

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI



ILMIY
AXBOROTNOMA

2026

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI

- НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК НАМАНГАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
- SCIENTIFIC BULLETIN OF NAMANGAN STATE UNIVERSITY





NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

ILMIY AXBOROTNOMASI

Bosh muharrir

Kirgizbayev Abdugaffor
Karimjonovich
tarix fanlari doktori, professor

Mas'ul muharrir

Nazarov Abdug'afvor
Abdujabborovich, geografiya
fanlari doktori, professor

Mas'ul muharrir o'rinbosari

Ergashev Bobirjon Bahodirovich
pedagogika fanlari doktori,
professor

Texnik muharrir

Xoshimov Sardorbek
Nozimjon o'g'li

“NamDU ilmiy axborotnomasi
– Научный вестник НамГУ”
2019-yildan boshlab O'zbekiston
Respublikasi Oliy attestatsiya
komissiyasi Rayosati qarori
bilan quyidagi fan sohalari
bo'yicha OAKning
dissertatsiyalar asosiy ilmiy
natijalarini chop etish tavsiya
etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga
kiritilgan.

01.00.00-Fizika-matematika
fanlari (14)

02.00.00-Kimy o fanlari (18)

03.00.00-Biologiya fanlari (17)

09.00.00-Falsafa fanlari (24)

10.00.00-Filologiya fanlari (26)

13.00.00-Pedagogika
fanlari (30)

Tahrir hay'ati a'zolari

Fizika-matematika fanlari

Xatamov Nosirjon Muydinovich, fizika-matematika fanlari doktori, dotsent
Abdulazizov Baxromjon Toshmirza o'g'li, fizika-matematika fanlari doktori, dotsent
Sattarov Iskandar Abu-alievich, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori,
dotsent

Mavlyanov Hasan Yusupovich, fizika- matematika fanlari nomzodi, dotsent
Jalolov Ravshan Maxmudjonovich, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori,
dotsent

Dexqonov Farrux Nuriddin o'g'li, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori,
dotsent

Davlatov Abror Borijon o'g'li, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Mamadaliyev O'ktam Xasanboyevich, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori

Kimyo fanlari

Abdullayev Shavkat Vaxidovich, kimyo fanlari doktori, professor

Sultonov Boxodir Elbekovich, kimyo fanlari doktori, professor

Karimov Abdurashid Musaxonovich, kimyo fanlari doktori, professor

Doliyev G'olibjon Alisherovich, texnika fanlari doktori, professor

Rasulov A'zamjon Avazjonovich, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Mamajanov G'ulomjon Odiljonovich, texnika fanlari nomzodi, dotsent

Biologiya fanlari

Tojibayev Komiljon Sharobiddinovich, biologiya fanlari doktori, professor, akademik

Dexqonov Davron Burxanovich, biologiya fanlari doktori, dotsent

Batoshov Avazbek Risqulovich, biologiya fanlari doktori, professor

Komilov Doniyor Jo'rayevich, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori

Egamberdiyev Mehmonjon Xudoyberdiyevich, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori,
dotsent

Imomov Otabek Normirzayevich, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Xoshimov Xushbaxt Rustamjon o'g'li, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori

Texnika fanlari

Ataxanov Shuhrat Nuriddinovich, texnika fanlari doktori, professor

Dadaxanov Musoxon Xoshimxonovich, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Boltibayev Shuxratjon Komiljanovich, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori,
dotsent

Qishloq xo'jaligi fanlari

Sulaymonov Inomjon Jamoldinovich, qishloq xo'jaligi fanlari nomzodi, dotsent

Turg'unov Muzaffar Mirzaraxmatovich, qishloq xo'jaligi fanlari bo'yicha falsafa doktori

Tarix fanlari

Rasulov Abdullajon Nuriddinovich, tarix fanlari doktori, professor

Dexkanov Narimon Burxonjonovich, siyosiy fanlari doktori, professor

Haydaraliyev Shuhrat Abdulazizovich, tarix fanlari nomzodi, dotsent

Madraximov Zoxid Sharofovich, tarix fanlari nomzodi, dotsent

Xalmuratov Baxtiyor Rejvaliyevich, tarix fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Erqo'ziyev Anvarjon Ashurovich, tarix fanlari nomzodi, dotsent

