[3]. Zhao, X., Liew, K.M. A mesh-free method for analysis of the thermal and mechanical buckling of functionally graded cylindrical shell panels. Comput. Mech, 2010, 45, p. 297–310.

[4]. Erofeyev V.I. Wave Processes in Solids with Microstructure. New Jersey, London, Singapore et al: World Scientific Publishing 2003, p. 256.

[5]. Derov A.V., Maximov G.A., Lazarkov M.Y., Kashtan B.M., Bakulin A.N. Verification of wave field excitation in thin fluid-filled fracture of finite size and its interaction with a borehole. Days oa Diffraction, 2008, June 3 – 6, 2008, St.Petersburg, Russia.

Usarov Begzod O‘ralovich (Termiz davlat Muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti “Aniq va tabiiy fanlar” kafedrasi o‘qituvchisi; e-mail: usarovbegzod@mail.ru)

“TO‘RTBURCHAKLAR” USULI VA UNING XOSSALARI

Annotatsiya. *Mazkur ish sonlar nazariyasi fanining rivojlanishida muhim omillardan biri bo‘lib, ishda bir noma’lumli birinchi darajali taqqoslamalarni yechishning amaliy jihatdan qulay, eng effektivli, qolaversa, ancha foydali bo‘lgan “To‘rtburchaklar” usuli va uning xossalari ($ax \equiv b \pmod m$)-taqqoslamani uzluksiz kasrlarga yoyish, “Taqqoslama uchburchagi”) batafsil yoritilgan hamda ularning tatbiqlari kabi masalalar o‘rganilib, yangi natijalar isbotlangan. “To‘rtburchaklar” usulning mohiyati shundaki, “Tenglamani berilgan noma’lumga nisbatan yechish”, “Taqqoslamani bajarishda sinfdagi chegirmalarni m modulga ko‘ra o‘zaro almashtirish”. Bularning natijasida bir noma’lumli birinchi darajali taqqoslama ko‘rinishini $ax - m = mx_1 + b$ tenglikdan foydalanib, yechimlari o‘zaro bog‘liq bo‘lgan ancha soddaroq taqqoslamaga keltiriladi.*

Kalit so‘zlar: *son, chegirma, sinf, modul, taqqoslama, noma’lum son, tenglama, koeffitsiyent, yechim, uzluksiz kasr, taqqoslama uchburchagi, xossa, forma, yuza, Dekart koordinatalari sistemasi, to‘rtburchak, taqqoslama uchburchagi, usul, taqqoslanuvchi.*

Усаров Бегзод Уралович (Термезский государственный университет инженерии и агротехнологий, преподаватель кафедры «Точных и естественных наук»; e-mail: usarovbegzod@mail.ru)

МЕТОД «ПРЯМОУГОЛЬНИКОВ» И ЕГО СВОЙСТВА

Аннотация. *Данная работа является одним из важных факторов развития науки теории чисел. В работе подробно рассматривается метод «Прямоугольников», который практически удобен, наиболее эффективен, а также весьма полезен для решения уравнений первого порядка с одним неизвестным, и его свойства ($ax \equiv b \pmod m$),разложение уравнения в цепные дроби, «Уравнение треугольника»), а также такие вопросы, как их приложения, и доказываются новые результаты. Суть «прямоугольного» метода – «Решение уравнения относительно заданного неизвестного», «Перестановка вычетов в классе по модулю m при выполнении сравнения». В результате вид уравнения первого порядка с одним неизвестным сводится к гораздо более простому уравнению, решения которого связаны между собой с помощью равенства $ax - m = mx_1 + b$.*

Ключевые слова: *число, остаток, класс, модуль, сравнение, неизвестное число, уравнение, коэффициент, решение, цепная дробь, треугольник сравнения, свойство, форма, площадь, декартова система координат, прямоугольник, треугольник сравнения, метод, сравнимое число.*

Usarov Begzod Uralovich (teacher of the Department of “Exact and Natural Sciences” of Termez State University of Engineering and Agrotechnology; e-mail: usarovbegzod@mail.ru)

