

ISSN (Print) 2616-6836
ISSN (Online) 2663-1296

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

ХАБАРШЫСЫ

BULLETIN

of L.N. Gumilyov Eurasian
National University

ВЕСТНИК

Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ сериясы

PHYSICS. ASTRONOMY Series

Серия **ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ**

№2(127)/2019

1995 жылдан бастап шығады

Founded in 1995

Издается с 1995 года

Жылына 4 рет шығады

Published 4 times a year

Выходит 4 раза в год

Нұр-Сұлтан, 2019

Nur-Sultan, 2019

Нур-Султан, 2019

Бас редакторы:
ф.-м.ғ. докторы
А.Қ. Арынгазин (Қазақстан)

Бас редактордың орынбасары

А.Т. Ақылбеков, ф.-м.ғ.д., профессор
(Қазақстан)

Редакция алқасы

Алдонгаров А.А.	PhD (Қазақстан)
Балапанов М.Х.	ф.-м.ғ.д., проф. (Ресей)
Бахтизин Р.З.	ф.-м.ғ.д., проф. (Ресей)
Гиниятова Ш.Г.	ф.-м.ғ.к. (Қазақстан)
Даулетбекова А.Қ.	ф.-м.ғ.к. (Қазақстан)
Ержанов Қ.К.	ф.-м.ғ.к., PhD (Қазақстан)
Жұмаділов Қ.Ш.	PhD (Қазақстан)
Здоровец М.	ф.-м.ғ.к. (Қазақстан)
Қадыржанов Қ.К.	ф.-м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Кайнарбай А.Ж.	ф.-м.ғ.к. (Қазақстан)
Кутербеков Қ.А.	ф.-м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Лущик А.Ч.	ф.-м.ғ.д., проф. (Эстония)
Морзабаев А.К.	ф.-м.ғ.к. (Қазақстан)
Мырзақұлов Р.Қ.	ф.-м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Нұрахметов Т.Н.	ф.-м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Сауытбеков С.С.	ф.-м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Салиходжа Ж.М.	ф.-м.ғ.к. (Қазақстан)
Тлеукенов С.К.	ф.-м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Усеинов А.Б.	PhD (Қазақстан)
Хоши М.	PhD, проф. (Жапония)

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Сәтбаев к-сі, 2, 349 б., Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті.
Тел.: +7(7172) 709-500 (ішкі 31-428)
E-mail: vest_phys@enu.kz

Жауапты хатшы, компьютерде беттеген: А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы.
ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ сериясы

Меншіктенуші: ҚР БЖҒМ "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті" ШЖҚ РМК
Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінде 27.03.2018ж.
№16999-ж тіркеу куәлігімен тіркелген.

Тиражы: 25 дана

Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Қажымұқан к-сі, 12/1, 349 б.,
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті. Тел.: +7(7172)709-500 (ішкі 31-428)

Editor-in-Chief
Doctor of Phys.-Math. Sciences
A.K. Aryngazin (Kazakhstan)

Deputy Editor-in-Chief

A.T. Akilbekov, Doctor of Phys.-Math. Sciences,
Prof. (Kazakhstan)

Editorial Board

Aldongarov A.A.	PhD (Kazakhstan)
Balapanov M.Kh.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Russia)
Bakhtizin R.Z.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Russia)
Dauletbekova A.K.	Candidate of Phys.-Math. Sciences, PhD (Kazakhstan)
Giniyatova Sh.G.	Candidate of Phys.-Math. Sciences (Kazakhstan)
Hoshi M.	PhD, Prof. (Japan)
Kadyrzhanov K.K.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Kainarbay A.Zh.	Candidate of Phys.-Math. Sciences (Kazakhstan)
Kuterbekov K.A.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Lushchik A.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Estonia)
Morzabayev A.K.	Candidate of Phys.-Math. Sciences (Kazakhstan)
Myrzakulov R.K.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Nurakhmetov T.N.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Sautbekov S.S.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Salikhodzha Z. M	Candidate of Phys.-Math. Sciences (Kazakhstan)
Tleukenov S.K.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Useinov A.B.	PhD (Kazakhstan)
Yerzhanov K.K.	Candidate of Phys.-Math. Sciences, PhD(Kazakhstan)
Zdorovets M.	Candidate of Phys.-Math. Sciences (Kazakhstan)
Zhumadilov K.Sh.	PhD (Kazakhstan)

Editorial address: L.N. Gumilyov Eurasian National University, 2, Satpayev str., of. 349,
Nur-Sultan, Kazakhstan 010008
Tel.: +7(7172) 709-500 (ext. 31-428)
E-mail: vest_phys@enu.kz

Responsible secretary, computer layout: A.Nurbolat

Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University.

PHYSICS. ASTRONOMY Series

Owner: Republican State Enterprise in the capacity of economic conduct "L.N. Gumilyov Eurasian National University" Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Periodicity: 4 times a year

Registered by the Ministry of Information and Communication of the Republic of Kazakhstan.

Registration certificate №16999-ж from 27.03.2018.

Circulation: 25 copies

Address of printing house: L.N. Gumilyov Eurasian National University, 12/1 Kazhimukan str.,
Nur-Sultan, Kazakhstan 010008;

tel.:+7(7172) 709-500 (ext. 31-428)

Главный редактор:
доктор ф.-м.н.
А.К. Арынгазин (Казахстан)

Зам. главного редактора

А.Т. Акилбеков, доктор ф.-м.н.,
профессор (Казахстан)

Редакционная коллегия

Алдонгаров А.А.	PhD (Казахстан)
Балапанов М.Х.	д.ф.-м.н., проф. (Россия)
Бахтизин Р.З.	д.ф.-м.н., проф. (Россия)
Гиниятова Ш.Г.	д.ф.-м.н. (Казахстан)
Даулетбекова А.К.	д.ф.-м.н., PhD (Казахстан)
Ержанов К.К.	д.ф.-м.н., PhD (Казахстан)
Жумадилов К.Ш.	доктор PhD (Казахстан)
Здоровец М.	к.ф.-м.н. (Казахстан)
Кадыржанов К.К.	д.ф.-м.н., проф. (Казахстан)
Кайнарбай А.Ж.	д.ф.-м.н. (Казахстан)
Кутербеков К.А.	доктор ф.-м.н., проф. (Казахстан)
Луцик А.Ч.	д.ф.-м.н., проф. (Эстония)
Морзабаев А.К.	д.ф.-м.н. (Казахстан)
Мырзакулов Р.К.	д.ф.-м.н., проф. (Казахстан)
Нурахметов Т.Н.	д.ф.-м.н., проф. (Казахстан)
Сауытбеков С.С.	д.ф.-м.н., проф. (Казахстан)
Салиходжа Ж.М.	д.ф.-м.н. (Казахстан)
Тлеукунов С.К.	д.ф.-м.н., проф. (Казахстан)
Усеинов А.Б.	PhD (Казахстан)
Хоши М.	PhD, проф. (Япония)

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Сатпаева, 2, каб. 349, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева.
Тел.: (7172) 709-500 (вн. 31-428)
E-mail: vest_phys@enu.kz

Ответственный секретарь, компьютерная верстка: А. Нурболат

Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева.
Серия ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ

Собственник РГП на ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева" МОН РК
Периодичность: 4 раза в год

Зарегистрирован Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан.

Регистрационное свидетельство №16999-ж от 27.03.2018г.

