

**Задача 5.** В соответствии с Налоговым кодексом России некоторые организации используют упрощенную систему налогообложения (УСН), согласно которой налогом облагаются только их доходы (выручка), а не прибыль.

Предположим, что в небольшом городе Хороши на рынке пассажирских перевозок действует единственная транспортная компания «Всех привезет», которая как раз планирует перейти на УСН, в соответствии с которой налог устанавливается в виде процента от получаемого компанией дохода (выручки). Управление экономического развития Администрации города предоставило информацию о спросе на транспортные услуги компании, который описывается функцией:

$$P_D = 240 - Q,$$

где  $Q$  – количество перевозимых пассажиров, а  $P_D$  – цена билета за поездку.

Зависимость общих затрат компании от количества перевезенных пассажиров представлена в виде:

$$TC = 10Q + 125$$

Администрация города Хороши намерена увеличить объем пассажирских перевозок в городе на 20% по сравнению с существующим объемом и снизить цены на проезд в общественном транспорте. Для этого было принято решение субсидировать транспортную компанию в виде выплаты фиксированной суммы денег за каждого перевезенного пассажира. При этом дополнительно было принято решение о том, чтобы установить ставки налога и субсидии таким образом, чтобы сумма уплачиваемого налога компанией в бюджет города равнялась сумме субсидии, выплачиваемой компании из бюджета города.

**Задания:**

- А) Рассчитать ставку налога на доход компании ( $t$ ) и ставку субсидии ( $s$ ), выплачиваемой компании из бюджета города при заданных условиях.**
- В) Определить окажут ли влияние вычисленные ставки налога и субсидии на прибыль компании и рассчитать прибыль.**
- С) Определить цены за проезд до введения налога и субсидии и после их введения.**



6762

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА УЧАСТНИКА  
ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ СПбГУ  
2019–2020**

заключительный этап

Предмет (комплекс предметов) Олимпиады ЭКОНОМИКА ЭКОНОМИКА (10-11 класс)

Город, в котором проводится Олимпиада Новосибирск

Дата: 29.02.2020

**ВАРИАНТ 5**

**Задача 1.** На российском рынке производят берестяные короба, которые делают по старинной технологии, сохраняемой не одно столетие в строгом секрете. Для его производства бизнес обратился за дотацией. Спрос на эту продукцию задан функцией  $Q=100-3P$ , где  $Q$  – количество товара в штуках,  $P$  – цена товара в рублях. При установившемся на рынке равновесии известно, что, если цена изменится на 1%, то объем спроса изменится на 2%, а объем предложения изменится на 2%.

- 1. Определите размер выручки производителей при установившемся равновесии.**
- 2. Определите, по какой цене должен продаваться этот товар, чтобы выручка производителей была максимальной и размер максимальной выручки.**
- 3. Дотацию какой величины необходимо дать производителям рынка на каждую единицу продукции, чтобы была достигнута максимальная выручка.**
- 4. Определите объем продаж и рыночную цену, если на данном рынке, в результате объединения производителей, была создана одна крупная компания-монополист.**

**Задача 2.** В связи с оживлением экономики и открытием новых рабочих мест в государстве Пинчи-Чинчи численность занятых увеличилась за год на 4%. При этом уровень безработицы в предыдущем году составлял 10%, а в нынешнем - снизился до 9%.  
**Определите, на сколько процентов и в какую сторону изменилось за год количество безработных.**

**Задача 3.** Евгению требуется отремонтировать офис. Фирма «Всё для вас», занимающаяся ремонтом офисов, предлагает на выбор любых двух из свободных на данный момент четырёх рабочих: Михаила, Олега, Ярослава и Семёна. Известно, что Михаил, работая один, может выполнить всю работу за  $a$  дней, Олег — за  $a + 3$  дня, Ярослав — за  $a + 4$  дня и Семён — за  $a + 6$  дней, при этом работа Михаила стоит 6 тыс. рублей в день, Олега — 4 тыс. рублей в день, Ярослава — 3,5 тыс. рублей в день и Семёна — 2,5 тыс. рублей в день. Евгений выбирает для ремонта двух наиболее дешёвых рабочих: Семёна и Ярослава.  
**При каких значениях  $a$  ремонт квартиры обошёлся бы Евгению дешевле, если бы он выбрал Михаила и Олега вместо Семёна и Ярослава?**

