TOR TEBRANISH TENGLAMASI UCHUN KOSHI MASALASINI NUQTAGA NISBATAN SIMMETRIK KO'CHIRIB, DALAMBER USULI ORQALI YECHISH

Zaylobiddin Zokirovich Xo'jaxonov
"Oliy matematika" kafedrasi katta o'qituvchisi, Farg'ona Politexnika instituti, Farg'ona, O'zbekiston
zaylobiddinxojaxonov@gmail.com
ORCID: 0000-0002-9955-4235

ANNOTATSIYA

Ushbu ishda Koshi masalalari orqali matematik fizika tenglamalarini yechishda, ayrim murakkab ko'rinishda berilgan funksiyalarni nuqtaga nisbatan simmetrik ko'chirish orqali ancha uzun hisoblashlarni qisqaroq hisoblashlar orqali keltirib chiqarish keltirib o'tilgan.

***Kalit so'zlar**: Tor tebranish tenglamasi, Koshi masalasi, nuqta, simmetrik, Dalamber usuli, tor, fizik*

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ СЕТКОЙ ВИНКУЛЯЦИИ ПО ДИЛАМБЕРУ

Зайлобиддин Зокирович Хужахонов
Старший преподаватель кафедры "Высшей математики", Ферганский политехнический институт, Фергана, Узбекистан

АННОТАЦИЯ

В этой работе при решении уравнений математической физики через задачи Коши показано, что путем решения симметричных переносов функций, заданных в некоторой сложной форме, в точку, долгосрочные вычисления могут быть получены путем краткосрочных вычислений

***Ключевые слова**: уравнение узких колебаний, задача Коши, точка, симметричный, метод Даламбера, узкое, физика.*

SOLVING THE COSHY PROBLEM FOR THE NET VINK EQUATION EQUIPMENT BY SYMMETRIC TRANSFER TO THE POINT BY THE DALAMBER METHOD

Zaylobiddin Zokirovich Xujaxonov
Senior Lecturer of the Department of Higher Mathematics, Fergana Polytechnic Institute, Fergana, Uzbekistan
zaylobiddinxojaxonov@gmail.com
ORCID: 0000-0002-9955-4235

ABSTRACT

In this work, when solving equations of mathematical physics through the Cauchy problem, it was shown that by solving symmetric transfers of functions given in some complex form to a point, long-term calculations can be obtained by short-term calculations.

***Keywords**: equation of narrow vibrations, Cauchy problem, point, symmetric, Dalembert method, narrow, physics.*

KIRISH

Biror $y = f(x)$ funksiyani $M(x_1;y_1)$ nuqtaga nisbatan simmetrik ko'chirish masalasi yechimi quyidagicha edi:

$y = 2y_1 - f(2x_1 - x)$.(1)

(1) funksiyadan quyidagi tenglikni hosil qilamiz:

$2y_1 - y = f(2x_1 - x)$. (2)

(2) tenglikni chap tomoni y ga nisbatan birinchi darajali ko'pxadni hosil qildik. Agar umumiy holda (2) tenglikni chap tomonini $g(2y_1 - y)$ deb belgilasak, u holda quyidagi tenglik hosil bo'ladi:

$g(2y_1 - y) = f(2x_1 - x)$. (3)

(3) tenglik umumiy holdagi har qanday egri chiziqning umumiy tenglamasini beradi. Bu (3) tenglik $g(y) = f(x)$ egri chiziqni $M(x_1;y_1)$ nuqtaga nisbatan simmetrik ko'chirish masalasi yechimini beradi [1-9].

Yuqoridagi masala oshkormas ko'rinishdagi $U(x;t) = 0$ funksiya uchun ham o'rinli bo'ladi va oshkormas ko'rinishdagi $U(x;t) = 0$ funksiyani $M(x_1;t_1)$ nuqtaga nisbatan simmetrik ko'chirsak, quyidagi yechimni beradi:

$U(2x_1 - x; 2t_1 - t) = 0$ (4)

Biz (4) tenglikdan foydalanib, quyida tor tebranish tenglamasi uchun Koshi masalasini Dalamber yechimi uchun quyidagi teorema o'rinli bo'ladi [10-18].

