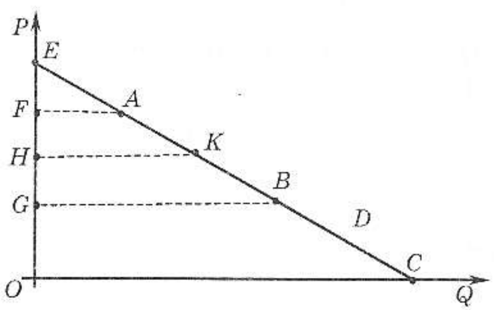
$$P_1 = \frac{A^3}{Q_1^{\ 3}};\ Q_2 = \frac{1}{2}Q_1 \Rightarrow P_2 = \frac{A^3}{Q_2^{\ 3}} = \frac{A^3}{\left(\frac{Q_1}{2}\right)^3} = 8\frac{A^3}{Q_1^{\ 3}} \Rightarrow P_2 = 8P_1 \Rightarrow$$

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 = $0{,}3 \cdot 45 = 13{,}5$ 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 = $0{,}25 \cdot 60 = 15$ 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. a) 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: a) $\pi_{бух.} = 205$ 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%.

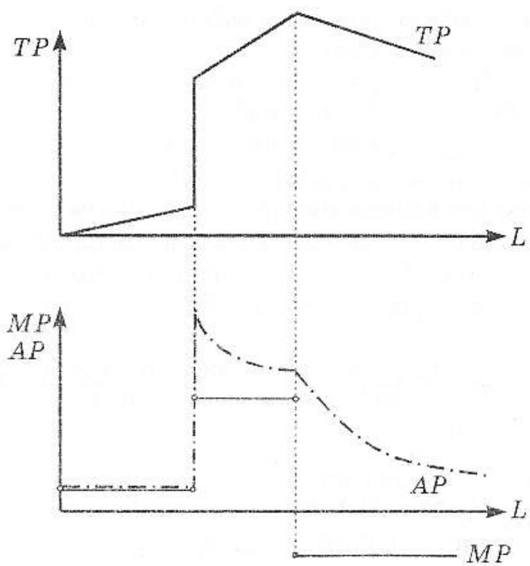
7. $L_2 = 0{,}8\,L_1$, $TP_2 = 0{,}5TP_1$,

$$\frac{AP_2}{AP_1} = \frac{\frac{TP_2}{L_2}}{\frac{TP_1}{L_1}} = \frac{\frac{1{,}5TP_1}{1{,}2L_1}}{\frac{TP_1}{L_1}} = \frac{\cdot\,0{,}5}{0{,}8} = 0{,}625 \Rightarrow AP_2 = 0{,}625AP_1 \Rightarrow$$

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.

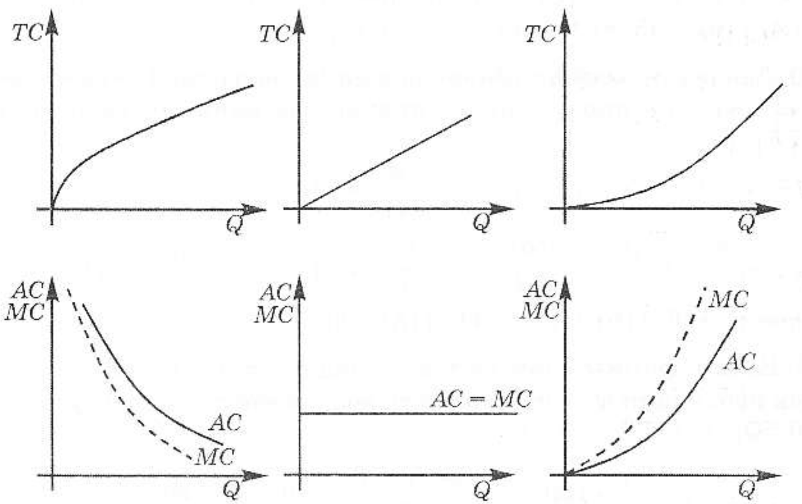
Ответ: a) $Q = 450$; b) возрастет в 2 раза.

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).

