

The Internal Boundary Issue Posed for the Laplace Equation in the Circular Sector is

*Nasriddinov Otadavlat Usubjonovich*¹

Abstract: In this problem, the internal boundary value problem for the Laplace equation in a circular sector is checked for a conditional one correctly and an approximate solution is constructed.

Keywords: Laplace operator, incorrectness, uniqueness of solution, approximate solution.

Introduction. Issue. Find $D = \{(\rho, \varphi); 0 < \rho < b, 0 \leq \varphi \leq d\}$ unctions that satisfy the following conditions in $U(\rho, \varphi)$ fields:

$$\Delta U(\rho, \varphi) = 0, (\rho, \varphi) \in D \quad (1)$$

$$\Delta U(a, \varphi) = f(\varphi), 0 \leq \varphi \leq d \quad (2)$$

$$\frac{\partial U(\rho, 0)}{\partial \varphi} = \frac{\partial U(\rho, d)}{\partial \varphi} = 0, 0 < \rho < b \quad (3)$$

here $0 < a < b, 0 < d < 2\pi, f(\varphi)$ – given function, Δ – Laplace operator.

Before (1)–(3) we show that the issue is corrected. [1]. Indeed $f(\varphi) = \varepsilon \cos \frac{m\pi}{d} \varphi$ when

$U_m(\rho, \varphi) = \varepsilon \left(\frac{\rho}{a}\right)^{\frac{m\pi}{d}} \cos \frac{m\pi}{d} \varphi$ function (1)–(4) you can be sure to check directly whether the solution to the issue will be.

For arbitrary numbers $\varepsilon > 0, c > 0$ such a number N is found that for $a < \rho < b$ when $m > N$ there will be

$$\|U(a, \varphi)\|_{L_2(0,d)} \leq \varepsilon, \quad \|U_m(\rho, \varphi)\|_{L_2(0,d)} > c$$

It follows that the solution to such a problem is not stagnant, the yah issue is not corrected. [2]

The following theorem, which characterizes the stagnation of the (1)–(3) problem solution, is appropriate.

Theorem. If $U(\rho, \varphi)$ function

$$\|U(b, \varphi)\|_{L_2(0,d)} \leq M \quad (4)$$

$$\|U(a, \varphi)\|_{L_2(0,d)} \leq \varepsilon \quad (5)$$

if the conditions are met, then

¹ Ferghana Branch of Tashkent University of Information Technology



$$\|U(\rho, \varphi)\|_{L_2(0,d)} \leq M \left(\frac{\rho}{b}\right)^{\frac{\lambda(\varepsilon)\pi}{d}} \quad (6)$$

inequality is appropriate. here $\lambda(\varepsilon)$

$$\left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{\lambda\pi}{d}} = \frac{M}{\varepsilon}$$

equation root.

This theorem Bu teorema [3] is proved similarly to the proof of theorem 2 in the article. From this theorem follows the singularity of the solution of the problem (4) in the correctness set (1)–(3).

Suppose that, $f(\varphi)$ functions are given in δ precision - that is, instead of this function, its approximate value is given by $f_\delta(\varphi)$ functions, so that the inequality,

$$\|f(\varphi) - f_\delta(\varphi)\|_{L_2(0,d)} \leq \delta$$

is appropriate. Then as an approximate solution to the (1)–(4) problem in the (4) proof set, the following function can be obtained:

$$U_{n\delta}(\rho, \varphi) = \sum_{m=0}^n \bar{a}_m \left(\frac{\rho}{a}\right)^{\frac{m\pi}{d}} \cos \frac{m\pi}{d} \varphi$$

where \bar{a}_m numbers are the Fure coefficients of the $f_\delta(\varphi)$ function.

(1)–(4) we have the difference between the exact and approximate solutions of the problem [3] by evaluating it as in the article, we get the following inequality:

$$\|U(\rho, \varphi) - U_{n\delta}(\rho, \varphi)\|_{L_2(0,d)} \leq \delta \left(\frac{\rho}{a}\right)^{\frac{n\pi}{d}} + M \left(\frac{\rho}{b}\right)^{\frac{(n+1)\pi}{d}}$$

Conclusions

In conclusion, the mathematical-physical equations do not always have a correction attached. The issue posed at such times does not fulfill the proofreading conditions because at least one of the proofreading conditions is violated. The issue in which the knockout is imposed is converted to the issue in which the correction is imposed under additional conditions. It is important to use approximate methods in the educational process. Students should be given full information about the initial conditions in the explanation.

References

1. Bozarov, B. I. (2020). Optimal quadrature formulas with the trigonometric weight in Sobolev space. *Matematika Instituti Byulleteni Bulletin of the Institute of Mathematics Бюллетень Института*, 5, 1-11.
2. Qodirov, X. (2023). The classification of innovativeness on the level of an individual as property of the professional pedagogical culture. *Scientific Journal of the Fergana State University*, 29(1), 8.
3. Абдуллаев, Ж. (2023). Адаптация учебного процесса к потребностям современной индустрии в преподавании технических предметов в ВУЗах. *Conference on Digital Innovation : "Modern Problems and Solutions"*.