Тираж: 25 экземпляров

Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Кажимукана, 12/1, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева. тел.: +7(7172)709-500 (вн. 31-428)

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ. ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ сериясы

№2(127)/2019

МАЗМҰНЫ

<i>Алиева Г.Ж., Кабдрахимова Г.Д., Садықов Б.М., Насурлла М., Мукан Ж., Усабаева Г., Кучук Я., Жолдыбаев Т. К.</i> $E_p = 30$ МэВ энергиялық ^{103}Rh ядросындағы (p,xp) реакциясының екінші реттік протондар эмиссиясы	8
<i>Аралбаева Г.М., Гиниятова Ш.Г.</i> TiO_2 -де латентті тректердің параметрлерін бағалауға арналған термиялық шыңның моделі	16
<i>Жексембаева А., Абуова Ф.У., Ақылбеков А.Т., Абуова А.У., Сарсебай Е.</i> LaMnO_3 кристалының (001) бетіндегі процестерді кванттық механикалық модельдеу	25
<i>Мейрамбай А., Ержанов К.К., Ержанова Ж.О.</i> Фейнмандық диаграммалар толық интегралданатын статистикалық тор жүйесі ретінде	31
<i>Аумаликова М., Ибраева Д., Жумадилов К., Шижкина Е., Бахтин М., Кашкинбаев Е.</i> Уран өндіретін және өндейтін кәсіпорындарда жұмыс істейтін қызметкерлер мен тұрғылықты халықтың дозалық жүктемесін есептеу	38
<i>Ибраева А.Д.</i> Si_3N_4 -те тректүзілу механизмін сипаттау үшін термиялық шыңның серпімсіз моделінің қолдануын зерттеу	48
<i>Мырзакулов Н.А., Мырзакулова Ш.А., Мейрбеков Б.К.</i> $(2+1)$ өлшемді $F(T)$ гравитациясының фермиондық өріспен байланысқандағы космологиялық шешім	57
<i>Рахымбеков А.Ж.</i> Суперионды өткізгіштегі электрлік өткізгіштікті есептеу	67
<i>Сарсенова С.М., Степаненко В.Ф., Жумадилов К.Ш.</i> Оптикалық стимуляцияланған люминесценттік (ОСЛ) дозиметрия әдісінің қазіргі жағдайы	72
<i>Сүйжимбаева Н.Т., Калиев А.М., Разина О.В., Цыба П.Ю.</i> Гейзенбергтің ХХХ моделіндегі 4-еуі кері аударылған спиндер үшін Бете анзацы	80

BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY. PHYSICS.
ASTRONOMY SERIES

№2(127)/2019

CONTENTS

<i>Aliyeva G.Zh., Kabdrakhimova G.D., Sadykov B.M., Nassurlla M., Mukan Zh., Ussabaeva G., Kucuk Y., Zholdybaev T.K.</i> The emission of secondary protons from reaction (p,xp) at an energy of 30 MeV in the nucleus of ^{103}Rh	8
<i>Aralbayeva G.M., Giniyatova Sh.G.</i> The thermal spike model to estimate the parameters of latent tracks in TiO_2	16
<i>Zheksembayeva A., Abuova F.U., Akylbekov A.T., Abuova A.U., Sarsebai E.</i> Quantum mechanical modeling of processes on the surface of a LaMnO_3 (001) crystal	25
<i>Meirambay A., Yerzhanov K.K., Yerzhanova Zh.O.</i> Feynman diagrams as a completely integrable lattice statistical system	31
<i>Aumalikova M., Ibrayeva D., Zhumadilov K., Shishkina E., Bakhtin M., Kashkinbayev Ye.</i> Calculation of radiation burden of personnel and public, working and living in area of the uranium mining and uranium-processing enterprises	38
<i>Ibrayeva A.D.</i> Study of the applicability of the inelastic thermal peak model to describe the track formation mechanism in Si_3N_4	48
<i>Myrzakulov N.A., Myrzakulova Sh.A., B.K Meirbekov</i> Cosmological solutions for $F(T)$ gravity with fermion fields in (2+1) dimensions	57
<i>Rakhymbekov A.Zh.</i> Calculation of electrical conductivity of a superionic conductor	67
<i>Sarsenova S.M., Stepanenko V.F., Zhumadilov K.Sh.</i> The modern state of optically stimulated luminescence (OSL) dosimetry method	72
<i>Suikimbayeva N.T., Kaliyev A.M., Razina O.V., Tsyba P.Yu.</i> The Bethe ansatz in the XXX model of Heisenberg for the 4-inverted spins	80

ВЕСТНИК ЕВРАЗИЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ Л.Н.ГУМИЛЕВА. Серия ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ

№2(127)/2019

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Алиева Г.Ж., Кабдрахимова Г.Д., Садыков Б. М., Насурлла М., Муқан Ж., Усабаева Г., Кучук Я., Жолдыбаев Т. К.</i> Эмиссия вторичных протонов из реакции (p,xp) при энергии 30 МэВ на ядре ^{103}Rh	8
<i>Аралбаева Г.М., Гиниятова Ш.Г.</i> Модель термического пика для оценки параметров латентных треков в TiO_2	16
<i>Жексембаева А., Абуова Ф.У., Акылбеков А.Т., Абуова А.У., Сарсебай Е.</i> Квантово-механическое моделирование процессов на поверхности кристалла LaMnO_3 (001)	25
<i>Мейрамбай А., Ержанов К.К., Ержанова Ж.О.</i> Фейнмановские диаграммы как вполне интегрируемая статистическая система решетки	31
<i>Аумаликова М., Ибраева Д., Жумадилов К., Шишкина Е., Бахтин М., Кашкинбаев Е.</i> Расчет дозовой нагрузки персонала и населения, работающих и проживающих в области уранодобывающего и ураноперерабатывающего предприятий	38
<i>Ибраева А.Д.</i> Изучение применимости модели неупругого термического пика для описания механизма трекообразования в Si_3N_4	48
<i>Мырзакулов Н.А., Мырзакулова Ш.А., Мейрбеков Б.К.</i> Космологические решения для $F(T)$ гравитации с фермионными полями в (2+1) размерности	57
<i>Рахымбеков А.Ж.</i> Расчет электрической проводимости суперионного проводника	67
<i>Сарсенова С.М., Степаненко В.Ф., Жумадилов К.Ш.</i> Современное состояние метода оптически стимулированной люминесцентной (ОСЛ) дозиметрии	72
<i>Суйкимбаева Н.Т., Калиев А.М., Разина О.В., Цыба П.Ю.</i> Анзац Бете в ХХХ модели Гейзенберга для 4-х перевернутых спинов	80

A.Meirambay, K.K.Yerzhanov, Zh.O.Yerzhanova

*L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.
(E-mail: underlineaidana2909@mail.ru, underlineyerzhanovkk@gmail.com,
underlinezhansayafk@mail.ru)*

Feynman diagrams as a completely integrable lattice statistical system

Abstract: We consider the application of the Yang-Baxter equation in multiloop calculations in quantum field theory. An important (from the point of view of the physical applications) problem in the analytical evaluations of massless multi-loop Feynman integrals is the representation of the D -dimensional integral. The analytical evaluations of the multi-loop Feynman integrals are usually based on such powerful methods as the integration by parts and star-triangle (uniqueness) relation methods.

In this paper we investigated Feynman diagrams with massless scalar propagators are shown to be equivalent to some completely integrable lattice system. In this work we take the large order dimensional ($D = 8, D = 12$) diagram and have proved some equations, obtained partition function of lattice. So we get some results which describe a lattice statistical system, using these methods for large order dimensional.