Torning kichik ko'ndalang tebranishlari torning tebranish tenglamasi (to'lqin tenglamasi)

$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$$

ni qanoatlantiruvchi $U = U(x;t)$ funksiya bilan xarakterlanadi. Bu tenglamada x – tor nuqtasi koordinatasi, t – vaqt, a^2 – tor tayyorlangan materialning fizik xossalarini aks ettiruvchi doimiy [17-23].

Giperbolik tipdagi tenglamaga egamiz. $t = 2t_1$ paytda torning holati

$U\Big|_{t=2t_1} = \varphi(2x_1 - x)$ va tor nuqtalarining tezligi $\frac{\partial U}{\partial t}\Big|_{t=2t_1} = -\psi(2x_1 - x)$ ma'lum bo'sin (Koshi masalasi). Bu masala shartlaridagi hamma funksiyalarni $M(x_1;t_1)$ nuqtaga nisbatan simmetrik ko'chirsak, boshqa

$$\frac{\partial^2 V}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 V}{\partial x^2}$$

ni qanoatlantiruvchi $V = V(x;t) = U(2x_1 - x; 2t_1 - t)$ funksiya va $t = 0$ paytda torning holati $V\Big|_{t=0} = \varphi(x)$ va tor nuqtalarining tezligi $\frac{\partial V}{\partial t}\Big|_{t=0} = \psi(x)$ bo'gan Koshi masalasiga ega bo'lamiz.

Torning tebranish tenglamasining yechimi ushbu ko'rinishga ega:

$$V(x;t) = \frac{\varphi(x+at)+\varphi(x-at)}{2} + \frac{1}{2a}\int_{x-at}^{x+at}\psi(x)dx.$$

Bu formula torning tebranish tenglamasi uchun Koshi masalasini Dalamber yechimi deb ataladi.

Teorema. $V = V(x;t)$ funksiyani $M(x_1;t_1)$ nuqtaga nibatan simmetrik ko'chirsak,

$U = U(x;t)$ funksiyani beradi.

Isbot. Agar $U = U(x;t)$ va $V = V(x;t)$ funksiyalar $M(x_1;t_1)$ nuqtaga nibatan simmetrik bo'lsa va

$$U(x;t) = V(2x_1 - x; 2t_1 - t) = f(2x_1 - x; 2t_1 - t)$$

deb olsak,

$$U_t'(x;t) = -V_t'(2x_1 - x; 2t_1 - t) = -f_t'(2x_1 - x; 2t_1 - t),$$
$$U_{tt}''(x;t) = V_{tt}''(2x_1 - x; 2t_1 - t) = f_{tt}''(2x_1 - x; 2t_1 - t)$$

o'rinli ekanligini differensial hisob orqali kelib chiqadi.

Koshi masalasi esa quyidagi tengliklarni beradi:

$$U(x;2t_1) = V(2x_1 - x; 0) = f(2x_1 - x; 0) = \varphi(2x_1 - x),$$
$$U_t'(x;2t_1) = -V_t'(2x_1 - x; 0) = -f_t'(2x_1 - x; 0) = -\psi(2x_1 - x)$$

va teorema isboti kelib chiqadi.

REFERENCES

1. Abdurazakov, A., Makhmudova, N., & Mirzamakhmudova, N. (2021). On one method for solving degenerating parabolic systems by the direct line method with an appendix in the theory of filration.

