

# Численное решение уравнений с частными производными методом конечных разностей

Оператор конечных разностей

Основная идея (суть) метода сеток

Замена дифференциального уравнения разностным

Устойчивость решения

Методы решения систем линейных алгебраических уравнений

Неустраняемая погрешность при решении СЛАУ

Число обусловленности матрицы

## 1. Применяя метод сеток, найти решение уравнения Лапласа

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} = 0,$$

для данной области  $G$  и при заданном граничном условии. Выбрать шаг сетки  $h=1$ .

2. Вычислить число обусловленности матрицы  $A$  (матрицы коэффициентов СЛАУ), используя две нормы

$$\|A\|_c = \max_{i=1,n} \sum_{j=1}^n |a_{ij}|$$

и

$$\|A\|_l = \max_{j=1,n} \sum_{i=1}^n |a_{ij}|$$

Сделать вывод.

**Область  $G$**

**граничное условие**

1.  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} \leq 1,$

$$U(x, y)|_{\Gamma} = |x| + |y|;$$

2.  $x^2 + y^2 \leq 16,$

$$U(x, y)|_{\Gamma} = |x| + 2|y|;$$

3.  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} \leq 1,$

$$U(x, y)|_{\Gamma} = |x||y|;$$

4.  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} \leq 1,$

$$U(x, y)|_{\Gamma} = 2|x| + |y|;$$

5.  $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} \leq 1,$

$$U(x, y)|_{\Gamma} = |x||y|;$$

6.  $x^2 + y^2 \leq 16,$

$$U(x, y)|_{\Gamma} = 0,5|x| + |y|;$$

7.  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} \leq 1,$

$$U(x, y)|_{\Gamma} = |x| + |y|;$$

8.  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} \leq 1,$

$$U(x, y)|_{\Gamma} = 2|x| + 0,5|y|;$$

9.  $x^2 + y^2 \leq 16,$

$$U(x, y)|_{\Gamma} = 0,5|x| + 2|y|;$$

10.  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} \leq 1,$

$$U(x, y)|_{\Gamma} = 0,5|x| + |y|;$$

11.  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} \leq 1,$

$$U(x, y)|_{\Gamma} = 0,5|x||y|;$$

12.  $x^2 + y^2 \leq 16,$

$$U(x, y)|_{\Gamma} = 0,5|x| + 0,5|y|;$$

- |     |                                           |                                        |
|-----|-------------------------------------------|----------------------------------------|
| 13. | $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} \leq 1,$ | $U(x, y) _{\Gamma} = 0,5 x  +  y ;$    |
| 14. | $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} \leq 1,$  | $U(x, y) _{\Gamma} =  x  + 0,5 y ;$    |
| 15. | $x^2 + y^2 \leq 25,$                      | $U(x, y) _{\Gamma} = 0,5 x  + 0,5 y .$ |
| 16. | $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} \leq 1,$  | $U(x, y) _{\Gamma} =  x  + 2 y ;$      |
| 17. | $x^2 + y^2 \leq 16,$                      | $U(x, y) _{\Gamma} =  x  +  y ;$       |
| 18. | $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} \leq 1,$  | $U(x, y) _{\Gamma} = 0,5 x  + 0,5 y ;$ |
| 19. | $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} \leq 1,$  | $U(x, y) _{\Gamma} =  x  + 0,5 y ;$    |
| 20. | $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} \leq 1,$ | $U(x, y) _{\Gamma} = 0,5 x  +  y ;$    |
| 21. | $x^2 + y^2 \leq 16,$                      | $U(x, y) _{\Gamma} =  x  y ;$          |
| 22. | $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} \leq 1,$  | $U(x, y) _{\Gamma} = 0,5 x  +  y ;$    |
| 23. | $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} \leq 1,$  | $U(x, y) _{\Gamma} = 0,5 x  +  y ;$    |
| 24. | $x^2 + y^2 \leq 25,$                      | $U(x, y) _{\Gamma} = 0,5 x  + 2 y ;$   |
| 25. | $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} \leq 1,$  | $U(x, y) _{\Gamma} = 2 x  + 0,5 y ;$   |
| 26. | $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} \leq 1,$  | $U(x, y) _{\Gamma} = 0,5 x  y ;$       |
| 27. | $x^2 + y^2 \leq 16,$                      | $U(x, y) _{\Gamma} = 0,5 x  + 0,5 y ;$ |
| 28. | $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} \leq 1,$ | $U(x, y) _{\Gamma} =  x  +  y ;$       |
| 29. | $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} \leq 1,$  | $U(x, y) _{\Gamma} = 2 x  +  y ;$      |
| 30. | $x^2 + y^2 \leq 16,$                      | $U(x, y) _{\Gamma} =  x  y .$          |