



# BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI



Научный вестник Бухарского государственного университета  
Scientific reports of Bukhara State University

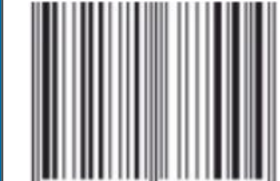
11/2023

E-ISSN 2181-1466



9 772181 146004

ISSN 2181-6875



9 772181 687004



11/2023

MUNDARIJA \*\*\* СОДЕРЖАНИЕ \*\*\* CONTENTS

ANIQ VA TABIIY FANLAR \*\*\* EXACT AND NATURAL SCIENCES \*\*\* ТОЧНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

|                                                                                  |                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Abdurahmonov O.R.,<br/>Abdullayev F.R.,<br/>O'rinov B.J.</b>                  | Yuvuvchi, oqartiruvchi modda olishda aralashtirgich qurilmasini modellashtirish                                | 3   |
| <b>Mukhtorova Sh.N.,<br/>Bektosheva U.H.</b>                                     | One-dimensional inverse dynamic issues for systems of hyperbolic equations                                     | 9   |
| <b>Salimov S.S.</b>                                                              | Diagnosing the quality of highways through an intelligent system                                               | 14  |
| <b>Xurramovov A.M.</b>                                                           | Panjaradagi ixtiyoriy ikki zarrachali sistemaga mos shredinger operatorining spektral xossalari                | 22  |
| <b>Назаров М.Р.,<br/>Назарова Н.М.</b>                                           | Рециркуляцияли ихчам гелиокуритгич                                                                             | 27  |
| <b>Усмонов Ж.</b>                                                                | Динамическая система стохастического оператора с переменными коэффициентами                                    | 32  |
| <b>Ходжиев С.,<br/>Жамолов У.Ж.,<br/>Авезов А.Х.</b>                             | Влияние на чального значения кинетической энергии турбулентности на характеристики трехмерного факела          | 37  |
| <b>Холиқов С.Х.,<br/>Турдиев Х.Х.,<br/>Баходирова Д.А.</b>                       | Прямая задача для системы гиперболической уравнений первого порядка с памятью                                  | 43  |
| <b>Dilmurodov E.B.,<br/>Husenova J.T.</b>                                        | Ikki noma'lumli parametrli chiziqli tenglamalar sistemasiga keltiriladigan amaliy masalalar                    | 52  |
| <b>Eshankulov H.I.,<br/>Hayitova D.I.</b>                                        | Klinikada kutish jarayonlarini intellektual tahlil usullari bilan optimallashtirish                            | 59  |
| <b>Norqulov O.M.</b>                                                             | Panjaradagi ikki zarrachali sistemaga mos model operatorning xos qiymatlari                                    | 69  |
| <b>Ибрагимов С.С.,<br/>Мирзаев Ш.М.</b>                                          | Тўғридан-тўғри турдаги куёш куритгичида узумни куритиш жараёнининг кинетикаси ва натижаларининг қиёсий таҳлили | 75  |
| <b>Рустамова Н.Б.,<br/>Рустамов Х.Ш.</b>                                         | Вычисление некоторых задач на сайте астр                                                                       | 83  |
| <b>Razzokova M.B.</b>                                                            | Parnik tipidagi suv chuchitkich qurilmasining ish rejimini matematik modellashtirish                           | 90  |
| <b>Меражова Ш.Б.,<br/>Меражов Н.И.,<br/>Тураев Ж.Ф.</b>                          | Обратная задача для одного смешанного интегро-дифференциального уравнения                                      | 96  |
| <b>Shamsiddinova M.U.</b>                                                        | Diofant tenglamasi yechimining python dasturlash tilidagi talqini                                              | 101 |
| <b>Муминов Р.А.,<br/>Саймбетов А.К.,<br/>Тошмуродов Ё.К.,<br/>Явкочлиев М.О.</b> | Разработка и изготовление портативного дозиметра на основе кремниевых детекторов ядерного излучения            | 107 |
| <b>Азимов У.И.,<br/>Эгамбердиев И.М.,</b>                                        | Экситонный механизм двухфононное резонансное комбинационное рассеяние света в квантовой яме                    | 112 |

