

Задание к лабораторной работе D.3

Требуется решить двумерное уравнение Пуассона: $u_{xx} + u_{yy} = f(x, y)$, на многосвязной области интегрирования с нулевым начальным приближением и различными граничными условиями первого или второго типа.

Задача для студентов в списке группы № 1

Стационарное обтекание 2-х тел в канале невязкой несжимаемой жидкости (плоское потенциальное течение). Внешняя область интегрирования – прямоугольник с вершинами $\{x, y\}$: $\{0, 0\}, \{2, 0\}, \{2, 1\}, \{0, 1\}$. Первое тело – круг радиусом 0.2 с центром в точке $\{0.6, 0.5\}$. Второе тело треугольник с вершинами $\{x, y\}$: $\{1, 0.5\}, \{1.5, 0.5\}, \{1.25, 0.3\}$. Граничные условия (первая краевая задача): на верхней границе функция тока = -1; на нижней границе = 0. На левой и правой границах – линейное изменение функции тока от 0 до -1. На круге функция = -0.5; на треугольнике = -0.3.

Задача для студентов в списке группы № 2

Задача о стационарном прогибе под действием постоянной внешней силы упругой плоской мембраны, закреплённой на треугольном внешнем контуре с вершинами $\{x, y\}$: $\{0, 0\}, \{1, 0\}, \{0.5, 1\}$ и круглом внутреннем контуре (радиусом 0.1, с центром в точке $\{0.6, 0.4\}$). Правая часть = 1.

Задача для студентов в списке группы № 3

Стационарная задача о кручении многоугольного профиля с вершинами $\{x, y\}$: $\{0, 0\}, \{2, 0\}, \{2, 1\}, \{1.5, 1\}, \{1.5, .5\}, \{0.5, 0.5\}, \{0.5, 1\}, \{0, 1\}$ и круглым внутренним отверстием (радиусом 0.1, с центром в точке $\{0.5, 0.25\}$) под действием постоянного скручивающего момента. Правая часть = -1.

Задача для студентов в списке группы № 4

Стационарная задача о нагреве плоского тела – треугольника с вершинами $\{x, y\}$: $\{0, 0\}, \{2, 0\}, \{1.5, 1\}$ и с круглым внутренним отверстием (радиусом 0.2, с центром в точке $\{1.4, 0.4\}$). На нижней внешней границе температура меняется от 0 на концах до 1 в середине этой границы, на остальных границах температура = 0. Правая часть = 0.

Задача для студентов в списке группы № 5

Стационарная плоская задача о диффузии загрязнения от линейного источника на нижнем берегу (интенсивность меняется от 0.1 на краях берега до 1 в его середине) в треугольном водоеме с вершинами $\{x, y\}$: $\{0, 0\}, \{2, 0\}, \{1.5, 1\}$ и с квадратным островом (сторона = 0.4, центр в точке $\{1.4, 0.4\}$). На остальных границах интенсивность источника загрязнения = 0. Правая часть = 0.

Задача для студентов в списке группы № 6

Стационарное обтекание 2-х тел в канале невязкой несжимаемой жидкости (плоское потенциальное течение). Внешняя область интегрирования – трапеция с вершинами $\{x, y\}$: $\{0, 0\}, \{4, 0\}, \{0, 3\}, \{4, 4\}$. Первое тело – круг радиусом 0.5 с центром в точке $\{1, 1\}$. Второе тело круг радиусом 0.8 с центром в точке $\{2.5, 1.5\}$. Граничные условия (первая краевая задача): на верхней границе функция тока = 1; на нижней границе = 0. На левой и правой границах – линейное изменение функции тока от 0 до 1. На первом круге функция тока = 0.4; на втором круге = 0.6. Уравнение – одно. Правая часть = 0.

Задача для студентов в списке группы № 7

Задача о стационарном прогибе под действием постоянной внешней силы упругой плоской мембраны, закреплённой на треугольном внешнем контуре с вершинами $\{x, y\}$: $\{0, 0\}, \{3, 0\}, \{1.5, 2\}$ и круглом внутреннем контуре (радиусом 0.5, с центром в точке $\{1.6, 1\}$). Правая часть = -1.

Задача для студентов в списке группы № 8

Стационарная задача о кручении многоугольного профиля с вершинами $\{x,y\}$: $\{0,0\}$, $\{3,0\}$, $\{3,2\}$, $\{2.5,2\}$, $\{2.5,4\}$, $\{1,2.5\}$, $\{0,2.5\}$ и круглым внутренним отверстием (радиусом 0.5, с центром в точке $\{2.5,1\}$) под действием постоянного скручивающего момента. Правая часть = 1.5.

Задача для студентов в списке группы № 9

Стационарная задача о нагреве плоского тела – треугольника с вершинами $\{x,y\}$: $\{0,0\}$, $\{2,0\}$, $\{1.2,2\}$ и с круглым внутренним отверстием (радиусом 0.4, с центром в точке $\{1.2,1\}$). На нижней внешней границе температура меняется от 1 на концах до 2.5 в середине этой границы, на остальных границах температура меняется от 1 на нижней границе до 0 в вершине треугольника, на круге = 1.5. Правая часть = 0.

