

## Индивидуальная расчетная работа

### Системный анализ и основы принятия управленческих решений

#### Задание 1

Методы безусловной оптимизации

Задана функция вида  $F(\mathbf{x}) = a_{11}x_1^2 + a_{12}x_1x_2 + a_{22}x_2^2 + b_1x_1 + b_2x_2$

Найти экстремум и определить его тип (max или min) для заданной функции  $f(x)$  классическим методом, используя необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Значения  $a_{11}$ ,  $a_{12}$ ,  $a_{22}$ ,  $b_1$ ,  $b_2$  приведены в таблице 1, где  $n$ -номер студента по списку

Таблица 1

номер по списку	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{22}$	$b_1$	$b_2$
$1 \leq n < 10$	1	-1	2	$n$	$2n$
$10 \leq n < 20$	2	1	3	$3n$	$-n$
$20 \leq n < 30$	3	1	2	$-2n$	$n$

#### Задание 2

##### Методы условной оптимизации.

Изготовление некоторой продукции в производственном объединении можно осуществить двумя технологическими способами.

При 1-ом способе изготовления  $x_1$  изделий требуется затрат, равных  $a_0 + a_1x_1 + a_2x_1^2$ , а при 2-ом способе затраты на изготовления  $x_2$  изделий составляет  $b_0 + b_1x_2 + b_2x_2^2$

Составить план производства продукции, согласно которому должно быть произведено  $d$  изделий при наименьших общих затратах.

Значения  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $b_0$ ,  $b_1$ ,  $b_2$  и  $d$  приведены в таблице 2, где  $n$ -номер студента по списку

Таблица 2

$a_0 = n/2$	$b_0 = n/2 + 1$	$a_1 = 2n^2$	$b_1 = 4n^2$
$a_2 = 3n/4$	$b_2 = n/4$	$d = 8n/3$	

Решить задачу методом Лагранжа.

**Задание 3** Найти наибольшее и наименьшее значение линейной функции в заданной области графическим методом. Значения коэффициентов приведены в таблице 3.

$$f(x_1, x_2) = c_1x_1 + c_2x_2$$

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \leq b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 \leq b_3 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Таблица 3

№ вар.	$c_1$	$c_2$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{31}$	$a_{32}$	$b_1$	$b_2$	$b_3$
1	5	1	10	-1	2	3	6	7	$\geq 57$	$\leq 53$	$\leq 15$
2	8	5	4	-1	9	8	-3	11	$\geq 6$	$\leq 157$	$\geq 16$
3	7	2	-1	1	5	3	1	7	$\leq 3$	$\leq 97$	$\geq 77$
4	6	1	3	-1	2	3	-1	4	$\geq 9$	$\leq 50$	$\geq 19$
5	1	7	1	4	1	-1	7	3	$\leq 53$	$\leq 3$	$\geq 71$
6	1	9	6	-5	1	2	-4	9	$\geq 77$	$\leq 34$	$\geq 17$
7	1	8	-3	14	5	-6	1	4	$\leq 78$	$\leq 26$	$\geq 26$
8	9	2	11	-3	9	4	-2	7	$\geq 24$	$\leq 110$	$\geq 15$
9	3	1	-4	5	3	-1	5	2	$\leq 29$	$\leq 14$	$\geq 38$
10	8	5	2	-1	14	3	-4	9	$\geq 4$	$\leq 37$	$\geq 20$
11	3	2	-4	5	3	-1	5	2	$\leq 29$	$\leq 14$	$\geq 38$
12	4	3	2	-1	1	3	-4	9	$\geq 4$	$\leq 37$	$\geq 20$
13	3	4	-2	3	15	3	-2	7	$\geq 13$	$\geq 7$	$= 70$
14	1	5	13	7	32	3	-1	4	$= 19$	$\leq 5$	$\geq 9$
15	5	7	-3	11	5	-6	1	4	$\leq 78$	$= 26$	$\geq 26$
16	9	2	11	-3	9	4	-2	7	$\geq 24$	$\leq 110$	$= 15$
17	9	2	1	4	1	-1	7	3	$= 53$	$\leq 3$	$\geq 71$
18	5	3	6	-5	1	2	-4	9	$\geq 17$	$\leq 34$	$= 17$
19	5	1	10	-1	2	3	6	-7	$\geq 57$	$= 53$	$\leq 15$
20	1	2	-4	5	3	-1	5	2	$\leq 29$	$\leq 14$	$\geq 38$
21	3	3	2	-1	1	3	-4	9	$\geq 4$	$\leq 37$	$\geq 20$
22	2	4	-2	3	15	3	-2	7	$\geq 13$	$\geq 7$	$= 70$
23	1	1	13	7	32	3	-1	4	$= 19$	$\leq 5$	$\geq 9$
24	5	7	-3	11	5	-6	1	4	$\leq 78$	$= 26$	$\geq 26$
25	9	1	11	-3	9	4	-2	7	$\geq 24$	$\leq 110$	$= 15$