Key words: Feynman diagrams, scalar massless propagator, partition function, lattice statistical system, Yang-Baxter triangle relation, vertex-weight function, completely integrable system, Zamolodchikov's "fishing-net" model, "triangle-net", "honey-comb" diagrams, the boundary conditions, hamiltonian of statistical system.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-68-36-2019-127-2-31-37>

Introduction. There are only a few exactly solvable models in statistical mechanics where the Yang-Baxter equation takes its distinguished "star-triangular" form. The most notable discrete-spin models in this class are the Kashwara-Miwa and chiral Potts models (both of them also contain the Ising model and Fateev-Zamolodchikov Z_N -model as particular cases). There are also important continuous spin models, including Zamolodchikov's "fishing-net" model, which describes certain planar Feynman diagrams in quantum field theory [1].

The analytical evaluations of the multi-loop Feynman integrals are usually based on such powerful methods as the integration by parts and star-triangle (uniqueness) relation methods. These methods have a long history [2]. For example, the star-triangle relations have firstly been considered in the framework of the conformal field theories [3]. Then it was noticed [4] that the star-triangle relation is a kind of the Yang-Baxter equation. The Yang-Baxter equation has long been recognised as the masterkey to integrability, providing the basis for exactly solved models which capture the fundamental physics of a number of realistic classical and quantum systems [5]. In [4], this fact was used to calculate the "fishing-net" Feynman diagram (of a sufficiently large order) for the four-dimensional ($D = 4$), $g\varphi^4$ theory (as well as "triangle-net" and "honey-comb" diagrams for the $g\varphi^6$, ($D = 3$) and $g\varphi^3$, ($D = 6$) theories, respectively). Such diagrams have been studied in papers [6 – 8].

In this paper we consider the large order dimensional ($D = 12, D = 8$) diagram with the scalar massless propagators

$$GD(x - x') = \int \frac{d^D k e^{ik(x - x')}}{(2\pi)^D k^2} = \frac{\Gamma(D/2 - 1)}{4\pi^{D/2}} |x - x'|^{2-D}. \quad (1)$$

The example of the diagram for the $g\varphi^4$ type theory looks like a square grid. The diagrams of this type (and of sufficiently large order) can be considered as some lattice statistical system on a planar rectangular lattice. Let the suffix label the rows (columns), the partition function of statistical function is to be taken this form

$$Z = \int \prod_{n,m} d^D x_{n,m} \exp(-H\{x\}), \tag{2}$$

where D dimensionality of the space-time, $x_{n,m} \in R_{n,m}^D$, and integration is over $\otimes_{n,m} R_{n,m}^D$. All dependency of the diagram on the external impulses is contained in the boundary conditions. If $D = 4$ and the propagators are given by (1), the hamiltonian $H(x)$ is

$$H\{x\} = 2 \sum_{n,m} \{ \log |x_{n,m} - x_{n,m+1}| + \log |x_{n,m} - x_{n+1,m}| + \log 4\pi^2 \}. \tag{3}$$

The statistical system defined by (2),(3) (and some more general system) is completely integrable. Let us introduce also the <vertex-weight> function

$$G(x - x'|\alpha) = \exp\{-e(|x - x'|, \alpha)\}. \tag{4}$$

In this relation $-e(|x - x'|, \alpha)$ is energy contribution, α is the vertex angle. x, x' are two neighbouring cells.

For definition of trellised system it is necessary to specify function $G(x - x'|\alpha)$. We choose it so that it satisfies the Yang-Baxter triangle relation, which is shown schematically in Figure 1. The vertex weight functions (4) are associate with each of the triangle vertices in Figure 1. The schematical form of the triangle relation in Figure 1 is

$$G(x_1 - x_3|\pi - \alpha) G(x_2 - x_3|\pi - \alpha') G(x_1 - x_2|\alpha - \alpha') = \int d^D x G(x_1 - x|\alpha') G(x_2 - x|\alpha) G(x_3 - x|\pi - \alpha - \alpha') \tag{5}$$

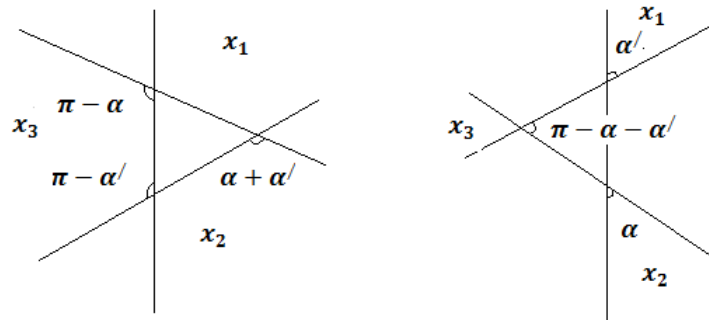


FIGURE 1 - Triangle relation or star triangle symmetry

The particular case of Baxters lattice is regular lattice of parallelograms with the vertex angle. The transfer-matrix $T(\alpha)$ of the system on the lattice with the vertex angles α and $\pi - \alpha$ represent the vertex-weight functions $G(x - x'|\alpha)$ and $G(x - x'|\pi - \alpha)$. So transfer-matrix is

$$T_{\{y\}}^{\{x\}}(\alpha) = G(x_1 - y_1|\alpha) G(y_1 - x_2|\pi - \alpha) \times (x_2 - y_2|\alpha) \dots G(x_N - y_N|\alpha) G(y_N - x_1|\pi - \alpha). \tag{6}$$

Here $\{x\} = \{x_1, \dots, x_N\}$ and $\{y\} = \{y_1, \dots, y_N\}$ are the operator indices of the transfer-matrix, which acts in the space $\otimes_{s=1}^N L_2(R_s^D)$; the periodic boundary condition is implied. The tringle

relation (5) guarantees the commutativity $[T, T(\alpha)] = [T(\alpha), T(\alpha')] = 0$ of the operators $T(\alpha)$ and $T(\alpha')$ with arbitrary values of α and α' .

Choosing the function (4) in the form

$$G(x - x'|\alpha) = A(\alpha)|x - x'|^{-\Delta(\alpha)}. \quad (7)$$

Then have taken

$$\Delta(\alpha) = D(1 - \alpha/\pi). \quad (8)$$

Tringle equation (5) can be satisfied because of the same comformal properties of the right and left-hand sides. The normalizing function $A(\alpha)$ take a form

$$A(\alpha) = \left[(\pi)^{\frac{D}{2\pi}(\alpha-\pi)} \Gamma(D/2) / \Gamma(D\alpha/2\pi) \right] a(\alpha), \quad (9)$$

where $a(\alpha)$ is any function satisfying the relation $a(\alpha) = a(\pi - \alpha)$. We take $a(\alpha) = 1$ for the sake of definiteness; under this choice the function (7) satisfies the relations

$$G(x - x'|\alpha) = 1,$$

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} = \delta^{(D)}(x - x'), \quad (10)$$

and

$$G(x - x'|\alpha) G(x - x'|2\pi - \alpha) = Q(\pi - \alpha),$$

$$\lim_{\epsilon \rightarrow 0} \int d^D x'' G(x - x''|\alpha) G(x' - x''|\alpha - \epsilon) = Q(\alpha) \delta^{(D)}(x - x'), \quad (11)$$

where

$$Q(\alpha) = \Gamma^2(D/2) / \Gamma(D/2 - D\alpha/2\pi) \Gamma(D/2 + D\alpha/2\pi). \quad (12)$$

The statistical system characterized by the vertex-weight function (7)-(9) is completely integrable. This system on the lattice $L(\alpha)$ with arbitrary α is equivalent to the diagram shown in figure 1. in which the <horizontal> and <vertical> propagators are different; they are $G(x - x'|\alpha)$ and $G(x - x'|\pi - \alpha)$, respectively.

