

# Контрольная работа

## Задача 1

*Вариант 1.* Решите транспортную задачу методом потенциалов. В качестве начального плана используйте метод северо-западного угла. В ответе укажите минимальную стоимость всех перевозок.

$b_j$	11	7	8	4
$a_i$				
9	2	5	8	1
16	8	3	9	2
5	7	4	6	3

*Вариант 2.* Решите транспортную задачу методом потенциалов. В качестве начального плана используйте метод северо-западного угла. В ответе укажите минимальную стоимость всех перевозок.

$b_j$	20	30	30	20
$a_i$				
23	4	3	6	5
38	3	4	5	6
39	2	5	4	7

*Вариант 3.* Решите транспортную задачу методом потенциалов. В качестве начального плана используйте метод северо-западного угла. В ответе укажите минимальную стоимость всех перевозок

$b_j$	40	40	30	50
$a_i$				
40	3	1	5	4

60	6	1	2	3
60	4	4	5	7

*Задание 4.* Решите транспортную задачу методом потенциалов. В качестве начального плана используйте метод северо-западного угла. В ответе укажите минимальную стоимость всех перевозок

$b_j$	20	20	30	30
$a_i$				
20	2	4	8	2
30	4	6	10	3
50	2	5	9	7

*Задание 5.* Решите транспортную задачу методом потенциалов. В качестве начального плана используйте метод северо-западного угла. В ответе укажите минимальную стоимость всех перевозок.

$b_j$	100	100	150	150
$a_i$				
100	2	1	3	4
150	4	3	1	7
250	5	8	9	15

*Задание 6.* Решите транспортную задачу методом потенциалов. В качестве начального плана используйте метод северо-западного угла. В ответе укажите минимальную стоимость всех перевозок.

$b_j$	12	6	8	4
$a_i$				
10	2	3	5	1
5	4	2	6	5
15	7	10	3	6

*Вариант 7.* Решите транспортную задачу методом потенциалов. В качестве начального плана используйте метод северо-западного угла. В ответе укажите минимальную стоимость всех перевозок.

$b_j$	10	20	40	30
$a_i$				
31	7	2	3	1
19	4	10	5	2
50	1	3	4	5

*Вариант 8.* Решите транспортную задачу методом потенциалов. В качестве начального плана используйте метод северо-западного угла. В ответе укажите минимальную стоимость всех перевозок.

$b_j$	100	150	30	20
$a_i$				
120	4	1	2	3
100	7	5	3	4
80	10	2	4	5

*Вариант 9.* Решите транспортную задачу методом потенциалов. В качестве начального плана используйте метод северо-западного угла. В ответе укажите минимальную стоимость всех перевозок.

$b_j$	200	100	50	150
$a_i$				
200	2	4	5	7
200	1	8	9	10
100	3	2	4	6

*Вариант 10.* Решите транспортную задачу методом потенциалов. В качестве начального плана используйте метод северо-западного угла. В ответе укажите минимальную стоимость всех перевозок.

$b_j$	10	15	13	17
$a_i$				
15	3	1	3	9
35	10	2	4	5
5	9	1	5	6

## Задача 2

*Вариант 1.*  $K$ -ая стратегия 1-го игрока доминирует  $l$ -ую, если для любого  $j$ :

$$a_{jk} \geq a_{jl}$$

$$a_{kj} > a_{lj}$$

$$a_{kj} \leq a_{lj}$$

$$a_{kj} \geq a_{lj}$$

Нет правильного ответа

*Вариант 2.* Нижняя цена игры - это

$$\min_j \max_i a_{ij}$$

$$\min_j \min_i a_{ij}$$

$$\max_i \min_j a_{ij}$$

$$\max_j \max_i a_{ij}$$

Нет правильного ответа

*Вариант 3.* К-ая стратегия 2-го игрока доминирует l-ую, если для любого i:

$$a_{ik} \leq a_{il}$$

$$a_{ik} > a_{il}$$

$$a_{ki} \leq a_{li}$$

$$a_{ik} \geq a_{il}$$

Нет правильного ответа

*Вариант 4.* Цена игры удовлетворяет неравенству:

$$\alpha \leq v \leq \beta$$

$$\alpha < v < \beta$$

$$\beta < v < \alpha$$

$$\beta \leq v \leq \alpha$$

$$\alpha = v = \beta$$

Вариант 5. Верхняя цена игры -это

$$\min_j \max_i a_{ij}$$

$$\min_j \min_i a_{ij}$$

$$\max_i \min_j a_{ij}$$

$$\max_j \max_i a_{ij}$$

Нет правильного ответа

Вариант 6. Найти решение игры в смешанных стратегиях, предварительно исключив доминируемые стратегии. В ответе указать среднюю цену игры с точностью до 0,01 (в качестве разделителя использовать запятую).