“RECTANGLES” METHOD AND ITS PROPERTIES

Annotation. *This work is one of the important factors in the development of the science of number theory. The work covers in detail the “Rectangular” method, which is practically convenient, most effective, and also very useful for solving first-order equations with one unknown, and its properties ($ax \equiv b \pmod m$) expanding the equation into continued fractions, “Equation triangle”), as well as issues such as their applications, and new results are proven. The essence of the “Rectangular” method is “Solving the equation for a given unknown”, “Interchanging the deductions in the class according to the m module when performing the comparison”. As a result, the appearance of a first-order comparison with one unknown is reduced to a much simpler comparison whose solutions are interconnected using equality $ax - m = mx_1 + b$.*

Key words: *Number, residue, class, modulus, congruence, unknown number, equation, coefficient, solution, continued fraction, congruence triangle, property, form, area, Cartesian coordinate system, rectangle, congruence triangle, method, congruent number.*

Kirish (Introduction). Bizga ma'lumki, agar ixtiyoriy a, b butun sonlar va $m>0$ butun soni berilgan bo'lib, ham a, ni b ni ham m ga bo'lishdan bir xil qoldiq qolsa, u holda a va b sonlari m moduli bo'yicha o'zaro taqqoslanuvchi deyiladi va $a \equiv b (\mathrm{mod}\, m)$ ko'rinishida yoziladi.

Ushbu

$$ax \equiv b (\mathrm{mod}\, m) \qquad (1)$$

ko'rinishdagi taqqoslamaga bir noma'lumli birinchi darajali taqqoslama deyiladi. Bunda, x noma'lum, a va b koeffitsiyentlari, m esa moduli. Hozirgi vaqtda bu taqqoslamani yechishning bir necha usullari mavjud. Bular:

1. Sinash (tanlash) usuli.
2. Koeffitsiyentlarini o'zgartirish usuli.
3. Eyler teoremasidan foydalanish usuli.
4. Uzluksiz kasrlardan foydalanish usuli.
5. Teskari sinfidan foydalanish usuli.

Endi bu usullarni qisqacha mazmunan yoritib o'taylik [1].

1. Sinash (tanlash) usuli. Bu usulning mohiyati shundaki, (1)-taqqoslamadagi x o'rniga m modul bo'yicha chegirmalarning to'la sistemasi $\{0, 1, 2, 3, \ldots, m-1\}$ dagi barcha chegirmalar ketma-ket qo'yib chiqiladi. Ulardan qaysi biri (1)-taqqoslamani to'g'ri taqqoslamaga aylantirsa, o'sha yechim hisoblanadi.

2. Koeffitsiyentlarini o'zgartirish usuli. Taqqoslamalarning xossalaridan foydalanib, berilgan taqqoslamaning koeffitsiyentlarini o'zaro karrali bo'lgunga qadar o'zgartiriladi va noma'lumga nisbatan yechiladi.

3. Eyler teoremasidan foydalanish usuli. Ma'lumki, $(a;m)=1$ bo'lsa, u holda $a^{\varphi(m)} \equiv 1 (\mathrm{mod}\, m)$ taqqoslama o'rinli edi. Bundan $a^{\varphi(m)} \cdot b \equiv b (\mathrm{mod}\, m)$ taqqoslamani yozish mumkin. Oxirgi taqqoslamani $ax \equiv b (\mathrm{mod}\, m)$ taqqoslama bilan solishtirib, $x \equiv a^{\varphi(m)-1} \cdot b \cdot (\mathrm{mod}\, m)$ ekaniga ishonch hosil qilamiz. Misollar yechishda $a^{\varphi(m)-1} \cdot b$ ifodani m modul bo'yicha eng kichik musbat chegirmaga keltirish lozim bo'ladi.

4. Uzluksiz kasrlardan foydalanish usuli. $ax \equiv b (\mathrm{mod}\, m)$ taqqoslamadagi m va a larni $\frac{m}{a}$ kasr ko'rinishida uzluksiz kasrga yoyib, uning munosib kasrlarini $\frac{\mathrm{P}_k}{Q_k}$ $(k=1;n)$ kabi belgiaymiz. $\frac{\mathrm{P}_k}{Q_k}$ qisqarmas kasr bo'lganidan $P_n = m$, $Q_n = a$ deb, natijada $x \equiv (-1)^{n-1} \cdot b \cdot P_{n-1} (\mathrm{mod}\, m)$ taqqoslamani hosil qilish kerak bo'ladi.