## DIOFANT TENGLAMASI YECHIMINING PYTHON DASTURLASH TILIDAGI TALQINI

*Shamsiddinova Maftunabonu Ulug'bek qizi**Buxoro davlat universiteti "Amaliy matematika" yo'nalishi talabasi  
shamsidinovamaftuna4@gmail.com**Jumayev Jura Buxoro davlat universiteti dotsenti taqrizi asosida*

**Annotatsiya.** Maqolada pedagogika oliy o'quv yurtlari talabalarining asosiy ta'lim va kasbiy qadriyatlarini shakllantirishga qaratilgan matematik tayyorgarligining mazmunli jihatlaridan biri bo'lgan Diofand tenglamalari va ularning dasturiy ta'minoti ko'rib chiqiladi. Muammo "Algebra va sonlar nazariyasi" faniga bog'liq holda yoritilgan bo'lib, uning asosiy maqsadi tegishli nazariy bilimlarni va amaliy usullarni o'zlashtirishdan iborat. Zamonaviy ta'lim sharoitida universal ta'lim harakatlarini shakllantirish, talabalarining kognitiv motivatsiyasini rivojlantirish masalalarining dolzarbligini hisobga olgan holda, ishda Diofand tenglamalarini (bir nechta o'zgaruvchini o'z ichiga olgan va butun sonlarda yechilgan algebraik tenglamalar) tuzish va ularni tezkor yechimini olishning dasturiy ta'minoti taklif etiladi. Diofand tenglamalarini yechish uchun dasturiy ta'minot sifatida hozirgi vaqtda pedagogika ta'lim yo'nalishlarida o'qitilayotgan Python dasturlash tili tanlangan.

**Kalit so'zlar:** asosiy ta'lim vositalari, tadqiqot faoliyati, ijodiy faoliyat, kognitiv motivatsiya, o'z-o'zini tarbiyalash, sonlar nazariyasi, kompyuter texnologiyalari, dasturlash tillari, Python dasturlash tili.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ДИОФАНТА НА ЯЗЫКЕ  
ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

**Аннотация.** В статье рассматриваются уравнения Диофанта и их программное обеспечение, который является одним из содержательных аспектов математической подготовки студентов педагогических вузов, направленной на формирование основных образовательных и профессиональных ценностей. Проблема объясняется в связи с наукой «Алгебра и теория чисел», основной целью которой является овладение соответствующими теоретическими знаниями и практическими методами. Учитывая актуальность вопросов формирования универсальных учебных действий, развития познавательной мотивации учащихся в современных условиях обучения, предлагается программное обеспечение для создания диофантовых уравнений (алгебраических уравнений, содержащих несколько переменных и решаемых в целых числах) и получения их быстрого решения. В качестве программного обеспечения для решения уравнений Диофанта был выбран язык программирования Python, который в настоящее время преподается в педагогическом образовании.

**Ключевые слова:** базовые средства обучения, исследовательская деятельность, творческая деятельность, познавательная мотивация, самообразование, теория чисел, компьютерные технологии, языки программирования, язык программирования Python.

INTERPRETATION OF THE SOLUTION OF DIOPHANT'S EQUATION IN THE PYTHON  
PROGRAMMING LANGUAGE

**Annotation.** The article discusses Diophantus' equations and their software, which is one of the substantive aspects of mathematical training of students of pedagogical universities, aimed at the formation of basic educational and professional values. The problem is explained in connection with the science of "Algebra and Number Theory", the main goal of which is to master the relevant theoretical knowledge and practical methods. Considering the relevance of the issues of the formation of universal educational actions, the development of cognitive motivation of students in modern learning conditions, software is proposed for creating Diophantine equations (algebraic equations containing several variables and solved in integers) and obtaining their quick solution. The Python programming language, which is currently taught in teacher education, was chosen as the software for solving Diophantine equations.

**Key words:** basic teaching aids, research activities, creative activities, cognitive motivation, self-education, number theory, computer technologies, programming languages, Python programming language.



**Kirish.** Bilamizki, matematika fanini o'zining murakkabligi bilan ajralib turadi. Hozirgi kunda dolzarb bo'lgan murakkab tenglamalarni yechishni o'rganish bilan bog'liq muammolar, yechim topish yo'llari haqida ko'plab fikr yuritilgan. Biz oddiy tenglamalarni qanday yechish kerakligini allaqachon bilamiz va bugun biz bir nechta arifmetik amallarni bajarishingiz kerak bo'lgan murakkab tenglamalarni ham bajara olamiz. Lekin murakkab tenglamalarni yechish bizdan chuqurroq fikrlashni talab etadi.