**Задача 4.** Совет директоров компании "Трофим, Спивак, Ангариан и компаньоны" принимает решение о распределении излишков бюджета на следующий год в размере 5 млн. руб. в соответствии с потребностями различных подразделений. Их руководители представили списки различных проектов (всего - 16 проектов), которые могли бы быть внедрены в будущем году ради увеличения эффективности их работы и, соответственно, получения компанией дополнительной прибыли. Поскольку заранее неизвестно, сколько денег будет выделено какому отделу, свои списки руководители заранее упорядочили по приоритетам (так, Проект 2 может быть реализован без Проекта 3, но не наоборот).

1. Проанализируйте, какие именно проекты и какого отдела следует профинансировать совету директоров при следующих предположениях:
- а) считать представленные расчёты точными и достоверными;
  - б) рассматривать в качестве цели максимизацию прибыли от вложения средств в проекты;
  - в) полагать извлекаемую из проектов прибыль единоразовой;
  - г) пренебречь фактором временного разрыва между вложением средств и получением прибыли;
  - д) исключить ситуацию, когда какой-либо проект финансируется только частично либо многократно;
  - е) допустить возможность того, что часть исходной суммы в 5 млн. руб. так и останется невостребованной;
  - ж) использовать информацию о проектах из таблиц ниже (единицы измерения - тыс. руб.).
2. Определите предполагаемый прирост прибыли в результате принятия такого плана. Все расчеты проводить с точностью до второго знака после запятой.

Производственный отдел:			Отдел сбыта:		
№ проекта	Затраты	Прирост выручки	№ проекта	Затраты	Прирост выручки
1	<del>1,126</del> 710	790	1	<del>1,08</del> 875	730
2	<del>1,3846</del> 650	900	2	<del>1,8</del> 50	650
3	<del>2,09</del> 330	690	3	<del>0,94</del> 475	210
4	<del>8,63</del> 110	950	4	<del>1,56</del> 600	940

Логистический отдел:			IT-отдел:		
№ проекта	Затраты	Прирост выручки	№ проекта	Затраты	Прирост выручки
1	<del>1,8</del> 370	670	1	<del>1,313</del> 190	250
2	<del>10,36</del> 55	570	2	<del>14,66</del> 60	850
3	<del>1,876</del> 425	840	3	<del>0,1456</del> 720	105
4	<del>4,675</del> 400	670	4	<del>0,804</del> 230	195

6,25 млн. всего

## Задача 1.

1.  $E_D^P = \frac{\Delta Q_D \%}{\Delta P_D \%}$  (эластичность спроса по цене). По условию, в точке равновесия  $|\Delta P_D \%| = +1$ , а  $|\Delta Q_D \%| = +2$ . Тогда в т. равновесия

$$|E_D^P| = \left| \frac{+2}{+1} \right| = +2. \text{ Наклон тангенса спроса (рис.1)}$$

$$Q_{\max} = Q_D(P=0) = 100, P_{\max} = \frac{100}{3} \\ = P_D(Q=0): 0 = 100 - 3P \Rightarrow P_{\max} = \frac{100}{3}$$

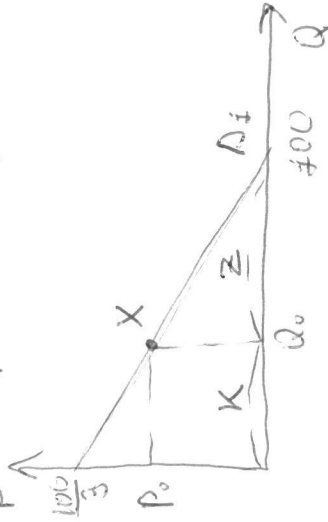
$$|E_D^P| = \frac{a}{b}$$

Пусть равно-е устан.-  
- будет в точке X:

$$X(Q_0; P_0)$$

Тогда, согласно теорем.  
- рисочному смещению эластич.

Рис.1.



-ности (рис.2):

$$|E_D^P(X)| = \frac{Z}{K}, \text{ то есть } \frac{100 - Q_0}{Q_0} = 2 \Leftrightarrow$$

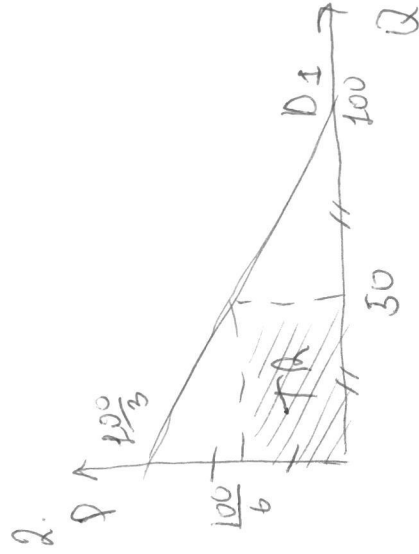
$$\Leftrightarrow \int 100 - Q_0 = 2Q_0 \Leftrightarrow \int Q_0 = \frac{100}{3} \Leftrightarrow Q_0 = \frac{100}{3} \Leftrightarrow Q_0 \neq 0$$

$$P_0 = P_D(Q_0), \text{ тогда } Q_0 = \frac{100}{3} \text{ в } X \text{ спроса: } \frac{100}{3} = 100 - 3P_0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 100 = 300 - 3P_0 \Leftrightarrow 3P_0 = 200 \Rightarrow P_0 = \frac{200}{3}$$

$$TR_0 = P_0 \cdot Q_0 = \frac{200}{3} \cdot \frac{100}{3} = \frac{20000}{9} = \frac{10000}{9} = 1111,11$$

Ответ: 1111,11 (или  $\frac{10000}{9}$ )



Максимум выручки где максимум  
спроса находится в том же единич-  
ной эластичности спроса, то есть  
в том же, который соответствует  
коэффициенту  $(\frac{Q_{\max}}{2}; \frac{P_{\max}}{2})$

(исходя из теор. смещения  
эластичности)

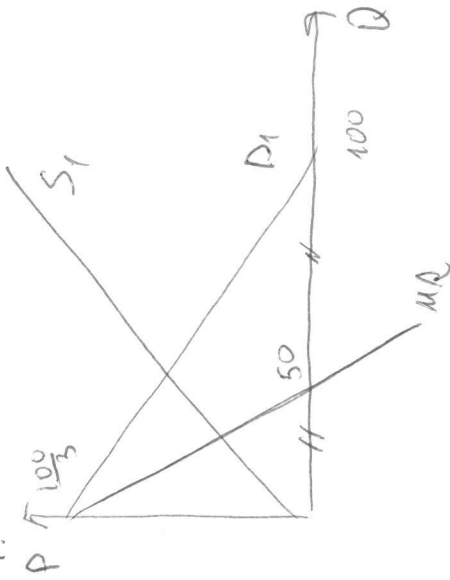
$$P_{\max} = \frac{100}{3} \text{ (см. пункт 1)} \Rightarrow \frac{P_{\max}}{2} = \frac{100}{3 \cdot 2} = \frac{50}{3} \approx 16,67$$

Ответ: 16,67 (или  $\frac{50}{3}$ )



# Задача 1

4.