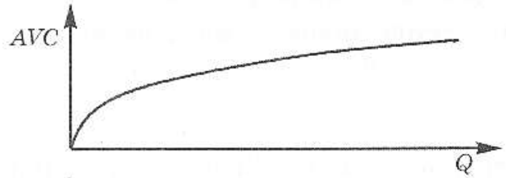
Проект № 3 продолжать не выгодно, так как в случае его реализации убытки фирмы (53 тыс. р.) превысят потери, которые понесет фирма, не продолжая данного проекта (48 тыс. р.).

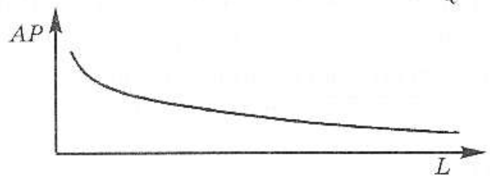
Ответ: первую и вторую.

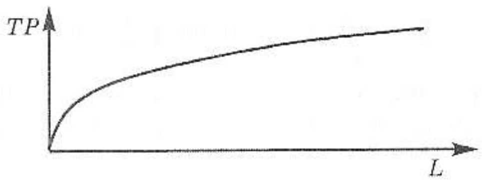
16.

$Q = TP$; $w = \text{const}$,

$$AVC = \frac{VC}{TP} = \frac{wL}{TP} = w\frac{1}{AP} \Rightarrow AP = \frac{w}{AVC} \Rightarrow TP = \frac{wL}{AVC}.$$







17.

$Q = TP$, $w = \text{const} = 0{,}2$;

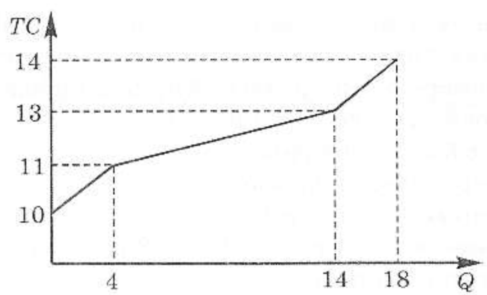
$TC = VC + FC = wL + FC = 0{,}2L + 10 \Rightarrow$

$\Rightarrow TP_{(L=0)} = 0 \Rightarrow TC_{(Q=0)} = 0{,}2 \cdot 0 + 10 = 10;$

$TP_{(L=5)} = 4 \Rightarrow TC_{(Q=4)} = 0{,}2 \cdot 5 + 10 = 11;$

$TP_{(L=15)} = 14 \Rightarrow TC_{(Q=14)} = 0{,}2 \cdot 15 + 10 = 13;$

$TP_{(L=20)} = 18 \Rightarrow TC_{(Q=18)} = 0{,}2 \cdot 20 + 10 = 14.$



18. $MC(Q) = Q_A P_A + Q_B P_B = 4 \cdot 30 + 3 \cdot 40 = 240 = \text{const};$

$VC(Q) = \int MC(Q)dQ = 240Q;\; AVC(Q) = \frac{VC(Q)}{Q} = 240.$

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 $Q = 25 \Rightarrow 25 = 100L^{1/2} \Rightarrow L = \frac{1}{16} \Rightarrow MP_{(L=\frac{1}{16})} = \frac{50}{\sqrt{0{,}0625}} = 200;$

$$MC = \frac{20}{200} = 0{,}1.$$

Ответ: $MC = 0{,}1.$

21. $TP_{(L=10)} = 300 \Rightarrow AP_{(L=10)} = \frac{TP}{L} = \frac{300}{10} = 30 \Rightarrow$

$$\Rightarrow AVC = \frac{VC}{TP} = \frac{wL}{TP} = w\frac{1}{AP} = 600\frac{1}{30} = 20.$$

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 качестве примера рассчитаем значения остальных показателей пятой строки.