To'xtabayev A'zamjon Sharipxo'jayevich, tarix fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Iqtisodiyot fanlari

Sirojiddinov Kamoliddin Ikromiddinovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Imomov Rustamjon Narzullayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Baymirzayev Dilmurod Nematovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Yoqubjonova Xulkaroy Yoqubovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Abdullayev Zafarbek Safibullayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Falsafa fanlari

NAMANGAN DAVLAT
UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI, [2026-1]
ISSN:2181-1458
ISSN:2181-0427



01.00.00-FIZIKA-MATEMATIKA
journal.namdu.uz
PHYSICS AND MATHEMATICS

Abbasova Munira Obudjonovna

Namangan davlat universiteti
abbasovamunira21@gmail.com

Ergashev To'xtasin Gulamjanovich
Milliy tadqiqot universiteti "TIQXMMI"

YEVKLID FAZOSINING CHEKSIZ SOHALARIDA LAPLAS TENGLAMASI UCHUN DIRIXLE

Annotatsiya: Ma'lumki, Laplas tenglamasi uchun doirada Dirixle masalasi juda yaxshi o'rganilgan. Mazkur ish cheksiz fazoning qismlari bo'lgan yarim fazo chorak fazo, nimchorak fazo va fazoning $1/2^n$ -qismida asosiy chegaraviy masalalarni o'rganishga bag'ishlangan. Qaralayotgan masalalarning bir qiymatli yechilishi ishning asosiy natijasidir. Qo'yilgan Dirixle masalasining yechimlarining yagonaligi elliptik tenglamalar uchun ekstremum prinsiridan kelib chiqadi, yechimlari oshkor ko'rinishlarda yozgan.

Kalit so'zlar: Laplas tenglamasi, Dirixle masalasi, Evklid fazolari, cheksiz soha.

Аббасова Мунира Обуджоновна

Наманганский государственный университет,
Эргашев Тухтасин Гуламжанович,

Национальный исследовательский университет "ТИИИМСХ",

ЗАДАЧИ ДИРИХЛЕ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ЛАПЛАСА В БЕСКОНЕЧНЫХ ОБЛАСТЯХ ЕВКЛИДОВА ПРОСТРАНСТВА

Аннотация: Хорошо известно, что задача Дирихле для уравнения Лапласа в круги была широко изучена. Настоящая работа посвящена исследованию основных краевых задач в полупространстве, четвертьпространстве, получатвертьпространстве и в $1/2^n$ -й части пространства, которые являются частями бесконечного пространства. Основным результатом работы является существование единственного решения рассматриваемых задач. Единственность решений поставленных задач следует из принципа экстремума для эллиптических уравнений, а решения выражаются в явной форме.

Ключевые слова: Уравнение Лапласа, задача Дирихле, евклидова пространства, бесконечной области,

Abbasova Munira Obudjonovna

Namangan State University

Ergashev Tuhtasin Gulamjanovich
National Research University 'TIAME',

DIRICHLET PROBLEM FOR THE LAPLACE EQUATION IN INFINITE REGIONS OF EUCLIDIC SPACE

Abstract: Abstract: It is well known that the Dirichlet problem for the Laplace equation in the circle has been extensively studied. This work is devoted to the study of the principal boundary value problems in the half-space, quarter-space, semi-quarter-space and in the $1/2^n$ -th part of space, which are parts of the infinite space. The existence of a unique solution for the problems under consideration is the main result of the work. The uniqueness of the solutions to the posed problems follows from the extremum principle for elliptic equations, and the solutions are expressed in explicit form.

Keywords: Laplace equation, Dirichlet problem, Euclidean space, infinite domain.

Введение

В большинстве случаев рассматривается некоторая замкнутая поверхность S , не обязательно связанная, и предполагается, что S ограничивает область Ω , конечную или бесконечную. При рассмотрении как конечных, так и бесконечных областей граница области предполагается конечной; как всегда, граница состоит из конечного

числа кусочно-гладких поверхностей. Однако в данном исследовании рассматриваются так называемые полубесконечные области, границы которых бесконечны. Простейшими примерами полубесконечных областей являются полупространство, четвертьпространства, получетвертьпространства и, вообще говоря, $1/2^n$ -я часть m -мерного пространства.