Choosing a particular cases $\alpha = 5\pi/6$, $D = 12$ and $\alpha = \pi/4$, $D = 8$. See if they satisfy the equation (11).

$$G(x - x'|5\pi/6) G(x - x'|2\pi - 5\pi/6) = Q(\pi - 5\pi/6).$$

Substituting the values in eq. (8),(9),then (7),we get

$$\Delta(\alpha) = 2,$$

$$A\left(\frac{5\pi}{6}\right) = \frac{\Gamma(6)}{\Gamma(5)\pi},$$

$$G(x - x'|5\pi/6) = \frac{\Gamma(6)}{\Gamma(5)\pi} |x - x'|^{-2}.$$

Thus we find

$$G(x - x'|7\pi/6) = \frac{\Gamma(6)\pi}{\Gamma(7)} |x - x'|^2.$$

From eq.(12) we obtain

$$Q\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\Gamma^2(6)}{\Gamma(5)\Gamma(7)}.$$

So, the first eq. (11) is proved when $\alpha = 5\pi/6$, $D = 12$.

$$\frac{\Gamma(6)}{\Gamma(5)\pi} |x - x'|^{-2} \cdot \frac{\Gamma(6)\pi}{\Gamma(7)} |x - x'|^2 = \frac{\Gamma^2(6)}{\Gamma(5)\Gamma(7)}. \quad (13)$$

The second case is

$$G(x - x'|\pi/4) G(x - x'|2\pi - \pi/4) = Q(\pi - \pi/4),$$

where the result is

$$\frac{\Gamma(4)}{\Gamma(1)\pi^3} |x - x'|^{-6} \cdot \frac{\Gamma(4)\pi^3}{\Gamma(7)} |x - x'|^6 = \frac{\Gamma^2(4)}{\Gamma(1)\Gamma(7)}. \quad (14)$$

Let substitute the values when $\alpha = 5\pi/6$, $D = 12$ for following eq.(11)

$$\lim_{\epsilon \rightarrow 0} \int d^{12}x'' G(x - x''|5\pi/6) G(x' - x''| - 5\pi/6 - \epsilon) = Q(5\pi/6) \delta^{(12)}(x - x'),$$

$$G(x - x''|5\pi/6) = \frac{\Gamma(6)}{\Gamma(5)\pi} |x - x''|^{-2},$$

$$G(x' - x''| - 5\pi/6 - \epsilon) = \frac{\pi^{-11-6\epsilon/\pi}\Gamma(6)}{\Gamma(-5-6\epsilon)} |x' - x''|^{-(22+12\epsilon/\pi)},$$

$$Q\left(\frac{5\pi}{6}\right) = \frac{\Gamma^2(6)}{\Gamma(1)\Gamma(11)}.$$

So, we arrive at the integral of the twelfth order, which is difficult to solve by ordinary mathematical methods

$$\lim_{\epsilon \rightarrow 0} \int d^{12}x'' \frac{\Gamma^2(6)}{\Gamma(5)\pi} |x - x''|^{-2} \cdot \frac{\pi^{-11-6\epsilon/\pi}}{\Gamma(-5-6\epsilon)} |x' - x''|^{-(22+12\epsilon/\pi)} = \frac{\Gamma^2(6)}{\Gamma(1)\Gamma(11)} \delta^{(12)}(x - x'). \quad (15)$$

For the second case when $\alpha = \pi/4$, $D = 8$:

$$\lim_{\epsilon \rightarrow 0} \int d^8 x'' G(x - x''|\pi/4) G(x' - x''| - \pi/4 - \epsilon) = Q(\pi/4) \delta^{(8)}(x - x'),$$

we get an identical expression

$$\lim_{\epsilon \rightarrow 0} \int d^8 x'' \frac{\Gamma^2(4)}{\Gamma(1)\pi^3} |x - x''|^{-6} \cdot \frac{\pi^{-5-4\epsilon/\pi}}{\Gamma(-1 - 4\epsilon/\pi)} |x' - x''|^{-(10+8\epsilon/\pi)} = \frac{\Gamma^2(4)}{\Gamma(3)\Gamma(5)} \delta^{(8)}(x - x'). \quad (16)$$

The above partition function of the lattice system can be formulated as

$$Z_{NM}(\alpha) = \text{tr} T^M(\alpha), \quad (17)$$

where operator $T(\alpha)$ is given by (6).

$$-f(\alpha) = \lim_{N,M \rightarrow \infty} \frac{1}{NM} \log Z_{NM}(\alpha). \quad (18)$$

This eq. (19) independent of the boundary conditions. The quantity $F(\alpha)$ is specific free energy. A Z-invariant lattice statistical system this quantity satisfies the following function equations.

$$f(\alpha) + f(\pi + \alpha) = \log Q(\alpha), f(\alpha) = f(\pi - \alpha). \quad (19)$$

The function $Q(\alpha)$ is defined by the equalities (11); for a system under consideration it is given by (12). The solution of eq. (19) having the appropriate analytical properties is

$$Z(\alpha) = e^{-f(\alpha)} = \prod_{l=1}^{\infty} \frac{\Gamma(Dl - D\alpha/2\pi)\Gamma(Dl - D/2 + D\alpha/2\pi)\Gamma(Dl + D/2)}{\Gamma(Dl + D\alpha/2\pi)\Gamma(Dl + D/2 - D\alpha/2\pi)\Gamma(Dl - D/2)}. \quad (20)$$

When $\alpha = 5\pi/6$, $D = 12$ and $\alpha = \pi/4$, $D = 8$ we get this form of partition function, respectively

$$Z\left(\frac{5\pi}{6}\right) = \frac{12}{5} \frac{\Gamma(\frac{7}{12})\Gamma(\frac{11}{12})}{\pi^{3/2} \csc(\frac{5\pi}{12})}. \quad (21)$$

$$Z\left(\frac{5\pi}{6}\right) = \frac{8}{3} \frac{\Gamma(\frac{5}{8})\Gamma(\frac{7}{8})}{\pi^{3/2} \csc(\frac{3\pi}{8})}. \quad (22)$$

Conclusion

In this paper we investigated Feynman diagrams with massless scalar propagators are shown to be equivalent to some completely integrable lattice system. In this work we take the large order dimensional ($D = 12, D = 8$) diagram and have proved some equations, obtained partition function of lattice. So we get some results which describe a lattice statistical system, using these methods for large order dimensional.

References

- 1 Vladimir V. Bazhanov, Sergey M. Sergeev. A master solution of the quantum Yang-Baxter equation and classical discrete integrable equations // The Mathematical Physics. -2010.- Vol.651. №2. -P. 326.
- 2 Isaev A.P. Multi-loop Feynman integrals and conformal quantum mechanics // Nuclear Physics B. -2003. - Vol.662. №3.-P. 461–475.
- 3 Fradkin E.S., Palchik M.Ya. Recent developments in conformal invariant quantum field theory// Physics Reports. -1978.- Vol.44, №5.-P.249.
- 4 Zamolodchikov A.B. “Fishing-net” diagrams as a completely integrable system // Physics Letters B. -1980. -Vol.97. №1. -P.63-66.
- 5 Murray T. Batchelor, Angela Foerster. Yang-Baxter integrable models in experiments: from condensed matter to ultracold atoms // Journal of Physics a Mathematical and Theoretical. -2016. -Vol.49, №17.
- 6 Nielsen H.B., Olesen P. A parton view on dual amplitudes // Physics Letters B. -1970. -Vol.32, №3. -P.203.
- 7 Fairlie D.B., Nielsen H.B. An analogue model for KSV theory // Nuclear Physics B. -1970. -Vol.20. №3. -P.637.
- 8 Sakita B., Virasoro M.A. Dynamical models of dual amplitudes // Physics Review Letters B. -1970. -Vol.24. №20. -P.1146.