$TR = PQ;$

$AVC = \dfrac{VC}{Q} = \dfrac{TC - FC}{Q} = AC - AFC;\ AFC = \dfrac{FC}{Q} \Rightarrow Q = \dfrac{FC}{AFC};$

$\pi = TR - TC = Q \cdot (P - ATC);$

$M\pi = \pi'_Q = (TR - TC)'_Q = MR - MC = \dfrac{\pi_2 - \pi_1}{Q_2 - Q_1} = \dfrac{\Delta\pi}{\Delta Q}.$

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) $TC_{(15)} = TC_{(10)} + MC_{(15)} \cdot (15 - 10) = 140 + 14 \cdot 5 = 210;$

$X = AC_{(15)} = \dfrac{TC_{(15)}}{15} = \dfrac{210}{15} = 14.$

b) $MC_{(12)} = \dfrac{TC_{(12)} - TC_{(10)}}{12 - 10} = \dfrac{204 - 178}{2} = 13.$

c) $TC_{(Y)} = 208,\ AC_{(Y)} = 16 \Rightarrow Y = \dfrac{TC_{(Y)}}{AC_{(Y)}} = \dfrac{208}{16} = 13;$

$X = TC_{(13)} - MC_{(13)} \cdot (13 - 10) = 208 - 12 \cdot (13 - 10) = 172.$

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) $FC = TC - VC = 203 - 107 = 96 = \text{const};$

$AFC_{(Y)} = AC_{(Y)} - AVC_{(Y)} = 18 - 10 = 8;$

$Y = \dfrac{FC}{AFC_{(Y)}} = \dfrac{96}{8} = 12;$

$VC_{(12)} = AVC_{(12)} \cdot Y = 10 \cdot 12 = 120;$

$13 = \dfrac{VC_{(12)} - VC_{(X)}}{12 - X} = \dfrac{120 - 107}{12 - X} \Rightarrow X = 11.$

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. $TC_1 = 90 + 8Q_1 + Q_1^2$; $TC_2 = 190 + 8Q_2 + 0{,}25Q_2^2$;

$FC_1 = 90$; $VC_1 = 8Q_1 + Q_1^2$; $FC_2 = 190$; $VC_2 = 8Q_2 + 0{,}25Q_2^2$;

$MC_1 = VC_1' = 8 + 2Q_1$; $MC_2 = VC_2' = 8 + 0{,}5Q_2$;

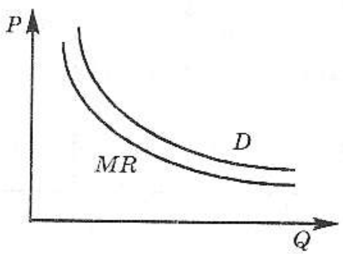
$Q_1 = 0{,}5MC - 4$; $Q_2 = 2MC - 16$;

$Q = Q_1 + Q_2 = 2{,}5MC - 20 \Rightarrow MC = 8 + 0{,}4Q$;

$VC = \int MC\,dQ = 8Q + 0{,}2Q^2$; $TC = VC + FC_1 + FC_2 = 0{,}2Q^2 + 8Q + 280$.

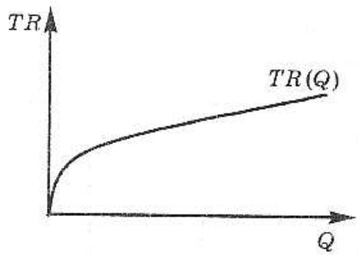
Ответ: $TC = 0{,}2Q^2 + 8Q + 280$.

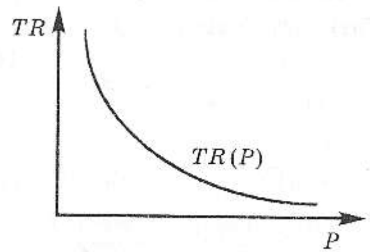
28.



a) $P = \sqrt[3]{\dfrac{A}{Q}} = AR$; $TR(Q) = \sqrt[3]{AQ^2}$;

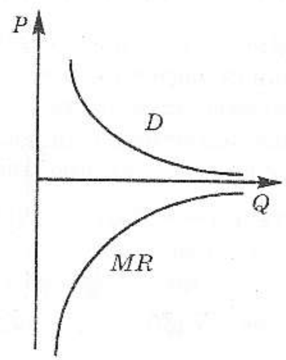
$TR(P) = \dfrac{A}{P^2}$; $MR = \dfrac{2}{3} \cdot \sqrt[3]{\dfrac{A}{Q}}$.