Matematika kursini o'tishni ham ikki darajaga bo'lish mumkin: barcha o'quvchilar uchun asosiy, bilishi kerak bo'lgan va kuchaytirilgan, asosan, to'garaklarga va olimpiadalarga mo'ljallangan materiallar. Shunday tenglamalardan biri bu Diofant tenglamasi hisoblanadi [1].

Diofant tenglamasiga keladigan muammolar molekulyat fizika va organik ximiyada optimal strukturalarni izlashda va boshqa masalalarda uchraydi [2, 3]. Shuningdek, bunday tenglamalar bir qancha kompyuter algoritmlarida ham uchraydi. Masalan, RSA algoritmlarida raqamli imzolash va shifrlash kabi masalalarda [4, 5]. Shuningdek, Diofant tenglamalariga keladigan masalalar video mahsulotlarini qayta ishlashda, murakkab mashinalarni boshqarish tizimlarida ham uchraydi.

Bunday ko'rinishdagi tenglamalar iqtisod va ehtimollar nazariyasida ham uchraydi. Masalan, kimdadir 1000 so'm bor va u bu pulga 40 so'mlik qalamlar va 35 so'mlik ruchkalar sotib olmoqchi. Buni qaysi yo'llar bilan amalga oshirish mumkin?

Sharizoda shohga 1001 ta ertak aytib berishi kerak. Agar  $x$  kunda  $u$  3 tadan,  $y$  kunda 5 tadan ertak aytsa, shu 1001 ertakni aytib berishi uchun necha kun kerak bo'ladi?

Yuqorida keltirilgan misollar kabi Diofant tenglamalariga keladigan masalalarni dasturlash tillaridan foydalanib tezgina yechish mumkin. Adabiyotlarda shunga o'xshash masalalarni yechish usullari ketirilgan bo'lsa-da [6,7,8], Diofant tenglamalarini Python dasturlash tilidan foydalanib yechishga bag'ishlangan nashrlar kam. Shuni e'tiborga olib, ushbu maqolada Diofant tenglamalari va ularning yechimlarini Pythonda olish dasturlari keltiriladi.

Diofant tenglamalarning to'liq tasnifini kimdir tuzib chiqa olishi haqiqatdan juda-juda yiroq bo'lgan jihatdir. Zero, bugungi kun matematikasi tadqiqotining barcha jabhalarini bitta inson ongining o'zi bilan qamrab olishning imkoni ham yo'q.

**Metodika.** Diofant tenglamalari, shunday tenglamalarki, ularda butun koeffitsiyentli bitta yoki bir nechta noma'lumlar qatnashadi va tenglamaning yechimi ham butun son bo'ladi. Shuning uchun ham Diofant tenglamalari fan olimpiadalarining turli bosqichlarida, xalqaro olimpiada topshiriqlarida alohida ahamiyatga ega.

Diofant tenglamalarining umumiy ko'rinishi:

$$(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0$$

shaklda bo'ladi. Bu yerda  $f$  ifoda  $x_1, x_2, \dots, x_n$  o'zgaruvchilari butun sonlar bo'lganida butun qiymatlar qabul qiladi.

Tenglama III asrda yashagan yunon matematigi Diofant sharafiga shunday nomlangan. Diofant o'zining mashhur "Arifmetika" kitobida algebraik tenglamalarni yechish usullarini hamda sonlar nazariyasining asosiy usullarini bayon qilib G'arbda "algebraning otasi" degan nomga sazovor bo'lgan. Mazkur kitobda algebraik tenglamalarning butun yechimlarini topishga oid ko'pgina masalalar jamlangan.

Diofant tenglamalari 2 xil: chiziqli va yuqori darajali ko'rinishda beriladi. Tenglama shartiga ko'ra, natural yoki butun yechimlar topiladi.

Chiziqli diofant tenglamalarining ta'rifi quyidagicha:

$$a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = b$$

ko'rinishdagi tenglamalar chiziqli diofant tenglamalari deyiladi. Bu yerda  $a_1, a_2, \dots, a_n, b \in \mathbb{Z}$ .  $n \geq 1$  va  $a_1, a_2, \dots, a_n \neq 0$  deb faraz qilamiz.

