

Варіант 1

1. Алгоритм методу “меж та гілок”
2. Розв’язати задачу цілочисельного програмування методом Гоморі, за умови, що змінні x_1, x_2, x_3 - невід’ємні цілі числа.

$$\begin{cases} 3x_1 + 6x_2 \leq 13; \\ 4x_1 - x_2 + x_3 \leq 3; \\ 2x_1 + 2x_3 \leq 11. \end{cases}$$

$$f = -x_1 + 3x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

3. Розв’язати задачу квадратного програмування:

$$f = x_1^2 + x_2^2 + 10x_1 + 15x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 13, \\ 2x_1 + x_2 \leq 10 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Варіант 2

1. Алгоритм методу Гоморі.
2. Методом “гілок та мереж” розв’язати задачу цілочисельного програмування.

В усіх задачах виконуються умови: $x_j \geq 0$, x_j — ціле, $j=1, 2$.

$$\begin{cases} 9x_1 + 7x_2 \leq 79; \\ 2x_1 - 5x_2 \leq 11; \\ 2x_1 + 2x_2 \geq 4; \end{cases}$$

$$f = -x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

3. Знайти екстремальні значення цільової функції з урахуванням обмежень на змінні.

$$1. f = 5x_1^2 + x_1x_3 + 3x_2^2 - 3x_2x_3 + x_3^2 \rightarrow \text{extr}$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 12 \\ 3x_2 - x_3 = 3 \end{cases}$$

Варіант 3

1. Алгоритм геометричного методу розв'язування задач НП.
2. Розв'язати задачу дробово-лінійного програмування:

$$F = (2x_1 + 3x_2) / (x_1 + x_2) \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \leq 2 \\ 4x_1 - 3x_2 \leq 12 \\ 7x_1 + 4x_2 \geq 28 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

3. Розв'язати задачу цілочисельного програмування методом Гоморі, за умови, що змінні x_1, x_2, x_3 - невід'ємні цілі числа.

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 \leq 6; \\ 3x_1 + 2x_3 \leq 11; \\ 4x_1 + 6x_2 \leq 13. \end{cases}$$

$$f = 2x_1 - 3x_2 - x_3 \rightarrow \min$$

Варіант 4

1. Алгоритм класичного методу визначення екстремуму.
2. За допомогою графічного методу знайти максимальне і мінімальне значення функції за заданими умовами (в усіх випадках вважати $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$):

$$f = (x_1 - 8)^2 + (x_2 - 7)^2, \quad x_1 + 2x_2 \geq 2, \quad x_1 + x_2 \leq 6, \quad 2x_1 + x_2 \leq 10.$$

3. Методом "гілок та мереж" розв'язати задачу цілочисельного програмування.

В усіх задачах виконуються умови: $x_j \geq 0, x_j$ — ціле, $j=1, 2$.

$$\begin{cases} -x_1 + 3x_2 - 2x_3 \leq 6; \\ 4x_2 + 6x_3 \leq 13; \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 11. \end{cases}$$

$$f = -x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \min$$

Варіант 5

1. Алгоритм методу множників Лагранжа.
2. Дослідити на наявність глобальних екстремумів задані функції:

$$F = 2x_1^2 + 3x_2^2 + x_3^2 + 4x_1x_2 - 3x_3 + 12$$

3. Розв'язати задачу цілочисельного програмування методом Гоморі, за умови, що змінні x_1, x_2, x_3 - невід'ємні цілі числа.

$$\begin{cases} x_2 + 6x_3 \leq 11; \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 14; \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 \leq 7. \end{cases}$$
$$f = 3x_1 - x_2 + 2x_3 \rightarrow \max$$

Варіант 6

1. Алгоритм розв'язання задач квадратичного програмування
2. Методом "гілок та мереж" розв'язати задачу цілочисельного програмування.