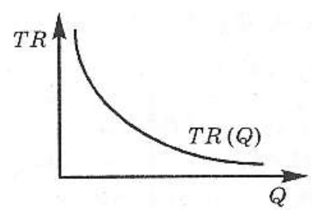


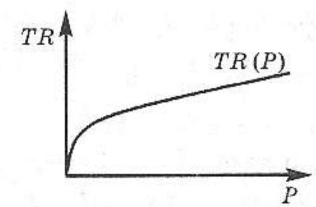


b) $P = \dfrac{A^3}{Q^3} = AR$; $TR(Q) = \dfrac{A^3}{Q^2}$;

$TR(P) = A\sqrt[3]{P^2}$; $\quad MR = -2\dfrac{A^3}{Q^3}$.

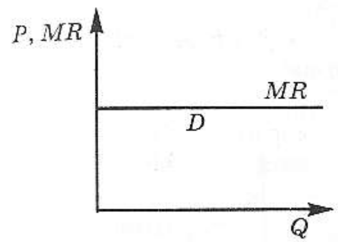


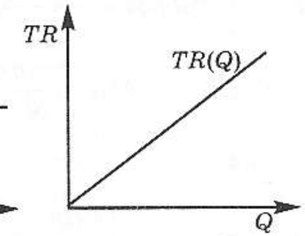


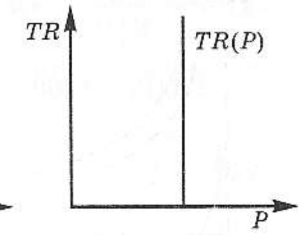


c) $P = \dfrac{A}{Q} = AR$; $\quad MR = 0 = \text{const}$;

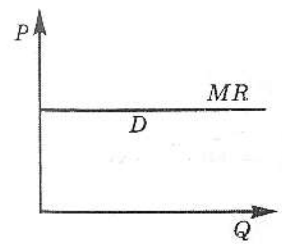
$TR(P) = A = \text{const}$; $\qquad TR(Q) = A = \text{const}$.

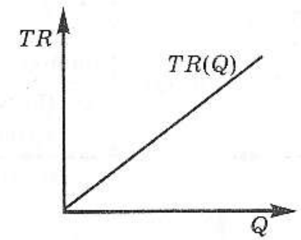


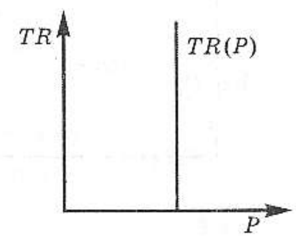




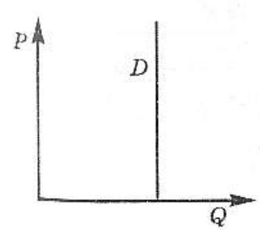
d) $P = A = \text{const} = AR = MR$; $TR(Q) = A \cdot Q$;
$P(TR) = A = \text{const}$.

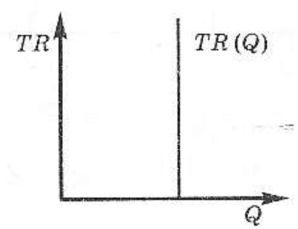


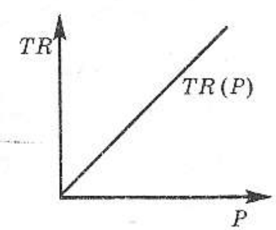




e) $Q(P) = A = \text{const} = Q(AR) = Q(TR)$; $TR(P) = A \cdot P$;
MR не существует.

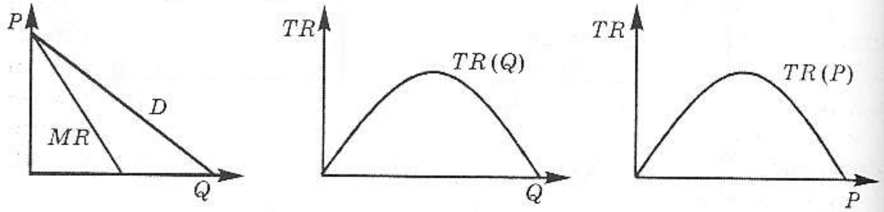






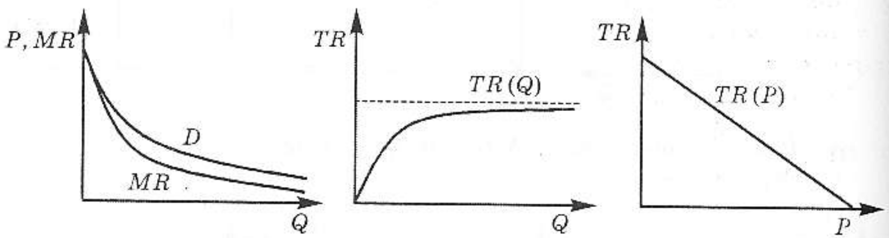
f) $P = A - B \cdot Q = AR$; $\quad TR(Q) = A \cdot Q - B \cdot Q^2$;

$TR(P) = \frac{A}{B} \cdot P - \frac{1}{B} \cdot P^2$; $\quad MR = A - 2B \cdot Q$.



