



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
ХАЛЕЛ ДОСМҰХАМЕДОВ АТЫНДАҒЫ АТЫРАУ УНИВЕРСИТЕТІ
МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ ҚОЛДАНБАЛЫ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ҒЫЛЫМИ -
ЗЕРТТЕУ ИНСТИТУТЫ**

**«ФИЗИКА - МАТЕМАТИКА ҒЫЛЫМДАРЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ
ПРОБЛЕМАЛАРЫ ЖӘНЕ ПӘНАРАЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕР» АТТЫ ПРОФЕССОР
А.Д.САРИЕВТИҢ 70 ЖЫЛДЫҚ МЕРЕЙТОЙЫНА АРНАЛҒАН ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ - ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯ МАТЕРИАЛДАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ ОНЛАЙН-
КОНФЕРЕНЦИИ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ
НАУК И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ», ПОСВЯЩЕННОЙ
70-ЛЕТИЮ ПРОФЕССОРА САРИЕВА А.Д.**

**SOURCEBOOK
OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL ONLINE CONFERENCE
"MODERN PROBLEMS OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES AND
INTERDISCIPLINARY RESEARCH" DEDICATED TO THE 70TH ANNIVERSARY OF
PROFESSOR A.D. SARIEV**

Атырау, 2021

ӘОЖ 53
КБЖ 22
Ф 49

Жалпы редакциясын басқарған:

Б.Қ.Хаменова – Атырау облысы әкімінің орынбасары

С.Н.Идрисов – Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің ректоры, п.ғ.к., профессор

Д.Ғ.Батрышев – Ғылыми және халықаралық байланыстар жөніндегі проректоры, физика ғылымдары бойынша PhD докторы

Редакция алқасы:

Кенжегулов Б.З. – техника ғылымдарының докторы, профессор,

Адиева А.Ж. – физика, математика және ақпараттық ғылымдарының деканы,

Шаждекеева Н.К. – физика-математика ғылымдарының кандидаты, математика және математиканы оқыту әдістемесі кафедрасының меңгерушісі,

Мырзашева А.Н. - техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор

Ележанова Ш.К. - физика, математика және ақпараттық технологиялар факультетінің ғылым бойынша деканы орынбасары

Тулеуова Р.У. - техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор

Ибрашова Д.Х. - магистр, аға оқытушы,

Шығанақова А.Т.- магистр, оқытушы,

Ф 49 «Физика - математика ғылымдарының қазіргі заманғы проблемалары және пәнаралық зерттеулер» атты профессор А.Д.Сариевтің 70 жылдық мерейтойына арналған Халықаралық ғылыми - тәжірибелік конференция материалдар жинағы

Сборник материалов Международной научно-практической онлайн-конференции «**Современные проблемы физико-математических наук и междисциплинарные исследования**», посвященной 70-летию профессора Сариева А.Д.

Sourcebook of the International Scientific and Practical Online Conference "Modern Problems of Physical and Mathematical Sciences and Interdisciplinary Research" dedicated to the 70th anniversary of Professor A.D. Sariev/ құрастырушылар: Шаждекеева Н.К., Тулеуова Р.У., Шығанақова А.Т. - Атырау: Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, 2021.

ISBN 978-601-262-415-1

Жинақта «**Физика - математика ғылымдарының қазіргі заманғы проблемалары және пәнаралық зерттеулер**» атты профессор А.Д.Сариевтің 70 жылдық мерейтойына арналған Халықаралық ғылыми - тәжірибелік конференцияға ұсынылған баяндамалар мен мақалалар жарияланған. Мақалалар және баяндамалар математикалық модельдеу мен қолданбалы математиканың қазіргі заманғы мәселелеріне, қазіргі білім беру кеңістігінде физикалық ғылымның дамуына, информатика және ақпараттық жүйе бағыттарына және білім беру жүйесінде қазіргі және ақпараттық технологияның жүзеге асуы проблемаларына арналып жазылған.

Сборник материалов Международной научно-практической онлайн-конференции «**Современные проблемы физико-математических наук и междисциплинарные исследования**», посвященной 70-летию профессора Сариева А.Д. опубликованы доклады и статьи, представленные на конференцию. Доклады и статьи посвящены современным проблемам математического моделирования и прикладной математики, развитию физики в современном образовательном пространстве, информатике и информационным системам, а также внедрению информационных технологий в образовательный процесс.

ӘОЖ 53
КБЖ 22
Ф 49

ISBN 978-601-262-415-1

©Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, 2021 ж.

Алғы сөз

Құрметті қонақтар мен Халықаралық ғылыми - тәжірибелік конференцияға қатысушылар!

XXI ғасыр – білім мен біліктің дәуірі. Әр адам өзін үздіксіз жетілдіріп, алдына үнемі заман ағымына бейімделу міндетін қойса ғана бәсекелік қабілетін арттыра алады. Білім мен технологияны меңгерген, елдік істерді шашау шығармай лайықты жалғастыратын білімді ұрпақ тәрбиелеу ел дамуының басты қозғаушы күші болуға тиіс. Бірімен бірі тығыз байланысты осы міндеттерді іске асыру барысында ұйымдастырылып отырған «Физика - математика ғылымдарының қазіргі заманғы проблемалары және пәнаралық зерттеулер» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция жұмысына қош келдіңіздер!

Биыл еліміз үшін, өңіріміз үшін аса маңызды мерейлі мерекелер жылы болмақ. Ең басты құндылығымыз - қастерлі Тәуелсіздігімізге 30 жыл толады. Бұл – қазақ елінің, ата-бабаларымыз аңсаған азаттықтың тұғыры нығая түскенін әйгілейтін маңызды белес. ҚР Президенті Қ.К.Тоқаев өзінің «Тәуелсіздік бәрінен қымбат» мақаласында «Келесі онжылдықтағы міндет - қуатты елдің иесі және кемел халық болу. Бұл жолда саяси-экономикалық реформалармен қатар сананы жаңғырту үдерісін жалғастыра отырып, заман талабына бейімделген ұлттың жаңа болмысын қалыптастыруымыз керек» деген болатын. Бұл ғылым мен білім саласына үлкен міндеттер жүктейді.

Сонымен қатар, биыл еліміздің батыс өңіріндегі іргелі оқу орны болып саналатын университетімізге 70 жыл толып отыр. Бұл ретте, білім ордасында алғаш ашылған үш бөлімнің бірі - физика-математика және ақпараттық технологиялар факультетінің ұйымдастыруымен өткізіліп отырған осы ғылыми-әдістемелік конференцияның маңызы ерекше. Ғылыми іс-шараның физика-математика ғылымдарының дамуына үлкен үлес қосқан ғалым, профессор Амангелді Дулатұлы Сариевтің 70 жылдық мерейтойына орайластырып өткізіліп жатырғаны да ұстаздарды қадірлеп, абыройларын асқақтату деп білемін. Мерейтой иесіне зор денсаулық, отбасыңызға бірлік-береке, жұмысыңызға шығармашылық табыстар тілеймін.