Функция $u(x)$ называется гармонической в конечной области Ω , если она дважды непрерывно дифференцируема в этой области и удовлетворяет уравнению Лапласа.

Функция $u(x)$ называется гармонической в бесконечной области Ω , если в каждой точке этой области, находящейся на конечном расстоянии от начала координат, функция $u(x)$ дважды непрерывно дифференцируема, удовлетворяет уравнению Лапласа и на бесконечности имеет порядок $O\left(\frac{1}{R^{m-2}}\right)$, так что

при достаточно больших R выполняется неравенство:

$$|u(x)| \leq \frac{C}{R^{m-2}} \tag{1}$$

где $m > 2$, $R = \sqrt{x_1^2 + \dots + x_m^2}$, а C – некоторая константа.

В случае двумерной области ($m = 2$) условие (1) означает, что гармоническая функция в бесконечной области ограничена на бесконечности.

2 Краевые задачи для уравнения Лапласа в бесконечных частях евклидова пространства

Пусть $x = (x_1, \dots, x_m)$ и $\xi = (\xi_1, \dots, \xi_m)$ – две точки m -мерного евклидова пространства E_m .

Обозначим $r = |x - \xi| = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_j - \xi_j)^2}$ \tag{2}

и рассмотрим функцию $q(x, \xi) = \frac{1}{r^{m-2}}$ \tag{3}

предполагая, что $m > 2$. Будем также считать точку ξ неподвижной, так что $v(x, \xi)$ можно рассматривать как функцию точки x . Известно [19, Ch.11], что функция $q(x, \xi)$ разрывна при $x = \xi$, и в любой области, не содержащей точку ξ , функция $q(x, \xi)$ является гармонической. При этом на бесконечности

$a(x, \xi) = O\left(\frac{1}{R^{m-2}}\right)$, если рассматриваемая область бесконечна и функция $q(x, \xi)$ удовлетворяет уравнению

Лапласа.

Определим теперь функцию, гармоническую в полупространстве или, вообще, в области с бесконечной границей. Распространим определение, данное для конечной области, на этот случай: в области с бесконечной границей функция называется гармонической, если в этой области функция имеет вторые производные, непрерывные в каждой точке, и удовлетворяет уравнению Лапласа.

Дополнительно введем обозначения:

$$\rho = \sqrt{\sum_{j=1}^m x_j^2}, \quad \rho_k = \sqrt{\sum_{j=1, j \neq k}^m x_j^2}; \tag{4}$$

$$I_k = \{(i_1, \dots, i_k) : 1, i_1 < \dots < i_k, n\}, r_{I_k} = \sqrt{\sum_{j \in I_k} (x_j + \xi_j)^2 + \sum_{j \in \{1, 2, \dots, m\} \setminus I_k} (x_j - \xi_j)^2},$$

$$R_{i_s, \tilde{I}_s} = \left(r_{I_k} \right) \Big|_{\xi_s=0}, \quad s \in I_k, \quad \tilde{x}_k = x \setminus \{x_k\}, \quad \tilde{\xi}_k = \xi \setminus \{\xi_k\}, \quad d\xi = d\xi_1 \dots d\xi_m, \quad d\tilde{\xi}_k = d\xi / d\xi_k.$$

Во всех обозначениях $1, k, n, m$. Примем $I_0 \equiv \emptyset$, поэтому $r_{I_k} \Big|_{k=0} = r$. Например,

$$I_1 = \{k : 1, k, n\}, I_n = (1, 2, \dots, n), \quad \tilde{I}_s = I_k \setminus i_s, \quad 1, s, k;$$

$$r_k = \sqrt{(x_k + \xi_k)^2 + \sum_{j=1, j \neq k}^m (x_j - \xi_j)^2}, \quad 1, k, n, \quad (5)$$

$$r_{1, \dots, n} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_j + \xi_j)^2 + \sum_{j=n+1}^m (x_j - \xi_j)^2}, \quad (6)$$

$$R_k = r_k \Big|_{\xi_k=0}, \quad R_{k, (1, \dots, n) \setminus k} = (r_{1, \dots, n}) \Big|_{\xi_k=0}. \quad (7)$$

Обозначим также частей евклидова пространства E_m :

- a) полупространство – $\Omega_1 = \{x : x_1 > 0\}$;
- b) четверть пространства – $\Omega_2 = \{x : x_1 > 0, x_2 > 0\}$;
- c) получетверть пространства – $\Omega_3 = \{x : x_1 > 0, x_2 > 0, x_3 > 0\}$;
- d) $1/2^n$ -ая часть пространства – $\Omega_n = \{x : x_1 > 0, \dots, x_n > 0, n, m\}$.

