NAMANGAN STATE UNIVERSITY

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

НАМАНГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

UZBEKISTAN ACADEMY OF SCIENCES V.I.ROMANOVSKIY INSTITUTE OF MATHEMATICS

O‘zR FA V.I.ROMANOVSKIY NOMIDAGI MATEMATIKA INSTITUTI

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ им В.И. РОМАНОВСКОГО АН РУз

ABSTRACTS

OF THE CONFERENCE "NEW THEOREMS OF YOUNG MATHEMATICIANS-2022"

«YOSH MATEMATIKLARNING YANGI TEOREMALARI – 2022» ILMIY ANJUMAN

TEZISLARI TO‘PLAMI

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «НОВЫЕ ТЕОРЕМЫ МОЛОДЫХ МАТЕМАТИКОВ – 2022»

Namangan, Uzbekistan,
May 13 – 14, 2022

Namangan, O‘zbekiston
13 – 14 May, 2022 yil

Наманган, Узбекистан,
13 – 14 мая 2022 год.

3-ШЎЪБА. ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМАЛАР ВА ДИНАМИК СИСТЕМАЛАР

Jalilov Olimjon
National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulug'bek

We denote it by $\overline{\mathbb{C}}$, i.e., $\overline{\mathbb{C}} = \mathbb{C} \cup \{\infty\}$. Consider an arbitrary polynomial $f: \overline{\mathbb{C}} \to \overline{\mathbb{C}}$. Let f^n denote the n^{th} iterate of f, that is, f composed with itself n times. For each point $z_0 \in \overline{\mathbb{C}}$, we are interested in the behavior of the sequence $z_0, f(z_0), f^2(z_0), \dots, f^n(z_0), \dots$, and in particular, what happens as n goes to infinity.

Theorem 1. For any polynomial, $f(z) = a_n z^n + a_{n-1} z^{n-1} + \cdots + a_1 z + a_0, a_n \neq 0$, there is a real number r such that if $|z| > r$, then $|f(z)| \geq 2|z|$. Furthermore, the iterates of f are either bounded or tends to infinity.

Proof. Since $a_n \neq 0$ we choose $r = \sqrt[n-1]{\frac{4}{|a_n|}}$. Thus, for $|z| > r$ we have

$$|z| \geq \sqrt[n-1]{\frac{4}{|a_n|}} \Rightarrow |z|^{n-1} \geq \frac{4}{|a_n|} \Rightarrow \frac{1}{2}|a_n||z|^{n-1} \geq 2 \Rightarrow \frac{1}{2}|a_n||z|^n \geq 2|z|$$

Now we can make r sufficiently large to ensure that when $|z| \geq r$,

$$|a_{n-1}||z|^{n-1} + \cdots + |a_1||z| + |a_0| \leq \frac{1}{2}|a_n||z|^n$$

Thus

$$|f(z)| = |a_n z^n + a_{n-1} z^{n-1} + \cdots + a_0| \geq |a_n||z|^n - (|a_{n-1}||z|^n + |a_{n-1}||z|^{n-1} + \cdots + |a_1||z| + |a_0|)$$
$$\geq |a_n||z|^n - \frac{1}{2}|a_n||z|^n \geq \frac{1}{2}|a_n||z|^n \geq 2|z|$$

Now, let us consider the set $\{f^n(z): n \in \mathbb{N}\}$ of all iterates of f. If $|f^n(z)| \leq r$ for all $n \in \mathbb{N}$ then clearly the iterates of f are bounded. Otherwise, if $|f^m(z)| \geq r$ for some $m \in \mathbb{N}$ then we have

$$\left|f^{m+k}(z)\right| = \left|f\left(f^{m+k-1}(z)\right)\right| \geq 2\left|f^{m+k-1}(z)\right| \geq 2^2\left|f^{m+k-2}(z)\right| \geq \cdots \geq 2^k|f^m(z)|$$

Thus, $\left|f^{m+k}(z)\right| \geq 2^k|f^m(z)| \geq 2^k r$, so $\left|f^k(z)\right| \to \infty$ as $k \to \infty$, i.e. the iterates of f tends to infinity.

REFERENCES

1. Beardon, A.F., *"Iteration of Rational Functions"*, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 1991.
2. Steinmetz, N., *"Rational Iteration"* Walter de Gruyter, Berlin, 1993.
3. Julia G., *"M'emoire Sur I'iteration des fonctions rationelles"* Lournal de Math, 1968.

ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ ДЛЯ ДРОБНОГО ПАРАБОЛИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ЧЕТВЁРТОГО ПОРЯДКА С ИНВОЛЮЦИЕЙ

Кадиркулов Б.Ж.
Ташкентский государственный университет востоковедения, (г. Ташкент)
Жалилов М. А.
*Ферган*ский государственный университет, *(г. Фергана)*

1. Введение и постановка задачи.

В области $\Omega = \{(x,t): -\pi < x < \pi, 0 < t < 1\}$, для дробного уравнения параболического типа четвёртого порядка с инволюцией вида

$$D^{\alpha,\gamma}u(x;t) + \frac{\partial^4 u(x;t)}{\partial x^4} - \varepsilon\frac{\partial^4 u(-x;t)}{\partial x^4} = 0 \qquad (1)$$

рассмотрим следующую задачу:

Задача D. Требуется найти функцию $u(x,t)$ обладающую следующими свойствами:

1) $t^{1-\gamma}\frac{\partial^k u}{\partial x^k} \in C(\overline{\Omega}), D^{\alpha,\gamma}u \in C(\Omega), u_{xxxx} \in C(\Omega), k = \overline{0,2}$;

2) $u(x,t)$ удовлетворяет уравнению (1) в области Ω;

3) функция $u(x,t)$ удовлетворяет условиям

$$\lim_{t\to 0} t^{1-\gamma}u(x,t) - u(x,1) = \varphi(x),\ -\pi \leq x \leq \pi,$$

$$u(-\pi,t) = u(\pi,t) = u_{xx}(-\pi,t) = u_{xx}(\pi,t) = 0, 0 < t \leq 1.$$