Осы ретте аталмыш конференцияны ұйымдастырудағы мақсатымыз ғылымда, білім беруде және өндірісте енгізілген жаңа технологияларды қолданудың ғылыми және тәжірибелік зерттеулерінің нәтижесі туралы ғылыми ақпараттармен алмасу, білім беру, ғылыми және өндірістік мекемелердің бірлескен зерттеу бағыттарын талқылау, серіктестікті нығайту, ғылыми ізденіске деген жастардың қызығушылығын арттыру болып табылады.

Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның жұмысы екі бағытта - физика-математика ғылымдары және пәнаралық зерттеулер, білім берудегі заманауи технологиялар мен инновациялық үдерістері бойынша жүргізіледі.

Конференция жұмысының нәтижесі еліміздегі қолданбалы математика саласы мен пәнаралық зерттеулердің дамуына, білім беруді түрлендірудің тенденциялары мен болашағын айқындай түсуге, білім сапасын жақсартудың заманауи технологияларын анықтауға, білімді ұрпақ тәрбиелеуге, Қазақстан мен көрші елдердің жоғары оқу орындары арасында ғылыми және серіктестік байланыс орнатуға әсері мол болады деген сенімдемін. Конференция жұмысына қатысушыларға шығармашылық табыстар тілеймін.

***«Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті» КЕАҚ
Басқарма төрағасы-ректор, п.ғ.к., профессор Идрисов С.Н.***

5. Noy, Natalya F. and McGuinness, Deborah L.: 'Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology'. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05 and Stanford Medical Informatics Technical Report SMI-2001-0880, March 2001.

6. Шарипбай А.А. Моделирование оценки знаний испытуемого. Материалы Международной научной конференции «Информатика и прикладная математика», посвященной 25- летию Независимости РК и 25-летию ИИВТ.- Алматы, 2016. – С. 356-361.

7. A.Sharipbay, A. Barlybayev , Z. Kaderkeyeva , G. Bekmanova , A. Omarbekova. Intelligent System for Evaluating the Level of Formation of Professional Competencies of Students. Special section on machine learning designs, implementations and techniques, IEEE ACCES, VOLUME 8, 2020,

ФОРМУЛА ДАЛАМБЕРА В СЛУЧАЕ НЕГЛАДКИХ МНОГОТОЧЕЧНЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ ВОЛНОВОГО УРАВНЕНИЯ

*Аймал Раса, Кани Ялда, Кангужин Б.Е.
КазНУ имени аль-Фараби
E-mail: kanbalta@mail.ru*

Кілттік сөздер: дифференциалдық теңдеулер, функция, меншікті мәндер, шекаралық шарттар, ішкі шекаралық шарттар

Keywords: differential equations, function, eigenvalues, boundary conditions, internal boundary conditions

Резюме: Волновое уравнение во всем пространстве соответствует физическим явлениям. В то же время явление на конечном промежутке не противоречат процессу распространения волн. При этом процесс отражения волн имеет специфическое значение. В работе подробно исследовано соответствующее распространение волн.

1. Об одной задаче на собственные значения.

Пусть k_1, k_2, k_3 – неотрицательные числа. Рассмотрим задачу на собственные значения для дифференциального уравнения второго порядка на объединений интервалов $(0, \frac{1}{8}) \cup (\frac{1}{8}, \frac{1}{4}) \cup (\frac{1}{4}, \frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2}, 1)$

$$-y''(x) = \lambda y(x) \quad (1)$$

с условиями $y(0) = 0, y(1) = 0,$

$$y\left(\frac{1}{2^s} + 0\right) = y\left(\frac{1}{2^s} - 0\right), y'\left(\frac{1}{2^s} + 0\right) = (1 + 2k_s)y'\left(\frac{1}{2^s} - 0\right), s = 1, 2, 3 \quad (2)$$

Удобно ввести решение уравнения (1) по формуле

$$s(x, \rho) = \frac{\sin(\rho x)}{\rho}, 0 < x < \frac{1}{8},$$

$$s(x, \rho) = (1 + k_3) \frac{\sin(\rho x)}{\rho} + k_3 \frac{\sin(\rho(x - \frac{1}{4}))}{\rho}, \frac{1}{8} < x < \frac{1}{4},$$

$$s(x, \rho) = (1 + k_2)(1 + k_3) \frac{\sin(\rho x)}{\rho} + k_3(1 + 2k_2) \frac{\sin(\rho(x - \frac{1}{4}))}{\rho}$$

$$+ k_2(1 + k_3) \frac{\sin(\rho(x - \frac{1}{2}))}{\rho}, \frac{1}{4} < x < \frac{1}{2},$$

$$\begin{aligned}
s(x, \rho) = & (1 + k_1)(1 + k_2)(1 + k_3) \frac{\sin(\rho x)}{\rho} + (1 + k_1)k_3(1 + 2k_2) \frac{\sin(\rho(x - \frac{1}{4}))}{\rho} \\
& + k_2(1 + k_3)(1 + 2k_1) \frac{\sin(\rho(x - \frac{1}{2}))}{\rho} \\
& + k_1k_3(1 + 2k_2) \frac{\sin(\rho(x - \frac{3}{4}))}{\rho} \\
& + k_1(1 + k_3)(1 + k_2) \frac{\sin(\rho(x - 1))}{\rho}, \frac{1}{2} < x < 1,
\end{aligned}$$

Решение $s(x, \rho)$ выбрано так, что выполняются условия (2) и $s(0, \rho) = 0$. Поэтому нули функции

$$\begin{aligned}
\Delta(\lambda) = & (1 + k_1)(1 + k_2)(1 + k_3) \frac{\sin(\rho)}{\rho} + (1 + k_1)k_3(1 + 2k_2) \frac{\sin(\rho \frac{3}{4})}{\rho} \\
& + k_2(1 + k_3)(1 + 2k_1) \frac{\sin(\rho \frac{1}{2})}{\rho} + k_1k_3(1 + 2k_2) \frac{\sin(\rho \frac{1}{4})}{\rho}
\end{aligned}$$