5. Teskari sinfidan foydalanish usuli. Bu usulda 1 ning a va m sonlariga chiziqli yoyilmasi topamiz: $1 = au + mv$ yoyilmadagi u soni a soniga m modul bo'yicha teskari sondir [2].

Berilgan taqqoslamani, chap va o'ng tomonini topilgan m modul bo'yicha teskari sonni ko'paytirib, m modul bo'yicha yechimi topish lozim.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili (Literature review). Gap (1)-ko'rinishdagi taqqoslama va uning yechimi haqida borar ekan, bu borada matematik olimlar tomonidan ilmiy jamoatchilik e'tiboriga havola etilgan bir qancha ilmiy adabiyotlarda, xususan, mualliflari R.N.Nazarov, B.T.Toshpo'latov, A.D. Do'sumbetov larning "Algebra va sonlar nazariyasi" (II qism) nomli darsligida hamda Yunusov A., D. Yunusovalarning ham "Algebra va sonlar nazariyasi" nomli modul texnologiyasi asosida tayyorlangan misol va mashqlar to'plamida bir noma'lumli birinchi darajali taqqoslamalar va ularni yechish usullari ham nazariy, ham amaliy o'rganilgan. Qolaversa, taqqoslamalar nazariy jihatdan J.Hojiyev va A.S.Faynleyblarning "Matematika va mexanika-matematika" fakultetlari talabalari uchun tavsiya etilgan "Algebra va sonlar nazariyasi kursi" nomli darsligida batavsil yoritilgan [3].

Bulardan tashqari, bir noma'lumli birinchi darajali taqqoslamalar va ularni yechish usullari ustida o'z ilmiy izlanishlarini olib borgan taniqli matematik olimlar, jumladan, D.F.Yegorov [4], K.F.Gauss [5], I.M.Vinogradov [6], Y.Nesterenko [7], D.S.Malik, M.K.Sen [8] kabi olimlarning xizmatlari taqsinga loyiqdir.

Tadqiqot metodologiyasi (Research Methodology). Agar (1) -ko‘rinishdagi taqqoslamada moduli va koeffitsiyentlari yetarlicha katta bo‘lganda, shuni ham ta’kidlash kerakki, uning yechimini topishda, yuqorida e’tirof etilgan usullarinig tatbiqlari amaliy jihatdan uncha qulay bo‘lmaydi. Shu boisdan bizning maqsadimiz amaliy jihatdan qulay va effektivli hamda samarali bo‘lgan yangicha usulni topish va uni bir noma’lumli birinchi darajali taqqoslamalarning yechimini topishga tatbiq qilishdan iborat.

“To‘rtburchaklar” usuli

Teorema (Usa Beg teoremasi). Agar

$$ax \equiv b(\mathrm{mod}\, m) \tag{1}$$

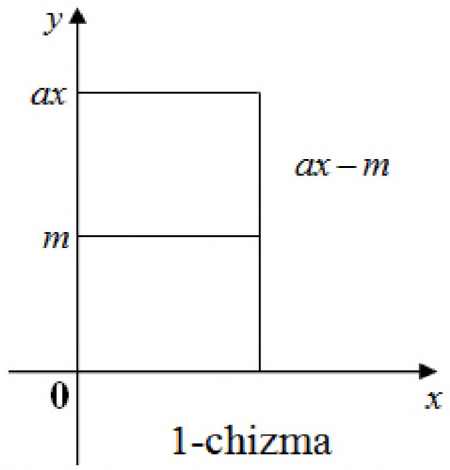
taqqoslama berilgan bo‘lib, $(a;m)=1$ va $a>0$ bo‘lsa, u holda

$$ax - m = mx_1 + b \tag{2}$$

tenglik o‘rinli bo‘ladi.

Isboti. Taqqoslamalar uchun chiziqli forma haqidagi teoremaga asosan, x va $ax-m$ formalarni Dekart koordinatalari sistemasida quyidagicha tasvirlaylik (1-chizma) [9].