В усіх задачах виконуються умови: $x_j \geq 0$, x_j — ціле, $j=1, 2$.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 \leq 6; \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 13; \\ 3x_1 + 2x_3 \leq 7. \end{cases}$$
$$f = x_1 - 3x_2 + 4x_3 \rightarrow \max$$

3. Розв'язати задачу квадратного програмування:

$$f = x_1^2 + x_2^2 - 20x_1 - 30x_2 \rightarrow \min$$
$$\begin{cases} 5x_1 + 13x_2 \leq 51, \\ 15x_1 + 7x_2 \leq 107 \end{cases}$$
$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Варіант 7

1. Алгоритм розв'язання задач дробово-лінійного програмування.
2. Розв'язати задачу цілочисельного програмування методом Гоморі, за умови, що змінні x_1, x_2, x_3 - невід'ємні цілі числа.

$$\begin{cases} 9x_1 + 7x_2 \leq 79; \\ 2x_1 - 5x_2 \leq 11; \\ 2x_1 + 2x_2 \geq 4; \end{cases}$$

$$f = -x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

3. Знайти екстремальні значення цільової функції з урахуванням обмежень на змінні.

$$2. f = 6x_1^2 + x_1 + x_1x_2 + 3x_2^2 - x_3^2 - x_2x_3 \rightarrow \text{extr}$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_3 = 14 \\ 2x_2 + 4x_3 = 7 \end{cases}$$

Варіант 8

1. Алгоритм методу Гоморі.
2. Методом “гілок та мереж” розв'язати задачу цілочисельного програмування.

В усіх задачах виконуються умови: $x_j \geq 0, x_j$ — ціле, $j=1, 2$.

$$\begin{cases} 6x_2 + 3x_3 \leq 11; \\ -3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 6; \\ 3x_1 + 4x_3 \leq 13. \end{cases}$$

$$f = -x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \min$$

3. Розв'язати задачу дробово-лінійного програмування

$$F = (2x_1 - 7x_2)/(2x_1 + 3x_2) \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 6 \\ x_1 - x_2 \leq 2 \\ x_1 + 3x_2 \leq 12 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Варіант 9

1. Алгоритм методу “гілок і меж”
2. Розв’язати задачу цілочисельного програмування методом Гоморі, за умови, що змінні x_1, x_2, x_3 - невід’ємні цілі числа.

$$\begin{cases} 6x_1 + 2x_3 \geq 13; \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 \geq -6; \\ 3x_2 + 2x_3 \leq 10. \end{cases}$$

$$f = -4x_1 - x_2 + 2x_3 \rightarrow \min$$

3. За допомогою графічного методу знайти максимальне і мінімальне значення функції за заданими умовами (в усіх випадках вважати $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$):

$$f = (x_1 - 6)^2 + (x_2 - 11)^2, \quad 5x_1 + 3x_2 \leq 30, \quad x_1 + x_2 \leq 7,5, \quad 2x_1 + 3x_2 \geq 4.$$

Варіант 10.

1. Алгоритм геометричного методу розв’язування задач НП.
2. Методом “гілок та мереж” розв’язати задачу цілочисельного програмування.

В усіх задачах виконуються умови: $x_j \geq 0, x_j$ — ціле, $j=1, 2$.

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 \leq 7; \\ x_1 + 4x_2 - 3x_3 \leq 6; \\ 3x_1 + 3x_2 \leq 13. \end{cases}$$

$$f = -x_1 + 2x_2 - 4x_3 \rightarrow \min$$

3. Дослідити на наявність глобальних екстремумів задані функції:

$$F = 5x_1^2 + 3x_2^2 + 2x_3^2 - 4x_2x_3 - 2x_1 - 7$$

Варіант 11

1. Алгоритм методу множників Лагранжа.
2. Розв'язати задачу цілочисельного програмування методом Гоморі, за умови, що змінні x_1, x_2, x_3 - невід'ємні цілі числа.