где $\lambda = \rho^2$, являются собственными значениями исходной задачи. Заметим, что $\Delta(0) > 0$. Преобразуем функцию $\Delta(\lambda)$ к виду

$$\begin{aligned}
\Delta(\lambda) = & \frac{\sin(\rho \frac{1}{4})}{\rho} \left\{ k_1k_3(1 + 2k_2) + 2k_2(1 + k_3)(1 + 2k_1) \cos\left(\rho \frac{1}{4}\right) \right. \\
& + (1 + k_1)k_3(1 + 2k_2) \left(4 \cos^2\left(\rho \frac{1}{4}\right) - 1 \right) \\
& \left. + 4(1 + k_1)(1 + k_2)(1 + k_3) \cos\left(\rho \frac{1}{4}\right) \left(2 \cos^2\left(\rho \frac{1}{4}\right) - 1 \right) \right\}
\end{aligned}$$

Отсюда вытекает, что надо исследовать кубическое уравнение

$$P(z) \equiv 8(1 + k_1)(1 + k_2)(1 + k_3)z^3 + 4(1 + k_1)k_3(1 + 2k_2)z^2 - 2(1 + k_3)(2 + k_1)z - k_3(1 + 2k_2) = 0 \quad (3)$$

Заметим, что $P(1) = 16k_1k_2k_3 + 8k_1k_2 + 10k_1k_3 + 14k_3k_2 + 6k_1 + 8k_2 + 7k_3 + 4 > 0$, $P(-1) = -8k_1k_2 - 2k_1k_3 - 2k_3k_2 - 6k_1 - 8k_2 - k_3 - 4 < 0$.

Корни кубического уравнения (3) не могут быть кратными, поскольку квадратное уравнение для его производной

$$24z^2 + \frac{8(1 + k_1)k_3(1 + 2k_2)}{(1 + k_1)(1 + k_2)(1 + k_3)}z^1 - \frac{2(1 + k_3)(2 + k_1)}{(1 + k_1)(1 + k_2)(1 + k_3)} = 0$$

имеет два разных действительных корня. Докажем, что указанное кубическое уравнение имеет три действительных корня и все они лежат в интервале $(-1, 1)$. Пусть z_1 – корень кубического уравнения (3), который либо комплексный, либо лежит вне интервала $(-1, 1)$. Тогда из соотношения

$$\cos\left(\rho \frac{1}{4}\right) = z_1$$

заключаем, что исходная задача на собственные значения имеет комплексные собственные значения. Но это противоречит тому, что исходная задача является самосопряженной [3].

Таким образом, у исследуемого кубического уравнения существует три разных корня z_1, z_2, z_3 из интервала $(-1, 1)$. Следовательно, существует три серии собственных значений

$$\lambda_n^{(s)} = 16 (2\pi n \mp \arccos z_s)^2, s = 1, 2, 3$$

Четвертая серия собственных значений следует из уравнения $\frac{\sin(\rho \frac{1}{4})}{\rho} = 0$ и имеет вид

$$\lambda_n^{(4)} = 16 (\pi n)^2, n > 0$$

Для каждой серии собственных значений можно выписать собственные функции $s(x, \rho_n^{(s)})$, $s = 1, 2, 3, 4$. Приведем полезные для дальнейшего свойства системы собственных функций $\{s(x, \rho_n^{(s)}), s = 1, 2, 3, 4, n \geq 0\}$.

Лемма 1. Системы собственных функций $\{s(x, \rho_n^{(s)}), s = 1, 2, 3, 4, n \geq 0\}$ образует ортогональный базис в пространстве $L_2(0, 1)$.

Доказательство леммы 1. Возьмем два произвольных собственных значения $\lambda_n^{(s)}$ и $\lambda_m^{(t)}$. Рассмотрим произведение

$$\begin{aligned} & (\lambda_n^{(s)} - \lambda_m^{(t)}) \int_0^1 s(x, \rho_n^{(s)}) s(x, \rho_m^{(t)}) dx \\ &= \int_0^1 s(x, \rho_n^{(s)}) s''(x, \rho_m^{(t)}) dx - \int_0^1 s''(x, \rho_n^{(s)}) s(x, \rho_m^{(t)}) dx \\ &= \left(s(x, \rho_n^{(s)}) s'(x, \rho_m^{(t)}) - s'(x, \rho_n^{(s)}) s(x, \rho_m^{(t)}) \right) \Big|_0^{\frac{1}{8}} \\ &+ \left(s(x, \rho_n^{(s)}) s'(x, \rho_m^{(t)}) - s'(x, \rho_n^{(s)}) s(x, \rho_m^{(t)}) \right) \Big|_{\frac{1}{8}}^{\frac{1}{4}} \\ &+ \left(s(x, \rho_n^{(s)}) s'(x, \rho_m^{(t)}) - s'(x, \rho_n^{(s)}) s(x, \rho_m^{(t)}) \right) \Big|_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{2}} \\ &+ \left(s(x, \rho_n^{(s)}) s'(x, \rho_m^{(t)}) - s'(x, \rho_n^{(s)}) s(x, \rho_m^{(t)}) \right) \Big|_{\frac{1}{2}}^1 = 0 \end{aligned}$$

Здесь учтены условия (2) и то, что

$$s(0, \rho_n^{(s)}) = 0, \quad s(1, \rho_n^{(s)}) = 0, \quad s(0, \rho_m^{(t)}) = 0, \quad s(1, \rho_m^{(t)}) = 0.$$

Из полученного соотношения следует ортогональность системы. Базисность системы следует из того, что исходная задача является самосопряженной.

Система собственных функций $\{s(x, \rho_n^{(s)}), s = 1, 2, 3, 4, n \geq 0\}$, на самом деле, определена на всей оси, а не только на объединений интервалов $(0, \frac{1}{8}) \cup (\frac{1}{8}, \frac{1}{4}) \cup (\frac{1}{4}, \frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2}, 1)$. Проследим как она с $(0, \frac{1}{8}) \cup (\frac{1}{8}, \frac{1}{4}) \cup (\frac{1}{4}, \frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2}, 1)$ продолжается на $(-\frac{1}{8}, 0) \cup (-\frac{1}{4}, -\frac{1}{8}) \cup (-\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}) \cup (-1, -\frac{1}{2})$. При

$$x \in (-\frac{1}{8}, 0) \cup (-\frac{1}{4}, -\frac{1}{8}) \cup (-\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}) \cup (-1, -\frac{1}{2})$$