$$A = \begin{pmatrix} 0.7 & 0.8 & 1.1 \\ 0.8 & 0.6 & 0.7 \\ 0.3 & 0.5 & 1.0 \end{pmatrix}$$

Вариант 7. Найти седловую точку в игре с матрицей выигрышей A. В ответе указать чистую цену игры.

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & 3 & 11 \\ 4 & 7 & 2 & 9 \\ 6 & 7 & 2 & 10 \\ 5 & 6 & 1 & 9 \end{pmatrix}$$

Вариант 8. Найти седловую точку в игре с матрицей выигрышей A. В ответе указать чистую цену игры.

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -1 & 1 \\ 7 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

*Вариант 9.* Найти решение игры в смешанных стратегиях, предварительно исключив доминируемые стратегии. В ответе указать среднюю цену игры.

$$A = \begin{pmatrix} 10 & 4 & 2 \\ 8 & 3 & -4 \\ 4 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

*Вариант 10.* Найти седловую точку в игре с матрицей выигрышей  $A$ . В ответе указать чистую цену игры до 0,1 (в качестве разделителя использовать запятую).

$$A = \begin{pmatrix} 0.5 & -0.6 & 1.3 \\ 0.6 & 0.9 & 0.7 \\ -0.2 & 0.5 & 0.2 \end{pmatrix}$$

### Задача 3

*Вариант 1.* Найти решение игры в смешанных стратегиях, предварительно исключив доминируемые стратегии. В ответе указать среднюю цену игры до 0,1 (в качестве разделителя использовать запятую).

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & -1 \\ 9 & 4 & 2 \\ 3 & 2 & 0 \\ 5 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

*Вариант 2.* Найти решение игры в смешанных стратегиях, предварительно исключив доминируемые стратегии. В ответе указать среднюю цену игры до 0,1 (в качестве разделителя использовать запятую).

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 4 & 15 \\ 4 & 1 & 11 \\ 5 & 7 & 7 \\ 2 & -1 & 5 \end{pmatrix}$$

*Вариант 3.* Найти решение игры в смешанных стратегиях, предварительно исключив доминируемые стратегии. В ответе указать среднюю цену игры до 0,1 (в качестве разделителя использовать запятую).

$$A = \begin{pmatrix} 13 & 4 & 2 \\ 10 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 5 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

*Вариант 4.* Найти решение игры в смешанных стратегиях, предварительно исключив доминируемые стратегии. В ответе указать среднюю цену игры до 0,1 (в качестве разделителя использовать запятую).

$$A = \begin{pmatrix} 20 & 4 & 2 \\ 8 & 3 & 1 \\ 6 & 3 & 5 \\ 5 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

*Вариант 5.* Найти решение игры в смешанных стратегиях, предварительно исключив доминируемые стратегии. В ответе указать среднюю цену игры до 0,1 (в качестве разделителя использовать запятую).

$$A = \begin{pmatrix} 17 & 6 & 4 \\ 10 & 5 & -2 \\ 8 & 5 & 7 \\ 6 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$

*Вариант 6.* Найти оптимальную стратегию игрока, используя критерий оптимальности Вальда. В ответе указать номер стратегии.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 1 & 2 \\ 7 & 2 & 8 & 1 \end{pmatrix}$$



*Вариант 7.* Найти оптимальную стратегию игрока, используя критерий оптимальности Лапласа. В ответе указать номер стратегии.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 1 & 2 \\ 7 & 2 & 8 & 1 \end{pmatrix}$$

*Вариант 8.* Найти оптимальную стратегию игрока, используя критерий оптимальности Гурвица (коэффициент пессимизма равен 0,5). В ответе указать номер стратегии.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 1 & 2 \\ 7 & 2 & 8 & 1 \end{pmatrix}$$

*Вариант 9.* Найти оптимальную стратегию игрока, используя критерий оптимальности Сэвиджа. В ответе указать номер стратегии.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 1 & 2 \\ 7 & 2 & 8 & 1 \end{pmatrix}$$

*Вариант 10.* Найти оптимальную стратегию игрока, используя критерий оптимальности Вальда. В ответе указать номер стратегии.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 5 & 9 \\ 3 & 8 & 4 & 3 \\ 4 & 6 & 6 & 2 \end{pmatrix}$$

## Задача 4

*Вариант 1.* Необходимо распределить средства в размере  $S_0$  в течении 3-х лет между двумя предприятиями. Средства  $x$ , выделяемые 1 предприятию, приносят в конце года доход  $f_1(x)$  и возвращаются в размере  $\varphi_1(x) < x$ . Средства  $y$ , вложенные во второе предприятие, соответственно, приносят доход  $f_2(y)$  и возвращаются в размере  $\varphi_2(y) < y$ . В 1 год выделенные средства распределяются полностью, а в следующие годы полностью распределяются возвращенные средства за предыдущий год. Оптимизировать распределение средств между предприятиями в начале каждого года, чтобы суммарный доход был максимальным за все 3 года. В ответе указать значение максимального дохода.

$$S_0 = 4000, \quad f_1(x) = 0,3x, \quad \varphi_1(x) = 0,6x, \quad f_2(y) = 0,4y, \quad \varphi_2(y) = 0,4y$$

*Вариант 2.* Необходимо распределить средства в размере  $S_0$  в течении 3-х лет между двумя предприятиями. Средства  $x$ , выделяемые 1 предприятию, приносят в конце года доход  $f_1(x)$  и возвращаются в размере  $\varphi_1(x) < x$ . Средства  $y$ , вложенные во второе предприятие, соответственно, приносят доход  $f_2(y)$  и возвращаются в размере  $\varphi_2(y) < y$ . В 1 год выделенные средства распределяются полностью, а в следующие годы полностью распределяются возвращенные средства за предыдущий год. Оптимизировать распределение средств между предприятиями в начале каждого года, чтобы суммарный доход был максимальным за все 3 года. В ответе указать значение максимального дохода.

$$S_0 = 8000, \quad f_1(x) = 0,8x, \quad \varphi_1(x) = 0,2x, \quad f_2(y) = 0,7y, \quad \varphi_2(y) = 0,4y$$

*Вариант 3.* Необходимо распределить средства в размере  $S_0$  в течении 3-х лет между двумя предприятиями. Средства  $x$ , выделяемые 1 предприятию, приносят в конце года доход  $f_1(x)$  и возвращаются в размере  $\varphi_1(x) < x$ . Средства  $y$ , вложенные во второе предприятие, соответственно, приносят доход  $f_2(y)$  и возвращаются в размере  $\varphi_2(y) < y$ . В 1 год выделенные средства распределяются полностью, а в следующие годы полностью распределяются возвращенные средства за предыдущий год. Оптимизировать распределение средств между предприятиями в начале каждого года, чтобы суммарный доход был максимальным за все 3 года. В ответе указать значение максимального дохода.

$$S_0 = 20000, \quad f_1(x) = 0,4x, \quad \varphi_1(x) = 0,6x, \quad f_2(y) = 0,5y, \quad \varphi_2(y) = 0,3y$$

*Вариант 4.* Необходимо распределить средства в размере  $S_0$  в течении 3-х лет между двумя предприятиями. Средства  $x$ , выделяемые 1 предприятию, приносят в конце года доход  $f_1(x)$  и возвращаются в размере  $\varphi_1(x) < x$ . Средства  $y$ , вложенные во второе предприятие, соответственно, приносят доход  $f_2(y)$  и возвращаются в размере  $\varphi_2(y) < y$ . В 1 год выделенные средства распределяются полностью, а в следующие годы полностью распределяются возвращенные средства за предыдущий год. Оптимизировать распределение средств между предприятиями в начале каждого года, чтобы суммарный доход был максимальным за все 3 года. В ответе указать значение максимального дохода.  
 $S_0 = 5000, \quad f_1(x) = 0,3x, \quad \varphi_1(x) = 0,7x, \quad f_2(y) = 0,4y, \quad \varphi_2(y) = 0,6y$