Bunda asoslari x, balandliklari m, $ax-m$ va ax bo‘lgan, ichma-ich joylashgan to‘g‘ri to‘rtburchaklar bo‘lib, asosi x balandligi ax bo‘lgan to‘g‘ri to‘rtburchakning yuzasi S_1, asosi x balandligi $ax-m$ bo‘lgan to‘g‘ri to‘rtburchakning yuzasi esa S_2 bo‘lsin.



1-chizma

Endi S_1 va S_2 larni m modul bo‘yicha taqqoslanuvchi ekanligini ko‘rsatamiz:

$$\begin{cases} S_1 = ax \cdot x = ax^2 = (mq_1 + r)\cdot x \\ S_2 = (ax-m)\cdot x = (ax-m)\cdot x = (mq_2 + r)\cdot x \end{cases}$$

Bu yerdan S_1 va S_2 lar m modul bo‘yicha taqqoslanuvchi ekanligi kelib chiqadi.

U holda S_1 va S_2 larning nisbatini qarasak, unda:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{ax^2}{(ax-m)\cdot x} = \frac{(mq_1+r)\cdot x}{(mq_2+r)\cdot x} \Rightarrow \frac{ax}{ax-m} = \frac{mq_1+r}{mq_2+r} \tag{3}$$

ga ega bo‘lamiz.

(3)-dan

$$\begin{cases} ax = mq_1 + r \\ ax - m = mq_2 + r \end{cases} \tag{4}$$

ekanligi kelib chiqadi.

Shunday qilib, (4)-sistemadagi $ax-m=mq_2+r$ tenglikni (1)-taqqoslamadan foydalanib $ax-m=mx_1+b$ deb yozib olamiz. Teorema isbotlandi.

Bu teoremadan quyidagi xulosa kelib chiqadi:

(1)-ni (2)-dan foydalanib, $x=\dfrac{mx_1+(b+m)}{a}$ tenglik yordamida m moduldan a modulga, ya’ni, $mx_1+(b+m)\equiv 0(\mathrm{mod}\, a) \Rightarrow mx_1 \equiv -(b+m)(\mathrm{mod}\, a)$ ga o‘tib, bu almashtirishni n marta bajarib, (1)-ni yechimlari o‘zaro bog‘liq bo‘lgan ancha soddaroq taqqoslamaga keltirish mumkin.

Tahlil va natijalar (Analysis and results). Endi (1)- taqqoslamani (2)-tenglik yordamida quydagicha yozamiz:

$$ax \equiv b(\mathrm{mod}\, m),\ ax - m = mx_1 + b \Rightarrow x = \frac{mx_1 + (b+m)}{a}$$

$$mx_1 + (b+m) \equiv 0 (\mathrm{mod}\, a) \Rightarrow mx_1 \equiv -(b+m) (\mathrm{mod}\, a) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (m+at_1)x_1 = [at_2 - (b+m)] (\mathrm{mod}\, a),\ (m+at_1)x_1 - a = ax_2 + [at_2 - (b+m)] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_1 = \frac{ax_2 + [a(t_2+1) - (b+m)]}{(m+at_1)}$$

$$ax_2 + [a(t_2+1) - (b+m)] \equiv 0 (\mathrm{mod}(m+at_1)) \Rightarrow ax_2 \equiv -[a(t_2+1) - (b+m)] (\mathrm{mod}(m+at_1))$$

$$\Rightarrow (a + (m+at_1)t_3)x_2 \equiv [(m+at_1)t_4 - a(t_2+1) + (b+m)] (\mathrm{mod}(m+at_1)),$$

$$(a + (m+at_1)t_3)x_2 - (m+at_1) \equiv (m+at_1)x_3 + [(m+at_1)t_4 - a(t_2+1) + (b+m)] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_2 = \frac{(m+at_1)x_3 + [(m+at_1)(t_4+1) - a(t_2+1) + (b+m)]}{(a + (m+at_1)t_3)}$$

... ...