положим $s(x, \rho_n^{(s)}) = -s(-x, \rho_n^{(s)})$, то есть через точку $x = 0$ имеем нечетное продолжение. Тогда $s(-1 + 0, \rho_n^{(s)}) = 0, s'(-1 + 0, \rho_n^{(s)}) = s'(1 - 0, \rho_n^{(s)})$. Далее с множества $(-\frac{1}{8}, 0) \cup (-\frac{1}{4}, -\frac{1}{8}) \cup (-\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}) \cup (-1, -\frac{1}{2}) \cup (0, \frac{1}{8}) \cup (\frac{1}{8}, \frac{1}{4}) \cup (\frac{1}{4}, \frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2}, 1)$ на всю числовую ось продолжаем периодически с периодом равным двум. Продолжение будет гладкой функцией в целых точках, то есть продолженная функция непрерывна в целых точках вместе с первой производной. Как известно [13], произвольная функция $\varphi(x)$, удовлетворяющая условиям (2) и $\varphi(0) = 0, \varphi(1) = 0$, разлагается в равномерно сходящийся ряд по системе $\{s(x, \rho_n^{(s)}), s = 1, 2, 3, 4, n \geq 0\}$. Следовательно, функцию $\varphi(x)$ сначала продолжим нечетно на $(-\frac{1}{8}, 0) \cup (-\frac{1}{4}, -\frac{1}{8}) \cup (-\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}) \cup (-1, -\frac{1}{2})$, а затем 2-периодически на всю числовую ось. Продолженную функцию обозначим через $\tilde{\varphi}(x)$. При этом разложение $\varphi(x)$ по системе $\{s(x, \rho_n^{(s)}), s = 1, 2, 3, 4, n \geq 0\}$ сохранится и для функции $\tilde{\varphi}(x)$.

Приведем некоторые примеры, когда приведенные выше рассуждения приводят к явным формулам.

Пример 1. Если $k_1 = k_2 = k_3 = 0$, то $s(x, \rho) = \frac{\sin(\rho x)}{\rho}$, $0 < x < 1$. В этом случае все четыре серии собственных значений можно объединить в одну $\rho_n^{(0)} = \pi n, n > 0$. Система собственных функций примет вид $\{\sin(\pi n x), n > 0\}$.

Пример 2. Пусть $k_1 = k_3 = 0, k_2 \neq 0$. Тогда

$$s(x, \rho) = \frac{\sin(\rho x)}{\rho}, 0 < x < \frac{1}{4},$$

$$s(x, \rho) = (1 + k_2) \frac{\sin(\rho x)}{\rho} + k_2 \frac{\sin(\rho(x - \frac{1}{2}))}{\rho}, \frac{1}{4} < x < 1$$

В этом случае две серии собственных значений

$$\rho_n^{(0)} = 2\pi n, n > 0, \rho_n^{(1)} = 2\pi(2n + 1) \mp 2 \arccos \frac{k_2}{2(1+k_2)}, n \geq 0.$$

Пример 3. Пусть $k_2 = k_3 = 0, k_1 \neq 0$. Тогда

$$s(x, \rho) = \frac{\sin(\rho x)}{\rho}, 0 < x < \frac{1}{2},$$

$$s(x, \rho) = (1 + k_1) \frac{\sin(\rho x)}{\rho} + k_1 \frac{\sin(\rho(x - 1))}{\rho}, \frac{1}{2} < x < 1$$

В этом случае все четыре серии собственных значений можно объединить в одну $\rho_n^{(0)} = \pi n, n > 0$. Система собственных функций примет вид $\{c_n(x) \sin(\pi n x), n > 0\}$, где $c_n(x)$ – кусочно-постоянная функция при фиксированном n .

Лемма 2. Каждой нечетной непрерывно дифференцируемой на отрезке $[-1, 1]$ функции $\omega(x)$ поставим в соответствие функцию $\varphi(x)$, определяемую по формуле

$$\varphi(x) = \omega(x), 0 < x < \frac{1}{8},$$

$$\varphi(x) = (1 + k_3)\omega(x) - k_3\omega\left(\frac{1}{4} - x\right), \frac{1}{8} < x < \frac{1}{4},$$

$$\varphi(x) = (1 + k_2)(1 + k_3)\omega(x) + k_3(1 + 2k_2)\omega\left(x - \frac{1}{4}\right) - k_2(1 + k_3)\omega\left(\frac{1}{2} - x\right), \frac{1}{4} < x < \frac{1}{2},$$

$$\varphi(x) = (1 + k_1)(1 + k_2)(1 + k_3)\omega(x) + (1 + k_1)k_3(1 + 2k_2)\omega\left(x - \frac{1}{4}\right)$$

$$+ k_2(1 + k_3)(1 + 2k_1)\omega\left(x - \frac{1}{2}\right)$$

$$- k_1k_3(1 + 2k_2)\omega\left(\frac{3}{4} - x\right)$$

$$- k_1(1 + k_3)(1 + k_2)\omega(1 - x), \frac{1}{2} < x < 1,$$

Тогда функция $\varphi(x)$ удовлетворяет условиям (2), причем $\varphi(0) = 0$.

Множество, указанным образом построенных функций $\varphi(x)$, обозначим через $D(k_1, k_2, k_3)$. Лемма 2 доказывается непосредственной проверкой условий (2). Заметим, что функция $\varphi(x)$ продолжается на всю числовую ось и 2-периодическое продолжение, обозначаемое через $\tilde{\varphi}(x)$, непрерывно на числовой оси, если $\varphi(1) = 0$.

2. Смешанная задача для волнового уравнения.

В данном пункте введем обозначение

$$\Omega = \left(0, \frac{1}{8}\right) \cup \left(\frac{1}{8}, \frac{1}{4}\right) \cup \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}, 1\right)$$

Рассмотрим смешанную задачу для волнового уравнения

$$u_{tt}(x, t) = u_{xx}(x, t), t > 0, x \in \Omega \quad (4)$$

с начальными условиями

$$u(x, 0) = \varphi(x), u_t(x, 0) = \psi(x), x \in \Omega, \quad (5)$$

и однородными граничными условиями $u(0, t) = 0$, $u(1, t) = 0$, а также внутренне-краевыми условиями (2). В дальнейшем будем предполагать, начальные данные $\varphi(x)$, $\psi(x)$, $x \in \Omega$ выбраны из множества $D(k_1, k_2, k_3)$.

Теорема 1. Пусть функций $\varphi(x)$, $\psi(x) \in D(k_1, k_2, k_3)$. Предположим, что $\varphi(1) = \psi(1) = 0$. Тогда решение задачи (4), (5) с указанными граничными и внутренне-краевыми условиями имеет единственное решение, которое имеет представление

$$u(x, t) = \frac{1}{2} \tilde{\varphi}(x+t) + \frac{1}{2} \tilde{\varphi}(x-t) + \frac{1}{2} \int_{x-t}^{x+t} \tilde{\psi}(\xi) d\xi$$

где $\tilde{\varphi}$ 2-периодическое продолжение на всю числовую ось функции φ , $\tilde{\psi}$ 2-периодическое продолжение на всю числовую ось функции ψ .

