

Лабораторна робота №2

з дисципліни “Математичні методи оптимізації”

тема: “Лінійне програмування”

Мета роботи – опанувати комп’ютерні засоби для розв’язання задач лінійного програмування.

Завдання для виконання

1. Побудувати графічно область допустимих розв’язків задачі лінійного програмування, заданої за варіантом (табл. 2.1). Розв’язати задачу задану за варіантом, спочатку як задачу мінімізації, а потім як задачу максимізації.
2. Побудувати задачу двоїсту до заданої за варіантом (табл. 2.1). Побудувати графічно область допустимих розв’язків отриманої задачі лінійного програмування. Розв’язати отриману двоїсту задачу, спочатку як задачу мінімізації, а потім як задачу максимізації.
3. Зробити висновки.

P.S. Якщо завдання буде виконуватись у *MatLab*, то для розв’язання задачі лінійного програмування рекомендується використовувати функцію *linprog*.

4. Номер варіанту визначається таблицею:

№ за списком викладача	Варіант №
1	8
2	3
3	7
4	9
5	2
6	5

№ за списком викладача	Варіант №
7	10
8	11
9	1
10	6
11	4

Вимоги до оформлення звіту

Звіт має містити:

1. Оформлений за зразком титульний аркуш.
2. На кожній сторінці, окрім титульної, в правому верхньому куті прізвище, ініціали студента та номер групи.
3. Наскрізню нумерацію, окрім титульної, в правому нижньому куті.
4. Постановку задачі за варіантом.
5. Математичне підґрунття для виконання даної лабораторної роботи.
6. Область допустимих розв'язків прямої задачі.
7. Область допустимих розв'язків двоїстої задачі.
8. Розв'язки (вектор \mathbf{x} та значення цільової функції) прямої і двоїстої задач максимізації та мінімізації.
9. Висновки.
10. Основний текст звіту має бути набраний з дотриманням таких вимог:
шрифт Times New Roman 14 пт, відступ першого рядка 12.5 мм з міжрядковим інтервалом 1.5 з вирівнюванням по ширині та надрукований на одному боці аркуша паперу формату A4 з полями таких розмірів:
 - верхнє та нижнє поле: до тексту – 20 мм,
до колонтитула – 12.5 мм;
 - лівє поле – 30 мм;
 - правє поле – 15 мм.
11. Текст в таблицях має бути набраний з дотриманням таких вимог:
шрифт Times New Roman 12 пт (при необхідності дозволяється змінити шрифт на Courier New 8 пт), міжрядковий інтервал 1.0, інтервал перед 6 пт, інтервал після 6 пт.
12. Текст програм має бути набраний з дотриманням таких вимог:
шрифт Courier New 8 пт з міжрядковим інтервалом 1.0.
13. Звіт подається на перевірку в роздрукованому та електронному вигляді в форматі *.doc або *.docx, або *.rtf, або *.pdf.

Таблиця 2.1. Варіанти завдань

Варіант №	Задача
1	<p>Цільова функція: $f(\mathbf{x}) = 237x_1 + 139x_2 + 181x_3$.</p> <p>Обмеження: $\begin{cases} 228x_1 - 24x_2 - 84x_3 \leq 408; \\ 230x_1 - 116x_2 + 202x_3 \geq -442; \\ -27x_1 + 72x_2 - 111x_3 \leq 103; \\ 406x_1 + 23x_2 - 252x_3 \leq -94; \\ 49x_1 - 62x_2 - 233x_3 \leq -215; \\ 119 \leq x_1 \leq 392; \\ 204 \leq x_2 \leq 333; \\ 4 \leq x_3 \leq 444. \end{cases}$</p>
2	<p>Цільова функція: $f(\mathbf{x}) = 904x_1 + 70x_2 + 370x_3$.</p> <p>Обмеження: $\begin{cases} 263x_1 - 252x_2 + 191x_3 \leq 143; \\ 590x_1 + 669x_2 - 240x_3 \geq -59; \\ 588x_1 + 514x_2 + 306x_3 \geq 657; \\ 886x_1 - 503x_2 - 274x_3 \leq 343; \\ 610x_1 + 296x_2 - 418x_3 \leq -438; \\ 314x_1 - 395x_2 - 341x_3 \leq -589; \\ 2 \leq x_1 \leq 427; \\ 5 \leq x_2 \leq 723; \\ 125 \leq x_3 \leq 311. \end{cases}$</p>
3	<p>Цільова функція: $f(\mathbf{x}) = -195x_1 + 116x_2 + 286x_3$.</p> <p>Обмеження: $\begin{cases} 92x_1 + 134x_2 - 5x_3 \geq 65; \\ 319x_1 - 89x_2 - 115x_3 \leq 56; \\ 337x_1 + 90x_2 - 210x_3 \leq 227; \\ 30 \leq x_1 \leq 389; \\ 25 \leq x_2 \leq 348; \\ 167 \leq x_3 \leq 211. \end{cases}$</p>

