксированная сумма в размере 600 ден. ед. Следовательно, меняются постоянные издержки: $FC_2 = FC_1 + 600$.

Переменные издержки и, следовательно, предельные остаются на прежнем уровне.

Таким образом, оптимальный объем выпуска монополии и цена останутся такими же, как и в п. a): $Q_m = 340$, $P_m = 330$. У монополии изменится только размер прибыли. Прибыль сократится на величину налога, т. е. $\pi_{\text{нов.}} = \pi - 600 = 57\,800 - 600 = 57\,200$.

Ответы: a) $P_m = 330$, $Q_m = 340$, $\pi = 57\,800$; b) $t = 170$, $P_m = 415$, $Q_m = 170$, $\pi = 14\,450$; c) $t_{\min} = 2$, $P_m = 331$, $Q_m = 338$, $\pi = 57\,122$; d) $P_m = 330$, $Q_m = 340$, $\pi = 57\,200$.

46. $MC = TC'_{(Q)} = 2Q + 12$.

Для точки оптимума из формулы Лернера выразим соотношение между значением цены и объемом выпуска:

$$L = \frac{P - MC}{P} = -\frac{1}{E^d_P} \Rightarrow \frac{P - 2Q - 12}{P} = -\frac{1}{-2} \Rightarrow P = 24 + 4Q;$$

$$\pi = TR - TC = PQ - TC = (24 + 4Q)\,Q - Q^2 - 12Q - 24 = 3Q^2 + 12Q - 24.$$

По условию задачи монополист получает прибыль, равную 72, следовательно,

$3Q^2 + 12Q - 24 = 72 \Rightarrow Q_1 = 4$, $Q_2 < 0$. Выбираем $Q_1 = 4$, так как отрицательный корень не имеет экономического смысла.

$Q = 4 \Rightarrow P = 24 + 4Q = 40$, $MC = 2Q + 12 = 20$.

Ответ: $P = 40$, $Q = 4$, $MC = 20$.

47. $TC = AC \cdot Q = \frac{Q^3}{3} - 6Q^2 + 40Q$, $MC = TC'_{(Q)} = Q^2 - 12Q + 40$;

$$TR(Q) = \int MR(Q)dQ = 16Q - 0{,}5Q^2 \Rightarrow P_d = \frac{TR}{Q} = 16 - 0{,}5Q.$$

Условие максимизации прибыли:

$MR = MC \Rightarrow 16 - Q = Q^2 - 12Q + 40 \Rightarrow Q_1 = 3$, $Q_2 = 8$.

В данном случае при выпуске Q_1 фирма получает максимальные убытки (вспомним, что условие $MR = MC$ является необходимым, но не достаточным). Поэтому фирме выгоднее выбрать объем выпуска $Q_2 = 8 \Rightarrow P_d = 16 - 0{,}5Q = 16 - 0{,}5 \cdot 8 = 12$.

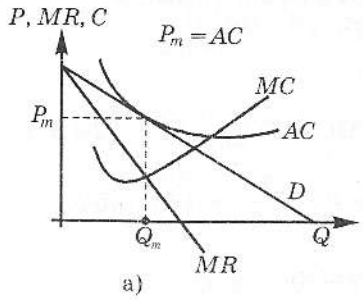
Постоянные издержки фирмы равны 0 ($TC_{(Q=0)} = 0$). Рассчитаем значение средних издержек фирмы при объеме выпуска $Q = 8$.

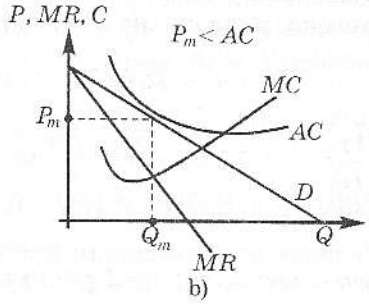
$AC = \frac{Q^2}{3} - 6Q + 40 = 13\frac{1}{3}$. При оптимальном выпуске $P < AC$; таким образом, фирма, производя продукцию, получает отрицательную экономическую прибыль. Соответственно в данном случае фирме выгоднее покинуть отрасль, т. е. $Q_m = 0$.

Ответ: $Q_m = 0$ (фирме следует покинуть отрасль).

48. В долгосрочном периоде у фирмы отсутствуют постоянные издержки, следовательно, если в долгосрочном периоде на рынке складывается ситуация, при которой фирма получает отрицательную прибыль, фирме выгоднее покинуть отрасль, так как в этом случае потери фирмы будут равны нулю. Поэтому единственно возможным решением будет ситуация, в которой фирма получает нулевую (а это не противоречит условиям задачи) экономическую прибыль. Таким образом, в точке оптимума должно выполняться условие: $P = AC$. Кривая AC должна КАСАТЬСЯ графика функции спроса в точке оптимума. (В случае, если кривая AC пересекает кривую спроса, возникала бы ситуация, при которой фирма могла получать положительную прибыль, т. е. найденная точка не являлась бы оптимальной.)

Фирма, получающая в долгосрочном периоде неположительную экономическую прибыль, — на рис. a); рис. b) является правильным ответом в ситуации, когда существуют барьеры выхода из отрасли и неправильным в случае нулевых барьеров выхода.





49. $Q = 240 - 4P \Rightarrow P_d = 60 - 0{,}25Q \Rightarrow TR = P \cdot Q = 60Q - 0{,}25Q^2 \Rightarrow$
$\Rightarrow MR = TR'_Q = 60 - 0{,}5Q$.

Обозначим $AVC = \text{const} = c \Rightarrow$

$$VC = AVC \cdot Q = cQ \Rightarrow MC = VC'_{(Q)} = c;$$

$$MR = MC \Rightarrow 60 - 0{,}5Q = c \Rightarrow Q_m = 120 - 2c,$$

$$P_m = 60 - 0{,}25Q = 30 + 0{,}5c.$$

Из формулы Лернера:

$$L = \frac{P - MC}{P} = -\frac{1}{E_p^d} \Rightarrow \frac{P - c}{P} = -\frac{1}{-2} \Rightarrow \frac{(30 + 0{,}5c) - c}{30 + 0{,}5c} = \frac{1}{2} \Rightarrow c = 20.$$

$$P_m = 30 + 0{,}5c = 40,\ Q_m = 120 - 2c = 80;$$

$$FC = AFC \cdot Q = \text{const} = 120 \cdot 10 = 1200;$$

$$\pi = TR - TC = PQ - VC - FC = 40 \cdot 80 - 20 \cdot 80 - 1200 = 400.$$

Ответ: $\pi = 400$.

50. a) $P_d = a - bQ \Rightarrow TR = PQ = aQ - bQ^2 \Rightarrow MR = TR'_Q = a - 2bQ$.

При максимальном значении TR значение

$$MR = 0 \Rightarrow MR = a - 2b \cdot 25 = 0 \Rightarrow a = 50b.$$

$$AVC = \text{const} = 10 \Rightarrow VC = AVC \cdot Q = 10Q \Rightarrow MC = VC'_{(Q)} = 10.$$

Условие максимума прибыли:

$$MR = MC \Rightarrow 50b - 2b \cdot 15 = 10 \Rightarrow b = \frac{5}{12} \Rightarrow a = \frac{250}{12}.$$

$$P_d = \frac{250}{12} - \frac{5}{12}Q \Rightarrow \text{при } Q = 15,\ P_d = \frac{175}{12}.$$

$$E_p^d = \frac{1}{P'_Q}\frac{P}{Q} = \frac{1}{-\frac{5}{12}}\frac{\frac{175}{12}}{15} = -2\frac{1}{3}.$$

b) $P_2 = 0{,}8P_1 = 0{,}8\frac{175}{12} = \frac{35}{3}$.

Подставим новое значение цены в уравнение спроса, откуда получаем новое значение объема продаж $Q_2 = 22$.

$$TR_1 = 15\frac{175}{12} = 218{,}75;\ TR_2 = 22\frac{35}{3} = \frac{770}{3};$$

$\frac{TR_2}{TR_1} = 1{,}1733 \Rightarrow$ общая выручка монополиста увеличится на 17,33%.

Ответы: a) $E_p^d = -2\frac{1}{3}$; b) увеличится на 17,33%.

51. *Ответ*: см., например, № 37, 45, 58, 60.

52. a) $MC = TC'_{(Q)} = 12Q^2 - 12Q + 3$;

$$TR = PQ = Q^3 - 3Q^2 + \frac{9}{4}Q \Rightarrow MR = TR'_Q = 3Q^2 - 6Q + \frac{9}{4}.$$

Условие максимизации прибыли:

$$MR = MC \Rightarrow 3Q^2 - 6Q + \frac{9}{4} = 12Q^2 - 12Q + 3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3Q^2 - 2Q + 0{,}25 = 0 \Rightarrow Q_1 = \frac{1}{6}$$

(при этом выпуске фирма получает отрицательную прибыль: $\pi = -0{,}06$, ее убытки максимальны).

$$Q_2 = 0{,}5 \Rightarrow P = Q^2 - 3Q + \frac{9}{4} = 1$$

(в этой точке значение прибыли фирмы равно 0).

b)
$$MC_{(Q=0{,}5)} = 0;$$

$$L = \frac{P - MC}{P} = \frac{1-0}{1} = 1.$$

c) Так как в точке оптимума фирма получает нулевую экономическую прибыль, ее постоянные издержки (FC) равны нулю, то, следовательно, фирма находится в состоянии долгосрочного равновесия.

Ответ: a) $Q_m = 0{,}5$, $P_m = 1$; b) $L = 1$; c) фирма находится в состоянии долгосрочного равновесия.

53. $TR = P \cdot Q = (170 - 3Q)Q = 170Q - 3Q^2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow MR = TR'_Q = 170 - 6Q;$$

$$TC = AC \cdot Q = Q^2 + 10Q + 280 \Rightarrow MC = TC'_{(Q)} = 2Q + 10.$$

Условие максимизации прибыли:

$$MR = MC \Rightarrow 170 - 6Q = 2Q + 10 \Rightarrow Q = 20;$$

$$P_d = 170 - 3Q = 110.$$

$$AC_{(Q=20)} = 20 + 10 + \frac{280}{20} = 44;$$

$$\pi = TR - TC = Q(P - AC) = 20(110 - 44) = 1320.$$

$$FC = TC_{(Q=0)} = 280 \neq 0,$$

следовательно, фирма находится в состоянии краткосрочного равновесия.

Ответ: $Q_m = 20$, $P_m = 110$, $\pi = 1320$, фирма находится в состоянии краткосрочного равновесия.

54. $TR = PQ = (20 - 2Q)Q = 20Q - 2Q^2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow MR = TR'_Q = 20 - 4Q;$$

$$TC = AC \cdot Q = Q^2 + 8Q \Rightarrow MC = TC'_{(Q)} = 2Q + 8.$$

Условие максимизации прибыли:

$$MR = MC \Rightarrow 20 - 4Q = 2Q + 8 \Rightarrow Q_m = 2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_m = 20 - 2Q = 16;\ MC_{(Q=2)} = 12.$$

$$L = \frac{P - MC}{P} = \frac{16-12}{16} = 0{,}25.$$

Ответ: $L = 0{,}25$.

55.

Q	P	TC	$TR = PQ$	$TR - TC$	$Tx = 4Q$	$TR - TC - Tx$	$Tr = sQ$	$TR - TC + Tr$
0	11	0	0	0	0	0	0	0
1	10	20	10	−10	4	−14	6	−4
2	9	21	18	−3	8	−11	12	9
3	8	22	24	2	12	−10	18	20
4	7	23	28	5	16	−11	24	29
5	6	24	30	6	20	−14	30	36
6	5	26	30	4	24	−20	36	40
7	4	29	28	−1	28	−29	42	41
8	3	32	24	−8	32	−40	48	40

a) Из таблицы видно, что максимум прибыли ($TR - TC$) достигается при $Q = 5$. Монопольная цена соответственно $P = 6$.

b) При введении потоварного налога (4 р./ед.) общие издержки увеличатся на величину налога $Tx = 4Q$. Максимум прибыли с учетом уплачиваемого налога ($TR - TC - Tx$) достигается при $Q = 3$. Однако при этом выпуске прибыль отрицательна и в условиях долгосрочного периода ($FC = 0$) фирма покинет отрасль.

c) При введении потоварной субсидии ($s = 6$ р./ед.) общая выручка монополии возрастет на $Tr = 6Q$. При таком уровне потоварной субсидии оптимальный объем выпуска $Q = 7$.

Ответ: a) $Q = 5$, $P = 6$; b) $Q = 3$; c) $Q = 7$.

56. Для начала рассчитаем величину прибыли, которую получила фирма «Папа и сын» при условии, что владелец назначил цену, при которой эластичность спроса по цене равнялась (−1). Для линейной функции спроса (что соответствует условию задачи) элас-

тичность единична при объеме выпуска, равном половине максимального, следовательно, $Q_1 = \frac{160}{2} = 80 \Rightarrow P_d = 320 - 2Q \Rightarrow P_1 = 160$.

(Можно найти P_1 и Q_1, используя формулу ценовой эластичности:

$$E_p^d = Q'_p \frac{P}{Q} = -0{,}5 \frac{P}{160 - 0{,}5P} = -1 \Rightarrow P_1 = 160;\ Q_1 = 80.)$$

$$TR_1 = P_1 Q_1 = 160 \cdot 80 = 12\,800;$$

$$TC = VC + FC = 20Q + Q^2 + FC \Rightarrow TC_1 = 8000 + FC;$$

$$\pi_1 = TR_1 - TC_1 = 12\,800 - 8000 - FC = 1800 \Rightarrow FC = 3000.$$

Определим оптимальный объем фирмы, исходя из условия максимизации прибыли $MR = MC$:

$$P_d = 320 - 2Q \Rightarrow TR = PQ = (320 - 2Q)Q = 320Q - 2Q^2 \Rightarrow$$
$$MR = TR'_Q = 320 - 4Q;$$
$$TC = VC + FC = 20Q + Q^2 + 3000 \Rightarrow MC = TC'_{(Q)} = 2Q + 20;$$
$$320 - 4Q = 2Q + 20 \Rightarrow Q_2 = 50 \Rightarrow P_2 = 320 - 2Q =$$
$$= 220 \Rightarrow TR_2 = 11\,000,\ TC_1 = 6500.$$

$\pi_2 = TR_2 - TC_2 = 4500$. Сопоставим π_1 и π_2: $\frac{\pi_2}{\pi_1} = \frac{4500}{1800} = 2{,}5$.

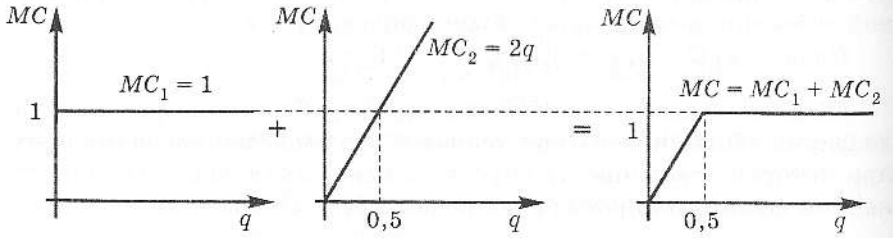
Ответ: в 2,5 раза ($\Delta\pi = 2700$ р.).

57. $P_d = 75 - 5Q \Rightarrow TR = PQ = (75 - 5Q)Q = 75Q - 5Q^2 \Rightarrow$
$\Rightarrow MR = TR'_Q = 75 - 10Q$.

Условие максимума прибыли $MR = MC$, следовательно, необходимо получить функцию суммарных предельных издержек фирмы.

$MC_1 = (TC_1)'_q = 1$ (любая единица продукции, сделанная на этом заводе, увеличивает издержки фирмы на 1).

$MC_2 = (TC_2)'_q = 2q_2$ (фирма будет производить на втором заводе до тех пор, пока издержки производства на этом заводе последующей единицы не выше, чем издержки производства каждой дополнительной единицы на другом заводе).



Таким образом:

$$MC = \begin{cases} 2Q; & Q < 0{,}5, \\ 1; & Q \geqslant 0{,}5. \end{cases}$$

Рассмотрим условие $MR = MC$ с учетом ОДЗ функции MC:

$$75 - 10Q = 1 \Rightarrow Q = 7{,}4$$

(проверка ОДЗ: $Q > 2$, следовательно, найденное на этом участке Q является оптимальным выпуском).

$$P_d = 75 - 5Q \Rightarrow P = 75 - 5 \cdot 7{,}4 = 38.$$

На втором заводе фирма производит $q_2 = 0{,}5$ единиц продукции, а на первом заводе — соответственно $q_1 = Q - q_2 = 6{,}9$.

Ответ: $q_1 = 6{,}9$; $q_2 = 0{,}5$.

58. a) $P_d = 84 - Q \Rightarrow TR = P \cdot Q = (84 - Q) \cdot Q = 84Q - Q^2 \Rightarrow$
$\Rightarrow MR = TR'_Q = 84 - 2Q$.

$$TC = VC + FC = Q^2 + 100\ (Q \leqslant 24) \Rightarrow MC = TC'_{(Q)} = 2Q.$$

$$MR = MC \Rightarrow 84 - 2Q = 2Q \Rightarrow Q_m = 21,\ P_m = 84 - Q = 63.$$

b) При установлении $P_{\max} = 58$: $Q_{(P = 58)} = 26$;

$$P_d = \begin{cases} 58, & Q < 26, \\ 84 - Q, & Q \geqslant 26 \end{cases} \Rightarrow MR = \begin{cases} 58, & Q < 26, \\ 84 - 2Q, & Q \geqslant 26. \end{cases}$$

$MC(26) = 52 < MR(26) = 58$. Следовательно, в данном случае оптимальный объем выпуска составляет 26 ед. продукции. Однако, как следует из условия задачи, монополист не может производить более 24 ед. продукции, поэтому $Q = 24$.

c) При $P_{\max} = 48$: $Q_{(P = 48)} = 36$;

$$P_d = \begin{cases} 48, & Q < 36, \\ 84 - Q, & Q \geqslant 36 \end{cases} \Rightarrow MR = \begin{cases} 48, & Q < 36, \\ 84 - 2Q, & Q \geqslant 36 \end{cases}$$

$$MC(36) = 72 < MR(36) = 48.$$

Тогда: $48 = 2Q \Rightarrow Q = 24$. Следовательно, в данном случае оптимальный объем выпуска составляет 24 ед. продукции, что не противоречит условиям задачи.

d) При установлении пола цены $P_{\min} = 48$ оптимум монополиста не изменится по сравнению с п. a), так как в данном случае монополия устанавливает цену на уровне 63 р./ед., что не противоречит условиям государственного регулирования.

e) При установлении «пола» цены $P_{\min} = 68$: $Q_{(P = 68)} = 16$.

6а-594

Без государственного регулирования монопольный объем выпуска был на уровне 21 ед. продукции. В данном случае объем выпуска сокращается до 16 ед.

Ответы: a) $Q_m = 21$, $P_m = 63$; b) $Q_m = 24$; c) $Q_m = 24$; d) $Q_m = 21$; e) $Q_m = 16$.

59. Так как графики кривых MC и AC выходят из одной точки, то постоянные издержки у монополии отсутствуют, следовательно, фирма работает в долгосрочном периоде.

По данным графика можно восстановить уравнение кривой спроса на продукцию фирмы и уравнение кривой MR, поскольку известны координаты двух точек функции MR: 1 – ($Q = 0$; $MR = 60$); 2 – ($Q = 12$; $MR = 0$). Читателю предлагается самостоятельно проделать соответствующие выкладки. Восстановленное уравнение предельной выручки $MR = 60 - 5Q \Rightarrow P_d = 60 - 2{,}5Q$.

Чтобы найти уравнение кривой MC, определим значение MC в точке пересечения MC и кривой спроса:
при $Q = 12$ $P_d = 60 - 2{,}5Q = 30$, следовательно, $MC(Q = 12) = 30$, а $MC(Q = 0) = 18$. Поскольку MC — линейная функция, то, восстанавливая ее уравнение по координатам двух точек, получаем: $MC = 18 + Q$.

Рассчитаем значение оптимального выпуска:

$$MR = MC \Rightarrow 60 - 5Q = 18 + Q \Rightarrow Q_m = 7,\ P_m = 60 - 2{,}5Q = 42{,}5.$$

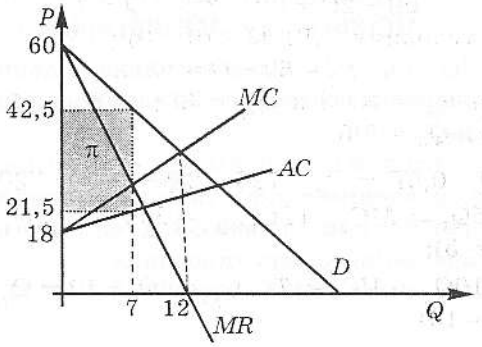
$$VC(Q) = \int MC(Q)dQ = 18Q + 0{,}5Q^2.$$

Так как $FC = 0$, то $TC = VC = 18Q + 0{,}5Q^2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow AC = \frac{TC}{Q} = 18 + 0{,}5Q \Rightarrow AC_{(Q=7)} = 21{,}5.$$

$$\pi = TR - TC = Q(P - AC) = 7(42{,}5 - 21{,}5) = 147.$$

Ответ: $\pi_{max} = 147$. Фирма действует в долгосрочном периоде, ее прибыль на графике представлена затемненной областью:



60. Определим функцию рыночного спроса на продукцию фирмы (аналитическое и графическое построение кривой рыночного спроса на основе индивидуальных кривых см. гл. 3, № 5 и 6):

$P_1 = 60 - Q_1 \Rightarrow Q_1 = 60 - P_1$;
$P_2 = 50 - Q_2 \Rightarrow Q_2 = 50 - P_2$.

$$Q_d = \begin{cases} 0, & P \geqslant 60, \\ 60 - P, & P \in (50; 60), \\ 110 - 2P, & P \in [0; 50]. \end{cases}$$

Монополист максимизирует прибыль, исходя из условия: $MR = MC$.

Чтобы найти функцию предельной выручки монополиста, перейдем к обратной функции спроса $P(Q)$:

$$P_d = \begin{cases} 60 - Q, & Q \in (0; 10), \\ 55 - 0{,}5Q, & Q \in [10; 110] \end{cases} \Rightarrow MR = \begin{cases} 60 - 2Q, & Q \in (0; 10), \\ 55 - Q, & Q \in [10; 110]. \end{cases}$$

Приравнивая MR и MC на соответствующих участках, определим оптимальный объем выпуска монополии:

a) $TC = 60 + 20Q \Rightarrow MC = TC'_{(Q)} = 20$,

$$60 - 2Q = 20 \Rightarrow Q = 20$$

(не удовлетворяет условиям ОДЗ: $MR = 60 - 2Q$ при $Q \in (0; 10)$);

$$55 - Q = 20 \Rightarrow Q = 35$$

(удовлетворяет условиям ОДЗ) $\Rightarrow P_d = 55 - 0{,}5Q = 37{,}5$.

b) $TC = 60 + 45Q \Rightarrow MC = TC'_{(Q)} = 45$;

$$60 - 2Q = 45 \Rightarrow Q = 7{,}5$$

(удовлетворяет условиям ОДЗ: $Q \in (0; 10)$) $\Rightarrow$

$$P_d = 60 - Q = 52{,}5.$$

c) $TC = 30Q + Q^2 \Rightarrow MC = TC'_{(Q)} = 30 + 2Q$;

$$60 - 2Q = 30 + 2Q \Rightarrow Q = 7{,}5$$

(удовлетворяет условиям ОДЗ: $Q \in (0; 10)$);

$$P_d = 60 - Q = 52{,}5.$$

Ответы: a) $P_m = 37{,}5$ и $Q_m = 35$; b) $P_m = 52{,}5$ и $Q_m = 7{,}5$; c) $P_m = 52{,}5$ и $Q_m = 7{,}5$.

61. $Q_d = 360 - 0{,}5P \Rightarrow P_d = 720 - 2Q \Rightarrow MR = 720 - 4Q$;

$TC_1 = Q_1^2 + 5Q_1 \Rightarrow MC_1 = (TC_1)'_{(Q_1)} = 2Q_1 + 5 \Rightarrow Q_1 = 0{,}5\,MC_1 - 2{,}5$ (при $Q = 0$ $MC = 5$);

$TC_2 = 2Q_2^2 + 10Q_2 \Rightarrow MC_2 = (TC_2)'_{(Q_2)} = 4Q_2 + 10 \Rightarrow Q_2 = 0{,}25\,MC_2 - 2{,}5$ (при $Q = 0$ $MC = 10$).

Чтобы использовать условие максимума прибыли $MR = MC$, необходимо получить функцию суммарных предельных издержек фирмы MC. Сложение функций MC_i (аналогично сложению функций предложения):

$$MC: Q = \begin{cases} 0{,}5MC - 2{,}5, & \text{при } 5 \leqslant MC \leqslant 10, \\ 0{,}75MC - 5, & \text{при } MC > 10 \end{cases} \Rightarrow MC = \begin{cases} 5 + 2Q, & Q \leqslant 2{,}5, \\ \dfrac{20}{3} + \dfrac{4}{3}Q, & Q > 2{,}5. \end{cases}$$

Приравниваем MR и MC с учетом области определения:

$$720 - 4Q = 5 + 2Q \Rightarrow Q > 119,$$

что не соответствует ОДЗ ($MC = 5 + 2Q$ при $Q < 2{,}5$);

$$720 - 4Q = \frac{20}{3} + \frac{4}{3}Q \Rightarrow Q_m = 133{,}75,\ P_m = 720 - 2Q = 452{,}5.$$

Фирма распределяет выпуск таким образом, чтобы предельные издержки производства последних единиц продукции на каждом заводе были одинаковыми. При $Q_m = 133{,}75$ $MC_{(Q = 133{,}75)} = 185$ выпуск между двумя заводами распределяется таким образом:

$$Q_1 = 0{,}5MC_1 - 2{,}5 = 90,$$
$$Q_2 = 0{,}25MC_2 - 2{,}5 = 43{,}75.$$

Ответ: $Q_m = 133{,}75$, $P_m = 452{,}5$, $Q_1 = 90$, $Q_2 = 43{,}75$.

62. $$TC = 8Q + 0{,}5Q^2 \Rightarrow MC = TC'_{(Q)} = 8 + Q;$$

$$Q_d = \frac{400}{P - 16} \Rightarrow P = \frac{400}{Q} + 16 \Rightarrow TR = P \cdot Q =$$
$$= 400 + 16Q \Rightarrow MR = TR'_{(Q)} = 16;$$
$$MR = MC \Rightarrow 16 = 8 + Q \Rightarrow P_1 = 66.$$

После введения потоварной субсидии s уравнение кривой предельных издержек принимает вид

$$MC_s = MC - s = 8 + Q - 4 = 4 + Q;$$
$$16 = 4 + Q \Rightarrow Q_2 = 12,\ P_d = 49{,}33;\ P_s = 53{,}33.$$

Ответ: объем продаж возрастет с 8 до 12, а цена потребителя снизится с 66 до 49,33.

63. $$Q = 36 - P \Rightarrow P_d = 36 - Q \Rightarrow TR = P \cdot Q = 36Q - Q^2 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow MR = TR'_{(Q)} = 36 - 2Q;$$
$$TC = 20 + 4Q + Q^2 \Rightarrow MC = TC'_{(Q)} = 4 + 2Q.$$

a) Условие максимизации прибыли:

$$MR = MC \Rightarrow 36 - 2Q = 4 + 2Q \Rightarrow Q_m = 8,\ P_m = 36 - Q = 28.$$

b) Условие максимизации выручки:

$$TR'_{(Q)} = 0 \Rightarrow 36 - 2Q = 0;\ Q_m = 18,\ P_m = 18.$$

c) Цель фирмы:

$$(\pi + TR) \to \max: (\pi + TR)'_Q = 0 \Rightarrow \pi'_Q + TR'_Q = (MR - MC) + MR =$$
$$= 0 \Rightarrow 2(36 - 2Q) - (4 + 2Q) = 68 - 6Q = 0 \Rightarrow Q_m = 11{,}33,\ P_m = 24{,}67.$$

Ответы: a) $P_m = 28$, $Q_m = 8$; b) $P_m = 18$, $Q_m = 18$; c) $P_m = 24{,}67$, $Q_m = 11{,}33$.

64. $TR = PQ = 400Q - 2Q^2$, $TR \to \max$: $TR'_{(Q)} = 0 \Rightarrow TR'_{(Q)} = 400 - 4Q = 0 \Rightarrow Q_m = 100$, $P_m = 400 - 2Q = 200$.

Рассчитаем значение прибыли фирмы при найденных значениях:

$\pi = TR - TC = 100 \cdot 200 - 400 - 8 \cdot 100 - 2 \cdot 100^2 = -1200$, что противоречит условиям акционеров. Оптимальным будет такой объем выпуска, при котором компания получит прибыль в размере 2000.

$$\pi = TR - TC = (400 - 2Q)\,Q - (400 + 8Q + 2Q^2) = 2000 \Rightarrow$$
$$Q_1 = 91{,}44,\ Q_2 = 6{,}56.$$

Так как функция TR для линейной функции спроса возрастает при увеличении Q (от 0 до 100), а далее убывает, то из найденных значений в качестве оптимального следует выбрать $Q_1 = 91{,}44$. Соответственно $P_m = 400 - 2Q = 217{,}12$.

Ответы: a) $Q_m = 91{,}44$, $P_m = 217{,}12$; b) $Q_m = 100$, $P_m = 200$.

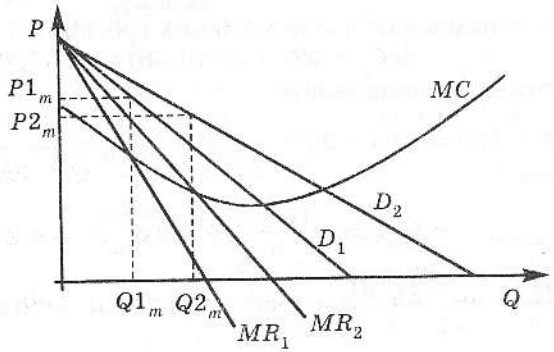
65. $$Q = \frac{1}{P^2} \Rightarrow P = \frac{1}{\sqrt{Q}} \Rightarrow TR = PQ = \sqrt{Q} \Rightarrow MR = TR'_Q = \frac{1}{2\sqrt{Q}}.$$

$$TC = 8 + 0{,}25Q \Rightarrow MC = TC'_{(Q)} = 0{,}25.$$

$$MR = MC \Rightarrow \frac{1}{2\sqrt{Q}} = 0{,}25 \Rightarrow Q = 4 \Rightarrow P = \frac{1}{\sqrt{Q}} = 0{,}5.$$

Ответ: $Q_m = 4$, $P_m = 0{,}5$.

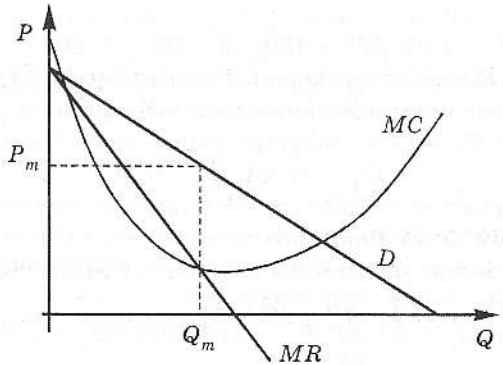
66. a) Нет, в частности, может снизить цену, если оптимум находился на убывающем участке MC.



b) Верно, поскольку налог приводит к росту MC, объем выпуска сокращается, что в соответствии с законом спроса ведет к росту цены потребителя. Снижение выручки будет следствием того, что монополист работает на эластичном участке кривой спроса.

c) Неверно, например, установление «потолка» цены на уровне выше текущего монопольного не окажет никакого воздействия.

d) Неверно, в отличие от совершенно конкурентной фирмы обе точки пересечения MR и MC могут располагаться на нисходящем участке MC.



67. a) $P = 104 - Q^2\ (Q < 10) \Rightarrow TR = P \cdot Q = 104Q - Q^3 \Rightarrow$
$\Rightarrow MR = TR'_Q = 104 - 3Q^2\ (Q < 10)$; $MC = \text{const} = c$.

Определим начальный монопольный выпуск, и выпуск в условиях совершенной конкуренции:

Монополия:

$$MR = MC \Rightarrow 104 - 3Q^2 = c \Rightarrow Q_{m1} = \sqrt{\frac{104-c}{3}}.$$

Совершенная конкуренция:

$$P_d = MC \Rightarrow 104 - Q^2 = c \Rightarrow Q_{\text{сов. конкур.}} = \sqrt{104-c}.$$

Предельные издержки после введения субсидии s:

$$MC_s = MC - s = c - 40.$$

Новый оптимум монополиста:

$$MR = MC \Rightarrow 104 - 3Q^2 = c - 40 \Rightarrow Q_{m2} = \sqrt{\frac{144-c}{3}}.$$

По условию:

$$Q_{\text{сов.конкур.}} = Q_{m2} \Rightarrow \sqrt{\frac{144-c}{3}} = \sqrt{104-c} \Rightarrow c = 84.$$

$$Q_{m2} = \sqrt{\frac{144-c}{3}} = \sqrt{\frac{144-84}{3}} = \sqrt{20} = 4{,}47 \Rightarrow P_2 = 104 - Q^2 = 84.$$

b) Рассчитаем выпуск и цену монополиста до субсидирования:

$$Q_{m1} = \sqrt{\frac{104-c}{3}} = \sqrt{\frac{104-84}{3}} = \sqrt{\frac{20}{3}} = 2{,}58;\ P = 104 - Q^2 = 97\frac{1}{3};$$

$$L = \frac{P - MC}{P} = \frac{\frac{292}{3} - 84}{\frac{292}{3}} = 0{,}137.$$

c) Определим значение прибыли монополиста до субсидирования:

$$\pi_1 = TR - TC = P_1 \cdot Q_1 - VC - FC;\ VC(Q) = \int MC(Q)dQ,$$
$$MC = 84 \Rightarrow VC = 84Q.$$

$$\pi_1 = 97\frac{1}{3}\sqrt{\frac{20}{3}} - 84\sqrt{\frac{20}{3}} - 50 = -15{,}42.$$

Прибыль после субсидирования:

$$\pi_2 = TR - TC = P_2Q_2 - VC - FC + sQ_2 = P_2Q_2 - 84Q_2 - 50 + sQ_2;$$

$$\pi_2 = 84\sqrt{20} - 84\sqrt{20} - 50 + 40\sqrt{20} = 128{,}89;$$

$$\frac{\pi_2}{\pi_1} = \frac{128{,}89}{-15{,}42} = -8{,}3586 \Rightarrow \pi \uparrow \text{ на } 936\%.$$

Ответы: a) $Q = 4{,}47$; b) $L = 0{,}137$; c) 936%.

68. a) Фирма «Склянки» — монополист на рынке, следовательно, объем выпуска, максимизирующий прибыль, определяется пересечением кривых MR и MC. Зная уравнение спроса на продукцию фирмы, можно вывести уравнение MR.

$$Q_d = 87{,}5 - 1{,}25P \Rightarrow P_d = 70 - 0{,}8Q \Rightarrow MR = 70 - 1{,}6Q.$$

Кривая MC задается «отрезками», складываясь из оплаты труда рабочих и стоимости сырья и материалов.

Г-н Склянов сначала нанимает рабочих, у которых самая низкая стоимость одной детали. Таким образом,

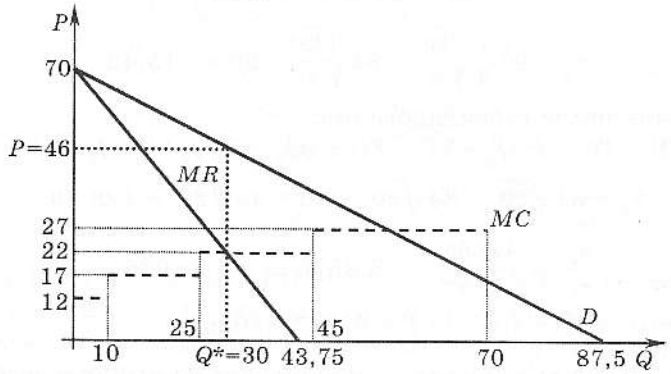
— первым будет нанят Иванов, который сможет произвести 10 деталей в день, за каждую из которых г-н Склянов заплатит ему 10 долл. Таким образом, MC первых 10 деталей равны 10 долл. + 2 долл. = 12 долл.;

— вторым будет нанят Петров, который сможет произвести 15 деталей в день, за каждую из которых г-н Склянов заплатит ему 15 долл. Таким образом, MC одиннадцатой — двадцать пятой деталей равны 15 долл. + 2 долл. = 17 долл.;

— третьим будет нанят Сидоров, который сможет произвести 20 деталей в день, за каждую из которых г-н Склянов заплатит ему 20 долл. Таким образом, MC двадцать шестой — сорок пятой деталей равны 20 долл. + 2 долл. = 22 долл.;

— четвертым будет нанят Корнеев, который сможет произвести 25 деталей в день, за каждую из которых г-н Склянов заплатит ему 25 долл. Таким образом, MC сорок шестой — семидесятой деталей равны 25 долл. + 2 долл. = 27 долл.;

— пятым будет нанят Амосов, который сможет произвести 30 деталей в день, за каждую из которых г-н Склянов заплатит ему 30 долл. Таким образом, MC семьдесят первой — сотой деталей равны 30 долл. + 2 долл. = 32 долл.



Пересечение имеет место на участке $Q \in (25; 45]$: $MR = MC \Rightarrow$ $\Rightarrow 70 - 1{,}6Q = 22 \Rightarrow Q^* = 30$. Подставляя значение $Q^* = 30$ в уравнение кривой спроса, получаем $P^* = 70 - 0{,}8 \cdot 30 = 46$. Таким образом, г-н Склянов ежедневно продает $Q^* = 30$ ед. продукции и реализует их по цене $P^* = 46$.

Прибыль ежедневная = $TR_{\text{ежедневн.}} - TC_{\text{ежедневн.}}$;

$TR_{\text{ежедневн.}} = 30 \cdot 46 = 1380$ долл.;

$TC_{\text{ежедневн.}} = VC_{\text{ежедневн.}} + FC_{\text{ежедневн.}}$;

$VC_{\text{ежедневн.}} = (10 \cdot 12 + 15 \cdot 17 + 5 \cdot 22) = 485$ долл.;

$$FC_{\text{ежедневн.}} = \frac{15\,000 + 10\,000}{250} = 100 \text{ долл.}$$

Итого, $TC_{\text{ежедневн.}} = 485$ долл. + 100 долл. = 585 долл.

Прибыль ежедневная = 1380 долл. – 585 долл. = 795 долл.

b) Затраты, которые несет г-н Склянов в начале года:

— арендная плата, в размере 15 000 долл.;

— расходы на рекламу, в размере 10 000 долл.;

— оплата труда рабочих, в размере:

Иванову = $10 \cdot 10 \cdot 250 = 25\,000$ долл.;

Петрову = $15 \cdot 15 \cdot 250 = 56\,250$ долл.;

Сидорову = $5 \cdot 20 \cdot 250 = 25\,000$ долл.;

— оплата сырья и материалов, в размере $2 \cdot 30 \cdot 250 = 15\,000$ долл.

Итого, затрат в начале года 146 250 долл. Если г-н Склянов решит не работать, то он сможет положить эти деньги в банк и получать процент r. Таким образом, экономические издержки составят $146\,250\,(1 + r)$ долл. В конце года г-н Склянов получит выручку $TR = 30 \cdot 250 \cdot 46 = 345\,000$ долл.

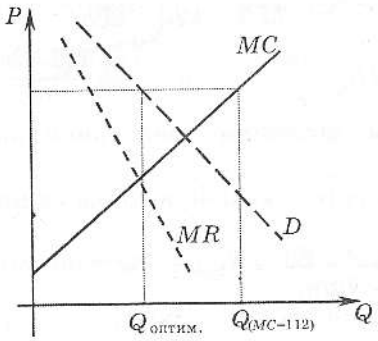
Годовая заработная плата в компании «Рожки да ножки» составляет 100 000 долл. в год. При условии $100\,000 > 345\,000 - 146\,250\,(1 + r)$ г-ну Склянову станет невыгодно продолжать свое дело, откуда $r > 0{,}675$, т. е. при годовой ставке процента более чем 67,5%.

Ответы: a) $Q = 30$, $P = 46$, $\pi = 795$, b) $r = 67{,}5\%$.

69. $MC = TC'_{(Q)} = 16Q + 16$.

Так как в условии нет данных о функции спроса монополиста, а также о функции его предельной выручки, то единственное возможное ограничение — это определить такой объем выпуска, при котором значение MC монополии равно цене. (Как мы знаем, по условиям максимизации прибыли монополия производит такой объем, при котором $MR = MC < P$.)

$16Q + 16 = 112 \Rightarrow Q = 6$. Таким образом, оптимальный объем выпуска монополии меньше 6 ед. (см. график).



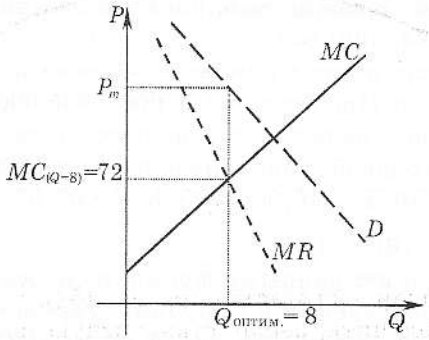
Ответ: $Q < 6$.

70. $MC = TC'_{(Q)} = 8Q + 8$.

Так как в условии нет данных о функции спроса монополиста, а также о функции его предельной выручки, то единственное возможное ограничение — это определить значение предельных издержек монополиста при оптимальном значении выпуска. (Как мы знаем, по условиям максимизации прибыли монополия производит такой объем, при котором $MR = MC < P$.)

$$MC_{(Q=8)} = 8Q + 8 = 8 \cdot 8 + 8 = 72.$$

Таким образом, значение монопольной цены больше 72 (см. график).



Ответ: $P > 72$.

71.

$$P_d = a - bQ \Rightarrow \text{при } P = 120\ Q = 0 \Rightarrow a = 120;$$
$$TR = PQ = (a - bQ)Q = aQ - bQ^2 \Rightarrow MR = TR'_Q =$$
$$= a - 2bQ \Rightarrow MR = 120 - 2bQ;$$

при $Q = 10$

$$MR = 120 - 20b;$$

$$E_Q^{MR} = MR'_Q \frac{MR}{Q} \Rightarrow -0{,}5 = -2b\frac{120 - 20b}{10} \Rightarrow b = 2.$$

Таким образом, функция предельной выручки имеет вид: $MR = 120 - 2Q$.

Общая выручка максимальна в точке единичной эластичности спроса по цене $\Rightarrow$

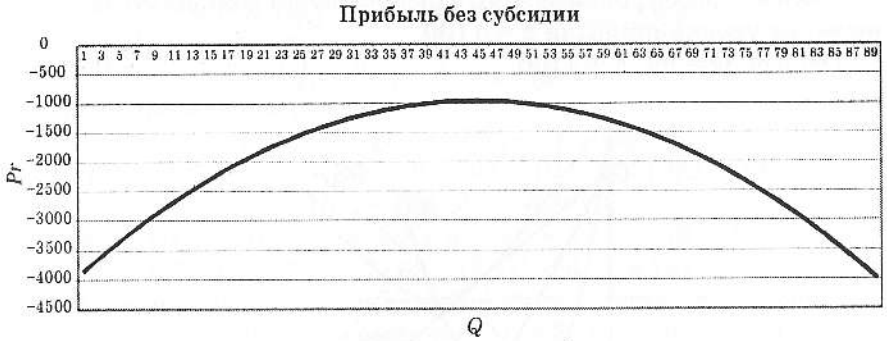
$$Q = 30,\ P = 60,\ TR_{\max} = PQ = 60 \cdot 30 = 1800.$$

Ответ: $TR_{\max} = 1800$.

72. С точки зрения фирмы такая форма субсидии эквивалентна тому, что график прибыли «нарезается» на участки «длиной» в 10

единиц выпуска и каждый следующий участок поднимается вверх относительно конца предыдущего на 400. Построим для наглядности график прибыли до субсидирования:

$$\pi = PQ - TC,\ \pi = (200 - 0{,}5Q)Q - Q^2 - 65Q - 4000 =$$
$$= -1{,}5Q^2 + 135Q - 4000.$$



Максимум прибыли достигается при $Q = 45$ ($\pi = -962{,}5$). Этот же результат можно получить, решая стандартную задачу максимизации прибыли. Теперь построим график прибыли с учетом субсидии, т. е. прибавляя 400 за каждые 10 ед. производства.

Понимание характера поведения прибыли с учетом субсидии приводит к следующему решению:

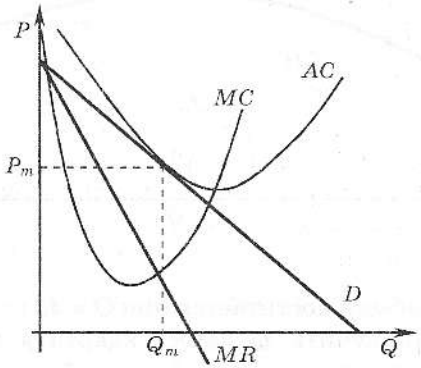
a) найти прибыль при бывшем оптимальном выпуске ($Q = 45$);

b) проверять значения прибыли во всех следующих объемах выпуска, кратных 10 (50, 60, 70 и т. д.), до тех пор, пока значение прибыли не начнет уменьшаться.

$$\pi(45) = 637{,}5;\ \pi(50) = 1000;$$
$$\pi(60) = 1100;\ \pi(70) = 900.$$

Таким образом, оптимальный выпуск будет составлять $Q = 60$, а значение уровня прибыли $\pi = 1100$.

Ответ: $Q = 60$, $\pi = 1100$.



73.
$$P_d = 37{,}5 - 0{,}5Q \Rightarrow TR = PQ = 37{,}5Q - 0{,}5Q^2 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow MR = TR'_Q = 37{,}5 - Q;$$
$$MC = TC'_{(Q)} = 3Q^2 - 2aQ + 91;\ MR = MC \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 37{,}5 - Q = 3Q^2 - 2aQ + 91.$$

В долгосрочном периоде монополистически конкурентная фирма получает нулевую экономическую прибыль, следовательно,

$$P = AC(Q_m) \Rightarrow AC = \frac{TC}{Q} = Q^2 - aQ + 91;$$
$$37{,}5 - 0{,}5Q = Q^2 - aQ + 91.$$

Значения Q и a находим как решение системы уравнений:

$$\begin{cases} 37{,}5 - Q = 3Q^2 - 2aQ + 91, \\ 37{,}5 - 0{,}5Q = Q^2 - aQ + 91 \end{cases} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow Q^2 = 53{,}5 \Rightarrow Q_1 = -7{,}31,\ Q_2 = +7{,}31.$$

Выбираем $Q_2 = 7{,}31$ (так как $Q_1 = -7{,}31$ не имеет экономического смысла).

$$37{,}5 - 0{,}5Q = Q^2 - aQ + 91 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow a = 15{,}31;\ P_d = 37{,}5 - 0{,}5Q \Rightarrow P = 33{,}84.$$

Ответ: $a = 15{,}13$; $P = 33{,}84$; $Q = 7{,}31$.

74. До проведения рекламы:

$$P^D = 64 - Q \Rightarrow TR = P \cdot Q = 64Q - Q^2 \Rightarrow$$
$$MR = TR'_Q = 64 - 2Q;\ MC = TC'_{(Q)} = 6Q;$$
$$MR = MC \Rightarrow 64 - 2Q = 6Q \Rightarrow Q_1 = 8,\ P_1 = 64 - Q = 56.$$
$$\pi_1 = P_1 \cdot Q_1 - TC_1 = 8 \cdot 56 - (3 \cdot 8^2 + 8) = 248.$$

После проведения рекламы:

$$P_2^D = 76 - 2Q \Rightarrow MR_2 = 76 - 4Q;$$
$$TC_2 = TC_1 + TC_A = 3Q^2 + 8 + 6Q + 10 = 3Q^2 + 6Q + 18 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow MC_2 = (TC_2)'_{(Q)} = 6Q + 6;$$
$$MR_2 = MC_2 \Rightarrow 76 - 4Q = 6Q + 6 \Rightarrow Q_2 = 7,\ P_2 = 76 - 2Q = 62;$$
$$\pi_2 = P_2 \cdot Q_2 - TC_2 = 7 \cdot 62 - (3 \cdot 7^2 + 6 \cdot 7 + 18) = 227.$$

Следовательно, после рекламы прибыль фирмы снизилась.

Ответ: до рекламной компании: $Q_1 = 8$, $P_1 = 56$, $\pi_1 = 248$; после рекламной компании: $Q_2 = 7$, $P_2 = 62$, $\pi_2 = 227$.