Боковые грани области Ω_n при $x_k = 0$ обозначим через

$$S_k = \{x : x_1 > 0, \dots, x_{k-1} > 0, x_{k+1} > 0, \dots, x_n > 0\}, \quad k = 1, 2, \dots, n.$$

В данной работе рассматриваются явные решения задач Дирихле для уравнения Лапласа.

$$\Delta u \equiv \frac{\partial^2 u}{\partial x_1^2} + \dots + \frac{\partial^2 u}{\partial x_m^2} \quad (8)$$

в бесконечных частях Ω_k ($k = \overline{1, n}$) евклидова пространства E_m .

Задачи Дирихле и Неймана для уравнения Лапласа в полупространстве Ω_1 обсуждаются в учебниках по уравнениям математической физике (см., например, [19, Гл.18]). Поэтому здесь такие задачи в полупространстве Ω_1 не будут рассматриваться.

3. Задача Дирихле

3.1 Постановка задачи и теорема единственности

Задача Дирихле D_n^∞ . Найти регулярное решение $u(x)$ уравнения (8) из класса функций $C(\overline{\Omega_n}) \cap C^2(\Omega_n)$, удовлетворяющее условиям:

$$u(x) \Big|_{x_k=0} = \tau_k(\tilde{x}_k), \quad \tilde{x}_k \in \overline{S_k}, \quad k = \overline{1, n} \quad (9)$$

и условию исчезновения на бесконечности

$$\lim_{\rho \rightarrow \infty} u(x) = 0, \quad (10)$$

где $\tau_k(\tilde{x}_k)$ – заданные функции, причем

$$\tau_k(\tilde{x}_k) = O(\rho_k^{-\varepsilon}), \quad \varepsilon > 0 \quad (11)$$

Кроме того, функции $\tau_k(\tilde{x}_k)$ удовлетворяют условиям согласования:

$$\tau_k(0) = \tau_j(0), \quad \tau_k(\tilde{x}_k) \Big|_{x_j=0} = \tau_j(\tilde{x}_j) \Big|_{x_k=0}, \quad k \neq j, \quad j = \overline{1, n}, \quad (12)$$

Здесь $0 := (0, \dots, 0) \in R_{m-1}$.

Теорема 3.1 *Задача Дирихле D_n^∞ для уравнения (8) в неограниченной области Ω_n может иметь не более одного решения.*

Доказательство. Для доказательства теоремы достаточно показать, что соответствующая однородная задача имеет тривиальное решение. Конечную часть области Ω_n , ограниченную плоскостями (боковыми гранями) $x_j = 0, j = \overline{1, n}$ и поверхностью

$$\sigma_n^\rho : \left\{ x : x_1^2 + \dots + x_m^2 = \rho^2, x_1 > 0, \dots, x_n > 0, -\rho < x_{n+1} < \rho, \dots, -\rho < x_m < \rho \right\},$$

обозначим через Ω_n^ρ . Исследуем задачу D^∞ для уравнения (8) в Ω_n^ρ .

Пусть

$$\tau_k(\tilde{x}_k) = 0, \tilde{x}_k \in \bar{S}_k, k = \overline{1, n}. \tag{13}$$

Тогда справедливость теоремы следует из принципа экстремума для эллиптических уравнений [1, 2]. В самом деле, функция $u(x)$ в области Ω_n^ρ в силу (13) свой положительный максимум и отрицательный минимум может достигнуть только на σ_n^ρ .

Пусть x – произвольная точка области Ω_n^ρ . Возьмем произвольное малое число $\varepsilon > 0$ и, учитывая (14), выберем ρ настолько большим, чтобы $|u(x)| < \varepsilon$ на σ_n^ρ . При достаточно большом ρ эта точка попадает в область Ω_n^ρ и потому $|u(x)| < \varepsilon$. В силу произвольности ε будем иметь $u(x) = 0$. Тогда $u(x) = 0$ в области $\bar{\Omega}_n$. Теорема доказана.

