МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Студентське наукове товариство
факультету математики і інформатики

«Сучасні проблеми математики та її застосування в природничих науках та інформаційних технологіях»

Тези доповідей XV Міжнародної
наукової конференції студентів та молодих вчених

(13 - 14 березня 2020)

Харків
2020

УДК – 510(075)

Затверджено до друку рішенням Вченої ради
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
Протокол №5 24 лютого 2020
Реєстраційне посвідчення Укр(НТЕ) МОН №812 від 18 грудня 2019р.

Організаційний комітет конференції:

Голова оргкомітету - Жолткевич Г.М., д. т. н., професор, декан факультету математики і інформатики.

Заступники голови оргкомітету - Шугайло О.О., к. ф.-м. н., старший викладач кафедри фундаментальної математики, заступник декана з наукової роботи, та Анощенко О.О., к. ф.-м. н., доцент кафедри вищої математики та інформатики заступник декана з навчальної роботи.

Секретар оргкомітету – Толстяк О.К. студент 4 курсу ФМІ, голова студентського наукового товариства факультету математики та інформатики.

Редакційна колегія:

Ямпольський О.Л., Коробов В.І., Зарецька І.Т., Фаворов С.Ю., Лисиця В. Т., Ігнатович С.Ю., Гефтер С.Л.

Адреса оргкомітету:

Хакрівський національний університет імені В.Н.Каразіна

Факультет математики і інформатики, майдан Свободи 4, м.Харків, Україна, 61022

«Сучасні проблеми математики та її застосування в природничих науках та інформаційних технологіях». Тези доповідей XV Міжнародної наукової конференції для студентів та молодих вчених (13 - 14 березня 2020 р. м. Харків, Україна) – Харків. Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020 – 38с.

Допомога в організаці окнференціїї здійснювали члени студентського оргкомітету:

Андреєв Д.С., Бакумова Ю.Ю., Єльчанінова А.Д., Трухан Д.А.

У збірнику представлені тези доповідей учасників конференції, які присвячені сучасним проблемам алгебри, функціонального аналізу, математичної фізики, математичного моделювання, механіки та інформаційних технологій.

Для школярів, студентів вищих навчальних закладів, аспірантів, викладачів і наукових працівників.

ISBN 978-966-285-623-1

[3] Е. В. Щепин, “Функторы и несчетные степени компактов”, УМН, 36:3(219) (1981), 3–62; Russian Math. Surveys, 36:3 (1981), 1–71

[4] M. Barr, Ch. Wells, Toposes, Triples and Theories, Reprints in Theory and Applications of Categories, No. 12, 2005, pp. 1–288.

О новом методе определения числа действительных корней у трехчленных алгебраических уравнений с действительными коэффициентами

Чернявский Михаил Михайлович

Витебский государственный университет имени П. М. Машерова

e-mail: misha360ff@mail.ru

В докладе представлен более простой по сравнению с [1] метод локализации и определения числа действительных корней у произвольного трехчленного алгебраического уравнения (1) с действительными коэффициентами p и q.

$$x^n + px^m + q = 0 \quad (n > m > 0, \quad p \neq 0, \quad q \neq 0). \tag{1}$$

Основные результаты работы сформулированы в виде теорем.

Теорема 1. Пусть в уравнении (1) n и m – нечетные числа и $p \neq 0$, $q \neq 0$. Необходимым и достаточным условием существования трех действительных различных корней уравнения (1) является неравенство $-q\left(\frac{p}{q}\right)^{n/m} > \frac{(n-m)n^{n/m}}{(n-m)^{n/m} m}$. При этом, если p и q отрицательны, то один из этих корней положителен, а два – отрицательны. При выполнении равенства $-q\left(\frac{p}{q}\right)^{n/m} = \frac{(n-m)n^{n/m}}{(n-m)^{n/m} m}$ существует один кратный корень x_* кратности два, равный $x_* = (-pm/n)^{1/(n-m)}$, и один простой корень. Необходимым и достаточным условием существования единственного действительного корня является неравенство $-q\left(\frac{p}{q}\right)^{n/m} < \frac{(n-m)n^{n/m}}{(n-m)^{n/m} m}$.

Теорема 2. Уравнения типа (1) с нечетным n и четным m в случае, когда p и q одного знака, имеют единственный действительный корень. Этот корень отрицателен при положительных значениях коэффициентов p, q и положителен при отрицательных p, q.

Теорема 3. Пусть n – нечетное, m – четное, $p \neq 0$, $q \neq 0$. Если p, q – разных знаков, то при выполнении одного из неравенств $q\left(-\frac{p}{q}\right)^{n/m} > \frac{n-m}{m}\left(\frac{n}{n-m}\right)^{n/m}$, $q\left(-\frac{p}{q}\right)^{n/m} < -\frac{n-m}{m}\left(\frac{n}{n-m}\right)^{n/m}$, уравнение (1) имеет три различных действительных решения. Если имеет место одно из равенств $q\left(-\frac{p}{q}\right)^{n/m} = \frac{n-m}{m}\left(\frac{n}{n-m}\right)^{n/m}$, $q\left(-\frac{p}{q}\right)^{n/m} = -\frac{n-m}{m}\left(\frac{n}{n-m}\right)^{n/m}$, то уравнение (1) имеет двукратный действительный корень $x = (-pm/n)^{1/(n-m)}$ и простой действительный корень. При выполнении двойного неравенства $-\frac{n-m}{m}\left(\frac{n}{n-m}\right)^{n/m} < q\left(-\frac{p}{q}\right)^{n/m} < \frac{n-m}{m}\left(\frac{n}{n-m}\right)^{n/m}$ уравнение (1) имеет единственный действительный корень.

Теорема 4. Пусть n – четное, m – нечетное, $p \neq 0$, $q \neq 0$. При выполнении одного из неравенств $-q\left(\frac{p}{q}\right)^{n/m} > 0$, $-q\left(\frac{p}{q}\right)^{n/m} < \frac{m-n}{m}\left(\frac{n}{m-n}\right)^{n/m}$ (1) имеет два действительных решения. Если выполнено равенство $-q\left(\frac{p}{q}\right)^{n/m} = \frac{m-n}{m}\left(\frac{n}{m-n}\right)^{n/m}$, то уравнение (1) имеет кратный корень $x = (-pm/n)^{1/(n-m)}$.

Теорема 5. Для четных m и n пусть $p \neq 0$, $q \neq 0$. Если p и q – разных знаков, то при выполнении неравенства $q\left(-\frac{p}{q}\right)^{n/m} > \frac{n-m}{m}\left(\frac{n}{n-m}\right)^{n/m}$ уравнение (1) имеет четыре действительных корня, 2 из которых отрицательны, а 2 – положительны. Если имеет место равенство (p в этом случае меньше нуля) $q\left(-\frac{p}{q}\right)^{n/m} = \frac{n-m}{m}\left(\frac{n}{n-m}\right)^{n/m}$, то уравнение (1) имеет два кратных корня, кратность каждого из которых равна двум: $x_1 = (-pm/n)^{1/(n-m)}$, $x_2 = -(-pm/n)^{1/(n-m)}$. При условии $0 < q\left(-\frac{p}{q}\right)^{n/m} < \frac{n-m}{m}\left(\frac{n}{n-m}\right)^{n/m}$ уравнение (1) действительных корней не имеет. Наконец, если $q(-p/q)^{n/m} < 0$, то (1) имеет два действительных корня.

Литература:

[1] Кутищев, Г.П. Решение алгебраических уравнений произвольной степени / Г.П. Кутищев. – М.: Издательство ЛКИ, 2019. – 232 с.