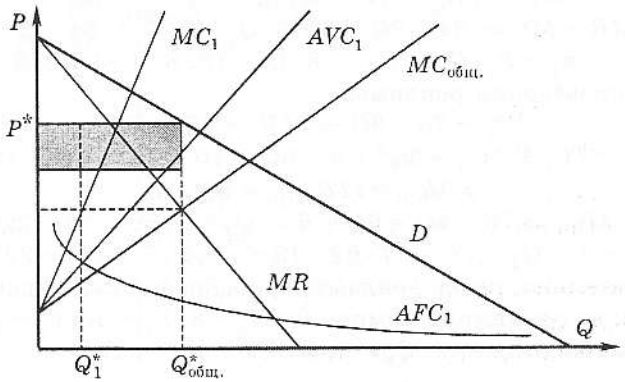
75. a)
$$MR = 6Q^2 - 16Q + 8,\ (Q \leqslant 2) \Rightarrow$$
$$TR(Q) = \int MR(Q)dQ = 2Q^3 - 8Q^2 + 8Q,\ (Q \leqslant 2) \Rightarrow$$
$$\Rightarrow P_d = \frac{TR}{Q} = 2Q^2 - 8Q + 8,\ (Q \leqslant 2);$$
$$AC = 2Q^2 - 4Q + 4 \Rightarrow TC = AC \cdot Q = 2Q^3 - 4Q^2 + 4Q \Rightarrow$$
$$\Rightarrow MC = TC'_{(Q)} = 6Q^2 - 8Q + 4;$$
$$MR = MC \Rightarrow 6Q^2 - 16Q + 8 = 6Q^2 - 8Q + 4 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow Q = 0{,}5,\ P_d = 2Q^2 - 8Q + 8 = 4{,}5.$$

b) $MC_{(Q = 0{,}5)} = 6Q^2 - 8Q + 4 = 1{,}5;$
$$L = \frac{P - MC}{P} = \frac{4{,}5 - 1{,}5}{4{,}5} = 0{,}67.$$

Ответ: $Q = 0{,}5$; $P = 4{,}5$; $L = 0{,}67$.

76. Построим MR — медиану треугольника между осями и D. Строим суммарную MC: при любом уровне MC проводим горизонталь, утраиваем расстояние и проводим новый луч из той же точки. Находим пересечение суммарной MC и MR, что определит общий объем выпуска $Q_{общ.}$. При полученном объеме получаем оптимальное значение цены товара. От точки пересечения суммарной MC и MR проводим горизонталь до пересечения с MC одной фирмы. При

этом объеме определяем значения AFC и AVC (для построения последней необходимо провести луч вдвое более пологий, чем MC, но из той же точки). Складываем на графике AFC и AVC при найденном объеме выпуска и определяем уровень AC. Заштриховываем площадь $(P - AC)Q_{общ.}$.



Глава 7

РЫНОК ТРУДА. РЫНОК КАПИТАЛА

1. $L_S - L_D = 20 \Rightarrow 20 + 3w - (80 - w) = 20 \Rightarrow 4w = 80 \Rightarrow w = 20.$
Ответ: $w = 20$.

2. Сдельная заработная плата рассчитывается как произведение количества сделанных работником деталей на стоимость одной детали.

Соответственно обозначим начальное количество деталей, которое производили работники за один час как X_1; новое количество — соответственно за X_2. Цена за деталь — P. Таким образом:

$$\frac{7X_2P}{8X_1P} = 1{,}05 \Rightarrow \frac{X_2}{X_1} = 1{,}2.$$

Производительность труда за час увеличилась на 20%.
Ответ: производительность труда возросла на 20%.

3. На товарном рынке фирма является монополистом. По имеющимся данным восстановим уравнение кривой спроса на продукцию фирмы. Для линейной функции спроса выручка максимальна в точке единичной эластичности (середина линейной функции спроса). Если цена равна 5, а выручка 100, следовательно, фирма выпускает $Q = 20$. Таким образом, при $P = 0$ $Q = 40$ и при $Q = 0$ $P = 10$. Следовательно,

$$P_d = 10 - 0{,}25Q; \quad MR = 10 - 0{,}5Q.$$

Оптимум ресурсного рынка труда в данном случае рассчитывается из условия:

$$MR \cdot MP_L = w; \quad MP_L = Q'_L = \frac{2{,}5}{\sqrt{L}};$$

$$MR = 10 - 0{,}5Q = 10 - 0{,}5(5\sqrt{L}) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (10 - 0{,}5(5\sqrt{L})) \cdot \frac{2{,}5}{\sqrt{L}} = 6{,}25 \Rightarrow \frac{4}{\sqrt{L}} - 1 = 1 \Rightarrow L = 4.$$

Ответ: $L = 4$.

4. При введении подоходного налога меняется функция предложения:

$$L_{Sнов} = 10 + \frac{2w}{1,2};$$

$$L_{Sнов} = L_D \Rightarrow 90 - 2w = 10 + \frac{2w}{1,2} \Rightarrow w = 21,818 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow L = 90 - 2 \cdot 21,818 = 46,36.$$

Ответ: $L_2 = 46,36$.

5. $AVC = \frac{VC}{Q}$; $VC = w \cdot L$.

a) $Q = L^{1/2} \Rightarrow L = Q^2 \Rightarrow VC = w \cdot Q^2 \Rightarrow AVC = \frac{w \cdot Q^2}{Q} = w \cdot Q$;

b) $Q = L^2 \Rightarrow L = \sqrt{Q} \Rightarrow VC = w\sqrt{Q} \Rightarrow AVC = \frac{w \cdot \sqrt{Q}}{Q} = \frac{w}{\sqrt{Q}}$;

c) $Q = 2L \Rightarrow L = 0,5Q \Rightarrow VC = 0,5w \cdot Q \Rightarrow AVC = \frac{0,5w \cdot Q}{Q} = 0,5w$.

Ответ: a) $AVC(Q) = wQ$; b) $AVC(Q) = \frac{w}{Q^{0,5}}$; c) $AVC(Q) = 0,5w$.

6. Пусть кривая предложения

$$L_S = a + bw \Rightarrow E_w^L = L'_w \cdot \frac{w}{L} \Rightarrow E_w^L = \frac{b \cdot 500}{a + b \cdot 500} = 2 \Rightarrow a = -250b.$$

Работники откажутся предоставлять свой труд на рынок (т. е. значение L будет равно 0) при уровне заработной платы:

$$0 = -250b + bw;\ w = 250.$$

Ответ: $w = 250$.

7. Функция спроса на труд фирмы, являющейся совершенным конкурентом и на товарном и на ресурсном рынке, определяется уравнением:

$$P \cdot MP_L = w;\ MP_L = TP'_L = Q'_L = \frac{1}{2\sqrt{L}}.$$

Таким образом, кривая спроса фирмы на труд имеет следующий вид:

$$w = \frac{40}{2\sqrt{L}} \text{ или } L^d = \frac{400}{w^2}.$$

Ответ: $L^d = \frac{400}{w^2}$.

8. Кривая предложения фирмы на совершенно-конкурентном товарном рынке совпадает с возрастающей ветвью кривой MC, расположенной выше минимума AVC:

$$MC = VC'_Q;\ VC = w \cdot L;$$

$$Q = L^{1/2} \Rightarrow L = Q^2 \Rightarrow VC = wQ^2 \Rightarrow MC = 2wQ,\ AVC = wQ.$$

Так как в данном случае при любом положительном значении Q значение MC будет больше AVC, следовательно, кривая предложения имеет вид:

$$P_S = 2wQ, \text{ или } Q^S = \frac{P}{2w}.$$

Ответ: $Q^S = \frac{P}{2w}$.

9. Кривая спроса на труд фирмы, работающей на монополистически конкурентном рынке товара и одновременно на совершенно-конкурентном рынке труда, задается следующим условием:

$$MR \cdot MP_L = w.$$

Выведем уравнение MR для данной фирмы:

$$MR = TR'_Q;$$

$$P_d = 100 - 0,5Q \Rightarrow TR = P \cdot Q = 100Q - 0,5Q^2;$$

$$MR = 100 - Q.$$

a)

$$Q = L^{1/2} \Rightarrow MR_L = 100 - L^{1/2};$$

$$MP_L = TP'_L = Q'_L = (L^{1/2})' = \frac{1}{2\sqrt{L}};$$

$$MR \cdot MP_L = w;$$

$$(100 - L^{1/2}) \cdot \frac{1}{2\sqrt{L}} = w, \text{ или } L_d = \left(\frac{100}{2w+1}\right)^2.$$

b)

$$Q = L^2 \Rightarrow MR_L = 100 - L^2;$$

$$MP_L = TP'_L = Q'_L = (L^2)' = 2L;$$

$$MR \cdot MP_L = w;$$

$$(100 - L^2) \cdot 2L = w, \text{ или } w_d = (100 - L^2) \cdot 2L.$$

c)

$$Q = 2L \Rightarrow MR_L = 100 - 2L;$$

$$MP_L = TP'_L = Q'_L = (2L)' = 2;$$

$$MR \cdot MP_L = w;$$

$$(100 - 2L) \cdot 2 = w, \text{ или } w_d = 200 - 4L.$$

Ответ: a) $L^d = \left(\frac{100}{2w+1}\right)^2$; b) $w^d = 2L\,(100 - L^2)$; c) $w^d = 200 - 4L$.

10. Так как товарный рынок совершенно-конкурентный, то для фирмы выполняется тождество $MR = P$, следовательно:

$$MRP_{L2} = 8MRP_{L1};$$

$$P_2 \cdot MP_{L2} = 8P_1 \cdot MP_{L1}.$$

Так как $P_2 = 9P_1$; то

$$\frac{MP_{L2}}{MP_{L1}} = \frac{8}{9} \approx 0{,}89.$$

Таким образом, предельный продукт труда уменьшился примерно на 11%.

Ответ: предельный продукт труда уменьшился на 11%.

11. При условии, что фирма является совершенно-конкурентной на товарном рынке и ставка заработной платы постоянна, оптимум ресурсного рынка определяется из условия:

$$P \cdot MP_L = w;$$

$$MP_L = TP'_L = (AP_L \cdot L)' = \left(\frac{2}{\sqrt{L}} \cdot L\right)' = (2\sqrt{L})' = \frac{1}{\sqrt{L}};$$

$$P = 40;\ w = 16 \Rightarrow P \cdot MP_L = w;$$

$$40 \cdot \frac{1}{\sqrt{L}} = 16 \Rightarrow L = 6{,}25 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q = TP_L = AP_L \cdot L = 2\sqrt{L} = 5.$$

Ответ: $Q = 5$.

12. При условии, что фирма является совершенно-конкурентной на ресурсном рынке, оптимум ресурсного рынка определяется из условия: $MRP_L = w$, следовательно:

$$\frac{10}{L^{0,5}} = 2 \Rightarrow L = 25.$$

Ответ: $L = 25$.

13. Рассчитаем прибыль, которую получит фирма при найме такого количества работников. Однако для расчета прибыли в задаче не хватает данных о постоянных затратах фирмы.

Для решения можно рассчитать, при каком количестве работников разница между TR и VC максимальна.

L	3	4	5	6	7
Q	4	10	15	19	22
$TR = PQ$ ($P = 3$)	12	30	45	57	66
$VC = w \cdot L$ ($w = 12$)	36	48	60	72	84
$TR–VC$	–24	–18	–15	–15	–18

Так как ни при каком количестве работников выручка фирмы не превышает переменных затрат, следовательно, фирма вообще не нанимает работников и можно говорить о том, что фирма покидает рынок.

Ответ: фирма покидает рынок, так как при любых значениях L общая выручка меньше переменных издержек.

14. Рассчитаем прибыль, которую получит фирма при найме такого количества работников. Однако для расчета прибыли в задаче не хватает данных о постоянных затратах фирмы.

Для решения можно рассчитать, при каком количестве работников разница между TR и VC максимальна.

L	1	2	3	4	5	6
AP_L	70	60	55	50	45	40
$TP_L = AP_L \cdot L$	70	120	165	200	225	240
$TR = P \cdot Q$ ($Q = TP$, $P = 10$)	700	1200	1650	2000	2250	2400
$VC = w \cdot L$ ($w = 300$)	300	600	900	1200	1500	1800
$TR–VC$	400	600	750	800	750	600

Таким образом, наилучшим решением для фирмы будет найм четырех работников.

Ответ: $L = 4$.

15. Рассчитаем прибыль, которую получит фирма при найме такого количества работников. Однако для расчета прибыли в задаче не хватает данных о постоянных затратах фирмы.

Для решения можно рассчитать, при каком количестве работников разница между TR и VC максимальна.

L	3	4	5	6	7
TR	80	200	300	380	430
$VC = w \cdot L$ ($w = 60$)	180	240	300	360	420
TR–VC	–100	–40	0	20	10

Таким образом, наилучшим решением для фирмы будет найм 6 работников.

Ответ: $L = 6$.

16. Рассчитаем прибыль, которую получит фирма при найме такого количества работников. Однако для расчета прибыли в задаче не хватает данных о постоянных затратах фирмы.

Для решения можно рассчитать, при каком количестве работников разница между TR и VC максимальна.

L	1	2	3	4	5	6
MP_L	70	60	55	50	45	40
$TP_{L2} = TP_{L1} + MP_{L2}$	70	130	185	235	280	320
$TR = P \cdot Q$ ($Q = TP$, $P = 10$))	700	1300	1850	2350	2800	3200
$VC = w \cdot L$ ($w = 440$)	440	880	1320	1760	2200	2640
TR–VC	260	420	530	590	600	560

Таким образом, наилучшим решением для фирмы будет найм 5 работников.

Ответ: $L = 5$.

17. Из условия оптимума фирмы, работающей на совершенно-конкурентном товарном и ресурсном рынках:

$$P \cdot MP_L = w.$$

Таким образом:

$$10 \cdot (10 - (L - 5)^2) = 60.$$

Решая данное уравнение, определяем, что $L_1 = 3$; $L_2 = 7$.

Однако оптимальным количеством работников является $L = 7$, так как фирма должна работать на убывающем участке кривой MRP_L. При $L = 3$ фирма получает максимум убытков.

Ответ: $L = 7$.

18. Так как цена реализации продукции постоянна, следовательно, фирма является совершенно-конкурентной на товарном рынке.

Условие максимизации прибыли на товарном рынке: $MR = MC$, или, для совершенно-конкурентной фирмы: $P = MC$.

Следовательно: $15 = 10 + Q$.

Для получения максимальной прибыли фирме необходимо производить $Q = 5$.

Таким образом, из уравнения производственной функции можно определить, какое количество работников надо нанять фирме, чтобы произвести такое количество продукции:

$$Q = L^{1/2} \Rightarrow 5 = L^{1/2} \Rightarrow L = 25.$$

Ответ: $L = 25$.

19. Выведем уравнение кривой спроса фирмы на труд.

Кривая спроса фирмы на труд совпадает с нисходящей ветвью кривой MRP_L ниже максимального значения ARP_L.

$$MRP_L = w;$$

$$MR \cdot MP_L = w.$$

Так как фирма работает на совершенно-конкурентном товарном рынке, то выполнятся тождество $MR = P$.

Далее, найдем MP_L:

$$MP_L = TP'_L = Q'_L = (L^{1/2})' = \frac{1}{2\sqrt{L}};$$

$$40 \cdot \frac{1}{2\sqrt{L}} = w \Rightarrow L_D = \frac{400}{w^2} = 400 \cdot w^{-2}.$$

Очевидно, что при любом $L > 0$ кривая MRP_L расположена под кривой ARP_L ($ARP_L = P \cdot AP_L = P = \frac{Q}{L} = P \cdot \frac{\sqrt{L}}{L} = \frac{40}{\sqrt{L}}$).

Чтобы рассчитать эластичность спроса фирмы на труд по заработной плате, будем использовать формулу:

$$E_w^D = L' \cdot \frac{w}{L} \Rightarrow E_w^D = -2 \cdot 400 \cdot w^{-3} \cdot \frac{w}{400 \cdot w^{-2}} = -2.$$

Ответ: $E_w^D = -2$.

20. Цена, по которой фирма реализует продукцию на товарном рынке, равна 80. (Так как $TR = PQ$.)

$$MP_L = TP'_L = (AP_L \cdot L)' = (2L^{-1/2} \cdot L)' = (2\sqrt{L})' = \frac{1}{\sqrt{L}}.$$

Условие оптимума на ресурсном рынке в данном случае:

$$P \cdot MP_L = w;$$

$$80 \cdot \frac{1}{\sqrt{L}} = 20 \Rightarrow L = 16.$$

Ответ: $L = 16$.

21. ФОТ (фонд оплаты труда) — фонд заработной платы — это сумма денег, выплаченная работникам предприятия.

$$ФОТ = w \cdot L;$$

$$ФОТ = (100 - L)L = 100L - L^2.$$

График данной функции — парабола (ветви вниз) с вершиной в точке, где $L = 50$.

Для нахождения уровня зарплаты подставим найденное значение L в функцию спроса:

$$w = 100 - L = 100 - 50 = 50.$$

Ответ: $w = 50$.

22.

$$L_d = 100 - w;$$

$$E_w^D = L'_w \cdot \frac{w}{L} = -\frac{w}{100-w};$$

$$-\frac{w}{100-w} = -3 \Rightarrow w = 75.$$

Ответ: $w = 75$.

23.

$$L_d = 100 - 0{,}5w;$$

$$E_w^D = L'_w \cdot \frac{w}{L} = -\frac{0{,}5w}{100-0{,}5w};$$

$$-\frac{0{,}5 \cdot 50}{100-0{,}5 \cdot 50} = -\frac{1}{3}.$$

Ответ: $E_w^D = -\frac{1}{3}$.

24.

$$w_d = 400 - 2L;$$

$$E_w^D = \frac{1}{w'_L} \cdot \frac{w}{L} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{400-2L}{L};$$

$$-\frac{400-2 \cdot 40}{2 \cdot 40} = -4.$$

Ответ: $E_w^D = -4$.

25. Так как изменения больше 10%, для расчетов будем использовать формулу дуговой эластичности.

$$E_w^D = \frac{L_2 - L_1}{L_2 + L_1} \cdot \frac{w_2 + w_1}{w_2 - w_1} = \frac{0{,}8L_1 - L_1}{0{,}8L_1 + L_1} \cdot \frac{25+20}{25-20} = -\frac{0{,}2}{1{,}8} \cdot \frac{45}{5} = -1.$$

Ответ: $E_w^D = -1$.

26.

$$L_S = -60 + w;$$

$$E_w^S = L'_w \cdot \frac{w}{L} = \frac{w}{-60+w};$$

$$\frac{w}{-60+w} = 2 \Rightarrow w = 120.$$

Ответ: $w = 120$.

27.

$$L_S = 10 + 0{,}5w;$$

$$E_w^S = L'_w \cdot \frac{w}{L} = \frac{0{,}5w}{10+0{,}5w};$$

$$\frac{0{,}5 \cdot 20}{10+0{,}5 \cdot 20} = 0{,}5.$$

Ответ: $E_w^S = 0{,}5$.

28.

$$w_S = 40 + 2L;$$

$$E_w^S = \frac{1}{w'_L} \cdot \frac{w}{L} = \frac{1}{2} \cdot \frac{40+2L}{L};$$

$$\frac{40+2 \cdot 40}{40} = 1{,}5.$$

Ответ: $E_w^S = 1{,}5$.

29. Так как изменения больше 10%, для расчетов будем использовать формулу дуговой эластичности:

$$E_w^S = \frac{L_2 - L_1}{L_2 + L_1} \cdot \frac{w_2 + w_1}{w_2 - w_1} = \frac{1{,}2L_1 - L_1}{1{,}2L_1 + L_1} \cdot \frac{30+25}{30-25} = \frac{0{,}2}{2{,}2} \cdot \frac{55}{5} = 1.$$

Ответ: $E_w^S = 1$.

30. Если товарный рынок монопольный, а ресурсный — конкурентный, оптимум ресурсного рынка труда определяется из условия:

$$MR \cdot MP_L = w.$$

Выведем уравнение MR для данной фирмы:

$$P_D = 120 - 0{,}5Q;$$

$$TR = P \cdot Q = 120Q - 0{,}5Q^2;$$

$$MR = TR'_Q = (120Q - 0{,}5Q^2)' = 120 - Q.$$

Или, сделав замену ($Q = 0{,}5L$):

$$MR = 120 - 0{,}5L.$$

Для нахождения MP_L:

$$MP_L = TP'_L = Q'_L = (0{,}5L)' = 0{,}5.$$

Следовательно:

$$MR \cdot MP_L = w;$$
$$(120 - 0{,}5L) \cdot 0{,}5 = 10 \Rightarrow L = 200 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow Q = 100;\ P = 120 - 0{,}5 \cdot 100 = 70.$$

Ответ: $Q_m = 100$, $P_m = 70$, $L = 200$.

31. a) Функция спроса единичной эластичности имеет вид: $L_D = \frac{A}{w}$.

Определим равновесие:

$$L_D = L_S;$$
$$\frac{A}{w} = 4 + 2w.$$

Так как $w = 8$, то $\frac{A}{8} = 4 + 2 \cdot 8 \Rightarrow A = 160 \Rightarrow L_D = \frac{160}{w}$.

b) При установлении минимальной заработной платы на уровне $w = 10$ (установленный уровень выше равновесного значения, следовательно, на рынке возникает избыток рабочей силы) численность занятых определяется количеством рабочих, которых готова нанимать фирма, следовательно, для нахождения численности нанятых рабочих подставим значение $w = 10$ в функцию спроса фирмы на труд:

$$L_D = \frac{160}{w};\ L_D\ (\text{при } w = 10) = \frac{160}{10} = 16.$$

Ответ: a) $L^d = 160w^{-1}$; b) $L = L^d = 16$ при $w = 10$ (при данной ставке заработной платы рынок не уравновешен: $L^s - L^d = 8$).

32. Оптимальное количество работников, которое будет нанимать фирма, в данном случае определяется из условия:

$$MR \cdot MP_L = w;\quad MR = 100 - Q,$$

или сделаем замену ($Q = 2\sqrt{L}$):

$$MR = 100 - 2\sqrt{L};$$

$$MP_L = TP'_L = Q'_L = (2\sqrt{L})' = \frac{1}{\sqrt{L}} \Rightarrow (100 - 2\sqrt{L}) \cdot \frac{1}{\sqrt{L}} = 8 \Rightarrow L = 100;$$

$$Q = 2\sqrt{L} = 20.$$

Для нахождения монопольной цены восстановим из функции MR функцию спроса:

$$P_D = \frac{TR}{Q} = \frac{\int MRdQ}{Q} = \frac{\int (100 - Q)dQ}{Q} = \frac{100Q - 0{,}5Q^2}{Q} = 100 - 0{,}5Q.$$

Следовательно, при $Q = 20$ $P_D = 100 - 0{,}5 \cdot 20 = 90$.

Ответ: $P_m = 90$.

33. Рассчитаем прибыль, которую получит фирма при найме такого количества работников. Однако для расчета прибыли в задаче не хватает данных о постоянных затратах фирмы.

Для решения можно рассчитать, при каком количестве работников разница между TR и VC максимальна.

L	1	2	3	4	5
Q	3	4	5	6	7
P	10	9	8	7	6
$TR = P \cdot Q$	30	36	40	42	42
$VC = w \cdot L$ ($w = 3$)	3	6	9	12	15
TR–VC	27	30	31	30	27

Ответ: $L = 3$.

34. Оптимальное количество работников, которое будет нанимать фирма, в данном случае определяется из условия:

$$MR \cdot MP_L = w.$$

Выведем функцию MR для фирмы:

$$Q = 12 - P \Rightarrow P = 12 - Q \Rightarrow TR = P \cdot Q = 12Q - Q^2 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow MR = TR'_Q = 12 - 2Q.$$

Или сделаем замену: $Q = 2L \Rightarrow MR = 12 - 4L$;

$$MP_L = TP'_L = Q'_L = (2L)' = 2;$$
$$MR \cdot MP_L = w \Rightarrow (12 - 4L) \cdot 2 = 8 \Rightarrow L = 2 \Rightarrow Q = 4;\ P_D = 12 - Q = 8;$$
$$\pi = TR - TC = P \cdot Q - w \cdot L = 8 \cdot 4 - 8 \cdot 2 = 16.$$

Ответ: $L = 2$; $Q_m = 4$; $P_m = 8$; $\pi_m = 16$.

35. a) Поскольку спрос на ресурс зависит от спроса на товар, производимый с помощью данного ресурса, то при увеличении спроса на товар увеличивается и спрос на ресурс.

b) При уменьшении количества товаров-заменителей произойдет снижение эластичности спроса на товар Б, а следовательно и спрос на ресурс А станет менее эластичным. Можно также предположить, что потребители бывших товаров-субститутов частично переключатся на приобретение товара Б, что приведет к росту спроса на данный товар. Увеличение спроса на товар, в свою очередь, вызовет увеличение спроса на ресурс А, необходимый для производства данного товара.

c) Так как потребность в ресурсе снижается, то это графически выражается в сокращении спроса на ресурс А.

d) В данном случае издержки фирмы на производство товара сокращаются, следовательно, фирма сможет выпускать больше про-

дукта при прежнем уровне затрат, или, графически, это соответствует увеличению предложения фирмы. Следовательно, фирме необходимо будет и большее количество ресурса А, т. е. спрос на ресурс А также увеличится.

е) Рассуждение — аналогично п. d).

Ответ: а) спрос на А увеличивается; b) спрос на А станет менее эластичным по цене и, возможно, увеличится; с) спрос на А сокращается; d) спрос на А увеличивается; е) спрос на А увеличивается.

36. По определению: MRP_L — это прирост выручки, который получает фирма при найме одного дополнительного работника; MRC_L — это затраты фирмы по найму одного дополнительного работника.

Таким образом, пока $MRP_L > MRC_L$, фирме выгодно нанимать работников, так как чистый доход фирмы от найма данного работника — положителен, т. е. общая прибыль фирмы увеличивается.

а) График предельного продукта труда для данной фирмы имеет вид нисходящего отрезка прямой (рис. 1).

Из определений, приведенных выше, и графика в п. а) следует, что оптимальным решением для фирмы будет в этом случае найм L^* (рис. 2). Использование труда в объеме $L < L^*$ уменьшит прибыль фирмы.

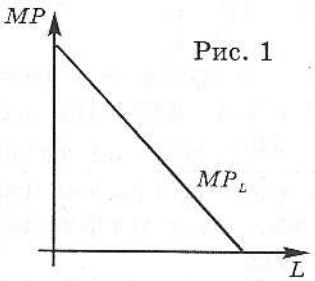


Рис. 1

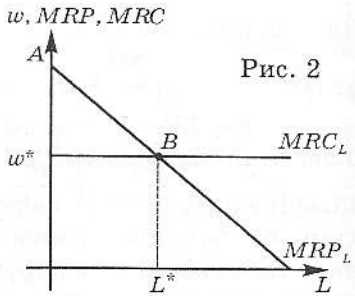


Рис. 2

b) Кривая предельного продукта труда имеет вид как на графике (рис. 3).

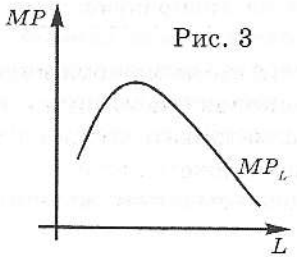


Рис. 3

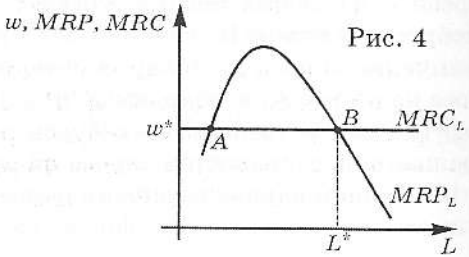


Рис. 4

В точке A фирма получает максимальный размер убытков, потому что до этого момента прирост выручки от каждого дополнительного работника ниже, чем затраты на найм этого работника ($MRP_L < MRC_L$). При найме последующих работников, наоборот, фирма получает чистый доход, так как затраты на найм каждого дополнительного работника меньше прироста выручки, получаемой фирмой от данного работника. Следовательно, оптимум фирмы — точка B (рис. 4).

с) Все приведенные рассуждения не учитывали, что даже в точке максимума прибыль фирмы может оказаться отрицательной. Во-первых, у фирмы существуют затраты и на другие факторы производства. Во-вторых, даже если от последнего нанятого работника (или от нескольких последних нанятых работников) фирма и получает чистый доход, это не означает, что суммарные затраты фирмы на найм работников ниже суммарной выручки. Следовательно, необходимо, чтобы в среднем выручка от каждого нанятого работника (ARP_L) была выше средних затрат фирмы в расчете на одного работника (заработной платы).

Следовательно, для того чтобы определить — останется ли фирма в краткосрочном периоде или покинет отрасль, необходимо сравнить значение ARP_L и w в точке оптимума.

Для этого на рис. 2 и 4 необходимо нарисовать соответствующие графики ARP_L.

37.

L	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TR	0	20	100	240	360	460	540	600	640	660	660	640
$Q = TR/P$ ($P = 20$)	0	1	5	12	18	23	27	30	32	33	33	32
MP	0	1	4	7	6	5	4	3	2	1	0	−1
ARP_L	–	20	50	80	90	92	90	85,7	80	73,3	66	58,2
MRP_L	–	20	80	140	120	100	80	60	40	20	0	−20
VC	0	55	110	165	220	275	330	385	440	495	550	605
$TR–VC$	0	−35	−10	75	140	185	210	215	200	165	110	35

а) Сразу отметим, что кривой спроса фирмы на труд является убывающий участок кривой MRP_L, расположенный ниже точки максимума ARP_L. Поэтому мы будем рассматривать только варианты найма 5, 6, 7, 8 и 9 работников. Фирма откажется нанимать рабочих при уровне заработной платы, превышающем значение 92

(максимальное значение ARP_L). При ставке, равной 92, фирма примет 5 работников, поскольку только при таком их количестве прибыль фирмы окажется неотрицательной. Найм последующих рабочих будет проводиться только после того, как ставка заработной платы (равная в рамках данной задачи значению MRC_L) будет опускаться ниже уровня MRP_L соответствующего работника. В итоге получаем таблично заданную функцию спроса данной фирмы на труд:

W	92–80,01	80–60,01	60–40,01	40–20,01	20–0
L	5	6	7	8	9

b) Если фирма нанимает 5 работников, то $MRP(5) > w$, следовательно, $L = 5$ не является оптимальным.

c) Оптимальным количеством для фирмы будет 7 работников.

Рынки капитала и земли. Дисконтирование

38. Так как участок земли является бессрочным активом, приносящим ежегодный фиксированный доход, то с учетом дисконтирования цена участка земли определяется:

$$P_{\text{актива}} = \frac{\text{Ежегодный доход}}{r},$$

где r — ставка дисконтирования (в долях).

Следовательно: $20\,000 = \dfrac{2000}{r} \Rightarrow r = 0{,}1$.

Зная ставку дисконтирования, определим цену облигации. Так как по облигации в конце каждого года в течение двух лет выплачивается доход в размере 5% от номинала, и в конце второго года облигация погашается, т. е. выплачивается номинал, то цена облигации равна приведенной (дисконтированной) ценности потока будущих поступлений:

$$P_{\text{облигации}} = \frac{0{,}05\cdot 10\,000}{1+0{,}1} + \frac{0{,}05\cdot 10\,000}{(1+0{,}1)^2} + \frac{10\,000}{(1+0{,}1)^2} = 9132{,}23.$$

Ответ: 9132,23 долл.

39. $$P_{\text{участка}} = \frac{\text{Ежегодный доход}}{r},$$

где r — ставка дисконтирования (в долях). Следовательно:

$$\frac{\text{Ежегодный доход}}{0{,}1} \geqslant 150\,000 \Rightarrow \text{Ежегодный доход} \geqslant 15\,000.$$

Аналогично:

$$\frac{\text{Ежегодный доход}}{0{,}2} \leqslant 150\,000 \Rightarrow \text{Ежегодный доход} \leqslant 30\,000.$$

$$15\,000 \leqslant \text{Ежегодный доход} \leqslant 30\,000.$$

Ответ: не более 30 000 р.

40. $$10\,000 \leqslant \frac{2000}{1+i} + \frac{2000}{(1+i)^2} + \frac{2000}{(1+i)^3} + \frac{2000}{(1+i)^4} + \frac{2000}{(1+i)^5}.$$

Пусть $(1 + i) = x$,

$$s \leqslant \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3} + \frac{1}{x^4} + \frac{1}{x^5} \Rightarrow x \leqslant 1 \Rightarrow i \leqslant 0.$$

Однако, так как i — это ставка процента, то i не может быть отрицательной, следовательно, единственно возможное значение: $i = 0$.

Ответ: $i = 0$.

41. При использовании искомой ставки дисконтирования приведенные стоимости проектов равны. Для решения задачи применим приведение затрат и доходов к началу первого года (при этом принимаем во внимание, что первый проект начнет приносить доход на один год раньше, а также то, что потоки доходов в годы, следующие за третьим, будут равны для обоих проектов и их можно не учитывать):

$$200 + \frac{300}{1+i} - \frac{30}{(1+i)^2} = 90 + \frac{180}{1+i} + \frac{288}{(1+i)^2}.$$

Решая полученное квадратное уравнение с учетом того, что $i > 0$, получаем $i = 0{,}24$.

Ответ: $i = 24\%$.

42. Для ответа на вопрос задачи необходимо рассчитать значение IRR данного проекта, т. е. определить, при какой ставке процента NPV проекта станет равным 0:

$$NPV = -4000 + 3000\frac{1}{1+i} + 5000\frac{1}{(1+i)^2} = 0;$$

$$-4000\,(1 + 2i + i^2) + 3000\,(1 + i) + 5000 = 0;$$

$$4 - 5i - 4i^2 = 0;$$

$$1 - 1{,}25i - i^2 = 0;$$

$i = 0{,}5542$ (отрицательный корень отбрасываем).

Ответ: $i_{\max} = 55{,}42\%$.

43. а) Да, безусловно, стоит соглашаться, так как в ином случае придется выплачивать в течение всей жизни (пока снимаете квартиру) арендную плату, дисконтированная ценность которой составляет сумму 36 000 долл. ($300 \cdot \frac{12}{0{,}1}$). Поскольку 36 000 > 20 000, то выгодно квартиру купить.

b), c) Поскольку ставка процента по кредитам равна ставке процента по депозитам, с экономической точки зрения решение вопроса о покупке не изменится, так как рациональный индивид принимает во внимание как явные издержки (связанные с выплатой процентов по кредиту), так и неявные издержки (связанные с недополучением процента по депозиту).

Таким образом, выгодность данной сделки не зависит от размера суммы, имеющейся в первоначальный момент времени, и срока погашения кредита.

Строго математическое доказательство этого представлено далее:

b) рассчитаем чистую приведенную стоимость (NPV), учитывая, что:

первоначально мы платим 10 000 долл. (эта сумма у нас есть);

берем кредит в размере 10 000 долл., но ежегодно отдаем только проценты в размере 1000 долл. (10% от 10 000 долл.);

ежегодная арендная плата будет составлять 3600 долл. ($12 \cdot 300$);

погашение суммы кредита происходит в i-тый год.

$$NPV = -10\,000 + \frac{3600-1000}{1{,}1} \cdot \frac{1-(1/1{,}1)^{i-1}}{1-1/1{,}1} + \frac{3600-1000-10\,000}{1{,}1^{i}} + \frac{3600}{1{,}1^{i+1}} \cdot \frac{1}{1-1/1{,}1}.$$

Далее, путем математических преобразований и вычислений получаем:

$$NPV = 16\,000.$$

В данном случае $NPV > 0$, поэтому сделка выгодна.

c) Рассчитаем чистую приведенную стоимость (NPV), учитывая, что:

N — сумма, имеющаяся в наличии в начальный момент времени;

берем кредит в размере ($20\,000 - N$) долл., но ежегодно отдаем только проценты в размере $\frac{20\,000-N}{10}$ долл. (10% от суммы кредита);

ежегодная арендная плата будет составлять 3600 долл. ($12 \cdot 300$);

погашение суммы кредита происходит в i-тый год.

Тогда формула NPV будет рассчитываться следующим образом:

$$NPV = -N + \frac{3600-(20\,000-N)/10}{1{,}1} \cdot \frac{1-(1/1{,}1)^{i-1}}{1-1/1{,}1} + \frac{3600-(20\,000-N)/10-(20\,000-N)}{1{,}1^{i}} + \frac{3600}{1{,}1^{i+1}} \cdot \frac{1}{1-1/1{,}1}.$$

Далее, опять же путем математических преобразований и вычислений, получаем $NPV = 16\,000$.

Ответ: а)–с) на покупку стоит согласиться во всех перечисленных случаях и при любой сумме, имеющейся в распоряжении.

44. $P_{\text{станка}} = \frac{110}{1+0{,}1} + \frac{121}{(1+0{,}1)^2} + \frac{133{,}1}{(1+0{,}1)^3} = 300$ тыс. р.

Ответ: 300 тыс. р.

45. $10\,000 < \frac{1500}{0{,}1} \Rightarrow 10\,000 < 15\,000 \Rightarrow$ инвестиции выгодны.

$$10\,000 = \frac{1500}{IRR} \Rightarrow IRR = 0{,}15, \text{ или } IRR = 15\%.$$

Ответ: выгодна, так как $IRR = 15\% > 10\%$.

46. Дисконтированный поток доходов от рассматриваемой облигации выглядит следующим образом:

$$PV = \frac{100}{1+\frac{0{,}15}{4}} + \frac{100}{\left(1+\frac{0{,}15}{4}\right)^2} + \frac{100}{\left(1+\frac{0{,}15}{4}\right)^3} + \ldots + \frac{100}{\left(1+\frac{0{,}15}{4}\right)^{40}} + \frac{10\,000}{\left(1+\frac{0{,}15}{4}\right)^{40}}.$$

Воспользовавшись формулой суммы N членов геометрической прогрессии, получаем:

$$PV = \frac{100}{1{,}0375} \cdot \frac{1-\left(\frac{1}{1{,}0375}\right)^{40}}{1-\frac{1}{1{,}0375}} + \frac{10\,000}{1{,}0375^{40}}.$$

Ответ: не более 4348,48 р.

47. $$5000 = \frac{3000}{1+IRR} + \frac{4000}{(1+IRR)^2}.$$

Пусть $(1 + IRR) = x$ (ОДЗ: $(1 + IRR) > 0 \Rightarrow 5x^2 - 3x - 4 = 0 \Rightarrow$ $\Rightarrow x = 1{,}24339 \Rightarrow IRR = 0{,}2434$, или $IRR = 24{,}34\%$.

Ответ: $IRR = 0{,}2434$ (24,34%).

48. $$PV_{\text{инвест}} = \frac{150\,000}{0{,}1} = 150\,000;$$

$100\,000 < 150\,000 \Rightarrow$ инвестиция выгодна.

Окупаемость проекта характеризуется сроками окупаемости, которые могут исчисляться без учета или с учетом дисконтирования. Сроком окупаемости без дисконта считается продолжительность наименьшего периода, по истечении которого возмещаются первоначально сделанные инвестиции. В рамках такого подхода срок окупаемости инвестиционного проекта составляет $6\frac{2}{3}$ года ($\frac{100\,000\text{ р.}}{15\,000\text{ р.}}$).

Сроком окупаемости с учетом дисконтирования называется продолжительность наименьшего периода, по истечении которого NPV проекта становится неотрицательной величиной.

Для его расчета используем формулу суммы первых n членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии:

$$S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1},$$

где b_1 — первое слагаемое геометрической прогрессии, q — знаменатель прогрессии.

$$100\,000 = \frac{15\,000}{1{,}1} \cdot \frac{1 - \frac{1}{1{,}1^n}}{1 - \frac{1}{1{,}1}}; \quad \frac{11}{15} = 1{,}1 - \frac{1}{1{,}1^{n-1}};$$

$$\frac{10}{15} - 1 = -\frac{1}{1{,}1^n}; \quad \frac{1}{3} = \frac{1}{1{,}1^n};$$

$$3 = 1{,}1^n \Rightarrow n = \frac{LN(3)}{LN(1{,}1)} = 11{,}53.$$

Ответ: выгодна, в зависимости от методики расчета $t_{\text{ок}} = 6\frac{2}{3}$ или 11,53 года.

49. $$10\,000 = \frac{5000}{1+r} + \frac{8000}{(1+r)^2}.$$

Пусть $(1 + r) = x$ (ОДЗ: $(1 + r) > 0$) $\Rightarrow$
$\Rightarrow 10x^2 - 5x - 8 = 0 \Rightarrow x = 1{,}1787 \Rightarrow r = 0{,}1787$, или $r = 17{,}87\%$.

Ответ: 17,87%.

50. $$NPV = -50 + 4 + \frac{4 \cdot 1{,}05}{1+0{,}1} + \frac{4 \cdot 1{,}05^2}{(1+0{,}1)^2} + \ldots$$

$$NPV = -50 + 4 + \frac{4}{1 - \frac{1{,}05}{1{,}1}} = -50 + 92 = 42; \quad NPV > 0.$$

Ответ: да, поскольку дисконтированный доход от данного склада составит 92 млн ден. ед., что превышает цену в 50 млн ден. ед.

51. Поскольку число лет жизни неизвестно, то при ставке 10% по варианту а) дисконтированный доход составит не более 10 000 ден. ед.: $PV < \frac{1000}{0{,}1} = 10\,000$.

По варианту b) дисконтированный доход составит:

$$PV = \frac{2400}{1+0{,}1} + \frac{2800}{(1+0{,}1)^2} + \frac{12\,400}{(1+0{,}1)^4} = 12965{,}2.$$

$10\,000 < 12965{,}2 \Rightarrow$ выгоднее второй вариант.

Ответ: вариант b) предпочтительнее.

52. Дисконтированная сумма арендной платы за использование оборудования составит:

$$\frac{500}{1{,}1} \cdot \frac{1 - \frac{1}{1{,}1^{30}}}{1 - \frac{1}{1{,}1}} = 4713{,}46.$$

Ответ: $P < 4713{,}46$ ден. ед.

53. Месячная ставка начисления процентов составляет 2%. Соответственно приблизительный расчет срока удвоения суммы можно провести с использованием «правила 70»: через $\frac{70}{2}$ месяцев, или 2 года 11 месяцев. Это практически идеально совпадает с расчетом, выполненным по точной формуле.

Ответ: 2 года 11 месяцев.

54. a) $P = \frac{170}{1{,}04} + \frac{150}{1{,}04 \cdot 1{,}05} + \frac{130}{1{,}04 \cdot 1{,}05 \cdot 1{,}06} + \frac{110}{1{,}04 \cdot \ldots \cdot 1{,}07} +$

$+ \frac{90}{1{,}04 \cdot \ldots \cdot 1{,}08} = 569{,}23.$

b) $P = \frac{170}{1{,}08} + \frac{150}{1{,}08 \cdot 1{,}07} + \frac{130}{1{,}08 \cdot 1{,}07 \cdot 1{,}06} + \frac{110}{1{,}08 \cdot \ldots \cdot 1{,}05} +$

$+ \frac{90}{1{,}08 \cdot \ldots \cdot 1{,}04} = 546{,}15.$

c) $P = \frac{170}{1{,}03} + \frac{150}{1{,}03 \cdot 1{,}02} + \frac{130}{1{,}03 \cdot 1{,}02 \cdot 1{,}01} + \frac{110}{1{,}03 \cdot 1{,}02 \cdot 1{,}01 \cdot 1{,}03} +$

$+ \frac{90}{1{,}03 \cdot 1{,}02 \cdot 1{,}01 \cdot 1{,}03^2} = 610{,}93.$

Ответ: a) 569,23 ден. ед.; b) 546,15 ден. ед.; c) 610,93 ден. ед.

55. Дисконтированный поток доходов от рассматриваемой облигации выглядит следующим образом:

$$B_1 = PV_1 = \frac{15}{1{,}05} + \frac{15}{1{,}05^2} + \frac{15}{1{,}05^3} + \frac{15}{1{,}05^4} + \frac{150}{1{,}05^4} = 176{,}6.$$

$$B_2 = PV_2 = \frac{15}{1{,}1} + \frac{15}{1{,}1^2} + \frac{15}{1{,}1^3} + \frac{15}{1{,}1^4} + \frac{150}{1{,}1^4} = 150.$$

Ответ: при $i_1 = 5\%$ $B_1 = 176{,}6$ ден. ед.; при $i_2 = 10\%$ $B_2 = 150$ ден. ед.

56. По условия JRR первого проекта составляет 25%, тогда:

$$-6000 - X + \frac{7000}{1{,}25} + \frac{2000}{1{,}5625} = 0; \; X = 880.$$

Обозначим через α коэффициент пропорциональности между X и Y, тогда $Y = \alpha X$.

Определим значение α, при котором проекты будут равноценны при ставке процента 20% годовых:

$$-6000 - X + \frac{7000}{1{,}2} + \frac{2000}{1{,}44} > -5000 + \frac{2000 - \alpha X}{1{,}2} + \frac{7000 - \alpha X}{1{,}44};$$

$$-1000 - X + \frac{5000 + \alpha X}{1{,}2} - \frac{5000 + \alpha X}{1{,}44} > 0;$$

$$-1000 - 800 + \frac{5000}{1{,}2} - \frac{5000}{1{,}44} + \frac{880}{1{,}2}\alpha + \frac{880}{1{,}44}\alpha > 0;$$

$$-1185{,}555 + 1344{,}444\alpha > 0;$$

$$\alpha = \frac{1185{,}5555}{1344{,}4444} > 0{,}88 \Rightarrow \frac{1}{\alpha} < 1{,}14.$$

Ответ: «согласование» должно быть дешевле, чем 1,14 «платы за безопасность», или, что то же самое, «затраты на безопасность» должны составлять более чем 0,88 «затрат на согласование».

57. Рассмотрим зависимость суммы нашего дохода и богатства от продолжительности владения:

$$\textit{1-й год } PV = \frac{11\,000 \cdot 1{,}1}{1{,}2} + \frac{2000}{1{,}2};$$

$$\textit{2-й год } PV = \frac{11\,000 \cdot 1{,}1^2}{1{,}2^2} + \frac{2000}{1{,}2} + \frac{2000}{1{,}2^2};$$

$$\textit{N-й год } PV = \frac{11\,000 \cdot 1{,}1^N}{1{,}2^N} + \frac{2000}{1{,}2} + \frac{2000}{1{,}2^2} + \ldots + \frac{2000}{1{,}2^N} = 10\,000 +$$

$$+ 11\,000 \cdot \left[\frac{1{,}1}{1{,}2}\right]^N - 10\,000 \cdot \left[\frac{1}{1{,}2}\right]^N.$$

Выгодной сделка будет в том случае, если данная сумма в лучшем из периодов превысит начальные вложения (причем этот доход и определит доходность). Найдем значение N, при котором доход максимален:

$$PV'(N) = 0;$$

$$11\,000 \cdot \left[\frac{1{,}1}{1{,}2}\right]^N \cdot LN\,\frac{1{,}1}{1{,}2} = 10\,000 \cdot \left[\frac{1}{1{,}2}\right]^N \cdot LN\,\frac{1}{1{,}2};$$

$$[1{,}1]^N = \frac{10LN[1{,}2]}{11(LN[1{,}2] - LN[1{,}1])} = \frac{20{,}954}{11};$$

$$N \cdot LN\,[1{,}1] = LN\,[1{,}905];$$

$$N \approx 6{,}762.$$

$$PV(7) = 10\,000 + 61{,}768 - 29{,}255 = 13191{,}55.$$

Ответ: вкладывать деньги рационально, это принесет максимальный выигрыш в 2191,55 в текущих единицах стоимости.

58. Дисконтированная стоимость будущего потока доходов от использования данного станка составит:

$$PV = \frac{1000}{1{,}02} + \frac{1000}{1{,}02^2} + \frac{1000}{1{,}02^3} + \frac{1000}{1{,}02^4} + \frac{500}{1{,}02^4} = 4269{,}65.$$

Ответ: поскольку PV превышает затраты на покупку станка, то в данных условиях фирме выгодно инвестировать 4000 долл. указанным способом.

59. a) При годовой ставке процента в 6% текущая ценность выигранного приза составит:

$$PV_1 = 500\,000 + \frac{500\,000}{1+0{,}06} = 971\,698 \text{ р.}$$

по первой схеме и

$$PV_2 = 100\,000 + \frac{500\,000}{1+0{,}06} + \frac{500\,000}{(1+0{,}06)^2} = 1\,016\,696 \text{ р.}$$

по второй схеме. Поэтому предпочтительным для победителя является вариант выплаты приза по схеме 2.

b) При годовой ставке процента в 24% текущая ценность выигранного приза составит:

$$PV_1 = 500\,000 + \frac{500\,000}{1+0{,}24} = 903225{,}8 \text{ р.}$$

по первой схеме и

$$PV_2 = 100\,000 + \frac{500\,000}{1+0{,}24} + \frac{500\,000}{(1+0{,}24)^2} = 828407{,}9 \text{ р.}$$

по второй схеме.

Поэтому предпочтительным для победителя является вариант выплаты приза по схеме 1.

Ответ: a) схема 2; b) схема 1.

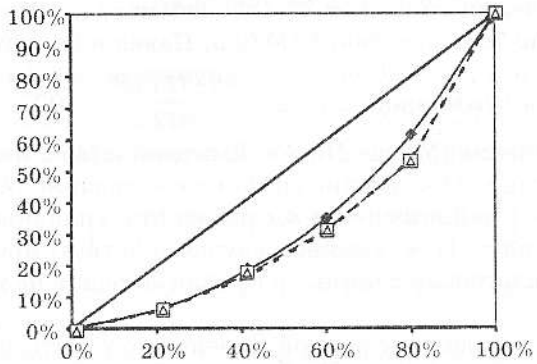
Глава 8

НЕРАВЕНСТВО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДОХОДОВ

1. Для построения кривой Лоренца рассчитаем значения точек, через которые она будет проходить.

Так как групп населения 5, следовательно, каждая группа — это 20% от общей численности населения РФ. Для получения координаты по оси Y (доход) просуммируем доходы соответствующих групп.