После создания монополии график S  
сдвигается соответствующим образом.

$$Q_S = 3P - \frac{100}{3} \text{ (см. пункт 3)},$$

тогда

$$Q = 3 \cdot MC - \frac{100}{3} \Rightarrow 3MC = \frac{100}{3} + Q \Rightarrow$$

$$\Rightarrow MC = \frac{100}{9} + \frac{1}{3}Q$$

$$Q_D = 100 - 3P \Rightarrow 3P_D = 100 - Q \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_D = \frac{100}{3} - \frac{1}{3}Q$$

$$TR = P_D \cdot Q = Q \left( \frac{100}{3} - \frac{1}{3}Q \right) = \frac{100}{3}Q - \frac{1}{3}Q^2 \quad MR = TR'Q = \frac{100}{3} - \frac{2}{3}Q$$

Т.к. график MC возрастает, а график MR убывает, то оптимальный монополист выберет в точке, соответствующей  $MC = MR$ :

$$MC = MR \Rightarrow \frac{100}{9} + \frac{1}{3}Q = \frac{100}{3} - \frac{2}{3}Q \Rightarrow 100 + 3Q = 300 - 2Q \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 5Q = 200 \Rightarrow Q^* = 40; P_D^* = P_D(40) = \frac{100}{3} - \frac{1}{3} \cdot 40 = 100 - 3P \Rightarrow P_D = 20$$

$$\text{Ответ: } Q = 40 \text{ и } P = 60$$

## Задача 2.

Пусть в производстве тогда доход  $U_1$  безработных и  $E_1$  занятых, но условно гр. депозитов был равен 10%, то есть

$$\frac{U_1}{U_1 + E_1} = 0,1 \quad (1)$$

Пусть в настоящее время тогда доход  $U_2$  безработных и  $E_2$  занятых, но условно, гр. депозитов равен 9%, а макс. занятых равен 40%, то есть:

$$E_2 = 1,04 E_1 \quad (2) \quad \text{и} \quad \frac{U_2}{U_2 + E_2} = 0,09$$

Составим систему уравнений:

$$\begin{cases} (1) & \frac{U_1}{U_1 + E_1} = 0,1 \\ (2) & E_2 = 1,04 E_1 \\ (3) & \frac{U_2}{E_2 + U_2} = 0,09 \end{cases}$$

$$\begin{cases} U_1 = 0,1 U_1 + 0,1 E_1 \\ E_2 = 1,04 E_1 \\ U_2 = 0,09 E_2 + 0,09 U_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} E_1 = 9 U_1 \\ E_2 = 1,04 E_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} E_1 = 9 U_1 \\ E_2 = 1,04 E_1 \\ E_2 = \frac{9,36}{9} U_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} E_1 = 9 U_1 \\ E_2 = 1,04 \cdot 9 U_1 \Rightarrow E_2 = 9,36 U_1 \\ E_2 = (10 \frac{1}{9}) U_1 \end{cases}$$

$$U_S^* (*) \text{ (**) } \text{ выберет, что}$$

$$9,36 U_1 = (10 \frac{1}{9}) U_2 \Rightarrow$$

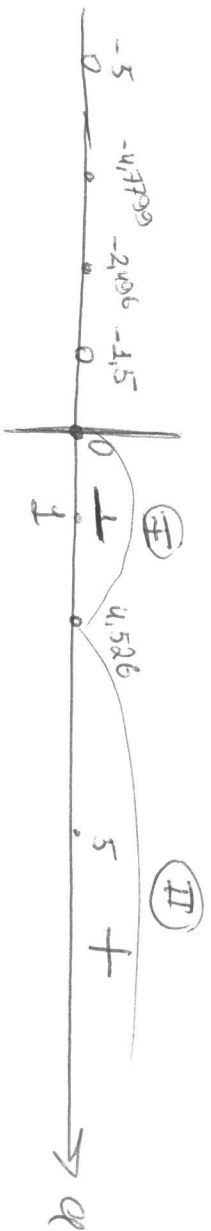
$$\Rightarrow 9,36 \cdot 9 U_1 = 91 U_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{9,36 \cdot 9}{91} U_1 \Rightarrow U_2 \approx 0,9257 U_1$$









Корни равны нулю и значениям на числовой оси.