А. Мейрамбай, К.К. Ержанов, Ж.О. Ержанова

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Фейнмандық диаграммалар толық интегралданатын статистикалық тор жүйесі ретінде

Аннотация Кванттық өріс теориясындағы көп түйінді есептеулерге Янг-Бакстер теңдеуінің қолданылуын қарастырамыз. Көп түйінді массасыз Фейнмандық интегралдардың аналитикалық бағалауының негізгі проблемасы (физикалық қолданылуы тұрғысынан) D-өлшемді интегралды сипаттау болып табылады. Көп түйінді массасыз Фейнмандық интегралдардың аналитикалық бағалауы бөлшектеп интегралдау және үшбұрыш әдісі сияқты күшті әдістерге негізделген. Бұл мақалада массасыз скаляр пропагаторлы, толық интегралданатын тор жүйесіне эквивалентті Фейнмандық диаграмманы қарастырамыз. Бұл жұмыста жоғарғы ретті (D=12) диаграмманы таңдап, кейбір теңдеулерді дәлелдедік, статистикалық тордың бөлшектеу функциясын таптық. Сонымен жоғарғы ретті өлшемдер үшін аталған әдістерді пайдаланып, статистикалық жүйенің торын сипаттайтын кейбір нәтижелерді аламыз.

Түйін сөздер: Фейнмандық диаграммалар, скалярлы массасыз пропагатор, тордың статистикалық жүйесі, Янг-Бакстер торының статистикалық жүйесі, түйіндік-массивті функция, толық интегралданатын жүйе, «балықтың ауы» Замолодчиков моделі, «үшбұрыш торлары», «араның ұяшығы» диаграммалары, статистикалық жүйенің гамильтонианы.

А. Мейрамбай, К.К. Ержанов, Ж.О. Ержанова

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Фейнмановские диаграммы как вполне интегрируемая статистическая система решетки

Аннотация. В данной статье рассмотрено применение уравнения Янга-Бакстера в многопетлевых расчетах в квантовой теории поля. Важная (с точки зрения физического применения) проблема в аналитических оценках безмассовых многопетлевых фейнмановских интегралов является представлением D-мерного интеграла. Аналитические оценки многопетлевых Фейнмановских интегралов, как правило, основаны на таких мощных методах, как интегрирование по частям и метод треугольника (уникальности).

Исследована Фейнмановская диаграмма с безмассовым скалярным пропагатором, которая эквивалентна некоторой вполне интегрируемой системе решетки. В данной работе выбрана диаграмма большого порядка (D = 12), доказаны некоторые уравнения и получена функция разбиения статистической решетки. Так, используя вышеперечисленные методы для размерности большого порядка, мы получаем некоторые результаты, которые описывают решетку статистической системы. **Ключевые слова:** Фейнмановские диаграммы, скалярный безмассовый пропагатор, статистическая система решетки, статистическая система решетки Янга-Бакстера, вершинно-массивная функция, вполне интегрируемая система, Замолодчиковская модель «рыболовная сеть», «треугольные сетки», диаграммы «пчелиные соты», граничные условия, гамильтониан статистической системы.

References

- 1 Vladimir V. Bazhanov, Sergey M. Sergeev. A master solution of the quantum Yang-Baxter equation and classical discrete integrable equations, The Mathematical Physics, 651(2), 326 (2010).
- 2 Isaev A.P. Multi-loop Feynman integrals and conformal quantum mechanics, Nuclear Physics B, 662 (3),461–475(2003).
- 3 Fradkin E.S., Palchik M.Ya. Recent developments in conformal invariant quantum field theory, Physics Reports, 44 (5), 249 (1978) .
- 4 Zamolodchikov A.B. “Fishing-net” diagrams as a completely integrable system, Physics Letters B, 97(1) 63-66(1980).
- 5 Murray T. Batchelor, Angela Foerster. Yang-Baxter integrable models in experiments: from condensed matter to ultracold atoms, Journal of Physics a Mathematical and Theoretical, 49(17), (2016).
- 6 Nielsen H.B., Olesen P. A parton view on dual amplitudes, Physics Letters B, 32 (3) 203(1970).
- 7 Fairlie D.B., Nielsen H.B. An analogue model for KSV theory, Nuclear Physics B, 20 (3), 637(1970).
- 8 Sakita B., Virasoro M.A. Dynamical models of dual amplitudes, Physics Review Letters B, 24 (20) 1146(1970).

Сведения об авторах

Meirambay A. - Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Мұнайтпасов көш. 13, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Yerzhanov K.K. - Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Мұнайтпасов көш. 13, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Yerzhanova Zh.O. - Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Мұнайтпасов көш. 13, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Meirambay A. - L.N. Gumilyov Eurasian National University, Munaitpasov str., Nur-Sultan, Kazakhstan.

Yerzhanov K.K. - L.N. Gumilyov Eurasian National University, Munaitpasov str., Nur-Sultan, Kazakhstan.

Yerzhanova Zh.O. - L.N. Gumilyov Eurasian National University, Munaitpasov str., Nur-Sultan, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 15.03.2019

«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. Физика. Астрономия сериясы»
журналында мақала жариялау ережесі

Журнал редакциясы авторларға осы нұсқаулықпен толық танысып, журналға мақала әзірлеу мен дайын мақаланы журналға жіберу кезінде басшылыққа алуды ұсынады. Бұл нұсқаулық талаптарының орындалмауы сіздің мақалаңыздың жариялануын кідіртеді.

1. **Журнал мақсаты.** Физика мен астрономия салаларының теориялық және эксперименталды зерттелулері бойынша мұқият тексеруден өткен ғылыми құндылығы бар мақалалар жариялау.

2. Баспаға (барлық жариялаушы авторлардың қол қойылған қағаз нұсқасы және электронды нұсқа) журналдың түпнұсқалы стильдік файлының міндетті қолданысымен LaTeX баспа жүйесінде дайындалған Tex- пен Pdf-файлындағы жұмыстар ұсынылады. Стильдік файлды *bulphysast.enu.kz* журнал сайтынан жүктеп алуға болады. Сонымен қатар, автор(лар) ілеспе хат ұсынуы керек.

3. Автордың қолжазбаны редакцияға жіберуі мақаланың Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысында басуға келісімін, шетел тіліне аударылып қайта басылуына келісімін білдіреді. Автор мақаланы редакцияға жіберу арқылы автор туралы мәліметтің дұрыстығына, мақала көшірілмегендігіне (плагиаттың жоқтығына) және басқа да заңсыз көшірмелердің жоқтығына кепілдеме береді.

4. Мақаланың көлемі 18 беттен аспауға тиіс (6 беттен бастап).

ГТАМРК <http://grnti.ru/>

Автор(лар)дың аты-жөні

Мекеменің толық атауы, қаласы, мемлекеті (егер авторлар әртүрлі мекемеде жұмыс жасайтын болса, онда әр автор мен оның жұмыс мекемесі қасында бірдей белгі қойылу керек)

Автор(лар)дың E-mail-ы

Мақала атауы

Аңдатпа (100-200 сөз; күрделі формулаларсүзсіз, мақаланың атауын мейлінше қайталамауы қажет; әдебиеттерге сілтемелер болмауы қажет; мақаланың құрылысын (кіріспе мақаланың мақсаты/ міндеттері /қарастырылып отырған сұрақтың тарихы /зерттеу /әдістері нәтижелер/талқылау, қорытынды) сақтай отырып, мақаланың қысқаша мазмұны берілуі қажет).