3.2 Существование решения задачи Дирихле

Как известно [8, гл.18], решение задачи Дирихле D_1^∞ в полупространстве Ω_1 дается формулой

$$u_0^{(1)}(x) = \frac{\Gamma(m/2)}{\pi^{m/2}} x_1 \int_{-\infty}^{\infty} \dots \int_{-\infty}^{\infty} \tau_1(\tilde{\xi}_1) \frac{1}{r_1^m} \Big|_{\xi_1=0} d\tilde{\xi}_1.$$

Следуя работе [8], нетрудно построить решения задач Дирихле для уравнения Лапласа в соответствующих бесконечных частях евклидова пространства E_m :

в четверти пространства (в области Ω_2):

$$u_0^{(2)}(x) = \frac{\Gamma(m/2)}{\pi^{m/2}} x_1 \int_0^{\infty} \dots \int_{-\infty}^{\infty} \tau_1(\tilde{\xi}_1) \left(\frac{1}{r_1^m} - \frac{1}{r_2^m} \right) \Big|_{\xi_1=0} d\tilde{\xi}_1$$

$$+ \frac{\Gamma(m/2)}{\pi^{m/2}} x_2 \int_0^{\infty} \dots \int_{-\infty}^{\infty} \tau_2(\tilde{\xi}_2) \left(\frac{1}{r_2^m} - \frac{1}{r_1^m} \right) \Big|_{\xi_2=0} d\tilde{\xi}_2;$$

в полчетверти пространства (в области Ω_3):

$$u_0^{(3)}(x) = \frac{\Gamma(m/2)}{\pi^{m/2}} x_1 \int_0^{\infty} \dots \int_{-\infty}^{\infty} \tau_1(\tilde{\xi}_1) \left(\frac{1}{r_1^m} - \frac{1}{r_2^m} - \frac{1}{r_3^m} + \frac{1}{r_{23}^m} \right) \Big|_{\xi_1=0} d\tilde{\xi}_1$$

$$+ \frac{\Gamma(m/2)}{\pi^{m/2}} x_2 \int_0^{\infty} \dots \int_{-\infty}^{\infty} \tau_2(\tilde{\xi}_2) \left(\frac{1}{r_2^m} - \frac{1}{r_1^m} - \frac{1}{r_3^m} + \frac{1}{r_{13}^m} \right) \Big|_{\xi_2=0} d\tilde{\xi}_2$$

$$+ \frac{\Gamma(m/2)}{\pi^{m/2}} x_3 \int_0^{\infty} \dots \int_{-\infty}^{\infty} \tau_3(\tilde{\xi}_3) \left(\frac{1}{r_3^m} - \frac{1}{r_1^m} - \frac{1}{r_2^m} + \frac{1}{r_{12}^m} \right) \Big|_{\xi_3=0} d\tilde{\xi}_3; \tag{14}$$

в 1/16-ой части пространства (в области Ω_4):

