

**О РАСПРЕДЕЛЕНИИ КОРНЕЙ
ТРЕХЧЛЕННЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ
ПРОИЗВОЛЬНОЙ СТЕПЕНИ**

Ю.В. Трубников, М.М. Чернявский

*Учреждение образования «Витебский государственный университет
имени П.М. Машерова»*

Трехчленные алгебраические уравнения произвольной степени вида $x^n + px^m + q = 0$ с действительными коэффициентами p и q возникают во многих приложениях. Для них актуальна задача определения числа действительных корней и их локализация по коэффициентам p и q .

Цель статьи – установить необходимые и достаточные условия для определения у трехчленного алгебраического уравнения произвольной степени с действительными коэффициентами числа действительных решений, а также выявить области их локализации.

Материал и методы. Материалом исследования являются трехчленные алгебраические уравнения произвольной степени с действительными коэффициентами, а также методы определения количества действительных корней у таких уравнений. Используются методы математического анализа и система компьютерной математики Maple 2019.

Результаты и их обсуждение. Предложен более простой и понятный метод получения некоторых функций от коэффициентов трехчленного алгебраического уравнения. Эти функции определяют количество и расположение действительных корней. Используя разложения данных функций в ряд Тейлора, можно также получить приближенные формулы для нахождения действительных решений через коэффициенты уравнения.

Заключение. Подробно рассмотрены все типы трехчленных уравнений с действительными коэффициентами. Для каждого из них получен относительно простой вид функций, зависящих явно от коэффициентов уравнения и определяющих число действительных решений.

Для всех типов исследуемых уравнений сформулировано условие существования двукратного действительного корня, а также приведены точные аналитические формулы для вычисления значения этого корня.

Ключевые слова: алгебраические уравнения, трехчленные уравнения, локализация корней, приближенное решение, действительный корень, кратный корень.

**ON THE DISTRIBUTION OF THE ROOTS
OF TRINOMIAL ALGEBRAIC EQUATIONS
OF AN ARBITRARY DEGREE**

Yu.V. Trubnikov, M.M. Chernyavsky

Educational Establishment "Vitebsk State P.M. Masherov University"

Trinomial algebraic equations of an arbitrary degree of the form $x^n + px^m + q = 0$ with real coefficients p and q arise in many applications. The problem of determining the number of real roots and their localization by the coefficients p and q is relevant for them.

The purpose of the article is to establish the necessary and sufficient conditions for determining in a trinomial algebraic equation an arbitrary degree with real coefficients of the number of real solutions, as well as to identify areas of their localization.

Material and methods. The research material is three-term algebraic equations of an arbitrary degree with real coefficients, as well as methods for determining the number of real roots of such equations. Methods of mathematical analysis and the system of computer mathematics Maple 2019 were used in the research.

Findings and their discussion. The article proposes a simpler and more understandable method of obtaining some functions of the coefficients of a trinomial algebraic equation. These functions determine the number and location of real roots. Using the expansion of these functions in a

Taylor series, one can also obtain approximate formulas for finding real solutions through the coefficients of the equation.

Conclusion. The article describes in detail all types of trinomial equations with real coefficients. For each type of equation, a relatively simple form of functions is obtained that depends explicitly on the coefficients of the equation and determines the number of real solutions.

For all types of equations under study, the condition for the existence of a double real root is formulated. The exact analytical formulas for calculating the value of this root are also given.

Key words: algebraic equations, trinomial equations, root localization, approximate solution, real root, multiple root.