Түйін сөздер (6-8 сөз не сөз тіркесі. Түйін сөздер мақала мазмұнын көрсетіп, мейлінше мақала атауы мен аннотациядағы сөздерді қайталамай, мақала мазмұнындағы сөздерді қолдану қажет. Сонымен қатар, ақпараттық-ізвестіру жүйелерінде мақаланы жеңіл табуға мүмкіндік беретін ғылым салаларының терминдерін қолдану қажет).

Негізгі мәтін мақаланың мақсаты/ міндеттері/ қарастырылып отырған сұрақтың тарихы, зерттеу әдістері, нәтижелер/талқылау, қорытынды бөлімдерін қамтуы қажет.

5. **Таблица, суреттер** – Жұмыстың мәтінінде кездесетін таблицалар мәтіннің ішінде жеке нөмірленіп, мәтін көлемінде сілтемелер түрінде көрсетілуі керек. Суреттер мен графиктер PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX форматындағы стандарттарға сай болуы керек. Нүктелік суреттер кеңейтілімі 600 dpi кем болмауы қажет. Суреттердің барлығы да айқын әрі нақты болуы керек.

Мақаладағы **формулалар** тек мәтінде оларға сілтеме берілсе ғана номерленеді.

Жалпы қолданыста бар **аббревиатуралар** мен **қысқартулардан** басқалары міндетті түрде алғаш қолданғанда түсіндірілуі берілуі қажет. **Қаржылай көмек туралы** ақпарат бірінші бетте көрсетіледі.

6. Жұмыста қолданылған әдебиеттер тек жұмыста сілтеме жасалған түпнұсқалық көрсеткішке сай (сілтеме беру тәртібінде немесе ағылшын әліпбиі тәртібі негізінде толтырылады) болуы керек. Баспадан шықпаған жұмыстарға сілтеме жасауға тұйым салынады.

Сілтемені беруде автор қолданған әдебиеттің бетінің нөмірін көрсетпей, келесі нұсқаға сүйеніңіз дұрыс: тараудың номері, бөлімнің номері, тармақтың номері, теораманың (лемма, ескерту, формуланың және т.б.) номері көрсетіледі. Мысалы: қараңыз [3; § 7, лемма 6]», «...қараңыз [2; 5 теорамандағы ескерту]». Бұл талап орындалмаған жағдайда мақаланы ағылшын тіліне аударғанда сілтемелерде қателіктер туындауы мүмкін.

Әдебиеттер тізімін рәсімдеу мысалдары

1 Воронин С. М., Карацуба А. А. Дзета-функция Римана. –М: Физматлит, –1994, –376 стр. – **кітап**

2 Баилов Е. А., Сихов М. Б., Темирғалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики –2014. –Т.54. № 7. –С. 1059-1077. - **мақала**

3 Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. – Москва, 2015. –С.141-142. – **конференция еңбектері**

4 Нургазина К. Рыцарь математики и информатики. –Астана: Каз.правда, 2017. 19 апреля. –С.7. – **газеттік мақала**

5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия –2017. –Т.14. –С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **электронды журнал**

7. Әдебиеттер тізімінен соң автор өзінің библиографиялық мәліметтерін орыс және ағылшын тілінде (егер мақала қазақ тілінде орындалса), қазақ және ағылшын тілінде (егер мақала орыс тілінде орындалса), орыс және қазақ тілінде (егер мақала ағылшын тілінде орындалса) жазу қажет. Соңынан транслиттік аударма мен ағылшын тілінде берілген әдебиеттер тізімінен соң әр автордың жеке мәліметтері (қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде – ғылыми атағы, қызметтік мекенжайы, телефоны, e-mail-ы) беріледі.

8. Редакцияға түскен мақала жабық (анонимді) тексеруге жіберіледі. Барлық рецензиялар авторларға жіберіледі. Автор (рецензент мақаланы түзетуге ұсыныс берген жағдайда) үш күн аралығында қайта қарап, қолжазбаның түзетілген нұсқасын редакцияға қайта жіберуі керек. Рецензент жарамсыз деп таныған мақала қайтара қарастырылмайды. Мақаланың түзетілген нұсқасы мен автордың рецензентке жауабы редакцияға жіберіледі.

9. Төлемақы. Басылымға рұқсат етілген мақала авторларына төлем жасау туралы ескертіледі. Төлем көлемі 2018 жылы 4500 тенге – ЕҰУ қызметкерлері үшін және 5500 тенге басқа ұйым қызметкерлеріне.

Реквизиты:

1) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК банка: KСJBKZKX

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

2) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Bank RBK"

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

3) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "ForteBank"

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

4) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Народный Банк Казахстан"

БИК Банка: HSBKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпн 859.

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

Provision on articles submitted to the journal "Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Physics. Astronomy series"

The journal editorial board asks the authors to read the rules and adhere to them when preparing the articles, sent to the journal. Deviation from the established rules delays the publication of the article.

1. Purpose of the journal. Publication of carefully selected original scientific.

2. The scientific publication office accepts the article (in electronic and printed, signed by the author) in Tex- and Pdf-files, prepared in the LaTeX publishing system with mandatory use of the original style log file. The style log file can be downloaded from the journal website bulphysast.enu.kz. And you also need to provide the cover letter of the author(s).

Language of publications: Kazakh, Russian, English.

3. Submission of articles to the scientific publication office means the authors' consent to the right of the Publisher, L.N. Gumilyov Eurasian National University, to publish articles in the journal and the re-publication of it in any foreign language. Submitting the text of the work for publication in the journal, the author guarantees the correctness of all information about himself, the lack of plagiarism and other forms of improper borrowing in the article, the proper formulation of all borrowings of text, tables, diagrams, illustrations.

4. The volume of the article should not exceed 18 pages (from 6 pages).

5. Structure of the article

GRNTI <http://grnti.ru/>

Initials and Surname of the author (s)

Full name of the organization, city, country (if the authors work in different organizations, you need to put the same icon next to the name of the author and the corresponding organization)

Author's e-mail (s)

Article title

Abstract (100-200 words, it should not contain a big formulas, the article title should not repeat in the content, it should not contain bibliographic references, it should reflect the summary of the article, preserving the structure of the article - introduction/ problem statement/ goals/ history, research methods, results /discussion, conclusion).

Key words (6-8 words/word combination. Keywords should reflect the main content of the article, use terms from the article, as well as terms that define the subject area and include other important concepts that make it easier and more convenient to find the article using the information retrieval system).

The main text of the article should contain an introduction/ problem statement/ goals/ history, research methods, results / discussion, conclusion. Tables, figures should be placed after the mention. Each illustration should be followed by an inscription. Figures should be clear, clean, not scanned.

Tables are included directly in the text of the article; it must be numbered and accompanied by a reference to them in the text of the article. Figures, graphics should be presented in one of the standard formats: PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX. Bitmaps should be presented with a resolution of 600 dpi. All details must be clearly shown in the figures.

In the article, only those **formulas** are numbered, to which the text has references.

All **abbreviations**, with the exception of those known to be generally known, must be deciphered when first used in the text.

Information on **the financial** support of the article is indicated on the first page in the form of a footnote.

6. The list of literature should contain only those sources (numbered in the order of quoting or in the order of the English alphabet), which are referenced in the text of the article. References to unpublished issues, the results of which are used in evidence, are not allowed. Authors are recommended to exclude the reference to pages when referring to the links and guided by the following template: chapter number, section number, paragraph number, theorem number (lemmas, statements, remarks to the theorem, etc.), number of the formula. For example, "... , see [3, § 7, Lemma 6]"; "... , see [2], a remark to Theorem 5". Otherwise, incorrect references may appear when preparing an English version of the article.