Годы	1992		2000		2004	
Показатель	Население, % (ось X)	Доход, % (ось Y)	Население, % (ось X)	Доход, % (ось Y)	Население, % (ось X)	Доход, % (ось Y)
Первая (с наименьшими доходами)	20	6	20	5,8	20	5,5
Первая и вторая	40	17,6	40	16,2	40	15,7
Первая – третья	60	35,2	60	31,3	60	30,9
Первая – четвертая	80	61,7	80	53,2	80	53,6
Первая – пятая (все население)	100	100	100	100	100	100



кривая Лоренца для 1992 г. — кривая Лоренца для 2000 г.
кривая Лоренца для 2004 г.

Кривые Лоренца, отражающие распределение доходов в России в 1992 и в 2000 гг., показывают усиление неравенства доходов в этот период. Кривые Лоренца для 2000 и 2004 гг. практически совпадают, это говорит о том, что в 2000–2004 гг. существенных изменений в распределении доходов не наблюдалось. Данные выводы согласуются со значениями коэффициента Джини, величина которого значительно увеличивается в период с 1992 по 2000 г. и малозаметно изменяется в период с 2000 по 2004 г.: $G_{1992} = 0{,}3184$; $G_{2000} = 0{,}374$; $G_{2004} = 0{,}3772$.

2. a) Суммарный годовой доход работников составляет:

$$I = 60 + 72 + 120 + 120 = 372 \text{ тыс. р., или } 100\%.$$

Всего работников 4 человека, следовательно, каждый работник — это 25% от общей численности.

Расположим работников предприятия по мере увеличения уровня дохода:

Минимальный доход получает Маша, 60 тыс. р., или примерно 16,13% от суммарного уровня дохода. Таким образом, первая полученная точка на кривой Лоренца: 25% работников получают 16,13% суммарного дохода.

При этом не надо забывать, что кривая Лоренца всегда начинается из точки с координатами (0%, 0%), т. е. 0% работников получают 0% суммарного дохода.

Далее, второй работник, с большим уровнем дохода — Павел. Суммарный доход Маши и Павла, соответственно, равен: 60 +72 = 132 тыс. р., или 35,48% суммарного дохода.

Таким образом, следующая точка кривой Лоренца с координатами: 50% населения получают 35,48% суммарного дохода.

Аналогично 75% населения (Маша, Павел и Дмитрий) будут получать 67,74% суммарного дохода: $\frac{60+72+120}{372} \cdot 100\%$.

100% населения (Маша, Павел, Дмитрий и Максим) будут получать 100% дохода. Построение графика см. задание № 1.

b) Так как в данном случае все работники уплачивают одинаковый процент налога (т. е. в данном случае действует пропорциональная система налогообложения), то кривая Лоренца не изменит своего положения.

Ответ: a) координаты кривой Лоренца до уплаты налогов (0; 0), (25; 16,13), (50; 35,48), (75; 67,74), (100; 100); b) после уплаты подоходного налога распределение доходов не изменилось.

3. a) Для ответа на первый вопрос можно обойтись и без расчета коэффициентов Джини. Так как кривые Лоренца в странах представлены кусочно-линейными функциями, более равномерное распределение доходов будет в стране, у которой кривая Лоренца ближе к линии абсолютно равномерного распределения дохода.

Посчитаем, какой уровень дохода получают 60% бедного населения в стране А. Для этого подставим в первое уравнение системы значение $X = 60$. Соответственно, координата по оси Y (доход) равна 15%. Для страны Б 60% населения ($X = 60$) получают 40% дохода ($Y = 40\%$). Следовательно, доходы в стране Б распределены более равномерно.

Данные рассуждения можно подтвердить расчетом коэффициентов Джини:

b) $G = 1 - \frac{S_2}{S_{ABC}}$,

где S_2 — площадь фигуры под кривой Лоренца и линией абсолютно неравномерного распределения дохода;

S_{ABC} — площадь между линией абсолютного равенства и линией абсолютного неравенства.

Для страны А координаты точки излома кривой Лоренца: ($x = 80\%$; $y = 20\%$). Таким образом, для страны А:

$$G_А = 1 - \frac{S_2}{S_{ABC}} = 1 - \frac{0{,}5 \cdot 80 \cdot 20 + 0{,}5 \cdot ((20+100) \cdot 20)}{0{,}5 \cdot 100 \cdot 100} = 1 - 0{,}4 = 0{,}6.$$

Для страны Б координаты точки излома кривой Лоренца: ($x = 60\%$; $y = 20{,}6\%$). Таким образом, для страны Б:

$$G_Б = 1 - \frac{S_2}{S_{ABC}} = 1 - \frac{0{,}5 \cdot 60 \cdot 40 + 0{,}5 \cdot ((40+100) \cdot 40)}{0{,}5 \cdot 100 \cdot 100} = 1 - 0{,}8 = 0{,}2.$$

Ответ: a) более равномерно в стране Б; b) $G_А = 0{,}6$ и $G_Б = 0{,}2$.

4. Координата точки перелома кривой Лоренца в данной стране равна: (по оси X (население) 60%, по оси Y (доход) 30%). Соответственно:

$$G = 1 - \frac{S_2}{S_{ABC}} = 1 - \frac{0{,}5 \cdot 60 \cdot 30 + 0{,}5 \cdot ((30+100) \cdot 40)}{0{,}5 \cdot 100 \cdot 100} = 1 - 0{,}7 = 0{,}3,$$

где S_2 — площадь фигуры под кривой Лоренца и линией абсолютно неравномерного распределения дохода;

S_{ABC} — площадь между линией абсолютного равенства и линией абсолютного неравенства.

Ответ: $G = 0{,}3$.

5. Обозначим количество бедного населения $X\%$. Таким образом:

$$G = 1 - \frac{S_2}{S_{ABC}};$$

$$0{,}3 = 1 - \frac{0{,}5 \cdot X \cdot 40 + 0{,}5 \cdot ((40+100) \cdot (100 - X)}{0{,}5 \cdot 100 \cdot 100} = 1 - \frac{7000 - 50X}{5000} = \frac{50X - 2000}{5000};$$

$$X = 70\%,$$

где S_2 — площадь фигуры под кривой Лоренца и линией абсолютно неравномерного распределения дохода;

S_{ABC} — площадь между линией абсолютного равенства и линией абсолютного неравенства.

Ответ: доля бедных — 70%, доля богатых — 30%.

6. Обозначим доход, получаемый бедной группой населения, $X\%$. Следовательно, на долю богатых приходится $(100 - X)\%$.

Составим формулу для расчета коэффициента Джини. Точка перегиба кривой Лоренца имеет координаты (60% населения; $X\%$ дохода).

$$G = 1 - \frac{S_2}{S_{ABC}};$$

$$0{,}4 = 1 - \frac{0{,}5 \cdot X \cdot 60 + 0{,}5 \cdot (X + 100) \cdot 40}{0{,}5 \cdot 100 \cdot 100} = \frac{3000 - 50X}{5000};$$

$$X = 20\%,$$

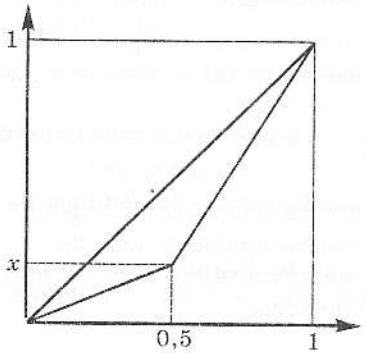
где S_2 — площадь фигуры под кривой Лоренца и линией абсолютно неравномерного распределения дохода;

S_{ABC} — площадь между линией абсолютного равенства и линией абсолютного неравенства.

Следовательно, бедная часть населения получает 20% совокупного дохода, а богатая — соответственно 80%.

Ответ: доля богатых в совокупном доходе составляет 80%.

7.



Для приводимых ниже расчетов удобно вывести общую формулу для расчета коэффициента Джини при распределении доходов между двумя экономическими агентами:

$$G = 1 - 2\left[\frac{0{,}5x}{2} + \frac{0{,}5(x+1)}{2}\right];$$

$$G = 1 - 0{,}5x - 0{,}5(x + 1);$$

$$G = 0{,}5 - x.$$

Введем обозначения: α — доля второго отдела, β — доля Андрея внутри первого отдела, γ — доля Сергея внутри второго отдела. Тогда, согласно «пожеланиям»:

$0{,}5 - \alpha \geqslant 0{,}2$; $0{,}5 - \beta \geqslant 0{,}1$; $0{,}5 - \gamma \geqslant 0{,}3$;

$0{,}3 \geqslant \alpha$; $0{,}4 \geqslant \beta$; $0{,}2 \geqslant \gamma$.

Следовательно, доходы распределятся так:

Василий — $100\,000\,(1 - \alpha)\,(1 - \beta)$; Андрей — $100\,000\,(1 - \alpha)\,\beta$;

Петр — $100\,000\,\alpha\,(1 - \gamma)$; Сергей — $100\,000\,\alpha\beta$.

Последние два «предложения» задают следующие отношения:

$$0{,}5 - \frac{100\,000\alpha\,(1-\gamma)}{100\,000\alpha(1-\gamma) + 100\,000\,(1-\alpha)\beta} \geqslant 0{,}02;$$

$$0{,}48 \geqslant \frac{\alpha(1-\gamma)}{\alpha(1-\gamma) + (1-\alpha)\beta};$$

$$0{,}48\alpha\,(1 - \gamma) + 0{,}48\,(1 - \alpha)\,\beta \geqslant \alpha\,(1 - \gamma);$$

$$0{,}48\,(1 - \alpha)\,\beta \geqslant 0{,}52\alpha\,(1 - \gamma);$$

$$0{,}5 - \frac{100\,000\alpha\gamma}{100\,000\alpha\gamma + 100\,000(1-\alpha)(1-\beta)} \leqslant 0{,}375;$$

$$0{,}125 \leqslant \frac{\alpha\gamma}{\alpha\gamma + (1-\alpha)(1-\beta)};$$

$$0{,}125\alpha\gamma + 0{,}125\,(1 - \alpha)\,(1 - \beta) \leqslant \alpha\gamma;$$

$$0{,}125\,(1 - \alpha)\,(1 - \beta) \leqslant 0{,}875\alpha\gamma.$$

Можно, конечно, попробовать решить систему двух неравенств с тремя переменными, но мы поступим иначе — рассмотрим возможные диапазоны значений выражений в левой и правой частях полученных неравенств:

$$0{,}48\,(1 - \alpha)\beta \geqslant 0{,}52\alpha\,(1 - \gamma);$$

$$0{,}125\,(1 - \alpha)\,(1 - \beta) \leqslant 0{,}875\alpha\gamma;$$

$$[0 \ldots 0{,}192] \geqslant [0 \ldots 0{,}156];$$

$$[0{,}0525 \ldots 0{,}1] \leqslant [0 \ldots 0{,}0525].$$

Как видно, выполнение второго неравенства возможно только при единственном сочетании значений, соответствующих пограничным значениям переменных:

$0{,}3 = \alpha$; $0{,}4 = \beta$; $0{,}2 = \gamma$.

Таким образом, первый отдел получит 70 000, второй отдел — 30 000 р. Василий получит 42 000, Андрей — 28 000 р. Петр — 24 000, Сергей — 6000 р.

Ответ: премия Василия — 42 000 р., Андрея — 28 000 р., Петра — 24 000 р., Сергея — 6000 р.

8. Численность всего населения примем за 1. Следовательно, доля одной группы в общей численности — $\frac{1}{3}$.

Общий доход, получаемый в сумме всеми группами, равен 1. Тогда координаты точек перелома начальной кривой Лоренца:

Значение по оси X, в долях (население)	Значение по оси Y, в долях (доход)
0	0
1/3	0,2
2/3	0,5
1	1

Рассчитаем по этим значениям коэффициент Джини:

$$G = 1 - \frac{S_2}{S_{ABC}},$$

где S_2 — площадь фигуры под кривой Лоренца и линией абсолютно неравномерного распределения дохода;

S_{ABC} — площадь между линией абсолютного равенства и линией абсолютного неравенства:

$$G = 1 - \frac{S_2}{S_{ABC}} = 1 - \frac{0{,}5\cdot\frac{1}{3}\cdot 0{,}2 + 0{,}5\cdot\left(\frac{2}{3}-\frac{1}{3}\right)\cdot(0{,}2+0{,}5) + 0{,}5\cdot\left(1-\frac{2}{3}\right)\cdot(0{,}5+1)}{0{,}5\cdot 1\cdot 1} =$$

$$= 1 - \frac{24}{30} = 0{,}2.$$

После введения налога на богатую группу и перераспределения дохода в пользу бедной и средней групп населения доли дохода по группам изменились. Теперь:

Группа	Уровень дохода, в долях
Бедное население	$= 0{,}2 + 2/3\,(0{,}3\cdot 0{,}5) = 0{,}3$
Средняя группа	$= 0{,}3 + 1/3\,(0{,}3\cdot 0{,}5) = 0{,}35$
Богатое население	$= 0{,}5\,(1 - 0{,}3) = 0{,}35$

Таким образом, новые координаты точек излома кривой Лоренца после введения налога:

Значение по оси X, в долях (население)	Значение по оси Y, в долях (доход)
0	0
1/3	0,3
2/3	0,65
1	1

Рассчитаем по этим данным новое значение коэффициента Джини:

$$G = 1 - \frac{S_2}{S_{ABC}} = 1 - \frac{0{,}5\cdot\frac{1}{3}\cdot 0{,}3 + 0{,}5\cdot\left(\frac{2}{3}-\frac{1}{3}\right)\cdot(0{,}3+0{,}65) + 0{,}5\cdot\left(1-\frac{2}{3}\right)\cdot(0{,}65+1)}{0{,}5\cdot 1\cdot 1} =$$

$$= 1 - \frac{29}{30} = \frac{1}{30} = 0{,}033.$$

Ответ: $G_1 = 0{,}2$; $G_2 = 0{,}033$.

9. По аналогии с предыдущей задачей координаты точек перелома начальной кривой Лоренца:

Значение по оси X, в долях (население)	Значение по оси Y, в долях (доход)
0	0
1/3	α_1
2/3	$\alpha_1 + \alpha_2$
1	1

Рассчитаем по этим значениям коэффициент Джини:

$$G_{до} = 1 - \frac{S_2}{S_{ABC}};$$

$$S_2 = \frac{1}{2}\cdot\alpha_1\cdot\frac{1}{3} + \frac{1}{2}\cdot(\alpha_1 + (\alpha_1 + \alpha_2))\cdot\frac{1}{3} + \frac{1}{2}\cdot(1 + (\alpha_1 + \alpha_2))\cdot\frac{1}{3};$$

$$S_2 = \frac{1}{6}\cdot\alpha_1 + \frac{1}{6}\cdot(2\alpha_1 + \alpha_2) + \frac{1}{6}\cdot(1 + \alpha_1 + \alpha_2) =$$

$$= \frac{1}{6}\alpha_1 + \frac{2}{6}\alpha_1 + \frac{1}{6}\alpha_2 + \frac{1}{6} + \frac{1}{6}\alpha_1 + \frac{1}{6}\alpha_2;$$

$$S_2 = \frac{4}{6}\alpha_1 + \frac{2}{6}\alpha_2 + \frac{1}{6};$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2};$$

$$G_{\text{до}} = 1 - \left(\frac{8}{6}\alpha_1 + \frac{4}{6}\alpha_2 + \frac{2}{6}\right);$$

$$G_{\text{до}} = \frac{2}{3} - \frac{4}{3}\alpha_1 - \frac{2}{3}\alpha_2 = \frac{2}{5};$$

$$\frac{2}{3} - \frac{2}{5} = \frac{4}{3}\alpha_1 + \frac{2}{3}\alpha_2;$$

$$2 = 10\alpha_1 + 5\alpha_2.$$

Проведя по такому же принципу расчеты для ситуации после налогообложения, получим:

$$G_{\text{после}} = 1 - \frac{S_2}{S_{ABC}};$$

$$S_2 = \frac{4}{6}\beta_1 + \frac{2}{6}\beta_2 + \frac{1}{6};$$

$$G_{\text{после}} = 1 - \left(\frac{4}{3}\beta_1 + \frac{2}{3}\beta_2 + \frac{1}{3}\right);$$

$$\frac{2}{3} - \frac{4}{3}\beta_1 - \frac{2}{3}\beta_2 = \frac{3}{10};$$

$$\frac{2}{3} - \frac{3}{10} = \frac{4}{3}\beta_1 + \frac{2}{3}\beta_2;$$

$$11 = 40\beta_1 + 20\beta_2.$$

На данном этапе решения важно вспомнить, что при построении кривой Лоренца население должно быть упорядочено по возрастанию получаемых доходов. В результате проведенного перераспределения группа самых бедных могла таковой и остаться, а могла поменяться местами с бывшей «средней». Рассмотрим возможные последствия именно в таком порядке.

a) Беднейшая группа остается беднейшей:

$$\begin{cases} 11 = 40\beta_1 + 20\beta_2, \\ 2 = 10\alpha_1 + 5\alpha_2, \\ \alpha_2 = \beta_2, \\ \alpha_1 + 0{,}2(1 - \alpha_1 - \alpha_2) = \beta_1 \end{cases} \qquad \begin{cases} 11 = 40\beta_1 + 20\alpha_2, \\ 0{,}4 - 2\alpha_1 = \alpha_2, \\ 0{,}2 + 0{,}8\alpha_1 - 0{,}2\alpha_2 = \beta_1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 11 = 40\beta_1 + 20(0{,}4 - 2\alpha_1), \\ 0{,}2 + 0{,}8\alpha_1 - 0{,}2(0{,}4 - 2\alpha_1) = \beta_1 \end{cases} \qquad \begin{cases} 3 + 4\alpha_1 = 40\beta_1, \\ 4{,}8 + 4{,}8\alpha_1 = 40\beta_1 \end{cases}$$

Дальнейшее решение системы бессмысленно, поскольку очевидно приводит к отрицательному значению одной из переменных.

b) Беднейшая группа становится «средней» по уровню доходов:

$$\begin{cases} 11 = 40\beta_1 + 20\beta_2, \\ 2 = 10\alpha_1 + 5\alpha_2, \\ \alpha_2 = \beta_1, \\ \alpha_1 + 0{,}2(1 - \alpha_1 - \alpha_2) = \beta_2 \end{cases} \qquad \begin{cases} 11 = 40\alpha_2 + 20\beta_2, \\ 0{,}4 - 2\alpha_1 = \alpha_2, \\ 0{,}8\alpha_1 + 0{,}2 - 0{,}2\alpha_2 = \beta_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 11 = 40(0{,}4 - 2\alpha_1) + 20\beta_2, \\ 0{,}8\alpha_1 + 0{,}2 - 0{,}2(0{,}4 - 2\alpha_1) = \beta_2 \end{cases} \qquad \begin{cases} 80\alpha_1 - 5 = 20\beta_2, \\ 24\alpha_1 + 2{,}4 = 20\beta_2 \end{cases}$$

$80\alpha_1 - 5 = 24\alpha_1 + 2{,}4$; $56\alpha_1 = 7{,}4$; $\alpha_1 = 0{,}1321$;
$\beta_2 = 0{,}2786$; $\alpha_2 = 0{,}1357 = \beta_1$.

Ответ: $\alpha_1 = 13{,}21\%$, $\alpha_2 = 13{,}57\%$, $\alpha_3 = 73{,}22\%$; $\beta_1 = 13{,}57\%$, $\beta_2 = 27{,}85\%$, $\beta_3 = 58{,}58\%$.

10. Суммарный доход, получаемый в семье, составляет 250 тыс. р. (100 + 80 + 20 + 50).

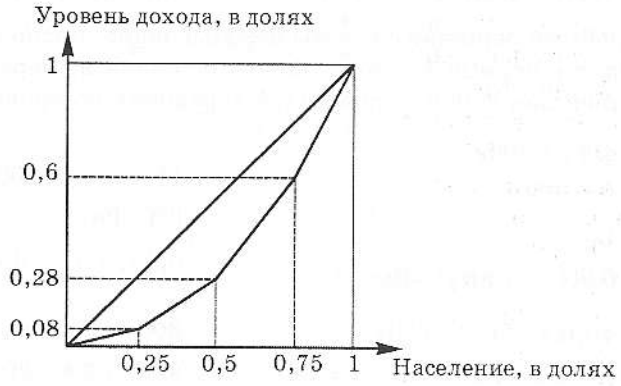
Следовательно, 4 человека (100% населения) получают 250 тыс. р. (100% дохода).

Для построения кривой Лоренца расположим членов данной семьи по степени увеличения уровня дохода и рассчитаем точки перелома кривой.

Население (от бедных к богатым)	Уровень дохода, в долях
Сын	= 20/250 = 0,08
Бабушка	= 50/250 = 0,2
Мама	= 80/250 = 0,32
Папа	= 0,4

Таким образом, координаты точек излома кривой Лоренца:

Значение по оси X, в долях (население)	Значение по оси Y, в долях (доход)
0	0
0,25	0,08
= 0,25 + 0,25 = 0,5	= 0,08 + 0,2 = 0,28
= 0,5 + 0,25 = 0,75	= 0,28 + 0,32 = 0,6
= 0,75 + 0,25 = 1	= 0,6 + 0,4 = 1



Рассчитаем по этим данным значение коэффициента Джини:

$$G = 1 - \frac{S_2}{S_{ABC}},$$

где S_2 — площадь фигуры под кривой Лоренца и линией абсолютно неравномерного распределения дохода;

S_{ABC} — площадь между линией абсолютного равенства и линией абсолютного неравенства.

$$G = 1 - \frac{0{,}5\cdot0{,}25\cdot0{,}08+0{,}5\cdot0{,}25\cdot(0{,}08+0{,}28)+0{,}5\cdot0{,}25\cdot(0{,}28+0{,}6)+0{,}5\cdot0{,}25\cdot(0{,}6+1)}{0{,}5\cdot1\cdot1} = 0{,}27.$$

Ответ: $G = 0{,}27$.

Внешние эффекты

11. Регулирование отрицательного внешнего эффекта осуществляется путем введения налогов. В данном случае, по условию задачи, налогом облагаются производители товара.

Рассчитаем начальные параметры равновесия:

$Q_D = Q_S$; $\quad 80 - P = 20 + 2P$; $\quad P = 20$, $Q = 60$.

После введения потоварного налога на производителей в размере 30 р./ед. новое уравнение кривой предложения будет равно:

$Q_{S2} = 20 + 2(P - 30) = -40 + 2P$;

$Q_D = Q_{S2}$; $\quad -40 + 2P = 80 - P$; $\quad P_2 = 40$, $Q_2 = 40$.

Следовательно, в результате государственного регулирования объем производства товара сократился на 20 единиц.

Ответ: объем производства уменьшится на 20 единиц.

12. Регулирование положительного внешнего эффекта осуществляется путем введения субсидий. В данном случае, по условию задачи, субсидия предоставляется потребителям данного товара.

Рассчитаем начальные параметры равновесия:

$Q_D = Q_S$; $\quad 80 - P = 20 + 2P$; $\quad P = 20$, $Q = 60$.

После введения потоварной субсидии потребителям в размере 30 р./ед. новое уравнение кривой спроса будет равно:

$Q_{D2} = 80 - (P - 30) = 110 - P$;

$Q_{D2} = Q_S$; $\quad 20 + 2P = 110 - P$; $\quad P_2 = 30$, $Q_2 = 80$.

Следовательно, в результате государственного регулирования объем потребления товара увеличился на 20 единиц.

Ответ: объем производства увеличится на 20 единиц.

13. До государственного регулирования:

$P = 80 - Q$; $\quad MR = 80 - 2Q$; $\quad MC = TC' = 2Q + 20$;

$MR = MC$; $\quad 80 - 2Q = 2Q + 20$; $\quad Q_1 = 15$, $P_1 = 80 - 15 = 65$;

$\pi_1 = TR - TC = 65 \cdot 15 - 15^2 - 20 \cdot 15 - 800 = -350$.

Несмотря на отрицательную прибыль, фирме выгоднее продолжить производство, так как убытки меньше постоянных издержек.

После государственного регулирования переменные издержки фирмы увеличатся на $20Q$, так как каждая производимая фирмой единица продукции будет облагаться налогом в размере 20 р., а постоянные затраты увеличатся на 1000 р. Таким образом, даже без расчета можно утверждать, что фирма покинет отрасль.

(Так как в оптимальной точке фирма получала убытки, то после уплаты фиксированного штрафа убытки фирмы увеличатся на 1000, т. е. уже превысят постоянные издержки. Кроме того, затраты увеличатся и за счет введения потоварного налога. Конечно, объем выпуска фирмы и цена изменятся, но в любом случае убытки будут превышать FC. Следовательно, фирма покидает

отрасль, что эквивалентно сокращению объема производства на 15 единиц.)

Ответ: объем производства уменьшится на 15 единиц, фирма покидает отрасль.

14. До государственного регулирования:

$P = 120 - Q$; $MR = 120 - 2Q$; $MC = TC' = 2Q + 40$;

$MR = MC$; $120 - 2Q = 2Q + 40$; $Q_1 = 20, P_1 = 120 - 20 = 100$.

Рассчитаем прибыль до уплаты налога:

$\pi = TR - TC = 100 \cdot 20 - 20^2 - 40 \cdot 20 - 600 = 200$.

Прибыль после уплаты налога составит:

Net $\pi_1 = 0{,}7 \cdot 200 = 140$.

После государственного регулирования:

поскольку государство снижает ставку налога на прибыль, то переменные издержки фирмы, а следовательно, объем выпуска и цена, не меняются.

Меняется только величина прибыли после уплаты налога.

Net $\pi_2 = 0{,}9 \cdot 200 = 180$.

Ответ: выпуск не изменится; прибыль, остающаяся у фирмы после налогообложения, возрастает со 140 до 180 единиц.

Общественные блага

15. Для определения точки оптимума найдем суммарный спрос потребителей.

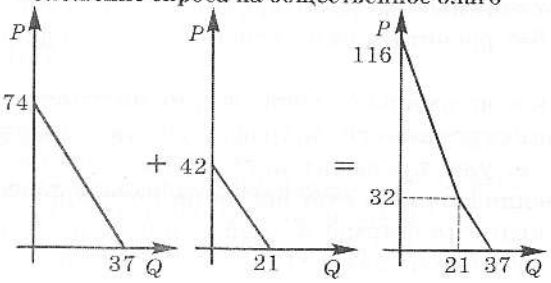
Для этого необходимо сложить индивидуальные кривые спроса. Однако необходимо помнить, что сложение спроса на общественные блага осуществляется по **вертикальной** оси.

Таким образом:

$Q_1^D = 37 - 0{,}5P_1$; $P_1^D = 74 - 2Q$;

$Q_2^D = 21 - 0{,}5P_2$; $P_2^D = 42 - 2Q$.

Сложение спроса на общественное благо



Уравнение суммарной кривой спроса имеет вид:

$$P_D = \begin{cases} 74 - 2Q & \text{при } Q \in (21;37]; \\ 116 - 4Q & \text{при } Q \in [0;21]. \end{cases}$$

Если издержки (цена) одного квадратного метра бассейна составляет 36 тыс. р., то соответственно будет построено:

$36 = 116 - 4Q$; $Q = 20$ м^2.

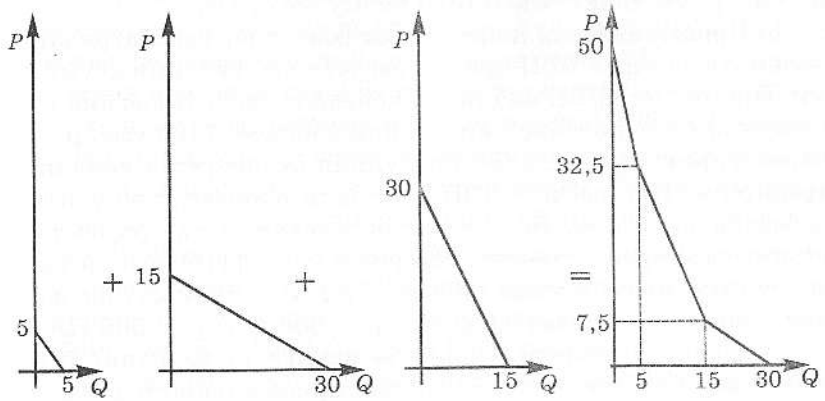
Ответ: $Q = 20$.

16. $Q_1^D = 5 - P_1$; $P_1^D = 5 - Q$;

$Q_2^D = 30 - 2P_2$; $P_2^D = 15 - 0{,}5Q$;

$Q_3^D = 15 - 0{,}5P_3$; $P_3^D = 30 - 2Q$.

Сложение спроса на общественное благо



$$P = \begin{cases} 50 - 3{,}5Q, & \text{если } 0 \leqslant Q < 5, \\ 45 - 2{,}5Q, & \text{если } 5 \leqslant X_A < 15, \\ 15 - 0{,}5Q, & \text{если } 15 \leqslant X_A \leqslant 30. \end{cases}$$

Ответ:

$$P = \begin{cases} 50 - 3{,}5Q, & \text{если } 0 \leqslant Q < 5, \\ 45 - 2{,}5Q, & \text{если } 5 \leqslant X_A < 15, \\ 15 - 0{,}5Q, & \text{если } 15 \leqslant X_A \leqslant 30. \end{cases}$$

Глава 9

СИСТЕМА НАЦИОНАЛЬНЫХ СЧЕТОВ[1]

СНС России

1. a) При расчете ВВП на стадии использования заработная плата врача районной поликлиники учитывается в составе государственных закупок, поэтому его годовая заработная плата в размере 54 тыс. р. увеличит объем ВВП на эту же сумму.

b) Представленная информация позволяет рассматривать вклад данного события в ВВП при его расчете следующими двумя методами. При расчете ВВП на стадии конечного использования учитывается стоимость конечной продукции в объеме 1100 тыс. р., так как через фирменный магазин продукция реализуется конечному потребителю. При расчете ВВП на стадии производства учитывается добавленная стоимость, которая определяется как разность между стоимостью произведенных товаров и услуг (1100 тыс. р.) и промежуточным потреблением (600 тыс. р.). В данном случае добавленная стоимость составит 1100 тыс. р. – 600 тыс. р. = 500 тыс. р.

c) Сделки со старым жильем не влияют на величину ВВП текущего года. Стоимость нового жилья, приобретенного домашним хозяйством, позволяет оценить инвестиции в жилищное строительство, учитывающиеся в составе валового накопления при расчете ВВП на стадии использования. Семье новая квартира обошлась в 3500 тыс. р. + 5000 тыс. р. = 8500 тыс. р. Соответственно в составе валового накопления новая квартира стоимостью 8500 тыс. р. учитывается в ВВП текущего года.

d) Стипендии студентам вузов представляют собой трансферты, выплачиваемые из государственного бюджета. Через государственные трансферты *перераспределяются* доходы государства, полученные от налогоплательщиков. Во избежание повторного счета все виды государственных трансфертов не учитываются в составе ВВП.

e) При расчете ВВП на стадии распределения в состав ВВП включаются только чистые косвенные налоги (налоги на производство и импорт за вычетом субсидий, например налог на добавленную стоимость, акцизы, налоги на продажи, налоги на землю, на фонд оплаты труда), которые рассматриваются как первичные доходы государства. Подоходные налоги связаны с ***перераспределением*** и не относятся к ***первичным*** доходам государства. Поэтому рассматриваемое событие никак не отразится на величине ВВП данного года.

f) ВВП текущего года учитывает объем конечных товаров и услуг, произведенных резидентами данной страны за определенный период времени. Покупка семьей 1000 акций РАО «ЕЭС России» представляет собой определенный вид финансовых сделок. Финансовые сделки только ***перераспределяют*** средства между экономическими агентами и поэтому не влияют на величину ВВП.

g) Рассматриваемое событие повлияет на объем ВВП при его расчете на стадии производства и на стадии конечного использования. При расчете производственным методом в состав ВВП включается добавленная стоимость как разность между стоимостью произведенной продукции и промежуточным потреблением. Стоимость произведенной издательством продукции 5000 · 0,8 тыс. р. = 4000 тыс. р. На издание 5000 экземпляров учебника была использована половина закупленной бумаги, следовательно, промежуточное потребление составило 0,5 · 2000 тыс. р. = 1000 тыс. р. Добавленная стоимость = 4000 тыс. р. – 1000 тыс. р. = 3000 тыс. р.

При расчете ВВП на стадии конечного использования рассматриваемое событие отразится на величине:

— валового накопления. В состав инвестиций в товарно-материальные запасы войдут купленная, но не потребленная издательством бумага стоимостью 1000 тыс. р. и книги в количестве 2000 экземпляров, произведенных издательством, но не проданных в текущем году. В целом прирост товарно-материальных запасов составит 1000 тыс. р. + 2000 · 0,8 тыс. р. = 2600 тыс. р.;

— конечного потребления и/или

— чистого экспорта,

так как 3000 экземпляров стоимостью 3000 · 0,8 тыс. р. = = 2400 тыс. р. были проданы в текущем году.

h) В соответствии с новой версией СНС, используемой в РФ, в состав валового накопления включается чистое приобретение ценно-

[1] В разделах I, II, III и IV предлагаются задания по СНС России.

стей. К ценностям относятся предметы, служащие не для производственных или потребительских целей, а для сохранения стоимости, т. е. предметы, ценность которых со временем растет: драгоценные металлы и камни[1], ювелирные изделия, коллекции, антиквариат и т. п. Поэтому покупка российским коллекционером картины Айвазовского за сумму, эквивалентную 25 млн р., на художественном аукционе в Великобритании будет учтена при расчете ВВП на стадии конечного использования: в валовом накоплении чистое приобретение ценностей увеличится на 25 млн р.

i) Нефть, проданная российским нефтеперерабатывающим предприятиям, в ВВП данного года не учитывается, поскольку приобретается для дальнейшей переработки и войдет в состав промежуточного потребления. Половина добытой нефти экспортирована в Западную Европу, которая по отношению к продукции российской экономики выступает как конечный потребитель. При расчете ВВП на стадии конечного использования экспортированная в объеме 0,25 млн т нефть учитывается в составе чистого экспорта. Таким образом, ВВП текущего года увеличится на 6500 р. · 0,25 млн т = $= 1625 \cdot 10^6$ р. (или на 1,625 млрд р.).

j) Рассматриваемое событие повлияет на объем ВВП на стадии распределения и на стадии конечного использования. При расчете ВВП распределительным методом суммируются первичные доходы, выплаченные из добавленной стоимости ***производственными*** единицами-резидентами: оплата труда наемных работников, чистые налоги на производство и импорт, валовая прибыль и валовые смешанные доходы. Заработная плата в 15 тыс. р. за работу секретаря в офисе будет учитываться в оплате труда наемных работников, поскольку представляет собой первичный доход, выплачиваемый из добавленной стоимости. Что касается оплаты наемного труда прислуги, то ее жалованье при расчете ВВП распределительным методом не учитывается, так как выплачивается домашним хозяйством, не ***производственными*** единицами-резидентами. Напротив, при расчете ВВП методом конечного использования жалованье домашней прислуги необходимо учесть как денежную оценку предоставляемых ею конечных услуг, которые включаются в ВВП текущего года в составе расходов на конечное потребление. Таким образом, на стадии распределения ВВП возрастает на величину заработной платы бывшей домашней хозяйки, т. е. на 15 тыс. р., а на стадии конечного использования ВВП возрастает на сумму жалованья ее прислуги, т. е. на 5 тыс. р.

[1] Кроме монетарного золота, а также золота и камней, предназначенных для промышленного использования.

Ответ:

a) 54 тыс. р. входит в ВВП в составе государственных товаров и услуг;

b) в ВВП учитывается добавленная стоимость в 500 тыс. р. при расчете производственным методом. При расчете ВВП методом конечного использования будет учтена стоимость конечной продукции в размере 1100 тыс. р.;

c) новая квартира стоимостью 8500 тыс. р. учитывается в ВВП данного года в составе валового накопления;

d) стипендия студентам — трансферт из госбюджета — не учитывается при расчете ВВП;

e) подоходные налоги не учитываются при расчете ВВП;

f) операции с ценными бумагами не учитываются при расчете ВВП;

g) при расчете производственным методом в ВВП войдет добавленная издательством стоимость величиной 3000 тыс. р.; при расчете ВВП методом конечного использования: в состав валового накопления войдет прирост товарно-материальных запасов объемом 2600 тыс. р.; 3000 экземпляров, проданных в данном году, стоимостью 2400 тыс. р. учитываются в составе конечного потребления и/или в составе чистого экспорта при продаже за границу;

h) при расчете ВВП методом конечного использования приобретенная за границей картина Айвазовского войдет в ВВП: чистое приобретение ценностей в составе валового накопления увеличится на 25 млн р.;

i) в ВВП учитывается нефть в объеме 0,25 млн т в составе чистого экспорта, т. е. ВВП увеличится на $1625 \cdot 10^6$ р. (или 1,625 млрд р.);

j) при расчете распределительным методом ВВП увеличится на сумму заработной платы бывшей домашней хозяйки, т. е. на 15 тыс. р., а при расчете методом конечного использования — на величину жалованья ее прислуги, т. е. на 5 тыс. р.

2. Добавленная стоимость рассчитывается как разность между стоимостью произведенных фирмой товаров и услуг (стоимостью валового выпуска) и промежуточным потреблением (стоимостью товаров и услуг, полностью потребленных в процессе производства). Таким образом, стоимость продукции, произведенной фирмой, составила:

$$120 \text{ р./шт.} \cdot 10\,000 = 1200 \text{ тыс. р.}$$

Промежуточное потребление включает:

ситец — 250 тыс. р.;
нитки — 15 тыс. р.;
фурнитура — 20 тыс. р.

ИТОГО: 285 тыс. р.

Добавленная стоимость = 1200 тыс. р. – 285 тыс. р. = 915 тыс. р.

Ответ: 915 тыс. р.

3. В данном случае расходы на приобретение конечной продукции составили 170 тыс. р., следовательно, при расчете ВВП на стадии конечного использования ВВП увеличился на 170 тыс. р.

Однако на стадии производства ВВП возрастет на величину добавленной стоимости, которая составит 87 тыс. р.: добавленная стоимость = стоимость произведенной продукции – промежуточное потребление = 170 – (5 + 60 + 10 + 8) = 87 тыс. р. Следовательно, при расчете производственным методом ВВП за счет деятельности данной фирмы увеличился на 87 тыс. р.

Ответ: на 170 тыс. р. при расчете ВВП методом конечного использования или на 87 тыс. р. при расчете ВВП производственным методом.

4. Потребительские расходы домашних хозяйств, учитываемые в составе ВВП на стадии конечного использования, включают:

расходы на товары длительного пользования — 400;
расходы на товары текущего потребления — 500;
расходы на услуги — 250;

ИТОГО: 1150.

Расходы на конечное потребление включают:

расходы домашних хозяйств на потребительские товары и услуги — 1150;
государственные закупки товаров и услуг — 450;
расходы на конечное потребление НКОДХ[1] — 20;

ИТОГО: 1620.

Валовое накопление включает:

расходы фирм на приобретение производственного оборудования — 350;
инвестиции в промышленное строительство — 200;

[1] НКОДХ — некоммерческие организации, обслуживающие домашние хозяйства: профсоюзы, политические партии, спортивные клубы, религиозные организации и пр.

инвестиции в жилищное строительство — 80;
изменение товарно-материальных запасов — 20;
чистое приобретение ценностей — 15;

ИТОГО: 665.

Чистый экспорт (сальдо экспорта и импорта товаров и услуг) = (экспорт товаров + экспорт услуг) – (импорт товаров + импорт услуг). В соответствии с условиями данной задачи, расходы иностранных туристов в России определяют объем российского экспорта услуг, а расходы российских туристов за рубежом определяют объем услуг, импортируемых в Россию. Следовательно, чистый экспорт = = (275 + 20) – (200 + 50) = 45.

ВВП по расходам, т. е. ВВП на стадии конечного использования, включает:

конечное потребление товаров и услуг — 1620;
валовое накопление — 665;
сальдо экспорта и импорта товаров и услуг — 45;

ИТОГО: 2330.

ВВП по доходам, т. е. ВВП на стадии распределения, включает оплату труда наемных работников, в том числе:

заработную плату наемных работников — 970;
отчисления работодателей на социальное страхование — 120;
налоги на производство и импорт (чистые косвенные налоги) — 320;
валовую прибыль и валовые смешанные доходы — 920;

ИТОГО: 2330.

ВНД (валовой национальный доход) рассчитывается следующим образом:

ВНД = ВВП + сальдо первичных доходов из-за границы = = 2330 + (–40) = 2290;

ЧВП (чистый внутренний продукт) = = ВВП – стоимость потребленного капитала = 2330 – 450 = 1880;

ЧНД (чистый национальный доход) = = ВНД – стоимость потребленного капитала = 2290 – 450 = 1840.

Сальдо госбюджета = доходы госбюджета – расходы госбюджета.

Доходы государственного бюджета формируются из следующих источников:

доходы государственного бюджета от денежной эмиссии — 15;
налоги на производство и импорт (чистые косвенные налоги) — 320;

подоходные налоги с граждан — 230;
доходы от использования государственного имущества и деятельности государственных организаций — 55;
отчисления работодателей на социальное страхование — 120;

ИТОГО: 740.

Расходы государственного бюджета включают:

промышленное строительство, финансируемое за счет средств госбюджета, — 70;
государственные закупки товаров и услуг — 450;
расходы на обслуживание государственного долга — 25;
расходы на погашение государственного долга — 45;
государственные трансферты — 150;

ИТОГО: 740.

Таким образом, государственный бюджет сбалансирован, так как имеет нулевое сальдо: 740 – 740 = 0.

Ответ: потребительские расходы домашних хозяйств = 1150; на конечное потребление = 1620; валовое накопление = 665; чистый экспорт = 45; ВВП по расходам = 2330; ВВП по доходам = 2330; ВНД = 2290; ЧВП = 1880; ЧНД = 1840; сальдо госбюджета = 0.

5. ВНД = ВВП + сальдо первичных доходов из-за границы. Последнее рассчитывается как разность между доходами резидентов данной страны, полученными из-за границы, и доходами нерезидентов, переданными за границу из данной страны. Таким образом:

$$\text{ВНД} = 2500 + (30 - 80) = 2450.$$

$$\text{ЧНД} = \text{ВНД} - \text{стоимость потребленного капитала} = 2450 - 310 = 2140.$$

PI (личный доход) = ЧНД – взносы работодателей на социальное страхование – косвенные налоги – нераспределенная прибыль корпораций – налог на прибыль корпораций + трансфертные платежи – – процентные доходы бизнеса + процентные доходы домашних хозяйств = 2140 – 140 – 350 – 80 – 90 + 120 · 65 + 45 = 1580.

Y_d (располагаемый личный доход) = *PI* – подоходные налоги с граждан = 1580 – 180 = 1400.

Располагаемый личный доход используется домашними хозяйствами на потребление и сбережения, т. е. $Y_d = C + S_p$, где C — потребление домашних хозяйств, S_p — частные сбережения (сбережения домашних хозяйств) $\Rightarrow S_p = Y_d - C = 1400 - 1150 = 250$.

Государственные сбережения S_g определяются как сальдо государственного бюджета. Сальдо государственного бюджета = –50 $\Rightarrow$ $\Rightarrow S_g = -50$.

Сбережения иностранного сектора S_f определяются разностью между доходами, которые остальной мир получает от импорта в данную страну, и расходами на товары и услуги, экспортируемыми из данной страны, т. е. $S_f = -Xn \Rightarrow S_f = -(240 - 390) = 150$.

$$I = S_p + S_g + S_f = 250 + (-50) + 150 = 350.$$

Ответ: ВНД = 2450; ЧНД = 2140; *PI* = 1580; $Y_d = 1400$; $S_p = 250$; $S_g = -50$; $S_f = 150$; $I = 350$.

6. a) Номинальный ВВП текущего года рассчитывается в ценах этого же года. Реальный ВВП в конкретном году рассчитывается в ценах базового года. В базовом году номинальные и реальные величины совпадают. Если 1980 год — базовый, то:

$$\text{ВВП}^{1980}_{\text{реальн}} = \text{ВВП}^{1980}_{\text{ном}} = \sum_1^3 p_i^{1980} \cdot q_i^{1980} = 50 \cdot 5 + 100 \cdot 2 + 25 \cdot 10 = 700;$$

$$\text{ВВП}^{1981}_{\text{ном}} = \sum_1^3 p_i^{1981} \cdot q_i^{1981} = 50 \cdot 10 + 75 \cdot 7 + 20 \cdot 20 = 1275;$$

$$\text{ВВП}^{1981}_{\text{реальн}} = \sum_1^3 p_i^{1980} \cdot q_i^{1981} = 50 \cdot 10 + 100 \cdot 5 + 25 \cdot 20 = 1500;$$

$$\text{ВВП}^{1982}_{\text{ном}} = \sum_1^3 p_i^{1982} \cdot q_i^{1982} = 20 \cdot 25 + 15 \cdot 50 + 25 \cdot 10 = 1500;$$

$$\text{ВВП}^{1982}_{\text{реальн}} = \sum_1^3 p_i^{1980} \cdot q_i^{1982} = 50 \cdot 20 + 100 \cdot 15 + 25 \cdot 25 = 3125.$$

b) Если 1980 год — базовый, то:

$$P_L^{1980} = \frac{\sum_{i=1}^3 p_i^{1980} \cdot q_i^{1980}}{\sum_{i=1}^3 p_i^{1980} \cdot q_i^{1980}} = 1; \; P_p^{1980} = \frac{\sum_{i=1}^3 p_i^{1980} \cdot q_i^{1980}}{\sum_{i=1}^3 p_i^{1980} \cdot q_i^{1980}} = 1;$$

$$P_F^{1980} = \sqrt{P_L \cdot P_P} = 1;$$

$$P_L^{1981} = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^{1981} \cdot q_i^{1980}}{\sum_{i=1}^{3} p_i^{1980} \cdot q_i^{1980}} = \frac{5 \cdot 50 + 2 \cdot 75 + 10 \cdot 20}{5 \cdot 50 + 2 \cdot 100 + 10 \cdot 25} = \frac{600}{700} = 0{,}857;$$

$$P_p^{1981} = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^{1981} \cdot q_i^{1981}}{\sum_{i=1}^{3} p_i^{1980} \cdot q_i^{1981}} = \frac{1275}{1500} = 0{,}85; \quad P_F^{1981} = \sqrt{0{,}857 \cdot 0{,}85} = 0{,}853;$$

$$P_L^{1982} = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^{1982} \cdot q_i^{1980}}{\sum_{i=1}^{3} p_i^{1980} \cdot q_i^{1980}} = \frac{5 \cdot 25 + 2 \cdot 50 + 10 \cdot 10}{700} = 0{,}464;$$

$$P_p^{1982} = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^{1982} \cdot q_i^{1982}}{\sum_{i=1}^{3} p_i^{1980} \cdot q_i^{1982}} = \frac{1500}{3125} = 0{,}48; \quad P_F^{1982} = \sqrt{0{,}464 \cdot 0{,}48} = 0{,}472.$$

c) $$\pi_{1981} = \frac{P_p^{1981} - P_p^{1980}}{P_p^{1980}} \cdot 100\% = \frac{0{,}85 - 1}{1} \cdot 100\% = -15\%;$$

$$\pi_{1982} = \frac{P_p^{1982} - P_p^{1981}}{P_p^{1981}} \cdot 100\% = \frac{0{,}48 - 0{,}85}{0{,}85} \cdot 100\% = -43{,}5\%.$$

Ответ: a) 1980 год: номинальный ВВП = 700, реальный ВВП = = 700; 1981 год: номинальный ВВП = 1275, реальный ВВП = 1500; 1982 год: номинальный ВВП = 1500, реальный ВВП = 3125; b) 1980 год: $P_L = 1$ (100%), $P_P = 1$ (100%), $P_F = 1$ (100%); 1981 год: $P_L = 0{,}857$ (85,7%), $P_P = 0{,}85$ (85%), $P_F = 0{,}853$ (85,3%); 1982 год: $P_L = 0{,}464$ (46,4%), $P_P = 0{,}48$ (48%), $P_F = 0{,}472$ (47,2%); c) $\pi_{1981} = -0{,}15$ (−15%, дефляция); $\pi_{1982} = -0{,}435$ (−43,5%, дефляция).

