

УДК 517.956

Я. О. Баранецький^{1*}, П. І. Каленюк¹, М. І. Копач²

НЕЛОКАЛЬНА БАГАТОТОЧКОВА ЗАДАЧА ДЛЯ РІВНЯНЬ ІЗ ЧАСТИННИМИ ПОХІДНИМИ З ПОСТІЙНИМИ КОЕФІЦІЄНТАМИ ПАРНОГО ПОРЯДКУ

Для рівняння парного порядку з частинними похідними із постійними коефіцієнтами методом Фур'є в обмеженій області G вивчається задача з крайовими умовами, які є багатоточковими збуреннями умов Неймана. Визначено власні значення і власні функції оператора L багатоточкової задачі. Встановлено умови повноти системи власних функцій $V(L)$ оператора L у просторі $L_2(G)$. Для випадку еліптичного рівняння встановлено умови, при виконанні яких система $V(L)$ є базисом Рісса простору $L_2(G)$. Розв'язок неоднорідної задачі з однорідними багатоточковими умовами побудовано у вигляді ряду Фур'є за системою власних функцій і встановлено умови його існування та єдиності.

Ключові слова: метод Фур'є, кореневі функції, базис Рісса, багатоточкові умови, оператор перетворення.

НЕЛОКАЛЬНАЯ МНОГОТОЧЕЧНАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ ЧЕТНОГО ПОРЯДКА

Для уравнения четного порядка в частных производных с постоянными коэффициентами методом Фурье в области G изучена задача с условиями, являющимися несамоспряженными многоточечными возмущениями краевых условий Неймана. Определены собственные значения и собственные функции оператора L многоточечной задачи и доказано полнота системы собственных функций $V(L)$ оператора L в пространстве $L_2(G)$. В случае, когда уравнение является эллиптическим, определены условия, при выполнении которых система $V(L)$ является базисом Рисса этого пространства. Построено решение неоднородной задачи с однородными многоточечными условиями в виде ряда Фурье по системе $V(L)$ и предложены условия существования и единственности решения.

Ключевые слова: метод Фурье, корневые функции, базис Рисса, многоточечные условия, оператор преобразования.

NONLOCAL MULTIPOINT PROBLEM FOR PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH CONSTANT COEFFICIENTS OF EVEN ORDER

For an equation of even order in derivatives with constant coefficients, the Fourier method in the region G is studying a problem with boundary conditions that are multipoint perturbations of the Neumann conditions. The eigenvalues and eigenfunctions of the operator L of a multipoint problem are determined and the completeness of the system $V(L)$ of eigenfunctions of the operator L in space is proved. In the case when the equation is elliptic, the conditions are determined under which the system $V(L)$ is a Riesz basis of this space. The solution of an inhomogeneous problem with homogeneous multipoint conditions in the form of a Fourier series of the system $V(L)$ is constructed and the conditions of existence and uniqueness of the solution are established.

Key words: Fourier method, root functions, Riesz basis, multipoint conditions, transformation operator.

¹ Нац. ун-т «Львів. політехніка», Львів,

² Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника, Івано-Франківськ

* baryarom@ukr.net