Задача для студентов в списке группы № 10

Стационарная плоская задача о диффузии загрязнения от линейного источника на нижнем берегу (интенсивность меняется от 0 на краях берега до 1 в его середине) в треугольном водоеме с вершинами $\{x,y\}$: $\{0,0\}$, $\{3,0\}$, $\{1.5,2\}$ и с круглым островом (радиус = 0.3, центр в точке $\{1.4,0.4\}$). На остальных границах водоема интенсивность источника загрязнения = 0. Границы острова считать непроницаемыми (вторая краевая задача: $\partial\varphi/\partial n = 0$). Правая часть = 0.

Задача для студентов в списке группы № 11

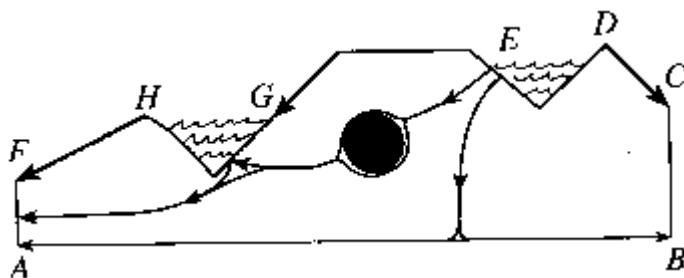
Стационарное обтекание 2-х тел в канале невязкой несжимаемой жидкости (плоское потенциальное течение). Внешняя область интегрирования – трапеция с вершинами $\{x,y\}$: $\{0,0\}$, $\{5,0\}$, $\{0,3\}$, $\{5,4\}$. Первое тело – круг радиусом 0.5 с центром в точке $\{1,1\}$. Второе тело круг радиусом 0.8 с центром в точке $\{3,1.5\}$. Граничные условия (первая краевая задача): на верхней границе функция тока = 1; на нижней границе = 0. На левой и правой границах – линейное изменение функции тока от 0 до 1. На первом круге границы считать непроницаемыми (вторая краевая задача: $\partial\varphi/\partial n = 0$); на втором круге = 0.6. Правая часть = 0.

Задача для студентов в списке группы № 12

Стационарная задача о нагреве плоского тела – треугольника с вершинами $\{x,y\}$: $\{0,0\}$, $\{3,0\}$, $\{1.4,2\}$ и с круглым внутренним отверстием (радиусом 0.5, с центром в точке $\{1.4,1\}$). На нижней внешней границе температура меняется от 1 на концах до 2. в середине этой границы, на остальных границах температура меняется от 1 на нижней границе до 0 в вершине треугольника. На круге границы считать непроницаемыми для тепла (вторая краевая задача: $\partial\varphi/\partial n = 0$). Уравнение – одно. Правая часть = 0, $\varepsilon_1 = 1$, $\varepsilon_2 = 1$, начальное приближение – нулевое.

Задача для студентов в списке группы № 13

Плоская задача о стационарной фильтрации в грунтовую среду однородной несжимаемой жидкости из расположенных на разных уровнях и полностью заполненных водоемов ED и HG . Участки границ AB, CD, EG, HF считать непроницаемыми (вторая краевая задача: $\partial\varphi/\partial n = 0$), на участках DE и GH значение потенциала принять равным 0 и -1, на участках AF и BC потенциал линейно по вертикальной координате изменяется от -3 до -2 на AF и от -3 до -1 на BC . Область интегрирования содержит непроницаемое включение (круг на рис. – ниже). Правая часть = 0.



Задача для студентов в списке группы № 14

Стационарное обтекание 2-х тел в канале вязкой несжимаемой жидкости (плоское потенциальное течение). Внешняя область интегрирования – трапеция с вершинами $\{x,y\}$: $\{0,0\}, \{4,0\}, \{0,3\}, \{4,4\}$. Первое тело – круг радиусом 0.5 с центром в точке $\{1,1\}$. Второе тело – круг радиусом 0.6 с центром в точке $\{3,1.5\}$. Граничные условия (первая краевая задача): на верхней границе функция тока = 1; на нижней границе = 0. На левой и правой границах – линейное изменение функции тока от 0 до 1. На первом и втором круге границы считать непроницаемыми (вторая краевая задача: $\partial\varphi / \partial n = 0$). Правая часть = 0.

Задача для студентов в списке группы № 15

Стационарная плоская задача о диффузии загрязнения от линейного источника на нижнем берегу (интенсивность меняется от 0 на краях берега до 1 в его середине) в треугольном водоеме с вершинами $\{x,y\}$: $\{0,0\}, \{4,0\}, \{2,3\}$ и с круглым островом (радиус = 0.5, центр в точке $\{2,1\}$). Остальные границы считать непроницаемыми (вторая краевая задача: $\partial\varphi / \partial n = 0$). Правая часть = 0.

2. Для заданной области интегрирования, пользуясь программой Ellipt2D.exe

2.1. Начиная с грубой сетки, провести расчеты при разных значениях числа узлов на границах и разном шаге разбиения сеточных слоев (добиваясь “максимальной точности при минимальном числе узлов и максимальном шаге интегрирования по времени”). Получить три варианта расчета:

- первый, с недостаточным количеством сеточных узлов;
- второй, с оптимальным количеством сеточных узлов;
- третий, с избыточным количеством сеточных узлов.

2.2. При выполнении задания необходимо пользоваться графической системой **GENREG** для задания входных данных, при этом допускается отклонение заданной геометрии от задания (сохраняя пропорции области интегрирования). Сформированный таким образом файл входных данных нужно запомнить под именем **Region.ini** в директории **Ellipt2D**.

2.3. Описание работы графической системы **GENREG** находится в файле **Lab_manual.pdf**.

2.4. При сдаче работы необходимо знание используемого метода и обоснование своих действий.