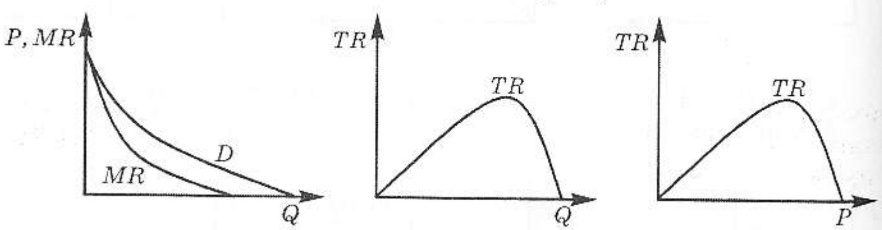
g) $P = \frac{1000}{Q+10} = AR$; $\quad TR(Q) = \frac{1000 \cdot Q}{Q+10}$;

$TR(P) = 1000 - 10 \cdot P$; $\quad MR = \frac{10\,000}{(Q+10)^2}$.



h) $P = \frac{1000}{Q+10} - 10 = AR$; $TR(Q) = \frac{1000 \cdot Q}{Q+10} - 10 \cdot Q$;

$TR(P) = \frac{1000 \cdot P}{P+10} - 10 \cdot P$; $\quad MR = \frac{10\,000}{(Q+10)^2} - 10$.



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. $E_p^d = Q'_{(p)} \cdot \frac{P}{Q} = -\frac{3P}{60-3P}$; $\quad E_p^s = Q'_{(p)} \cdot \frac{P}{Q} = \frac{2P}{2P+20}$;

$$|E_p^d| = |E_p^s| \Rightarrow \frac{3P}{60-3P} = \frac{2P}{2P+20} \Rightarrow P = 5.$$

$$Q_d = 60 - 3P = 45;\ Q_s = 2P + 20 = 30 \Rightarrow$$

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 $P = 800$ $Q = 0 \Rightarrow a = 800$;

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

$$|E_P^D| = 0{,}25 \text{ при } Q = 4000 \Rightarrow \frac{800 - 4000b}{4000b} = 0{,}25 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow b = 0{,}16 \Rightarrow P_d = 800 - 0{,}16Q;$$

$$TR = P \cdot Q = 800Q - 0{,}16Q^2 \Rightarrow TR \to \max \Rightarrow TR'_Q = 0;$$

$$TR'_Q = 800 - 0{,}32Q = 0 \Rightarrow Q = 2500 \Rightarrow P = 800 - 0{,}16Q = 400;$$

$$TR_{\max} = 400 \cdot 2500 = 1\,000\,000.$$

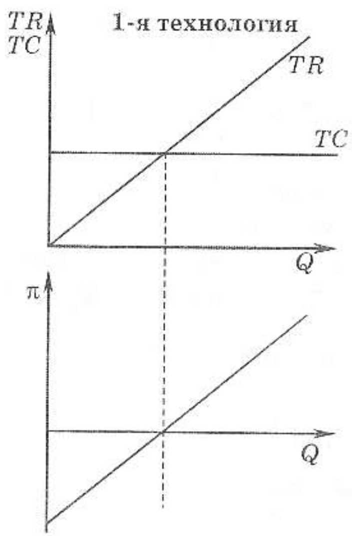
Ответ: $P = 400$; $TR = 1\,000\,000$.