**Задание 4**

Фабрика производит 3 вида продукции, каждый из которых проходит обработку на **токарном, фрезерном и сверлильном** станках. Затраты времени на обработку единицы продукции  $j$ -того типа на станке  $i$ -того типа составляют  $a_{ij}$  единиц. Количество времени, которое может затратить станок  $i$ -того типа в неделю, ограничено и составляет  $b_i$  единиц.

Прибыль от продажи единицы продукции  $j$ -того типа составляет  $c_j$  единиц.

Определить количество продукции каждого типа, которое должна произвести фабрика в течение недели из условия получения максимальной прибыли. Данные приведены в таблице 4 (n-номер студента в списке группы).

Таблица 4

$i \setminus j$	1	2	3	$b_i$	
1	10	15	5	7000(30-n)	$c_1 = 10(30-n)$
2	20	5	5	9000(30-n)	$c_2 = 100(30-n)$
3	5	10	20	12000(30-n)	$c_3 = 500(30-n)$

Составить математическую модель задачи и решить ее с **использованием симплекс-метода**.

### Задание 5 Задача о рентабельности производства

Для изготовления различных изделий А и В используется три вида сырья. На производство изделия первого вида А требуется затратить сырья первого вида -  $a_1$  кг, второго вида -  $a_2$  кг и третьего вида -  $a_3$  кг. На производство изделия второго вида В требуется затратить сырья первого вида -  $b_1$  кг, второго вида -  $b_2$  кг и третьего вида -  $b_3$  кг. Производство обеспечено сырьем первого вида в количестве -  $p_1$  кг, второго вида -  $p_2$  кг и третьего вида -  $p_3$  кг. Прибыль от реализации готового изделия А составляет  $x$  рублей, изделия В -  $y$  рублей. Спланировать производство изделий А и В, обеспечивающее максимальную прибыль от их реализации.

Данные по вариантам приведены в таблице 5. Решить симплекс методом.

Таблица 5

№ вар.	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$p_1$	$p_2$	$p_3$	$x$	$y$
1	8	7	4	3	6	9	864	864	946	2	3
2	15	11	9	4	5	10	1095	865	1080	3	2
3	9	6	3	4	7	8	801	807	768	3	2
4	6	5	3	3	10	12	714	910	948	3	9
5	11	8	5	3	4	3	671	588	423	5	2
6	16	8	5	4	7	9	784	552	567	4	6
7	10	5	4	9	11	15	1870	1455	1815	7	9
8	3	4	3	5	8	11	453	616	627	2	5
9	12	10	3	3	5	6	684	690	558	6	2
10	9	7	4	5	8	16	1431	1224	1328	3	2
11	9	6	3	4	7	8	801	807	768	3	4
12	6	5	3	3	10	12	714	910	948	5	9
13	11	8	5	3	4	3	671	588	423	5	10
14	16	8	5	4	7	9	784	552	567	4	6
15	10	5	4	9	11	15	1870	1455	1815	6	8
16	3	4	3	5	8	11	453	616	627	3	5
17	12	10	3	3	5	6	684	690	558	6	10
18	9	7	4	5	8	16	1431	1224	1328	5	7
19	15	11	9	4	5	10	1095	865	1080	3	2
20	11	8	5	3	4	3	671	588	423	5	2
21	16	8	5	4	7	9	784	552	567	4	1
22	10	5	4	9	11	15	1870	1455	1815	1	9
23	3	4	3	5	8	11	453	616	627	2	6
24	12	10	3	3	5	6	684	690	558	3	2
25	9	7	4	5	8	16	1431	1224	1328	3	5

