FIDOYI VA JONKUYAR PEDAGOGLAR JURNALI

Ustozlar uchun

31
iyun 2022

2-TO'PLAM

USHBU SONDA

22-bet

SHAXSLARDA KREATIVlIK SIFATLARINI RIVOJLANTIRISH

122-bet

ANBE VA RANBE

227-bet

ПРЕСТУПЛЕНИЯ ПРОТИВ СЕМЬИ, МОЛОДЁЖИ И НРАВСТВЕННОСТИ

www.pedagoglar.uz

TO'LA DIFFERENSIAL TENGLAMAGA KELTIRIRILDIGAN TENGLAMALAR

Rustamova Shohista Alisher qizi

Toshkent viloyati Chirchiq davlat pedagogika instituti

rustamova3196@gmail.com

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada differensial tenglamalar, chiziqli va to'la differensial tenglamalar, to'la va to'la differensial tenglamalarga keltiriladigan tenglamalar orasidagi munosabatlar, to'la bo'lmagan differensial tenglamalarni to'la differensial tenglamalarga olib kelish masalalari keltirib o'tilgan.

Kalit so'zlar: differensial tenglamalar, to'la differensial tenglamalar, integrallovchi ko'paytuvchi, bir jinsli, xususiy yechim, chiziqli.

Noma'lum funksiyaning hosilasi yoki differensiali qatnashadigan tenglama differensial tenglama deyiladi. Tenglamadagi noma'lum funksiya hosilasi (differensiali) ning eng yuqori tartibi tenglamaning tartibi deyiladi. Ushbu maqolada birinchi tartibli differensial tenglamalar bilan shug'ullanamiz.

Birinchi tartibli differensial tenglamaning umumiy ko'rinishi

$$F(x, y, y') = 0 \qquad (1)$$

Agar $M(x, y)dx + N(x, y)dy = du(x, y)$ bo'lsa, ya'ni $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$ shart bajarilsa,

$$M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0 \qquad (2)$$

tenglama to'liq differensial tenglama deyiladi. (2) ning umumiy yechimi $u(x, y) = C$ ko'rinishda bo'ladi. Bu funksiyani

$$u(x, y) = \int_{x_0}^{x} M(x, y)dx + \int_{y_0}^{y} N(x, y)dy \qquad (3)$$

formula bo'yicha topish mumkin.

Misol. $e^y dx + (xe^y - 2y)dy = 0$ differensial tenglamani yechamiz. Oldin bu tenglamani to'la differensial tenglama ekanligini tekshiramiz.

$M = e^y \qquad M'_y = e^y$

$N = xe^y - 2y \qquad N'_x = e^y$

Demak, $M'_y = N'_x$ bo'lganligi uchun berilgan tenglama to'la differensial tenglama ekan. Tenglamani $\frac{du}{dx} = M$ va $\frac{du}{dy} = N$ shartlar hamda

$u(x,y) = \int Mdx + \varphi(y)$

$u(x,y) = \int Ndy + \varphi(x)$

formulalardan foydalanib hisoblaymiz.

$u(x,y) = \int e^y dx + \varphi(y) = e^y x + \varphi(y)$

$\frac{du(x,y)}{dy} = N$ shart o'rinli bo'lganligi uchun $u(x,y) = \int e^y dx + \varphi(y) = e^y x + \varphi(y)$ ifodani y bo'yicha differensiallaymiz.

$\frac{du(x,y)}{dy} = e^y x + \varphi'(y)$ endi bu ifodani yuqoridagi shartga tenglaymiz:

$xe^y - 2y = e^y x + \varphi'(y)$ tenglikning ikki tarafidagi bir xil ifodalarni qisqartiramiz.

$-2y = \varphi'(y) \ \Rightarrow \ \varphi(y) = -y^2 + C$

Javob: $u(x,y) = e^y x - y^2 + C$

Endi esa $M'_y \neq N'_x$ bo'lgan holatni qaraylik.

$\mu M(x,y)dx + \mu N(x,y)dy = 0$ to'liq differensialli tenglama bo'lsa $\mu = \mu(x,y)$ funksiya integrallovchi ko'paytuvchi deyiladi. $\mu = \mu(x,y)$ ni topib uni berilgan tenglamaning har ikkala tarafiga ko'paytirsak tenglama to'liq differensial tenglamaga aylanadi.

Faqat x ga bog'liq $\mu(x)$ $\frac{d\ln\mu}{dx}=\frac{M_y^{'}-N_x^{'}}{N}$ tenglamadan, faqat y ga bog'liq bo'lgan $\mu(y)$ esa $\frac{d\ln\mu}{dy}=\frac{N_x^{'}-M_y^{'}}{M}$ tenglamadan topiladi.

Misol. $2xy\ln y dx+(x^2+y^2\sqrt{1+y^2})dy=0$ tenglamani yechaylik.

$$M=2xy\ln y \qquad M_y^{'}=2x(\ln y+1)$$
$$N=x^2+y^2\sqrt{1+y^2} \qquad N_x^{'}=2x$$
$$M_y^{'}\neq N_x^{'}$$

Bu tenglamani to'la differensial tenglamaga keltirish masalasini qaraymiz:

$$\frac{d\ln\mu}{dy}=\frac{2x-2x\ln y-2x}{2x\ln y}=-1$$

$$d\ln\mu=-dy$$

$$\int d\ln\mu=\int -dy$$

$$\ln\mu=-y$$

$$\mu=\frac{1}{y}$$

Integral ko'paytuvchiga tenglamaning ikkala tarafini ham ko'paytirgan holda to'la differensial tenglamaga keltiramiz. U holda tenglamamiz quydagicha bo'ladi:

$$2x\ln y dx+\left(\frac{x^2}{y}+y\sqrt{1+y^2}\right)dy=0$$

Endi tenglamani to'la differensiallikka tekshiramiz:

$$M=2x\ln y \qquad M_y^{'}=\frac{2x}{y}$$
$$N=\frac{x^2}{y}+y\sqrt{1+y^2} \qquad N_x^{'}=\frac{2x}{y}$$

Hosil bo'lgan tenglama to'la differensiallik shartini qanoatlantirdi.

Demak integrallovchi ko'paytuvchini aniqlash orqali biz differensial tenglamalarni to'la differensial tenglamalarga keltirishimiz mumkin ekan. To'la differensial tenglamani esa yuqoridagi (3) formuladan foydalanib yechish mumkin bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. A.Hikmatov, O'.Toshmetov, K.Karasheva Matematik analizdan mashqlar va masalalar to'plami-Toshkent: O'qituvchi 1987. 132-145 b

2. Y.P.Oppoqov, N.Turgunov,I.A.Gafurov "Oddiy differensial tenglamalardan misol va masalalar to'plami" Voris-nashriyot: Toshkent 2009

3. M.S.Salohiddinov, G'.Nasriddinov Oddiy differensial tenglamalar-T:O'qituvchi 1982

4."Integral tenglamalarni taqribiy yechish usullari" uslubiy qo'llanma. Samarqand -2014

5. Краснов, М,Л. (1975).*Интегральные уравнения*.