2. Абдуразаков, А., Махмудова, Н., & Мирзамахмудова, Н. (2020). Численное решение методом прямых интеграла дифференцирования уравнений, связанных с задачами фильтрации газа. *Universum: технические науки*, (7-1 (76)), 32-35.
3. Абдуразаков, А., Махмудова, Н., & Мирзамахмудова, Н. (2019). Решения многоточечной краевой задачи фильтрации газа в многослойных пластах с учетом релаксации. *Universum: технические науки*, (11-1 (68)).
4. Мирзамахмудов, Т., & Умарова, Г. (2014). Некоторые вопросы основ местного самоуправления. In *Теория и практика развития экономики на международном, национальном, региональном уровнях* (pp. 222-224).
5. Shadimetov, K., & Daliyev, B. (2021, July). Composite optimal formulas for approximate integration of weight integrals. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2365, No. 1, p. 020025). AIP Publishing LLC.
6. Шадиметов, Х. М., & Далиев, Б. С. (2020). Коэффициенты оптимальных квадратурных формул для приближенного решения общего интегрального уравнения Абеля. *Проблемы вычислительной и прикладной математики*, (2 (26)), 24-31.
7. Hayotov, A. R., Bozarov, B. I., & Abduganiev, A. (2018). Optimal formula for numerical integration on two dimensional sphere. *Uzbek Mathematical Journal*, *3*, 80-89.
8. Bozarov, B. I. (2019). An optimal quadrature formula with sinx weight function in the Sobolev space. *Uzbekistan academy of sciences vi romanovskiy institute of mathematics*, 47.
9. Hayotov, A., & Bozarov, B. (2021, July). Optimal quadrature formulas with the trigonometric weight in the Sobolev space. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2365, No. 1, p. 020022). AIP Publishing LLC.
10. Zikirov, M. C., Qosimova, S. F., & Qosimov, L. M. (2021). Direction of modern design activities. *Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR)*, *10*(2), 11-18.
11. Alimjonova, G. (2021). Modern competencies in the techno-culture of future technical specialists. *Current research journal of pedagogics (2767-3278)*, *2*(06), 78-84.
12. Каримов, Ш. Т., & Хожиакбарова, Г. (2017). Аналог задачи гурса для одного неклассического уравнения третьего порядка с сингулярным коэффициентом. *Toshkent shahridagi turin politexnika universiteti*, 121.
13. Tillabayev, B., & Bahodirov, N. (2021). Solving the boundary problem by the method of green's function for the simple differential equation of the second order

VOLUME 1 | ISSUE 10
ISSN 2181-1784
SJIF 2021: 5.423

linear. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, *11*(6), 301-304.

14. Kosimov, H., & Tillabaev, B. (2018). Mixed fractional order integral and derivatives for functions of many variables. *Scientific journal of the Fergana State University*, *1*(2), 5-11.
15. Ахмедова, Г. А., & Файзуллаев, Ж. И. (2014). Управление инновационной активностью промышленных предприятий на основе эффективных методов ее оценки и стимулирования. *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*, (4-1).
16. Xujaxonov, Z. Z. (2019). Approximate computation by the interpolation polynomial method some curvilinear integrals with singular coefficients. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, *1*(6), 22-25.
17. Sattorov, A. M., & Xujaxonov, Z. Z. (2019). Approach calculation of certain specific integrals by interpolating polynomials. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, *1*(3), 10-12.
18. Fayzullaev, J. (2020). A systematic approach to the development of mathematical competence among students of technical universities. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol*, *8*(3).
19. Mirzakarimov, E. M., & Faizullaev, J. I. (2019). Method of teaching the integration of information and educational technologies in a heterogeneous parabolic equation. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, *1*(5), 13-17.
20. Ernazarov, A. A. (2020). The relevance of the use of computer-aided design systems for teaching students of higher educational institutions. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, *2*(8), 348-353.
21. Абдуразаков, А., Махмудова, Н., & Мирзамахмудова, Н. (2020). Численное решение методом прямых интеграла дифференцирования уравнений, связанных с задачами фильтрации газа. *Universum: технические науки*, (7-1 (76)), 32-35.
22. Abdurazakov, A., Makhmudova, N., & Mirzamakhmudova, N. The numerical solution by the method of direct integrals of differentiation of equations have an application in the gas filtration theorem.
23. Кузиев, Ш. А. (2017). Актуальное членение как особая характеристика синтаксического уровня. *Молодой ученый*, (1), 528-530.