Аналогичная смешанная многоточечная задача для волнового уравнения только с гладкими начальными данными изучена в работе [4]. Основным результатом работы [4] распространение формулы Даламбера на многоточечные задачи с гладкими данными. В то время теорема 1 обобщает формулу Даламбера на смешанные задачи для волнового уравнения с негладкими решениями. Обратим внимание на то, что в теореме 1 введен и описан новый класс начальных данных $D(k_1, k_2, k_3)$.

Доказательство теоремы 1. Докажем теорему при $\psi(x) \equiv 0$. Тогда стандартная процедура [2] позволяет сформулировать теорему и при других нетривиальных $\psi(x)$.

Разложим начальную функцию $\varphi(x)$ по системе собственных функций $\{s(x, \rho_n^{(s)})\}$, $s = 1, 2, 3, 4$, $n \geq 0$.

$$\varphi(x) = \sum_{s=1}^4 \sum_{n=0}^{\infty} c_n^{(s)} s(x, \rho_n^{(s)}) \quad (6)$$

$$\text{Где } c_0^{(4)} = 0, c_n^{(s)} = \frac{A}{B}, A = \int_0^1 \varphi(x) s(x, \rho_n^{(s)}) dx, B = \int_0^1 s(x, \rho_n^{(s)}) s(x, \rho_n^{(s)}) dx$$

Заметим, что ряд (6) сходится равномерно на Ω .

Решение задачи ищем в виде

$$u(x, t) = \sum_{s=1}^4 \sum_{n=0}^{\infty} d_n^{(s)}(t) s(x, \rho_n^{(s)}) \quad (7)$$

Стандартная процедура [2] позволяет выписать коэффициенты в следующем виде

$$d_n^{(s)}(t) = c_n^{(s)} \cos \rho_n^{(s)} t \quad (8)$$

Нам понадобится очевидная лемма.

Лемма 2. При $x \in \Omega$ справедлива формула

$$2 \cos(\rho_n^{(s)} t) s(x, \rho_n^{(s)}) = \tilde{s}(x+t, \rho_n^{(s)}) + \tilde{s}(x-t, \rho_n^{(s)}),$$

где \tilde{s} продолжение на всю числовую ось функции s .

Лемма 2 вытекает из формулы $2 \cos(t) \sin(x) = \sin(x+t) + \sin(x-t)$.

Подставим соотношения (8) в равенство (7) и учтем лемму 2. Тогда

$$u(x, t) = \frac{1}{2} \sum_{s=1}^4 \sum_{n=0}^{\infty} c_n^{(s)} \tilde{s}(x+t, \rho_n^{(s)}) + \frac{1}{2} \sum_{s=1}^4 \sum_{n=0}^{\infty} c_n^{(s)} \tilde{s}(x-t, \rho_n^{(s)})$$

Отсюда вытекает представление

$$u(x, t) = \frac{1}{2} \tilde{\varphi}(x+t) + \frac{1}{2} \tilde{\varphi}(x-t)$$

где $\tilde{\varphi}$ 2-периодическое продолжение на всю числовую ось функции φ .

Приведем некоторые примеры, проясняющие смысл теоремы 1. Разрывные решения волнового уравнения в газовой динамике называются ударными волнами. Интересно проследить за распространением ударных волн.

Пример 1 (продолжение). В случае $k_1 = k_2 = k_3 = 0$ множество $D(0, 0, 0)$ состоит из функций из нечетных непрерывно дифференцируемых на отрезке $[-1, 1]$ функций.

Тогда гладкое решение смешанной задачи (4)-(5) с условиями $u(0, t) = 0$, $u(1, t) = 0$ имеет вид

$$u(x, t) = \frac{1}{2} \tilde{\varphi}(x+t) + \frac{1}{2} \tilde{\varphi}(x-t) + \frac{1}{2} \int_{x-t}^{x+t} \tilde{\psi}(\xi) d\xi,$$

если $\varphi(1) = \psi(1) = 0$.

Геометрическая интерпретация полученного решения имеется в работе [5].

Пример 3 (продолжение). В этом случае класс начальных данных $D(k_1, 0, 0)$ состоит из функций вида

$$\varphi(x) = \omega(x), 0 < x < \frac{1}{2},$$

$$\varphi(x) = (1 + k_1)\omega(x) - k_1\omega(1-x), \frac{1}{2} < x < 1,$$

где $\omega(x)$ – произвольная нечетная непрерывно дифференцируемая на отрезке $[-1, 1]$ функция. Тогда решение смешанной задачи из теоремы 1 будет непрерывным при $\varphi(1) = \psi(1) = 0$. Однако производные по переменной имеют разрывы. Работа выполнена при финансовой поддержке МОН РК гранта AP 08855402.

Список литературы

1. Наймарк М.А. Линейные дифференциальные операторы. М.: Наука. 1969
2. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. М.: Наука. 1986
3. Kanguzhin B.E. Weinstein Criteria and Regularized traces in Case of Transverse Vibrations of an Elastic String with Springs // Differential Equations. 2018. V.54, no.1. 7-12
4. Bekbolat B., Kanguzhin B.E., Tokmagambetov N. To the Question of a Multipoint Mixed Boundary Value Problem for a Wave Equation // News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan- series physio-mathematical. 2019. V.4, no.326. 16-29
5. Комеч А.И. Практическое решение уравнений математической физики. М.: МГУ. 1986. 160 с.

СТРУКТУРА ЖОРДАНОВЫХ КЛЕТОК ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ НА ОТРЕЗКЕ

Бегалы Б., Бектал Ж., Болатқызы А., Бүркітова А., Хасен М., Кангужин Б.Е.
КазНУ имени аль-Фараби
E-mail: kanbalta@mail.ru

Кілттік сөздер: дифференциалдық оператор, Грин функциясы, меншікті мәндер, шекаралық шарттар, ішкі шекаралық шарттар

Keywords: differential operator, Green's function, eigenvalues, boundary conditions, boundary conditions

Резюме: Самосопряженные операторы имеют одноклеточные жордановы клетки. В статье исследуются возможные жордановы клетки для не самосопряженных дифференциальных операторов на отрезке.