7. a) Если базовый — 1-й год, то:

$$P_L^1 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^1 \cdot q_i^1}{\sum_{i=1}^{3} p_i^1 \cdot q_i^1} = 1; \quad P_p^1 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^1 \cdot q_i^1}{\sum_{i=1}^{3} p_i^1 \cdot q_i^1}; \quad P_F^1 = \sqrt{P_L \cdot P_P} = 1;$$

$$P_L^2 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^2 \cdot q_i^1}{\sum_{i=1}^{3} p_i^1 \cdot q_i^1} = \frac{10 \cdot 15 + 6 \cdot 24 + 3 \cdot 200}{10 \cdot 10 + 6 \cdot 25 + 3 \cdot 250} = 0{,}894;$$

$$P_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^2 \cdot q_i^2}{\sum_{i=1}^{3} p_i^1 \cdot q_i^2} = \frac{8 \cdot 15 + 10 \cdot 24 + 5 \cdot 200}{10 \cdot 8 + 25 \cdot 10 + 250 \cdot 5} = 0{,}861;$$

$$P_F^2 = \sqrt{0{,}894 \cdot 0{,}861} = 0{,}877;$$

$$\pi_2 = \frac{P_L^2 - P_L^1}{P_p^1} \cdot 100\% = \frac{0{,}894 - 1}{1} \cdot 100\% = -10{,}6\%;$$

$$P_L^3 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^3 \cdot q_i^1}{\sum_{i=1}^{3} p_i^1 \cdot q_i^1} = \frac{10 \cdot 20 + 6 \cdot 25 + 3 \cdot 200}{10 \cdot 10 + 6 \cdot 25 + 3 \cdot 250} = 0{,}95;$$

$$P_p^3 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^3 \cdot q_i^3}{\sum_{i=1}^{3} p_i^1 \cdot q_i^3} = \frac{10 \cdot 20 + 12 \cdot 25 + 5 \cdot 200}{10 \cdot 10 + 25 \cdot 12 + 250 \cdot 5} = 0{,}909;$$

$$P_F^3 = \sqrt{0{,}95 \cdot 0{,}909} = 0{,}929;$$

$$\pi_3 = \frac{P_L^3 - P_L^2}{P_p^2} \cdot 100\% = \frac{0{,}95 - 0{,}894}{0{,}894} \cdot 100\% = 6{,}2\%.$$

b) Если базовый — 2-й год, то:

$$P_L^1 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^1 \cdot q_i^2}{\sum_{i=1}^{3} p_i^2 \cdot q_i^2} = \frac{10 \cdot 25 + 5 \cdot 80 + 50 \cdot 8}{25 \cdot 10 + 80 \cdot 8 + 8 \cdot 60} = 0{,}766;$$

$$P_p^1 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^1 \cdot q_i^1}{\sum_{i=1}^{3} p_i^2 \cdot q_i^1} = \frac{20 \cdot 10 + 50 \cdot 5 + 10 \cdot 50}{20 \cdot 10 + 50 \cdot 8 + 10 \cdot 60} = 0{,}792; \quad P_F^1 = \sqrt{P_L \cdot P_P} = 0{,}779;$$

$$P_L^2 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^2 \cdot q_i^2}{\sum_{i=1}^{3} p_i^2 \cdot q_i^2} = 1;\ P_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^2 \cdot q_i^2}{\sum_{i=1}^{3} p_i^2 \cdot q_i^2} = 1;\ P_F^2 = 1;$$

$$\pi_2 = \frac{P_L^2 - P_L^1}{P_p^1} \cdot 100\% = \frac{1-0{,}766}{0{,}766} \cdot 100\% = 30{,}5\%;$$

$$P_L^3 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^3 \cdot q_i^2}{\sum_{i=1}^{3} p_i^2 \cdot q_i^2} = \frac{25 \cdot 15 + 80 \cdot 10 + 8 \cdot 80}{25 \cdot 10 + 80 \cdot 8 + 8 \cdot 60} = 1{,}325;$$

$$P_p^3 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^3 \cdot q_i^3}{\sum_{i=1}^{3} p_i^2 \cdot q_i^3} = \frac{30 \cdot 15 + 70 \cdot 10 + 8 \cdot 80}{10 \cdot 30 + 8 \cdot 70 + 60 \cdot 8} = 1{,}336;$$

$$P_F^3 = \sqrt{1{,}325 \cdot 1{,}336} = 1{,}33;$$

$$\pi_3 = \frac{P_L^3 - P_L^2}{P_p^2} \cdot 100\% = \frac{1{,}325-1}{1} \cdot 100\% = 32{,}5\%.$$

c) Если базовый — 3-й год, то:

$$P_L^1 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^1 \cdot q_i^3}{\sum_{i=1}^{3} p_i^3 \cdot q_i^3} = \frac{10 \cdot 15 + 10 \cdot 50 + 100 \cdot 4}{15 \cdot 10 + 50 \cdot 15 + 4 \cdot 120} = 0{,}761;$$

$$P_p^1 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^1 \cdot q_i^1}{\sum_{i=1}^{3} p_i^3 \cdot q_i^1} = \frac{10 \cdot 10 + 40 \cdot 10 + 4 \cdot 100}{10 \cdot 10 + 40 \cdot 15 + 4 \cdot 120} = 0{,}763;$$

$$P_F^1 = \sqrt{P_L \cdot P_P} = \sqrt{0{,}761 \cdot 0{,}763} = 0{,}762;$$

$$P_L^2 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^2 \cdot q_i^3}{\sum_{i=1}^{3} p_i^3 \cdot q_i^3} = \frac{10 \cdot 15 + 14 \cdot 50 + 120 \cdot 4}{15 \cdot 10 + 50 \cdot 15 + 4 \cdot 120} = 0{,}964;$$

$$P_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^2 \cdot q_i^2}{\sum_{i=1}^{3} p_i^3 \cdot q_i^2} = \frac{12 \cdot 10 + 50 \cdot 14 + 5 \cdot 120}{12 \cdot 10 + 50 \cdot 15 + 5 \cdot 120} = 0{,}966;$$

$$P_F^2 = \sqrt{0{,}964 \cdot 0{,}966} = 0{,}965;$$

$$\pi_2 = \frac{P_L^2 - P_L^1}{P_p^1} \cdot 100\% = \frac{0{,}964-0{,}761}{0{,}761} \cdot 100\% = 26{,}8\%;$$

$$P_L^3 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^3 \cdot q_i^3}{\sum_{i=1}^{3} p_i^3 \cdot q_i^3} = 1;\ P_p^3 = \frac{\sum_{i=1}^{3} p_i^3 \cdot q_i^3}{\sum_{i=1}^{3} p_i^3 \cdot q_i^3} = 1;\ P_F^3 = 1;$$

$$\pi_3 = \frac{P_L^3 - P_L^2}{P_p^2} \cdot 100\% = \frac{1-0{,}964}{0{,}964} \cdot 100\% = 3{,}7\%.$$

Ответ: a) год 1: $P_L = 1{,}0$ (100%), $P_P = 1{,}0$ (100%), $P_F = 1{,}0$ (100%); год 2: $P_L = 0{,}894$ (89,4%), $P_P = 0{,}861$ (86,1%), $P_F = 0{,}877$ (87,7%), $\pi = -0{,}106$ (−10,6%); год 3: $P_L = 0{,}95$ (95%), $P_P = 0{,}909$ (90,9%), $P_F = 0{,}929$ (92,9%), $\pi = 0{,}062$ (6,2%);
b) год 1: $P_L = 0{,}766$ (76,6%), $P_P = 0{,}792$ (79,2%), $P_F = 0{,}779$ (77,9%); год 2: $P_L = 1{,}0$ (100%), $P_P = 1{,}0$ (100%), $P_F = 1{,}0$ (100%), $\pi = 0{,}305$ (30,5%); год 3: $P_L = 1{,}325$ (132,5%), $P_P = 1{,}336$ (133,6%), $P_F = 1{,}33$ (133%), $\pi = 0{,}325$ (32,5%);
c) год 1: $P_L = 0{,}761$ (76,1%), $P_P = 0{,}763$ (76,3%), $P_F = 0{,}762$ (76,2%); год 2: $P_L = 0{,}964$ (96,4%), $P_P = 0{,}966$ (96,6%), $P_F = 0{,}965$ (96,5%), $\pi = 0{,}268$ (26,8%); год 3: $P_L = 1{,}0$ (100%), $P_P = 1{,}0$ (100%), $P_F = 1{,}0$ (100%), $\pi = 0{,}037$ (3,7%).

8. a) Данные в таблице показывают величину ВВП в текущих ценах, следовательно, представленная информация отражает ***номинальный*** ВВП России за период с 1990 по 2000 г. На протяжении всего рассматриваемого периода наблюдался резкий рост номинального ВВП России. Однако на величину номинального ВВП оказывают влияние:

1) динамика реальных объемов производства;
2) динамика уровня цен.

Поэтому, чтобы определить, как в действительности менялся объем производства продукции в России в данный период, необходимо сравнивать значение реального ВВП, поскольку на величину

номинального ВВП оказывает влияние не только изменение фактического объема производства, но и изменение цен на товары и услуги. Реальный ВВП рассчитывается следующим образом:

$$ВВП_{реальный} = \frac{ВВП_{номинальный}}{уровень\ цен} = \frac{ВВП_{номинальный}}{дефлятор\ ВВП},$$

где значение дефлятора используется в долях.

b) В условии задачи базовым принят 1997 год (дефлятор равен 100%). Для расчета необходимо использовать значение дефлятора в долях, например, для 1990 г.:

$$ВВП_{реальный} = \frac{0{,}61}{0{,}000148} = 4121{,}6\ млрд\ р.$$

Аналогично реальный ВВП рассчитываем для остальных лет:

Год	ВВП (млрд р., в текущих ценах)	Дефлятор ВВП (в %, 1997 г. — базовый)	Дефлятор ВВП (в долях, 1997 г. — базовый)	Реальный ВВП (млрд р.)
1990	0,61	0,0148	0,000148	4121,6
1991	1,40	0,0359	0,000359	3899,7
1992	19,0	0,571	0,00571	3327,5
1993	171,5	5,646	0,05646	3037,5
1994	610,7	23,03	0,2303	2651,8
1995	1540,5	60,58	0,6058	2542,9
1996	2145,7	87,34	0,8734	2456,7
1997	2478,6	100	1	2478,6
1998	2741,1	116,29	1,1629	2357,1
1999	4757,2	191,48	1,9148	2484,4
2000	7063,4	262,52	2,6252	2690,6

Результаты расчетов показывают, что:

— в базовом году величины реального и номинального ВВП совпадают, поскольку в этом году дефлятор равен 1. Следует отметить, что в любом не базовом году, в котором дефлятор равен 1, будет аналогичное совпадение;

— в каждом году, в котором значение дефлятора меньше 1, величина реального ВВП превышает величину номинального ВВП;

— в каждом году, в котором значение дефлятора больше 1, величина реального ВВП меньше величины номинального ВВП.

В течение всего рассматриваемого периода уровень цен возрастал. Поскольку до 1997 г. значение дефлятора было меньше 1, корректировка номинального ВВП состояла в инфлировании. После 1997 г. значение дефлятора превышало 1, поэтому корректировка номинального ВВП состояла в дефлировании.

c) Рассчитанные значения реального ВВП показывают, что с 1990 по 1998 г. физические объемы производства существенно снижались. Увеличение реального ВВП и соответственно физических объемов производства началось с 1999 г.

Ответ:

Год	Реальный ВВП (млрд р.)	
1990	4121,6	инфлирование
1991	3899,7	инфлирование
1992	3327,5	инфлирование
1993	3037,5	инфлирование
1994	2651,8	инфлирование
1995	2542,9	инфлирование
1996	2456,7	инфлирование
1997	2478,6	
1998	2357,1	дефлирование
1999	2484,4	дефлирование
2000	2690,6	дефлирование

9. В данном задании базовый год — 2000[1], так как дефлятор ВВП в этом году равен 100%, следовательно, реальный ВВП измеряется в ценах 2000 г. Взаимосвязь показателей представлена в следующих формулах:

$$Дефлятор\ ВВП = \frac{ВВП_{номинальный}}{ВВП_{реальный}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow ВВП_{номин} = дефлятор\ ВВП \cdot ВВП_{реальный},$$

$$ВВП_{реальный} = \frac{ВВП_{номинальный}}{дефлятор\ ВВП},$$

где значение дефлятора используется в долях. В базовом году реальный и номинальный ВВП совпадают. Таким образом:

[1] Это не обязательно, поскольку возможно равенство дефлятора 1 и не в базовом году, когда в данном году уровень цен в среднем такой же, что и в базовом году, хотя конкретные цены могут не совпадать. Тем не менее можно говорить об измерении реального ВВП в ценах того года, в котором дефлятор равен 1.

$$\text{реальный ВВП}_{1999} = \frac{4757{,}2}{0{,}7266} = 6547{,}2 \text{ млрд р.};$$

$$\text{реальный ВВП}_{2000} = 7063{,}4 \text{ млрд р.};$$

$$\text{в 2001 г. дефлятор ВВП} = \frac{9039{,}4}{7674{,}4} \cdot 100\% = 117{,}78\%;$$

$$\text{номинальный ВВП}_{2002} = 1{,}3571 \cdot 8004{,}4 = 10862{,}8 \text{ млрд р.}$$

Ответ: реальный ВВП измеряется в ценах 2000 г.; реальный $\text{ВВП}_{1999} = 6547{,}2$ млрд р.; реальный $\text{ВВП}_{2000} = 7063{,}4$ млрд р.; в 2001 г. дефлятор ВВП = 117,78%; номинальный $\text{ВВП}_{2002} = 10862{,}8$ млрд р.

10. Поскольку в задании представлена информация об увеличении реального ВВП за 2005 г., то это указывает на то, что в качестве точки отсчета принимается 2004 г. Таким образом, 2004 г. — базовый ⇒

$$\Rightarrow \text{ВВП}^{2004}_{\text{номинальный}} = \text{ВВП}^{2004}_{\text{реальный}} = 16\,966 \text{ млрд р.}$$

Реальный ВВП за 2005 г. вырос на 6,4% ⇒

$$\Rightarrow \text{ВВП}^{2005}_{\text{реальный}} = 1{,}064 \cdot 16\,966 = 18051{,}82 \text{ млрд р.}$$

$$\text{Дефлятор ВВП}^{2005} = \frac{\text{ВВП}^{2005}_{\text{номинальный}}}{\text{ВВП}^{2005}_{\text{реальный}}} \cdot 100\% =$$

$$= \frac{21\,598}{18051{,}82} \cdot 100\% = 119{,}6\%.$$

Поскольку базовым является предшествующий год, дефлятор за 2005 г. вырос на 19,6%.

Ответ: дефлятор ВВП вырос на 19,6%.

11. Обозначим базовый год как $t = 0$. Дефлятор базового года равен 1 (или 100%), следовательно, в базовом году реальный ВВП равен номинальному, т. е. 400 млрд крон. За два года реальный ВВП увеличился на 25%, тогда в году $t = 2$ реальный ВВП будет равен:

$$\text{ВВП}^{t=2}_{\text{реальный}} = 1{,}25 \cdot \text{ВВП}^{t=0}_{\text{реальный}} = 1{,}25 \cdot 400 = 500 \text{ млрд крон.}$$

За два года дефлятор ВВП вырос в 1,2 раза ⇒ дефлятор $\text{ВВП}^{t=2} = 1{,}2$, поскольку дефлятор базового года равен 1.

$$\text{ВВП}^{t=2}_{\text{номинальный}} = \text{дефлятор ВВП}^{t=2} \cdot \text{ВВП}^{t=2}_{\text{реальный}} =$$

$$= 1{,}2 \cdot 500 = 600 \text{ млрд крон.}$$

Ответ: реальный ВВП = 500 млрд крон, номинальный ВВП = 600 млрд крон.

СНС США

12. a)[1] В любой СНС, в том числе и американской, перепродажи не учитываются в ВВП, чтобы избежать повторного счета. Поэтому срочная продажа американской семьей недавно купленного автомобиля никак не повлияет на величину ВВП США.

b) При расчете ВВП методом конечного использования покупка колье из бриллиантов за 120 тыс. долл., изготовленного в текущем году, будет учитываться в составе потребительских расходов на конечные товары и услуги. Соответственно вклад данного события в ВВП США 120 тыс. долл. Для сопоставления особенностей российской и американской версий СНС можно сравнить ответ на данный пункт с объяснением в упражнении 1 пункта h).

c) Расходы на еду учитываются в составе потребительских расходов при расчете ВВП методом конечного использования. Следовательно, вклад в годовой ВВП — 400 долл.

d) Сама по себе продажа пакета акций на величине ВВП США не отразится, так как операции с ценными бумагами в составе ВВП не учитываются. Но комиссионные посреднику в размере 5% от суммы сделки увеличат ВВП на 0,05 · 30 000 долл. = 1500 долл., поскольку будут учитываться как доход посредника при расчете ВВП распределительным методом. Так как акции находились в личной собственности инженера, то комиссионные посреднику будут учитываться при расчете ВВП методом конечного использования по статье «расходы на конечные услуги» в составе потребительских расходов домашних хозяйств (посредник создает для инженера конечную услугу).

e) ВВП США увеличится, так как расходы туристической фирмы на покупку яхты для оказания экскурсионных услуг учитываются в составе валовых частных внутренних инвестиций при расчете ВВП методом конечного использования, разумеется, в том случае, если данное событие не является перепродажей.

f) Представленная информация позволяет оценить вклад компании в ВВП при его расчете производственным методом: добавленная стоимость = стоимость валового выпуска − промежуточное потребление = 5,8 млрд долл. − 4 млрд долл. = 1,8 млрд долл. В данном случае расчет методом конечного использования невозможен, так как перечень нефтепродуктов, выпускаемых нефтеперерабатыва-

[1] Данное упражнение рассматривается в соответствии с американской версией СНС, которая излагается в учебниках по экономической теории как переводных, так и учебниках российских авторов.

ющей компанией, включает как конечные, так и промежуточные продукты.

g) Вклад в годовой ВВП составит 84 тыс. долл., так как доходы стоматолога от частной медицинской практики в составе доходов от собственности учитываются при расчете ВВП распределительным методом.

h) Данное событие никак не отразится на величине ВВП, так как картина Ренуара не является произведением текущего года.

i) Расходы государственного бюджета США в объеме 125 млн долл. на строительство нового научно-исследовательского центра по изучению долгосрочных последствий потребления генно-модифицированных продуктов, т. е. государственные инвестиции, включаются в состав государственных закупок товаров и услуг и учитываются, таким образом, при расчете ВВП методом конечного использования. Следовательно, данные расходы государственного бюджета США увеличат ВВП текущего года[1].

j) Инвестиции автомобильного концерн «Форд» в строительство нового сборочного производства не повлияют на объем ВВП США, так как осуществляются на территории России.

Ответ: В соответствии с СНС США:

a) ВВП не изменится.

b) Вклад в ВВП составляет 120 тыс. долл. при расчете методом конечного использования.

c) Вклад в ВВП составляет 400 долл. при расчете методом конечного использования.

d) ВВП увеличивается на 1500 долл. при расчете распределительным методом и методом конечного использования.

e) Учитываются в составе валовых частных внутренних инвестиций при расчете ВВП методом конечного использования.

f) При расчете ВВП производственным методом учитывается добавленная стоимость величиной 1,8 млрд долл.

g) 84 тыс. долл. учитываются в составе доходов от собственности при расчете ВВП распределительным методом.

h) Картина Ренуара не учитывается при расчете ВВП.

i) при расчете методом конечного использования вклад в ВВП составит 125 млн долл.

j) ВВП США не изменится.

[1] Интересно отметить, что аналогичные расходы в России учитывались бы в составе валового накопления.

13. Пусть C — потребительские расходы сектора домашних хозяйств. В соответствии с американской версией СНС в составе потребительских расходов выделяют:

— расходы на приобретение товаров длительного потребления;

— расходы на потребление товаров текущего потребления;

— расходы на услуги.

Следовательно, $C = 246 + 195 + 53 = 494$.

Может возникнуть вопрос: почему в данном случае к сумме потребительских расходов не добавляются расходы на развлечения, которые интерпретируются как услуги (например, кино и т. п.)? Дело в том, что такая статья расходов, как расходы на оплату услуг, включает в себя расходы на все конечные услуги, в том числе и связанные с развлечениями.

Ответ: $C = 494$.

14. Пусть I_g — валовые частные внутренние инвестиции, I_n — чистые инвестиции. В соответствии с СНС США к валовым частным внутренним инвестициям относят:

— инвестиции в основной капитал, которые включают расходы фирм на покупку оборудования и промышленное строительство;

— инвестиции в жилищное строительство (которые делают строительные фирмы, оплачивают домашние хозяйства, покупая новое жилье);

— инвестиции в товарно-материальные запасы, включающие запасы сырья и материалов, незавершенное производство, запасы готовой, но не проданной продукции. Они определяются величиной ***изменения*** товарно-материальных запасов и являются положительной величиной при росте и отрицательной величиной при сокращении товарно-материальных запасов.

Разница между валовыми и чистыми инвестициями равна расходам на возмещение выбывшего капитала.

Таким образом, $I_g = 196 + 81 + 90 - 36 = 331$; $I_n = 331 - 208 = 123$.

Ответ: $I_g = 331$; $I_n = 123$.

15. $X_n = Ex - Im = 43 - 110 = -67$;

I_g = инвестиции в производственное оборудование + инвестиции в строительство + прирост товарно-материальных запасов = $= 101 + 133 + 20 = 254$;

$ВВП_{расх} = C + I_g + G + X_n = 596 + 254 + 134 + (-67) = 917$;

чистые факторные доходы из-за границы = доход от национальных факторов в других странах – доход от иностранных факторов на территории данной страны = $14 - 26 = -12$;

ВНП = ВВП + чистые факторные доходы из-за границы = = 917 + (−12) = 905;

ЧВП = ВВП − отчисления на возмещение потребленного капитала = 917 − 87 = 830;

ЧНП = ВНП − отчисления на возмещение потребленного капитала = 905 − 87 = 818;

НД = ЧНП − косвенные налоги на бизнес = 818 − 18 = 800;

ЛД = НД − взносы на социальное страхование − (прибыль корпораций − дивиденды) + трансфертные платежи + проценты по государственным облигациям = 800 − 17 − (48 − 15) + 39 + 25 = 814;

РЛД = ЛД − индивидуальные налоги = 814 − 55 = 759;

налог на прибыль корпораций = прибыль корпораций − дивиденды − нераспределенная прибыль корпораций = 48 − 15 − 16 = 17.

Ответ: $X_n = -67$; $I_g = 254$; $ВВП_{расх} = 917$; чистые факторные доходы из-за границы = −12; ВНП = 905; ЧВП = 830; ЧНП = 818; НД = 800; ЛД = 814; РЛД = 759; налог на прибыль корпораций = 17.

16. Рассчитаем уровень цен на конец года: $P = 1{,}4 \cdot 2{,}5 = 3{,}5$, т. е. за год цены выросли в 3,5 раза (или на 250%). Определим изменение реального ВВП:

$$ВВП_{реальный} = \frac{ВВП_{номинальный}}{дефлятор\ ВВП} = \frac{2{,}8\ ВВП_{первоначальный}}{3{,}5} = 0{,}8\ ВВП_{первоначальный}.$$

Таким образом, за год реальный ВВП снизился на 20%.

Ответ: реальный ВВП снизился на 20%

17. Из первой строки видно, что за 2-й год цены выросли в 2 раза (так как если базовый год — 1-й, то уровень цен первого года равен 1).

Из второй строки соответственно видно, что в 3-м году по сравнению со вторым цены также выросли в 2 раза (так как если базовый год — 2-й, то уровень цен в базовом (2-м) году равен 1). Следовательно, если мы знаем, что в 3-м году цены выросли в 2 раза, то в первой строке можно рассчитать уровень цен в 3-м году: он равен $4 = 2 \cdot 2$.

Аналогично, зная, что цены в 1-м году выросли в 2 раза, можно рассчитать уровень цен во второй строке за 1-й год: он равен $0{,}5 = \frac{1}{2}$.

Ответ:

	1-й год	2-й год	3-й год
Базовый — 1-й год	1	2	4
Базовый — 2-й год	0,5	1	2

Глава 10

СОВОКУПНЫЙ СПРОС И СОВОКУПНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

1. *Ответ*: a) 1, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 16, 20, 23, 25, 27, 29, 31; b) 3, 5, 8, 9, 15, 18, 24, 26, 28; c) 12, 16, 23; d) 3, 6, 7, 13, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 29, 30; e) 2.

2. a) Из уравнения кривой совокупного спроса AD_1 определим первоначальный уровень цен P_1, когда экономика находится в исходном состоянии долгосрочного равновесия, как соответствующую координату точки A (см. график):

$$Y = 3900 - 200P \Rightarrow 3500 = 3900 - 200P \Rightarrow P_1 = 2.$$

Сокращение социальных выплат из государственного бюджета смещает кривую совокупного спроса влево в положение AD_2. Краткосрочное равновесие после падения совокупного спроса установится в точке B на пересечении краткосрочной кривой совокупного предложения $SRAS$ и новой кривой совокупного спроса AD_2. Горизонтальная кривая $SRAS$ формируется в условиях жестких цен, поэтому $P_{SR} = P_1 = 2$.

b) Новая кривая совокупного спроса AD_2 проходит через точку краткосрочного равновесия (на графике точка B) с координатами: $\{Y = 3300;\ P = 2\}$. Так как угол наклона кривой совокупного спроса не изменился, то кривая AD_2 задается уравнением $Y = a - 200P$. Воспользуемся координатами точки B, чтобы определить значение параметра a и вывести, таким образом, уравнение AD_2.

$$AD_2:\ \ Y = a - 200P \Rightarrow 3300 = a - 200 \cdot 2 \Rightarrow a = 3700.$$

Следовательно, уравнение AD_2 имеет вид: $Y = 3700 - 200P$.

c) В долгосрочном периоде экономика возвращается к исходному выпуску на уровне потенциального ВВП, т. е. $Y_{LR} = Y^* = 3500$.

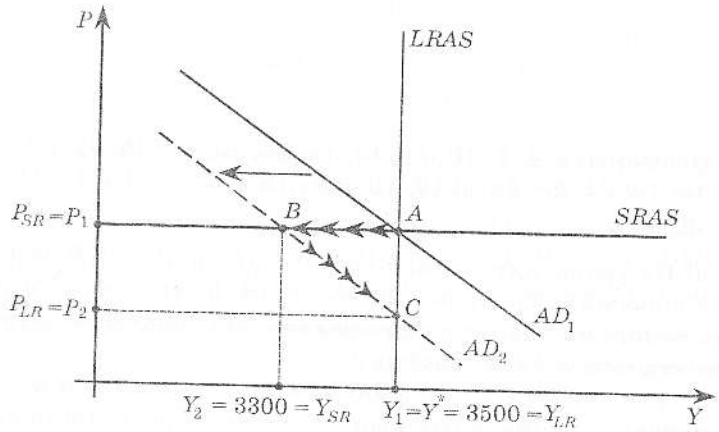
Определим новый уровень цен в долгосрочном периоде (P_{LR}). Уровень цен в новом состоянии долгосрочного равновесия (точка C) будет определяться пересечением новой кривой совокупного спроса

AD_2 и долгосрочной кривой совокупного предложения $LRAS$, которая задается уравнением $Y = Y^* = 3500$.

$$AD_2:\ \ Y = 3700 - 200P = 3500;$$
$$LRAS:\ \ Y = 3500 \Rightarrow P_2 = 1 = P_{LR}.$$

d) $\pi = \dfrac{P_{LR} - P_{SR}}{P_{SR}} \cdot 100\% = \dfrac{1-2}{2} \cdot 100\% = -50\%$.

e)



Ответ: a) $P_{SR} = 2{,}0$; b) $Y = 3700 - 200P$; c) $Y_{LR} = 3500$ и $P_{LR} = 1{,}0$; d) $\pi = -0{,}5$ (50%).

3. a) Определим координаты точки исходного равновесия (на графике точка A), которая находится на пересечении кривых AD_1, $SRAS$ и $LRAS_1$. Одна из координат этой точки известна: $Y_1 = Y^* = 3600$. Для определения второй координаты P_1 необходимо восстановить уравнение первоначальной кривой совокупного спроса AD_1.

$$AD_1:\ \ Y = 1600 + 2{,}5\frac{M}{P};\ M_1 = 1000 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AD_1:\ \ Y = 1600 + 2{,}5\frac{1000}{P} = 1600 + \frac{2500}{P}.$$

При $Y_1 = Y^* = 3600$ из уравнения AD_1 находим P_1:

$$3600 = 1600 + 2{,}5\frac{1000}{P} \Rightarrow P_1 = 1{,}25.$$

Таким образом, мы получили уравнение краткосрочной кривой совокупного предложения $SRAS$: $P = 1{,}25$.

При увеличении денежной массы Центральным банком до 1100 совокупный спрос расширяется, что отражается сдвигом кривой совокупного спроса вправо в положение AD_2. Краткосрочное равновесие устанавливается в точке B. Поскольку экономика функционирует в условиях жестких цен (кривая $SRAS$ горизонтальна), то уровень цен останется неизменным: $P_{SR} = P_1 = 1{,}25$.

$$AD_2:\ \ Y = 1600 + 2{,}5\frac{1100}{P};\ M_2 = 1100 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AD_2:\ \ Y = 1600 + \frac{2750}{P}.$$

Теперь определим выпуск Y_{SR} в состоянии краткосрочного равновесия из уравнения AD_2 при $P_{SR} = 1{,}25$:

$$Y_{SR} = 1600 + \frac{2750}{1{,}25} \Rightarrow Y_{SR} = 3800.$$

b) Уровень выпуска в точке краткосрочного равновесия оказался выше его первоначального значения, которое, как показали расчеты, составило 3800. Под влиянием высокого уровня спроса увеличиваются объем производства и занятость. Однако при отсутствии достаточного количества свободных ресурсов и росте спроса на них увеличиваются ресурсные цены, например заработная плата, что приводит к постепенному увеличению издержек. Увеличение издержек способствует росту цен на готовую продукцию. Соответственно в экономике повышается средний уровень цен, что инициирует снижение величины совокупного спроса — движение вдоль кривой AD_2 из точки B в точку C, в которой установится новое долгосрочное равновесие.

Поскольку за рассматриваемый период потенциальный ВВП вырос, определим его новое значение: $Y^{**} = 1{,}05Y^* = 3780$, которое задает уравнение новой долгосрочной кривой совокупного предложения $LRAS_2$. Выпуск в долгосрочном периоде, таким образом, составит: $Y_{LR} = Y^{**} = 3780$.

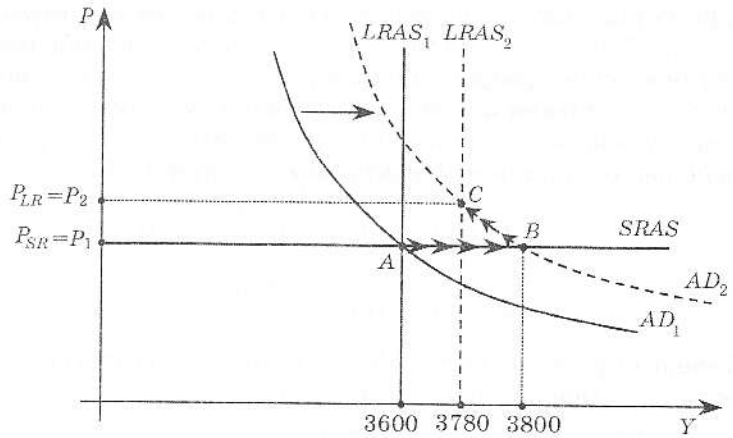
Уровень цен в долгосрочном периоде P_{LR} находим как координату точки пересечения кривых AD_2 и $LRAS_2$.

$$AD_2:\ \ Y = 1600 + \frac{2750}{P} \Rightarrow 1600 + \frac{2750}{P} = 3750 \Rightarrow P = P_{LR} = 1{,}2615;$$

$$SRAS_2:\ \ Y = 3780.$$

c) $\pi = \dfrac{P_{LR} - P_{SR}}{P_{SR}} \cdot 100\% = \dfrac{1{,}2615 - 1{,}25}{1{,}25} \cdot 100\% = 0{,}92\%$.

d)



Ответ: a) $Y_{SR} = 3800$, $P_{SR} = 1{,}25$; b) $Y_{LR} = 3780$, $P_{LR} = 1{,}2615$; c) $\pi = 0{,}0092$ (0,92%).

4. Первоначально экономика находится в состоянии долгосрочного равновесия, определяемого точкой пересечения кривых AD_1, $SRAS_1$ и $LRAS$, которая имеет координаты $\{Y_1 = 3400; P_1 = 1{,}0\}$. Воспользуемся координатами этой точки, чтобы вывести уравнение AD_1 и определить первоначальное значение денежной массы M_1.

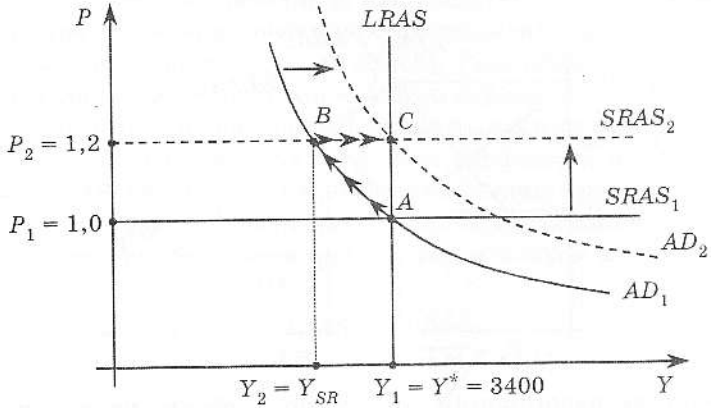
Уравнение кривой совокупного спроса $Y = 2200 + \frac{M}{P}$ при $Y_1 = 3400$; $P_1 = 1{,}0$ имеем:

$$3400 = 2200 + \frac{M}{1} \Rightarrow M_1 = 1200 \Rightarrow AD_1\colon\ Y = 2200 + \frac{1200}{P}.$$

Вследствие сокращения краткосрочного совокупного предложения краткосрочное равновесие устанавливается в точке B, где новый уровень равновесного выпуска ниже потенциального. Если же Центральный банк будет увеличивать предложение денег в экономике, то за счет расширения совокупного спроса выпуск будет увеличиваться. Определим, какое дополнительное количество денег ΔM Центральный банк должен выпустить в обращение, чтобы равновесие в экономике восстановилось на уровне потенциального выпуска. Точка нового долгосрочного равновесия (точка C) будет иметь координаты $\{Y_1 = 3400; P_1 = 1{,}2\}$.

Уравнение AD_2 примет вид: $Y = 2200 + \frac{M_2}{P}$, при $Y_1 = 3400$; $P_1 = 1{,}2$ имеем:

$$3400 = 2200 + \frac{M_2}{1{,}2} \Rightarrow M_2 = 1440 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \Delta M = M_2 - M_1 = 1440 - 1200 = 240.$$



Ответ: $\Delta M = 240$.

Выполнение упражнений 5–8 предполагает графический анализ. Предлагаемые для анализа явления и процессы в реальных экономиках имели место примерно в один и тот же период. Однако каждую ситуацию необходимо рассматривать отдельно, используя в модели AD–AS кривую краткосрочного совокупного предложения с положительным наклоном, а также учесть, что Россия является экспортером нефти, а США и страны Западной Европы — импортерами.

5. а) В структуре совокупного спроса выделяют следующие компоненты:

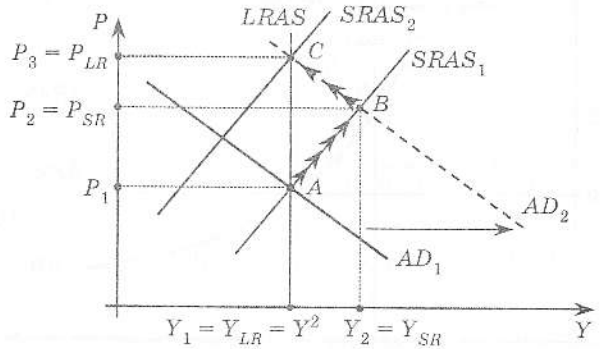
— спрос домашних хозяйств на потребительские товары и услуги (C);

— спрос фирм на инвестиционные товары (I);

— спрос со стороны государства (государственные закупки товаров и услуг, G);

— спрос остального мира (чистый экспорт, X_n).

Увеличение потребления (компонента C) в структуре совокупного спроса вследствие действия неценовых факторов вызывает расширение совокупного спроса. В данном случае таким фактором является перераспределение денежных средств населения в пользу текущего потребления за счет ранее накопленных сбережений. При прочих равных условиях, кривая совокупного спроса смещается вправо из положения AD_1 в положение AD_2.

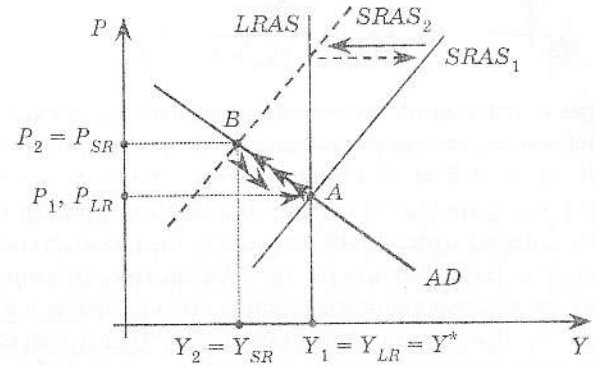


Вследствие расширения совокупного спроса первоначальное равновесие в точке A нарушается и экономика смещается в точку краткосрочного равновесия (точка B). Кривая краткосрочного совокупного предложения $SRAS$ с положительным наклоном отражает экономику, в которой цены на товары и услуги относительно гибкие при жесткой номинальной заработной плате. При относительно гибких ценах их рост, вызванный увеличением совокупного спроса, приведет к падению реальной заработной платы, труд станет дешевле, спрос на труд со стороны фирм возрастает. Использование большего количества труда приведет к увеличению выпуска и снижению безработицы. Следовательно, последствия в SR перераспределения денежных средств населения в пользу текущего потребления за счет ранее накопленных сбережений состоят в увеличении выпуска и росте уровня цен.

В точке краткосрочного равновесия фирмы используют ресурсы сверх уровня полной занятости. Привлечение дополнительных ресурсов в этих условиях постепенно приводит к росту ресурсных цен и соответственно к увеличению среднего уровня издержек в экономике (соответственно краткосрочное совокупное предложение сокращается, кривая $SRAS_1$ смещается влево в положение $SRAS_2$), что способствует дальнейшему росту общего уровня цен и снижению

объема совокупного спроса (движение вдоль кривой AD_2). Экономика возвращается на кривую долгосрочного совокупного предложения (точка C) к прежнему уровню выпуска, но при более высоком уровне цен. Таким образом, последствия в LR — возвращение выпуска на уровень потенциального ВВП и инфляция.

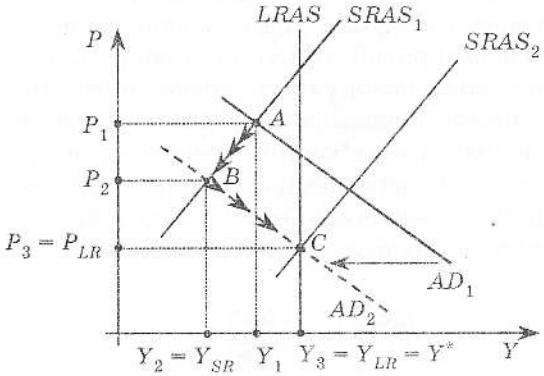
b) Рост цен на энергоносители приводит к увеличению среднего уровня издержек в экономике и, как следствие, к росту общего уровня цен. Краткосрочное совокупное предложение падает (отражается левосторонним сдвигом кривой $SRAS$). Рост общего уровня цен вызывает падение величины совокупного спроса, и фирмы в процессе приспособления снижают производство и занятость. Экономика, первоначально находившаяся в состоянии равновесия на уровне потенциального ВВП в точке A, перейдет в состояние краткосрочного равновесия в точке B. По сравнению с исходным состоянием в точке A в SR вырастет общий уровень цен, снизятся выпуск и занятость.



В долгосрочном периоде заработная плата начнет постепенно снижаться, так как в условиях выросшей безработицы у работников формируются новые ожидания, способствующие корректировке заработной платы в сторону понижения. Более низкие издержки позволят расширить производство при снижающемся уровне цен. Объем производства будет расти до тех пор, пока не вернется к уровню потенциального ВВП, кривая краткосрочного совокупного предложения при этом смещается вправо до своего первоначального положения.

c) По условию снижение реальных доходов основной массы населения является следствием депрессивного состояния экономики. Таким образом, исходная точка (точка A), отражающая рассматри-

ваемое состояние российской экономики (оно характеризуется как депрессивное) и соответствующая точке пересечения кривых AD_1 и $SRAS_1$, находится слева от кривой $LRAS$. Снижение реальных доходов основной массы населения приводит к сокращению потребительских расходов и, как следствие, падению совокупного спроса и сдвигу кривой AD_1 в положение AD_2.

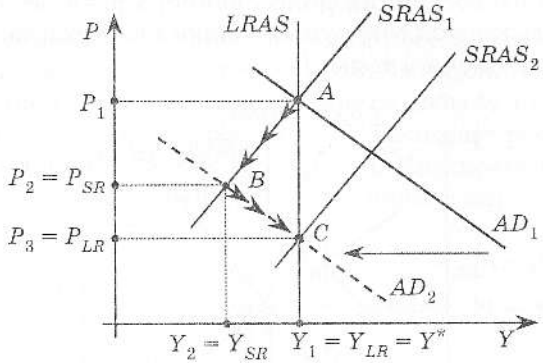


В экономике с относительно гибкими ценами на товары и услуги и жесткой заработной платой (о чем свидетельствует положительный наклон кривой краткосрочного совокупного предложения) падение совокупного спроса приводит к снижению общего уровня цен. К падающим ценам фирмы приспосабливаются, снижая объемы производства и занятость. Безработица растет. Экономика из точки A в точку B (точка нового краткосрочного равновесия) двигается вдоль кривой $SRAS_1$. Таким образом, последствия в SR: спад и дефляция.

В долгосрочном периоде как результат растущей безработицы начнется корректировка номинальной заработной платы в сторону ее снижения, производство будет удешевляться, а общий уровень цен продолжит снижаться. Снижение среднего уровня издержек позволит фирмам расширить производство, а падающий уровень цен будет способствовать увеличению покупательной способности доходов домашних хозяйств и росту их потребительских расходов. Наряду с этим фирмы увеличат свои инвестиционные расходы, чего потребуют от них растущие объемы производства. Объем совокупного спроса будет возрастать вследствие роста потребительского и инвестиционного компонентов в составе совокупного спроса на фоне падающего уровня цен. Экономика из состояния краткосрочного равновесия будет двигаться вдоль кривой AD_2 до тех пор, пока не

достигнет потенциального уровня ВВП. Кривая краткосрочного совокупного предложения в результате снижения среднего уровня издержек смещается при этом в положение $SRAS_2$. Таким образом, в LR впуск будет расти при снижении общего уровня цен.

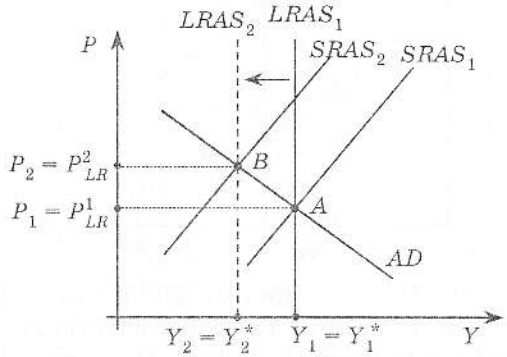
d) Допустим, первоначально экономика находится в состоянии долгосрочного равновесия в точке A. Поскольку совокупный спрос включает в себя инвестиционный спрос фирм, то снижение инвестиционной активности в экономике вызывает сокращение совокупного спроса, кривая совокупного спроса смещается вправо из положения AD_1 в положение AD_2.



В экономике с относительно гибкими ценами на товары и услуги и жесткой заработной платой (о чем свидетельствует положительный наклон кривой краткосрочного совокупного предложения) падение совокупного спроса приводит к снижению общего уровня цен. К падающим ценам фирмы приспосабливаются, снижая объемы производства и занятость. Безработица растет. Экономика из точки A в точку B (точка нового краткосрочного равновесия) двигается вдоль кривой $SRAS_1$. Соответственно последствиями в SR будут спад и дефляция. Дальнейший комментарий, описывающий процессы, происходящие в экономике в долгосрочном периоде при ее движении из точки B в состояние нового долгосрочного равновесия в точке C, будет аналогичным комментарию, сделанному в предшествующем пункте этого же упражнения. Долгосрочные последствия также будут аналогичными.

e) Положение кривой $LRAS$ определяется сложившейся технологией и наличными запасами труда и капитала в экономике, которые используются на уровне полной занятости, т. е. потенциалом. Следовательно, при падении экономического потенциала происхо-

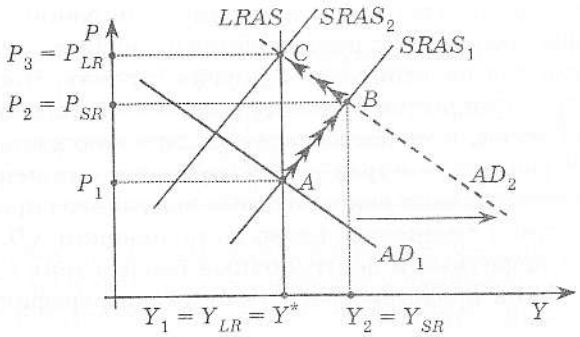
дит сдвиг кривой *LRAS* влево. При исходном объеме совокупного спроса производства и совокупного выпуска в точке *A* экономика начинает испытывать дефицит ресурсов, что провоцирует рост ресурсных цен, повышение издержек и рост общего уровня цен. Поэтому вслед за кривой долгосрочного совокупного предложения кривая *SRAS* также смещается влево. В ответ на увеличение общего уровня цен снижается объем совокупного спроса. К новой ситуации (дефицит ресурсов, растущие издержки, падающий объем совокупного спроса) фирмы приспосабливаются, снижая объем выпуска и уровень занятости. В процессе этого приспособления экономика из первоначального состояния долгосрочного равновесия в точке *A* двигается вдоль кривой совокупного спроса к состоянию нового долгосрочного равновесия в точке *B*.



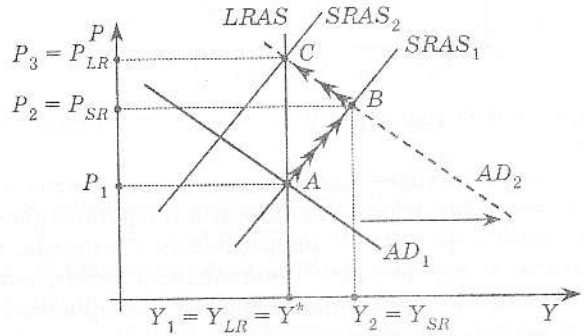
Ответ:

	Изменение	Краткосрочные последствия	Долгосрочные последствия
a)	$AD\uparrow$	$Y\uparrow, P\uparrow$	$Y\downarrow$ до потенциала, $P\uparrow$
b)	$SRAS\downarrow$	$Y\downarrow, P\uparrow$	$Y\uparrow$ до потенциала, $P\downarrow$
c)	$AD\downarrow$	$Y\downarrow, P\downarrow$	$Y\uparrow$ до потенциала, $P\downarrow$
d)	$AD\downarrow$	$Y\downarrow, P\downarrow$	$Y\uparrow$ до потенциала, $P\downarrow$
e)	$LRAS\downarrow$		$Y\downarrow, P\uparrow$

6. a) Снижение подоходного налога увеличивает располагаемый личный доход домашних хозяйств и, как следствие, потребительские расходы домашних хозяйств. Это приводит к расширению совокупного спроса и сдвигу его кривой вправо из положения AD_1 в положение AD_2. Комментарий, краткосрочные и долгосрочные последствия см. в пункте а) упражнения № 5 настоящей главы, поскольку они будут аналогичными.

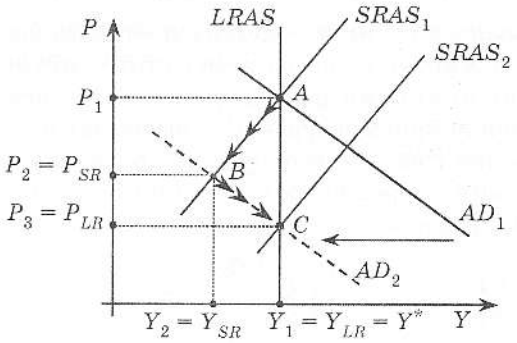


b) Россия относится к числу ведущих поставщиков на мировой рынок нефти. Рост мировых цен на нефть стимулирует российские нефтедобывающие компании наращивать добычу нефти для внешних потребителей данного ресурса. Это вызывает рост чистого экспорта и расширение совокупного спроса. Краткосрочные и долгосрочные последствия сокращения совокупного спроса представлены на следующем графике:



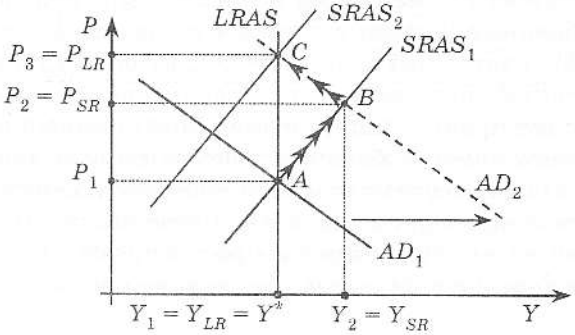
Содержательный комментарий к процессам, происходящим в ходе приспособления экономики к новым условиям, см. в пункте а) упражнения № 5 настоящей главы, поскольку они будут аналогичными. Дополнения содержательного характера состоят в следующем. Помимо тех причин, которые вызывали повышение уровня в ходе долгосрочных приспособлений экономики при ее движении из точки *B* в точку *C*, необходимо отметить еще одно обстоятельство. В связи с открытым характером российской экономики и привязки ее внутренних цен на нефть к мировым рост мировых цен на нефть оказался фактором, ускоряющим увеличение общего уровня цен внутри страны.

c) Рост реального курса рубля приводит к снижению экспорта из России, товары российского производства становятся относительно более дорогими для потребителей в других странах. Напротив, импортные товары становятся относительно более дешевыми для потребителей в России, что способствует увеличению импорта. Таким образом, рост реального курса рубля вызывает снижение чистого экспорта и соответственно сокращение совокупного спроса. Кривая совокупного спроса смещается влево из положения AD_1 в положение AD_2. Краткосрочные и долгосрочные последствия сокращения совокупного спроса представлены на следующем графике.



Содержательный комментарий см. в пункте d) упражнения № 5 настоящей главы.