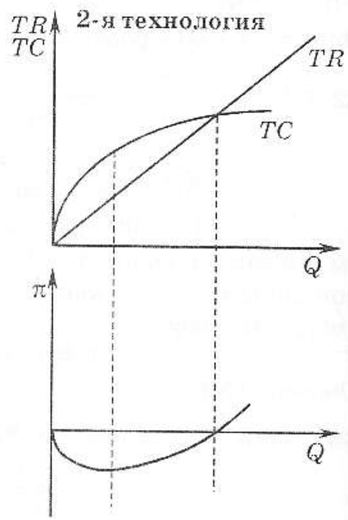
34. Условие $MR = MC$ выполняется в точках экстремумов функции общей прибыли — в точках, где первая производная функции равна нулю. Таким образом, $MR = MC$ при объемах выпуска 1,3,4 и 5.

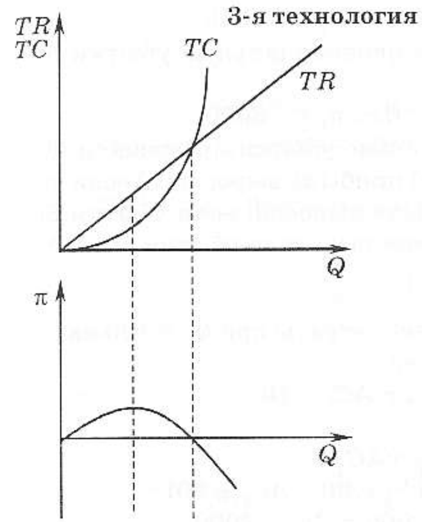
При нулевом объеме выпуска переменные издержки фирмы VC и общая выручка TR равны нулю. $\pi = TR - TC = TR - VC - FC \Rightarrow$ $\Rightarrow \pi_{(Q=0)} = -FC \Rightarrow$ длина отрезка OA равна $-FC$.

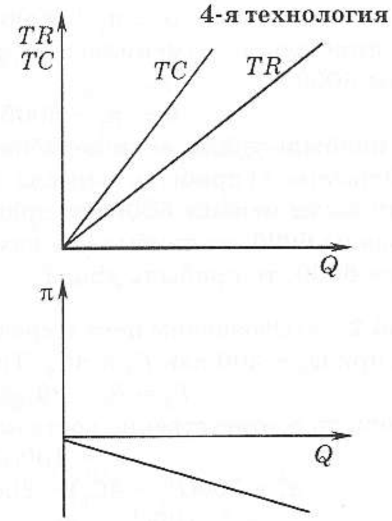
Ответ: $MR = MC$ при объемах выпуска 1,3,4 и 5; $OA = -FC$.

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. а) 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;

5-594

$$\Delta\pi = 0 \Rightarrow \pi_1 + 6000 = 0 \Rightarrow \pi_1 = -6000,$$
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. а): $\Delta\pi = \pi_2 - \pi_1 = \pi_1 - 2000$. Предположение о том, что вначале фирма получала нормальную прибыль, означает, что экономическая прибыль была нулевой (нормальная прибыль включается в издержки) $\Rightarrow$
$$\pi_1 = 0,\ \Delta\pi = \pi_1 - 2000 = -2000 \Rightarrow \pi_2 < \pi_1 \Rightarrow \text{прибыль упала.}$$

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. $P_2 = 0{,}6P_1$; $TR_2 = 1{,}2TR_1$;
$P_2Q_2 = 1{,}2P_1Q_1 \Rightarrow 0{,}6P_1Q_2 = 1{,}2P_1Q_1 \Rightarrow Q_2 = 2Q_1$.
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: а) $TR = 20\,000$, $E_p^d = -0{,}8$, цену увеличить; b) $TR = 20\,250$, $E_p^d = -1$, цену не менять; с) $TR = 20\,000$, $E_p^d = -1{,}25$, цену снизить.

41. $E_p^d = \text{const} = -2 \Rightarrow Q_d = \dfrac{A}{P^2}$;

расходы на приобретение товара: $P \cdot Q$.

$$\frac{P_2Q_2}{P_1Q_1} = 0{,}93; \quad \frac{Q_2}{Q_1} = ?; \quad \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{0{,}93P_1}{P_2};$$

$$Q_1 = \frac{A}{P_1^{\,2}}; \; Q_2 = \frac{A}{P_2^{\,2}} \Rightarrow \frac{\dfrac{A}{P_2^{\,2}}}{\dfrac{A}{P_1^{\,2}}} = \frac{0{,}93P_1}{P_2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = 0{,}93;$$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{0{,}93P_1}{P_2} = 0{,}93 \cdot 0{,}93 = 0{,}865 \Rightarrow \Delta Q\% = -13{,}5\%.$$

Ответ: $-13{,}51\%$.