1. В функциональном пространстве $L_2(0,1)$ рассмотрим дифференциальный оператор B_0 , определяемый $l(\cdot)$ дифференциальным выражением

$$B_0 y(x) = l(y) \equiv y^{(n)}(x) + \sum_{k=0}^{n-1} p_k(x) y^{(k)}(x), \quad 0 < x < 1$$

и набором граничных условий

$$(1) \quad U_j(y) \equiv U_{j_0}(y) + U_{j_1}(y) = 0, \quad j = 1, 2, \dots, n.$$

Для того, чтобы выписать $G(x, t, \lambda)$ ядро интегрального оператора $(B_0 - \lambda I)^{-1}$, удобно ввести следующие обозначения. Вектор-строка $Y(x, \lambda) = [y_1(x, \lambda), \dots, y_n(x, \lambda)]$ составлена из решений однородного уравнения

МАЗМУНЫ / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

АЛҒЫ СӨЗ / ПРЕДИСЛОВИЕ / PREFACE

Идрисов С.Н. Алғы сөз..... 3

1-СЕКЦИЯ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА ҒЫЛЫМДАРЫ ЖӘНЕ ПӘНАРАЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕР

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES AND INTERDISCIPLINARY RESEARCH

Сариев А.Д. Разрешимость обратных задач определения пары $\{\tilde{U}_1, \tilde{\delta}\}$ в многозонной области.....	4
Сариев А.Д., Шыганакова А.Т., Сариев С.Д. Локальные свойства решений нестационарного уравнения переноса.....	7
Шарипбай А.А. О технологии создания умных учебников.....	9
Аймал Р., Кани Я., Кангужин Б.Е. Формула Даламбера в случае негладких многоточечных задач для волнового уравнения.....	14
Бегалы Б., Бектал Ж., Болатқызы А., Бүркітова А., Хасен М., Кангужин Б.Е. Структура жордановых клеток дифференциальных операторов высших порядков на отрезке.....	19
Казиев А.А., Акжигитов А.Ш., Сагындыкова С.З., Нурлыбеков А.Н. Идентификация углеводородокисляющих микроорганизмов молекулярным методом ПЦР (полимеразная цепная реакция).....	29
Казиев А.А., Акжигитов А.Ш., Сагындыкова С.З., Нурлыбеков А.Н. Изучение гидрофобно-гидрофильных свойств клеточных стенок и эмульгирующей активности углеводородокисляющих микроорганизмов.....	32
Абиров А., Жубанова Ж. Тропикалық көпмүшеліктер құрылымы.....	35
Абиров А., Әлдіғұл А. Инвариантқа берілген олимпмадалық есептер.....	40
Абиров А., Аллазиева Г. Идеммпотентті жартылай сақина құрылымы.....	43
Лесбек Ш.Д., Өмірзақ К.М. Лазерный фотоакустический метод исследования материалов и веществ.....	46
Ларина О.В., Данилова Н.А. Формирование математической компетентности у студентов – экономистов в рамках изучения дисциплины «методы оптимальных решений».....	49
Калменов М.Д., Бижанова А.Е. Геофизические методы применяемые при выявлении археологических объектов.....	53
Калиманов А., Иманбаева Г.М. Сызықты теңдеулер жүйесінің мәселелері.....	58
Сагындыкова С.З., Сагындыков У.З., Шолақов М., Әжігерей А., Қажығали Г.А. Түйе сүті сусынын дайындау ерекшеліктері.....	60
Қайдасов Ж., Досанова Г. Салу есептерін шығарудағы проективті геометрия элементтерін пайдалану элективті курсы.....	64
Отаров Х.Т., Тұрғанбаев А.А. Қарапайым конформды бейнелеулер туралы.....	67
Zhanorazov T. Development of chat bots and conversational interfaces.....	72

Ибол Ж. Геометрия, физика, химия пәндерімен көпжақтар тақырыбы бойынша пәнаралық байланысты жүзеге асыру.....	74
Сапанов С.Ж., Ибрашева Т.М. Исследование в действии: развитие самостоятельной деятельности и исследовательских качеств учащихся на уроках математики в условиях дистанционного обучения.....	77
Ешенкулова З.Н., Туякбаева А.У. Насыбайгүлдің физикалық – химиялық қасиеттерін салыстырмалы түрде зерттеу.....	81
Мамыр А.Р., Наурыз Е.Е. ЖОББМ-де физика және биология сабақтарындағы пәнаралық байланыстар.....	84
Сағындыков У.З., Сағындыкова С.З., Акжанов Н., Нұрыш А.Б. Сүтқышқыл бактерияларының көмірсуды ашыту қарқындылығын зерттеу.....	87
Кулжагарова Б.Т., Амангелді Ш.Т. Дифференциалдық теңдеулерді жуықтап шешу әдістері.....	91
Кулжагарова Б.Т., Ахаева Г.Н. Өндірістік есептерді көп айнымалылы функциялар арқылы шешу.....	97
Бердалиева Т.Д., Маханбет Г.Қ. Орта мектепте жаңа мазмұндағы бағдарлама бойынша механикалық тербелістер мен толқындарды оқыту мәселесі.....	100
Жахина Р.У., Нұрқалық С.Қ. Сауда саласындағы қойманы автоматтандыру.....	104
Абдикаликова Г.А., Нажмадинов М.А. Параболалық теңдеулер жүйесі үшін бір есептің Шешілімділік шарттары туралы.....	107
Сергали Н. Топтық талдаудың дискретті түрлендірулер топтары.....	110
Усубалиева А.М., Конкубаева Н.У., Кожобекова К.К. Химический состав некоторых плодов и ягод произрастающих в Issyk-Kulской области.....	115
Есетова А.А., Абаш А.С., Аубакирова К.М. Критерии отбора пшеницы в качестве сырья для производства биоэтанола.....	118
Жетыбай Қ.М., Сағындыков У.З., Аликулов А.З. Аллантоиннің өсімдіктердің тұздануға төзімділігіндегі рөлі.....	121
Омарова Т.С., Бейсенова Р.Р. Загрязнения атмосферного воздуха Карагандинской области.....	126
Өмірзақ С.С., Бейсенова Р.Р. Тербинафин препаратының <i>chlorella sp.</i> Биомассасы мен өсу жылдамдығына әсері.....	129
Сакаева Д.Д., Сакенова С.С., Сержановна Е.Ж. Жаңартылған білім беру жағдайында орта буында алгебраны оқытудың әдістемесі.....	134
Настинова Г.Э., Амикова Е.А. Перспективы Российско-Казахстанского сотрудничества в сфере туризма в Северном Прикаспии.....	137
Кенжегулов Б.З., Сайдолкызы Ж., Пиржанов М.О., Басарова А., Мураткалиева А.Н., Халидоллаев Ж. Применение метода конечных элементов для решения задач теплопроводности.....	142
Ибрашова Д.Х. Орта деңгейлі функциялық теңдеулердің шешімдерін табу әдістері.....	150
Тасанбиева А.И., Турпанова Р.М. Перспективы использования клеточной селекции для создания стрессоустойчивых растений.....	152
Эрдниев Б.П., Эрдниев А.Б., Об усилении научно-просветительского и дидактического потенциалов заданий математических олимпиад.....	157
Утеулиева Қ.Н., Жаңбырбаева Қ.Ж. Сызықтық теңсіздіктер жүйелерінің шешімдер жиындарының (полиэдрлардың) құрылымын зерттеу және олардың қолданылуы.....	159
Raissov A.B., Shazhdekeeva N.K., Zhakatay Y.S. Brief explanation of data science and machine learning.....	162
Тулеева Р.У., Жанбирова Г.А. Численный эксперимент на сходимость, точность и устойчивость разработанного вычислительного алгоритма.....	164
Қабылхамит Ж.Т., Қабылхамитов Ғ.Т., Муханғалиева Д.К. Математика	