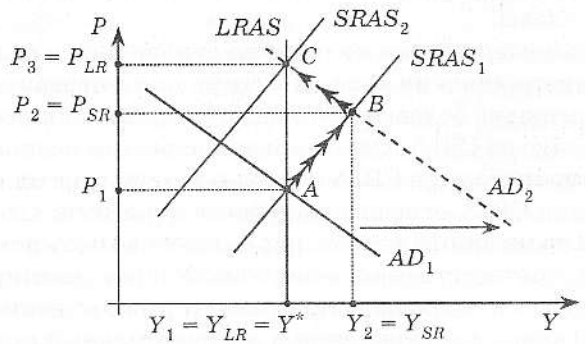
d) Рост реальных доходов населения как результат экономического роста является фактором увеличения потребительских расходов и соответственно фактором расширения совокупного спроса. Краткосрочные и долгосрочные последствия роста совокупного спроса представлены на следующем графике. Содержательный комментарий см. в пункте a) упражнения № 5 настоящей главы.



Ответ:

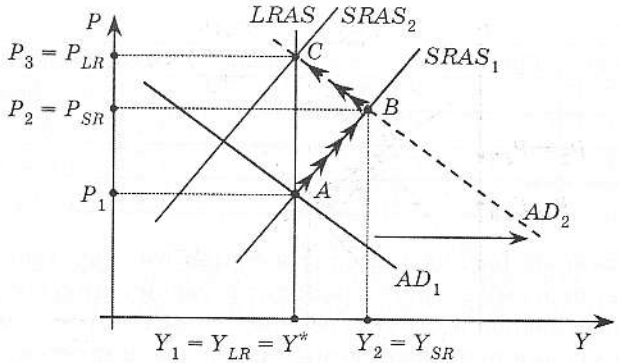
	Изменение	Краткосрочные последствия	Долгосрочные последствия
a)	$AD\uparrow$	$Y\uparrow, P\uparrow$	$Y\downarrow$ до потенциала, $P\uparrow$
b)	$AD\uparrow$	$Y\uparrow, P\uparrow$	$Y\downarrow$ до потенциала, $P\uparrow$
c)	$AD\downarrow$	$Y\downarrow, P\downarrow$	$Y\uparrow$ до потенциала, $P\downarrow$
d)	$AD\uparrow$	$Y\uparrow, P\uparrow$	$Y\downarrow$ до потенциала, $P\uparrow$

7. a) Военные расходы входят в состав государственных закупок товаров, поэтому их рост приводит к увеличению государственных закупок товаров в структуре совокупного спроса при каждом возможном уровне цен. Совокупный спрос расширяется, и его кривая смещается вправо из положения AD_1 в положение AD_2:



В SR экономика смещается в состояние краткосрочного равновесия в точке B, когда выпуск выше потенциального, а уровень цен превосходит первоначальный. Таким образом, в краткосрочном периоде расширение совокупного спроса вследствие увеличения военных расходов вызывает в экономике подъем и «запускает» инфляцию. В LR экономика возвращается к прежнему выпуску, но при более высоком уровне цен. Долгосрочное равновесие устанавливается в точке C. Содержательный комментарий к процессам, происходящим в ходе приспособления экономики к новым условиям, см. в пункте a) упражнения № 5 настоящей главы.

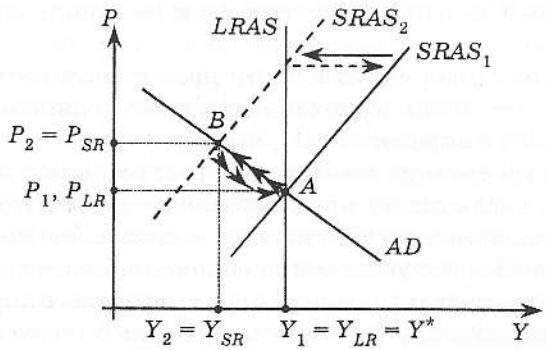
b) Из уравнения количественной теории денег получаем обратную зависимость между выпуском, на который предъявлен спрос, и общим уровнем цен: $MV = PY \Rightarrow Y = \frac{MV}{P} \Rightarrow$ если $M\uparrow \Rightarrow Y\uparrow$ при каждом возможном уровне цен, т. е. вызывает расширение совокупного спроса и соответствующие этому расширению последствия в SR и LR.



Далее см. предшествующий пункт и пункт а) упражнения № 5 настоящей главы.

c) При снижении курса доллара по отношению к ведущим валютам мира американские товары станут для потребителей других стран относительно более дешевыми, что приводит к росту экспорта товаров и услуг из США. Одновременно с ростом экспорта произойдет снижение импорта в США, так как товары других стран станут для населения США относительно более дорогими. Следовательно, объем чистого экспорта растет при каждом возможном изменении уровня цен, соответственно совокупный спрос расширяется и его кривая смещается влево из положения AD_1 в положение AD_2. Далее см. пункт а) данного упражнения и содержательный комментарий к пункту а) упражнения № 5 настоящей главы.

d) В отличие от России США — страна, импортирующая нефть в огромных объемах. Поэтому краткосрочные и долгосрочные последствия роста мировых цен на нефть для американской экономики будут иными, чем для стран — экспортеров нефти, включая и Россию (последствия роста мировых цен на нефть см. пункт b) упражнения № 6 настоящей главы). Рост мировых цен на нефть для США является фактором, повышающим издержки производства во всей экономике, что вызывает рост общего уровня цен при каждом возможном объеме выпуска и приводит, таким образом, к сокращению краткосрочного совокупного предложения. Кривая краткосрочного совокупного предложения смещается влево из положения $SRAS_1$ в положение $SRAS_2$. Рост общего уровня цен сокращает величину совокупного спроса, и фирмы в процессе приспособления снижают выпуск и занятость. Экономика, находящаяся в состоянии равновесия на уровне потенциального ВВП (точка A), перейдет в состояние краткосрочного равновесия в точке B.



Уровень выпуска в состоянии краткосрочного равновесия ниже его потенциального значения, что говорит о спаде производства и выросшей безработицы. Избыток ресурсов, прежде всего рабочей силы, приведет к постепенному снижению заработной платы. Вслед за заработной платой снижаются издержки и уровень цен. В соответствии с падающим уровнем цен начнет увеличиваться объем совокупного спроса, снижающиеся издержки позволят фирмам расширять производство. Объем производства будет расти до тех пор, пока не вернется к потенциальному уровню. В ходе этих приспособлений в долгосрочном периоде кривая краткосрочного совокупного предложения смещается вправо до первоначального положения, а экономика соответственно возвращается в точку A.

Ответ:

	Изменение	Краткосрочные последствия	Долгосрочные последствия
a)	$AD\uparrow$	$Y\uparrow, P\uparrow$	$Y\downarrow$ до потенциала, $P\uparrow$
b)	$AD\uparrow$	$Y\uparrow, P\uparrow$	$Y\downarrow$ до потенциала, $P\uparrow$
c)	$AD\uparrow$	$Y\uparrow, P\uparrow$	$Y\downarrow$ до потенциала, $P\uparrow$
d)	$SRAS\downarrow$	$Y\downarrow, P\uparrow$	$Y\uparrow$ до потенциала, $P\downarrow$

8. a) Укрепление (рост валютного курса) евро по отношению к американскому доллару по своим последствиям для экономики Западной Европы будет таким же, что и рост реального курса рубля для российской экономики. Поэтому график, содержательный комментарий, краткосрочные и долгосрочные последствия см. в пунктах c) упражнения № 6 и d) упражнения № 5 настоящей главы.

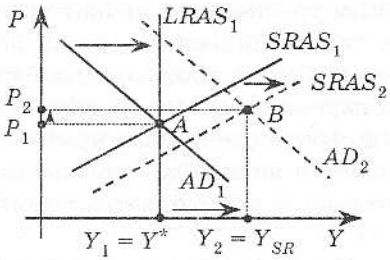
b) Массовый приток иммигрантов в Великобританию окажет влияние:

— на совокупный спрос в части увеличения потребительских расходов за счет вновь приехавших людей. Кривая совокупного спроса смещается вправо;

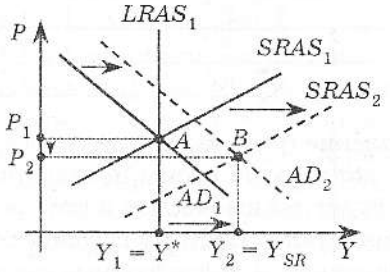
— на краткосрочное совокупное предложение, так как приток иммигрантов увеличивает предложение на рынке труда в Великобритании, что, скорее всего, приведет к снижению уровня заработной платы (как за счет увеличения общего количества предлагаемого труда,так и за счет того, что обычно мигранты готовы работать за относительно более низкую заработную плату). Это будет способствовать расширению краткосрочного совокупного предложения, и кривая *SRAS* сдвигается вправо;

— на долгосрочное совокупное предложение, так как рост количества ресурсов (а труд — это ресурс) увеличивает потенциальные возможности экономики. Кривая *LRAS* также смещается вправо.

В ситуации, когда неценовой фактор смещает все кривые в модели *AD–AS* в одном и том же направлении, следует иметь в виду, что изменение одного из параметров равновесия будет неоднозначным.



Совокупный спрос изменяется в большей степени, чем краткосрочное совокупное предложение

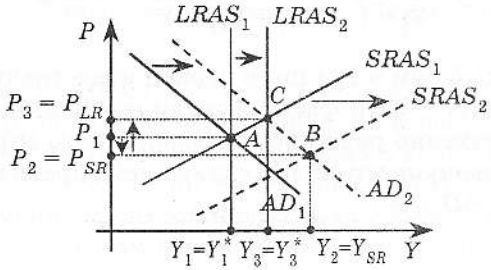


В большей степени по сравнению с совокупным спросом изменяется краткосрочное совокупное предложение

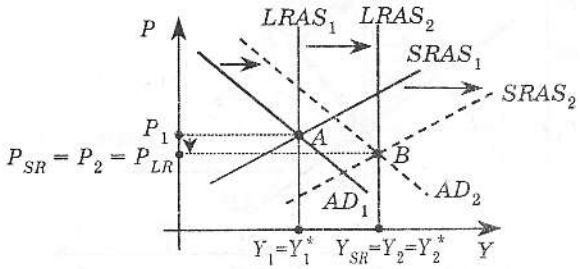
В данном случае неоднозначно изменяется уровень цен. В *SR* уровень цен может как вырасти по сравнению с первоначальным значением, так и снизиться. Результат зависит от того, положение какой из кривых изменилось более значительно.

Следует отметить, что уровень цен может и не измениться, когда и совокупный спрос, и краткосрочное совокупное предложение изменяются в одинаковой степени.

В долгосрочном периоде кривая *LRAS*, как отмечалось выше, сдвигается вправо, так как приток иммигрантов в Великобританию увеличивает производственные возможности этой страны и ее потенциал возрастает. Таким образом, долгосрочные изменения однозначно состоят в увеличении потенциального выпуска. А уровень цен в *LR*, как и в краткосрочном периоде, изменяется не однозначно. Допустим, в *SR* краткосрочное совокупное предложение расширилось в большей степени по сравнению с совокупным спросом, и уровень цен понизился. Тогда изменение уровня цен в долгосрочном периоде будет зависеть от степени увеличения долгосрочного совокупного предложения. На представленных ниже графиках два из возможных вариантов изменения уровня в *LR*.

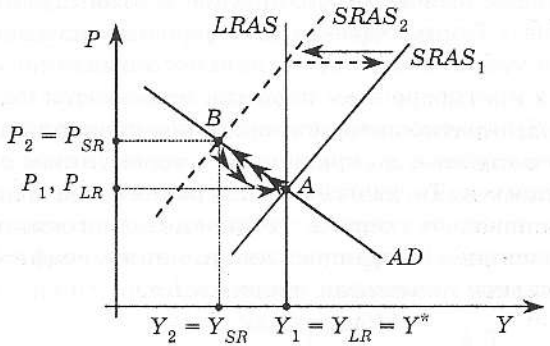


Уровень в долгосрочном периоде возрастает как относительно первоначального значения, так и значения в *SR*

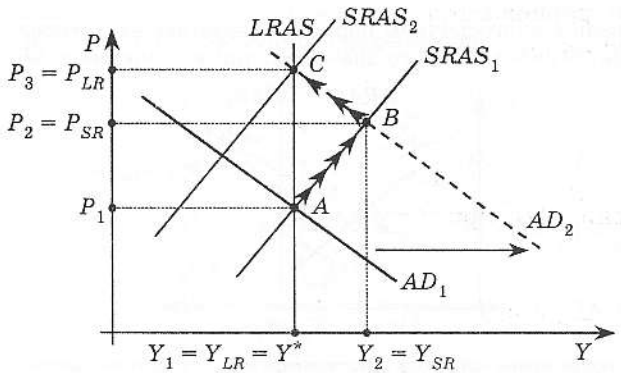


Уровень в долгосрочном периоде снижается относительно первоначального значения, но остается неизменным по сравнению с уровнем цен в *SR*

c) Эпидемия коровьего бешенства и ящура в Англии, в борьбе с которой было произведено массовое уничтожение поголовья скота, привела к сокращению количества ресурсов и росту ресурсных цен. Уровень издержек в экономике повысился, что вызвало падение краткосрочного совокупного предложения и сдвигу его кривой влево из положения $SRAS_1$ в положение $SRAS_2$. Ниже представлен график, отражающий данную ситуацию. Содержательный комментарий, краткосрочные и долгосрочные последствия см. в пункте b) упражнения № 5 настоящей главы.



d) Строительный бум в Греции в период подготовки к Олимпийским играм 2004 г. — это фактор увеличения инвестиционного спроса и соответственно расширения совокупного спроса в данной стране. Кривая совокупного спроса сдвигается вправо из положения AD_1 в положение AD_2:



Содержательный комментарий, краткосрочные и долгосрочные последствия см. в пункте a) упражнения № 5 настоящей главы.

Ответ:

	Изменение	Краткосрочные последствия	Долгосрочные последствия
a)	$AD\downarrow$	$Y\downarrow, P\downarrow$	$Y\uparrow$ до потенциала, $P\downarrow$
b)	$AD\uparrow$, $SRAS\uparrow$, $LRAS\uparrow$	$Y\uparrow$, изменение P неоднозначно и определяется тем, что изменилось в большей степени: AD или $SRAS$	$Y^*\uparrow$, изменение P неоднозначно и определяется тем, на сколько значительно увеличилось $LRAS$
c)	$SRAS\downarrow$	$Y\downarrow, P\uparrow$	$Y\uparrow$ до потенциала, $P\downarrow$
d)	$AD\uparrow$	$Y\uparrow, P\uparrow$	$Y\downarrow$ до потенциала, $P\uparrow$

9. Если борьба профсоюзов за повышение заработной платы с целью поддержания уровня жизни в условиях роста цен приводит к тому, что заработная плата действительно растет, то это может вызвать стагфляцию при условии, что рост заработной платы обгоняет рост производительности труда, являясь причиной повышения среднего уровня издержек. Увеличение среднего уровня издержек в экономике является фактором сокращения краткосрочного совокупного предложения и, таким образом, причиной стагфляции.

10. На графике точка A — точка первоначального равновесия. Увеличение предложения денег приводит к расширению спроса и установлению краткосрочного равновесия в точке B, в которой равновесный выпуск больше потенциального ВВП на 25%, а уровень остается неизменным, поскольку кривая $SRAS$ горизонтальна, т. е. $P_{SR} = P_1$. В долгосрочном периоде экономика смещается в состояние долгосрочного равновесия в точке C.

Из уравнения количественной теории денег

$$MV = PY \Rightarrow Y = \frac{MV}{P}.$$

При $V = 2$

$$AD_1:\ Y = \frac{2M_1}{P}, \qquad AD_2:\ Y = \frac{2M_2}{P}.$$

Из уравнения AD_1 при $P = P_1$

$$Y_1 = \frac{2M_1}{P_1},$$

из уравнения AD_2 при $P = P_1$

$$Y_2 = \frac{2M_2}{P_1}.$$

По условию выпуск в краткосрочном периоде на 25% превышает первоначальный, т. е.

$$Y_2 = 1{,}25Y_1 = 1{,}25\frac{2M_1}{P_1}.$$

С другой стороны, $Y_2 = \frac{2M_2}{P_1}$, следовательно:

$$\frac{2M_2}{P_1} = 1{,}25\frac{2M_1}{P_1} \Rightarrow M_2 = 1{,}25M_1.$$

Отсюда следует, что уравнение кривой AD_2 можно выразить через M_1:

$$Y = \frac{2M_2}{P} = \frac{2\cdot 1{,}25M_1}{P} = \frac{2{,}5M_1}{P}.$$

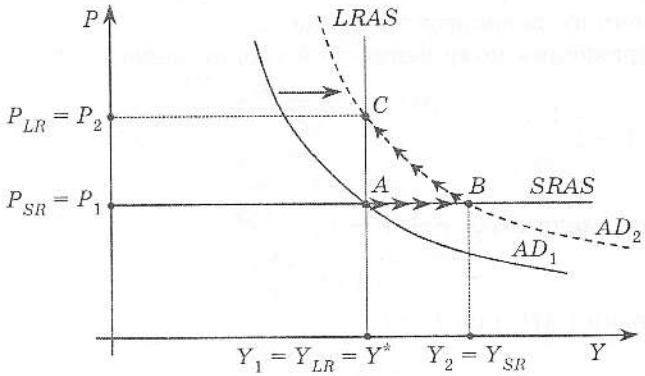
В долгосрочном периоде уровень выпуска возвращается к первоначальному значению, так как объем потенциального ВВП остается неизменным. Для определения уровня инфляции в долгосрочном периоде выразим P_2 из уравнения AD_2 (так как точка C находится на пересечении кривых AD_2 и $LRAS$) и P_1 из уравнения AD_1 (так как точка A находится на пересечении кривых AD_1 и $LRAS$):

$$AD_1:\ Y_1 = \frac{2M_1}{P_1} \Rightarrow P_1 = \frac{2M_1}{Y_1},$$

$$AD_2:\ Y_1 = \frac{2{,}5M_1}{P_2} \Rightarrow P_2 = \frac{2{,}5M_1}{Y_1}.$$

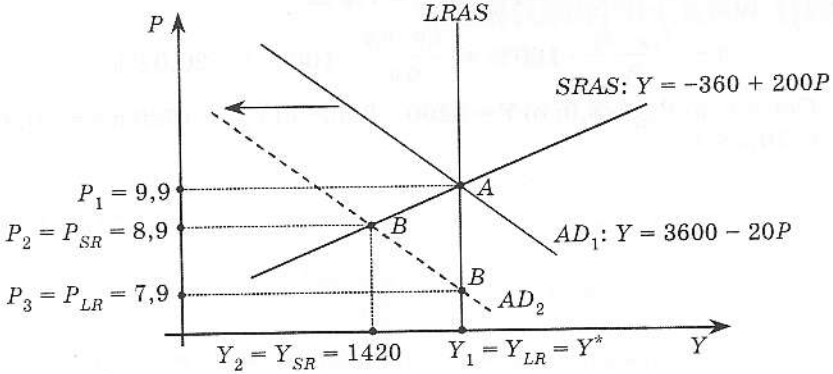
Тогда

$$\pi = \frac{P_2 - P_1}{P_1}\cdot 100\% = \frac{\frac{2{,}5M_1}{Y_1} - \frac{2M_1}{Y_1}}{\frac{2M_1}{Y_1}}\cdot 100\% = 25\%.$$



Ответ: $\pi = 0{,}25$ (25%).

11. a) При сокращении совокупного спроса новый объем выпуска стал равен 1420, следовательно, подставив данное значение в уравнение краткосрочной кривой совокупного предложения, определим уровень цен в краткосрочном периоде:



$$SRAS:\quad Y = -360 + 200P;$$
$$Y_{SRAS} = 1420 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 1420 = -360 + 200P \Rightarrow P_{SR} = 8{,}9.$$

b) Новая кривая совокупного спроса проходит через точку с координатами: $\{P = 8{,}9;\ Y = 1420\}$. Кроме того, по условию кривая совокупного спроса сдвигалась параллельно, следовательно, наклон кривой не изменился, т. е.

$$AD_2:\quad Y = a - 200P;$$
$$Y = 1420;\ P = 8{,}9 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 1420 = a - 200\cdot 8{,}9 \Rightarrow a = 3200,$$

следовательно, уравнение кривой AD_2 имеет вид:

$$Y = 3200 - 200P.$$

c) Уровень выпуска в долгосрочном периоде будет равен потенциальному ВВП, т. е. не изменится по сравнению с первоначальным.

Первоначальный объем выпуска найдем как координату точки A, используя условие равновесия $Y^{AD} = Y^{AS}$.

$$AD_1:\quad Y = 3600 - 200P \Rightarrow P_1 = 9{,}9;\ Y_1 = Y^* = 1620;$$
$$SRAS:\quad Y = -360 + 200P.$$

Таким образом, потенциальный ВВП равен 1620, что и определяет выпуск в долгосрочном периоде:

$$Y_{LR} = 1620.$$

9-594

Для расчета уровня инфляции в долгосрочном периоде определим, каким станет новый уровень цен в LR. Для этого подставим в уравнение кривой AD_2 значение потенциального выпуска:

$$1620 = 3200 - 200P \Rightarrow$$

$$P_3 = P_{LR} = 7{,}9 \Rightarrow$$

$$\pi = \frac{P_{LR} - P_1}{P_1} \cdot 100\% = \frac{7{,}9 - 9{,}9}{9{,}9} \cdot 100\% = -20{,}02\%.$$

Ответ: a) $P_{SR} = 8{,}9$; b) $Y = 3200 - 200P$; c) $Y_{LR} = 1620$ и $\pi = -0{,}202$ $(-20{,}2\%)$.

Глава 11

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЦИКЛ

1. a) Темп прироста ВВП рассчитываем как

$$g = \frac{Y^{1974}_{\text{реальный}} - Y^{1973}_{\text{реальный}}}{Y^{1973}_{\text{реальный}}} \cdot 100\%.$$

Используем информацию об объемах номинального ВВП и значениях дефлятора для расчета объемов реального ВВП[1]:

$$Y^{1973}_{\text{реальный}} = \frac{Y^{1973}_{\text{номин}}}{def^{1973}} = \frac{1307}{1{,}058} = 1235{,}35;$$

$$Y^{1974}_{\text{реальный}} = \frac{Y^{1974}_{\text{номин}}}{def^{1974}} = \frac{1413}{1{,}164} = 1213{,}918 \Rightarrow$$

$$g = \frac{1213{,}918 - 1235{,}35}{1235{,}35} \cdot 100\% \approx -1{,}73\%;$$

$$\pi = \frac{def^{1974} - def^{1973}}{def^{1973}} \cdot 100\% = \frac{1{,}164 - 1{,}058}{1{,}058} \cdot 100\% \approx 10\%.$$

b) Поскольку за 1974 г. реальный ВВП снизился (темп прироста ВВП отрицательный), следовательно, в экономике наблюдается спад. Так как одновременно со снижением реального ВВП в экономике страны увеличивается уровень цен ($\pi > 0$, инфляция), то в соответствии с моделью AD–AS такое сочетание изменений возможно только при сокращении краткосрочного совокупного предложения (движение кривой $SRAS$ влево). Таким образом, спад в экономике обусловлен сокращением краткосрочного совокупного предложения.

[1] Напоминаем, что дефлятор ВВП при расчете реальной величины ВВП используется в долях.

Ответ: a) $g = -1{,}73\%$ и $\pi = 10\%$; b) спад, обусловленный сокращением краткосрочного совокупного предложения.

2. a) $$g = \frac{Y^{1978}_{\text{реальный}} - Y^{1977}_{\text{реальный}}}{Y^{1977}_{\text{реальный}}} \cdot 100\%;$$

$$Y^{1977}_{\text{реальный}} = \frac{Y^{1977}_{\text{номин}}}{def^{1977}} = \frac{1900}{1{,}417} = 1340{,}86;$$

$$Y^{1978}_{\text{реальный}} = \frac{Y^{1978}_{\text{номин}}}{def^{1978}} = \frac{2128}{1{,}521} = 1399{,}08;$$

$$g = \frac{1399{,}08 - 1340{,}86}{1340{,}86} \cdot 100\% \approx 4{,}3\%;$$

$$\pi = \frac{def^{1978} - def^{1977}}{def^{1977}} \cdot 100\% = \frac{1{,}521 - 1{,}417}{1{,}417} \cdot 100\% \approx 7{,}3\%.$$

b) Поскольку в 1978 г. реальный ВВП вырос (темп прироста ВВП положительный), следовательно, в экономике наблюдается подъем. Так как одновременно с ростом реального ВВП в экономике страны повышается уровень цен ($\pi > 0$, инфляция), то в соответствии с моделью *AD–AS* такое сочетание изменений возможно только при увеличении совокупного спроса (движение *AD* вправо). Таким образом, подъем в экономике обусловлен расширением совокупного спроса.

Ответ: a) $g = 4{,}3\%$ и $\pi = 7{,}3\%$; b) подъем, обусловленный расширением совокупного спроса.

3. Ежегодный темп роста ВВП $(1 + g_a)$ показывает, во сколько раз реальный ВВП данного года изменился по сравнению с реальным ВВП предшествующего года, и рассчитывается следующим образом: $1 + g_a = \frac{Y_t}{Y_{t-1}}$. Для объяснения, почему выражение $\sqrt[t]{\frac{Y_t}{Y_0}}$ является средним геометрическим ежегодных темпов роста ВВП за t лет, необходимо показать, что

$$\sqrt[t]{\frac{Y_t}{Y_0}} = \sqrt[t]{(1+g_t)\cdot(1+g_{t-1})\cdot(1+g_{t-2})\cdot\ldots\cdot(1+g_2)\cdot(1+g_1)}.$$

Если умножить подкоренное $\frac{Y_t}{Y_0}$ выражение на 1, то оно не изменится. Умножим $\frac{Y_t}{Y_0}$ на выражение, равное 1:

$$\frac{Y_t}{Y_0} \cdot 1 =$$

$$= \frac{Y_t}{Y_0} \cdot \left(\frac{1}{Y_{t-1}} \cdot Y_{t-1} \cdot \frac{1}{Y_{t-2}} \cdot Y_{t-2} \cdot \frac{1}{Y_{t-3}} \cdot Y_{t-3} \cdot \ldots \cdot \frac{1}{Y_2} \cdot Y_2 \cdot \frac{1}{Y_1} \cdot Y_1\right) =$$

$$= \frac{Y_t}{Y_{t-1}} \cdot \frac{Y_{t-1}}{Y_{t-2}} \cdot \frac{Y_{t-2}}{Y_{t-3}} \cdot \ldots \cdot \frac{Y_2}{Y_1} \cdot \frac{Y_1}{Y_0} =$$

$$= (1 + g_t)\cdot(1 + g_{t-1})\cdot(1 + g_{t-2})\cdot \ldots \cdot(1 + g_2)\cdot(1 + g_1)$$

Таким образом, получили:

$$\frac{Y_t}{Y_0} = (1 + g_t)\cdot(1 + g_{t-1})\cdot(1 + g_{t-2})\cdot \ldots \cdot(1 + g_2)\cdot(1 + g_1),$$

откуда

$$\sqrt[t]{\frac{Y_t}{Y_0}} = \sqrt[t]{(1+g_t)\cdot(1+g_{t-1})\cdot(1+g_{t-2})\cdot\ldots\cdot(1+g_2)\cdot(1+g_1)},$$

где правая часть представляет собой среднее геометрическое ежегодных темпов роста за t лет.

Далее предлагаются задания, при выполнении которых необходимо четко различать темпы роста и темпы прироста ВВП. Темпы роста ВВП показывают, во сколько раз изменился ВВП, и рассчитываются как отношение $\frac{Y_t}{Y_0}$ *или* $\frac{Y_t}{Y_{t-1}}$. *Темпы роста могут быть также рассчитаны в процентах:* $\frac{Y_t}{Y_0} \cdot 100\%$, *или* $\frac{Y_t}{Y_{t-1}} \cdot 100\%$. *Темпы прироста ВВП показывают, на сколько процентов изменился ВВП. Рассчитывать темпы прироста можно как по формуле* $\frac{Y_t - Y_0}{Y_0} \cdot 100\%$, *или* $\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} \cdot 100\%$, *так и по формуле* $\frac{Y_t - Y_0}{Y_0}$, *или* $\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}}$. *Легко увидеть, что от темпов роста можно переходить к темпам прироста и обратно. Например,* $\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} - \frac{Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} - 1$.

4. $\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} \cdot 100\% = 8\%$ или $\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = 0{,}08 \Rightarrow$

$\Rightarrow$ ежегодный темп роста $1 + g = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} = 1{,}08$.

$$1 + g = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} \Rightarrow Y_t = (1 + g) \cdot Y_{t-1};$$

если Y_t — первоначальный ВВП, то за 4 года по формуле сложных процентов:

$$Y_{t+4} = (1 + g)^4 \cdot Y_t \Rightarrow Y_{t+4} = (1{,}08)^4 \cdot Y_t \approx 1{,}36Y_t.$$

Следовательно, при ежегодном темпе прироста 8% через 4 года ВВП страны увеличится в 1,36 раза (или на 36%).

Ответ: увеличится в 1,36 раза.

5. a) Пусть Y_0 — первоначальный ВВП. Тогда $Y_2 = 1{,}21Y_0$. Среднегодовой темп прироста (в долях) рассчитывается как $g_a = \sqrt[t]{\frac{Y_t}{Y_0}} - 1$.

Для $t = 2$ $\quad g_a = \sqrt{\frac{Y_2}{Y_0}} - 1 = \sqrt{\frac{1{,}21Y_0}{Y_0}} - 1 = 0{,}1$ (или 10%).

b) $Y_2 = (1 + g_2) \cdot (1 + g_1) \cdot Y_0$, где $(1 + g_1) = 1{,}12$.

Тогда $\quad Y_2 = (1 + g_2) \cdot 1{,}12 \cdot Y_0$.

С другой стороны, $Y_2 = 1{,}21Y_0 \Rightarrow (1 + g_2) \cdot 1{,}12 \cdot Y_0 = 1{,}21Y_0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow 1 + g_2 = \frac{1{,}21}{1{,}12} = 1{,}08 \Rightarrow g_2 = 0{,}08 \text{ (или 8\%)}.$$

c) Так как одновременно с ростом реального ВВП в экономике страны снижается уровень цен ($\pi < 0$, дефляция), то в соответствии с моделью *AD–AS* такое сочетание изменений возможно только при расширении краткосрочного совокупного предложения (кривая *SRAS* сдвигается вправо). Таким образом, экономический подъем вызван расширением краткосрочного совокупного предложения.

Ответ: a) $g_a = 10\%$; b) $g_2 = 8\%$; c) экономический подъем вызван расширением краткосрочного совокупного предложения.

6. $1 + g_a = \sqrt[4]{\frac{Y_{t+4}}{Y_t}} = \sqrt[4]{\frac{1701{,}7}{1400}} \approx 1{,}05 \Rightarrow g_a = 0{,}05$ (или 5%).

Ответ: $g_a = 5\%$.

7. a) Среднегодовой темп роста (в долях) за 8 лет рассчитывается как $g_a = \sqrt[8]{\frac{Y_{2005}}{Y_{1997}}} - 1$. Используя данные таблицы, выразим реальный ВВП 2005 г. через ВВП 1997 г.:

$$Y_{2005} = 0{,}947 \cdot 1{,}064 \cdot 1{,}1 \cdot 1{,}051 \cdot 1{,}047 \cdot 1{,}073 \cdot 1{,}071 \cdot 1{,}064 \cdot Y_{1997} = 1{,}4913Y_{1997}.$$

Тогда

$$g_a = \sqrt[8]{\frac{Y_{2005}}{Y_{1997}}} - 1 = \sqrt[8]{\frac{1{,}4913Y_{1997}}{Y_{1997}}} - 1 = \sqrt{1{,}4913} - 1 \approx 0{,}051$$

(или ежегодно в среднем на 5,1%).

b) Поскольку $Y_{2005} = 1{,}4913Y_{1997} \Rightarrow$ ВВП России за указанный период (с 1997 по 2005 г.) увеличился в 1,491 раза (на 49,1%).

Ответ: a) $g_a = 5{,}1\%$; b) в 1,491 раза (на 49,1%).

8. По условию $Y_4 = 1{,}4641Y_0$. Тогда

$$g_a = \sqrt[4]{\frac{Y_4}{Y_0}} - 1 = \sqrt[4]{\frac{1{,}4641Y_4}{Y_0}} - 1 = \sqrt{1{,}4641} - 1 = 0{,}1 \text{ (или 10\%)}.$$

$$g_1 = \frac{Y_1 - Y_0}{Y_0} \cdot 100\% = \frac{450 - 400}{400} \cdot 100\% = 12{,}5\%.$$

Используем темп прироста в долях, чтобы рассчитать реальный ВВП за второй год:

$$Y_2 = (1 + g_2)Y_1 = 1{,}08 \cdot 450 = 486.$$

$$Y_4 = 1{,}4641Y_0 = 1{,}4641 \cdot 400 = 585{,}64.$$

По условию $g_4 = 0{,}1055$ (в долях), следовательно, $Y_4 = (1 + g_4) \cdot Y_3$, откуда

$$Y_3 = \frac{Y_4}{1 + g_4} = \frac{585{,}64}{1 + 0{,}1055} = 529{,}75.$$

Рассчитаем g_3: $\quad g_3 = \frac{Y_3 - Y_2}{Y_2} \cdot 100\% = \frac{529{,}75 - 486}{486} \cdot 100\% = 9\%$.

Ответ:

Год	Фактический ВВП в реальном выражении	Среднегодовой темп прироста (в %) в течение четырех лет	Ежегодный темп прироста (в %)
1	450	10	12,5
2	486,0	10	8,0
3	529,74	10	9,0
4	585,64	10	10,55

9. a) Абсолютный прирост ВВП в году $(t + 1)$ рассчитывается как $(\text{ВВП}_{t+1} - \text{ВВП}_t)$.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Прирост ВВП (млрд р.)	184,7	−327,5	343,2	602,9	372,4	360,7	586,6	612,2

Абсолютные приросты не являются показателями скорости экономического роста, так как не позволяют оценить, насколько быстро растет (или падает) ВВП. О скорости экономического роста судят не по абсолютным, а по относительным показателям. А поскольку экономический рост — явление долгосрочного периода, то о его ускорении или замедлении судят не по ежегодным темпам прироста ВВП (ежегодные темпы прироста позволяют отслеживать краткосрочную динамику), а сопоставляя ***среднегодовые*** темпы прироста ВВП за разные периоды времени (см., например, пункт c) данного упражнения).

b) Рассчитаем ежегодный темп прироста ВВП в году $(t + 1)$ как $\frac{\text{ВВП}_{t+1} - \text{ВВП}_t}{\text{ВВП}_t} \cdot 100\%$. Результаты расчетов представлены в таблице:

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Ежегодный темп прироста ВВП (в %)	2,84	−4,9	5,4	9	5,1	4,7	7,3	7,1

c) Первый способ расчета среднегодового темпа прироста ВВП за период с 1997 по 2000 г. и среднегодового темпа прироста ВВП за период с 2001 по 2004 г. (см. задачу № 3 данной главы):

$$g_a^{1997-2000} = \sqrt[4]{(1+g_{1997})\cdot(1+g_{1998})\cdot(1+g_{1999})\cdot(1+g_{2000})} - 1,$$

$$g_a^{2001-2004} = \sqrt[4]{(1+g_{2001})\cdot(1+g_{2002})\cdot(1+g_{2003})\cdot(1+g_{2004})} - 1.$$

Для этого необходимо рассчитать ежегодные темпы роста. Если рассматривать в долях ежегодные темпы роста $\frac{Y_t}{Y_{t-1}}$ и темпы прироста $\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}}$, то они связаны между собой:

$$\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} - \frac{Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} - 1.$$

Таким образом, если g_t — ежегодный темп прироста (в долях), то ежегодный темп роста $\frac{Y_t}{Y_{t-1}} = 1 + g_t$. Воспользуемся полученным соотношением для определения ежегодных темпов роста:

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Ежегодный темп прироста ВВП (в долях)	0,0284	−0,049	0,054	0,09	0,051	0,047	0,073	0,071
Ежегодный темп роста ВВП (в долях)	1,0284	0,951	1.054	1,09	1,051	1,047	1,073	1,071

$$g_a^{1997-2000} = \sqrt[4]{1{,}0284\cdot 0{,}951\cdot 1{,}054\cdot 1{,}09} - 1 = 0{,}02956 \text{ (или } 2{,}96\%);$$

$$g_a^{2001-2004} = \sqrt[4]{1{,}051\cdot 1{,}047\cdot 1{,}073\cdot 1{,}071} - 1 = 0{,}0604 \text{ (или } 6\%).$$

Второй способ:

$$g_a^{1997-2000} = \sqrt[4]{\frac{Y_{2000}}{Y_{1996}}} - 1 = \sqrt[4]{\frac{7302{,}2}{6498{,}9}} - 1 = 0{,}02956 \text{ (или } 2{,}96\%);$$

$$g_a^{2001-2004} = \sqrt[4]{\frac{Y_{2004}}{Y_{2000}}} - 1 = \sqrt[4]{\frac{9234{,}05}{7302{,}2}} - 1 = 0{,}0604 \text{ (или } 6\%).$$

Среднегодовой темп роста в течение 2001–2004 гг. был выше, чем среднегодовой темп роста в 1997–2000 гг., что говорит об ускорении экономического роста в экономике России в первые годы третьего тысячелетия.

d) На основе представленных данных можно рассчитать темп прироста за период с 31 декабря 1996 по 31 декабря 2004 г.:

$$\frac{Y_{2004} - Y_{1996}}{Y_{1996}} \cdot 100\% = \frac{9234{,}05 - 6498{,}9}{6498{,}9} \cdot 100\% \approx 42{,}1\%.$$

Ответ: a) и b):

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Прирост ВВП (млрд р.)	184,7	−327,5	343,2	602,9	372,4	360,7	586,6	612,2
Ежегодный темп прироста ВВП (в %)	2,84	−4,9	5,4	9	5,1	4,7	7,3	7,1

c) В течение 1997–2000 гг. $g_a = 2{,}96\%$, в течение 2001–2004 гг. $g_a = 6\%$; d) 42,1%.

9а-594

10. а) Выразим ежегодные темпы прироста в долях. По формуле $\frac{Y_t}{Y_{t-1}} = 1 + g_t$, где g_t — ежегодный темп прироста в долях, рассчитаем темпы роста для каждой из стран (см. также в данной главе задачи № 3 и № 9, пункт с)). Например, для России в 1994 г.:

$$\frac{Y_{1994}}{Y_{1993}} = 1 + g_{1994} = 1 - 0{,}127 = 0{,}873.$$

Результаты расчетов представлены в таблице:

Ежегодные темпы роста реального ВВП (в %)								
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Россия	0,873	0,959	0,966	1,009	0,951	1,054	1,09	1,05
США	1,04	1,027	1,036	1,044	1,043	1,041	1,041	1,01
Япония	1,01	1,014	1,036	1,018	0,99	1,007	1,022	0,996
Великобритания	1,047	1,029	1,026	1,034	1,03	1,021	1,029	1,023

Источник: Обзор экономической политики в России за 2001 год. Бюро экономического анализа. М., ТЕИС, 2002, с. 344, 399.

Рассчитаем среднегодовые темпы прироста ВВП за указанный период для каждой страны по формуле

$$g_a = \sqrt[8]{(1+g_{1994})\cdot(1+g_{1995})\cdot\ldots\cdot(1+g_{2000})\cdot(1+g_{2001})} - 1.$$

$$g_a^{\text{РФ}} = \sqrt[8]{0{,}873\cdot 0{,}959\cdot 0{,}966\cdot 1{,}009\cdot 0{,}951\cdot 1{,}054\cdot 1{,}09\cdot 1{,}05} - 1 =$$

$$= \sqrt[8]{0{,}936} - 1 = -0{,}008,$$

т. е. в среднем ежегодное снижение ВВП на 0,8%;

$$g_a^{\text{США}} = \sqrt[8]{1{,}04\cdot 1{,}027\cdot 1{,}036\cdot 1{,}044\cdot 1{,}043\cdot 1{,}041\cdot 1{,}041\cdot 1{,}01} - 1 =$$

$$= \sqrt[8]{1{,}319} - 1 = -0{,}035,$$

т. е. в среднем ежегодный прирост ВВП на 3,5%.

$$g_a^{\text{Японии}} = \sqrt[8]{1{,}01\cdot 1{,}014\cdot 1{,}036\cdot 1{,}018\cdot 0{,}99\cdot 1{,}007\cdot 1{,}022\cdot 0{,}996} - 1 =$$

$$= \sqrt[8]{1{,}096} - 1 = -0{,}0115,$$

т. е. в среднем ежегодный прирост ВВП на 1,2%.

$$g_a^{\text{Великобритании}} = \sqrt[8]{1{,}047\cdot 1{,}029\cdot 1{,}026\cdot 1{,}034\cdot 1{,}03\cdot 1{,}021\cdot 1{,}029\cdot 1{,}023} -$$

$$- 1 = \sqrt[8]{1{,}265} - 1 = -0{,}029,$$

т. е. в среднем ежегодный прирост ВВП на 2,9%.

В течение рассматриваемого периода (1994–2001 гг.) самый высокий среднегодовой темп прироста демонстрировала экономика США, самый низкий — экономика России. Прежде всего это объясняется негативным влиянием трансформационных процессов, протекавших в российской экономике в 90-е годы прошлого столетия в связи с либерализацией хозяйственной жизни. Рыночные реформы сопровождались структурной перестройкой экономики, перспективным отраслям требовались ресурсы, потребность в которых не могла быть удовлетворена за счет высвобождающихся факторов (высвободившееся угледобывающее оборудование невозможно использовать в швейной промышленности, швея с закрывшейся швейной фабрики в соответствии со своей профессиональной подготовкой не может работать в школе, вузе или технологом в пищевой промышленности). Изменение структуры экономики, таким образом, негативно повлияло на ее потенциал и уровень издержек, вызывая сокращение как краткосрочного, так и долгосрочного совокупного предложения. Негативно на уровень потенциала российской экономики и соответственно на величину среднегодового темпа прироста ее ВВП повлияли и такие факторы, как разрыв производственных связей с бывшими союзными республиками и сокращение экономических отношений со странами Восточной Европы.

b) Покажем, что для того, чтобы рассчитать темп прироста реального ВВП за весь период из t лет, необходимо из произведения темпов роста за t лет вычесть 1, т. е.:

$$\frac{Y_t - Y_0}{Y_0} = (1 + g_t)\cdot(1 + g_{t-1})\cdot\ldots\cdot(1 + g_2)\cdot(1 + g_1) - 1,$$

где g_t — ежегодный темп прироста в году t в долях.

$$g_1 = \frac{Y_t - Y_0}{Y_0} = \frac{Y_1}{Y_0} - 1 \Rightarrow Y_1 = (1 + g_1)Y_0;$$

$$g_2 = \frac{Y_2 - Y_1}{Y_1} = \frac{Y_2}{Y_1} - 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Y_2 = (1 + g_2)Y_1 = (1 + g_2)\cdot(1 + g_1)Y_0$$

и т. д.

$$g_1 = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} - 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Y_t = (1 + g_t)Y_{t-1} =$$

$$= (1 + g_t)\cdot(1 + g_{t-1})\cdot(1 + g_{t-2})\cdot\ldots\cdot(1 + g_2)\cdot(1 + g_1)Y_0 \Rightarrow$$

$$\frac{Y_t - Y_0}{Y_0} = \frac{Y_t}{Y_0} - 1 = \frac{(1+g_t)\cdot(1+g_{t-1})\cdot(1+g_{t-2})\cdot\ldots\cdot(1+g_2)\cdot(1+g_1)Y_0}{Y_0} - 1,$$

откуда следует:

$$\frac{Y_t - Y_0}{Y_0} = (1 + g_t)\cdot(1 + g_{t-1})\cdot\ldots\cdot(1 + g_2)\cdot(1 + g_1) - 1.$$

По полученной формуле рассчитаем по странам темпы прироста ВВП за весь период (используем данные из таблицы, рассчитанной в предшествующем пункте):

$$g^{\text{РФ}}_{1994-2001} = 0{,}873\cdot 0{,}959\cdot 0{,}966\cdot 1{,}009\cdot 0{,}951\cdot 1{,}054\cdot 1{,}09\cdot 1{,}05 - 1 = 0{,}936 - 1 = -0{,}064,$$

таким образом, за данный период ВВП России снизился на 6,4%.

$$g^{\text{США}}_{1994-2001} = 1{,}04\cdot 1{,}027\cdot 1{,}036\cdot 1{,}044\cdot 1{,}043\cdot 1{,}041\cdot 1{,}041\cdot 1{,}01 - 1 = 1{,}319 - 1 = 0{,}319 \Rightarrow$$

за данный период ВВП США вырос на 31,9%.

$$g^{\text{Японии}}_{1994-2001} = 1{,}01\cdot 1{,}014\cdot 1{,}036\cdot 1{,}018\cdot 0{,}99\cdot 1{,}007\cdot 1{,}022\cdot 0{,}996 - 1 = 1{,}096 - 1 = 0{,}096 \Rightarrow$$

за данный период ВВП Японии вырос на 9,6%.

$$g^{\text{Великобритании}}_{1994-2001} = 1{,}047\cdot 1{,}029\cdot 1{,}026\cdot 1{,}034\cdot 1{,}03\cdot 1{,}021\cdot 1{,}029\cdot 1{,}023 - 1 = 1{,}265 - 1 = 0{,}265 \Rightarrow$$

за данный период ВВП Великобритании вырос на 26,5%.

Ответ:

	Темп прироста (в %)	
	среднегодовой	за весь период
Россия	–0,8	–6,4
США	3,5	31,9
Япония	1,2	9,6
Великобритания	3,0	26,5

11. Факторы экономического роста группируют в соответствии с типами экономического роста — интенсивным и экстенсивным. К интенсивным относятся факторы, обеспечивающие экономический рост за счет применения более совершенных технологий, новых знаний, более совершенного оборудования и т. п., т. е. те факторы, которые увеличивают отдачу используемых ресурсов, повышают их производительность, улучшают их качество.

К экстенсивным относят факторы, обеспечивающие рост за счет применения большего количества ресурсов, рабочего времени, использования большего количества станков и т. п.

Ответ: интенсивные факторы: b, c, f, g, i ; экстенсивные факторы: a, d, e, h.

12. Экономия от масштаба возникает в результате того, что на крупных по размеру предприятиях: 1) усиливается разделение труда и специализация как производственного, так и управленческого персонала; 2) возрастают возможности использовать дорогостоящее, но вместе с тем высокопроизводительное оборудование; 3) появляется возможность производить побочные продукты из того, что на небольших по размеру предприятиях «уходит» в отходы. Перечисленное только часть тех положительных эффектов, которые сопровождают увеличение размеров предприятия и приводят ***к снижению издержек*** производства на единицу продукции. Таким образом, в экономии от масштаба проявляется рост эффективности производства при увеличении размеров предприятия. Именно поэтому экономию от масштаба относят к интенсивным факторам экономического роста.

13. «Правило 70» утверждает, что если какая-либо переменная увеличивается за определенный период на $g\%$ (т. е. темп ее прироста равен $g\%$), то ее значение удваивается за примерно $\frac{70}{g}$ периодов. За один условный период возьмем «два года».

1-й подход. ВВП за условный период в «два года» приблизительно изменится на $6\% - 2\% = 4\%$.

Следовательно, по «правилу 70» ВВП удвоится через: $\frac{70}{g}$ периодов, где g — темп прироста за период, т. е. в данном случае ВВП удвоится через $\frac{70}{4} = 17{,}5$ периодов (по примерной формуле).

Для того чтобы ВВП увеличился в 4 раза (как это требуется по условию задачи), необходимо его «удвоить», т. е. чтобы прошло 35 периодов.

Так как под одним периодом мы обозначили временной интервал в 2 года, то, следовательно, потребуется 70 лет.

2-й подход. За условный период в «два года» ВВП прирастет на $(1{,}06\cdot 0{,}98) - 1 = 1{,}0388 - 1 = 0{,}0388$ (см. обоснование в задаче № 10, пункт b) данной главы). Таким образом, за условный период в «два года» $g = 3{,}88\%$. Тогда удвоение ВВП наступит через $\frac{70}{g} = \frac{70}{3{,}88} = 18$ периодов. Соответственно, для увеличения ВВП в 4 раза потребует-

ся 36 условных периодов. Так как один условный период включает в себя 2 года, то 36 условных периодов соответствуют 72 годам.

Ответ: если считать, что за два года ВВП изменяется примерно на 4%, то через 70 лет; если считать, что за два года ВВП изменяется на 3,88%, то через 72 года.

14. Пусть реальный ВВП страны БББ в начальный момент равен X. Соответственно реальный ВВП страны ААА равен $0{,}5X$. Необходимо найти такое число лет T, через которое $\text{ВВП}^{\text{ААА}} = 2\text{ВВП}^{\text{БББ}}$.

В соответствии с «правилом 70» реальный ВВП страны ААА удвоится через $\frac{70}{4} = 17{,}5$ лет. В T годах таких периодов удвоения будет $\frac{T}{17{,}5}$, следовательно, за T лет реальный ВВП этой страны в целом составит $0{,}5X \cdot 2^{[T/17{,}5]}$.

Для страны БББ удвоение реального ВВП происходит через $\frac{70}{2} = 35$ лет. В T годах таких периодов удвоения будет $\frac{T}{35}$, следовательно, за T лет реальный ВВП этой страны в целом составит $X \cdot 2^{[T/35]}$.

По условию через T лет реальный ВВП страны ААА вдвое превысит реальный ВВП страны БББ. Таким образом, должно выполняться равенство:

$$0{,}5X \cdot 2^{[T/17{,}5]} = 2X \cdot 2^{[T/35]} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow X \cdot 2^{[T/17{,}5]} = 4X \cdot 2^{[T/35]} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow X \cdot 2^{[T/17{,}5]} = X \cdot 2^{[(T/35)+2]} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 2^{[T/17{,}5]} = 2^{[(T/35)+2]} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \frac{T}{17{,}5} = \frac{T}{35} + 2 \Rightarrow T = 70.$$

Ответ: через 70 лет.

15. Согласно «правилу 70» ВВП удваивается через $\frac{70}{g}$ лет, где g — среднегодовой темп прироста, т. е. за первый период в 42 года ВВП страны изменится следующим образом:

ВВП будет удваиваться каждые $\frac{70}{5} = 14$ лет и, следовательно, за 42 года удвоится: $\frac{42}{14} = 3$ раза. Таким образом, всего ВВП за первые 42 года «удвоится 3 раза», т. е. увеличится в $2^3 = 8$ раз.

В течение второго периода длительностью 35 лет ВВП будет удваиваться каждые $\frac{70}{6} = 11\frac{2}{3}$ лет и, следовательно, за 35 лет «удвоится»: $\frac{35}{11\frac{2}{3}} = 3$ раза. Таким образом, ВВП за последующие 35 лет «удвоится 3 раза», т. е. увеличится в $2^3 = 8$ раз.

Следовательно, всего ВВП увеличится в $2^6 = 64$ раза, или на 6300%.

Ответ: на 6300%.

Глава 12

БЕЗРАБОТИЦА

1. Трудоспособное население (люди старше 16 лет) делится на две части: рабочую силу, или экономически активное население (L), и не включаемых в состав рабочей силы (NL). Рабочая сила, или экономически активное население, представляет собой совокупность занятых и безработных. К категории занятых (E) относятся люди, имеющие работу, а также занятые неполный рабочий день или неполную рабочую неделю. Человек считается занятым и в тех случаях, когда он не работает по следующим причинам: плохая погода или стихийные бедствия, временная нетрудоспособность из-за болезни, забастовка, отпуск. В категорию безработных (U) включают людей, которые могут работать, но в настоящий момент не имеют работы, активно ее ищут и готовы приступить к ней немедленно.

Не включаемыми в состав рабочей силы (NL) считаются: 1) лица, находящиеся на содержании государственных институтов, и 2) лица, выбывшие из состава рабочей силы (учащиеся, пенсионеры, бездомные, домохозяйки, а также те, кто отчаялся найти работу и прекратил ее поиски).

В соответствии с изложенными критериями: E – c, f; U – b, i; NL – a, d, e, g, h.

2. Фрикционная безработица связана с поисками и ожиданием работы. Это безработица среди тех, кто ищет работу в соответствии со своей профессиональной подготовкой и индивидуальными предпочтениями. Существует и при сбалансированном состоянии рынка труда, когда количество безработных примерно равно числу вакансий, поскольку требуется определенное время для заполнения свободных рабочих мест. Обусловлена несовершенством информации о наличии вакансий и о претендентах на рабочие места, а также невозможностью мгновенного территориального перемещения работников. Имеет преимущественно добровольный и кратковременный характер.

Структурная безработица является результатом несоответствия структуры спроса на рабочую силу структуре ее предложения. Является следствием научно-технического прогресса, который приводит к исчезновению одних профессий и появлению других, либо следствием изменений отраслевой структуры совокупного спроса, когда потребность в одних профессиях растет, а в других — снижается. Имеет преимущественно вынужденный и более долговременный характер.

Сочетание фрикционной и структурной безработицы образует естественный уровень безработицы (уровень безработицы при полной занятости). Отклонение фактического уровня безработицы от естественного говорит о наличии циклической безработицы, источником которой являются неблагоприятные колебания экономической конъюнктуры. При $Y < Y^*$ циклическая безработица дополняет фрикционную и структурную безработицу, при $Y \geqslant Y^*$ циклическая безработица отсутствует.

В связи с вышесказанным с фрикционной формой безработицы связаны ситуации c, f, g, h, i; структурной форме безработицы соответствуют ситуации a, b, d и циклической безработице — ситуации e, j.

Ответ: Ф – c, f, g, h, i; С – a, b, d; Ц – e, j.

3. Уровень безработицы рассчитываем следующим образом:

$$u = \frac{U}{L} \cdot 100\% = \frac{U}{E+U} \cdot 100\%,$$

где u — уровень безработицы, U — численность безработных, L — численность рабочей силы (или же экономически активное население), E — численность занятых в экономике.

Таким образом,

$$L = E + U \Rightarrow U = 74{,}9 - 71{,}1 = 3{,}8;$$

$$u = \frac{U}{L} \cdot 100\% = \frac{3{,}8}{74{,}9} \cdot 100\% = 5{,}07\%.$$

Ответ: $U = 3{,}8$ млн чел., $u = 5{,}07\%$.

4.

$$L = E + U;$$

$$u = \frac{U}{L} \cdot 100\%,$$

где L — численность рабочей силы (или же экономически активное население), U — численность безработных, E — численность занятых в экономике, u — уровень безработицы.

1999 г.: $U = L - E = 71{,}8 - 62{,}5 = 9{,}3$ (млн чел.);

$$u = \frac{U}{L} \cdot 100\% = \frac{9{,}3}{71{,}8} \cdot 100\% = 12{,}95\%.$$

2000 г.: $u = \frac{U}{L} \cdot 100\% = \frac{U}{U+E} \cdot 100\% = \frac{U}{U+64{,}3} \cdot 100\% = 10{,}45\% \Rightarrow$

$\Rightarrow U = 7{,}5$ (млн чел.);

$L = E + U = 64{,}3 + 7{,}5 = 71{,}8$ (млн чел.).

2001 г.: $u = \frac{U}{L} \cdot 100\% = \frac{6{,}4}{L} \cdot 100\% = 9{,}04\% \Rightarrow$

$\Rightarrow L = 70{,}8$ (млн чел.);

$E = L - U = 70{,}8 - 6{,}4 = 64{,}4$ (млн чел.).

Ответ:

	Население в трудоспособном возрасте (млн чел.)	Экономически активное население (млн чел.)	Занятые в экономике (млн чел.)	Безработные (млн чел.)	Уровень безработицы (в %)
1999	110,2	71,8	62,5	9,3	12,95
2000	110,3	71,8	64,3	7,5	10,45
2001	110,4	70,8	64,4	6,4	9,04

5. a) Поскольку фактический уровень безработицы превышает естественный, следовательно, экономика находится в состоянии спада.

b) Уровень циклической безработицы рассчитывается как разность между фактическим и естественным ее уровнем:

$$u_{\text{цикл}} = u - u^* = 8\% - 6\% = 2\%.$$

c) Относительное отставание ВВП от потенциала рассчитывается как $\frac{Y - Y^*}{Y^*} \cdot 100\%$, где Y — фактический ВВП в реальном выражении, Y^* — потенциальный ВВП. Но поскольку величина потенциального ВВП неизвестна, то относительное отставание ВВП найдем из закона Оукена, связывающего колебания реального ВВП с колебаниями уровня безработицы:

$\frac{Y - Y^*}{Y^*} \cdot 100\% = -\beta\,(u - u^*)$, где $-\beta \cdot (u - u^*) = -2{,}5 \cdot (8\% - 6\%) = -5\%$.

Таким образом, $\frac{Y - Y^*}{Y^*} \cdot 100\% = -5\%$, т. е. реальный ВВП по сравнению с потенциалом упал на 5%.

d) $\frac{Y - Y^*}{Y^*} \cdot 100\% = -\beta \cdot (u - u^*) \Rightarrow \frac{1900 - Y^*}{Y^*} \cdot 100\% =$

$= -2{,}5 \cdot (8\% - 6\%) \Rightarrow Y^* = 2000.$

e) Величина абсолютного отставания ВВП рассчитывается как $\Delta Y = Y - Y^* = 1900 - 2000 = -100$. Таким образом, в стране объем недопроизведенной из-за экономического спада продукции составляет 100 млрд евро.

Ответ: a) спад; b) $u_{\text{цикл}} = 2\%$; c) -5%; d) $Y^* = 2000$; e) -100.

6. a) $u = \frac{U}{L} \cdot 100\% \Rightarrow 7{,}3\% = \frac{U_{2005}}{74{,}477} \cdot 100\% \Rightarrow U_{2005} = 5{,}4368$ млн чел.;

$L = E + U \Rightarrow E_{2005} = L_{2005} - u_{2005} = 74{,}477 - 5{,}4368 = 69{,}04$ млн чел.

b) В сентябре 2006 г. численность экономически активного населения по сравнению с сентябрем 2005 г. выросла на 0,5%, а число безработных сократилось на 2,8%, следовательно,

$L_{2006} = 1{,}005 L_{2005} = 1{,}005 \cdot 74{,}477 = 74{,}849$ (млн чел.);

$U_{2006} = 0{,}972 U_{2005} = 0{,}972 \cdot 5{,}4368 = 5{,}2845$ (млн чел.);

$$u_{2006} = \frac{U}{L} \cdot 100\% = \frac{5{,}2845}{74{,}849} \cdot 100\% = 7{,}06\%;$$

$L = E + U \Rightarrow E_{2006} = z_{2006} - U_{2006} = 74{,}849 - 5{,}2845 = 69{,}565$ (млн чел.).

Ответ: a) $E_{2005} = 69{,}04$ млн чел., $(U_{2005}) = 5{,}4368$ млн чел.;
b) $E_{2006} = 69{,}565$ млн чел., $U_{2006} = 5{,}2845$ млн чел., $u_{2006} = 7{,}06\%$.

7. В соответствии с законом Оукена колебания ВВП и колебания уровня безработицы связаны следующей зависимостью:

$$\frac{Y - Y^*}{Y^*} \cdot 100\% = -\beta\,(u - u^*).$$

По условию $\frac{Y - Y^*}{Y^*} \cdot 100\% = 7{,}5\%$. Следовательно, $-\beta(u - u^*) = 7{,}5\%$, откуда $7{,}5\% = -2{,}5 \cdot (u - 6{,}5\%) \Rightarrow u = 3{,}5\%$.

Ответ: $u = 3{,}5\%$.

8. В выражении для закона Оукена используются реальные величины, поэтому сначала определяем величину реального ВВП 2000 г.:

$$\text{ВВП}^{2000}_{\text{реальный}} = \frac{\text{ВВП}^{2000}_{\text{номин}}}{def} = \frac{2700}{1{,}2} = 2250.$$

Поскольку, по определению, $(u - u^*)$ представляет собой уровень циклической безработицы, закон Оукена можно выразить как

$\frac{Y - Y^*}{Y^*} \cdot 100\% = -\beta \cdot u_{\text{циклич.}}$

$$\frac{2250-Y^*}{Y^*}\cdot 100\% = -2{,}5\cdot 10\% \Rightarrow Y^* = 3000.$$

Ответ: $Y^* = 3000$.

9. $$\frac{Y-Y^*}{Y^*}\cdot 100\% = -\beta\,(u-u^*),$$

$$\begin{cases}\dfrac{7280-8000}{8000}\cdot 100\% = -\beta\cdot(8\%-u^*),\\[2ex] \dfrac{6800-8000}{8000}\cdot 100\% = -\beta\cdot(10\%-u^*)\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}\beta = 3,\\ u^* = 5\%.\end{cases}$$

Ответ: $\beta = 3$, $u^* = 5\%$.

10. Пусть U — фактическая численность безработных, U^* — численность безработных в условиях полной занятости. Тогда

$$u^* = \frac{U^*}{L}\cdot 100\% = \frac{U^*}{E+U}\cdot 100\%,$$

откуда

$$7{,}5\% = \frac{4{,}5}{52{,}5+U}\cdot 100\% \Rightarrow U = 7{,}5 \text{ млн чел.}$$

$$L = E + U = 52{,}5 + 7{,}5 = 60 \text{ млн чел.}$$

$$U_{\text{циклич}} = U - U^* = 7{,}5 - 4{,}5 = 3 \text{ млн чел.}$$

$$u_{\text{циклич}} = \frac{U_{\text{циклич}}}{L}\cdot 100\% = \frac{3}{60}\cdot 100\% = 5\%.$$

Ответ: $L = 60$ млн чел.; $U_{\text{циклич}} = 3$ млн чел.; $(u - u^*) = 5\%$.

11. a) Выразим первоначальный уровень безработицы как

$$u_1 = \frac{U}{L}\cdot 100\% = \frac{U}{E+U}\cdot 100\% = \frac{1}{\frac{E}{U}+1}\cdot 100\%.$$

Если человек отчаялся найти работу и прекратил ее поиски, то он перестает считаться безработным, и численность безработных уменьшается. Тогда

$$u_2 = \frac{U-1}{L-1}\cdot 100\% = \frac{U-1}{E+(U-1)}\cdot 100\% = \frac{1}{\frac{E}{U-1}+1}\cdot 100\%;$$

$$\frac{E}{U} < \frac{E}{U-1} \Rightarrow \frac{E}{U}+1 < \frac{E}{U-1}+1 \Rightarrow \frac{1}{\frac{E}{U}+1} > \frac{1}{\frac{E}{U-1}+1} \Rightarrow u_1 > u_2.$$

Уровень безработицы, таким образом, уменьшается, если человек отчаялся найти работу и прекратил ее поиски.

b) Учащиеся школы не включаются в состав рабочей силы (не относятся ни к категории занятых, ни к категории безработных), следовательно, если ученик после окончания школы не продолжил учебу в институте и начал активно искать работу, то он будет отнесен к категории безработных. Выразим уровень безработицы до и после данного события:

$$u_1 = \frac{U}{L}\cdot 100\% = \frac{U}{E+U}\cdot 100\% = \frac{1}{\frac{E}{U}+1}\cdot 100\%,$$

$$u_2 = \frac{U+1}{L+1}\cdot 100\% = \frac{U+1}{E+(U+1)}\cdot 100\% = \frac{1}{\frac{E}{U+1}+1}\cdot 100\%.$$

Тогда

$$\frac{E}{U} > \frac{E}{U+1} \Rightarrow \frac{E}{U}+1 > \frac{E}{U+1}+1 \Rightarrow \frac{1}{\frac{E}{U}+1} < \frac{1}{\frac{E}{U-1}+1} \Rightarrow u_1 < u_2$$

и, следовательно, уровень безработицы в экономике повысится.

c) Домохозяйки не включаются в состав рабочей силы, следовательно, после того как домохозяйка нашла работу и начала работать, она стала относиться к категории занятых. Численность безработных при этом осталась прежней. Уровень безработицы до и после данного события:

$$u_1 = \frac{U}{L}\cdot 100\% = \frac{U}{E+U}\cdot 100\%,$$

$$u_2 = \frac{U}{L+1}\cdot 100\% = \frac{U}{(E+1)+U}\cdot 100\%.$$

Очевидно, что уровень безработицы снизился.

d) Работа на условиях совмещения не является основной работой. Факт увольнения работника с места работы, где он работал на условиях совмещения, означает, что у работника помимо работы по совместительству есть основная работа. Таким образом, несмотря на то что работника уволили с места работы, где он работал по совместительству, он относится к категории занятых, так как занятость определяется по основному месту работы. Следовательно, ни численность занятых, ни численность безработных не изменилась, и уровень безработицы остался неизменным.

Ответ: a) уровень безработицы уменьшится; b) уровень безработицы возрастет; c) уровень безработицы уменьшится; d) уровень безработицы не изменится.

12. Пусть все трудоспособное население страны POP, следовательно, численность безработных составляет: $U = \frac{1}{10}POP$, а численность не включаемых в состав рабочей силы — $NL = \frac{1}{6}POP$.

Тогда численность рабочей силы составит:

$$L = POP - NL = POP - \frac{1}{6}POP = \frac{5}{6}POP.$$

Рассчитаем уровень безработицы:

$$u = \frac{U}{L} \cdot 100\% = \frac{\frac{1}{10}POP}{\frac{5}{6}POP} \cdot 100\% = 12\%.$$

Ответ: $u = 12\%$.

Глава 13

ИНФЛЯЦИЯ

1. a) Уровень инфляции (темп прироста цен) в каждом году рассчитываем как $\pi = \frac{P - P_{-1}}{P_{-1}} \cdot 100\%$, где P — индекс потребительских цен на конец текущего года, P_{-1} — индекс потребительских цен на конец предшествующего года. В таблице приводятся данные о значении индекса потребительских цен в процентах, декабрь к декабрю предыдущего года. Это означает, что при исчислении данного индекса в каждом году в качестве точки отсчета (в качестве базы для расчета индекса) принимался предшествующий год. В базовом году значение индекса потребительских цен равно 100%. Поэтому формула для определения годового уровня инфляции принимает следующий вид: $\pi = \frac{P - P_{-1}}{P_{-1}} \cdot 100\% = \frac{P - 100\%}{100\%} \cdot 100\% = P - 100\%$[1]. Следовательно, уровень инфляции в каждом году составит: 2000 г.: 20,2%; 2001 г.: 18,6% и т. д.

b) Рассчитаем значение индекса потребительских цен (ИПЦ) в каждом году, используя в качестве базы уровень цен 1999 года. ИПЦ базового года (в долях) равен 1. Для удобства и уровень инфляции выразим в долях:

	2000	2001	2002	2003	2004
π (в долях)	0,202	0,186	0,151	0,120	0,117

[1] Так рассчитывать уровень инфляции можно только в случае использования так называемых цепных индексов, как, например, в данном упражнении. Цепной индекс сравнивает цены в рассматриваемом периоде с ценами предыдущего периода (т. е. в каждом случае базой является предыдущий год). Базисный индекс сравнивает цены в любом рассматриваемом периоде с ценами одного и того же базового периода.

$$\pi_{2000} = \frac{P_{2000} - P_{1999}}{P_{1999}} \Rightarrow P_{2000} = (1 + \pi_{2000}) \cdot P_{1999} = (1 + 0{,}202) \cdot 1 =$$
$$= 1{,}202 \text{ (или } 120{,}2\%);$$

$$\pi_{2001} = \frac{P_{2001} - P_{2000}}{P_{2000}} \Rightarrow P_{2001} = (1 + \pi_{2001}) \cdot P_{2000} =$$
$$= (1 + \pi_{2001}) \cdot (1 + \pi_{2000}) \cdot P_{1999} = 1{,}186 \cdot 1{,}202 \cdot 1 = 1{,}426 \text{ (или } 142{,}6\%);$$

$$\pi_{2002} = \frac{P_{2002} - P_{2001}}{P_{2001}} \Rightarrow P_{2002} = (1 + \pi_{2002}) \cdot P_{2001} =$$
$$= (1 + \pi_{2002}) \cdot (1 + \pi_{2001}) \cdot (1 + \pi_{2000}) \cdot P_{1999} = 1{,}151 \cdot 1{,}186 \cdot 1{,}202 \cdot 1 =$$
$$= 1{,}641 \text{ (или } 164{,}1\%);$$

$$\pi_{2003} = \frac{P_{2003} - P_{2002}}{P_{2002}} \Rightarrow P_{2003} = (1 + \pi_{2003}) \cdot P_{2002} =$$
$$= (1 + \pi_{2003}) \cdot (1 + \pi_{2002}) \cdot (1 + \pi_{2001}) \cdot (1 + \pi_{2000}) \cdot P_{1999} =$$
$$= 1{,}12 \cdot 1{,}151 \cdot 1{,}186 \cdot 1{,}202 \cdot 1 = 1{,}838 \text{ (или } 183{,}8\%);$$

$$\pi_{2004} = \frac{P_{2004} - P_{2003}}{P_{2003}} \Rightarrow P_{2004} = (1 + \pi_{2004}) \cdot P_{2003} =$$
$$= (1 + \pi_{2004}) \cdot (1 + \pi_{2003}) \cdot (1 + \pi_{2002}) \cdot (1 + \pi_{2001}) \cdot (1 + \pi_{2000}) \cdot P_{1999} =$$
$$= 1{,}117 \cdot 1{,}12 \cdot 1{,}151 \cdot 1{,}186 \cdot 1{,}202 \cdot 1 = 2{,}053 \text{ (или } 205{,}3\%).$$

Чтобы определить, во сколько раз выросла стоимость потребительской корзины за период с 1999 по 2004 г., рассчитаем темп роста цен для этого периода: $\frac{P_{2004}}{P_{1999}} = \frac{2{,}053}{1} = 2{,}053$, т. е. стоимость потребительской корзины выросла в 2,053 раза.

Ответ:

	2000	2001	2002	2003	2004
a) π (%)	20,2	18,6	15,1	12,0	11,7
b) ИПЦ (1999 г. — базовый, %)	120,2	142,6	164,1	183,8	205,3

c) Цены выросли в 2,053 раза.

2. a) Известно, что в России в течение всего периода, представленного в таблице, была инфляция. До 2000 г. значения каждого из представленных в таблице индексов были менее 100%, но при этом последовательно возрастали. В 2000 г. значение каждого ценового индекса равно 100%. После этого года значения каждого из индексов превышают 100%, продолжая при этом последовательное увеличение. Следовательно, значение каждого индекса рассчитывалось относительно цен 2000 г. Значит, базовым является 2000 г.

b) Уровень годовой инфляции на основе значений ИПЦ рассчитываем следующим образом:

$$\pi_t = \frac{\text{ИПЦ}_t - \text{ИПЦ}_{t-1}}{\text{ИПЦ}_{t-1}} \cdot 100\%,$$

где ИПЦ_t — индекс потребительских цен в текущем году, ИПЦ_{t-1} — индекс потребительских цен в предшествующем году. Расчет начинаем с 1995 г. (данные об ИПЦ 1994 г. не представлены, поэтому уровень инфляции для 1994 г. рассчитать невозможно).

$$\pi_{1995} = \frac{\text{ИПЦ}_{1995} - \text{ИПЦ}_{1994}}{\text{ИПЦ}_{1994}} \cdot 100\% = \frac{25{,}5 - 10{,}6}{10{,}6} \cdot 100\% = 140{,}6\%;$$

$$\pi_{1996} = \frac{\text{ИПЦ}_{1996} - \text{ИПЦ}_{1995}}{\text{ИПЦ}_{1995}} \cdot 100\% = \frac{29{,}8 - 25{,}5}{25{,}5} \cdot 100\% = 16{,}9\% \text{ и т. д.}$$

Результаты расчетов представлены в таблице:

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
π на основе ИПЦ	–	140,6	16,9	11,1	84,3	36,4	20,2	18,6	15,1

Уровень годовой инфляции на основе значений дефляторов ВВП рассчитываем аналогично:

$$\pi_t = \frac{def_t - def_{t-1}}{def_{t-1}} \cdot 100\%,$$

где def_t — дефлятор ВВП в текущем году, def_{t-1} — дефлятор ВВП предыдущего года. Поскольку данные о величине дефлятора ВВП для 1993 г. не представлены, то расчет начинаем с 1995 г.:

$$\pi_{1995} = \frac{def_{1995} - def_{1994}}{def_{1994}} \cdot 100\% = \frac{21{,}2 - 8{,}7}{8{,}7} \cdot 100\% = 143{,}7\%;$$

$$\pi_{1996} = \frac{def_{1996} - def_{1995}}{def_{1995}} \cdot 100\% = \frac{30{,}9 - 21{,}2}{21{,}2} \cdot 100\% = 45{,}8\% \text{ и т. д.}$$

Результаты расчетов представлены в таблице:

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
π на основе дефлятора ВВП	–	143,7	45,8	14,9	18,6	72,7	37,6	17,8	15,2

Результаты проведенных расчетов показывают существенное расхождение показателей уровня инфляции, рассчитанных на основе индексов потребительских цен и на основе дефляторов. Отмеченное расхождение связано с особенностями расчета ИПЦ и дефлятора. Во-первых, дефлятор учитывает цены всех конечных товаров и услуг, производимых на территории данной страны, а ИПЦ отражает цены на товары и услуги только потребительского назначения. Во-вторых, ИПЦ измеряет стоимость фиксированного набора благ в объемах базового года и не учитывает, в отличие от дефлятора, возможности замещения подорожавших товаров более дешевыми. В-третьих, дефлятор включает цены на конечные товары и услуги только отечественного производства в то время, как ИПЦ включает цены потребляемых импортных продуктов. Рассмотрим, например, уровень инфляции в 1998 г. Уровень инфляции, рассчитанный на основе ИПЦ, равен 84,3%, а на основе дефлятора — только 18,6%. Одно из возможных объяснений следующее. Финансовый кризис в России в августе 1998 г. привел к резкому обесценению рубля по отношению к доллару и другим западным валютам. Для потребителей в России потребительские товары отечественного производства стали относительно дешевле зарубежных, а импортируемые товары и услуги существенно подорожали. Это привело к замещению импорта в потребительских наборах более дешевой продукцией отечественного производства. Но при расчете ИПЦ объемы импортируемых благ и благ отечественного производства остались фиксированными на исходном уровне. С другой стороны, в 1998 г. резко упали цены на нефть — один из основных экспортных товаров российской экономики. Цены на экспортную нефть учитываются при расчете дефлятора и не учитываются при расчете ИПЦ, цены импортируемых благ потребительского назначения учитываются при расчете ИПЦ, но не учитываются при расчете дефлятора.

c) Чтобы определить, во сколько раз выросли цены за период с 1995 по 2002 г., рассчитаем темпы роста общего уровня цен на основе ИПЦ и на основе дефлятора:

$$\frac{\text{ИПЦ}_{2002}}{\text{ИПЦ}_{1994}} = \frac{136{,}5}{10{,}6} = 12{,}9; \quad \frac{def\,\text{ВВП}_{2002}}{def\,\text{ВВП}_{1994}} = \frac{135{,}7}{8{,}7} = 15{,}6.$$

Таким образом, цены за рассматриваемый период выросли в 12,9 раза, если основываться на ИПЦ, и в 15,6 раза, если использовать дефлятор ВВП.

d) Сначала получим формулу, по которой рассчитаем среднегодовой уровень инфляции.

Пусть P_0 — первоначальный уровень цен (уровень цен в году 0), π_a — среднегодовой уровень инфляции (т. е. среднегодовой темп прироста цен). Тогда

$$P_1 = P_0(1+\pi_a),\ P_2 = P_1(1+\pi_a) = P_0(1+\pi_a)^2, \ldots, P_t =$$

$$= P_0(1+\pi_a)^t \Rightarrow \pi_a = \sqrt[t]{\frac{P_t}{P_0}} - 1.$$

С 1995 по 2002 г. среднегодовой уровень инфляции на основе индекса потребительских цен составил

$$\pi_a = \sqrt[8]{\frac{\text{ИПЦ}_{2002}}{\text{ИПЦ}_{1994}}} - 1 = \sqrt[8]{\frac{136{,}5}{10{,}6}} - 1 = 0{,}376, \text{ или } 37{,}6\%,$$

а на основе дефлятора —

$$\pi_a = \sqrt[8]{\frac{def_{2002}}{def_{1994}}} - 1 = \sqrt[8]{\frac{135{,}7}{8{,}7}} - 1 = 0{,}4097, \text{ или } 41\%.$$

Ответ: a) 2000 г. — базовый; b):

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
π на основе ИПЦ	–	140,6	16,9	11,1	84,3	36,4	20,2	18,6	15,1
π на основе дефлятора ВВП	–	143,7	45,8	14,9	18,6	72,7	37,6	17,8	15,2

c) Если основываться на ИПЦ, то цены выросли в 12,9 раза, если — на дефляторе, то в 15,6 раза; d) с 1995 по 2002 г. среднегодовой уровень инфляции на основе индекса потребительских цен составил 37,6%, на основе дефлятора ВВП — 41%.

3. a) $\pi_{1998} = \dfrac{\text{ИПЦ}_{1998} - \text{ИПЦ}_{1997}}{\text{ИПЦ}_{1997}} \cdot 100\% = \dfrac{184{,}4-100}{100} \cdot 100\% = 84{,}4\%;$

$$\pi_{1999} = \frac{\text{ИПЦ}_{1999} - \text{ИПЦ}_{1998}}{\text{ИПЦ}_{1998}} \cdot 100\% = \frac{251{,}7-184{,}4}{184{,}4} \cdot 100\% = 36{,}5\%;$$

$$\pi_{2000} = \frac{\text{ИПЦ}_{2000} - \text{ИПЦ}_{1999}}{\text{ИПЦ}_{1999}} \cdot 100\% = \frac{302{,}0-251{,}7}{251{,}7} \cdot 100\% = 20\%.$$

b) Изменение уровня цен за весь рассматриваемый в таблице период рассчитываем как темп роста: $\dfrac{P_{2000}}{P_{1997}} = \dfrac{302{,}0}{100{,}0} = 3{,}02.$

Соответственно прирост за весь период составит:

$$\frac{P_{2000} - P_{1997}}{P_{1997}} \cdot 100\% = 202\%.$$

c) Обозначим номинальную и реальную заработную плату в году t как $W^t_{\text{номин}}$ и $W^t_{\text{реальн}}$.

Для каждого года рассчитываем реальную заработную плату как скорректированную на уровень цен номинальную заработную плату, используя индекс потребительских цен в долях.

$$W^{1997}_{\text{реальн}} = \frac{W^{1997}_{\text{номин}}}{\text{ИПЦ}_{1997}} = \frac{950{,}2}{1} = 950{,}2 \text{ р.};$$

$$W^{1998}_{\text{реальн}} = \frac{W^{1998}_{\text{номин}}}{\text{ИПЦ}_{1998}} = \frac{1051{,}5}{1{,}844} = 570{,}2 \text{ р.};$$

$$W^{1999}_{\text{реальн}} = \frac{W^{1999}_{\text{номин}}}{\text{ИПЦ}_{1999}} = \frac{1522{,}6}{2{,}517} = 604{,}9 \text{ р.};$$

$$W^{2000}_{\text{реальн}} = \frac{W^{2000}_{\text{номин}}}{\text{ИПЦ}_{2000}} = \frac{2223{,}4}{3{,}02} = 736{,}2 \text{ р.}$$

d) В 1998 г.:

$$\frac{W^{1998}_{\text{реальн}} - W^{1997}_{\text{реальн}}}{W^{1997}_{\text{реальн}}} \cdot 100\% = \frac{570{,}2 - 950{,}2}{950{,}2} \cdot 100\% = -40\%.$$

В 1999 г.:

$$\frac{W^{1999}_{\text{реальн}} - W^{1998}_{\text{реальн}}}{W^{1998}_{\text{реальн}}} \cdot 100\% = \frac{604{,}9 - 570{,}2}{570{,}2} \cdot 100\% = 6{,}1\%.$$

В 2000 г.:

$$\frac{W^{2000}_{\text{реальн}} - W^{1999}_{\text{реальн}}}{W^{1999}_{\text{реальн}}} \cdot 100\% = \frac{736{,}2 - 604{,}9}{604{,}9} \cdot 100\% = 21{,}7\%.$$

e) Изменение реальной заработной платы за весь рассматриваемый период составит:

$$\frac{W^{2000}_{\text{реальн}} - W^{1997}_{\text{реальн}}}{W^{1997}_{\text{реальн}}} \cdot 100\% = \frac{736{,}2 - 950{,}2}{950{,}2} \cdot 100\% = -22{,}5\%.$$

Ответ: a) 1998 г. — 84,4%; 1999 г. — 36,5%; 2000 г. — 20%; b) за весь период уровень цен вырос в 3,02 раза, или на 202%; c) реальная заработная плата составила: в 1997 г. — 950,2 р., в 1998 г. — 570,2 р., в 1999 г. — 604,9 р., в 2000 г. — 736,2 р.; d) по сравнению с предшествующим годом реальная заработная плата в 1998 г. снизилась на 40%, в 1999 г. — выросла на 6,1%, в 2000 г. — выросла на 21,7%; e) за весь рассматриваемый период реальная заработная плата снизилась на 22,5%.

4. Используем точную формулу эффекта Фишера, чтобы определить номинальную ставку процента, по которой выдан кредит. Пусть i — номинальная ставка процента в долях, r^e — ожидаемая реальная ставка процента в долях, π^e — ожидаемый уровень инфляции в долях. Тогда

$$r^e = \frac{i - \pi^e}{1 + \pi^e} \Rightarrow 0{,}05 = \frac{i - 0{,}05}{1 + 0{,}05} \Rightarrow i = 0{,}1025, \text{ или } 10{,}25\%.$$

Чтобы определить фактическое значение реальной ставки процента, необходимо знать не ожидаемый, а фактический уровень инфляции. Рассчитаем фактический уровень годовой инфляции, используя информацию об изменении покупательной способности денег. Покупательная способность денег рассматривается как величина, обратная общему уровню цен. По условию за год покупательная способность денег упала на 20%, т. е. сопоставления делаются с предшествующим годом, следовательно, предшествующий год можем принять за базовый.

Пусть P_{-1} — общий уровень цен в долях в предшествующем году (предшествующий год — базовый, поэтому $P_{-1} = 1$), P — уровень цен в долях в данном году. Тогда $\frac{1}{P_{-1}}$ — покупательная способность денег в предшествующем году, $\frac{1}{P}$ — покупательная способность денег в данном году.

$$\frac{1}{P} - \frac{1}{P_{-1}} = \frac{1}{P} - 1 = -0{,}2 \Rightarrow P = 1{,}25 \Rightarrow \pi = \frac{P - P_{-1}}{P_{-1}} = \frac{1{,}25 - 1}{1} = 0{,}25.$$

Определяем фактическую реальную ставку процента:

$$r = \frac{i - \pi}{1 + \pi} = \frac{0{,}1025 - 0{,}25}{1 + 0{,}25} = -0{,}118, \text{ или } -11{,}8\%.$$

Ответ: $r = -11{,}8\%$.

5. a) Инфляция в месячном исчислении составила 10% (или в долях 0,1), т. е. сопоставления делаются с предыдущим месяцем, следовательно, предыдущий месяц можно считать базовым.

Пусть P_{-1} — общий уровень цен в долях в предыдущем месяце (предыдущий месяц — базовый, поэтому $P_{-1} = 1$), P — уровень цен в долях в данном месяце.

$$\pi_{\text{мес}} = \frac{P - P_{-1}}{P_{-1}} = 0{,}1 \Rightarrow P = (1 + \pi_{\text{мес}}) \cdot P_{-1} = (1 + 0{,}1) \cdot 1 = 1{,}1.$$

Если $\frac{1}{P_{-1}}$ — покупательная способность денег в предыдущем месяце, $\frac{1}{P}$ — покупательная способность денег в данном месяце, то изменение покупательной способности денег и соответственно заработной платы за месяц ее задержки составит:

$$\frac{1}{P} - \frac{1}{P_{-1}} = \frac{1}{1{,}1} - 1 = -0{,}091,$$

т. е. за месяц задержки покупательная способность заработной платы упала на 9,1%.

b) Чтобы покупательная способность заработной платы в условиях инфляции оставалась неизменной, она должна возрастать с тем же темпом, что и уровень цен, т. е. на 10% в месяц, в данном случае на 1000 р.

c) Если в условиях инфляции (10% в месяц) заработная плата сотрудника возрастает с 10 000 р. до 12 000 р., т. е. в 1,2 раза, то

$$1{,}2 \cdot \frac{1}{P} - \frac{1}{P_{-1}} = \frac{1{,}2}{1{,}1} - 1 = 0{,}091,$$

следовательно, покупательная способность заработной платы после данного повышения вырастет на 9,1%.

Ответ: a) упадет на 9,1%; b) должна вырасти на 1000 р.; c) увеличится на 9,1%.

6. a) Так как уровень ожидаемой инфляции составляет 20%, то используем точную формулу эффекта Фишера, чтобы определить номинальную ставку процента, по которой выдан кредит. Пусть i — номинальная ставка процента в долях, r^e — ожидаемая реальная ставка процента в долях, π^e — ожидаемый уровень инфляции в долях. Тогда

$$r^e = \frac{i - \pi^e}{1 + \pi^e} \Rightarrow 0{,}1 = \frac{i - 0{,}2}{1 + 0{,}2} \Rightarrow i = 0{,}32, \text{ или } 32\%.$$

b) Теперь используем точную формулу эффекта Фишера для фактических значений входящих в нее величин, т. е. в виде $r = \frac{i - \pi}{1 + \pi}$, где r — фактическая реальная ставка процента в долях, π — фактический уровень инфляции в долях:

$$0{,}01 = \frac{0{,}32 - \pi}{1 + \pi} \Rightarrow \pi = 0{,}307\ (30{,}7\%).$$

Ответ: a) $i = 32\%$; b) $\pi_{факт} = 30{,}7\%$.

7. Рассчитаем темп инфляции в 1998 г.:

$$\pi_{1998} = \frac{def_{1998} - def_{1997}}{def_{1997}} \cdot 100\% = \frac{184{,}4 - 111}{111} \cdot 100\% = 66{,}1\%.$$

Предполагалось, что в 1999 г. темп инфляции не изменится, т. е. $\pi^e{}_{1999} = 66{,}1\%$. Ожидаемая реальная ставка процента составляла 5% годовых. Используем точную формулу эффекта Фишера для определения номинальной ставки процента, по которой был выдан кредит (напомним, что при расчетах по этой формуле значения входящих в нее переменных необходимо переводить из процентов в доли):

$$r^e = \frac{i - \pi^e}{1 + \pi^e} \Rightarrow 0{,}05 = \frac{i - 0{,}661}{1 + 0{,}661} \Rightarrow i = 0{,}744 \text{ (или } 74{,}4\%).$$

Теперь рассчитаем фактический уровень инфляции, а затем значение реальной ставки процента, фактически полученного:

$$\pi_{1999} = \frac{def_{1999} - def_{1998}}{def_{1998}} \cdot 100\% = \frac{251{,}7 - 184{,}4}{184{,}4} \cdot 100\% = 36{,}5\%,$$

$$r = \frac{i - \pi}{1 + \pi} = \frac{0{,}744 - 0{,}365}{1 + 0{,}365} = 0{,}2777, \text{ или } 27{,}77\%.$$

Ответ: $r = 27{,}77\%$

8. Пусть r^e — ожидаемая реальная ставка процента в долях. Тогда в соответствии с эффектом Фишера $r^e = 0$ означает, что номинальная ставка процента, под который берется заем, равна ожидаемому уровню инфляции:

$$r^e = \frac{i - \pi^e}{1 + \pi^e} = 0 \Rightarrow i = \pi^e.$$

По условию деньги одалживались на два года, по истечении которых фактический уровень инфляции оказался ниже ожидаемого. Реальная ставка процента r, полученного фактически, определяется исходя из фактического уровня инфляции π:

$$r = \frac{i - \pi}{1 + \pi} = \frac{\pi^e - \pi}{1 + \pi}.$$

Так как по условию $\pi^e > \pi$, то $r = \frac{\pi^e - \pi}{1 + \pi} > 0$ и, таким образом, $r > r^e \Rightarrow$ выиграл товарищ (т. е. кредитор).

Ответ: выиграл товарищ (т. е. кредитор).

9. a) Реальный доход $= \frac{\text{Номинальный доход}}{P}$, где P — уровень цен, следовательно, если и номинальный доход, и уровень цен увеличиваются в одинаковое число раз, то реальный доход при этом остается неизменным.

b) Первоначально номинальный доход каждого из трех индивидов соответственно составляет 10, 15 и 20 тыс. р. Сумма подоходного налога до повышения номинальных доходов составила:

для первого индивида —

$$0{,}08 \cdot (10 - 8) = 0{,}16 \text{ тыс. р.};$$

для второго индивида —

$$0{,}08 \cdot (15 - 8) = 0{,}56 \text{ тыс. р.};$$

для третьего индивида —

$$0{,}56 + 0{,}1 \cdot (20 - 15) = 1{,}06 \text{ тыс. р.}$$

Итого первоначальная сумма налоговых сборов составляла:

$$0{,}16 + 0{,}56 + 1{,}06 = 1{,}78 \text{ тыс. р.}$$

После повышения номинальных доходов в 2 раза новые уровни доходов составили соответственно 20, 30 и 40 тыс. р.

Сумма подоходного налога после повышения номинальных доходов составила:

для первого индивида —

$$0{,}56 + 0{,}1 \cdot (20 - 15) = 1{,}06 \text{ тыс. р.};$$

для второго индивида —

$$0{,}56 + 0{,}5 + 0{,}15 \cdot (30 - 20) = 2{,}56 \text{ тыс. р.};$$

для третьего индивида —

$$0{,}56 + 0{,}5 + 0{,}15 \cdot (40 - 20) = 4{,}06 \text{ тыс. р.}$$

Итого новая сумма налоговых сборов составила:

$$1{,}06 + 2{,}21 + 4{,}06 = 7{,}68 \text{ тыс. р.}$$

c) Располагаемый доход — это доход за вычетом индивидуальных налогов (в данном случае только подоходного налога). До повышения цен номинальный располагаемый и реальный располагаемый доходы совпадали. После повышения цен:

$$\text{реальный располагаемый доход} = \frac{\text{Номинальный располагаемый доход}}{P}.$$

Соответственно:

для первого индивида располагаемый доход до изменений —

$$10 - 0{,}16 = 9{,}84 \text{ тыс. р.},$$

располагаемый доход после изменений —

$$20 - 1{,}06 = 18{,}94 \text{ тыс. р.},$$

реальный располагаемый доход после изменений —

$$\frac{18{,}94}{2} = 9{,}47 \text{ тыс. р.},$$

сумма подоходного налога в реальном выражении —

$$\frac{1{,}06}{P} = \frac{1{,}06}{2} = 0{,}53 \text{ тыс. р.},$$

подоходный налог в реальном выражении вырос в $\frac{0{,}53}{0{,}16} = 3{,}31$ раза.

Для второго индивида располагаемый доход до изменений —

$$15 - 0{,}56 = 14{,}44 \text{ тыс. р.},$$

располагаемый доход после изменений —

$$30 - 2{,}56 = 27{,}44 \text{ тыс. р.},$$

реальный располагаемый доход после изменений —

$$\frac{27{,}44}{2} = 13{,}72 \text{ тыс. р.},$$

сумма подоходного налога в реальном выражении —

$$\frac{2{,}56}{P} = \frac{2{,}56}{2} = 1{,}28 \text{ тыс. р.},$$

подоходный налог в реальном выражении вырос в $\frac{1{,}28}{0{,}56} = 2{,}29$ раза.

Для третьего индивида располагаемый доход до изменений —

$$20 - 1{,}06 = 18{,}94 \text{ тыс. р.},$$

располагаемый доход после изменений —

$$40 - 4{,}06 = 35{,}94 \text{ тыс. р.},$$

реальный располагаемый доход после изменений —

$$\frac{35{,}94}{2} = 17{,}97 \text{ тыс. р.},$$

сумма подоходного налога в реальном выражении —

$$\frac{4{,}06}{P} = \frac{4{,}06}{2} = 2{,}03 \text{ тыс. р.},$$

подоходный налог в реальном выражении вырос в $\frac{2{,}03}{1{,}06} = 1{,}92$ раза.

Расчеты показывают, что после всех изменений подоходный налог в реальном выражении более всего вырос у индивида с самыми низкими реальными доходами, следовательно, принцип справедливости в налогообложении нарушился.

А вот еще один способ рассмотрения принципа справедливости в налогообложении доходов физических лиц. Рассчитаем долю подоходного налога в доходе (в %) до и после изменения дохода —

для первого индивида:

$$\frac{0{,}16\text{ тыс. р.}}{10\text{ тыс. р.}}\cdot 100\% = 1{,}6\% \text{ и } \frac{1{,}06\text{ тыс. р.}}{20\text{ тыс. р.}}\cdot 100\% = 5{,}3\% \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ доля налогов в доходе выросла в $\frac{5{,}3\%}{1{,}6\%} = 3{,}31$ раза;

для второго индивида:

$$\frac{0{,}56\text{ тыс. р.}}{15\text{ тыс. р.}}\cdot 100\% = 3{,}73\% \text{ и } \frac{2{,}56\text{ тыс. р.}}{30\text{ тыс. р.}}\cdot 100\% = 8{,}53\% \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ доля налогов в доходе выросла в $\frac{8{,}53\%}{3{,}73\%} = 2{,}29$ раза;

для третьего индивида:

$$\frac{1{,}06\text{ тыс. р.}}{20\text{ тыс. р.}}\cdot 100\% = 5{,}3\% \text{ и } \frac{4{,}06\text{ тыс. р.}}{40\text{ тыс. р.}}\cdot 100\% = 10{,}15\% \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ доля налогов в доходе выросла в $\frac{10{,}15\%}{5{,}3\%} = 1{,}92$ раза.

Ответ: a) реальный доход каждого индивида остался неизменным; b) первоначально общая сумма подоходного налога составляла 2,53 тыс. р., после увеличения номинальных доходов общая сумма подоходного налога составит 7,68 тыс. р.; c) величина располагаемого личного дохода в реальном выражении снизилась: у первого индивида с 9840 р. до 9470 р., у второго — с 14 440 р. до 13 720 р., у третьего — с 18 940 р. до 17 970 р. Налоги в реальном выражении для первого индивида выросли в 3,31 раза, для второго — в 2,29 раза, для третьего — в 1,92 раза, следовательно, принцип справедливости в налогообложении личных доходов нарушился.

10. Пусть i — номинальная ставка процента в долях, r — реальная ставка процента в долях, π — уровень фактической инфляции в долях. Тогда $r = \frac{i-\pi}{1+\pi}$.

Условие «если бы инфляция была вдвое ниже, то реальная ставка процента по вкладу была бы втрое выше» выразим как

$$3r = \frac{i-\frac{\pi}{2}}{1+\frac{\pi}{2}} = \frac{2i-\pi}{2+\pi},$$

а условие «если бы инфляция была вчетверо ниже, то реальная ставка процента по вкладу впятеро была бы выше» выразим как

$$5r = \frac{i-\frac{\pi}{4}}{1+\frac{\pi}{4}} = \frac{4i-\pi}{4+\pi},$$

откуда $r = \frac{i-\pi}{1+\pi} \Rightarrow 3r = \frac{3i-3\pi}{1+\pi}$ и $3r = \frac{2i-\pi}{2+\pi} \Rightarrow$

$$\frac{3i-3\pi}{1+\pi} = \frac{2i-\pi}{2+\pi} \Rightarrow 2i - \pi + 2i\pi - \pi^2 = 6i + 3i\pi - 6\pi - 3\pi^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4i + i\pi = 2\pi^2 + 5\pi \Rightarrow i = \frac{2\pi^2+5\pi}{4+\pi};$$

$$r = \frac{i-\pi}{1+\pi} \Rightarrow 5r = \frac{5i-5\pi}{1+\pi} \text{ и } 5r = \frac{4i-\pi}{4+\pi} \Rightarrow \frac{5i-5\pi}{1+\pi} = \frac{4i-\pi}{4+\pi} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4i - \pi + 4i\pi - \pi^2 = 20i + 5i\pi - 20\pi - 5\pi^2 \Rightarrow 16i + i\pi = 4\pi^2 + 19\pi \Rightarrow$$

$$\Rightarrow i = \frac{4\pi^2+19\pi}{16+\pi}.$$

$$i = \frac{2\pi^2+5\pi}{4+\pi} = \frac{4\pi^2+19\pi}{16+\pi} \Rightarrow \frac{2\pi+5}{4+\pi} = \frac{4\pi+19}{16+\pi} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 32\pi + 2\pi^2 + 80 + 5\pi = 16\pi + 76 + 4\pi^2 + 19\pi \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2\pi^2 - 2\pi - 4 = 0 \Rightarrow \pi^2 - \pi - 2 = 0 \Rightarrow \pi = 2 \text{ или, } \pi = 200\%.$$

Ответ: $\pi_{\text{факт}} = 200\%$.

11. Пусть X — помещенная в банк сумма денег, i — ставка банковского процента по вкладам в долях. Если банк начисляет проценты по вкладу по формуле простых процентов, то через три года из банка вместе с начисленными процентами можно взять следующую сумму денег $X(1 + 3i)$. Следовательно, за данный период времени помещенная в банк сумма денег возрастает в $(1 + 3i)$ раза.

Если ежеквартальный темп инфляции в течение трех лет оставался неизменным и составлял 5%, то к концу третьего года уровень цен по сравнению с первоначальным вырастет в

$$(1 + \pi)^t = (1 + 0{,}05)^{12} = 1{,}796 \text{ раза}$$

(см. упражнение № 2, пункт d) в данной главе).

Чтобы покупательная способность помещенных в банк денег не изменилась, их сумма за три года должна вырасти в то же число раз, что и уровень цен. Следовательно,

$$(1 + 3i) = 1{,}796 \Rightarrow i = 0{,}2653, \text{ или } i = 26{,}53\%.$$

Ответ: $i = 26{,}53\%$.