### Задание 6 Транспортная задача

Из трех пунктов хранения требуется доставить однородный груз в пять пунктов потребления. Количество груза в каждом пункте хранения  $a_i$  ( $i=1,2,3$ ), объемы потребления  $b_j$  ( $j=1,2..5$ ), а также стоимость перевозки единицы груза  $c_{ij}$  из пунктов хранения  $i$  в пункт потребления  $j$  указаны в таблице. Составить такой план перевозок, чтобы общая стоимость перевозок была минимальна. Данные по вариантам приведены в таблице 6.

Таблица 6

№ вар.	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	c <sub>11</sub>	c <sub>12</sub>	c <sub>13</sub>	c <sub>14</sub>	c <sub>15</sub>	c <sub>21</sub>	c <sub>22</sub>	c <sub>23</sub>	c <sub>24</sub>	c <sub>25</sub>	c <sub>31</sub>	c <sub>32</sub>	c <sub>33</sub>	c <sub>34</sub>	c <sub>35</sub>
1	150	180	120	100	60	120	50	100	1	4	1	3	5	12	3	4	11	6	8	7	6	9	7
2	90	50	60	70	30	100	40	60	2	3	4	3	3	5	3	1	2	4	2	1	2	4	5
3	250	200	300	200	150	150	200	100	7	4	3	1	2	2	9	4	2	2	1	10	12	1	9
4	200	400	350	150	100	300	250	100	8	2	6	1	2	9	10	2	5	5	4	12	9	7	3
5	300	100	200	50	150	100	100	150	1	4	7	8	4	3	4	1	7	5	5	6	7	2	2
6	100	200	50	30	20	50	100	50	4	3	5	2	2	2	6	6	7	3	1	2	3	4	5
7	300	250	200	100	150	100	200	50	3	7	8	5	4	10	2	4	4	6	2	3	9	7	3
8	160	400	340	170	190	140	180	120	3	13	14	18	14	25	14	7	5	16	11	4	10	18	9
9	300	330	370	190	250	240	200	220	12	5	16	8	11	21	10	8	15	23	19	10	4	9	17
10	280	340	380	170	160	190	200	180	4	7	8	14	9	15	11	6	17	11	13	18	10	12	22
11	150	180	120	100	60	120	50	100	2	3	4	3	3	5	3	1	2	4	2	1	2	4	5
12	90	50	60	70	30	100	40	60	7	4	3	1	2	2	9	4	2	2	1	10	12	1	9
13	250	200	300	200	150	150	200	100	8	2	6	1	2	9	10	2	5	5	4	12	9	7	3
14	200	400	350	150	100	300	250	100	1	4	7	8	4	3	4	1	7	5	5	6	7	2	2
15	300	100	200	50	150	100	100	150	4	3	5	2	2	2	6	6	7	3	1	2	3	4	5
16	100	200	50	30	20	50	100	50	3	7	8	5	4	10	2	4	4	6	2	3	9	7	3
17	300	250	200	100	150	100	200	50	3	13	14	18	14	25	14	7	5	16	11	4	10	18	9
18	160	400	340	170	190	140	180	120	12	5	16	8	11	21	10	8	15	23	19	10	4	9	17
19	300	330	370	190	250	240	200	220	4	7	8	14	9	15	11	6	17	11	13	18	10	12	22
20	150	180	120	100	60	120	50	100	2	3	4	3	3	5	3	1	2	4	2	1	2	4	5
21	200	100	60	70	30	100	40	60	7	4	3	1	2	2	9	4	2	2	1	10	12	1	9
22	50	40	60	200	150	150	200	100	8	2	6	1	2	9	10	2	5	5	4	12	9	7	3
23	40	80	70	150	100	300	250	100	1	4	7	8	4	3	4	1	7	5	5	6	7	2	2
24	90	30	60	50	150	100	100	150	4	3	5	2	2	2	6	6	7	3	1	2	3	4	5
25	100	200	50	30	20	50	100	50	3	7	8	5	4	10	2	4	4	6	2	3	9	7	3