

## ЗАДАНИЕ 2

Необходимо решить задачу линейного программирования симплекс-методом. Результаты представить в виде последовательности симплекс-таблиц. Показать построение начального решения и вычисления при переходе от начальной таблицы к первой. Выписать оптимальное решение (значения критерия и *всех* переменных).

Решить также задачу графически (если переменных три и есть равенство, то предварительно преобразовать условия к стандартному виду, что сократит число переменных до двух). Сравнить результаты решений.

### Варианты задания

№1	$L=2x_1 - 4x_2 \rightarrow \min$ $8x_1 - 5x_2 \leq 16$ $x_1 + 3x_2 \geq 2$ $2x_1 + 7x_2 \leq 9$ $\forall x_j \geq 0$	№2	$L= x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $x_1 + 2x_2 \leq 14$ $4x_1 + 6x_2 \geq 24$ $-5x_1 + 3x_2 \leq 15$ $\forall x_j \geq 0$
№3	$L= -x_1 - x_2 \rightarrow \min$ $2x_1 + 3x_2 \geq 6$ $4x_1 + 2x_2 \leq 40$ $-3x_1 + 5x_2 \leq 30$ $x_1, x_2 \geq 0$	№4	$L= 8x_1 - 2x_2 \rightarrow \min$ $3x_1 - x_2 \geq 4$ $4x_1 - 2x_2 \geq 5$ $8x_1 - x_2 \leq 15$ $\forall x_j \geq 0$
№5	$L= 4x_1 + 6x_2 \rightarrow \max$ $2x_1 + 3x_2 \geq 6$ $4x_1 + 2x_2 \leq 40$ $-3x_1 + 5x_2 \leq 30$ $x_1, x_2 \geq 0$	№6	$L= 2x_1 - 4x_2 \rightarrow \max$ $8x_1 - 5x_2 \geq 16$ $2x_1 + x_2 \geq 2$ $2x_1 + 7x_2 \leq 9$ $\forall x_j \geq 0$
№7	$L= x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $x_1 + x_2 \leq 6$ $3x_1 + 10x_2 \leq 26$ $4x_1 + 2x_2 \geq 7$ $\forall x_j \geq 0$	№8	$L= 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ $2x_1 + x_2 \leq 10$ $-2x_1 + 3x_2 \leq 6$ $2x_1 + 4x_2 \geq 8$ $\forall x_j \geq 0$
№9	$L= x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $4x_1 - 2x_2 \leq 12$ $2x_1 + 4x_2 \geq 16$ $-x_1 + 3x_2 \leq 6$ $\forall x_j \geq 0$	№10	$L= 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $20x_1 + 10x_2 \geq 75$ $12x_1 + 7x_2 \leq 55$ $25x_1 + 10x_2 \leq 90$ $\forall x_j \geq 0$
№11	$L= 3x_1 + 7x_2 \rightarrow \max$ $3x_1 + 5x_2 \leq 15$ $x_1 + x_2 \geq 2$ $5x_1 + 2x_2 \leq 10$ $\forall x_j \geq 0$	№12	$L= 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$ $x_1 + x_2 \leq 4$ $6x_1 + 2x_2 \geq 8$ $x_1 + 5x_2 \geq 4$ $\forall x_j \geq 0$