12. Пусть i — годовая ставка банковского процента по вкладам в долях, π — ожидаемый темп (уровень) инфляции в долях. Тогда при капитализации раз в полгода[1] помещенная в банк сумма денег за год вырастет в $(1 + 0{,}5i)^2$ раза. Поскольку Иван с учетом ожидаемой инфляции рассчитывал получить реальную доходность 10% по итогам года, то должно выполняться равенство:

$$1{,}1 = \frac{(1+0{,}5i)^2}{1+\pi}. \qquad (1)$$

По условию в первой половине года произошло неожиданное ускорение инфляции, и ее значение за полгода превысило ожидаемое (за полгода) на 10 процентных пунктов (напоминаем, что при расчете ожидавшейся полугодовой инфляции предполагается использование формулы простых процентов), значит, фактический уровень цен составил не $(1 + \pi)$, как ожидалось, а $(1 + \frac{\pi}{2} + 0{,}1)$. Реальная доходность депозита по итогам полугодия в $(-4{,}348\%)$, которую рассчитал Иван, означает, что величина депозита в реальном выражении составила 0,95652 от первоначального значения. Следовательно, выполняется:

$$0{,}95652 = \frac{1+0{,}5i}{1+\frac{\pi}{2}+0{,}1}. \qquad (2)$$

Из (2) выражаем $(1 + 0{,}5i)$:

$$(1 + 0{,}5i) = 0{,}95652\,(1{,}1 + 0{,}5\pi), \qquad (3)$$

после чего делаем подстановку в (1):

$$1{,}1 = \frac{0{,}95652^2 \cdot (1{,}1+0{,}5\pi)^2}{1+\pi} \Rightarrow 1{,}1 + 1{,}1\pi =$$

$$= 0{,}91493 \cdot (1{,}21 + 1{,}1\pi + 0{,}25\pi^2) \Rightarrow 0{,}2287\pi^2 - 0{,}0936\pi + 0{,}0071 = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \pi^2 - 0{,}4091\pi + 0{,}0309 = 0 \Rightarrow \pi = \frac{0{,}4091 \pm \sqrt{0{,}04381}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \pi_1 = 0{,}3092;\ \pi_2 = 0{,}1 \text{ или } \pi_1 = 30{,}92\%,\ \pi_2 = 10\%.$$

[1] Капитализация каждые полгода означает, что за первые полгода на вложенные деньги начисляется процент в размере $0{,}5i$, а на конец года на этот процент также начисляется процент. Отсюда формула сложных процентов.

Используя выражение (3), находим: $i_1 = 0{,}4$; $i_2 = 0{,}2$, или $i_1 = 40\%$; $i_2 = 20\%$.

Таким образом, возможны две комбинации ставки процента и ожидаемой инфляции, удовлетворяющие условиям задачи.

Ответ: $\pi_1 = 30{,}92\%$ и $i_1 = 40\%$; $\pi_2 = 10\%$ и $i_2 = 20\%$.

13. Основные формулы для решения данной задачи:

$$\text{ВВП}_{\text{реальный}} = \frac{\text{ВВП}_{\text{номин}}}{\text{дефлятор ВВП}},$$

где дефлятор ВВП используется в долях;

$$\pi = \frac{\text{дефлятор}_t - \text{дефлятор}_{t-1}}{\text{дефлятор}_{t-1}} \cdot 100\%,$$

где π — уровень инфляции;

$$g = \frac{\text{ВВП}^t_{\text{реальный}} - \text{ВВП}^{t-1}_{\text{реальный}}}{\text{ВВП}^{t-1}_{\text{реальный}}} \cdot 100\%,$$

где g — темп прироста реального ВВП.

Начать решение логичнее с 2001 г., который является базовым, и, следовательно, дефлятор ВВП для него равен 1. Соответственно в 2001 г. значения реального и номинального ВВП совпадают $\Rightarrow$ $\text{ВВП}^{2001}_{\text{реальный}} = 3000$.

$$g_{2001} = \frac{\text{ВВП}^{2001}_{\text{реальный}} - \text{ВВП}^{2000}_{\text{реальный}}}{\text{ВВП}^{2000}_{\text{реальный}}} \cdot 100\% = \frac{3000-2800}{2800} \cdot 100\% = 7{,}143\%.$$

$$\pi_{2001} = \frac{\text{дефлятор}_{2001} - \text{дефлятор}_{2000}}{\text{дефлятор}_{2000}} \cdot 100\% = \frac{1 - \text{дефлятор}_{2000}}{\text{дефлятор}_{2000}} \cdot 100\% =$$

$$= 25\% \Rightarrow \text{дефлятор}_{2000} = 0{,}8.$$

$$\text{ВВП}^{2000}_{\text{реальный}} = \frac{\text{ВВП}^{2000}_{\text{номин}}}{\text{дефлятор}_{2000}} \Rightarrow \text{ВВП}^{2000}_{\text{номин}} =$$

$$= \text{дефлятор}_{2000} \cdot \text{ВВП}^{2000}_{\text{реальный}} = 0{,}8 \cdot 2800 = 2240$$

и т. д. Расчеты остальных показателей проводятся аналогично. Следует отметить, что для определения значений π_{2000} и g_{2000} представленной информации недостаточно.

Ответ:

	2000	2001	2002	2003
Номинальный ВВП	2240	3000	3300	3300
Дефлятор ВВП (P)	0,8	1	1	1,1
Реальный ВВП	2800	3000	3300	3000
Уровень инфляции (π)	Недостаточно информации	25%	0	10%
$g_{реал}$ (темп прироста реального ВВП)	Недостаточно информации	7,143%	10%	−9,1%

14. Покупательная способность денег определяется как $\frac{1}{P}$, где P — уровень цен в долях. По условию сначала рассматривается период с 1 января 1991 г. по 1 января 1994 г. Таким образом, базой для сопоставлений является 1990 г. (начало 1991 г. — это конец 1990). Поэтому покупательная способность денег на конец 1993 г. составит:

$$\frac{1}{P_{1993}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{P_{1990}} \Rightarrow P_{1993} = 3P_{1990}.$$

За 1994 г. уровень цен повысился еще на 20%, следовательно, $P_{1994} = 1{,}2 \cdot P_{1993} = 3{,}6 \cdot P_{1990}$.

Среднегодовой темп инфляции рассчитывается как (см. упражнение № 2, пункт d) данной главы):

$$\pi_a = \sqrt[t]{\frac{P_t}{P_0}} - 1 = \sqrt[4]{\frac{P_{1994}}{P_{1990}}} - 1 = \sqrt[4]{\frac{3{,}6P_{1990}}{P_{1990}}} - 1 =$$

$$= \sqrt[4]{3{,}6} - 1 = 0{,}37745, \text{ или } 37{,}745\%.$$

Ответ: $\pi_a = 37{,}745\%$.

15. Основные формулы для решения данной задачи:

$$V = \text{const}; \; M \cdot V = P \cdot Y_{реальн}; \; Y_{номин} = Y_{реальн} \cdot P;$$

$$\pi = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \cdot 100\% = \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} - 1\right) \cdot 100\%.$$

Рассмотрим расчеты на примере первой республики:

$$\Delta Y^{ном} \text{ (в \%)} = \left(\frac{Y_t^{ном}}{Y_{t-1}^{ном}} - 1\right) \cdot 100 = 20;$$

$$\pi = \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} - 1\right) \cdot 100; \; \pi = 25\%;$$

$$\Delta\frac{1}{P} \text{ (в \%)} = \frac{\frac{1}{P_t} - \frac{1}{P_{t-1}}}{\frac{1}{P_{t-1}}} \cdot 100\% = \left(\frac{P_{t-1}}{P_t} - 1\right) \cdot 100; \; \Delta\frac{1}{P} \text{ (в \%)} = -20\%.$$

При постоянной скорости обращения денег процентное изменение номинального ВВП совпадает с процентным изменением количества денег.

$$\Delta Y^{ном} \text{ (в \%)} = \Delta M \text{ (в \%)} = 20.$$

Используя соотношение между реальным и номинальным ВВП, получаем:

$$\frac{Y_t^{ном}}{Y_{t-1}^{ном}} = \frac{Y_t^{реал}}{Y_{t-1}^{реал}} \cdot \frac{P_t}{P_{t-1}}; \quad \frac{Y_t^{реал}}{Y_{t-1}^{реал}} = \frac{1{,}2}{1{,}25} = 0{,}96; \quad \Delta Y^{реал} \text{ (в \%)} = -4.$$

Аналогично выполняем расчеты для других республик.

Ответ:

Республика	$\frac{Y_t^{ном}}{Y_{t-1}^{ном}}$	$\frac{Y_t^{реал}}{Y_{t-1}^{реал}}$	$\Delta Y^{ном}$ (в %)	$\Delta Y^{реал}$ (в %)	$\Delta\frac{1}{P}$ (в %)	π (в %)	$\frac{P_t}{P_{t-1}}$	ΔM (в %)
Первая	1,2	0,96	20	−4	−20	25	1,25	20
Вторая	1,43	1,1	43	10	−23	30	1,3	43
Третья	1,296	1,08	29,6	8	−16,67	20	1,2	29,6
Четвертая	0,84	1,12	−16	12	33,3	−25	0,75	−16

Глава 14

ДЕНЬГИ И БАНКИ

1. В современной экономике деньги выполняют следующие функции:

— средства обращения. Деньги выполняют эту функцию благодаря своей способности быстро и без издержек обмениваться на любое благо, выступая посредником в сделках обмена благами;

— меры стоимости. Эту функцию деньги выполняют, соизмеряя ценность товаров и услуг, являясь тем измерителем, в котором выражаются цены всех остальных благ;

— средства платежа. Данную функцию деньги выполняют в тех случаях, когда при платежах потоку денег не противостоит встречный поток из товаров, услуг или других объектов купли-продажи;

— средство сохранения ценности. Сохраняя деньги в течение определенного времени, люди тем самым сохраняют представляемую ими ценность, поэтому деньги — одна из форм хранения богатства.

В случаях c, m деньги выполняют функцию меры стоимости (деньги являются инструментом выражения цены); в случаях b, h, j, k, n деньги выполняют функцию средства обращения (деньги обслуживают сделки купли-продажи); функцию средства платежа деньги выполняют в случаях a, d, e (потоку денег не противостоит встречный поток объектов купли-продажи); в случаях g, i, l деньги выступают средством сохранения ценности, так как используются для переноса покупательной способности из настоящего в будущее.

Ответ: мера стоимости — c, m; средство обращения — b, h, j, k, n; средство платежа — a, d, e, f, k; средство сохранения ценности — g, i, l.

2. Данные, характеризующие долю наличных денег, представлены в таблице. При расчете доли M0 в M2 необходимо учесть, что статистические данные, приводимые Федеральной службой государственной статистики, включают, в себя информацию о величине

Доля M0 в M2, %	36,6	35,1	33,9	41,9	37,8	36,3	36,2	35,8	35,7	35,7

денежных агрегатов M0 и M2 на начало года. Поэтому, чтобы рассчитать, например, долю M0 в M2 за 1995 г. следует воспользоваться значениями M0 и M2 на начало 1996 г.: $\frac{80,8}{220,8} \cdot 100\% = 36,6\%$.

В отличие от стран с развитыми экономиками рыночного типа в России доля наличных денег в денежной массе очень велика: в рассматриваемый период этот показатель колебался в пределах 35–42%. С одной стороны, это объясняется неразвитостью финансового рынка, на котором домашним хозяйствам предлагается очень узкий спектр финансовых инструментов, способных в условиях инфляционной экономики служить средством сохранения ценности. С другой стороны — недоверием населения к финансовым посредникам. Так, в кризисном 1998 году в условиях дестабилизации финансового сектора в России доля наличных денег в M2 была максимальна — почти 42%. Кроме этого, высокая доля наличных денег в денежной массе страны может быть обусловлена значительными масштабами теневой экономики. На этом показателе основан один из методов косвенной оценки масштабов теневой экономики: чем выше доля наличных денег в денежной массе, тем больше возможностей у частных агентов оплачивать нелегальные сделки и получать неучтенные доходы. Причина, по которой люди и фирмы, занимающиеся незаконной деятельностью (уклонением от налогов, производством контрафактной продукции, контрабандой и т. д.), предпочитают наличность, состоит в том, что в отличие от банковских депозитов наличные деньги обеспечивают анонимность их владельцам. Сделки, оплачиваемые наличностью, государству значительно сложнее контролировать по сравнению со сделками, которые оплачиваются в безналичной форме через банковскую систему.

3. a) Денежная масса в национальном определении включает:

— наличные деньги в обращении (банкноты и разменные монеты) ..... 1534,8 млрд р.

— средства на расчетных, текущих, депозитных и иных счетах до востребования (в рублях) .... 1313,5 млрд р.

— средства на срочных счетах (в рублях) .... 1535,0 млрд р.

ИТОГО: ..... 4383,3 млрд р.

b) В соответствии с методологией денежного обзора денежный агрегат «Деньги» включает:

— наличные деньги в обращении (банкноты и разменные монеты) ..... 1534,8 млрд р.

— средства на расчетных, текущих, депозитных
и иных счетах до востребования (в рублях) .... 1313,5 млрд р.
ИТОГО: ..... 2848,3 млрд р.

Денежный агрегат «Квазиденьги» включает:
— средства на срочных счетах (в рублях) .... 1535,0 млрд р.
— средства на счетах в иностранной валюте ... 1925,3 млрд р.
ИТОГО: ..... 3460,3 млрд р.

Денежный агрегат «Широкие деньги» включает:
— наличные деньги в обращении (банкноты
и разменные монеты) ..... 1534,8 млрд р.
— средства на расчетных, текущих, депозитных
и иных счетах до востребования (в рублях) .... 1313,5 млрд р.
— средства на срочных счетах (в рублях) .... 1535,0 млрд р.
— средства на счетах в иностранной валюте ... 1925,3 млрд р.
ИТОГО: ..... 6308,6 млрд р.

Ответ: а) денежная масса в национальном определении составляет 4383,3 млрд р.; b) «Деньги» = 2848,3 млрд р., «Квазиденьги» = 3460,3 млрд р., «Широкие деньги» = 6308,6 млрд р.

4. Воспользуемся уравнением количественной теории денег:

$$MV = PY,$$

где M — денежная масса;
V — скорость обращения денег;
P — уровень цен в экономике (индекс цен);
Y — выпуск (в реальном выражении).

Следовательно, при росте цен ($P\uparrow$), неизменном уровне реального ВВП (Y = const) и объеме денежной массы (M = const) в соответствии с данным уравнением в экономике увеличилась скорость обращения денег ($V\uparrow$).

Это уравнение можно использовать в темповой записи при небольших (до 10%) темпах прироста входящих в него величин:

$$\frac{\Delta M}{M}\cdot 100\% + \frac{\Delta V}{V}\cdot 100\% = \frac{\Delta P}{P}\cdot 100\% + \frac{\Delta Y}{Y}\cdot 100\%,$$

откуда следует, что при стабильных величинах денежной массы и реального ВВП источником 9%-й инфляции явилось увеличение скорости денежного обращения примерно на 9%.

Ответ: увеличение скорости денежного обращения.

5. $MV = PY$, где M — денежная масса, V — скорость обращения денег, P — уровень цен в экономике (индекс цен), Y — выпуск (в реальном выражении). Произведение PY характеризует величину совокупного номинального дохода.

В году 12 месяцев, поэтому если в гипотетической экономике деньги меняют своих владельцев в среднем через два месяца, то $V = \frac{12\ \text{мес/год}}{2} = 6$ (оборотов в год). Совокупный номинальный доход PY = 2310 млрд евро.

$$MV = PY \Rightarrow M = \frac{PY}{V} = \frac{2310}{6} = 385 \text{ млрд евро.}$$

Ответ: M = 385 млрд евро.

6. а) $MV = PY$, где M — денежная масса, V — скорость обращения денег, P — уровень цен в экономике (индекс цен), Y — выпуск (в реальном выражении). Произведение PY характеризует величину номинального ВВП.

$$\text{ВВП}^{2003}_{\text{номин}} = (PY)^{2003} = 13\,201 \text{ млрд р.}, M^{2003} = 3212{,}7 \text{ млрд р.} \Rightarrow$$

$$V^{2003} = \frac{(PY)^{2003}}{M^{2003}} = \frac{13\,201}{3212{,}7} = 4{,}109 \text{ об/год;}$$

$$\text{ВВП}^{2004}_{\text{номин}} = (PY)^{2004} = 16\,779 \text{ млрд р.}, M^{2004} = 4363{,}3 \text{ млрд р.} \Rightarrow$$

$$V^{2004} = \frac{(PY)^{2004}}{M^{2004}} = \frac{16\,779}{4363{,}3} = 4{,}109 \text{ об/год;}$$

$$\frac{V^{2004} - V^{2003}}{V^{2003}}\cdot 100\% = -6{,}4\% \Rightarrow V\downarrow \text{ на } 6{,}4\%.$$

b) Рассчитаем, каким теоретически, при прочих равных условиях, мог быть темп прироста реального ВВП, если бы скорость денежного обращения в 2004 г. оставалась на уровне 2003 г. Если скорость обращения денег не меняется, то

$$Y^{2003} = \frac{M^{2003}\cdot V}{P^{2003}},\ Y^{2004} = \frac{M^{2004}\cdot V}{P^{2004}} \Rightarrow \frac{Y^{2004}}{Y^{2003}} =$$

$$= \frac{M^{2004}\cdot V}{P^{2004}} \div \frac{M^{2003}\cdot V}{P^{2003}} \Rightarrow \frac{Y^{2004}}{Y^{2003}} = \frac{M^{2004}}{M^{2003}} \div \frac{P^{2004}}{P^{2003}},$$

где Y^{2004} — гипотетический объем реального ВВП в 2004 г. при постоянной скорости обращения денег.

Рассчитаем $\frac{M^{2004}}{M^{2003}}$ и $\frac{P^{2004}}{P^{2003}}$: $\frac{M^{2004}}{M^{2003}} = \frac{4363,3}{3212,7} = 1,3581$;

$$P^{2003} = \frac{\text{ВВП}^{2003}_{\text{номин}}}{\text{ВВП}^{2003}_{\text{реальн}}},\ P^{2004} = \frac{\text{ВВП}^{2004}_{\text{номин}}}{\text{ВВП}^{2004}_{\text{реальн}}} = \frac{\text{ВВП}^{2004}_{\text{номин}}}{1,071 \cdot \text{ВВП}^{2003}_{\text{реальн}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{P^{2004}}{P^{2003}} = \frac{\text{ВВП}^{2004}_{\text{номин}}}{1,071 \cdot \text{ВВП}^{2003}_{\text{номин}}} = \frac{16\,779}{1,071 \cdot 13\,201} = 1,18678.$$

Таким образом, если бы скорость обращения денег оставалась постоянной, то, при прочих равных условиях,

$$\frac{Y^{2004}}{Y^{2003}} = \frac{M^{2004}}{M^{2003}} \div \frac{P^{2004}}{P^{2003}} = \frac{1,3581}{1,18678} = 1,1444,$$

т. е. реальный ВВП вырос бы на 14,4%.

c) $\pi_{2004} = \frac{P^{2004} - P^{2003}}{P^{2003}} \cdot 100\% = \left(\frac{P^{2004}}{P^{2003}} - 1\right) \cdot 100\% = 18,678\%$.

d) Рассчитаем, до какого уровня изменился бы темп инфляции, при прочих равных условиях, если бы скорость денежного обращения в 2004 г. осталась на уровне 2003 г. При постоянной скорости обращения денег номинальный ВВП возрастает в то же количество раз, что и денежная масса (т. е. в 1,3581 раза). Реальный ВВП вырос только в 1,071 раза, следовательно, весь остальной прирост номинального ВВП произошел бы за счет инфляции. Формально:

$$P^{2003} = \frac{M^{2003} \cdot V}{Y^{2003}};\ P^{2004} = \frac{M^{2004} \cdot V}{Y^{2004}} = \frac{M^{2004} \cdot V}{1,071 \cdot Y^{2003}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{P^{2004}}{P^{2003}} = \frac{M^{2004} \cdot V}{1,071 \cdot Y^{2003}} \div \frac{M^{2003} \cdot V}{Y^{2003}} = \frac{M^{2004}}{M^{2003}} \div 1,071 = \frac{1,3581}{1,071} = 1,2681,$$

т. е. уровень цен вырос бы на 26,8%.

Ответ: a) снизилась на 6,4%; b) 14,4%; c) 18,67%; d) 26,8%.

7. a) $R_{\text{факт}} = R_{\text{об}} + R_{\text{изб}} = D \cdot rr_{\text{об}} + R_{\text{изб}} \Rightarrow 7 = 50 \cdot 0,1 + R_{\text{изб}} \Rightarrow$

$$\Rightarrow R_{\text{изб}} = 2 \text{ млн р.},\ rr_{\text{изб}} = \frac{R_{\text{изб}}}{D} \cdot 100\% = \frac{2}{50} \cdot 100\% = 4\%.$$

b) В настоящее время коммерческий банк может дополнительно выдать кредиты на сумму, равную избыточным резервам, т. е. 2 млн р. Если кредитные возможности банка будут использованы полностью, то в результате кредитной мультипликации предложение денег увеличится на:

$$\Delta M = \Delta K \cdot \text{mult } B = 2 \cdot \frac{1}{rr_{\text{об}}} = 2 \cdot 10 = 20 \text{ млн р.}$$

Ответ: a) $R_{\text{изб}} = 2$ млн р., $rr_{\text{изб}} = 4\%$; b) $\Delta M = 20$ млн р.

8. a) Максимальный объем кредитов, который имеет право выдать коммерческий банк, определяется как:

$$K_{\max} = D - R_{\text{об}} = D - rr_{\text{об}} \cdot D,$$

откуда $180 = 200 - rr_{\text{об}} \cdot 200 \Rightarrow rr_{\text{об}} = 0,1$ или (10%).

Находим величину обязательных резервов:

$$R_{\text{об}} = rr_{\text{j}} \cdot D = 0,1 \cdot 200 = 20 \text{ млн р.}$$

Величина фактических резервов банка составляет:

$$R_{\text{факт}} = D - K = 200 - 170 = 30 \text{ млн р.},$$

тогда

$$R_{\text{изб}} = R_{\text{факт}} - R_{\text{об}} = 30 - 20 = 10 \text{ млн р.},$$

$$rr_{\text{изб}} = \frac{R_{\text{изб}}}{D} \cdot 100\% = \frac{10}{200} \cdot 100\% = 5\%.$$

b) Если избыточные резервы будут полностью использованы для выдачи кредитов, то дополнительное предложение денег, которое создает при этом коммерческий банк, составит 10 млн р. Соответственно вся банковская система может создать дополнительное предложение денег на сумму:

$$\Delta M^S = \Delta K \cdot \frac{1}{rr_{\text{об}}} = 10 \cdot \frac{1}{0,1} = 100 \text{ млн р.}$$

c) Банковский мультипликатор рассчитывается как

$$\text{mult } B = \frac{1}{rr_{\text{об}}} = \frac{1}{0,1} = 10.$$

Ответ: a) $R_{\text{об}} = 20$ млн р., $R_{\text{изб}} = 10$ млн р., $rr_{\text{об}} = 10\%$, $rr_{\text{изб}} = 5\%$; b) 10 млн р. и 100 млн р.; c) mult $B = 10$.

9. Первоначальное значение банковского мультипликатора равно 5. Поскольку $(\text{mult } B)_1 = \frac{1}{(rr_{\text{об}})_1} \Rightarrow 5 = \frac{1}{(rr_{\text{об}})_1} \Rightarrow (rr_{\text{об}})_1 = 0,2$ (20%).

После снижения нормы обязательного резервирования значение банковского мультипликатора также изменилось: $(\text{mult } B)_2 = \frac{1}{(rr_{\text{об}})_2}$.

По условию вследствие снижения нормы обязательного резервирования кредитные возможности коммерческих банков возрастают в совокупности на 2,5 млрд р., таким образом, речь идет о дополнительных кредитных возможностях всей банковской системы в целом, т. е. для банковской системы $\Delta K = 2,5$. Полное использование дополнительных кредитных возможностей приводит к созданию банковской системой новых денег на сумму 25 млрд р., т. е.

$$\Delta M^S = 25 \text{ млрд р.}$$

Поскольку $\Delta M^S = (\text{mult } B)_2 \cdot \Delta K = \dfrac{1}{(rr_{об})_2} \cdot \Delta K,$

то

$$(rr_{об})_2 = \frac{\Delta K}{\Delta M^S} = \frac{2{,}5}{25} = 0{,}1\ (10\%).$$

На начальный момент новой кредитной мультипликации дополнительные кредитные возможности у банковской системы в 2,5 млрд р. представляют собой избыток резервов ($R_{изб}$) по отношению к новому значению обязательных резервов. Таким образом, на начальный момент кредитной мультипликации

$$rr_{факт} = (rr_{об})_1 = (rr_{об})_2 + rr_{изб},$$

откуда $rr_{изб} = 0{,}2 - 0{,}1 = 0{,}1.$

По определению, $rr_{изб} = \dfrac{R_{изб}}{D_1}$, где D_1 — ***общая*** сумма депозитов, созданных банковской системой до снижения нормы обязательных резервов. Поскольку $M_1 = D_1$, то

$$M_1 = D_1 = \frac{R_{изб}}{rr_{изб}} = \frac{2{,}5 \text{ млрд р.}}{0{,}1} = 25 \text{ млрд р.}$$

После снижения нормы обязательных резервов, благодаря созданию банковской системой новых денег, денежная масса возрастает и $M_2 = M_1 + \Delta M = 25 + 25 = 50$ млрд р.

Ответ: $(rr_{об})_1 = 20\%$, $(rr_{об})_2 = 10\%$, $M_1 = 25$ млрд р., $M_2 = 50$ млрд р.

10. Банковский мультипликатор действует в обе стороны: предложение денег возрастает (увеличивается общая сумма депозитов в банковской системе), когда деньги попадают в банковскую систему, и сокращается (уменьшается общая сумма депозитов), когда деньги снимают со счетов и они покидают банковскую систему.

В данной задаче деньги сначала снимаются с банковского счета, что приводит к уменьшению денежного предложения:

$$\Delta M_1^S = \text{mult } B \cdot (-10\,000 \text{ р.}) = \frac{1}{0{,}2} \cdot (-10\,000 \text{ р.}) = -50\,000 \text{ р.}$$

Но затем 10 000 р. снова попадают в банковскую систему (неважно, что депозит делается другим банковским клиентом и в другой коммерческий банк) и предложение денег, при прочих равных условиях. Увеличивается на

$$\Delta M_2^S = \text{mult } B \cdot (+10\,000 \text{ р.}) = \frac{1}{0{,}2} \cdot (+10\,000 \text{ р.}) = 50\,000 \text{ р.},$$

поэтому итоговое изменение предложения денег равно $\Delta M_1^S + \Delta M_2^S = 0$.

Ответ: 0.

11. $R_{факт} = R_{об} + R_{изб} = rr_{об} \cdot D + rr_{изб} \cdot D \Rightarrow 36\,000 = r_{об} \cdot D + 0{,}1D.$

По условию в настоящее время кредитные возможности банка равны его избыточным резервам: $R_{изб} = 0{,}1D$. Если банк выдаст кредит на 14 000 р., то его кредитные возможности снизятся до уровня, равного объему обязательных резервов, следовательно, будет выполняться $R_{изб} - 14\,000 = R_{об} \Rightarrow 0{,}1D - 14\,000 = rr_{об} \cdot D$.

Значения D и $rr_{об}$ находим как решение системы:

$$\begin{cases} 36\,000 = rr_{об} \cdot D + 0{,}1D, \\ 0{,}1D - 14\,000 = rr_{об} \cdot D \end{cases} \Rightarrow D = 250\,000 \text{ р.},\ rr_{об} = 0{,}044.$$

Поскольку кредитные возможности банка равны его избыточным резервам и составляют 10% от суммы депозитов, то

$$K = 0{,}1 \cdot D = 0{,}1 \cdot 250\,000 \text{ р.} = 25\,000 \text{ р.}$$

Если банк полностью использует свои кредитные возможности, т. е. предоставит кредиты на сумму 25 000 р., то

$$\Delta M = \Delta K \cdot \text{mult } B = \Delta K \cdot \frac{1}{rr_{об}} = \frac{25\,000}{0{,}044} = 568181{,}8 \text{ р.}$$

Ответ: 568181,8 р.

12. $\dfrac{R_{об}}{K} = \dfrac{R_{об}}{D - R_{об}} = \dfrac{D \cdot rr_{об}}{D - D \cdot rr_{об}} = \dfrac{rr_{об}}{1 - rr_{об}} = \dfrac{0{,}25}{1 - 25} = \dfrac{1}{3}.$

Ответ: $\dfrac{1}{3}$.

Глава 15

ДЕНЕЖНЫЙ РЫНОК. КРЕДИТНО-ДЕНЕЖНАЯ ПОЛИТИКА

1. Кредитная мультипликация (или депозитная мультипликация) — процесс создания коммерческими банками новых денег как процесс создания депозитов — может функционировать в противоположных направлениях. Если при норме обязательных резервов в 10% индивид помещает 10 000 р. на банковский счет, то кредитные возможности банка увеличиваются на $\Delta K = 9000$ р. Максимальное дополнительное количество денег, которое может создать банковская система:

$$\Delta M = \Delta K \cdot \text{mult } B = \Delta K \cdot \frac{1}{rr_{\text{об}}} = 9000 \cdot \frac{1}{0{,}1} = 90\,000 \text{ р.}$$

Когда при той же норме обязательных резервов клиент снимает со своего текущего счета 10 000 р., то кредитные возможности банка уменьшаются: $\Delta K = -9000$ р. Поскольку банк удовлетворил требование клиента и возвратил ему его деньги, то теперь вынужден пополнить свою наличность, за счет которой и выплачивалась клиенту необходимая сумма. Пополнить свою наличность банк может за счет продажи, например, пакета ценных бумаг. Эта операция для покупателя данного пакета будет сопровождаться уменьшением его депозита в другом банке, который в данном случае также окажется в ситуации сокращения кредитных возможностей и, следовательно, перед необходимостью пополнить свою наличность и т. д. В конечном счете по банковской системе прокатывается волна депозитного сжатия. В целом величина изменения денежной массы составит:

$$\Delta M = \Delta K \cdot \text{mult } B = \Delta K \cdot \frac{1}{rr_{\text{об}}} = (-9000) \cdot \frac{1}{0{,}1} = -90\,000 \text{ р.},$$

т. е. денежная масса сократится на 90 000 р., что и отражает ситуацию в настоящей задаче.

Данное изменение денежной массы может быть компенсировано за счет денежной эмиссии. Объем эмиссии должен быть таким, чтобы эмитированные деньги, будучи помещенными в виде нового депозита в банковскую систему (в соответствии с условием задачи остальное население не хранит деньги в виде наличности), обеспечили общую сумму депозитов в 90 000 р. При полном использовании банками своих кредитных возможностей величина этого депозита определяется из условия

$$90\,000 \text{ р.} = D \cdot \text{mult } B = D \cdot \frac{1}{rr_{\text{об}}} = D \cdot \frac{1}{0{,}1} \Rightarrow D = 9000 \text{ р.},$$

т. е. ЦБ должен эмитировать 9000 р., чтобы компенсировать сокращение денежной массы, вызванное поведением потребителя.

Ответ: 9000 р.

2. По данным задачи, снижение ставки рефинансирования на 1% вызывает изменение денежной массы на 4%. При снижении ставки рефинансирования объем денежной массы увеличивается. При снижении ставки рефинансирования на 3% объем денежной массы увеличится на 12% (= 3 · 4%). Следовательно, изменением нормы обязательных резервов необходимо добиться увеличения предложения денежной массы на 12%.

$$M_1 = D \cdot (\text{mult } B)_1 = D \cdot \frac{1}{(rr_{\text{об}})_1},$$

$$M_2 = D \cdot (\text{mult } B)_2 = D \cdot \frac{1}{(rr_{\text{об}})_2},$$

$$M_2 = 1{,}12 M_1 \Rightarrow D \cdot \frac{1}{(rr_{\text{об}})_2} = 1{,}12 D \cdot \frac{1}{(rr_{\text{об}})_1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{(rr_{\text{об}})_2} = 1{,}12 \cdot \frac{1}{(rr_{\text{об}})_1} \Rightarrow (rr_{\text{об}})_2 = \frac{1}{1{,}12}(rr_{\text{об}})_1 = 0{,}893\,(rr_{\text{об}})_1.$$

Ответ: в 0,893 раза.

3. а) Сама по себе операция помещения наличных денег на банковский счет не влияет на предложение денег: в банке вклад на 10 000 р. появляется вследствие сокращения на эту же сумму наличности на руках у населения. В результате этой операции у банка увеличиваются пассивы, которые по условию он использует следующим образом:

11-594

— 1000 р. на пополнение обязательных резервов;
— 4000 р. на кредитование;
— 5000 р. на покупку у Центрального банка государственных краткосрочных облигаций.

Процесс кредитной мультипликации (депозитной мультипликации) запускается выдачей кредита в 4000 р. Деньги, используемые на увеличение обязательных резервов и покупку ГКО, в этом процессе не участвуют. Максимальный прирост денежной массы (денежного предложения) как результат мультипликации составит:

$$\Delta M = \Delta K \cdot \frac{1}{rr_{об}},$$

где $$rr_{об} = \frac{R_{об}}{D} = \frac{1000}{10\,000} = 0{,}1 \text{ (или } 10\%).$$

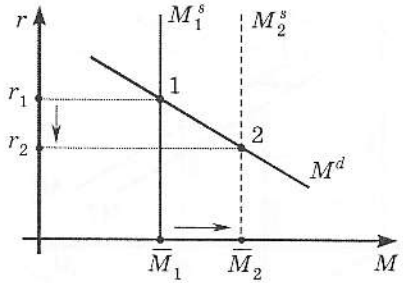
Тогда $$\Delta M = \Delta K \cdot \frac{1}{rr_{об}} = 4000 \cdot \frac{1}{0{,}1} = 40\,000 \text{ р.}$$

Однако если данный коммерческий банк (банк № 1) купит пакет ГКО у другого коммерческого банка (банка № 2), то прирост денежной массы будет другим. У банка № 2 после продажи ГКО увеличатся пассивы, при этом пополнять обязательные резервы нет никакой необходимости, так как прирост пассивов происходит за счет продажи собственных активов банка. Соответственно на 5000 р. возрастут кредитные возможности банка № 2. Если этот банк полностью использует свои дополнительные кредитные возможности, то объем дополнительно выданных им кредитов составит: $\Delta K_2 = 5000$ р. Таким образом, будут одновременно мультиплицироваться деньги, выданные в кредит банком № 1, и деньги, выданные в кредит банком № 2. Если через $\Delta K_1 = 4000$ р. обозначить кредит, выданный банком № 1, максимальный прирост денежной массы (денежного предложения) можно определить как

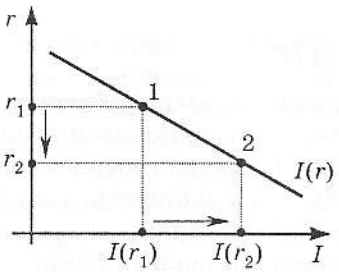
$$\Delta M = \Delta K_1 \cdot \frac{1}{rr_{об}} + \Delta K_2 \cdot \frac{1}{rr_{об}} = 4000 \cdot \frac{1}{0{,}1} + 5000 \cdot \frac{1}{0{,}1} = 90\,000 \text{ р.}$$

Ответ: увеличится на 40 000 р.; увеличится на 90 000 р.

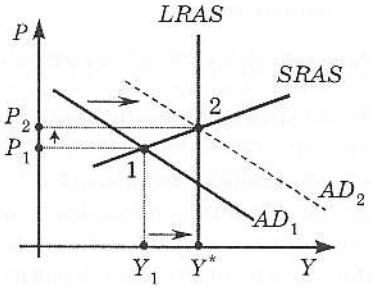
4. Когда Центральный банк покупает государственные ценные бумаги на открытом рынке, то в банковскую систему поступают дополнительные деньги, кредитные возможности банков возрастают, и начинается процесс мультипликативного расширения денежной массы. Предложение денег увеличивается, и, как следствие, рыночная ставка процента снижается:



b) В связи со снижением ставки процента происходит корректировка совокупного спроса. Инвестиционные расходы увеличиваются (так как денежные средства для финансирования инвестиционных проектов становятся более доступными), и, следовательно, увеличивается совокупный спрос:



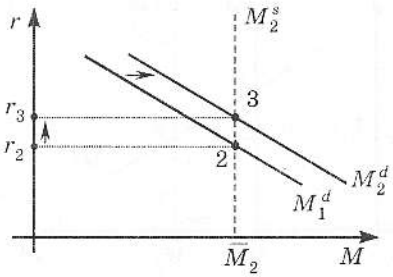
При снижении ставки процента объем инвестиционных расходов растет



Совокупный спрос расширяется как следствие увеличения инвестиционных расходов

В результате расширения совокупного спроса выпуск и уровень цен в краткосрочном периоде увеличиваются, соответственно растет занятость и снижается безработица.

c) Разумеется, непосредственно увеличение денежного предложения на спрос на деньги повлиять не может. Однако увеличение совокупного выпуска и уровня цен, вызванное расширением совокупного спроса, приведет к росту спроса на деньги, поскольку экономическим субъектам потребуется больше денег для совершения сделок. Поэтому через какое-то время произойдет увеличение спроса на деньги, и, как результат, на денежном рынке снова увеличится ставка процента.

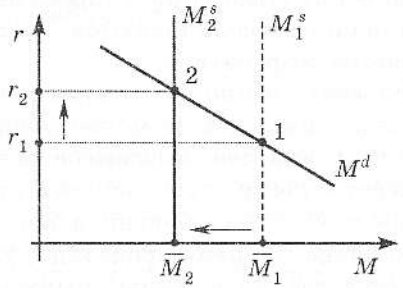


Таким образом, взаимодействие макроэкономических рынков отражается следующей цепочкой:

Покупка Центральным банком на открытом рынке государственных ценных бумаг $\Rightarrow M^s\uparrow \Rightarrow r\downarrow \Rightarrow I\uparrow \Rightarrow AD\uparrow \Rightarrow Y\uparrow \Rightarrow M^d\uparrow \Rightarrow r\uparrow.$

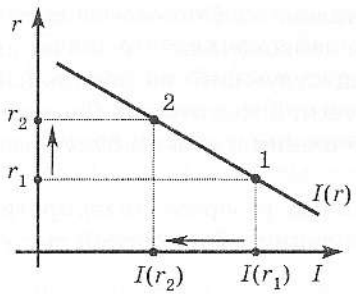
Ответ: a) $M^s\uparrow$, $r\downarrow$; b) $I\uparrow$, $AD\uparrow$, $Y\uparrow$; c) $M^d\uparrow$, $r\uparrow$.

5. a) При повышении нормы обязательных резервов банки сталкиваются с уменьшением объема средств, которые можно использовать в активных операциях. Для пополнения своих резервов банки будут вынуждены продавать ценные бумаги (например, государственные краткосрочные облигации) и даже требовать досрочного возвращения некоторых кредитов. Покупатели ценных бумаг и заемщики — одни для покупки ценных бумаг, другие для досрочного погашения кредитов — начнут изымать средства со своих банковских счетов. В результате депозитного сжатия, охватившего банковскую систему, предложение денег падает, и рыночная ставка процента растет:

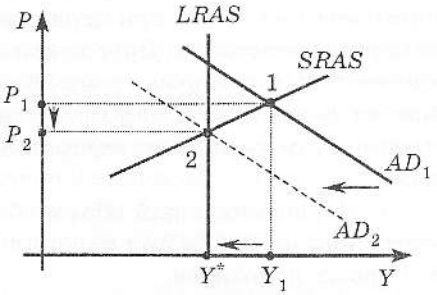


b) В связи с повышением ставки процента происходит корректировка совокупного спроса. Инвестиционные расходы падают (так

как денежные средства для финансирования инвестиционных проектов становятся более дорогими), что приводит к сокращению совокупного спроса:



При увеличении ставки процента объем инвестиционных расходов падает

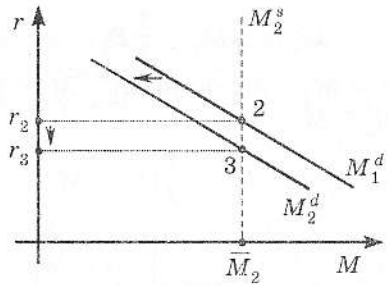


Совокупный спрос сокращается как следствие падения инвестиционных расходов

Сокращение совокупного спроса сопровождается в краткосрочном периоде снижением выпуска, занятости и уровня цен.

Сокращение денежного предложения непосредственно на спрос на деньги не влияет.

c) При сокращении совокупного спроса экономике требуется меньшее количество денег, поэтому спрос на деньги снижается, что приводит к снижению рыночной ставки процента:



Обобщение взаимодействия макроэкономических рынков можно отразить следующей цепочкой:

Центральный банк повышает норму обязательного резервирования $\Rightarrow M^s\downarrow \Rightarrow r\uparrow \Rightarrow I\downarrow \Rightarrow AD\downarrow \Rightarrow Y\downarrow \Rightarrow M^d\downarrow \Rightarrow r\downarrow.$

Ответ: a) $M^s\downarrow$, $r\uparrow$; b) $I\downarrow$, $AD\downarrow$, $Y\downarrow$; c) $M^d\downarrow$, $r\downarrow$.

6. В данной задаче можно по-разному интерпретировать понятие ***первоначального*** объема обязательных резервов. В одной интерпретации под первоначальным объемом обязательных резервов понимается их объем при первичном появлении в банковской системе первых депозитов. Другое понимание первоначального значения обязательных резервов — их объем, существующий на начальный момент реализации мер кредитно-денежной политики. Соответственно этим разным интерпретациям решения и ответы будут разными.

a) Первоначальный объем обязательных резервов интерпретируется как их объем при первичном появлении в банковской системе первых депозитов.

Пусть D_1 — сумма первичных депозитов, тогда $M_1 = D_1 \cdot \frac{1}{rr_1} \Rightarrow$ $\Rightarrow R_{\text{обязат}} = D_1 \cdot rr_1$. После увеличения нормы обязательного резервирования в 2 раза ($rr_2 = 2rr_1$) денежная масса сокращается в 2 раза. Но поскольку одновременно Центральный банк покупает ГКО на сумму $R_{\text{обязат}} = D_1 \cdot rr_1$, происходит мультипликативное увеличение денежной массы за счет операций на открытом рынке на:

$$(D_1 \cdot rr_1) \cdot \frac{1}{rr_2} = (D_1 \cdot rr_1) \cdot \frac{1}{2rr_1} = \frac{1}{2} D_1.$$

Следовательно, конечное значение денежной массы составит:

$$M_2 = \frac{1}{2} M_1 + \frac{1}{2} D_1.$$

Если $M_2 - M_1 > 0 \Rightarrow M_2 > M_1$, если $M_2 - M_1 < 0 \Rightarrow M_2 < M_1$. Оценим знак разности $M_2 - M_1$:

$$M_2 - M_1 = \frac{1}{2} M_1 + \frac{1}{2} D_1 - M_1 = \frac{1}{2}(D_1 - M_1) = \frac{1}{2} D \left(1 - \frac{1}{rr_1}\right).$$

Так как $0 < rr_1 < 1$, то $\frac{1}{rr_1} > 1 \Rightarrow \left(1 - \frac{1}{rr_1}\right) < 0 \Rightarrow M_2 - M_1 < 0 \Rightarrow M_2 < M_1$.

Поскольку действия ЦБ привели к сокращению денежной массы, то проводимая политика является сдерживающей.

b) Первоначальный объем обязательных резервов интерпретируется как их объем в начальный момент реализации мер кредитно-денежной политики. Если население не держит наличности, то на начальный момент проведения мероприятий Центрального банка величина денежной массы равна общей сумме депозитов, до этого

созданных банковской системой, т. е. $M_1 = D_1$, где D_1 — общая сумма депозитов в банковской системе, а общий объем обязательных резервов составляет $(R_{\text{об}})_1 = rr_1 \cdot D_1$, где rr_1 — первоначальное значение нормы обязательных резервов.

Если Центральный банк увеличивает норму резервных требований, суммарный объем депозитов в банковской системе уменьшается. Оценим, как изменится суммарный объем депозитов при повышении нормы обязательных резервов в два раза, когда $rr_2 = 2rr_1$.

Из $(R_{\text{об}})_1 = rr_1 \cdot D_1$ выразим первоначальное значение банковского мультипликатора: $\frac{1}{rr_1} = \frac{D_1}{(R_{\text{об}})_1}$, откуда следует, что банковский мультипликатор показывает отношение общей суммы депозитов к обязательным резервам, т. е. как $\frac{1}{rr_1}$ к 1. После увеличения нормы резервных требований в 2 раза отношение общей суммы банковских депозитов к обязательным резервам будет составлять $\frac{1}{2rr_1}$ к 1. Другими словами, на одну денежную единицу обязательных резервов теперь приходится вдвое меньше денежных единиц в форме депозитов. Таким образом, общая сумма депозитов в банковской системе уменьшится в два раза и составит: $\frac{D_1}{2} = \frac{M_1}{2}$.

Однако одновременно Центральный Банк покупает у коммерческих банков ГКО на сумму обязательных резервов, т. е. на сумму $(rr_1 \cdot D_1)$, которая в результате мультипликации обеспечит дополнительное предложение денег, равное половине первоначальной денежной массы:

$$\frac{1}{rr_2}(rr_1 \cdot D_1) = \frac{1}{2rr_1} \cdot rr_1 \cdot D_1 = \frac{1}{2} D_1 = \frac{1}{2} M_1.$$

Таким образом, повышение нормы обязательных резервов в два раза приводит к уменьшению денежной массы на $\frac{1}{2} M_1$, а покупка Центральным банком ГКО у коммерческих банков увеличивает денежную массу на $\frac{1}{2} M_1$. Следовательно, в результате мероприятий, проводимых ЦБ, объем денежной массы остается на первоначаль-

ном уровне, поэтому политика ЦБ не относится ни к сдерживающей, ни к стимулирующей.

Ответ: a) проводится сдерживающая политика; b) политика ЦБ не является ни сдерживающей, ни стимулирующей.

7. Пусть M — величина денежной массы до реализации выбранного варианта монетарной политики, D — общая сумма депозитов, созданных банковской системой к моменту принятия решения по выбору варианта монетарной политики, rr — первоначальное значение нормы обязательных резервов. Если население не держит наличности, то на начальный момент проведения мероприятий Центрального банка величина денежной массы равна общей сумме депозитов, до этого созданных банковской системой, т. е. $M = D$.

Рассчитаем прирост денежной массы по первому варианту. При уменьшении нормы обязательных резервов на 4 процентных пункта кредитные возможности банковской системы возрастут на:

$$\Delta K_1 = (R_{об})_1 - (R_{об})_2 = rr \cdot D - (rr - 0{,}04)D = 0{,}04D.$$

Кредитная мультипликация при первом варианте политики приведет к приросту денежной массы на:

$$\Delta M_1 = \frac{1}{rr - 0{,}04} \cdot \Delta K_1 = \frac{1}{rr - 0{,}04} \cdot (0{,}04D).$$

При втором варианте монетарной политики:

$$\Delta K_2 = 5 \Rightarrow \Delta M_2 = \frac{1}{rr} \cdot \Delta K_2 = \frac{5}{rr}.$$

Так как первый и второй варианты равнозначны, то

$$\Delta M_1 = \Delta M_2 \Rightarrow \frac{0{,}04D}{rr - 0{,}04} = \frac{5}{rr}. \qquad (1)$$

При промежуточном варианте монетарной политики кредитные возможности банковской системы возрастают за счет:

— снижения нормы обязательных резервов на 2 процентных пункта — на

$$(R_{об})_1 - (rr - 0{,}02)D = rr \cdot D - (rr - 0{,}02)D = 0{,}02D;$$

— покупки Центральным банком государственных облигаций на сумму 2,5 млн р.

В целом это обеспечивает прирост кредитных возможностей на $\Delta K_3 = 0{,}02D + 2{,}5$. По итогам реализации промежуточного варианта монетарной политики денежная масса выросла на 25 млн р. Поскольку этот прирост является результатом кредитной мультипликации, то:

$$\Delta M_3 = \frac{1}{rr - 0{,}02} \cdot \Delta K_3 = \frac{1}{rr - 0{,}02} \cdot (0{,}02D + 2{,}5) = 25. \qquad (2)$$

Значения D и rr находим как решение системы уравнений (1) и (2):

$$\begin{cases} \dfrac{0{,}04D}{rr - 0{,}04} = \dfrac{5}{rr}, & (1) \\ \dfrac{0{,}02D + 2{,}5}{rr - 0{,}02} = 25. & (2) \end{cases}$$

Из (2) выражаем D: $D = 1250 \cdot rr - 150$ и подставляем в уравнение (2):

$$\frac{0{,}04(1250 \cdot rr - 150)}{rr - 0{,}04} = \frac{5}{rr} \Rightarrow 50rr^2 - 6rr = 5rr - 0{,}2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 50rr^2 - 11rr + 0{,}2 = 0 \Rightarrow$$

$$(rr)_1 = 0{,}02 \text{ (или } 2\%\text{)}; \ (rr)_2 = 0{,}2 \text{ (или } 20\%\text{)}.$$

Корень $(rr)_1 = 0{,}02$ (или 2%) отбрасываем — он не подходит по условиям задачи, в соответствии с которыми при первом варианте политики норма резервных требований снижается на 4 процентных пункта (в этом случае новая норма обязательных резервов стала бы отрицательной!). Таким образом, первоначальное значение нормы обязательных резервов $rr = 20\%$.

Общая сумма депозитов в банковской системе накануне проведения монетарной политики составляет:

$$D = 1250rr - 150 = 1250 \cdot 0{,}2 - 150 = 100 \text{ млн р.},$$

соответственно $M = 100$ млн р.

Чтобы оценить, отличаются ли результаты реализации «промежуточного варианта» от первоначально предлагавшихся, рассчитаем ΔM_1 и ΔM_2:

$$\Delta M_1 = \frac{1}{rr - 0{,}04} \cdot (0{,}04D) = \frac{0{,}04 \cdot 100}{0{,}2 - 0{,}04} = 25 \text{ млн р.};$$

$$\Delta M_2 = \frac{1}{rr} \cdot 5 = \frac{5}{0{,}2} = 25 \text{ млн р.} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ варианты 1, 2 и «промежуточный» равнозначны, так как приводят к одним и тем же результатам.

Ответ: a) первоначальный объем денежной массы — 100; b) первоначальное значение нормы обязательных резервов — 20%; c) результаты реализации «промежуточного варианта» от первоначально предлагавшихся не отличаются, денежная масса во всех случаях изменяется на 25.