Yuqori darajali Diofant aniqmas tenglamalarini butun sonlarda yechishning aniq usullari bo'lmasa-da, biz ba'zi usullar: qoldiqlar nazariyasidan, qisqa ko'paytirish formulalaridan hamda mantiqiy fikrlardan foydalanamiz.

**Tadqiqot va natijalar.** Diofant tenglamalarining ba'zi misollarini ko'rib o'tadigan bo'lsak, ko'pincha diofant tenglamalarini yechishda tenglikning birinchi qismi bir songa karrali qilib qolganlarini ikkinchi qismiga o'tkazib olinadi va ikkinchi qismi ham shu songa karrali bo'lganda to'g'ri deb tenglamaning yechimlari topiladi.

1-misol: Tenglamaning barcha natural  $x, y$  yechimlarini toping?

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{7}$$

Yechish: Bu tenglamaning yechimini xususiy holda  $y=k*x$  ko'rinishida izlaymiz. Bunda  $k$  natural son hisoblanadi.

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{k * x} = \frac{1}{7}$$

$\frac{1}{x}$  ni qavsdan tashqariga olib chiqsak quyidagi ko`rinishga keladi:

$$\frac{1}{x} * \left(1 + \frac{1}{k}\right) = \frac{1}{7}$$

$$\frac{1}{x} * \left(\frac{k+1}{k}\right) = \frac{1}{7}$$

x o`zgaruvchini topib olamiz:

$$x = \frac{7 * (k+1)}{k}$$

Endi esa k ozod hadga xususiy qiymat berish orqali tenglamaning yechimini topamiz:

• k=1 qiymatni olganda, x o`zgaruvchimiz  $7*(1+1)=14$  bo`ladi, y o`zgaruvchimiz esa  $1*14=14$  qiymatga erishadi. Bundan kelib chiqadiki, tenglamamizning birinchi yechimi (14: 14) ekan.

• k=7 qiymatni olganda esa, x o`zgaruvchimiz  $\frac{7*(7+1)}{7} = 8$  bo`ladi, y o`zgaruvchimiz esa  $7*8=56$  qiymatga erishadi. Bundan kelib chiqadiki, tenglamamizning ikkinchi yechimini ham aniqladik (8: 56) ekan.

•  $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{7}$  tenglamamiz x va y o`zgaruvchilarga nisbatan simmetrik bo`lgani uchun yechimlar o`rnini almashtirsak ham tenglamaning yechimini qanoatlantiradi. Demak, x=56 va y=8 ham ushbu tenglamaning yechimi bo`la oladi. Bundan kelib chiqadiki tenglamamizning uchinchi yechimini ham aniqladik (56: 8) ekan.

Javob: Tenglamning yechimlari 3 ta.Ular: (14;14) , (56;8) , (8;56) ga teng.

Yuqoridagi tenglamaning umumiy holini ko`radigan bo`lsak, ya`ni

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{b}$$

Ushbu umumiy ko`rinishdagi tenglamani yechimiz uchun avvallo, b ning tub yoki murakkab hollarini ko`rishimiz kerak bo`ladi. Bu yerda b ozod had va natural son. Va bu tenglama yechimi insonni fikrlashga jalb qiladi. Tenglama yechimini faqatgina xususiy holda topa olishimiz mumkin.

Tenglamalarni yechishning algoritmi - fikrlash qobiliyatini ishga solmasdan ham, tenglamani mexanik usul bilan yechish uchun tadbiiq qilsa bo`ladigan ketma-ketliklar usulidir. Boshqacha aytganda bu usulni masalan, kompyuterda amalga oshirsa bo`ladi. Masalan, yuqoridagi Diofant tenglamalari uchun yechim topishning algoritmlari mavjud. Endi esa Diofant tenglamalarning yechimini Python dasturlash tili orqali topamiz.

Dastur kodi:

```
for i in range(1,1000):
for j in range(1,1000):
if (1/i)+(1/j)==1/7:
print(i,j)
```

x va y o`zgaruvchilarni i va j lar orqali almashtirib oldik, for va if takrorlanuvchi operatorlardan foydalanib tenglamani yechdik.

Dastur natijasi: