EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH
Innovative Academy Research Support Center
UIF = 8.1 | SJIF = 5.685 www.in-academy.uz

QAYTIMLI HÁM JOQARI DÁREJELI TEŃLEMELERDI SHESHIWDIŃ BAZIBIR USILLARI

[1]**M. Asqarov**
NMPI "matematika oqıtıw metodikası" kafedrası docent,
[2]**J.M. Asqarova**
QMU janındaǵı 1-sanlı akademiyalıq licey oqıtıwshısı,
[3]**E. Aymuratova**
NMPI magistrantı.

https://doi.org/10.5281/zenodo.7567284

ARTICLE INFO
Received: 14th January 2023
Accepted: 24th January 2023
Online: 25th January 2023
KEY WORDS
Qaytımlı teńlemeler, joqarı dárejeli teńlemeler, kópagzalı.

ABSTRACT
Maqalada qaytımlı teńlemeler haqqında maǵlıwmatlar berilgen. Joqarı dárejeli teńlemelerdi sheshiwdiń ayrım usılları keltirilgen.

Dárejesi ekiden úlken bolǵan teńlemelerge joqarı dárejeli teńlemeler dep ataydı. Tórtten joqarı dárejeli teńlemeler ushın úshinshi hám tórtinshi dárejeli teńlemeler sıyaqlı ulıwmalıq sheshiw qaǵıydaların anıqlaw máselesi alımlar aldındaǵı mashqalalardıń birine aynaldı. Alımlar dárejsi $n \geq 5$ bolǵan teńlemeler ushın universal formulanıń joqlıǵın dáliyllep berdi. Demek joqarı dárejeli teńlemelerdi sheshiwde hár qıylı uıllardan paydalanıladı. Biz bunday teńlemelerdi sheshiwdiń ayırım uıllarıń qarap ótemiz.

Teńlemeler izertlengende kóbinese kópaǵzalılarǵa baylanıstırıp úyreniledi.

Anıqlama: Eger $f(z) = a_0 z^n + a_1 z^{n-1} + \ldots + a_n$ $(a_0 \neq 0)$ kópaǵzalıda aǵzaları $a_0 = a_n$, $a_1 = a_{n-1}$, $a_2 = a_{n-2}, \ldots$ qásiyetke iye bolsa qaytımlı dep ataladı. Sol tárepi qaytımlı kópaǵzalı bolǵan $f(z) = 0$ teńlemege qaytımlı teńleme dep ataladı.

1. Qaytımlı teńlemelerdiń qásiyetlerinen paydalanıp joqarı dárejeli teńlemelerdi sheshemiz.

1-mısal. $12z^4 - 16z^3 - 11z^2 - 16z + 12 = 0$

Sheshiw: Teńlemeniń sol tárepin tómendegishe túrlendiremiz: $12z^4 - 16z^3 - 11z^2 - 16z + 12 = z^2\left(12z^2 - 16z - 11 - 16\frac{1}{z} + 12\frac{1}{z^2}\right) =$

$$= z^2\left(12\left(z^2 + \frac{1}{z^2}\right) - 16\left(z + \frac{1}{z}\right) - 11\right) = z^2\left(12(t^2 - 2) - 16t - 11\right) =$$

$$= z^2(12t^2 - 16t - 35)$$

$z \neq 0$ berilgen teńlemeniń túbiri bola almaydı, sonlıqtan biz t ga baylanslı kvadrat teńlemege iye bolamız:

$$12t^2 - 16t - 35 = 0$$

Bul teńlemeni sheship eki túbirin tabamız:

$t_1 = -\frac{7}{6}$ hám $t_2 = \frac{5}{2}$.

Solay etip, dáslepki teńlemeniń túbirlerin tabıw ushın biz eki teńlemege iye bolamız hám olardı sheship tómendegige iye bolamız:

1 7 1 5 z□ □□ , z□ □ . z 6 z 2

z1,2 □□7□i 95 , z3 □2, z4 □ 1

12 2

2-mısal.

$4z^{11}$ □ $4z^{10}$ □$21z^{9}$ □$21z^{8}$ □$17z^{7}$ □$17z^{6}$ □$17z^{5}$ □$17z^{4}$ □$21z^{3}$ □$21z^{2}$ □ $4z$□ 4□0.

Sheshiw: Berilgen teńleme qaytımlı bolǵanlıqtan onıń sol tárepi z□1ge bólinedi.

$4z^{11}$ □ $4z^{10}$ □$21z^{9}$ □$21z^{8}$ □$17z^{7}$ □$17z^{6}$ □$17z^{5}$ □$17z^{4}$ □$21z^{3}$ □$21z^{2}$ □ $4z$□ 4□

□□z□1□□$4z^{10}$ □$21z^{8}$ □$17z^{6}$ □$17z^{4}$ □$21z^{2}$ □4□

Solay etip, biziń teńlememiz eki teńlemege taraydı: z□1=0

$4z^{10}$ □$21z^{8}$ □$17z^{6}$ □$17z^{4}$ □$21z^{2}$ □ 4□0

Bul teńlemelerdiń birinshisi z_1 □□1 túbirdi beredi, ekinshisi jup dárejeli qaytımlı teńlemeni ańlatadı. Onı túrlendiremiz:

