

ХАРАКТЕРИСТИКАДА ЛОКАЛ ВА НОЛОКАЛ SHARTLI MASALALAR

ЛОКАЛЬНЫЕ И НЕЛОКАЛЬНЫЕ УСЛОВНЫЕ ЗАДАЧИ В
ХАРАКТЕРИЗАЦИИ.

LOCAL AND NONLOCAL CONDITIONAL PROBLEMS IN
CHARACTERIZATION

Shakayeva Elvira Erkin qizi

Termiz Davlat Universiteti magistranti

shakayevae@gmail.com, +998912392939

Annotatsiya: Ushbu maqolada xususiy hosilali differensial tenglamalar uchun xarakteristikada qo'yiladigan lokal va nolokal shartli masalalarning o'rganilishi tarixi o'rganilgan. Potensiallar nazariyasi tatbiq etilishi ko'rib chiqilgan. Giperbolik tipdagi tenglamaga chegaraviy masala qo'yilishi bayon qilingan va bunga doir masala yechilgan.

Kalit so'zlar: Differensial tenglama, xususiy hosila, giperbolik tipdagi tenglamalar, lokal va nolokal shartli masala, potensiallar nazariyasi, yechim mavjudligi, chegaraviy masala.

Abstract: In this article, the history of the study of local and non-local conditional problems, which are set in the characteristic for differential differential equations, is studied. The application of the theory of potentials is considered. The introduction of a boundary value problem to a hyperbolic type equation is described and the related problem is solved.

Key words: Differential equation, particular derivative, hyperbolic type equation, local and nonlocal conditional problem, potential theory, existence of a solution, boundary value problem.

Аннотация: В данной статье изучается история изучения локальных и нелокальных условных задач, которые задаются в характеристике для дифференциально-дифференциальных уравнений. Рассмотрено приложение теории потенциалов. Описано введение краевой задачи в уравнение гиперболического типа и решена связанная с ней задача.

Ключевые слова: дифференциальное уравнение, частная производная, уравнение гиперболического типа, локальная и нелокальная условная задача, теория потенциала, существование решения, краевая задача.

Buziluvchan giperbolik tipdagi tenglamalar nazariyasi tarixiga nazar tashlasak, bu asosan G. Darbu, F. Triкоми, YE. Xolmgren, S.Gellerstedtlar-ning 1894, 1923, 1927 va 1935 yillarda chop etilgan fundamental ishlari

bu tenglamalar ustidagi dastlabki tadqiqotlarga misol bo'ladi. 1920-yil Italiyalik matematik Franchesko Triкоми aralash tipdagi tenglamalar uchun chegaraviy masalalar ustida izlanishlar olib boradi. Aralash tipdagi tenglamalar uchun chegaraviy masalalarning o'rganilishida shved matematigi Sven Gellerstedt tomonidan yaratilgan potentsiallar nazariyasi muhim o'rin tutadi. Potentsiallar nazariyasi usuli yordamida Xolmgren va Dirixle masalalarining yechimini qulay integral ko'rinishda yozish va chegaraviy masalalarning tadqiq etishda qulaylik beradi. Chegaraviy masalalar o'rganilishida A.V. Samarskiyning ekstremum prinsipi juda kata ahamiyat kasb etadi. Ekstremum prinsipidan masala yechimini yagonaligini ko'rsatishda keng qo'llaniladi. Va shuningdek aralash tipdagi tenglamalar uchun chegaraviy masalalarni tekshirishda keng qo'llaniladi.

Giperbolik tipdagi quyida berilgan umumiy ko'rinishdagi tenglama uchun ekstremum prinsipini ko'rib chiqamiz.

$$u_{xy} + a(x, y)u_x + b(x, y)u_y + c(x, y)u = 0 \quad (1)$$

Agar tenglama boshqa ko'rinishda bo'lsa, yuqoridagi ko'rinishga olib kelinadi. D bilan (1) tenglamaning $AC: x = 0$ va $BC: y = 1$ xarakteristikalari va $x = y$ chiziqning AB kesmasi bilan chegaralangan sohani belgilaymiz. (1) tenglamaning koeffitsiyentlari quyidagi shartlarni qanoatlantirsin:

- 1) $a(x, y)$ funksiya $D \cup AC$ da x bo'yicha uzluksiz hosilaga ega
- 2) $a(x, y)$, $b(x, y)$, $c(x, y)$ funksiyalar \bar{D} da uzluksiz
- 3) D sohada

$$(I) \begin{cases} a(x, y) \geq 0 & (2) \\ a_x + ab - c \geq 0 & (3) \\ c(x, y) \geq 0 & (4) \end{cases}$$

tengszliklar o'rinli.

1-misol: D soha x, y, t - o'zgaruvchilar fazosining $t = 0$, $T = 0$ tekisliklar va $s: x^2 + y^2 = 1$ silindr bilan chegaralangan sohasi bo'lsin.

D sohada

$$u_{xx} + u_{yy} - u_t = 0$$

tenglamaning ushbu shartlarni qanoatlantiruvchi echimi topilsin.

$$u|_s = -32t^2 - 16t, \quad u(x, y, 0) = 1 - (x^2 + y^2)^2$$

Yechish: D soha x, y, t – o'zgaruvchili fazoda $t = 0, t = T$ tekisliklar va shartda ko'rsatilganidek $s: x^2 + y^2 = 1$ silindr bilan chegaralangan soha.

D sohada

$$u_{xx} + u_{yy} - u_t = 0$$

tenglamaning regulyar echimini

$$u|_s = -32t^2 - 16t, \quad u(x, y, 0) = 1 - (x^2 + y^2)^2$$

shartga ko'ra topamiz.

Yechish: (1) formulada $u(x, y, 0) = \tau(x, y) = 1 - (x^2 + y^2)^2$ deb olamiz, u holda

$$u(x, y, t) = \Delta^0 \tau(x, y) + t \Delta \tau(x, y) = \tau(x, y) + t(-64t - 16) = 1 - (x^2 + y^2)^2 - 64t^2 - 16t$$

echimga olib kelamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Durdiyev.D.Q, Merajova. SH.B, Jumoyev.B.E. Xususiy hosilali differensial tenglamalardan misol va masalalar to'plami.O'quv qo'llanma. -Toshkent:2020.
2. Salohiddinov.M.S, Islomov.B.I. Matematik Fizika tenglamalari fanidan masalalar to'plami. -Toshkent:"Mumtoz so'z", 2010.
3. Soatov.Y.U. Oliy Matematika. -Toshkent:"O'qituvchi",1998.
4. Xurramov.Sh.R. Oliy matematika masalalar to'plami nazorat topshiriqlari.- Toshkent:2015.
5. Zikirov.O.S. Matematik Fizika tenglamalari. -Toshkent:2017.