$$\begin{cases} 6x_2 + 3x_3 \leq 11; \\ -3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 6; \\ 3x_1 + 4x_3 \leq 13. \end{cases}$$

$$f = -x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \min$$

3. Розв'язати задачу квадратного програмування:

$$f = x_1^2 + x_2^2 - x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 1, \\ 2x_1 + x_2 \leq 4 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Варіант 12

1. Алгоритм розв'язання задач квадратичного програмування.
2. Знайти екстремальні значення цільової функції з урахуванням обмежень на змінні.

$$30. f = 6x_1^2 + x_1x_2 - 3x_1x_3 + 2x_2^2 - 4x_3^2 \rightarrow \text{extr}$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 - x_3 = 6 \\ 7x_1 + x_2 + x_3 = -6 \end{cases}$$

3. Розв'язати задачу цілочисельного програмування методом Гоморі, за умови, що змінні x_1, x_2, x_3 - невід'ємні цілі числа.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 \leq 7; \\ 2x_2 + 6x_3 \leq 11; \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 14. \end{cases}$$

$$f = -3x_1 + x_2 - 2x_3 \rightarrow \min$$

Варіант 13

1. Алгоритм розв'язання задач дробово-лінійного програмування.
2. Методом “гілок та мереж” розв'язати задачу цілочисельного програмування.

В усіх задачах виконуються умови: $x_j \geq 0$, x_j — ціле, $j=1, 2$.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_3 \leq 11; \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 \geq -6; \\ 3x_2 + 4x_3 \leq 13. \end{cases}$$

$$f = 2x_1 + 3x_2 - x_3 \rightarrow \max$$

3. Розв'язати задачу дробово-лінійного програмування.

$$F = (3x_1 + 4x_2) / (2x_1 + x_2) \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \geq 2 \\ 5x_1 + 2x_2 \geq 10 \\ 3x_1 - 2x_2 \geq -6 \\ 8x_1 + 10x_2 \leq 80 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Варіант 14

1. Алгоритм методу “меж та гілок”
2. Розв'язати задачу цілочисельного програмування методом Гоморі, за умови, що змінні x_1 , x_2 , x_3 - невід'ємні цілі числа.

$$\begin{cases} 3x_1 + 6x_2 \leq 13; \\ 4x_1 - x_2 + x_3 \leq 3; \\ 2x_1 + 2x_3 \leq 11. \end{cases}$$

$$f = -x_1 + 3x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

3. Розв'язати задачу квадратного програмування:

$$f = x_1^2 + x_2^2 + 10x_1 + 15x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 13, \\ 2x_1 + x_2 \leq 10 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Варіант 15

1. Алгоритм методу Гоморі.
2. Методом “гілок та мереж” розв’язати задачу цілочисельного програмування.

В усіх задачах виконуються умови: $x_j \geq 0$, x_j — ціле, $j=1, 2$.

$$\begin{cases} 9x_1 + 7x_2 \leq 79; \\ 2x_1 - 5x_2 \leq 11; \\ 2x_1 + 2x_2 \geq 4; \end{cases}$$

$$f = -x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

3. Знайти екстремальні значення цільової функції з урахуванням обмежень на змінні.

$$1. f = 5x_1^2 + x_1x_3 + 3x_2^2 - 3x_2x_3 + x_3^2 \rightarrow \text{extr}$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 12 \\ 3x_2 - x_3 = 3 \end{cases}$$

Варіант 16

1. Алгоритм геометричного методу розв’язування задач НП.
2. Розв’язати задачу дробово-лінійного програмування:

$$F = (2x_1 + 3x_2) / (x_1 + x_2) \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \leq 2 \\ 4x_1 - 3x_2 \leq 12 \\ 7x_1 + 4x_2 \geq 28 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

3. Розв’язати задачу цілочисельного програмування методом Гоморі, за умови, що змінні x_1, x_2, x_3 - невід’ємні цілі числа.