11a-594

8. Если при каждом увеличении денежной массы на 200 млрд долл. рыночная ставка процента снижается на 1 процентный пункт, то для ее снижения на 3 процентных пункта необходимо увеличить предложение денег на 600 млрд долл. (= 200 · 3):

$$\Delta M = \frac{1}{rr} \cdot \Delta K,$$

где ΔK — изменение кредитных возможностей банковской системы, равное сумме, на которую Центральный банк выкупает государственные краткосрочные облигации, rr — норма обязательных резервов. Отсюда $\Delta K = \Delta M \cdot rr = 600 \cdot 0{,}1 = 60$ млрд долл. Таким образом, Центральному банку необходимо выкупить государственные краткосрочные облигации на 60 млрд долл.

Ответ: на 60 млрд долл.

9. a) Определим первоначальное значение рыночной ставки процента из условия равновесия на денежном рынке: $M_1^D = M_1^S$. Откуда

$$800 = 1300 - 40r \Rightarrow r_1 = 12{,}5.$$

b) После того как ЦБ купил государственные ценные бумаги на сумму 36 млрд долл., новое предложение денег составило:

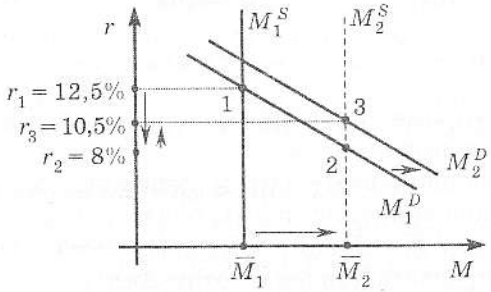
$$M_2^S = M_1^S + \Delta M = M_1^S + \frac{1}{rr_{об}} \cdot \Delta K = 800 + \frac{1}{0{,}2} \cdot 36 = 980 \text{ млрд долл.}$$

Новое значение равновесной процентной ставки находим из условия: $M_1^D = M_2^S$. Откуда $980 = 1300 - 40r \Rightarrow r_2 = 8$.

c) Вследствие увеличения совокупного выпуска спрос на деньги возрастает (для совершения сделок экономическим агентам теперь требуется больше денег). После изменения спроса на деньги значение равновесной ставки процента r_3 находим из условия: $M_2^D = M_2^S$. Откуда

$$980 = 1400 - 40r \Rightarrow r_3 = 10{,}5.$$

Ниже представлена графическая версия ситуации в данной задаче:



Ответ: $r_1 = 12{,}5\%$; $r_2 = 8\%$; $r_3 = 10{,}5\%$.

10. a) Найдем значение рыночной ставки процента из условия равновесия на денежном рынке: $M_1^D = M_1^S$. Откуда

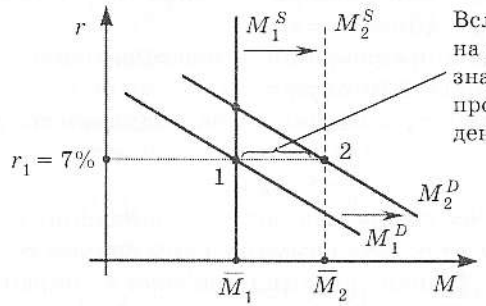
$$1000 = 1700 - 100r \Rightarrow r = 7\%.$$

b) Спрос на деньги возрастает, кривая спроса на деньги сдвигается вправо в положение M_2^D. Уравнение новой кривой спроса на деньги имеет вид:

$$M_2^D = 1700 - 100r + 100 = 1800 - 100r.$$

На приводимом ниже графике, отражающем ситуацию на денежном рынке, видно, что при исходном значении рыночной ставки процента возникает дефицит денежной массы как результат увеличения спроса на деньги, так как при неизменной величине предложения денег величина спроса на деньги при первоначальной ставке процента составила:

$$M_2^D = 1800 - 100r = 1800 - 100 \cdot 7 = 1100 \text{ млрд долл.}$$



Вследствие увеличения спроса на деньги при первоначальном значении рыночной ставки процента образуется дефицит денежной массы

Дефицит денежной массы равен:

$$M_2^D - M_1^S = 1100 - 1000 = 100 \text{ млрд долл.}$$

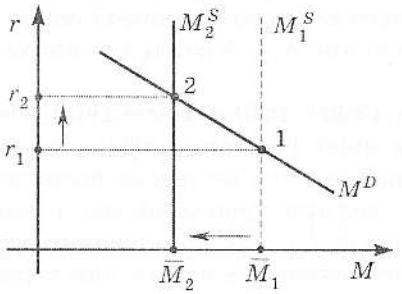
c) Рассчитаем сумму, на которую ЦБ должен выкупить у коммерческих банков государственные ценные бумаги, чтобы обеспечить необходимый прирост денежной массы. Данная операция ЦБ приведет к увеличению кредитных возможностей коммерческих банков на ΔK, полное использование которых обеспечит мультипликативный прирост денежной массы на ΔM. Используя модель банковского мультипликатора, находим ΔK:

$$\Delta M = \frac{1}{rr} \cdot \Delta K \Rightarrow 100 = \frac{1}{0{,}2} \cdot \Delta K \Rightarrow \Delta K = 20 \text{ млрд долл.}$$

Таким образом, ЦБ должен выкупить у коммерческих банков государственные ценные бумаги на 20 млрд долл.

Ответ: a) $r = 7\%$; b) $\Delta M = 100$; c) на 20.

11. На представленном ниже графике отражена ситуация на денежном рынке в рассматриваемой экономике:



a) Рассчитаем первоначальное значение рыночной ставки процента из условия равновесия на денежном рынке: $M_1^D = M_1^S$. Откуда

$$200 = 400 - 40r \Rightarrow r_1 = 5\%.$$

b) Уравнение новой кривой предложения денег имеет вид:

$$M_2^S = 200 - 50 = 150 \text{ млрд долл.}$$

Новое значение равновесной процентной ставки находим из условия: $M_1^D = M_2^S$. Откуда

$$150 = 400 - 40r \Rightarrow r_2 = 6{,}25\%.$$

c) Чтобы обеспечить необходимое сокращение денежной массы, Центральный банк должен продать коммерческим банкам государственные ценные бумаги. Данная операция приведет к сокращению кредитных возможностей банковской системы на ΔK и вызовет волну депозитного сжатия денежной массы. Рассчитываем ΔK из условия:

$$\Delta M = \frac{1}{rr} \cdot \Delta K \Rightarrow (-50) = \frac{1}{0{,}1} \cdot \Delta K \Rightarrow \Delta K = -5 \text{ млрд долл.}$$

Следовательно, ЦБ должен продать коммерческим банкам государственные ценные бумаги на 5 млрд долл.

Ответ: a) $r_1 = 5\ \%$; b) $r_2 = 6{,}25\ \%$; c) ЦБ должен продать коммерческим банкам государственные ценные бумаги на 5 млрд долл.

Глава 16

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ БЮДЖЕТ, ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДОЛГ, БЮДЖЕТНО-НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА

1. a) Подоходный налог уплачивается со всей суммы годового дохода. Таким образом, для домашних хозяйств группы (2) сумма выплат по подоходному налогу составит:

$$(T_{\text{подоход}})_2 = 12 + 0{,}2(240 - 120) = 36 \text{ тыс. р.}$$

Чтобы определить тип подоходного налога, рассчитаем значение средней налоговой ставки как доли общей суммы подоходного налога в совокупном доходе —

для домашних хозяйств (1):

$$(t_{\text{ср}})_1 = \frac{(T_{\text{подоход}})_1}{Y} \cdot 100\% = \frac{12 \text{ тыс. р.}}{120 \text{ тыс. р.}} \cdot 100\% = 10\%;$$

для домашних хозяйств (2):

$$(t_{\text{ср}})_2 = \frac{(T_{\text{подоход}})_2}{Y} \cdot 100\% = \frac{36 \text{ тыс. р.}}{240 \text{ тыс. р.}} \cdot 100\% = 15\%.$$

Так как при увеличении дохода средняя налоговая ставка возрастает с 10% до 15%, данная шкала подоходного налога является прогрессивной.

b) Так как акциз составляет 10% от стоимости купленных товаров и услуг, рассчитаем потребительские расходы домашних хозяйств каждой группы.

Для домашних хозяйств (1): из совокупного дохода в 120 тыс. р. выплачивается аккордный налог в размере 5 тыс. р. и 12 тыс. р. подоходного налога. Оставшиеся средства в размере 120 – 5 – 12 = 103 тыс. р. (располагаемый личный доход $(Y_d)_1$) распределяются следующим образом: 10% — сбережения, оставшиеся 90% расходуются на потребление. Следовательно, расходы на потребление в первой группе составляют:

$$C_1 = (Y_d)_1 - S_1 = (Y_d)_1 - 0{,}1\,(Y_d)_1 = 0{,}9\,(Y_d)_1 =$$
$$= 0{,}9\,[Y_1 - (T_{\text{аккорд}})_1 - (T_{\text{подоход}})_1] = 0{,}9 \cdot (120 - 5 - 12) = 92{,}7 \text{ тыс. р.}$$

Таким образом, сумма акциза, выплаченного домашними хозяйствами первой группы, составит: $(T_{акциз})_1 = 0{,}1 \cdot 92{,}7 = 9{,}27$ тыс. р.

Для домашних хозяйств (2): из совокупного дохода в 240 тыс. р. выплачивается аккордный налог в размере 10 тыс. р. и 36 тыс. р. подоходного налога. Оставшиеся средства в размере 240 – 10 – 36 = 194 тыс. р. (располагаемый личный доход $(Y_d)_2$) распределяются следующим образом: 20% — сбережения, оставшиеся 80% расходуются на потребление. Следовательно, расходы на потребление во второй группе составляют:

$$C_2 = (Y_d)_2 - S_2 = (Y_d)_2 - \frac{1}{5}(Y_d)_2 = 0{,}9\,(Y_d)_2 =$$

$$= \frac{4}{5}\,[Y_2 - (T_{аккорд})_2 - (T_{подоход})_2] = \frac{4}{5}\,(240 - 10 - 36) = 155{,}2 \text{ тыс. р.}$$

Таким образом, сумма акциза, выплаченного домашними хозяйствами второй группы, составит: $(T_{акциз})_2 = 0{,}1 \cdot 155{,}2 = 15{,}52$ тыс. р.

Чтобы определить, к какому типу относится акциз, также рассчитаем среднюю ставку. Доля акциза в совокупном доходе домашнего хозяйства из группы (1) равна $\frac{9{,}27}{120} \cdot 100\% = 7{,}73\%$. Для домашнего хозяйства из группы (2) соответственно $\frac{15{,}52}{240} \cdot 100\% = 6{,}47\%$. Так как при увеличении дохода средняя ставка акциза падает с 7,73% до 6,47%, то акциз в данном случае относится к регрессивным налогам.

c) Общая сумма налоговых поступлений в государственный бюджет от домашнего хозяйства из группы (1) составляет 5 + 12 + + 9,27 = 26,27 тыс. р., от домашнего хозяйства из группы (2): 10 + 36 + 15,52 = 61,52 тыс. р.

Ответ: a) 36 тыс. р., подоходный налог является прогрессивным; b) сумма акциза: 9,27 тыс. р. и 15,52 тыс. р., акциз является регрессивным налогом; c) 26,27 тыс. р. и 61,52 тыс. р.

2. По способу взимания различают прямые и косвенные налоги. Прямые налоги являются прямым вычетом из доходов, полученных домашними хозяйствами и фирмами. Налоги на доходы и имущество являются налогами прямого действия. Особенность прямого налога состоит в том, что ***оплачивает*** налог (оплачивается налог налогоплательщиком) и ***выплачивает*** налог (выплачивается налог налогоносителем) одно и то же лицо. Косвенные налоги включаются в цену продаваемой продукции и поэтому носят неявный характер. Это — налоги на товары, услуги и виды деятельности. Особенность косвенного налога заключается в том, что ***оплачивают*** налог и ***выплачивают*** налог разные экономические субъекты. В конечном счете косвенные налоги через цены перекладываются на население, которое и является реальным плательщиком косвенных налогов.

В перечне налогов, которые приводятся в данном упражнении, к косвенным налогам относятся a), b), d) и f), остальные — к прямым.

3. Сумма количественного налога составила:

$$1275 - 300 = 975 \text{ млрд долл.}$$

Так как ставка количественного налога составляет 15% от ВВП, то ВВП соответственно равен:

$$\text{ВВП} = \frac{975}{0{,}15} = 6500 \text{ млрд долл.}$$

Ответ: ВВП = 6500 млрд долл.

4. Величина долгового бремени рассчитывается как

$$\frac{\text{долг}}{\text{ВВП}} = \frac{1000}{2000} = 0{,}5 \Rightarrow 50\%.$$

Сальдо государственного бюджета определяется как разность между доходами и расходами государства и в макроэкономических моделях рассчитывается следующим образом:

$$Tx - (G + Tr + N),$$

где Tx — налоговые поступления в бюджет, G — государственные закупки товаров и услуг, Tr — государственные трансферты, N — выплаты по обслуживанию госдолга (включает процентные выплаты государственного бюджета по задолженности и постепенное погашение основной суммы долга; в данном случае сводится только к процентным выплатам).

Для расчета налоговых поступлений в бюджет используем налоговую функцию, уравнение которой имеет вид:

$$Tx = T_a + t \cdot Y,$$

где T_a — величина автономных налогов, t — предельная налоговая ставка, Y — совокупный доход (например, ВВП). В соответствии с условиями задачи

$$Tx = 160 + 0{,}1 \cdot 2000 = 360 \text{ млрд долл.}$$

Таким образом,

$$Tx - (G + Tr + N) = 360 - (350 + 50 + 80) = -120,$$

что говорит о дефицитном состоянии государственного бюджета.

Ответ: величина долгового бремени составляет $\frac{\text{долг}}{\text{ВВП}} = 0{,}5\,(50\%)$, дефицит государственного бюджета равен 120.

5. Сумма внешнего займа составила 2 млрд долл. (= 5 – 3). Государственный долг возрастает на всю сумму полученного займа, т. е. на 2 млрд долл.

Сумма ежегодных процентных выплат по госдолгу составляет 5% от его суммы, или 0,05 · 2 = 0,1 млрд долл., а ежегодный прирост ВВП в размере 600 млн долл. (или 0,6 млрд долл.). Разница в размере 0,6 – 0,1 = 0,5 млрд долл. составляет чистый прирост ВВП и является источником средств для погашения основной суммы долга.

Следовательно, примерно через $\frac{2 \text{ млрд долл.}}{0{,}5 \frac{\text{млрд долл.}}{\text{год}}} = 4$ года страна сможет полностью погасить этот долг.

Другой подход к решению данной задачи связан с предположением, что сумма ежегодных процентных выплат по госдолгу в 5% годовых начисляется не на полную сумму долга, а на его ежегодный ***остаток***.

Ежегодный прирост ВВП страны составляет 0,6 млрд долл. Этот прирост используется на выплаты процентов, начисляемых на остаток долга и погашение самого долга.

В конце первого года:

сумма процентных выплат по госдолгу составит 0,05 · 2 = = 0,1 млрд долл., после выплаты которых оставшуюся часть ВВП в размере 0,6 – 0,1 = 0,5 млрд долл. страна использует на погашение госдолга. Таким образом, на начало второго года остаток госдолга составит 2 – 0,5 = 1,5 млрд долл.

В конце второго года:

получив такой же прирост ВВП в размере 0,6 млрд долл. и выплатив проценты на оставшуюся сумму долга в размере 0,05 · 1,5 = 0,075 млрд долл., чистый прирост ВВП в размере 0,6 – 0,075 = 0,5925 млрд долл. страна использует на погашение госдолга. Таким образом, на начало третьего года остаток госдолга составит 1,5 – 0,5925 = 0,9075 млрд долл.

В конце третьего года:

сумма процентных выплат по госдолгу составит 0,05 · 0,9075 = = 0,045375 млрд долл., чистый прирост ВВП в размере 0,6 – 0,045375 = = 0,554625 млрд долл. используется на погашение госдолга. Остаток госдолга на начало четвертого года составит 0,9075 – 0,554625 = = 0,352875 млрд долл.

В конце четвертого года:

сумма процентных выплат по госдолгу составит 0,05 · 0,352875 = = 0,01764375 млрд долл., чистый прирост ВВП в размере 0,6 – 0,01764375 = 0,58235625 млрд долл. Так как данная сумма превышает остаток госдолга, то к концу четвертого года страна сможет полностью расплатиться по данному долгу.

Таким образом, получаем тот же ответ.

Ответ: через 4 года.

6. Сальдо государственного бюджета определяется как разность между доходами и расходами государства и рассчитывается следующим образом:

$$Tx - (G + Tr + N),$$

где Tx — налоговые поступления в бюджет, G — государственные закупки товаров и услуг, Tr — государственные трансферты, N — выплаты по обслуживанию госдолга. Таким образом, получаем:

1190 – (1150 + 250 + N) = –480 млрд евро ⇒ N = 270 млрд евро.

Ответ: бюджетные выплаты по обслуживанию государственного долга равны 270 млрд евро.

7. Из уравнения функции потребительских расходов следует, что их объем зависит от располагаемого личного дохода ($Y - T$), который определяется величиной совокупного дохода и величиной автономных налогов. Изменение автономных налогов оказывает двоякое воздействие на располагаемый личный доход:

— с одной стороны, изменение автономных налогов на ΔT непосредственно влияет на располагаемый личный доход;

— с другой — изменение автономных налогов на ΔT вызывает мультипликативное изменение совокупного дохода на ΔY, что также приводит к изменению располагаемого личного дохода.

Пусть при первоначальном значении совокупного выпуска Y_1 и первоначальном значении автономных налогов T_1 величина потребительских расходов составляет: $C_1 = C_a + MPC\,(Y_1 - T_1)$. После снижения автономных налогов располагаемый личный доход домашних хозяйств возрастает, и потребительские расходы увеличиваются и составляют:

$$C_2 = C_a + MPC\,(Y_2 - T_2),$$

где $$Y_2 = Y_1 + \Delta Y,\ T_2 = T_1 + \Delta T.$$

Тогда

$$C_2 - C_1 = [C_a + MPC\,(Y_2 - T_2)] - [C_a - MPC\,(Y_1 - T_1)] =$$
$$= MPC\,[(Y_1 + \Delta Y) - (T_1 + \Delta T)] - MPC\,(Y_1 - T_1) = MPC\,(\Delta Y - \Delta T),$$

где $\Delta T = -50$ (так как налоги снижаются),

а $$\Delta Y = m_T \cdot \Delta T = \frac{-MPC}{1-MPC} \cdot \Delta T = \frac{-0{,}8}{1-0{,}8} \cdot (-50) = 200.$$

Следовательно,

$$C_2 - C_1 = MPC\,(\Delta Y - \Delta T) = 0{,}8 \cdot [200 - (-50)] = 200.$$

Другой способ предполагает воспользоваться определением предельной склонности к потреблению:

$$MPC = \frac{\Delta C}{\Delta Y_d} \Rightarrow \Delta C = MPC \cdot \Delta Y_d,$$

где $$\Delta Y_d = \Delta Y - \Delta T,\ \Delta T = -50,$$

$$\Delta Y = m_T \cdot \Delta T = \frac{-MPC}{1-MPC} \cdot \Delta T = \frac{-0{,}8}{1-0{,}8} \cdot (-50) = 200 \text{ и т. д.}$$

Таким образом, потребление увеличится на 200.

Ответ: $C_2 - C_1 = 200$.

8. Изменение совокупного выпуска за счет увеличения государственных закупок можно рассчитать следующим образом:

$$MPC = 0{,}75 \Rightarrow MPS = 1 - MPC = 0{,}25 \Rightarrow m_G = \frac{1}{MPC} = \frac{1}{0{,}25} = 4,$$

$$\Delta Y_G = \Delta G \cdot m_G = (+15) \cdot 4 = 60 \text{ млрд р.}$$

Для того чтобы совокупный выпуск и соответственно совокупный спрос остались неизменными, правительству необходимо увеличить налоги настолько, что изменение совокупного выпуска должно составить $\Delta Y_T = -60$ млрд р. При изменении налогов изменение совокупного выпуска рассчитывается как:

$$m_T = \frac{-MPC}{MPS} = \frac{-0{,}75}{0{,}25} = -3,$$

$$\Delta Y_T = \Delta T \cdot m_T,$$

при этом $$\Delta Y_T = -60 \text{ млрд р.},$$

тогда $$-60 = \Delta T \cdot (-3) \Rightarrow \Delta T = 20.$$

Таким образом, чтобы избежать избыточного совокупного спроса (избыточных совокупных расходов) и поддержать стабильный уровень цен, необходимо увеличить налоги на 20 млрд р.

Ответ: на 20 млрд р.

9. а) Для преодоления рецессионного разрыва правительству необходимо обеспечить увеличение ВВП на 325 млрд р., следовательно, потенциальный ВВП составляет 2400 + 325 = 2725 млрд р.

b) По определению мультипликатор государственных закупок $m_G = \frac{\Delta Y}{\Delta G}$, где ΔG — изменение госзакупок (в данном случае составляет 65 млрд р.), ΔY — изменение совокупного выпуска (в данном случае равная 325 млрд р.) как реакция на изменение госзакупок.

Следовательно, $m_G = \frac{\Delta Y}{\Delta G} = \frac{325}{65} = 5.$

c) $$m_G = \frac{1}{MPS} \Rightarrow 5 = \frac{1}{MPS} \Rightarrow MPS = 0{,}2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow MPC = 1 - MPS = 1 - 0{,}2 = 0{,}8.$$

Ответ: a) $Y^* = 2725$; b) $m_G = 5$; c) $MPC = 0{,}8$.

10. В данном случае итоговое изменение ВВП складывалось из изменения ВВП за счет увеличения государственных закупок и изменения ВВП за счет увеличения трансфертов:

$$\Delta Y = \Delta Y_G + \Delta Y_{Tr} = \Delta G \cdot m_G + \Delta Tr \cdot m_{Tr} = \Delta G \cdot \frac{1}{MPS} + \Delta Tr \cdot \frac{MPC}{MPS},$$

$$MPS = 0{,}25 \Rightarrow MPC = 1 - 0{,}25 = 0{,}75,$$

$$\Delta Y = 100 \cdot \frac{1}{0{,}25} + 40 \cdot \frac{0{,}75}{0{,}25} = 400 + 120 = 520 \text{ млрд р.}$$

Таким образом, результатом проведенных мер фискальной политики стало увеличение ВВП на 520 млрд р. Первоначальный уровень ВВП составлял:

$$Y_1 = Y^* - \Delta Y = 4200 - 520 = 3680 \text{ млрд р.}$$

Ответ: $Y = 3680$.

11. а) Для расчета фактического ВВП используем закон Оукена.

$$\frac{Y - Y^*}{Y^*} \cdot 100\% = -\beta \cdot (u - u^*),$$

где Y — фактический ВВП, Y^* — потенциальный ВВП, u — фактический уровень безработицы, u^* — естественный уровень безработицы, β — коэффициент чувствительности ВВП к динамике циклической безработицы (коэффициент Оукена). Тогда

$$\frac{Y - 4800}{4800} \cdot 100\% = -2 \cdot (4\% - 6{,}5\%) \Rightarrow Y = 5040 \text{ млрд р.}$$

Поскольку в экономике фактический ВВП выше потенциального, следовательно, имеет место инфляционный разрыв.

b) Для устранения инфляционного разрыва государству следует проводить сдерживающую фискальную политику прежде всего за счет сокращения государственных закупок снизить ВВП до потенциального уровня. Изменение ВВП составит при этом:

$$\Delta Y = Y^* - Y = 4800 - 5040 = -240 \text{ млрд р.}$$

Из определения мультипликатора государственных закупок $m_G = \frac{\Delta Y}{\Delta G}$ следует, что $\Delta G = \frac{\Delta Y}{m_G}$. Мультипликатор госзакупок рассчитывается как $m_G = \frac{1}{1-MPC} = \frac{1}{1-0{,}8} = 5$.

Тогда $$\Delta G = \frac{\Delta Y}{m_G} = \frac{-240}{5} = -48 \text{ млрд р.},$$

т. е. правительству необходимо сократить государственные закупки на 48 млрд р.

c) Устранение инфляционного разрыва при использовании налогов возможно за счет их увеличения. Из определения мультипликатора автономных налогов $m_T = \frac{\Delta Y}{\Delta T}$ следует, что $\Delta T = \frac{\Delta Y}{m_T}$. Мультипликатор автономных налогов как

$$m_T = \frac{-MPC}{1-MPC} = \frac{-0{,}8}{1-0{,}8} = -4.$$

Тогда $$\Delta T = \frac{\Delta Y}{m_T} = \frac{-240}{-4} = 60 \text{ млрд р.},$$

т. е. правительству необходимо увеличить автономные налоги на 60 млрд р.

d) При комбинации мер:

$$\Delta Y = \Delta Y_G + \Delta Y_{Tr} = \Delta G \cdot m_G + \Delta Tr \cdot m_{Tr} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow -240 = -20 \cdot 5 + \Delta T \cdot (-4) \Rightarrow \Delta T = 35.$$

Ответ: a) инфляционный разрыв; b) $\Delta G = -48$; c) $\Delta T = 60$; d) $\Delta T = 35$.

12. Пусть $\Delta G = \Delta Tr = X$, тогда

$$\Delta Y_G = \Delta G \cdot m_G = \Delta G \cdot \frac{1}{1-MPC} \Rightarrow 800 = X \cdot \frac{1}{1-MPC} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow X = 800 \cdot (1 - MPC),$$
$$\Delta Y_{Tr} = \Delta Tr \cdot m_{Tr} = \Delta Tr \cdot \frac{MPC}{1-MPC} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 500 = X \cdot \frac{MPC}{1-MPC} \Rightarrow X = \frac{500 \cdot (1-MPC)}{MPC},$$

откуда $$800 \cdot (1 - MPC) = \frac{500 \cdot (1-MPC)}{MPC} \Rightarrow MPC = 0{,}625;$$

$$X = 800 \cdot (1 - MPC) = 800 \cdot (1 - 0{,}625) = 300 \text{ млрд р.}$$

Изменение равновесного ВВП при данных изменениях государственных закупок и трансфертов составит:

$$\Delta Y = \Delta Y_G + \Delta Y_{Tr} = \Delta G \cdot m_G + \Delta Tr \cdot m_{Tr} =$$
$$= \Delta G \cdot \frac{1}{1-MPC} + \Delta Tr \cdot \frac{mpc}{1-MPC} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \Delta Y = 300 \cdot \frac{1}{1-0{,}625} + 300 \cdot \frac{0{,}625}{1-0{,}625} = 800 + 500 = 1300 \text{ млрд р.}$$

Чтобы компенсировать прирост ВВП налогами, необходимое их увеличение привело к сокращению ВВП на 1300 млрд р. (т. е. $\Delta Y = -1300$ млрд р.). Из определения мультипликатора автономных налогов

$$m_T = \frac{\Delta Y}{\Delta T} \Rightarrow \Delta T = \frac{\Delta Y}{m_T} = \Delta Y \div \frac{-MPC}{1-MPC} = (-1300) \div \frac{-0{,}625}{1-0{,}625} = 780.$$

Таким образом, необходимо повысить налоги на 780.

Ответ: $\Delta T = 780$.

13. По условию

$$m_I = 1{,}5 \cdot m_{Tr} \Rightarrow \frac{1}{1-MPC} = 1{,}5 \cdot \frac{1}{1-MPC} \Rightarrow MPC = \frac{2}{3}.$$

Тогда $$m_T = \frac{-MPC}{1-MPC} = \frac{-\frac{2}{3}}{1-\frac{2}{3}} = -2,$$

$$\Delta Y_T = \Delta T \cdot m_T = (-250) \cdot (-2) = 500 \text{ млрд долл.},$$

т. е. выпуск увеличится на 500 млрд долл.

Ответ: $\Delta Y = 500$ млрд долл.

Глава 17

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭКОНОМИКА

1. Платежный баланс представляет собой статистическую систему, отражающую все операции резидентов страны с остальным миром в течение определенного периода. В него входят два основных раздела: счет текущих операций и счет движения капитала.

Счет текущих операций включает в себя:

— *экспорт и импорт товаров*;

— *экспорт и импорт услуг* (эта статья, однако, исключает кредитные услуги);

— *чистые факторные доходы* (оплата труда и доходы от инвестиций);

— *чистые текущие трансферты* (гуманитарная помощь, подарки, пенсии, гранты, денежные переводы).

Счет движения капитала включает в себя:

— *прямые инвестиции* (покупка 10% и более обыкновенных акций предприятия);

— *портфельные инвестиции* (сделки с ценными бумагами: акциями, краткосрочными и долгосрочными облигациями и т. п.);

— *сделки с недвижимостью и* другими *реальными активами*;

— *займы* иностранцам и у иностранцев;

— *текущие счета* иностранцев в данной стране и т. п.;

— *изменение официальных резервов*.

Основное правило составления платежного баланса состоит в следующем: любая сделка, влекущая за собой платежи резидентов данной страны, учитывается со знаком «–»; если сделки влекут за собой платежи со стороны нерезидентов, то они в платежном балансе учитываются со знаком «+». Таким образом:

Счет текущих операций		Счет движения капитала	
+	–	+	–
a, c, h, i, m	b, c, d, j	d, e	f, g, k, l

2. a) Сальдо счета текущих операций рассчитывается следующим образом:

сальдо экспорта и импорта товаров + сальдо экспорта и импорта услуг (исключая кредитные) + чистые факторные доходы + чистые текущие трансферты, следовательно:

$$X_n = (103{,}06 - 90{,}51) + (14{,}13 - 19{,}1) + \\ + (4{,}37 - 12{,}78) + (0 - 0{,}59) = \\ = -1{,}42 \text{ млрд долл.}$$

b) Сальдо капитального счета определяется как разность между притоком и оттоком капитала, т. е.

$$CF = 110{,}62 - 109{,}2 = +1{,}42 \text{ млрд долл.}$$

c) $X_n + CF = -1{,}42 + 1{,}42 = 0$.

Ответ: a) $X_n = -1{,}42$; b) $CF = +1{,}42$; c) $X_n + CF = 0$.

3. a) Для нахождения точки равновесия определим, при каком курсе на валютном рынке объем спроса на юани будет равен объему их предложения. Это равенство выполняется при курсе 1 юань = 0,4 долл. При этом курсе и объем спроса на юани и объем их предложения соответственно составляет 600 млн. юаней.

b) Определив в пункте a) равновесный курс юаня (1 юань = = 0,4 долл.), рассчитаем курс доллара исходя из соотношения

$$\text{курс юаня} = \frac{1}{\text{курс доллара}}:$$

$$1 \text{ долл.} = \frac{1}{0{,}4 \text{ долл./юань}} = 2{,}5 \text{ юаней.}$$

c) В условиях равновесия будет куплено 600 млн юаней и соответственно 240 млн долл. Для расчета количества купленных долларов необходимо разделить количество юаней на курс доллара, т. е.

$$\frac{600 \text{ млн юаней}}{2{,}5 \frac{\text{юаня}}{\text{долл.}}} = 240 \text{ млн долл.}$$

d) Новые значения объемов спроса (после увеличения спроса на юани на 150 млн юаней при каждом возможном значении цены китайской валюты) представлены в таблице.

Цена юаня (в долларах)	Величина спроса на юани (млн юаней)	Величина предложения юаней (млн юаней)
0,2	950	500
0,25	900	525
0,3	850	550
0,35	800	575
0,4	750	600
0,45	700	625
0,5	650	650
0,55	600	675
0,6	550	700
0,65	500	725
0,7	450	750
0,75	400	775
0,8	350	800

Если валютный рынок не испытывает влияния извне, т. е. функционирует в режиме плавающих валютных курсов, новое равновесие на валютном рынке установится при курсе 1 юань = 0,5 долл. или 1 долл. = 2,0 юаня. При данном курсе будет куплено 650 млн юаней и 325 млн долл. ($= \frac{650 \text{ млн юаней}}{2\frac{\text{юаня}}{\text{долл.}}}$).

e) В условиях фиксированного валютного курса (т. е. политики поддержания курса на первоначальном уровне 1 юань = 0,4 долл.) ЦБ Китая должен провести юаневую интервенцию, чтобы удержать курс юаня на первоначальном уровне: продать на валютном рынке 150 млн юаней (именно такова величина дефицита юаней в новых условиях при курсе 0,4 долл. за 1 юань).

f) При продаже на рынке 150 млн юаней для поддержания первоначального курса ЦБ Китая соответственно купит доллары в объеме $\frac{150 \text{ млн юаней}}{2{,}5\frac{\text{юаня}}{\text{долл.}}} = 60$ млн долл. Таким образом, интервенция ЦБ приведет к увеличению валютных резервов Китая на 60 млн долл.

Ответ: a) 1 юань = 0,4 долл.; b) 1 долл. = 2,5 юаня; c) в условиях равновесия будет куплено 600 млн юаней и 240 млн долл.; d) в режиме плавающего валютного курса новое равновесие на валютном рынке: 1 юань = 0,5 долл.; 1 долл. = 2,0 юаня, будет куплено 650 млн юаней и 325 млн долл.; e) в условиях фиксированного валютного курса ЦБ Китая необходимо использовать юаневую интервенцию: продать на валютном рынке 150 млн юаней, чтобы удержать курс юаня на первоначальном уровне; f) интервенция ЦБ приведет к увеличению валютных резервов Китая на 60 млн долл.

4. Если номинальный валютный курс определяется паритетом покупательной способности, то национальные валюты обладают одинаковой покупательной способностью как на внутренних рынках, так и за пределами страны. Поэтому на основании цен на одинаковые товары можно рассчитать валютные курсы национальных денежных единиц к доллару. Таким образом:

	Цена товара в США	Цена товара в других странах	Валютный курс
Автомобиль фирмы «Тойота»	10 000 долл.	в Японии – 1 200 000 иен	10 000 долл. = 1 200 000 иен ⇒ 1 долл. = 120 иен
Сэндвич «Биг Мак»	3 долл.	в России – 57 р.	3 долл. = 57 р. ⇒ ⇒ 1 долл. = 19 р.
Телевизор «Sony»	250 долл.	в Индии – 300 рупий	250 долл. = 300 рупий ⇒ ⇒ 1 долл. = 1,2 рупии
Часы швейцарской фирмы «Tissot»	4375 долл.	в Западной Европе – 3500 евро	4375 долл. = 3500 евро ⇒ ⇒ 1 долл. = 0,8 евро

Ответ: 1 долл. = 120 иен; 1 долл. = 19 р.; 1 долл. = 1,2 рупии; 1 долл. = 0,8 евро.

5. Поскольку допускается равенство реальных ставок процента в США и в зоне евро, то различие в значениях номинальных ставок указывает на то, что ожидаемый уровень инфляции в США выше, чем ожидаемый уровень инфляции в зоне евро примерно на 4%. Это вытекает из уравнения Фишера, отражающего зависимость номинальной ставки процента от ожидаемого уровня инфляции $i = r + \pi^e$. В данном случае правомерно использовать именно эту, приближенную, формулу. Выдавая кредиты, банки стремятся обеспечить себе положительный реальный процент, поэтому невысокие значения номинальных ставок (5% в зоне евро, например) косвенным образом свидетельствуют о невысоких темпах ожидаемой инфляции.

Таким образом, следует ожидать, что через некоторое время цены на товары в США увеличатся более, чем в зоне евро (так как уровень инфляции ожидается выше). Если поддерживается паритет покупательной способности валют, то для покупки товаров в США будет требоваться меньшее количество евро, поэтому следует ожидать соответствующего снижения курса доллара по отношению к евро.

Данные рассуждения можно проиллюстрировать следующим простым примером. Допустим, в начале года t одинаковый DVD-проигрыватель стоит 100 долл. в США и 100 евро в Западной Европе. В соответствии с паритетом покупательной способности курс доллара к евро на начало года t составляет: 1 долл. = 1 евро.

Пусть в зоне евро уровень инфляции ожидается на уровне 2%. Поскольку номинальная ставка в зоне евро составляет 5% годовых, то из уравнения Фишера следует, что европейские банки рассчитывают реально получить 3% годовых.

При равенстве реальных ставок уровень ожидаемой инфляции в США на начало года t составляет 6%. Но если $\pi^e_{США} = 6\%$, $\pi^e_{в\ зоне\ евро} = 2\%$, то на конец периода t следует ожидать, что цена DVD-проигрывателя в США составит 106 долл., в зоне евро 102 евро соответственно. Тогда курс доллара к евро на конец периода составит:

$$1\ \text{долл.} = \frac{102\ \text{евро}}{106\ \text{долл.}} = 0{,}962\ \text{евро, т. е. ниже, чем на начало года } t.$$

Ответ: курс доллара по отношению к евро упадет.

6. a) Кривая предложения показывает готовность производителей предлагать товар при каждом возможном значении цены. На графике представлено предложение на автомобили в России, соответственно по оси Q откладывается количество предлагаемых автомобилей, а по оси P — цена в рублях. При снижении курса доллара цена автомобиля в рублях снижается (цена в долларах не меняется, но так как один доллар теперь стоит дешевле, то и итоговая сумма, выражающая цену в рублях, будет меньше). Таким образом, при одном и том же объеме продаж рублевая цена после снижения курса оказывается ниже, следовательно, кривая X отражает первоначальную кривую предложения, а кривая Y — новую.

b) Как следует из рассуждений, приведенных в пункте a), цена на автомобили в рублях снизилась.

c) Расходы потребителей в России на покупку автомобилей можно рассчитать как общую выручку продавцов (то, что для продавцов выручка, для потребителей — расходы), перемножив цену на количество проданных автомобилей: $TR = P \cdot Q$.

Снижение цены (это мы выяснили в пунктах a) и b)) в соответствии с законом спроса увеличит объем проданных автомобилей. Однако итоговое значение выручки будет зависеть от того, станет ли прирост выручки от расширения объема продаж перекрывать падение выручки от снижения цены. Для ответа на этот вопрос необходимо вспомнить взаимосвязь эластичности спроса по цене и общей выручки. При эластичном спросе снижение цены приводит к увеличению общей выручки, следовательно, общая выручка продавцов от продажи автомобилей в данном случае возрастет. Соответственно вырастут и расходы потребителей.

d) При неэластичном спросе снижение цены приводит к снижению общей выручки, следовательно, общая выручка от продажи автомобилей и соответственно расходы потребителей в данном случае снизятся.

Ответ: a) X — до, Y — после; b) цена снизится; c) расходы потребителей вырастут; d) расходы потребителей снизятся.

7. При реализации такой политики Центральный банк через инструменты кредитно-денежной политики (снижение ставки рефинансирования, снижение нормы обязательных резервов, покупки государственных ценных бумаг) увеличивает предложение денег в стране, что, при прочих равных условиях, сопровождается снижением внутренней процентной ставки. При ее падении ниже мирового уровня начинается отток капитала из страны, что оказывает понижающее давление на валютный курс, вызывая обесценение национальной денежной единицы. В этих условиях конкурентоспособность отечественных товаров возрастает. Чистый экспорт увеличивается, а также возрастают объем выпуска и уровень занятости. Однако рост чистого экспорта при обесценении национальной валюты обеспечивается не только за счет увеличения экспорта, но и вследствие переключения внутреннего спроса с товаров зарубежного производства на отечественные товары. Поэтому увеличение чистого экспорта одной страны означает, что одновременно ухудшается торговый баланс в других странах: чистый экспорт в этих странах падает. Следовательно, за пределами данной страны объем выпуска и уровень занятости сокращаются. Поэтому улучшение торгового баланса, вызванное обесценением национальной валюты, получило название политики «грабь ближнего своего», так как проведение такой политики позволяет экспортировать безрабо-

тицу (и тем самым повышать занятость внутри страны) за счет других стран.

Возможности использования обесценения национальной валюты в качестве инструмента экономической политики, стимулирующего рост чистого экспорта и увеличение занятости, зависят от асинхронности или синхронизации фаз экономического цикла в разных экономиках. Это обусловлено тем, что снижение валютного курса приводит к перераспределению мирового спроса между экономиками. При данном уровне мирового спроса возрастает спрос на товары страны, получившей конкурентные преимущества вследствие обесценения ее валюты, тогда как спрос на товары других стран падает. Следовательно, обесценение национальной валюты в качестве инструмента, стимулирующего экономическую политику, может использоваться, когда страны оказываются в разных фазах экономического цикла. Пусть, например, одна страна находится на пике своей деловой активности и соответственно характеризуется сверхзанятостью на рынке труда, а экономика другой находится в состоянии экономического спада. Тогда, если страны связаны отношениями международной торговли, снижение валютного курса национальной денежной единицы страны, испытывающей экономический спад, будет стимулировать экономику вследствие увеличения внешнего спроса на ее товары. Напротив, на экономику другой страны это произведет сдерживающий эффект. В конечном же счете каждая страна будет двигаться в направлении полной занятости.

Допустим, фазы цикла в разных странах синхронизируются, как было, например, в 30-е годы XX века, когда экономический кризис в экономике США распространился на другие страны и стал мировым. В этом случае стимулирующее воздействие изменения валютных курсов на экспорт одной страны будет нейтрализоваться падением совокупного дохода в другой стране, также испытывающей экономический спад.

Однако если бы каждая страна стала использовать обесценение своей валюты для увеличения своего экспорта, то при неизменном объеме мирового спроса возникла бы ситуация конкуренции в его перераспределении между национальными экономиками. Можно допустить другую гипотетическую ситуацию, когда масштаб обесценения национальных валют всеми участниками мирового рынка примерно одинаков. В этом случае относительные цены не изменяются, поэтому никакого перераспределения мирового спроса не произойдет и ни одна из стран не получит конкурентных преимуществ.

8. Пусть Q_d — величина спроса на доллары, Q_s — величина предложения долларов, E — курс доллара по отношению к рублю (цена доллара в рублях). Если спрос и предложение задаются линейными зависимостями, то запишем функции спроса и предложения на валютном рынке в общем виде как

$$Q_d = a - bE,$$
$$Q_s = c + dE.$$

Известны координаты двух точек кривой спроса, так как по условию при курсе $E = 10$ р./долл. $Q_d = 60$ млн долл., при курсе $E = 30$ р./долл. рынок находится в равновесии и $Q_d = Q_s = 40$ млн долл. По этим координатам восстанавливаем уравнение кривой рыночного спроса на доллары, решая систему уравнений:

$$\begin{cases} 60 = a - b \cdot 10, \\ 40 = a - b \cdot 30 \end{cases} \Rightarrow a = 70,\ b = 1.$$

Таким образом, уравнение рыночного спроса на доллары имеет вид: $Q_d = 70 - E$.

Известны также координаты двух точек кривой предложения: в точке равновесия при курсе $E = 30$ р./долл. $Q_s = 40$ млн долл. и при курсе $E = 10$ р./долл. $Q_s = 0$. По данным координатам восстанавливаем уравнение кривой рыночного предложения долларов:

$$\begin{cases} 0 = c - d \cdot 10, \\ 40 = c - d \cdot 30 \end{cases} \Rightarrow c = -20,\ d = 2.$$

Таким образом, уравнение рыночного предложения долларов имеет вид: $Q_s = -20 + 2E$.

Если курс будет на уровне $E = 25$ р./долл., то величина спроса составит 45 млн долл., а величина предложения составит 30 млн долл. Следовательно, Центральному банку необходимо будет продать дополнительно 15 млн долл. ($Q_d - Q_s = 45 - 30$) для того, чтобы равновесный курс составил 25 р./долл.

Ответ: продать 15 млн долл.

9. Пусть Q_d — величина спроса на доллары, Q_s — величина предложения долларов, E — курс доллара по отношению к рублю (цена доллара в рублях). Если спрос и предложение задаются линейными зависимостями, то функции спроса и предложения на валютном рынке соответственно имеют вид:

$$Q_d = a - bE,$$
$$Q_s = c + dE.$$

Тогда:

— при курсе $E = 20$ р./долл. дефицит, рассчитываемый как $Q_d - Q_s$, составляет по условию 40 млн долл., или

$$(a - 20b) - (c + 20d) = (a - c) - 20(b + d) = 40;$$

— при курсе $E = 50$ р./долл. избыток, рассчитываемый как $Q_s - Q_d$, составляет по условию 60 млн долл., или

$$(c + 50d) - (a - 50b) = -(a - c) + 50\,(b + d) = 60.$$

Нам необходимо найти разность между Q_d и Q_s при курсе $E = 35$ р./долл. Запишем эту разность при курсе $E = 35$ р./долл. в общем виде:

$$Q_d - Q_s = (a - 35b) - (c + 35d) = (a - c) - 35(b + d),$$

откуда следует, что если мы найдем значения $(a - c)$ и $(b + d)$, то сможем рассчитать и разность $Q_d - Q_s$. Если при $E = 35$ р./долл. получим $Q_d - Q_s > 0$, то $Q_d > Q_s$, и ЦБ должен будет увеличивать предложение, продавая доллары. Если при данном курсе получим $Q_d - Q_s < 0$, то $Q_d < Q_s$, и ЦБ должен будет повышать спрос, покупая доллары.

Найдем значения $(a - c)$ и $(b + d)$ как решение системы:

$$\begin{cases} a - 20b - c - 20d = 40, \\ c + 50d - a + 50b = 60 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (a - c) - 20(b + d) = 40, \\ -(a - c) + 50(b + d) = 60 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a - c = 40 + 20(b + d), \\ -40 - 20(b + d) + 50(b + d) = 60 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b + d = \dfrac{10}{3}, \\ a - c = \dfrac{320}{3}. \end{cases}$$

Тогда при $E = 35$ р./долл. получим:

$$Q_d - Q_s = (a - c) - 35(b + d) = \frac{320}{3} - 35 \cdot \frac{10}{3} = -10 \text{ млн долл.}$$

Таким образом, при курсе $E = 35$ р./долл. $Q_d < Q_s$ на 10 млн долл. Следовательно, ЦБ необходимо увеличивать спрос покупкой 10 млн долл.

Ответ: купить 10 млн долл.

10. Если E_R — реальный валютный курс, E_N — номинальный валютный курс, P_d — уровень внутренних цен, выраженных в национальной валюте, P_f — уровень цен за рубежом, выраженных в иностранной валюте, тогда

$$E_R = E_N \cdot \frac{P_d}{P_f}.$$

Пусть в начальном году $t = 0$: $E_R^{t=0} = E_N^{t=0} \cdot \dfrac{P_d^{t=0}}{P_f^{t=0}}$. Поскольку сравнения осуществляются с начальным годом, то можно принять его за базовый. Тогда

$$P_d^{T=0} = 1,\ P_f^{T=0} = 1 \Rightarrow E_R^{t=0} = E_N^{t=0}.$$

Через 5 лет $E_R^{t=5} = E_N^{t=0} \cdot \dfrac{P_d^{t=5}}{P_f^{t=5}}$. За 5 лет реальный валютный курс изменился на:

$$\frac{E_R^{t=5} - E_R^{t=0}}{E_R^{t=0}} \cdot 100\% = \left(\frac{E_R^{t=5}}{E_R^{t=0}} - 1\right) \cdot 100\%,$$

где
$$\frac{E_R^{t=5}}{E_R^{t=0}} = \left(E_N^{t=0} \cdot \frac{P_d^{t=5}}{P_f^{t=5}}\right) \div E_N^{t=0} = \frac{P_d^{t=5}}{P_f^{t=5}},$$

откуда следует, что $\dfrac{E_R^{t=5} - E_R^{t=0}}{E_R^{t=0}} \cdot 100\% = \left(\dfrac{P_d^{t=5}}{P_f^{t=5}} - 1\right) \cdot 100\%$.

Если в стране среднегодовой темп инфляции в течение 5 лет составлял 12%, то к концу пятого года уровень цен по сравнению с первоначальным вырастет в $(1 + \pi)^t = (1 + 0{,}12)^5 = 1{,}796$ раза (см. упражнение № 2, пункт d) в главе 13). Следовательно, в стране на конец пятого года $P_d^{t=5} = 1{,}796$ (или 179,6%). За рубежом — аналогично: $P_f^{t=5} = (1 + 0{,}06)^5 = 1{,}338$ (или 133,8%).

$$\frac{E_R^{t=5} - E_R^{t=0}}{E_R^{t=0}} \cdot 100\% = \left(\frac{P_d^{t=5}}{P_f^{t=5}} - 1\right) \cdot 100\% = \left(\frac{1{,}762}{1{,}338} - 1\right) \cdot 100\% = 31{,}7\%.$$

Ответ: вырос на 31,7%.

Учебное издание
Акимов Дмитрий Викторович
Дичева Ольга Викторовна
Щукина Людмила Борисовна

РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ЭКОНОМИКЕ:
ОТ ПРОСТЫХ ДО ОЛИМПИАДНЫХ

К сборнику «Задания по экономике: от простых до олимпиадных»

3-е издание

Редакторы *Е. А. Вигдорчик, Т. А. Чамаева*
Художник обложки *Ю. Куршевой*
Художественный редактор *С. О. Максимов*
Технический редактор *Г. М. Драговая*
Макет и компьютерная верстка *И. В. Ломакиной*
Корректор *Л. М. Бахарева*

Подписано в печать 11.04.11. Формат 60×90 1/16.
Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookC.
Усл. печ. л. 21. Уч.-изд. л. 21. Тираж 1 600 экз. Заказ 594

Издательство «ВИТА-ПРЕСС». 107140, Москва, ул. Гаврикова, 7/9
тел. (8-499) 265-70-87, 261-83-37, 261-30-78, 265-71-57
E-mail: info@vita-press.ru, sales@vita-press.ru
www.vita-press.ru

Отпечатано в ОАО "Щербинская типография".
117623, г. Москва, ул. Типографская, д. 10. Тел. 659-23-27.