№13	$L = -2x_1 + x_2 \rightarrow \min$ $3x_1 - 2x_2 \leq 12$ $-x_1 + 2x_2 \leq 8$ $2x_1 + 3x_2 \geq 6$ $\forall x_j \geq 0$	№14	$L = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$ $3x_1 + 2x_2 \geq 6$ $x_1 + 4x_2 \geq 4$ $x_1 + x_2 \leq 3$ $\forall x_j \geq 0$
№15	$L = x_1 + 2x_2 - x_3 \rightarrow \max$ $-x_1 + 4x_2 - 2x_3 \leq 12$ $x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 17$ $2x_1 - x_2 + 2x_3 = 4$ $\forall x_j \geq 0$	№16	$L = x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $2x_1 + 4x_2 \leq 16$ $-4x_1 + 2x_2 \leq 8$ $x_1 + 3x_2 \geq 9$ $\forall x_j \geq 0$
№17	$L = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ $2x_1 + x_2 \leq 10$ $2x_1 + 4x_2 \geq 8$ $-2x_1 + 3x_2 \leq 6$ $\forall x_j \geq 0$	№18	$L = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $x_1 + x_2 \geq 5$ $2x_1 + 3x_2 \leq 21$ $7x_1 + x_2 \leq 35$ $\forall x_j \geq 0$
№19	$L = x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $x_1 + 2x_2 \leq 14$ $2x_1 + 3x_2 \geq 12$ $-5x_1 + 3x_2 \leq 15$ $\forall x_j \geq 0$	№20	$L = 5x_1 - 2x_2 \rightarrow \min$ $3x_1 + x_2 \geq 1$ $-x_1 + x_2 \leq 25$ $7x_1 - 2x_2 \geq 8$ $\forall x_j \geq 0$
№21	$L = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$ $4x_1 - 2x_2 \leq 12$ $2x_1 + 4x_2 \geq 16$ $-2x_1 + 6x_2 \leq 12$ $\forall x_j \geq 0$	№22	$L = 2x_1 - 4x_2 \rightarrow \min$ $8x_1 - 5x_2 \leq 16$ $x_1 + 3x_2 \geq 2$ $2x_1 + 7x_2 \leq 8$ $\forall x_j \geq 0$
№23	$L = x_1 + 2x_2 - x_3 \rightarrow \max$ $-x_1 + 4x_2 - 2x_3 \leq 6$ $x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 6$ $2x_1 - x_2 + 2x_3 = 4$ $\forall x_j \geq 0$	№24	$L = 9x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $3x_1 - 6x_2 \geq 1$ $5x_1 + 2x_2 \leq 28$ $x_1 + 7x_2 \leq 42$ $\forall x_j \geq 0$
№25	$L = x_1 + 0,5x_2 \rightarrow \max$ $2x_1 + x_2 \geq 3$ $5x_1 + 2x_2 \leq 7$ $-3x_1 + 5x_2 \leq 10$ $\forall x_j \geq 0$	№26	$L = -x_1 - 0,5x_2 \rightarrow \max$ $3x_1 + x_2 \geq 10$ $x_1 + 2x_2 \geq 7$ $-3x_1 + 11x_2 \leq 30$ $\forall x_j \geq 0$
№27	$L = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ $-x_1 + 3x_2 \leq 9$ $8x_1 + 3x_2 \leq 32$ $7x_1 + 3x_2 \geq 6$ $\forall x_j \geq 0$	№28	$L = x_1 - x_2 \rightarrow \min$ $7x_1 + 3x_2 \geq 6$ $-x_1 + 3x_2 \leq 9$ $8x_1 + 3x_2 \leq 32$ $\forall x_j \geq 0$

