

## Домашнее задание 4 (3 балла)

---

*Составьте функцию Лагранжа, запишите условия Куна-Таккера и проверьте их достаточность. (Находить стационарные точки не нужно!) Сделайте вывод о достаточности необходимых условий.*

1.  $-4x_1 + 8x_2 - x_1^2 - 3/2 x_2^2 + 2x_1x_2 \rightarrow \max,$   
 $-x_1 + x_2 \geq 1, x_1 \geq 4,$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$

2.  $-4x_1 + 8x_2 - x_1^2 - 3/2 x_2^2 + 2x_1x_2 \rightarrow \max,$   
 $3x_1 + 5x_2 \geq 15,$   
 $x_1 - x_2 \geq 1,$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$

3.  $3x_1 - 2x_2 + 1/2 x_1^2 + x_2^2 + x_1x_2 \rightarrow \min,$   
 $-x_1 + 2x_2 \leq 2,$   
 $2x_1 - x_2 \leq 2,$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$

4.  $-x_1 + 6x_2 + x_1^2 + 3x_2^2 + 3x_1x_2 \rightarrow \min,$   
 $4x_1 + 3x_2 \leq 12,$   
 $-x_1 + x_2 \leq 1,$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$

5.  $-x_1 + 6x_2 + x_1^2 + 3x_2^2 + 3x_1x_2 \rightarrow \min,$   
 $x_1 + x_2 \leq 3,$   
 $-2x_1 + x_2 \leq 2,$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$

6.  $-x_1 + 6x_2 + x_1^2 + 3x_2^2 + 3x_1x_2 \rightarrow \min,$   
 $x_1 - x_2 \leq 0, x_2 \leq 5,$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$

7.  $6x_2 - x_1^2 - 3/2 x_2^2 + 2x_1x_2 \rightarrow \max,$   
 $3x_1 + 4x_2 \geq 12,$   
 $-x_1 + x_2 \geq 2,$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$

8.  $6x_2 - x_1^2 - 3/2 x_2^2 + 2x_1x_2 \rightarrow \max,$   
 $-x_1 + 2x_2 \geq 2, x_1 \geq 4,$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$
9.  $6x_2 + x_1^2 + 3/2 x_2^2 + 2x_1x_2 \rightarrow \min,$   
 $3x_1 + 4x_2 \leq 12,$   
 $-x_1 - 2x_2 \leq -2,$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$
10.  $8x_1 + 12x_2 + x_1^2 + 3/2 x_2^2 \rightarrow \min,$   
 $-2x_1 - x_2 \leq -4,$   
 $2x_1 + 5x_2 \leq 10,$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$
11.  $8x_1 + 12x_2 - x_1^2 - 3/2 x_2^2 \rightarrow \max,$   
 $-x_1 + 2x_2 \geq 2, x_1 \geq 6,$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$
12.  $8x_1 + 12x_2 - x_1^2 - 3/2 x_2^2 \rightarrow \max,$   
 $-3x_1 + 2x_2 \geq 0,$   
 $4x_1 + 3x_2 \geq 12,$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$
13.  $3x_1 - 2x_2 + 1/2 x_1^2 + x_2^2 + x_1x_2 \rightarrow \min,$   
 $-2x_1 - x_2 \leq -2,$   
 $2x_1 + 3x_2 \leq 6,$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$
14.  $6x_1 + 4x_2 + x_1^2 + 1/2 x_2^2 - x_1x_2 \rightarrow \min,$   
 $x_1 + 2x_2 \leq 2,$   
 $-2x_1 + x_2 \leq 0,$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$
15.  $6x_1 + 4x_2 + x_1^2 + 1/2 x_2^2 - x_1x_2 \rightarrow \min,$   
 $2x_1 + x_2 \leq 2, x_2 \leq 1,$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$
16.  $6x_1 + 4x_2 - x_1^2 - 1/2 x_2^2 - x_1x_2 \rightarrow \max,$   
 $3x_1 + 2x_2 \geq 6,$   
 $-3x_1 - x_2 \geq -3,$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$
17.  $8x_1 + 6x_2 - 2x_1^2 - x_2^2 \rightarrow \max,$

$$\begin{aligned} -x_1 + x_2 &\geq 1, \\ 3x_1 + 2x_2 &\geq 6, \\ x_1 &\geq 0, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 18. \quad & 8x_1 + 6x_2 - 2x_1^2 - x_2^2 \rightarrow \max, \\ & -x_1 + x_2 \geq 1, x_1 \geq 3, \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 19. \quad & 8x_1 + 12x_2 + 6x_1^2 + x_2^2 \rightarrow \min, \\ & -x_1 + 2x_2 \leq 2, \\ & 2x_1 - x_2 \leq 2, \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 20. \quad & 8x_1 + 12x_2 - 11x_1^2 - 3/2 x_2^2 \rightarrow \max, \\ & -2x_1 - x_2 \leq -4, \\ & 2x_1 + 5x_2 \leq 10, \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 21. \quad & 8x_1 + 12x_2 + 9x_1^2 + 3/2 x_2^2 \rightarrow \min, \\ & -x_1 + x_2 \geq 1, \\ & 3x_1 + 2x_2 \geq 6, \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 22. \quad & 3x_1 - 2x_2 - 12x_1^2 - x_2^2 + x_1x_2 \rightarrow \max, \\ & -2x_1 - x_2 \leq -2, \\ & 2x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 23. \quad & 6x_1 + 4x_2 + x_1^2 + 12x_2^2 - x_1x_2 \rightarrow \min, \\ & 3x_1 + 4x_2 \leq 12, \\ & -x_1 - 2x_2 \leq -2, \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 24. \quad & 3x_1 + 3x_2 + 2x_1^2 + 4x_2^2 - 5x_1x_2 \rightarrow \min, \\ & 5x_1 + 3x_2 \leq 2, \\ & -2x_1 + x_2 \leq 0, \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 25. \quad & 3x_2 - x_1^2 - 5x_2^2 + 4x_1x_2 \rightarrow \max, \\ & -x_1 + 2x_2 \geq 2, x_1 \geq 4, \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$