*Вариант 5.* Необходимо распределить средства в размере  $S_0$  в течении 3-х лет между двумя предприятиями. Средства  $x$ , выделяемые 1 предприятию, приносят в конце года доход  $f_1(x)$  и возвращаются в размере  $\varphi_1(x) < x$ . Средства  $y$ , вложенные во второе предприятие, соответственно, приносят доход  $f_2(y)$  и возвращаются в размере  $\varphi_2(y) < y$ . В 1 год выделенные средства распределяются полностью, а в следующие годы полностью распределяются возвращенные средства за предыдущий год. Оптимизировать распределение средств между предприятиями в начале каждого года, чтобы суммарный доход был максимальным за все 3 года. В ответе указать значение максимального дохода.  
 $S_0 = 8000, \quad f_1(x) = 0,6x, \quad \varphi_1(x) = 0,4x, \quad f_2(y) = 0,5y, \quad \varphi_2(y) = 0,6y$

*Вариант 6.* Имеются некоторое количество предприятий, между которыми происходит распределение ресурсов 100 (в млн. руб.) единиц. Прирост выпуска продукции на каждом предприятии зависит от выделенной суммы средств  $x$ . Значения прироста задаются в виде таблицы  $f(x_i)$ . Оптимизировать распределение средств между предприятиями, при котором общий прирост продукции будет максимальным. В ответе указать значение максимального дохода (в млн. руб.).

$x$	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$
20	16	14	15	15
40	30	32	36	25
60	49	50	45	22
80	51	48	57	36
100	72	60	70	51

*Вариант 7.* Имеются некоторое количество предприятий, между которыми происходит распределение ресурсов 5 (в млн. руб.) единиц. Прирост выпуска продукции на каждом предприятии зависит от выделенной суммы средств  $x$ . Значения прироста задаются в виде таблицы  $f(x_i)$ . Оптимизировать распределение средств между предприятиями, при котором общий прирост продукции будет максимальным. В ответе указать значение максимального дохода (в млн. руб.).

$x$	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$
1	8	6	3	4
2	10	9	4	6
3	11	11	7	8
4	12	13	11	13
5	18	15	18	16

*Вариант 8.* Имеются некоторое количество предприятий, между которыми происходит распределение ресурсов 100 (в млн. руб.) единиц. Прирост выпуска продукции на каждом предприятии зависит от выделенной суммы средств  $x$ . Значения прироста задаются в виде таблицы  $f(x_i)$ . Оптимизировать распределение средств между предприятиями, при котором общий прирост продукции будет максимальным. В ответе указать значение максимального дохода (в млн. руб.).

$x$	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$
20	12	10	16	19
40	30	32	36	25
60	44	54	34	22
80	57	48	47	36
100	62	56	57	48

*Вариант 9.* Имеются некоторое количество предприятий, между которыми происходит распределение ресурсов 100 (в млн. руб.) единиц. Прирост выпуска продукции на каждом предприятии зависит от выделенной суммы средств  $x$ . Значения прироста задаются в виде таблицы  $f(x_i)$ . Оптимизировать распределение средств между предприятиями, при котором общий прирост продукции будет максимальным. В ответе указать значение максимального дохода (в млн. руб.).

$x$	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$
20	19	33	29	35
40	26	43	36	45
60	35	52	49	56
80	47	60	62	72
100	68	79	82	94

*Вариант 10.* Имеются некоторое количество предприятий, между которыми происходит распределение ресурсов 100 (в млн. руб.) единиц. Прирост выпуска продукции на каждом предприятии зависит от выделенной суммы средств  $x$ . Значения прироста задаются в виде таблицы  $f(x_i)$ . Оптимизировать распределение средств между предприятиями, при котором общий прирост продукции будет максимальным. В ответе указать значение максимального дохода (в млн. руб.).

$x$	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$
20	14	17	22	20
40	26	20	21	33
60	35	32	37	46
80	52	61	67	30
100	61	72	58	42