$x_n = 0$ $\qquad\qquad\qquad

bo‘lib, ularni o‘zaro bog‘lab joylashtirishdan ushbu uzluksiz kasrlarni hosil qilamiz:

$$x_{n-1}=b_{n-1}$$

$$m_{n-3}\cdot\frac{m_{n-2}\cdot x_{n-1}+(b_{n-2}+m_{n-2})}{a_{n-2}}+(b_{n-3}+m_{n-3})$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$m_3\cdot\frac{\quad}{a_4}+(b_3+m_3)$$

$$m_2\cdot\frac{\quad}{a_3}+(b_2+m_2)$$

$$m_1\cdot\frac{\quad}{a_2}+(b_1+m_1)$$

$$x=\frac{m\cdot\dfrac{\quad}{a_1}+(b+m)}{a}$$

Hosil bo‘lgan uzluksiz kasrlar uchburchak ko‘rinishida bo‘lib, ular yordamida “Taqqoslama uchburchagi”ni quydagicha tuzish mumkin:

$$b_{n-1}$$

$$m_{n-3}\ \frac{m_{n-2}\quad(b_{n-2}+m_{n-2})}{a_{n-2}}\ (b_{n-3}+m_{n-3})$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$m_3\ \frac{\quad}{a_4}\ (b_3+m_3)$$

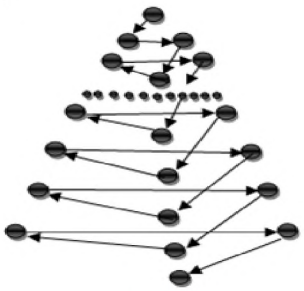
$$m_2\ \frac{\quad}{a_3}\ (b_2+m_2)$$

$$m_1\ \frac{\quad}{a_2}\ (b_1+m_1)$$

$$m\ \frac{\quad}{a_1}\ (b+m)$$

$$\frac{\qquad\qquad}{a}$$

Endi “Taqqoslama uchburchagi” yordamida taqqoslamaning yechimini topish algoritmini quyidagi sxema yordamida izohlaymiz (2-chizma):



2-chizma

Misol. $3709x\equiv 1284(\mathrm{mod}\,6122)$ –taqqoslamani yeching va taqqoslama uchburchagini tuzing.

Yechish.

1) $3709x\equiv 1284(\mathrm{mod}\,6122)$, $3709x-6122=6122x_1+1284$, $x=\dfrac{6122x_1+7406}{3709}$;

2) $6122x_1+7406\equiv 0(\mathrm{mod}\,3709)$, $6122x_1\equiv -7406(\mathrm{mod}\,3709)$,

$2413x_1\equiv 12(\mathrm{mod}\,3709)$, $2413x_1-3709=3709x_2+12$, $x_1=\dfrac{3709x_2+3721}{2413}$;

3) $3709x_2+3721\equiv 0(\mathrm{mod}\,2413)$, $3709x_2\equiv -3721(\mathrm{mod}\,2413)$,

$1296x_2\equiv 1105(\mathrm{mod}\,2413)$, $1296x_2-2413=2413x_3+1105$, $x_2=\dfrac{2413x_3+3518}{1296}$;

4) $2413x_3+3518\equiv 0(\mathrm{mod}\,1296)$, $2413x_3\equiv -3518(\mathrm{mod}\,1296)$,

$1117x_3 \equiv 370(\mathrm{mod}1296)$, $1117x_3 - 1296 = 1296x_4 + 370$, $x_3 = \dfrac{1296x_4 + 1666}{1117}$;

5) $1296x_4 + 1666 \equiv 0(\mathrm{mod}1117)$, $1296x_4 \equiv -1666(\mathrm{mod}1117)$,

$179x_4 \equiv 568(\mathrm{mod}1117)$, $179x_4 - 1117 = 1117x_5 + 568$, $x_4 = \dfrac{1117x_5 + 1685}{179}$;

6) $1117x_5 + 1685 \equiv 0(\mathrm{mod}179)$, $1117x_5 \equiv -1685(\mathrm{mod}179)$,

$43x_5 \equiv 105(\mathrm{mod}179)$, $43x_5 - 179 = 179x_6 + 105$, $x_5 = \dfrac{179x_6 + 284}{43}$;

7) $179x_6 + 284 \equiv 0(\mathrm{mod}\,43)$, $179x_6 \equiv -284(\mathrm{mod}\,43)$,

$7x_6 \equiv 17(\mathrm{mod}\,43)$, $7x_6 - 43 = 43x_7 + 17$, $x_6 = \dfrac{43x_7 + 60}{7}$;

8) $43x_7 + 60 \equiv 0(\mathrm{mod}\,7)$, $43x_7 \equiv -60(\mathrm{mod}\,7)$,

$x_7 \equiv 3(\mathrm{mod}\,7)$;

9) $x_8 = 0$, $x_7 = 3$, $x_6 = 27$, $x_5 = 119$, $x_4 = 752$, $x_3 = 874$, $x_2 = 1630$, $x_1 = 2507$, $x = 4140$.

