

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Э. БАУМАНА
Факультет информатики и систем управления
Кафедра теоретической информатики и компьютерных технологий

Лабораторная работа №3
по курсу «Современные вычислительные методы»

«Аналитическое построение уравнения границы сложной области»

Выполнил:
студент ИУ9-111
Выборнов А. И.
Руководитель:
Басараб М.А.

Москва 2016

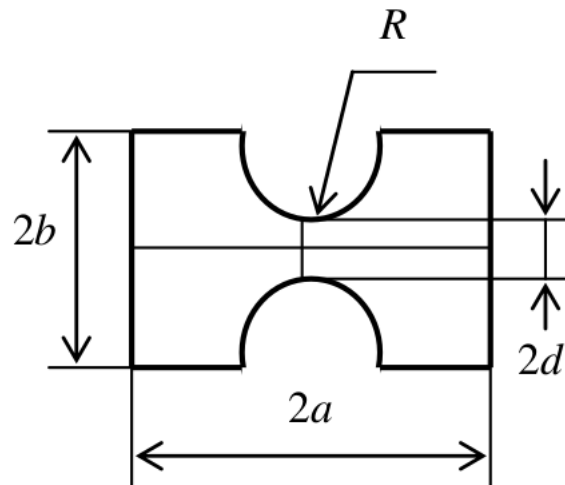
1. Постановка задачи

Для области, изображенной на схеме, построить нормализованное уравнение границы Γ в неявной форме:

$$F(x, y) = 0$$

Визуализировать линии уровня функции $z = f(x, y)$.

Построить «функцию склейки» $U(x, y)$, принимающую значения -1 и 1 на участках границы Γ_- и Γ_+ , расположенных слева и справа от вертикальной оси симметрии области соответственно. Визуализировать линии уровня функции $z = U(x, y)$. Область имеет следующий вид:



Заданы следующие параметры:

$$a = 4.5, b = 2.5, d = 1.$$

2. Решение

Будем рассматривать исходную фигуру как прямоугольник со сторонами $2b$ и $2a$ из которого были вырезаны две окружности с радиусом $R = b - d$.

Прямоугольник зададим границами z_1 и z_2 :

$$z_1 = \frac{a^2 - x^2}{2a},$$

$$z_2 = \frac{b^2 - y^2}{2b}.$$

А две окружности радиуса R с центрами в точках $(0, b)$ и $(0, -b)$ зададим границами z_3 и z_4 :

$$z_3 = \frac{R^2 - x^2 - (y - b)^2}{2R},$$

$$z_4 = \frac{R^2 - x^2 - (y + b)^2}{2R}.$$

По найденным границам построим уравнение границы F :

$$F = (z_1 \wedge z_2) \wedge \neg(z_3 \vee z_4).$$

Визуализация функции $F(x, y)$ изображена на рисунке 1.

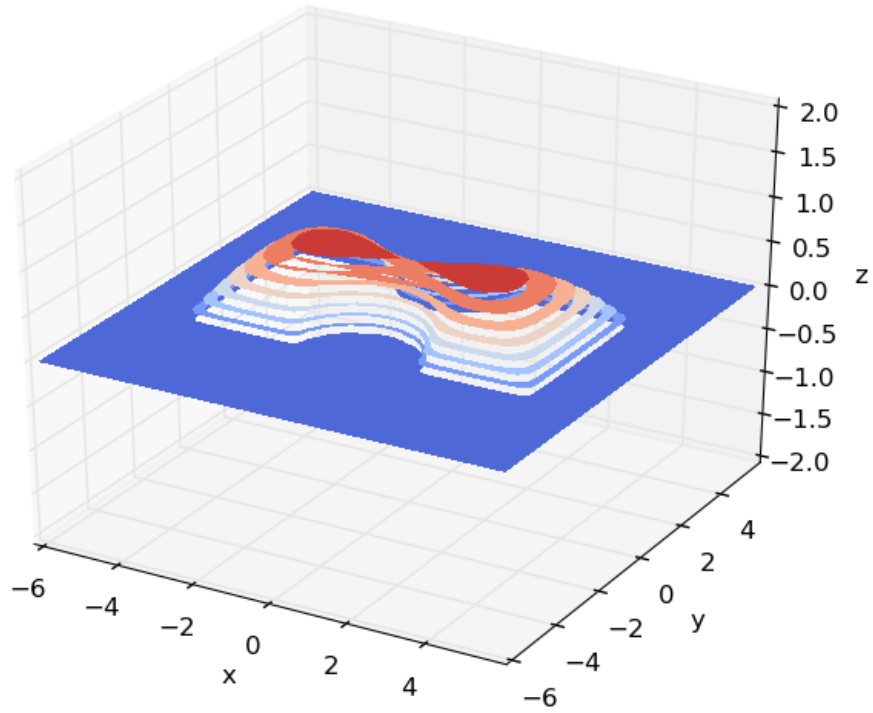


Рисунок 1 — Визуализация линий уровня функции $F(x, y)$ в полуплоскости $z > 0$

Построим «функцию склейки» U , следующий образом:

$$U(x, y) = \begin{cases} \text{sign}(x), & F(x, y) < 0; \\ 0, & F(x, y) \geq 0. \end{cases}$$

Визуализация функции $U(x, y)$ изображена на рисунке 2.

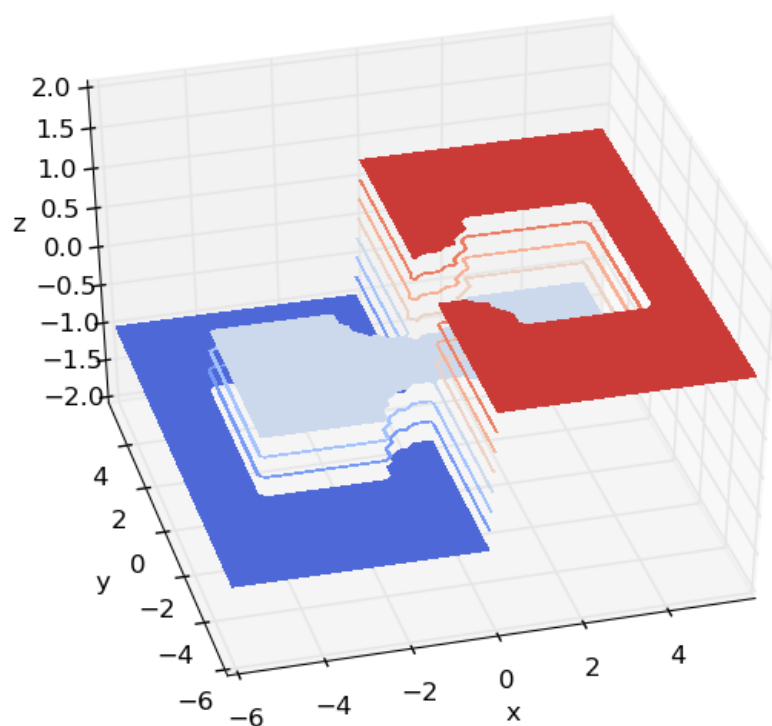


Рисунок 2 — Визуализация линий уровня функции $U(x, y)$