Таблиця 2.1. Варіанти завдань

Варіант №	Задача
4	<p>Цільова функція: $f(\mathbf{x}) = -632x_1 - 324x_2 - 602x_3$.</p> <p>Обмеження: $\begin{cases} 54x_1 - 193x_2 + 540x_3 \geq -169; \\ -376x_1 - 159x_2 + 271x_3 \leq -168; \\ -65x_1 - 290x_2 - 506x_3 \leq 195; \\ 13x_1 + 429x_2 - 243x_3 \geq 162; \\ 133 \leq x_1 \leq 182; \\ 91 \leq x_2 \leq 188; \\ 91 \leq x_3 \leq 219. \end{cases}$</p>
5	<p>Цільова функція: $f(\mathbf{x}) = 41x_1 - 45x_2 + 91x_3$.</p> <p>Обмеження: $\begin{cases} -172x_1 - 526x_2 - 464x_3 \leq -542; \\ 138x_1 + 244x_2 + 533x_3 \geq -185; \\ 189x_1 - 632x_2 + 528x_3 \leq 126; \\ -229x_1 + 73x_2 + 223x_3 \leq -211; \\ 112x_1 - 384x_2 + 658x_3 \geq -419; \\ 259 \leq x_1 \leq 467; \\ 116 \leq x_2 \leq 198; \\ 99 \leq x_3 \leq 248. \end{cases}$</p>
6	<p>Цільова функція: $f(\mathbf{x}) = 417x_1 + 165x_2 + 338x_3$.</p> <p>Обмеження: $\begin{cases} 278x_1 - 115x_2 - 97x_3 \geq 275; \\ 211x_1 - 285x_2 - 211x_3 \leq -256; \\ 381x_1 + 246x_2 - 159x_3 \leq -229; \\ 320x_1 + 81x_2 + 69x_3 \geq -404; \\ 39 \leq x_1 \leq 355; \\ 12 \leq x_2 \leq 243; \\ 121 \leq x_3 \leq 408. \end{cases}$</p>

Таблиця 2.1. Варіанти завдань

Варіант №	Задача
7	<p>Цільова функція: $f(\mathbf{x}) = 281x_1 + 480x_2 + 334x_3$.</p> <p>Обмеження: $\begin{cases} -182x_1 - 208x_2 + 222x_3 \leq 509; \\ 432x_1 - 32x_2 - 379x_3 \leq 210; \\ -63x_1 - 364x_2 + 218x_3 \leq 518; \\ -385x_1 - 166x_2 + 71x_3 \leq 877; \\ -553x_1 + 140x_2 + 370x_3 \geq 220; \\ 110 \leq x_1 \leq 475; \\ 93 \leq x_2 \leq 501; \\ 171 \leq x_3 \leq 711. \end{cases}$</p>
8	<p>Цільова функція: $f(\mathbf{x}) = 20x_1 + 206x_2 - 520x_3$.</p> <p>Обмеження: $\begin{cases} -453x_1 + 151x_2 - 124x_3 \leq 25; \\ 39x_1 - 30x_2 + 131x_3 \geq 96; \\ 56x_1 - 406x_2 - 471x_3 \leq -449; \\ 36 \leq x_1 \leq 37; \\ 32 \leq x_2 \leq 91; \\ 73 \leq x_3 \leq 177. \end{cases}$</p>
9	<p>Цільова функція: $f(\mathbf{x}) = -390x_1 - 589x_2 + 29x_3$.</p> <p>Обмеження: $\begin{cases} 377x_1 + 489x_2 - 773x_3 \geq -562; \\ -231x_1 - 562x_2 - 197x_3 \leq 460; \\ 443x_1 - 372x_2 - 140x_3 \geq -276; \\ -543x_1 - 561x_2 + 110x_3 \leq -458; \\ 13 \leq x_1 \leq 767; \\ 298 \leq x_2 \leq 777; \\ 29 \leq x_3 \leq 652. \end{cases}$</p>

Таблиця 2.1. Варіанти завдань

Варіант №	Задача
10	<p>Цільова функція: $f(\mathbf{x}) = -188x_1 + 366x_2 + 304x_3$.</p> <p>Обмеження: $\begin{cases} 49x_1 - 58x_2 + 118x_3 \geq -102; \\ 380x_1 + 47x_2 - 94x_3 \leq -225; \\ 152x_1 + 90x_2 + 52x_3 \geq -140; \\ 113x_1 - 285x_2 + 23x_3 \geq 251; \\ 86 \leq x_1 \leq 88; \\ 7 \leq x_2 \leq 418; \\ 73 \leq x_3 \leq 398. \end{cases}$</p>
11	<p>Цільова функція: $f(\mathbf{x}) = 94x_1 - 322x_2 - 317x_3$.</p> <p>Обмеження: $\begin{cases} 146x_1 - 161x_2 - 133x_3 \leq -339; \\ 317x_1 - 481x_2 + 299x_3 \leq -188; \\ 218x_1 + 395x_2 + 163x_3 \geq -143; \\ 198x_1 - 833x_2 + 121x_3 \leq 241; \\ 99x_1 + 405x_2 + 521x_3 \geq 284; \\ 77 \leq x_1 \leq 291; \\ 42 \leq x_2 \leq 221; \\ 184 \leq x_3 \leq 228. \end{cases}$</p>

Контрольні питання

1. Записати загальну, стандартну та канонічну задачу лінійного програмування.
2. Записати загальну задачу лінійного програмування в матричній та векторній формі.
3. Сформулювати алгоритм графічного методу розв'язання задач лінійного програмування.
4. В яких точка багатогранника розв'язків задачі лінійного програмування цільова функція набуває максимального (мінімального) значення?
5. Який розв'язок називається допустимим?
6. Яка геометрична фігура називається симплексом?
7. Дати визначення стандартного n -симплекса.
8. Яким чином виконують перехід від однієї форми задач лінійного програмування до іншої?
9. Для якої форми задач лінійного програмування використовується симплекс-метод Данцига?