сабақтарында есептер шешу үшін алгоритмдер құрудың тиімділігі.....	170
Әлдігүл А.Ж. Үш айнымалы симметриялы теңдеулер алгебрасының құрылымы...	174
Махатова В.Е., Мэлсова Н.Ш. Ақпаратты компьютерлік қорғау құралдары.....	177
Makhatova V., Kurmangaziyeva L., Sladkova M., Seitov A.3., Temirova Zh. Oscillation of a system of two pipelines attached to massive bodies.....	179
Makhatova V., Kurmangaziyeva L., Turmukhanova G., Seitov A.3., Tukpatova A. Oscillation of a system of three parallel pipelines carrying concentrated masses with elastic elements.....	182
Асан І.Ж. Бұтақмұртты шаянтәрізділерді <i>daphnidae</i> биоиндикацияда қолдану жолдары.....	188
Бекқожа Т.М., Абжалелов А.Б. Балдырлардың судың ластануымен және ағындысуларды тазартумен байланысы.....	191
Джаксыликова Б.М. Ақбұлақ каналы зоопланктонының қазіргі жағдайы.....	194
Әскербек А.С., А.Б. Абжалелов Особенности воздействия нефти и нефтепродуктов на экосистему почв Республики Казахстан.....	198
Карсакова А.К. Құрылыс жұмыстары әсерінен атмосфералық ауаға тасталатын зиянды заттардың таралу аймағын математикалық модельдеу арқылы анықтау.....	201
Касымова А.С., Сауранбек Д. Очистка озера талдыколь с помощью Бактериальных культур.....	204
Сакабеков А.С., Даулетова А.Д. Смешанная задача для нестационарной нелинейной одномерной системы моментных уравнений в третьем приближении при макроскопических граничных условиях Максвелла-Аужана.....	207
Таймуратова Л.У., Жаманғара Н. Физиканы оқыту үдерісінде жобалық қызметті ұйымдастыру әдістемесі.....	211
Бектурова А.Ж., Мұратпекова Н.С., Азат А. Метаболическая реакция почвенных микроорганизмов в условиях окислительного стресса.....	213
Султанова Д.Ж. Современный гобелен Казахстанских мастеров и его использование в интерьере.....	215
Динасилова М.Б. Әр түрлі ортадағы электр тоғын оқыту әдістемесі және тәжірибелер арқылы көрнекілеу.....	220
Маханбет Г.Қ. Физика сабақтарында оқушылардың жобалау әрекеттерін ұйымдастыру әдісі.....	222
Қасенов С., Қасенов М., Әуденова Ә. Қ. Сәтбаевтың педагогикалық мұралары....	226
Туркменбаев А.Б., Тугел А.О. Физиканы оқытуда модульдік оқыту технологиясы өзіндік оқу қызметін қалыптастыру құралы ретінде.....	228
Усубалиева А.М., Конкубаева Н.У. Химический состав некоторых плодов и ягод произрастающих в Иссык-Кульской области.....	233
Ележанова Ш.К. Студенттердің білімін жетілдіру және талдаудың ақпараттық жүйесі.....	236
Марданова Л.О., Иманбаева Г.М., Рахатова Р.М. Равновесие упругого стержня при наличии на поверхности контакта его с внешней средой зон.....	241
Jaikbayev A., Mukhambetzhano S. A fictitious region approach to the system of equations of free convection of viscous incompressible fluid with dissipation energy.....	245
Л.У. Таймуратова, А.Орын «Ядролық физика» бөлімін оқытудағы ерекшеліктер	246

2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОБРАЗОВАНИИ

БІЛІМ БЕРУДЕГІ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР МЕН ИННОВАЦИЯЛЫҚ ҮДЕРІСТЕР

MODERN TECHNOLOGIES AND INNOVATIVE PROCESSES IN EDUCATION

Борисова Т.М., Николаев Е.В. Влияние сказок народа саха на воспитание нравственных качеств одаренных детей.....	249
Спиридонов А.В., Николаев Е.В. Влияние маргинализма на детско-родительские отношения.....	254
Никифорова М.Ю., Николаев Е.В. Структура академической одаренности.....	257
Утепқалиев С.У., Шығанақова А.Т. Оқушылардың математикалық сауаттылығын дамыту – заман талабы.....	260
Утепқалиев С., Билялова Ж.Т. Сапалы білім беру үрдісінің мәселелері.....	265
Казиев А.А., Акжигитов А.Ш., Сағындықова С.З., Нурлыбеков А.Н. Штаммы-нефтедеструкторы.....	270
Өтегенова Ж.С., Шуакбаева Р.С. Python бағдарламасында математикалық есептерді шығару әдістемесі.....	275
Коцанова Г.Р., Мурадалиев Е.З. Білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында математика мұғалімінің кәсіби құзыреттілігін дамыту.....	278
Коцанова Г.Р., Әлқуат Б.И. Жаңартылған білім мазмұны бойынша оқытудың жаңа әдіс-тәсілдерінің тиімділігі.....	281
Аққасынова Ж.К. «Төңкерілген сынып» технологиясын оқу үдерісінде қолдану ерекшеліктері.....	285
Тулєкова Г.Х., Еділбаев Е.А. Әбіш Кекілбаев шығармаларындағы тұрмыс-тіршілік атауларының лингвомәдени сипаты.....	289
Каратаева А.М. Экологиялық білім беруде инновациялық үдерістерді қолданудың кешенді бағыттары.....	293
Баймухаметов А.А. Современные исследования Казахской научной школы геодинамики.....	296
Есенаманова М.С., Тлепбергенова А.Е., Есенаманова Ж.С., Гильманов Е.Р. Анализ изучения экологического образования в рамках изучения дисциплин естественного направления в Республике Казахстан.....	299
Калиманова Д.Ж. «Химия» және «химия-биология» білім беру бағдарламалары бойынша болашақ мамандарды дайындауда заманауи білім мен ғылыми біліктілікті қалыптастыру.....	307
Бисенов У.К., Булханова Д.К. Атырау облысында өсетін өсімдіктердің экологиялық ерекшеліктері.....	310
Бисенов У.К., Анарбек Р.Қ. 9-10 сыныптар аралығында биология пәнінен генетикалық есептерді шығару жолдары	312
Калиманова Д.Ж., Серікова С.С. Химиялық символика мен номенклатураны оқыту әдістемесінің кейбір мәселелері.....	317
Медиева Г.Ж. Ғылыми-таным әдістері мектепте геометрияны оқу әдістері ретінде.....	320
Сағындықов У.З. Грек тілінің «Уу» латын графикасына әсері.....	324
Диярова Л.Д., Ерке У.Б. Туындының көмегісіз функцияның ең кіші және ең үлкен мәндерді табуының тиімді тәсілі.....	327
Диярова Л.Д., Калпышева Ж.К. Функция графиктерін салуда ақпараттық технологияларды қолдану.....	331