$$\begin{aligned}
 u_0^{(4)}(x) &= \frac{\Gamma(m/2)}{\pi^{m/2}} x_1 \int_0^\infty \int_0^\infty \int_0^\infty \dots \int_{-\infty}^\infty \tau_1(\tilde{\xi}_1) \times \\
 &\quad \times \left(\frac{1}{r_1^m} - \frac{1}{r_2^m} - \frac{1}{r_3^m} - \frac{1}{r_4^m} + \frac{1}{r_{23}^m} + \frac{1}{r_{24}^m} + \frac{1}{r_{34}^m} - \frac{1}{r_{234}^m} \right) \Big|_{\xi_1=0} d\tilde{\xi}_1 \\
 &+ \frac{\Gamma(m/2)}{\pi^{m/2}} x_2 \int_0^\infty \int_0^\infty \int_0^\infty \dots \int_{-\infty}^\infty \tau_2(\tilde{\xi}_2) \times \\
 &\quad \times \left(\frac{1}{r_2^m} - \frac{1}{r_1^m} - \frac{1}{r_3^m} - \frac{1}{r_4^m} + \frac{1}{r_{13}^m} + \frac{1}{r_{14}^m} + \frac{1}{r_{34}^m} - \frac{1}{r_{134}^m} \right) \Big|_{\xi_2=0} d\tilde{\xi}_2 \\
 &+ \frac{\Gamma(m/2)}{\pi^{m/2}} x_3 \int_0^\infty \int_0^\infty \int_0^\infty \dots \int_{-\infty}^\infty \tau_3(\tilde{\xi}_3) \times \\
 &\quad \times \left(\frac{1}{r_3^m} - \frac{1}{r_1^m} - \frac{1}{r_2^m} - \frac{1}{r_4^m} + \frac{1}{r_{12}^m} + \frac{1}{r_{14}^m} + \frac{1}{r_{24}^m} - \frac{1}{r_{124}^m} \right) \Big|_{\xi_3=0} d\tilde{\xi}_3 \\
 &+ \frac{\Gamma(m/2)}{\pi^{m/2}} x_4 \int_0^\infty \int_0^\infty \int_0^\infty \dots \int_{-\infty}^\infty \tau_4(\tilde{\xi}_4) \times \\
 &\quad \times \left(\frac{1}{r_4^m} - \frac{1}{r_1^m} - \frac{1}{r_2^m} - \frac{1}{r_3^m} + \frac{1}{r_{12}^m} + \frac{1}{r_{13}^m} + \frac{1}{r_{23}^m} - \frac{1}{r_{123}^m} \right) \Big|_{\xi_4=0} d\tilde{\xi}_4; \quad (15)
 \end{aligned}$$

и, вообще, в $1/2^n$ -ой части пространства (в области Ω_n):

$$u_0^{(n)}(x) = \frac{\Gamma(m/2)}{\pi^{m/2}} \sum_{k=1}^n x_k \int_0^\infty \dots \int_0^\infty \dots \int_{-\infty}^\infty \tau_k(\tilde{\xi}_k) \sum_{s=0, s \neq k}^n (-1)^{s_k} \sum_{i_1, \dots, i_s \in \tilde{I}_k} \frac{1}{r_{i_1, \dots, i_s}^m} \Big|_{\xi_k=0} d\tilde{\xi}_k, \quad (16)$$

где
$$s_k = \begin{cases} s, & s < k, \\ s-1, & s > k. \end{cases} \quad (17)$$

Заключение

В данной статье построить решения задач Дирихле для уравнения Лапласа в соответствующих бесконечных частях евклидова пространства E_m . Можно видеть, что единственность решения была доказана с помощью принципа экстремума.

Литература

[1] Бицадзе А.В. Краевые задачи для эллиптических уравнений второго порядка. (Наука, М., 1966).
 [2] Миранда С. Уравнения с частными производными эллиптического типа. (Иностранная литература, Ленинград, 1957). 1973.
 [3] Karimov E.T., Nieto J.J. *The Dirichlet problem for a 3D elliptic equation with two singular coefficients* // Computers and Mathematics with Applications 62, 214 – 224 (2011). DOI: 10.1016/j.camwa.2011.04.068

- [4] Hasanov A., Karimov E.T. *Fundamental solutions for a class of three-dimensional elliptic equations with singular coefficients* // Applied Mathematics Letters. **22**, 1828 – 1832 (2009). DOI: 10.1016/j.aml.2009.07.006
- [5] Ergashev T.G. *Fundamental solutions for a class of multidimensional elliptic equations with several singular coefficients* // Journal of Siberian Federal University. Mathematics and Physics. **13**(1), 48– 57 (2020). DOI: 10.17516/1997-1397-2020-13-1-48-57
- [6] Эргашев Т.Г., Тулакова З.Р. *Задача Дирихле для эллиптического уравнения с несколькими сингулярными коэффициентами в бесконечной области* // Известия ВУЗов. М.7, 81– 91 (2021). DOI: 10.26907/0021-3446-2021-7-81-91
- [7] Copson E.T. *On Hadamard's elementary solution.* // Proceedings of the Royal Society of Edinburgh Section A: Mathematics. **69**(1), 19–27 (1970).
- [8] Михлин С.Г. *Курс математической физики.* Москва:Наука.1968.
- [9] Abbasova M.O., Ergashev T.G., Yuldashev T.K. *Dirichlet problem for the Laplace equation in the hyperoctant of a multidimensional ball* // Lobachevskii Journal of Mathematics **44**(3), 1072 – 1079 (2023). DOI: 10.1134/S1995080222030022
- [10] Аманов Д. *Некоторые краевые задачи для вырождающегося эллиптического уравнения в неограниченной области* // Известия АН УзССР, Серия физ. матем. н. **1**, 8 – 13 (1984).