Т.к.  $a$ -коэффициент при  $a$  положительный, то  $a > 0$ . Поэтому будем рассматривать неотрицательные значения  $a$ .

Перенесем  $g(a)$  в левую часть неравенства  $g(a)$ .

$$g(a) = \frac{2a^3 + 5,5a^2 - 42a - 108}{(a+5)(a+1,5)}$$

На оси  $a$  мы сразу увидим, где находится корень  $a$  и  $a$  не равно нулю.

$$\text{I } g(a) = \frac{2 \cdot 1 + 5,5 \cdot 1 - 42 - 108}{6 \cdot 1,5} = \frac{-142,5}{4,5} < 0$$

Тогда в I интервале  $g(a) < 0$

$$\text{II } (4,526; +\infty) \\ g(5) = \frac{2 \cdot 125 + 5,5 \cdot 25 - 42 \cdot 5 - 108}{10 \cdot 6,5} =$$

$$= \frac{250 + 137,5 - 210 - 108}{65} = \frac{69,5}{65} > 0$$

Тогда во II интервале  $g(a) > 0$

Итак, решение неравенства  $g(a) < 0$ , т.е.

$$\text{при } a \in (0; 4,526)$$

Земли на поверхности воды при этом не будет и темп. воды (за время работы насоса падает - это предельно допустимое значение температуры), то  $a \in (1,2; 3,4)$

Итак:  $(0; 4,526)$ , или нулю при  $a = 0$ . равенство и  $a \in (1,2; 3,4)$

или  $a = 0$  при  $a = 0$



Задание 5

$$\pi = TA - TC = P \cdot Q - TC = Q(240 - Q) - (10Q + 125) =$$

$$= -0.2 + \underline{0.300} - 1.25$$

Тогда, найдем уравнение прямой

$$\pi_x^* = \pi(00) = -115 + 250 \cdot 115 - 125 = 13100$$

$$\pi_j = K \cdot \underbrace{Q(240 - Q)}_{P_d} + \underbrace{S \cdot Q}_{y_{SC}} - \underbrace{(10Q + 125)}_{y_C}$$

$$+ \underbrace{(200K + 5 - 10)}_{\$85} - 10$$

Тога максимум току и депозите напавоу.

$\phi_2 = 138$ ,  $\log \tau_{AB} = 0.7$

$$\Rightarrow 18K = 0.55 - 5 \Rightarrow 0.55 - 5 = 18K + 5 \Rightarrow 8 = 36K + 10 \quad (2)$$

~~$$\begin{aligned} (1) & \Rightarrow 120k + 0.5(36k + 10) = 138 \\ (2) & \Rightarrow 120k + 0.5(36k + 10) = 138 \end{aligned}$$~~



Задача и.

Условие

Заметим, что:

$$(710\text{т} + 650\text{т} + 330\text{т} + 440\text{т}) + (875\text{т} + 50\text{т} + 175\text{т} + 600\text{т}) + (370\text{т} + 35\text{т} + 5\text{т} + 400\text{т}) + \text{пр. отгел} \quad \text{отгел собито}$$

$$+ (190\text{т} + 60\text{т} + 720\text{т} + 230\text{т}) = 6250\text{т.}$$

Итого

Аудит только 5 млн., т.е. все проекты окупается (не по бюджету).

Еще можно перераспределить задачу оптимизации, то она будет звучать так:

Пусть есть ч.ч = 16 проектов, общей стоимостью 6,25 млн. Можно "выкинуть" из некоторых ТАЧ, чтобы стоимость всех проектов уложилась в 5 млн. и при этом мы получили макс. возможного прироста.

Для решения этой задачи применим такой алгоритм: на каждом шаге будем перебирать все проекты, которые можно "выкинуть" и будем вычислять тот, который отнимает меньше всего прироста (больше всего сокращает убытки). Т.е. образом, на каждом шаге мы выберем наименьшее отрицательное приращение суммарной прибыли, то есть полученный результат будет ~~так~~ соответствовать максимальной возможной прибыли.