4. Жураева, Д. (2023, November). Применение виртуальной реальности в преподавании физики: новый взгляд на эксперименты и визуализацию. In Conference on Digital Innovation: "Modern Problems and Solutions".
5. Daliyev, B., & Maniyozov, O. A. (2023, November). Abelning chiziqli umumlashgan integral tenglamasini yechish uchun optimal algoritm. In Conference on Digital Innovation: "Modern Problems and Solutions".
6. Мовлонов, П., & Насриддинов, О. (2023). Та'лим jarayonida birinchi tartibli chiziqli oddiy differensial tenglamalarni yechimini maple dasturida topish. Информатика и инженерные технологии, 1(2), 514-517.
7. Насриддинов, О. (2023, October). Исследование аналитических и численных решений дифференциальных уравнений в символьном пакете Maple. In Conference on Digital Innovation: "Modern Problems and Solutions".
8. Абдуллаев, Ж. (2023). Инновационные методы моделирования и анализа взаимодействия углеродных структур на основе компьютерных технологий. Conference on Digital Innovation : "Modern Problems and Solutions"
9. Тулакова, З. (2023, October). ИСПОЛЬЗУЙТЕ ГРАФИЧЕСКИЕ САЙТЫ ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТА «ВЕКТОРНЫЕ И СКАЛЯРНЫЕ ПОЛЯ» В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ. In Conference on Digital Innovation: "Modern Problems and Solutions".
10. Шодмонов, Х. М., Ньматова, Ф. Ж. К., & Акрамов, Ш. Ш. У. (2020). Эффективность механизации технологических процессов уборки и первичной обработки лука. Universum: технические науки, (12-4 (81)), 101-103.
11. Сабиров, С. С. (1974). Исследование в области простых эфиров и аминоэфиров, спиртов, гликолей и глицеринов ацетиленового и диацетиленового ряда/Дисс. на соиск. уч. ст. докт. хим. наук. Душанбе.–1974.–468с.
12. Djurabayevna, B. N. (2023). Bo'lajak o'qituvchilarni individual traektoriyasini pedagogik loyihalashda shaxsiy rivojlantiruvchi yondashuvning o'rni. SCIENCE AND SCIENTIFIC RESEARCH IN THE MODERN WORLD, 1(6).
13. Маниёзов, О. (2023, October). Применение Преобразования Фурье При Решении Краевой Задачи Для Нелинейного Уравнения Гиперболического Типа. In Conference on Digital Innovation: "Modern Problems and Solutions".
14. BOZAROV, B. (2023). Оптимальные кубатурные формулы для приближенного интегрирования функций, определенных на сфере в трехмерном пространстве: сфера в трехмерном пространстве. Потомки Аль-Фаргани, 1(4), 109-113.
15. Ботирова, Н. Д. Развитию продуктивного мышления младших школьников development of productive thinking of younger schoolboys. Журнал выпускается ежемесячно, публикует статьи по гуманитарным наукам. Подробнее на, 4.
16. Расулов, А. М., Иброхимов, Н. И., & Жураев, И. А. (2018). Компьютерное моделирование процессов формирования наноструктур на поверхность кристаллов. In Современные технологии в нефтегазовом деле-2018 (pp. 310-313).
17. Хасанов, А., Акрамов, Ш., АБДУРАХМОНОВ, С., & Камолов, З. (2018). Разработка технологии получения ранних овощей без применения искусственного обогрева. Современные научные исследования и разработки, 1(4), 542-543.
18. Satvoldiev, I. A. (2023). DEVELOPMENT OF SEMICONDUCTOR DEVICES IN MODERN ELECTRONICS AND THEIR APPLICATION IN VARIOUS INDUSTRIES. International Multidisciplinary Journal for Research & Development, 10(10), 234-237.