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 \leq 6; \\ 3x_1 + 2x_3 \leq 11; \\ 4x_1 + 6x_2 \leq 13. \end{cases}$$

$$f = 2x_1 - 3x_2 - x_3 \rightarrow \min$$

Варіант 17

1. Алгоритм класичного методу визначення екстремуму.
2. За допомогою графічного методу знайти максимальне і мінімальне значення функції за заданими умовами (в усіх випадках вважати $x_1 \geq 0$, $x_2 \geq 0$):

$$f = (x_1 - 8)^2 + (x_2 - 7)^2, \quad x_1 + 2x_2 \geq 2, \quad x_1 + x_2 \leq 6, \quad 2x_1 + x_2 \leq 10.$$

3. Методом “гілок та мереж” розв’язати задачу цілочисельного програмування.

В усіх задачах виконуються умови: $x_j \geq 0$, x_j — ціле, $j = 1, 2$.

$$\begin{cases} -x_1 + 3x_2 - 2x_3 \leq 6; \\ 4x_2 + 6x_3 \leq 13; \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 11. \end{cases}$$

$$f = -x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \min$$

Варіант 18

1. Алгоритм методу множників Лагранжа.
2. Дослідити на наявність глобальних екстремумів задані функції:

$$F = 2x_1^2 + 3x_2^2 + x_3^2 + 4x_1x_2 - 3x_3 + 12$$

3. Розв’язати задачу цілочисельного програмування методом Гоморі, за умови, що змінні x_1 , x_2 , x_3 - невід’ємні цілі числа.

$$\begin{cases} x_2 + 6x_3 \leq 11; \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 14; \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 \leq 7. \end{cases}$$

$$f = 3x_1 - x_2 + 2x_3 \rightarrow \max$$

Варіант 19

1. Алгоритм розв'язання задач квадратичного програмування
2. Методом "гілок та мереж" розв'язати задачу цілочисельного програмування.

В усіх задачах виконуються умови: $x_j \geq 0$, x_j — ціле, $j=1, 2$.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 \leq 6; \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 13; \\ 3x_1 + 2x_3 \leq 7. \end{cases}$$

$$f = x_1 - 3x_2 + 4x_3 \rightarrow \max$$

3. Розв'язати задачу квадратного програмування:

$$f = x_1^2 + x_2^2 - 20x_1 - 30x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 5x_1 + 13x_2 \leq 51, \\ 15x_1 + 7x_2 \leq 107 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Варіант 20

1. Алгоритм розв'язання задач дробово-лінійного програмування.
2. Розв'язати задачу цілочисельного програмування методом Гоморі, за умови, що змінні x_1, x_2, x_3 - невід'ємні цілі числа.

$$\begin{cases} 9x_1 + 7x_2 \leq 79; \\ 2x_1 - 5x_2 \leq 11; \\ 2x_1 + 2x_2 \geq 4; \end{cases}$$

$$f = -x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

3. Знайти екстремальні значення цільової функції з урахуванням обмежень на змінні.

$$2. f = 6x_1^2 + x_1 + x_1x_2 + 3x_2^2 - x_3^2 - x_2x_3 \rightarrow \text{extr}$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_3 = 14 \\ 2x_2 + 4x_3 = 7 \end{cases}$$

Варіант 21

1. Алгоритм методу Гоморі.
2. Методом “гілок та мереж” розв’язати задачу цілочисельного програмування.