Алгоритм

Т.е. на проектах в каждом отделе можно принимать во внимание с учетом в соотношении с упрощенной таблицей, то есть раскрываем варианты "выкинуть" и проекта под номером ч.

$$\text{Т.е. при всех проектах} = (790\text{т} + 900\text{т} + 690\text{т} + 950\text{т}) + (730\text{т} + 650\text{т} + 210\text{т} + \text{отг. собито}) + (670\text{т} + 370\text{т} + 840\text{т} + 670\text{т}) + (250\text{т} + 850\text{т} + 105\text{т} + 195\text{т}) = \text{Итого}$$

$$= 10010\text{т} = 10,01\text{ млн} \quad \Pi_1 = 10,01(\text{т.р.}) - 6,25(\text{т.р.}) = 3,76\text{ млн}$$

1) и (пр. отгел), если его "выкинуть", то

$$\Delta \Pi = +110 - 950 = -840 + \begin{matrix} \uparrow \\ \text{выкинуто} \\ \text{в проект} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \uparrow \\ \text{та от} \\ \text{перо} \end{matrix}$$



Задача 4 (продолжение):

Шкворни

1. Шаг из пускового вала,  
затяжки ответ:

Ответ: все прорези из производственной отгрузки +  
все прорези из отгрузки сдвиг + прорези № 1, 2 и 3 из  
отгрузки ~~отгрузки~~ + прорези № 1 и 1 из IT-отгрузки  
(смотреть чертеж (+))

Прибавим при разгрузке

всех прорезей: 3,76 мм

$$\pi = 3,76 \text{ мм} + 0,035 \text{ мм (отказ от прорези № 4 IT)} +$$

+ 0,615 мм (отказ от прорези № 3 IT) - 0,27 мм (отказ от  
прорези и отступа) = 4,14 мм, округлю  
т.е. мм ушли вдобавок.

Ответ: 4,14 мм

5 шаг Попробуем учесть по 2 прорези:

$$1) 1 \text{ IT} + 2 \text{ IT} = \Delta \pi + 190 + 60 - 250 - 850 = -850 \text{ т}$$

$$2) 3 \text{ шот} + 2 \text{ шот} = \Delta \pi + 425 + 55 - 570 - 840 = -930 \text{ т}$$

$$3) 3 \text{ шот} + 4 \text{ шот} = \Delta \pi + 675 + 600 - 210 - 940 = -73 \text{ т} - \text{отрицательная}$$

$$4) 3 \text{ пр. отг} + 4 \text{ пр. отг} = \Delta \pi + 330 + 110 - 690 - 950 = -1200 \text{ т}$$

$$5) 2 \text{ IT} + 3 \text{ шот} = \Delta \pi + 60 + 425 - 840 - 850 = -1205 \text{ т}$$

$$6) 2 \text{ IT} + 4 \text{ шот} = \Delta \pi + 60 + 600 - 940 - 850 = -1130 \text{ т}$$

$$7) 2 \text{ IT} + 4 \text{ пр. отг} = \Delta \pi + 60 + 110 - 950 - 850 = -1630 \text{ т}$$

$$8) 3 \text{ шот} + 4 \text{ шот} \Delta \pi = 425 - 840 + 600 - 940 = -755 \text{ т}$$

$$9) 3 \text{ шот} + 4 \text{ пр. отг} \Delta \pi = 425 - 840 + 110 - 950 = -850 \text{ т}$$

$$\text{Всего } \pi = 4,14 \text{ мм} - 0,075 \text{ мм} = 4,065 \text{ мм}$$

Всего: 4,065 мм

~~but no 3 inputs.~~

Шифр \_\_\_\_\_

всего 70 баллов

Задача 1 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15 баллов

Задача 2 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5 баллов

Задача 3 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

25 баллов

Задача 4 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

0 баллов

Задача 5 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

25 баллов