

**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 Сосновка на рынке пассажирских перевозок действует единственная транспортная компания «Реал», 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:

$$Q = 400 - P_D,$$

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

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

$$TC = Q^2 + 500$$

Администрация города Сосновка намерена увеличить объем пассажирских перевозок в городе на 25% 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:**

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

до изменений:  $P_D = 400 - Q$   
 $\pi = (400 - Q)Q - Q^2 - 500 \rightarrow \max_Q$  т.к.  $t = \text{const}$  можно считать на  $(1-t)Q$   
 $\frac{\pi}{Q} = 400 - 2Q - 500 \rightarrow \max_Q$   
 $Q^* = \frac{400 - 100}{2} = 150$   $\rightarrow$  уровень на 25%  $\Rightarrow Q_{\text{new}} = 187.5$   
 $P = 400 - 100 = 300$

А) пусть будет уменьшилось  $S$  (е. коэф.  $Q$ ) и компания начнет ценить на  $P_D$  и  $t$   
 $\pi = (400 - Q)Q \cdot (1-t) - Q^2 - 500 + S \cdot Q = 400Q - Q^2 - 500 + SQ - Q^2(1-t) - 500 \rightarrow \max_Q$   
 $-Q^2 - 500 + SQ = Q(400 - 400t + S) - Q^2(1-t) - 500 \rightarrow \max_Q$   
 $\Rightarrow \int t \max_Q$   
 $Q^* = \frac{400 - 400t + S}{2} = 125$   
 $P = 400 - 125 = 275$

также из условия:  $S = T$ , т.е.:  $TR \cdot t = S \cdot Q$   
 $(400Q - Q^2) \cdot t = SQ$   $400t - 125t = S$   
 $400t - Q^2t = S$   $400 - 125t = 500 - 250t$   
 $400 - 400t + S = S$   $400 - 400t + 275t = 125$   
 $400 - 125t = 500 - 250t$   
 $100 = 125t$   
 $t = 0.8$   
 $S = 275$   
 $Q = 125$   
 $P = 275$   
 $\pi = 0.8 \cdot 125 \cdot 275 - 125^2 - 500 + 275 \cdot 125 = 18250$   
 $\pi_1 = 0.8 \cdot 187.5 \cdot 275 - 187.5^2 - 500 + 275 \cdot 187.5 = 19500$   
 $\pi_2 = 18250$   
 $\pi_1 > \pi_2$   
 $\pi_1 - \pi_2 = 1250$   
 $\pi_1 - \pi_2 = 1250$  (т.е. уменьшилось), если же было бы иначе, то считали бы иначе



1001

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ СПбГУ

2019–2020

заключительный этап

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

Город, в котором проводится Олимпиада Москва

Дата: 08.02.2020

## ВАРИАНТ 7

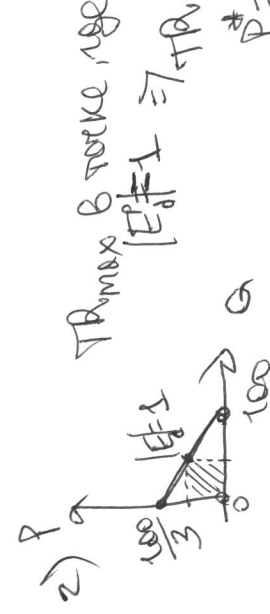
**Задача 1.** На шведском рынке производят национальный продукт квашенную селедку – Сюрстрёмминг. Для этого производства бизнес обратился за дотацией. Спрос на эту продукцию задан функцией  $Q = 100 - 3P$ , где  $Q$  – количество товара в упаковках,  $P$  – цена товара в шведских кронах. При установившемся на рынке равновесии известно, что, если цена изменится на 1%, то объем спроса изменится на 2%, а объем предложения изменится на 2%.

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

1)  $E_P = \frac{P}{Q} \cdot \frac{\Delta Q}{\Delta P} = -2$  (т.к. функция обратная зависимость)

$E = -3 \cdot \frac{P}{100 - 3P} = -2 \Rightarrow 3P = 200 - 6P \Rightarrow 9P = 200 \Rightarrow P = \frac{200}{9} \approx 22.22$

$Q = 100 - 3 \cdot \frac{200}{9} = \frac{200}{3}$   
 $\Rightarrow TR = \frac{200}{9} \cdot \frac{200}{3} = \frac{40000}{27} \approx 1477.77$



$TR_{\max} = 50 \cdot 50 = 2500$   
 $P^* = \frac{50}{3} \approx 16.67$

$E(P = \frac{200}{9}) = 2$  (из условия)