Javob: $x \equiv 4140(\mathrm{mod}\,6122)$.

Demak, $x \equiv 4140(\mathrm{mod}\,6122)$ berilgan taqqoslamaning yechimi ekan.

Tekshirish: $3709 \cdot 4140 - 1284 = 15\,355\,260 - 1284 = 15\,353\,976 \vdots 6122$.

Endi hosil bo‘lgan taqqoslamalarni yozib chiqamiz:

1) $3709x \equiv 1284(\mathrm{mod}\,6122)$, $x = \dfrac{6122x_1 + 7406}{3709}$;

2) $2413x_1 \equiv 12(\mathrm{mod}\,3709)$, $x_1 = \dfrac{3709x_2 + 3721}{2413}$;

3) $1296x_2 \equiv 1105(\mathrm{mod}\,2413)$, $x_2 = \dfrac{2413x_3 + 3518}{1296}$;

4) $1117x_3 \equiv 370(\mathrm{mod}1296)$, $x_3 = \dfrac{1296x_4 + 1666}{1117}$;

5) $179x_4 \equiv 568(\mathrm{mod}1117)$, $x_4 = \dfrac{1117x_5 + 1685}{179}$;

6) $43x_5 \equiv 105(\mathrm{mod}179)$, $x_5 = \dfrac{179x_6 + 284}{43}$;

7) $7x_6 \equiv 17(\mathrm{mod}\,43)$, $x_6 = \dfrac{43x_7 + 60}{7}$;

8) $x_7 \equiv 3(\mathrm{mod}\,7)$, $x_7 = 3$.

Berilgan taqqoslamani uzluksiz kasrlarga yoyamiz:

$$x_7 = 3$$

$$179 \cdot \frac{43 \cdot x_7 + 60}{7} + 284$$

$$1117 \cdot \frac{\dfrac{43 \cdot x_7 + 60}{7} + 1685}{43}$$

$$1296 \cdot \frac{\dfrac{\dfrac{43 \cdot x_7 + 60}{7} + 1685}{43} + 1666}{179}$$

$$2413 \cdot \frac{\dfrac{\dfrac{\dfrac{43 \cdot x_7 + 60}{7} + 1685}{43} + 1666}{179} + 3518}{1117}$$

$$3709 \cdot \frac{\dfrac{\dfrac{\dfrac{\dfrac{43 \cdot x_7 + 60}{7} + 1685}{43} + 1666}{179} + 3518}{1117} + 3721}{1296}$$

$$6122 \cdot \frac{\dfrac{\dfrac{\dfrac{\dfrac{\dfrac{43 \cdot x_7 + 60}{7} + 1685}{43} + 1666}{179} + 3518}{1117} + 3721}{1296} + 7406}{2413}$$

$$x = \frac{\dfrac{\dfrac{\dfrac{\dfrac{\dfrac{\dfrac{43 \cdot x_7 + 60}{7} + 1685}{43} + 1666}{179} + 3518}{1117} + 3721}{1296} + 7406}{2413}}{3709} = 4140$$

ni hosil qilamiz. Bundan berilgan taqqoslama uchun taqqoslama uchburchagini tuzamiz:

$$
\begin{array}{rrrr

$$\begin{cases} m = mx_1 - mx_2 \\ m = mx_2 - mx_3 \\ 2m = mx_1 - mx_3 \end{cases} \quad (8)$$

ni hosil qilamiz.

Endi (8)-sistemaning uchala tengliklarni ham m ga bo‘lishdan quydagi xossalar

$$\begin{cases} x_1 - x_2 = 1 \\ x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 - x_3 = 2 \end{cases} \quad (9)$$

kelib chiqadi.

