

## Методи оптимізації

### Завдання до лабораторної роботи

# Метод множників Лагранжа

**Тема:** Метод множників Лагранжа.

**Мета:** Познакомитись практично з методом множників Лагранжа.

### Постановка завдання

1. Знайти умовні екстремуми функцій при обмеженнях у формі рівностей методом множників Лагранжа. Цільова функція та обмеження визначаються номером індивідуального завдання (таблиця 1).

Таблиця 1

№	Цільова функція	Обмеження
1	$2x^2 - 4x + y^2 - 8y + 3 \rightarrow \text{extr}$	$x + y = -6$
2	$2x^2 + 4y^2 + 6z^2 \rightarrow \text{extr}$	$x + y + z = 3$
3	$\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} + \frac{z^2}{25} \rightarrow \text{extr}$	$x + y + z = 1$
4	$x^2 + 2y^2 + 3z^2 \rightarrow \text{extr}$	$x + y + z = 100$
5	$x^2 + 25y^2 \rightarrow \text{extr}$	$x^2 + 2y^2 - 4y = 8$
6	$x^2 + y^2 + z^2 \rightarrow \text{extr}$	$\frac{x}{2} + \frac{y}{3} + \frac{z}{4} = 1$
7	$x^2 + 2y^2 + 3z^2 \rightarrow \text{extr}$	$x + \frac{y}{4} + \frac{z}{9} = 1$
8	$x^2 + y^2 + z^2 \rightarrow \text{extr}$	$x + y + z = 4$
9	$x^2 + 2xy + y^2 + z^2 \rightarrow \text{extr}$	$x + y + z = 1$
10	$xy \rightarrow \text{extr}$	$x + y = 1$
11	$x^2 + 4y^2 + z^2 \rightarrow \text{extr}$	$x + y + z = 6$
12	$x^2 + y^2 + z^2 \rightarrow \text{extr}$	$x + 2y + 3z = 3$
13	$x^2 + y^2 + z^2 \rightarrow \text{extr}$	$3x + y + 2z = 3$
14	$-x^2 - y^2 - 2z^2 \rightarrow \text{extr}$	$x + y + z = 5$
15	$x - 2y + 2z \rightarrow \text{extr}$	$x^2 + y^2 + z^2 = 1$
16	$x^2 + y^2 + z^2 + 2x \rightarrow \text{extr}$	$x + 2y + 3z = 6$
17	$x^2 + 2y^2 + 3z^2 \rightarrow \text{extr}$	$x + 2y + z = 8$
18	$3x^2 + 5y^2 + 12z^2 \rightarrow \text{extr}$	$3x + 8y + 4z = 18$
19	$5x^2 + 3y^2 + 15z^2 \rightarrow \text{extr}$	$4x + 7y + z = 14$
20	$x^2 + y^2 \rightarrow \text{extr}$	$\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$
21	$x^2 + 2y^2 + 4z^2 \rightarrow \text{extr}$	$x + 2y + 2z = 16$

22	$x^2 + 2y^2 + z^2 \rightarrow extr$	$x + 3y + 2z = 6$
23	$2x^2 + y^2 + 3z^2 \rightarrow extr$	$x + 3y + 2z = 9$
24	$2xy + xz - yz \rightarrow extr$	$3x - 2y + z = 1$
25	$x^2 + y^2 \rightarrow extr$	$3x + 5y = 12$
26	$x^2 + y^2 + 2z^2 - 16z \rightarrow extr$	$x + y = 4, y + z = 4$
27	$xy + yz \rightarrow extr$	$x + y = 4, y + z = 4$
28	$x^2 + 2y^2 + 3z^2 \rightarrow extr$	$x + y + z = 100$
29	$x^2 + y^2 + z^2 \rightarrow extr$	$x + y + z = 4, 2y - 3z = 12$
30	$5x^2 + 3y^2 + 5z^2 \rightarrow extr$	$3x + 5y + 4z = 10$
31	$2x^2 + xy + y^2 \rightarrow extr$	$2x + 3y = 5$
32	$x^2 + y^2 + z^2 \rightarrow extr$	$6x + 4y + 3z = 12$
33	$4x^2 + y^2 + 3z^2 \rightarrow extr$	$x + 4y + z = 10$
34	$2x^2 + y^2 + 2z^2 \rightarrow extr$	$x + y + 2z = 1$
35	$x + 2y \rightarrow extr$	$x^2 + y^2 = 5$
36	$3x^2 + 5y^2 + 6z^2 \rightarrow extr$	$2x + 2y + z = 4$
37	$2x^2 + y^2 + 2z^2 + 4x \rightarrow extr$	$2x + 3y + z = 4$
38	$2x^2 + 3y^2 + 4z^2 \rightarrow extr$	$x + 3y + 2z = 6$
39	$4x^2 + 2xy + 2y^2 + z^2 \rightarrow extr$	$4x + y + 2z = 25$
40	$x^2 + y^2 \rightarrow extr$	$x^2 + y^2 - 6y = 0$
41	$2x^2 + xy + y^2 \rightarrow extr$	$2x + 3y = 5$
42	$5x^2 + 4xy + y^2 \rightarrow extr$	$x + y = 1$
43	$5x^2 + 2y^2 + z^2 \rightarrow extr$	$x + 2y + 3z = 6$

- Дослідити при яких значеннях параметрів  $a, b, c$  функція  $f(x)$  буде опуклою у просторі  $E^2$ :
  - $f(x) = ax_1^2 + bx_1 + c$ ,
  - $f(x) = ae^{2x} + be^x + c$ ,
  - $f(x) = ax_1^2 + 2bx_1x_2 + cx_2^2$ .
- Скласти звіт.

### *Література*

- Кісельова О. М., Шевельова А. Є. Чисельні методи оптимізації. Навч. посібник – Д.: Вид-во ДНУ, 2008. – 212 с.
- Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії та методів оптимізації: навч. посібник. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 608 с.
- Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. – М., 1980. – 518 с.