19. Жўраева, Д. У. (2023). УДК 517.927. 2 ИККИНЧИ ТАРТИБЛИ БИР ЖИНСЛИ БЎЛМАГАН СИНГУЛЯР КОЭФФИЦИЕНТЛИ БИР ОДДИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМА УЧУН 4-ЧЕГАРАВИЙ МАСАЛА. Новости образования: исследование в XXI веке, 2(14), 216-219.
20. BOZAROV, B. (2024). Trigonometrik vaznli optimal kvadratur formulalarni kompyuter tomografiyasi tasvirlarini qayta tiklashga tatbiqi: Trigonometrik vaznli optimal kvadratur formulalar. Потомки Аль-Фаргани, (2), 24-27.
21. Yusupov, Y. A., Otaqulov, O. N., Ergashev, S. F., & Kuchkarov, A. A. (2021). Automated stand for measuring thermal and energy characteristics of solar parabolic trough concentrators. Applied Solar Energy, 57, 216-222.
22. Сабиров, С. С., & Никитина, Л. Л. (2022, May). Особенности бесконтактных способов измерения стопы. In Новые технологии и материалы легкой промышленности: VIII Международная научно-практическая конференция (p. 138). Litres.
23. Polvonov, B. Z. (2019). Diagnosis of semiconductor materials such as cadmium chalcogenides by the method of exciton-polariton luminescence. In Proceedings of SPIE-The International Society for Optical Engineering (pp. OMC-P).
24. Жўраева, Д. (2023, October). 4-Я КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ НЕОДНОРОДНОГО ОБЫКНОВЕННОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА С СИНГУЛЯРНЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ. In Conference on Digital Innovation: "Modern Problems and Solutions".
25. Yusupov, Y. A., & Madibragimova, I. M. (2023, November). 1. Quyosh parabolosilindrik kontsentrator qabulqilgichining issiqlik xususiyatlarini o'lchash usullari. In Conference on Digital Innovation: "Modern Problems and Solutions".
26. Расулов, А. М., Иброхимов, Н. И., & Жураев, И. А. (2019). Компьютерное моделирование роста тонких пленок при осаждении металлических кластеров на поверхность кристаллов. In Взаимодействие ионов с поверхностью ВИП-2019 (pp. 116-119).
27. Тулакова, З. Р. (2021). Задача Неймана для эллиптического уравнения с несколькими сингулярными коэффициентами. In Non-local boundary value problems and related problems of mathematical biology, informatics and physics (pp. 180-180).
28. Azamovna, M. M., Shuhratjon O'g'li, A. S., & Nuritdinovna, A. D. (2020). Biology Of Sugar Beet, As Well As The Scientific Basis For The Cultivation Of Ecologically Pure Products. The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering, 2(11), 7-10.
29. Далиев, Б. (2024). Sobolevning fazosida Abel umumlashgan integral tenglamasini yechish uchun optimal koeffitsiyentlar va optimal kvadratur formulaning normasi: Optimal koeffitsiyentlar va optimal kvadratur formulaning normasi. Потомки Аль-Фаргани, (2), 46-53.
30. Кодиров, Х. (2023). МАКТАВ ФИЗИКА KURSIDA "MAGNIT MAYDONINIG TOKLI O 'TKAZGICHGA TA'SIRI" MAVZUSINI O 'QITISHDA ELEKTRON HISOBLASH TIZIMI DASTURIY TA'MINOTIDAN FOYDALANISH METODIKASI. Евразийский журнал социальных наук, философии и культуры, 3(1 Part 3), 81-87.
31. Yusupov, Y. A., & Madibragimova, I. M. (2023, November). ИККИ О 'ZGARUVCHILI ИККИНЧИ ТАРТИБЛИ ХУСУСИЙ НОСИЛАЛИ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМАЛАРНИ СИНФЛАРГА АЖРАТИШ ВА КАНОНИК КО 'РИНИШГА КЕЛТИРИШ. In Conference on Digital Innovation: "Modern Problems and Solutions".
32. Tulakova, Z. R. (2021). Lauricella hypergeometric function and its application to the solution of the Neumann problem for a singular elliptic equation in an infinite domain. Дифференциальные уравнения, математическое моделирование и вычислительные алгоритмы, 325-327.
33. Алимов, Н. Э., Ботиров, К., Мовлонов, П., Отажонов, С. М., Халилов, М. М., Эргашев, О., & Якубова, Ш. (2016). Изучение деформационных эффектов в нанокристаллических



фоточувствительных активированных тонких пленках р-CdTe. Журнал фізики та інженерії поверхні, (1,№ 2), 140-144.

34. Тулакова, З. (2023, October). В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ «ИНТЕГРИРУЙТЕ ДРОБНЫЕ РАЦИОНАЛЬНЫЕ И НЕКОТОРЫЕ ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ. ИСПОЛЬЗУЙТЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ «ИНТЕГРАЦИЯ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ». In Conference on Digital Innovation:" Modern Problems and Solutions".
35. Tulakova, Z. (2024). Boundary value problems of dirichlet-neumann type for the three-dimensional elliptic equation with two singular coefficients.: Boundary value problems of dirichlet-neumann type for the three-dimensional elliptic equation with two singular coefficients. MODERN PROBLEMS AND PROSPECTS OF APPLIED MATHEMATICS, 1(01).
36. Sayfutdinovna, A. B., Farkhadovich, T. D., & Imomovna, T. N. (2021). Methodology Of Developing Logical Thinking In The Process Of Teaching Mathematics In Grades 5-9 Students Ways To Apply In Practice The Didactic Complex Of Conditions For The Development Of Logical Thinking Of Students In Mathematics Lessons. European Journal of Molecular and Clinical Medicine, 8(1), 948-962.