Demak, bu xossalarga asosan, (1)-taqqoslamaning yechimini topishda $ax + m = mx_1 + b$ va $ax - m = mx_3 + b$ tengliklar o‘zaro ekvivalent bo‘lar ekan.

Xulosa va takliflar (Conclusion/Recommendations). Xulosa o‘rnida shuni ham aytish mumkinki, gap bir noma’lumli birinchi darajali taqqoslamalar va ularning yechimi haqida borar ekan, shu nuqtayi nazardan yuqorida qaralgan tadqiqot natijalaridan kelib chiqqan holda, quydagi xulosalarni keltirib o‘tish mumkin:

Birinchidan, (1) -ko‘rinishdagi taqqoslamaning moduli va koeffitsiyentlari yetarlicha katta bo‘lganda uning yechimini topish mashaqqatli bo‘lib, ancha vaqt talab qiladi.

Ikkinchidan, (1) -ko‘rinishdagi taqqoslamani yechishda uning shaklini soddaroq shaklda ifodalovchi xarakterli sifatlarga ega usuldan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Uchinchidan, xoh u masala bo‘lsin, xoh u tenglama bo‘lsin, uning yechimini topishdagi tanlangan usulni muqobil sifatida tanlashga to‘g‘ri keladi. Bu esa ularning hal bo‘lishidagi debochasi bo‘lib xizmat qiladi. Binobarin, (1) -ko‘rinishdagi taqqoslamani yechishda ham qo‘llanilgan usul, uni yechishda ham nazariy, ham amaliy jihatdan bevosita qulay usul bo‘lishi lozimdir.

Vaholanki, yuqorida e’tirof etilgan, bir noma’lumli birinchi darajali taqqoslamalar va ularni yechishning ilmiy jamoatchilik e’tiboriga havola etilgan usullari amaliy jihatdan uncha qulay emas.

Bu nuqtayi nazardan, o‘z ijod namunamiz bo‘lmish “To‘rtburchaklar” usuli boshqa usullarga qaraganda eng effektivli bo‘lib, u ancha foydalidir.

Bu usulning mohiyati shundaki, “Tenglamani berilgan noma’lumga nisbatan yechish”, “Taqqoslamani bajarishda sinfdagi chegirmalarni m modulga ko‘ra o‘zaro almashtirish”. Bularning natijasida bir noma’lumli birinchi darajali taqqoslama ko‘rinishini $ax - m = mx_1 + b$ tenglikdan foydalanib, yechimlari o‘zaro bog‘liq bo‘lgan ancha soddaroq taqqoslamaga keltirishdan iboratdir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

(1). R.N.Nazarov, B.T.Toshpo‘latov, A.D.Do‘sumbetov. Algebra va sonlar nazariyasi. II qism, Toshkent, “O‘qituvchi’, 1995, 51–72-betlar.

(2). Yunusov A, Yunusova D. Algebra va sonlar nazariyasi. Modul texnologiyasi asosida tayyorlangan misol va mashqlar to‘plami, Toshkent, 2007, 228–254-betlar.

(3). J.Xojiyev, A.S.Faynleyb. Algebra va sonlar nazariyasi kursi. O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi universitetlarning matematika va mexanika-matematika fakultetlari talabalari uchun darslik sifatida ruxsat etgan, Toshkent, “O‘zbekiston”, 2001, 76–112-betlar.

(4). Д.Ф.Егоров. «Элементы теории чисел». Государственное издательство. Москва. 1923, с. 46–65.

(5). К.Ф.Гаусс. Труды по теории чисел. Перевод канд. В.Б.Демьянова. Москва, 1959, с. 20–45.

(6). I.M.Vinogradov. Sonlar nazariyasi asoslari. Ruscha oltinchi nashridan tarjima, “O‘qituvchi”. Toshkent, 1995, 45–69-betlar.

(7). Ю.В.Нестеренко. Теория чисел. Издательский центр «Академия». Москва, 2008, 7–29 с.

(8). D.S.Malik, John N.Mordeson, M.K.Sen. Fundamentals of abstract algebra. 1997.

(9). Y.U.Soatov. Oliy matematika. O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi oliy texnika o‘quv yurtlari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan, Toshkent, “O‘zbekiston”,1992, 5–6-betlar.