MUNDARIJA *** СОДЕРЖАНИЕ *** CONTENTS

FIZIKA-MATEMATIKA FANLARI

01.00.00 - ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

PHYSICS AND MATHEMATICS

Application of branching processes to genetics.	
R.Polvanov, F.Sharipov, B.Khamidov, Sh.Abdusamatova.....	4
2d o'Ichamli $\text{MOS}_2/\text{WSE}_2$ geterosturukturalariga yorug'lik ta'sir etganda hosil bo'lgan fototokning kuchlanishga bog'liqligi.	
M.Dadamirzayev, M.Qosimova, A.Maxmudov.....	8
Yevklid fazosining cheksiz sohalarida laplas tenglamasi uchun dirixle.	
M.Abbasova, T.Ergashev.....	14
Разложение симметрических многочленов на множители.	
A.Мадрахимов.....	20
Ba'zi stereometrik masalalarni yechish usullari.	
X.Toxirjonova.....	24
Моделирование и оптимизация гетероструктурных фотоэлектрических устройств gaas/gainas/gainp/algaas для высокоэффективных солнечных элементов.	
X.Иззатиллаев, Б.Кучкаров.....	28
$\text{Cu}_2\text{ZnSn}(\text{Sx},\text{Se}1-x)_4$ yurqa qatlamli quyosh elementlari samaradorligini oshirish strategiyalarining tahliliy sharhi.	
T.Raziqov, B. Ergashev, K.Quchqarov, D.Isaqov, R.Xurramov, M.Mahmudov, R.Yuldoshov, M.Pirimmatov, Sh.Bobomurodov.....	32
Mobil lug'at ilovasining algoritmik modeli.	
U.Yoqubjanov.....	43
Определение коэффициента в обратной задаче для двумерного телеграфного уравнения с соответствующей дробной производной по времени.	
T.Суяров.....	47
Raqamli ta'lim va kiberxavfsizlik muammolari.	
A.Zokirjonov.....	56
G/M/1 navbat tizimida statsionar taqsimot va kutish vaqtining tahlili.	
Z.Sotimboyeva.....	59
Dinamikaning asosiy masalalarini ekstremal masala sifatida o'rganish.	
X.Madaminov, E.Parpiyev.....	62

KIMYO FANLARI

02.00.00 - ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

CHEMICAL SCIENCES

Achchiq bodom va shaftoli moylarini ishqoriy gidroliz qilish orqali yog' kislotalarini olish va ularning fizik-kimyoviy xossalarini tadqiq etish.	
Z.Nematov, S.Jalilov, D.Axtamov, H.Vapoyev.....	66
Turli kimyoviy reagentlar yordamida yeryong'oq po'chog'i va aylant daraxti qipqlarini faollashtirib adsorbentlar olish va ularning adsorbsion xossalarini tadqiq etish.	
F.To'xtayev, G.Nurnazarova, M.Mamatova.....	72
Chemical composition analysis of as-ubs herbal tea using high-performance liquid chromatography (HPLC).	
I.Askarov, Sh.Abdullayev, E.Khaydarov.....	77

BIOLOGIYA FANLARI

03.00.00 - БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

BIOLOGICAL SCIENCES

Toshkent adirlari sharoitida <i>sedum spectabile</i> va <i>sedum spurium</i> o'simliklarining suv rejimi.	
N.Kuchkarov, T.Raximova.....	82
Kichik maktab yoshidagi bolalarning sog'lom ovqatlanish odatlarini shakllantirishda sut mahsulotlarining ahamiyati.	
N.Uluxujayeva.....	88
O'zbekiston respublikasi qizil kitobiga kiritilgan bir urug'pallali endemik o'simliklar.	
O.Mirzayeva, O'.Gafurova.....	95
Markaziy o'zbekistonning teri leyshmaniozi o'choqlarida leyshmanioz bilan kasallangan bemorlarda bir qator	