42. а) 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: а) $TR = 9500$, $E_p^d = -1{,}05$, 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. а) 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) $AR(Q-1) = 6$.

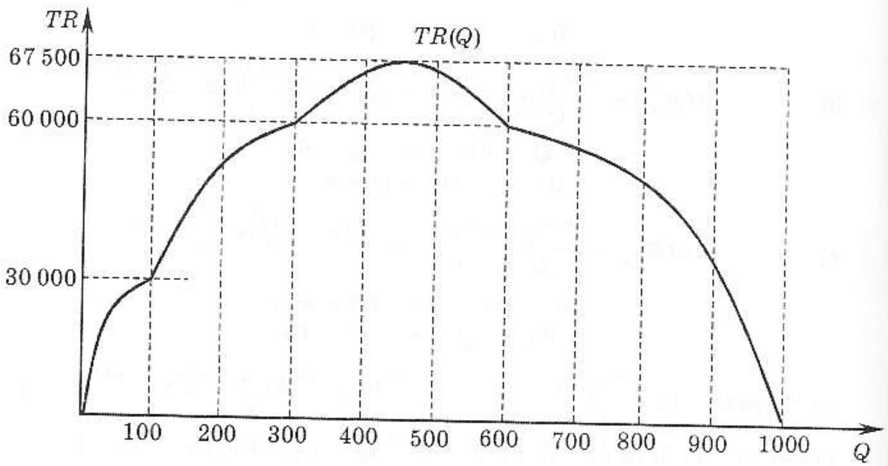
46. Для нахождения максимума выручки просто складываем кривые спроса в соответствии с областями определения каждой из них, а затем определяем область значений рыночной кривой спроса на каждом из интервалов:

$$\begin{cases} Q = 400 - P & P \subset (300, 400] & TR = 400P - P^2 & TR \subset [0, 30\,000); \\ Q = 700 - 2P & P \subset (200, 300] & TR = 700P - 2P^2 & TR \subset [30\,000, 60\,000); \\ Q = 900 - 3P & P \subset (100, 200] & TR = 900P - 3P^2 & TR \subset [60\,000, 67\,500]; \\ Q = 1000 - 4P & P \subset [0, 100] & TR = 1000P - 4P^2 & TR \subset [0, 60\,000]. \end{cases}$$

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 $Q(P)$:

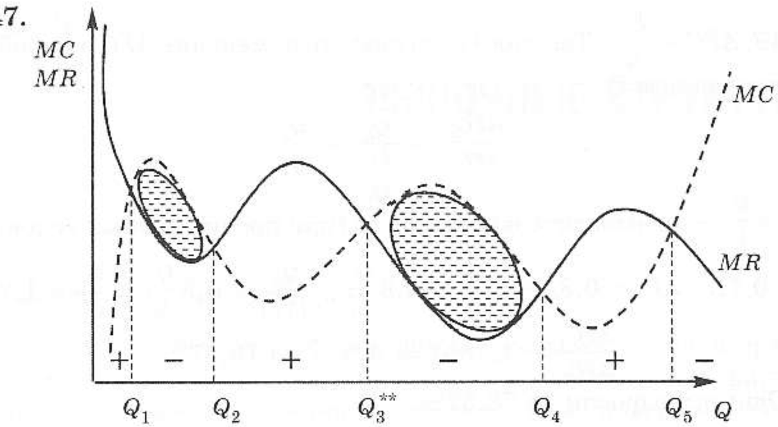
$$\begin{cases} P = 400 - Q & Q \subset [0,\ 100) & TR = 400Q - Q^2 & TR \subset [0,\ 30\,000); \\ P = 350 - \dfrac{Q}{2} & Q \subset [100,\ 300) & TR = 350Q - \dfrac{Q^2}{2} & TR \subset [30\,000,\ 60\,000); \\ P = 300 - \dfrac{Q}{3} & Q \subset [300,\ 600) & TR = 300Q - \dfrac{Q^2}{3} & TR \subset [60\,000,\ 67\,500]; \\ P = 250 - \dfrac{Q}{4} & Q \subset [600,\ 1000] & TR = 250Q - \dfrac{Q^2}{4} & TR \subset [0,\ 60\,000]. \end{cases}$$



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: $P = 150$; $TR = 67\,500$.