Ізтілеуова А. Ж., Қағазбаева Ә.К. Орта мектептің жүйелі геометрия курсында дәлелдеуге оқыту.....	336
Сабирова Р.К., Тажиденова А.Р., Хасанов П., Касымов С. Роль кадровой политики в системе управления персоналом.....	339
Марткамалова К.С. Биология сабақтарында білім беру әдістерін қолдану арқылы терминдермен жұмыс жасау.....	342
Марткамалова К.С. Биологияны оқыту процесінде дала практикасының маңызы.....	345
Samarina A.E. Possibilities of digital services in distance and mixed learning of mathematics.....	348
Набидоллина Ш.С. Роль и значение семейных ценностей в личностном развитии ребенка.....	351
Габбасова Г.С. Формирование коммуникативной компетентности студентов в информационно - обучающей среде колледжа.....	354
Байназарова Р.М., Ықласова С.Ы. Білім беру саласындағы онлайн жүйе және ІТ-технологиялардың алатын орны.....	358
Увалиева Г.М. Білім беру жүйесіндегі ІТ-технология.....	361
Гольдварг Т.Б., Сумьянова Е.В. Междисциплинарный подход в преподавании классической механики.....	365
Бисенов У.К., Нуриева А.Р. Атырау облысы жағдайындағы топырақ құнарлығының кейбір көрсеткіштері.....	368
Туркменбаев А.Б., Тугел А.О. Модульдік оқыту технологиясы физиканы оқытудың тиімділігін арттыру құралы.....	372
Мұстафаева Н.М. Информатикадан оқушылардың оқу жетістіктерін жиынтық деңгейлік бағалау тапсырмалары жүйесін жасаудың әдістері.....	377
Абдыкеримова Э.А., Курмамбаева М.Ж. Оқыту үдерісінде онлайн платформаларды қолдану.....	380
Абдыкеримова Э.А., Сагиндикова С.К. Оқу үдерісінде интербелсенді әдістердің ойын технологияларын қолдану арқылы оқушылардың танымдық қызығушылығын дамыту.....	383
Сыромятникова Н.В., Николаев Е.В. Художественно-творческая деятельность детей как средство развития одаренности.....	387
Каражигитова Т.А., Сапарғалиева Г.Р. Повышение качества дистанционного обучения математике через интеграцию школьных предметов.....	391
Барсай Б.Т., Күзембаев Б. Оқу үдерісін нәтижеге бағыттау арқылы оқушыларды өзіндік дамуға бейімдеу жолдары.....	394
Билялова Ж.Т., Аманжол С.А. Қашықтықтан оқыту жағдайында математиканы оқытудың тиімді ресурстары	398
Билялова Ж.Т., Утепқалиев С., Аманжол С.А. Педагогикалық зерттеулер деректерін статистикалық өңдеу әдістерін заманауи компьютерлік технологияларды қолдану арқылы жүзеге асыру жағдайлары.....	401
Шырынова Б. Ә., Карагаева А.З., Мукашева Т.Д., Бержанова Р.Ж. Ақуыз мөлшері жоғары жаңа ашытылған сүт өнімдерін жасау.....	404
Шырынова Б.Ә., Карагаева А.З., Мукашева Т.Д., Бержанова Р.Ж. Белок мөлшері жоғары жаңа сүтқышқылды өнімін жасау.....	406
Мүсірова Н.К., Утепқалиев С., Шығанақова А.Т. Баламалы энергия көздерін пайдалану.....	408
Касымова А.С. Интеграция детей с особыми образовательными потребностями в общеобразовательную среду-как метод инклюзивного образования.....	414
Урунбаева Н.А, Касымова А.С. Lessonstudy – как инновационный метод развития рефлексивной культуры педагога.....	417
Хайыржанова Б.С., Мақұлова Ұ.С. Хакім Абай мұраларындағы адамгершілік	

тәрбиесі.....	420
Салтанова Г.А., Кубашева А.Н. Модель построения интеллектуальной обучающей игры.....	425

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
ХАЛЕЛ ДОСМҰХАМЕДОВ АТЫНДАҒЫ АТЫРАУ УНИВЕРСИТЕТІ
МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ ҚОЛДАНБАЛЫ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ҒЫЛЫМИ -
ЗЕРТТЕУ ИНСТИТУТЫ**

**«ФИЗИКА - МАТЕМАТИКА ҒЫЛЫМДАРЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ
ПРОБЛЕМАЛАРЫ ЖӘНЕ ПӘНАРАЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕР» АТТЫ ПРОФЕССОР
А.Д.САРИЕВТІҢ 70 ЖЫЛДЫҚ МЕРЕЙТОЙЫНА АРНАЛҒАН ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ - ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯ МАТЕРИАЛДАР ЖИНАҒЫ**

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ ОНЛАЙН-
КОНФЕРЕНЦИИ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ
НАУК И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ», ПОСВЯЩЕННОЙ
70-ЛЕТИЮ ПРОФЕССОРА САРИЕВА А.Д.

**SOURCEBOOK
OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL ONLINE CONFERENCE
"MODERN PROBLEMS OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES AND
INTERDISCIPLINARY RESEARCH" DEDICATED TO THE 70TH ANNIVERSARY OF
PROFESSOR A.D. SARIEV**

“SvetoCopy” қағазы. Пішімі А4. Көлемі 54 б.т.
Таралымы 100 дана және Pdf электрондық формат



Х. Досмұхамедов атындағы Атырау мемлекеттік университетінің
баспа орталығында басып шығарылды.

Техникалық редакторы: Батыргалиева Салтанат
Мұхабасын жасағандар: Төкешов Алтынбек
Түптеген: Жамбылов Маркс