$4z^{10}$ □ $21z^{8}$ □$17z^{6}$ □$17z^{4}$ □ $21z^{2}$ □ 4□z^{5}□□4z^{5} □$21z^{3}$ □$17z$□17 1 z □21 1 z3 □4 1 z5 □□□

□ z^{5}□□4□z^{5} □ 1 z5 □□□21□□□z^{3} □ 1 z3 □□□17□□□z□ 1 z□□□□□□□

□ □

□z^{5}□4□5 □5□3 □5□□21□3 □3□□17□□□z^{5}□4□5 □41□3 □100□□

z □0 berilgen teńlemeniń túbiri bola almaydı. Biz □ qarata teńlemelerge kelemiz:

□□4□4 □41□2 □100□□0

Nátiyjede biz □ ushın bes mánisti tabamız:

□□0, □□□$\frac{5}{2}$, □□$\frac{5}{2}$, □□2, □□□2

Dáslepki teńlemeniń túbirlerin tabıw ushın biz bes teńlemege iye bolamız:

z□ 1/z □0, z□ 1/z □□ 1/z , z□ □ 1/z , z□ 5/2 □2, z□ 1 5/z 2 □□2 z 1 z 1 z

Aldın tabılǵan z_1 □□1 di esapqa alıp dáslepki teńlemeniń 11 túbirine iye bolamız:

z_1 □□1, z_2 □i, z_3 □□i, z_4 □□2, z_5 □□$\frac{1}{2}$,

z_6 □2, z_7 □□$\frac{1}{2}$, z_8 □z_9 □□1, z_{10} □ z_{11} □1

2. Joqarı dárejeli teńlemelerdi sheshiwdiń basqa usılların qaraymız:

3-mısal. $x^4 - 4x^3 - 19x^2 + 106x - 120 = 0$

Sheshiw: Bul teńleme pútin koefficientli bolǵanlıqtan onıń túbirleri saltań aǵzanıń bóliwshileri boladı. Tańlaw jolı menen $= 2$ túbirin anıqlaymız hám kópaǵzalılardı bóliwden paydalanıp jazamız:

$(x^3 - 2x^2 - 23x + 60)(x - 2) = 0$

Usı sıyaqlı $x = 3$ túbirin de tabamız hám tómendegishe jazamız:

$(x^2 + x - 20)(x - 3)(x - 2) = 0$

Jánede dawam ettirsek tómendegi teńlemege iye bolamız:

EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH
Innovative Academy Research Support Center
UIF = 8.1 | SJIF = 5.685 www.in-academy.uz

$(x-4)(x+5)(x-3)(x-2)=0$

Bunnan berilgen teńlemeniń sheshimleri: {-5;2;3;4}

4-mısal. $(x^2-x+1)^4-6x^2(x^2-x+1)^2+5x^4=0$

Sheshiw: Berilgen teńleme eki $p(x)=x^2-x+1$ hám $q(x)=x$ kópaǵzalıǵa qarata bir tekli teńleme bolıp esaplanadı. Teńlemenıń eki tárepin x^4 $(x\neq 0)$ ge bólip, teńkúshli teńlemege iye bolamız:

$$\left(\frac{x^2-x+1}{x}\right)^4-6\left(\frac{x^2-x+1}{x}\right)^2+5=0.$$

$y=\left(\frac{x^2-x+1}{x}\right)^2$ dep alıp hám $y^2-6y+5=0$ teńlemeni sheship, $y_1=5$ hám $y_2=1$ túbirlerin anıqlaymız.

Solay etip, dáslepki teńleme tómendegi teńlemeler sistemasına teń kúshli boladı:

$$\left\{\begin{array}{l}\left(\frac{x^2-x+1}{x}\right)^2=5,\\ \left(\frac{x^2-x+1}{x}\right)^2=1\end{array}\right. ,$$

Yaǵnıy

$x^2-x+1=\sqrt{5}x,$ $\qquad x^2-x+1=-\sqrt{5}x,$

$x^2-x+1=x,$ $\qquad x^2-x+1=-x,$ yamasa

$x^2-(1+\sqrt{5})x+1=0,$ $\qquad x^2-(1-\sqrt{5})x+1=0,$ $\qquad x^2-2x+1=0,$ $\qquad x^2+1=0.$

Olardı sheship, berilgen teńlemeniń túbirlerine iye bolamız:

$$x_{1,2}=\frac{1+\sqrt{5}\pm\sqrt{2+2\sqrt{5}}}{2},\quad x_{3,4}=1,\quad x_{5,6}=\frac{1-\sqrt{5}\pm i\sqrt{2+2\sqrt{5}}}{2},\quad x_{7,8}=\pm i$$

References:

1. M.Asqarov, J.M. Asqarova, A.H. Allambergenov. Algebra hám analiz baslaması (teńlemelerdi sheshiw usılları). Oqıw-metodikalıq qollanba. Nókis-2020 j.
2. Ayupov Sh., Rixsiev B., Kuchkarov A. «Matematika olimpiadalar masalalari» (2 qism). Toshkent. Fan. 2004.
3. A. U. Abduhamidov, H. A. Nasimov, U. Nosirov, J. H. Husanov Algebra va matematik analiz asoslari, I. II qism Akademik litseylar uchun darslik 7- nashri T.-2008