В усіх задачах виконуються умови: $x_j \geq 0$, x_j — ціле, $j=1, 2$.

$$\begin{cases} 6x_2 + 3x_3 \leq 11; \\ -3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 6; \\ 3x_1 + 4x_3 \leq 13. \end{cases}$$

$$f = -x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \min$$

3. Розв’язати задачу дробово-лінійного програмування

$$F = (2x_1 - 7x_2)/(2x_1 + 3x_2) \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 6 \\ x_1 - x_2 \leq 2 \\ x_1 + 3x_2 \leq 12 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Варіант 22

1. Алгоритм методу “гілок і меж”
2. Розв’язати задачу цілочисельного програмування методом Гоморі, за умови, що змінні x_1 , x_2 , x_3 - невід’ємні цілі числа.

$$\begin{cases} 6x_1 + 2x_3 \geq 13; \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 \geq -6; \\ 3x_2 + 2x_3 \leq 10. \end{cases}$$

$$f = -4x_1 - x_2 + 2x_3 \rightarrow \min$$

3. За допомогою графічного методу знайти максимальне і мінімальне значення функції за заданими умовами (в усіх випадках вважати $x_1 \geq 0$, $x_2 \geq 0$):

$$f = (x_1 - 6)^2 + (x_2 - 11)^2, \quad 5x_1 + 3x_2 \leq 30, \quad x_1 + x_2 \leq 7,5, \quad 2x_1 + 3x_2 \geq 4.$$

Варіант 23

1. Алгоритм геометричного методу розв'язування задач НП.
2. Методом "гілок та мереж" розв'язати задачу цілочисельного програмування.

В усіх задачах виконуються умови: $x_j \geq 0$, x_j — ціле, $j=1, 2$.

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 \leq 7; \\ x_1 + 4x_2 - 3x_3 \leq 6; \\ 3x_1 + 3x_2 \leq 13. \end{cases}$$

$$f = -x_1 + 2x_2 - 4x_3 \rightarrow \min$$

3. Дослідити на наявність глобальних екстремумів задані функції:

$$F = 5x_1^2 + 3x_2^2 + 2x_3^2 - 4x_2x_3 - 2x_1 - 7$$

Варіант 24

1. Алгоритм методу множників Лагранжа.
2. Розв'язати задачу цілочисельного програмування методом Гоморі, за умови, що змінні x_1 , x_2 , x_3 - невід'ємні цілі числа.

$$\begin{cases} 6x_2 + 3x_3 \leq 11; \\ -3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 6; \\ 3x_1 + 4x_3 \leq 13. \end{cases}$$

$$f = -x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \min$$

3. Розв'язати задачу квадратного програмування:

$$f = x_1^2 + x_2^2 - x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 1, \\ 2x_1 + x_2 \leq 4 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Варіант 25

1. Алгоритм розв'язання задач квадратичного програмування.
2. Знайти екстремальні значення цільової функції з урахуванням обмежень на змінні.

$$30. f = 6x_1^2 + x_1x_2 - 3x_1x_3 + 2x_2^2 - 4x_3^2 \rightarrow \text{extr}$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 - x_3 = 6 \\ 7x_1 + x_2 + x_3 = -6 \end{cases}$$

3. Розв'язати задачу цілочисельного програмування методом Гоморі, за умови, що змінні x_1, x_2, x_3 - невід'ємні цілі числа.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 \leq 7; \\ 2x_2 + 6x_3 \leq 11; \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 14. \end{cases}$$

$$f = -3x_1 + x_2 - 2x_3 \rightarrow \min$$

Варіант 26

1. Алгоритм розв'язання задач дробово-лінійного програмування.
2. Методом "гілок та мереж" розв'язати задачу цілочисельного програмування.

В усіх задачах виконуються умови: $x_j \geq 0$, x_j — ціле, $j=1, 2$.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_3 \leq 11; \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 \geq -6; \\ 3x_2 + 4x_3 \leq 13. \end{cases}$$

$$f = 2x_1 + 3x_2 - x_3 \rightarrow \max$$

3. Розв'язати задачу дробово-лінійного програмування.

$$F = (3x_1 + 4x_2) / (2x_1 + x_2) \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \geq 2 \\ 5x_1 + 2x_2 \geq 10 \\ 3x_1 - 2x_2 \geq -6 \\ 8x_1 + 10x_2 \leq 80 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$