Template

1 Воронин С. М., Карацуба А. А. Дзета-функция Римана. -М: Физматлит, -1994, -376 стр.-**book**

2 Баилов Е. А., Сихов М. Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики -2014. -Т.54. № 7. -С. 1059-1077. - **journal article**

3 Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. - Москва, 2015. -С.141-142. - - **Conferences proceedings**

4 Нургазина К. Рыцарь математики и информатики. -Астана: Каз.правда, 2017. 19 апреля. -С.7. **newspaper articles**

5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия -2017. -Т.14. -С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. - URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **Internet resources**

7. At the end of the article, after the list of references, it is necessary to indicate bibliographic data in Russian and English (if the article is in Kazakh), in Kazakh and English (if the article is in Russian) and in Russian and Kazakh languages (if the article is English language). Then a combination of the English-language and transliterated parts of the references list and information about authors (scientific degree, office address, telephone, e-mail - in Kazakh, Russian and English) is given.

8. Work with electronic proofreading. Articles received by the Department of Scientific Publications (editorial office) are sent to anonymous review. All reviews of the article are sent to the author. The authors must send the proof of the article within three days. Articles that receive a negative review for a second review are not accepted. Corrected versions of articles and the author's response to the reviewer are sent to the editorial office. Articles that have positive reviews are submitted to the editorial board's of the journal for discussion and approval for publication.

Periodicity of the journal: 4 times a year.

9. Payment. Authors who have received a positive conclusion for publication should make payment on the following requisites (for ENU employees - 4,500 tenge, for outside organizations - 5,500 tenge):

Реквизиты:

1) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК банка: КСJBKZKX

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кпн 859- за статью

2) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Bank RBK"

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

3) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "ForteBank"

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

4) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Народный Банк Казахстан"

БИК Банка: HSBKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпн 859.

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

Положение о рукописях, представляемых в журнал «Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия: Физика. Астрономия»

Редакция журнала просит авторов ознакомиться с правилами и придерживаться их при подготовке работ, направляемых в журнал. Отклонение от установленных правил задерживает публикацию статьи.

1. **Цель журнала.** Публикация тщательно отобранных оригинальных научных работ по актуальным проблемам теоретических и экспериментальных исследований в области физики и астрономии.

2. В редакцию (в бумажном виде, подписанном всеми авторами и в электронном виде) представляются Tex- и Pdf-файлы работы, подготовленные в издательской системе LaTeX, с обязательным использованием оригинального стилевого файла журнала. Стилевой файл можно скачать со сайта журнала *bulphysast.enu.kz*. Автору (авторам) необходимо предоставить сопроводительное письмо.

Язык публикаций: казахский, русский, английский.

3. Отправление статей в редакцию означает согласие авторов на право Издателя, Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, издания статей в журнале и переиздания их на любом иностранном языке. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций.

4. Объем статьи не должен превышать 18 страниц (от 6 страниц).

5. **Схема построения статьи**

ГРНТИ <http://grnti.ru/>

Инициалы и фамилия автора(ов)

Полное наименование организации, город, страна (если авторы работают в разных организациях, необходимо поставить одинаковый значок около фамилии автора и соответствующей организации)

E-mail автора(ов)

Название статьи

Аннотация (100-200 слов; не должна содержать громоздкие формулы, по содержанию повторять название статьи; не должна содержать библиографические ссылки; должна отражать краткое содержание статьи, сохраняя структуру статьи – введение/ постановка задачи/ цели/ история, методы исследования, результаты/обсуждение, заключение/выводы).

Ключевые слова (6-8 слов/словосочетаний). Ключевые слова должны отражать основное содержание статьи, использовать термины из текста статьи, а также термины, определяющие предметную область и включающие другие важные понятия, позволяющие облегчить и расширить возможности нахождения статьи средствами информационно-поисковой системы).

Основной текст статьи должен содержать введение/ постановку задачи/ цели/ историю, методы исследования, результаты/обсуждение, заключение/выводы.

Таблицы включаются непосредственно в текст работы, они должны быть пронумерованы и сопровождаться ссылкой на них в тексте работы. Рисунки, графики должны быть представлены в одном из стандартных форматов: PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX. Точечные рисунки необходимо выполнять с разрешением 600 dpi. На рисунках должны быть ясно переданы все детали.

В статье нумеруются лишь те **формулы**, на которые по тексту есть ссылки.

Все **аббревиатуры и сокращения**, за исключением заведомо общеизвестных, должны быть расшифрованы при первом употреблении в тексте.

Сведения о **финансовой поддержке** работы указываются на первой странице в виде сноски.

6. Список литературы должен содержать только те источники (пронумерованные в порядке цитирования или в порядке английского алфавита), на которые имеются ссылки в тексте работы. Ссылки на неопубликованные работы, результаты которых используются в доказательствах, не допускаются.

Авторам рекомендуется при оформлении ссылок исключить упоминание страниц и руководствоваться следующим шаблоном: номер главы, номер параграфа, номер пункта, номер теоремы (леммы, утверждения, замечания к теореме и т.п.), номер формулы. Например, "..., см. [3; § 7, лемма 6]"; "..., см. [2; замечание к теореме 5]". В противном случае при подготовке англоязычной версии статьи могут возникнуть неверные ссылки.

Примеры оформления списка литературы

1 Воронин С. М., Карацуба А. А. Дзета-функция Римана. -М: Физматлит, -1994, -376 стр. - **книга**

2 Баилов Е. А., Сихов М. Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики -2014. -Т.54. № 7. -С. 1059-1077. - **статья**

3 Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. - Москва, 2015. -С.141-142. - **труды конференции**

4 Нургазина К. Рыцарь математики и информатики. -Астана: Каз.правда, 2017. 19 апреля. -С.7. - **газетная статья**

5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия -2017. -Т.14. -С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. - URL: <http://semi.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **электронный журнал**

7. После списка литературы, необходимо указать библиографические данные на русском и английском языках (если статья оформлена на казахском языке), на казахском и английском языках (если статья оформлена на русском языке) и на русском и казахском языках (если статья оформлена на английском языке). Затем приводится комбинация англоязычной и транслитерированной частей списка литературы и сведения по каждому из авторов (научное звание, служебный адрес, телефон, e-mail - на казахском, русском и английском языках).

8. Работа с электронной корректурой. Статьи, поступившие в Отдел научных изданий (редакция), отправляются на анонимное рецензирование. Все рецензии по статьям отправляются автору. Авторам в течение трех дней необходимо отправить корректуру статьи. Статьи, получившие отрицательную рецензию, к повторному рассмотрению не принимаются. Исправленные варианты статей и ответ автора рецензенту присылаются в редакцию. Статьи, имеющие положительные рецензии, представляются редколлегии журнала для обсуждения и утверждения для публикации.

Периодичность журнала: 4 раза в год.

9. Оплата. Авторам, получившим положительное заключение к опубликованию, необходимо произвести оплату по следующим реквизитам (для сотрудников ЕНУ – 4500 тенге, для сторонних организаций – 5500 тенге): Реквизиты:

Реквизиты:

1) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК банка: KСJBKZKX

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кпн 859- за статью

2) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Bank RBK"

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

3) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "ForteBank"

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

4) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Народный Банк Казахстан"

БИК Банка: HSBKKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпн 859.