$\Rightarrow d \cdot \frac{P}{1 + \frac{P}{E}} = 2$   
 $P = -\frac{2}{\frac{1}{E} + 1} = -\frac{200}{3} = -66.67$

$\Rightarrow C = \frac{100}{3} + 2C \Rightarrow C = -\frac{100}{3} \Rightarrow d = -\frac{100}{3} \cdot (-\frac{100}{3}) = 11111.11$

$Q_S = 100 - 3P$   
 $Q_D = 100 - 3P$   
 $P = \frac{100 - 25}{3} = \frac{75}{3} = 25$   
 $Q = 100 - 3 \cdot 25 = 25$   
 $TR = 25 \cdot 25 = 625$

**Задача 2.** В связи с закрытием некоторых отдельных предприятий численность занятых в Банановой республике снизилась за год на 5%. При этом уровень безработицы в предыдущем году составлял 16%, а в нынешнем - увеличился до 17%. (Вопрос: сколько человек уволилось из числа занятых?)

Определите, на сколько процентов и в какую сторону изменилось за год количество безработных.

Е - количество (до увольнения) → 0,95E  
 И - безработные (до увольнения) → 0,16E  

$$u_1 = \frac{E + 0,05E}{E + u} = 0,17$$

$$u_2 = \frac{u}{E + u} = 0,16$$

Офис: увеличился на 6,85%  

$$u = \frac{u + 0,05E}{0,17} = 0,17E$$
  

$$u = 0,17E \Rightarrow u_1 = 0,165E \Rightarrow \text{количество безработных на } 0,85\% \text{ меньше}$$

**Задача 3.** Влагу требуется отремонтировать помещение под магазин. Фирма «МастерСтрою», занимающаяся ремонтом различных помещений, предлагает на выбор любых двух из свободных на данный момент четырёх рабочих: Максима, Арсения, Валерия и Анну. Известно, что Максим, работая один, может выполнить всю работу за  $a$  дней, Арсений — за  $a + 2$  дня, Валерий — за  $a + 4$  дня и Анна — за  $a + 5$  дней, при этом работа Анны стоит 2 тыс. рублей в день, Валерия — 3 тыс. рублей в день, Арсения — 4 тыс. рублей в день и Максима — 5 тыс. рублей в день. Влагу выбирает для ремонта двух наиболее производительных рабочих: Максима и Арсения. При каких значениях  $a$  ремонт помещения обошёлся бы Влагу дешевле, если бы он выбрал Валерия и Анну вместо Максима и Арсения?

Максимум как мы рассчитывали, только в случае (Валерий и Анна и Арсений и Арсений), но можно посчитать среднюю зарплату в этих двух случаях:

если мы найдем Максим и Арсений, то можно считать:  

$$50 + 4(a + 2) = 90 + 8 \text{ (тысяч рублей)}$$
  

$$3(a + 4) + 4(a + 5) = 7a + 26$$
  

$$\frac{7}{a} + \frac{8}{a + 2} = \frac{90 + 8}{a(a + 2)}$$
  
 умножим на  $a(a + 2)$  получим:  

$$7(a + 2) + 8a = 90 + 8$$

произведем расчет Валерия и Анны:  

$$\frac{1}{a + 4} + \frac{1}{a + 5} = \frac{20 + 9}{a(a + 5)}$$
  

$$a + 4 + a + 5 = 5 \cdot \frac{10 + 4(a + 5)}{a + 9}$$
  

$$2a + 9 = 5 \cdot \frac{10 + 4(a + 5)}{a + 9}$$
  

$$2a + 9 = 5 \cdot \frac{10 + 4a + 20}{a + 9} = 5 \cdot \frac{4a + 30}{a + 9}$$
  

$$(2a + 9)(a + 9) = 5(4a + 30)$$
  

$$2a^2 + 18a + 81 = 20a + 150$$
  

$$2a^2 - 2a - 69 = 0$$
  

$$a = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 552}}{4} = \frac{2 \pm 23,7}{4}$$
  

$$a = 6,175$$

**Задача 4.** Совет директоров российской компании "Alpha Brand & Co" принимает решение о распределении излишков бюджета на следующий год в размере 7 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).