№29	$L = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $-x_1 + 3x_2 \leq 9$ $8x_1 + 3x_2 \leq 32$ $7x_1 + 3x_2 \geq 6$ $\forall x_j \geq 0$	№30	$L = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $-x_1 + 3x_2 \leq 9$ $5x_1 + 3x_2 \leq 32$ $7x_1 + 3x_2 \geq 6$ $\forall x_j \geq 0$
№31	$L = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $7x_1 + 3x_2 \geq 6$ $-x_1 + 2x_2 \leq 9$ $5x_1 + 3x_2 \leq 32$ $\forall x_j \geq 0$	№32	$L = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $7x_1 + 3x_2 \geq 6$ $-x_1 + 2x_2 \leq 9$ $5x_1 + 3x_2 \leq 32$ $\forall x_j \geq 0$
№33	$L = 4x_1 + 7x_2 \rightarrow \max$ $3x_1 + 2x_2 \geq 6$ $-2x_1 + 5x_2 \leq 10$ $7x_1 - 3x_2 \leq 21$ $\forall x_j \geq 0$	№34	$L = 5x_1 + 7x_2 \rightarrow \max$ $7x_1 - 3x_2 \leq 21$ $3x_1 + 4x_2 \geq 6$ $-2x_1 + 5x_2 \leq 10$ $\forall x_j \geq 0$
№35	$L = x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$ $2x_1 + 3x_2 \leq 13$ $-2x_1 + 4x_2 \geq 3$ $3x_1 + 5x_2 \geq 10$ $\forall x_j \geq 0$	№36	$L = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $3x_1 - 2x_2 \leq 15$ $x_1 + 2x_2 \leq 14$ $x_1 + x_2 \geq 1$ $x_2 \leq 5$ $\forall x_j \geq 0$
№37	$L = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ $2x_1 - 3x_2 \leq 6$ $3x_1 + 2x_2 \leq 21$ $-x_1 + x_2 \leq 3$ $x_2 \leq 4$ $\forall x_j \geq 0$	№38	$L = -2x_1 + x_2 \rightarrow \min$ $3x_1 + 2x_2 \leq 21$ $2x_1 - 3x_2 \leq 6$ $4x_1 + 5x_2 \geq 20$ $\forall x_j \geq 0$
№39	$L = 2x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$ $2x_1 - 3x_2 \leq 6$ $-x_1 + x_2 \leq 3$ $4x_1 + 5x_2 \geq 20$ $\forall x_j \geq 0$	№40	$L = x_1 - 2x_2 \rightarrow \min$ $2x_1 + 3x_2 \leq 30$ $-2x_1 + x_2 \leq 6$ $x_1 + x_2 \geq 4$ $\forall x_j \geq 0$
№41	$L = x_1 - 2x_2 \rightarrow \max$ $x_1 - x_2 \leq 4$ $-7x_1 + 4x_2 \leq 28$ $3x_1 + 2x_2 \geq 6$ $\forall x_j \geq 0$	№42	$L = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ $x_1 - x_2 \leq 4$ $-x_1 + 3x_2 \leq 15$ $3x_1 + 2x_2 \geq 6$ $\forall x_j \geq 0$
№43	$L = 5x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$ $x_1 - 2x_2 \leq 2$	№44	$L = x_1 - 4x_2 \rightarrow \min$ $-x_1 + 2x_2 \leq 8$

$3x_1 + 3x_2 \geq 15$ $7x_1 + 17x_2 \leq 119$ $\forall x_j \geq 0$	$x_1 + x_2 \geq 5$ $7x_1 + 17x_2 \leq 119$ $\forall x_j \geq 0$
--	---

### ***Контрольные вопросы***

1. Что такое базисное решение?
2. Чем определяется размерность базисного решения?
3. Для чего необходимы искусственные переменные?
4. С какой целью искусственные переменные вводятся в линейную форму?
5. Как вычисляется  $\theta$ ?
6. Какие из полученных симплекс-таблиц соответствуют допустимому решению?
7. Где в симплекс-таблице находятся значения базисных переменных и критерия?
8. Что показывает относительная оценка?
9. Что означает наличие искусственной переменной в последней симплекс-таблице?
10. Как распознается неразрешимость задачи из-за неограниченности критерия?
11. Какими способами можно вычислить относительную оценку?
12. На какой итерации обнаруживается неразрешимость задачи из-за противоречивости условий?
13. Можно ли определить по оптимальной симплекс-таблице, сколько решений имеет задача?
14. Как установить без вычислений, какие из неравенств задачи выполняются как строгие неравенства, а какие как равенства (в оптимальном решении)?
15. К чему приведет одно симплекс-преобразование в задаче на максимум, если в качестве направляющего столбца взять столбец с положительной оценкой?