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

Мақаланы рәсімдеу үлгісі

МРНТИ 27.25.19

А.Ж. Жубанышева¹, Н. Темиргалиев², А.Б. Утесов³

¹ *Институт теоретической математики и научных вычислений Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан*

² *Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова, Актюбе, Казахстан*

(Email: ¹ axaulezh@mail.ru, ² ntmath10@mail.ru, ³ adilzhan_71@mail.ru)

Численное дифференцирование функций в контексте Компьютерного (вычислительного) перечника

Введение

Текст введения...

Авторам не следует использовать нестандартные пакеты LaTeX (используйте их лишь в случае крайней необходимости)

Заголовок секции

1.1 Заголовок подсекции

Окружения.

Теорема 1. ...

Лемма 1. ...

Предложение 1. ...

Определение 1. ...

Следствие 1. ...

Замечание 1. ...

Теорема 2 (Темиргалиев Н. [2]). *Текст теоремы.*

Д о к а з а т е л ь с т в о. Текст доказательства.

2. Формулы, таблицы, рисунки

$$\delta_N(\varepsilon_N; D_N)_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; D_N)_Y \equiv \inf_{(l^{(N)}, \varphi_N) \in D_N} \delta_N \left(\varepsilon_N; \left(l^{(N)}, \varphi_N \right) \right)_Y, \quad (28)$$

где $\delta_N(\varepsilon_N; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y \equiv$

$$\equiv \sup_{f \in F} \left\| Tf(\cdot) - \varphi_N \left(l_N^{(1)}(f) + \gamma_N^{(1)} \varepsilon_N^{(1)}, \dots, l_N^{(N)}(f) + \gamma_N^{(N)} \varepsilon_N^{(N)}; \cdot \right) \right\|_Y.$$

$|\gamma_N^{(\tau)}| \leq 1 (\tau=1, \dots, N)$

Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. С каждой иллюстрацией должна следовать надпись.

Таблица 3 – Название таблицы

Простые	Не простые
2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29	4, 6, 8, 9, 10, 12, 14

3. Ссылки и библиография

Для ссылок на утверждения, формулы и т. п. можно использовать метки. Например, теорема 2, Формула (28)

Для руководства по L^AT_EX и в качестве примера оформления ссылок, см., например, *Львовский С.М.* Набор и верстка в пакете L^AT_EX. Москва: Космосинформ, 1994.

Список литературы оформляется следующим образом.



Рисунок 1 – Название рисунка

Список литературы

- 1 Локуциевский О.М., Гавриков М.Б. Начала численного анализа. –М.: ТОО "Янус", 1995. –581 с. - **книга**
- 2 Темиргалиев Н. Компьютерный (вычислительный) поперечник как синтез известного и нового в численном анализе // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева –2014. –Т.4. №101. –С. 16-33. doi: ... (при наличии) - **статья**
- 3 Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященная 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. – Москва, 2015. –С.141-142. - **труды конференций**
- 4 Курмуков А.А. Ангиопротекторная и гипополидемическая активность леукомизина. –Алматы: Бастау, 2007. –С. 3-5 - **газетные статьи**
- 5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия –2017. –Т.14. –С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **электронный журнал**

А.Ж. Жубанышева¹, Н. Темиргалиев¹, А.Б. Утесов²

¹ Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің теориялық математика және ғылыми есептеулер институты, Астана, Қазақстан

² Қ.Жубанов атындағы. Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнінде функцияларды сандық дифференциалдау

Аннотация: Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнінде Соболев класында жататын функцияларды олардың тригонометриялық Фурье-Лебега коэффициенттерінің ақырлы жиынынан алынған дәл емес ақпарат бойынша жуықтау есебі толығымен шешілді [100-200 сөздер].

Түйін сөздер: жуықтап дифференциалдау, дәл емес ақпарат бойынша жуықтау, шектік қателік, Компьютерлік (есептеуіш) диаметр [6-8 сөз/сөз тіркестері].

A.Zh.Zhubanysheva¹, N. Temirgaliyev¹, A.B. Utesov²

¹ Institute of theoretical mathematics and scientific computations of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

² K.Zhubanov Aktobe Regional State University, Aktobe, Kazakhstan

Numerical differentiation of functions in the context of Computational (numerical) diameter

Abstract: The computational (numerical) diameter is used to completely solve the problem of approximate differentiation of a function given inexact information in the form of an arbitrary finite set of trigonometric Fourier coefficients. [100-200 words]

Keywords: approximate differentiation, recovery from inexact information, limiting error, computational (numerical) diameter, massive limiting error. [6-8 words/word combinations]

References

- 1 Lokucievskij O.M., Gavrikov M.B. Nachala chislenogo analiza [Elements of numerical analysis] (Yanus, Moscow, 1995). [in Russian]
- 2 Temirgaliyev N. Komp'yuternyj (vychislitel'nyj) poperechnik kak sintez izvestnogo i novogo v chislenom analize [Computational (numerical) diameter as a synthesis of the known and the new in numerical analysis], Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University], 4 (101), 16-33 (2014). [in Russian]
- 3 Zhubanysheva A.Zh., AbikenovaSh.K. O normah proizvodnyh funkcyj s nulevymi znachenijami zadannogo nabora linejnyh funkcionalov i ih primenenija k poperechnikovym zadacham [About the norms of the derivatives of functions with zero values of a given set of linear functionals and their application to the width problems]. Tezisy докладov Mezhdunarodnoj konferencii, posvjashhennaja 110-letiju so dnja rozhdenija akademika S.M.Nikol'skogo "Funkcional'nye prostranstva i teorija priblizhenija funkcyj" [International conference on Function Spaces and Approximation Theory dedicated to the 110th anniversary of S. M. Nikol'skii]. Moscow, 2015, pp. 141-142. [in Russian]

- 4 Kurmukov A. A. Angioprotekturnaja i gipolipidemicheskaaja aktivnost' leukomizina [Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin] (Bastau, Almaty, 2007, P. 3-5). [in Russian]
- 5 Kurov V.A., Mihajlichenko G.G. Analiticheskij metod vlozhenija simplekticheskoj geometrii [The analytic method of embedding symplectic geometry], Cibirskie jelektronnye matematicheskie izvestija [Siberian Electronic Mathematical Reports], **14**, 657-672 (2017). doi: 10.17377/semi.2017.14.057. Available at: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. [in Russian]. (accessed 08.01.2017).

Сведения об авторах:

Жубанышева А.Ж. - старший научный сотрудник Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Астана, Казахстан.

Темиргалиев Н. - директор Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Астана, Казахстан.

Утесов А.Б. - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова, пр. А.Молдагуловой, 34, Актюбе, Казахстан.

Zhubanysheva A.Zh. - Senior researcher of the Institute of theoretical mathematics and scientific computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Astana, Kazakhstan.

Temirgaliyev N. - Head of the Institute of theoretical mathematics and scientific computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Astana, Kazakhstan.

Utesov A.B. - candidate of physical and mathematical sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, K.Zhubanov Aktobe Regional State University, A.Moldagulova Prospect, 34, Aktobe, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 15.05.2017

Редакторы: А.Қ. Арынгазин
Шығарушы редактор, дизайн: А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
Хабаршысы. Физика. Астрономия сериясы.
-2019 - 2(127) - Нұр-Сұлтан: ЕҰУ. 100-б.
Шартты б.т. - 9,375 Таралымы - 25 дана.

Мазмұнына типография жауап бермейді.

Редакция мекен-жайы: 010008, Нұр-Сұлтан: қ.,
Сәтбаев көшесі, 2.
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Тел.: +7(7172) 70-95-00(ішкі 31-428)

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің баспасында басылды