**Задачи:**

1. Проанализируйте, какие именно проекты и какого отдела следует профинансировать совету директоров при следующих предположениях:
  - а) считать представленные расчеты точными и достоверными;
  - б) рассматривать в качестве цели максимизацию прибыли от вложения средств в проекты;
  - в) полагать извлекаемую из проектов прибыль единовременной;
  - 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 7 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	№ проекта	Затраты	Прирост	№ проекта	Затраты
1	220	840	1	5	480	360	
2	760	580	2	16	400	340	
3	820	400	3	17	400	220	
4	300	620	4	18	940	380	

Логистический отдел:				IT-отдел:			
№ проекта	Затраты	Прирост	№ проекта	Затраты	Прирост	№ проекта	Затраты
1	120	720	1	12	860	800	
2	260	100	2	14	980	780	
3	920	220	3	15	540	500	
4	60	840	4	16	860	700	

первый проект приносит прибыль, второй проект приносит убыток, третий проект приносит прибыль, четвертый проект приносит убыток, пятый проект приносит прибыль, шестой проект приносит убыток, седьмой проект приносит прибыль, восьмой проект приносит убыток, девятый проект приносит прибыль, десятый проект приносит убыток, одиннадцатый проект приносит прибыль, двенадцатый проект приносит убыток, тринадцатый проект приносит прибыль, четырнадцатый проект приносит убыток, пятнадцатый проект приносит прибыль, шестнадцатый проект приносит убыток.

⇒ мы можем выделить 7 млн. руб. на проекты 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

⇒ если проект приносит прибыль, то мы можем выделить 7 млн. руб. на проекты 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 90

Шифр \_\_\_\_\_

всего 85 баллов

Задача 1 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

20 баллов

Задача 2 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

0 баллов

Задача 3 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

25 баллов

Задача 4 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

25 баллов

Задача 5 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

25 баллов





Задача 1 (программная)

4)  $P_d = \frac{100 - Q}{3}$

~~Итого 100~~

~~доход~~

$Q_s = 3P - \frac{100}{3}$

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

$\Rightarrow P_c = \frac{Q^2}{6} + \frac{100}{9}Q$

$\Rightarrow \pi_{max} = \left( \frac{100}{3} - \frac{Q}{3} \right) \cdot Q - \left( \frac{Q^2}{6} - \frac{100}{9}Q \right) =$

$= \frac{100Q}{3} - \frac{Q^2}{3} - \frac{Q^2}{6} + \frac{100Q}{9} = \frac{200Q}{9} - \frac{Q^2}{2} \xrightarrow{\max} \text{анализ} \Rightarrow P^*$

$Q^* = \frac{200}{9} \cdot \left( 2 \cdot \frac{1}{2} \right) = \frac{200}{9}$

$P = \frac{100}{3} - \frac{200/9}{3} = \frac{900 - 200}{27} = \frac{700}{27}$

$\pi_{max} = \left( \frac{100}{3} - \frac{200}{27} \right) \cdot \frac{200}{9} = \frac{40000}{18 \cdot 9}$

Ответ:  $Q_H = \frac{200}{9}$ ;  $P_H = \frac{700}{27}$

Ответы: 1)  $\frac{40000}{27}$ ; 2)  $P = \frac{20}{3}$ ;  $TR_{max} = \frac{2500}{3}$ ; 3)  $S = \frac{100}{9}$

Задача 3 (правильные издержки)

$\frac{5(a+4)(b+5)}{2a+9} < \frac{9a(a+2)}{2a+d}$

$10(a^2 + 9a + 20)(a+1) < 9a(a^2 + 4a + 9a + 18)$

$10(a^3 + 9a^2 + 10a + a^2 + 9a + 20) < 18a^3 + 117a^2 + 162a$

$10a^3 + 100a^2 + 290a + 100 < 18a^3 + 117a^2 + 162a$

$8a^3 + 17a^2 - 18a - 200 > 0$

$f(a) = 8a^3 + 17a^2 - 18a - 200$

$f'(a) = 24a^2 + 34a - 18 = 0$

$18a^2 + 17a - 64 < 0$

$7a = 889 + 3042 = 3931$

$a = \frac{3931}{24} \approx 163,79$

$18a^3 + 100 < 0$

анализ, то и правильное

$8a^3 + 17a^2 - 18a - 200 = 0$

при  $a \in [0; 163,79]$  не

корней  $a_1, a_2, a_3$

при  $a > 163,79$

анализ

# Задача 9 (продолжение)

$a=1$	$8+17-128-20070$ - не берем
$a=2$	$64+68-856-20070$ - не берем
$a=3$	$816+159-984-20070$ - не берем
$a=4$	$512+842-512-20070$ - берем
$a=5$	

$\Rightarrow$  берем на хранилище только  $a=3$  и  $a=4$ .

$\Rightarrow$  сум  $a=14$ , но беремее хранить, но беремее и  $A_{14}$ .