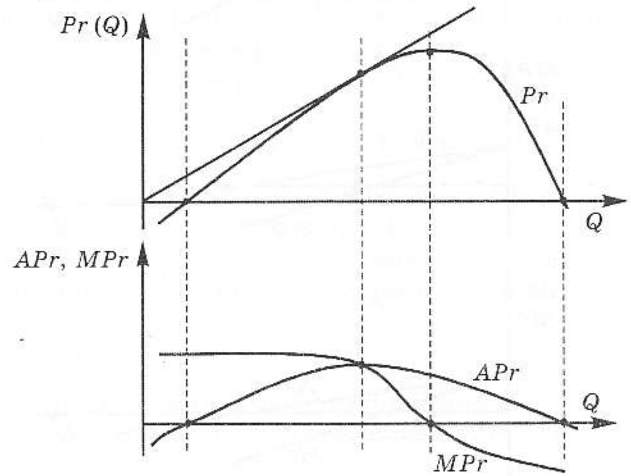
47.



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.



5a-594

49. $AFC = \frac{FC}{Q}$. Так как $FC = \text{const}$, то изменение AFC определяется изменением Q.

$$\frac{AFC_2}{AFC_1} = \frac{\frac{FC}{Q_2}}{\frac{FC}{Q_1}} = \frac{Q_1}{Q_2};$$

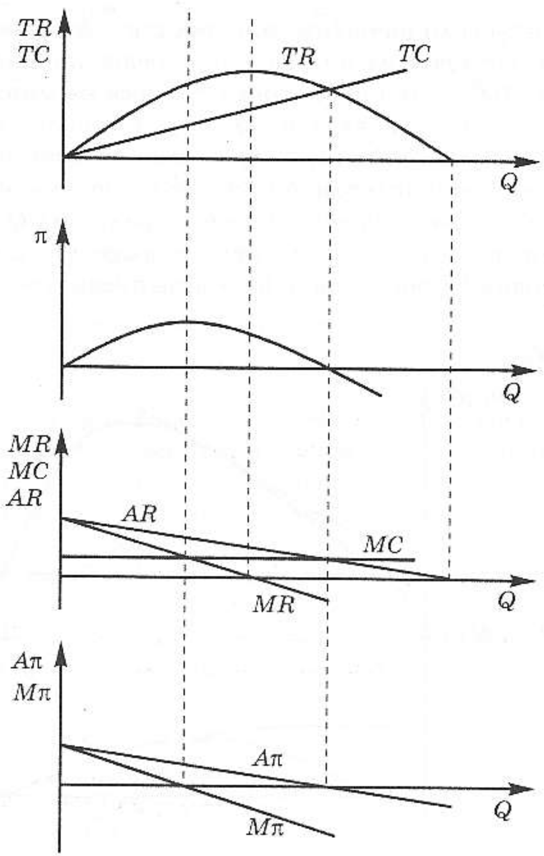
$AP_L = \frac{Q}{L}$ — производительность труда (при прочих равных условиях);

$$L_2 = 0{,}7L_1;\ AP_2 = 0{,}8AP_1;\ \frac{Q_2}{L_2} = 0{,}8\frac{Q_1}{L_1};\ \frac{Q_2}{0{,}7L_1} = 0{,}8\frac{Q_1}{L_1} \Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = 1{,}7857;$$

$$\frac{AFC_2}{AFC_1} = 1{,}7857 \Rightarrow AFC \uparrow \text{ на } 78{,}57\%.$$

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:

$FC = TC(Q = 0) = 1000;\ VC = TC - FC = 150Q - 2Q^2 + 0{,}01Q^3,$

$$AVC = \frac{VC}{Q} = 150 - 2Q + 0{,}01Q^2.$$

$$\min AVC:\ AVC'_{(Q)} = 0 \Rightarrow AVC'_{(Q)} = 0{,}02Q - 2 = 0 \Rightarrow Q = 100 \Rightarrow$$
$$\min AVC = (150 - 2\cdot 100 + 0{,}01\cdot(100)^2 = 50.$$

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