Physics and mathematics sciences

INTEGRATIONAL CONCEPTION FOR ORDINARY DIFFERENTIATED EDUATION OF SECOND ORDER WITH SUPERSINGULAR POINT

[1] Dehkonboyev N.I., [2]Xudoykulova S.I.

[1]Dehkonboyev Nigmatillo Imomkulovich, d.m.s. Chirchik Higher Tank Command Engineering school, Chirchik, Uzbekistan.
[2]Xudoykulova Sayyora Ismoyilovna, Seniors teacher . Chirchik Higher Tank Command Engineering school, Chirchik, Uzbekistan.

In the given article author describes the ordinary differentiated nonlinear super singular point where presented integrals through two arbitrary constants and researched the problem Koshi types.

Key words: nonlinear, ordinary, differentiated, equation of second order, super singular line, problem of Koshi types.

Пусть $D=\{x:\ x_0<x<\beta\}$ - множество точек на вещественной оси. На D рассмотрим нелинейное уравнение

$$\left(\frac{dy^2}{dx^2}+\frac{a(x)}{(x-x_0)^\alpha}\cdot\frac{dy}{dx}+\frac{b(x)}{(x-x_0)^{2\alpha}}y\right)^k = f(x)\cdot e^{\frac{dy}{dx}+\frac{a(x)}{(x-x_0)^\alpha}y} \qquad (1)$$

где $a(x)$, $b(x)$ – заданные функции, к>1 – целое число, $\alpha>1$.

Важность изучения нелинейных дифференциальных уравнений второго порядка отмечено в [1]. После некоторых преобразовании уравнения (1) сводится к решению обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка с левой неподвижной сверхсингулярной точкой [2].

В настоящей работе для уравнения (1) найдены интегральные представления решений через две произвольные константы и исследована задача типа Коши.

Справедливо следующее утверждение:

Теорема 1. Пусть коэффициенты уравнения (1) удовлетворяют следующие условия:

а) $b(x)\in C(\overline{D}),\ a(x)\in C'(\overline{D}),\ \ f(x)\in C(\overline{D}),\ f(x)>0.$

б) $b(x)+\alpha(x-x_o)^{\alpha-1}a(x)-a'(x)(x-x_0)^\alpha\equiv 0.$

в) $a(x)>0$, $a(x)$ в окрестности точек $x=x_0$, удовлетворяет условию Гёльдера:

$\left|a(x)-a(x_0)\right|\le H(x-x_0)^\lambda,\ \ \lambda>\alpha-1.$

Тогда любое решение уравнения (1) из класса $C'(D)$представляется в виде:

$$y(x)=e^{a(x_0)\omega(x)-w(x)}\left[C_2-k\cdot\int\limits_{x_0}^{x}\ln\left|C_1-\frac{1}{k}\int\limits_{x_0}^{t}\sqrt[k]{f(\tau)}d\tau\right|e^{-a(x_0)\omega(t)-w(t)}dt\right], \qquad (2)$$

где $\omega(x)=\left[(\alpha-1)(x-x_0)^{\alpha-1}\right]^{-1}$, $w(x)=\int\limits_{x_0}^{x}\frac{a(t)-a(x_0)}{(t-x_0)^{\alpha}}dt.$

C_1 и C_2 – произвольные константы.

Задача типа Коши. Требуется найти решение уравнения (1) при *k>1, α>1* из класса *C'(D)* удовлетворяющее следующие условия:

$$e^{-a(x_0)\omega(x)}y\Big|_{x=x_0}=\gamma_1,$$

$$\left(\frac{dy}{dx}+\frac{a(x)}{(x-x_0)^{\alpha}}y\right)\Bigg|_{x=x_0}=\gamma_2,$$

где γ_1, γ_2 -заданные константы.

Доказано следующие утверждение:

Теорема 2. Пусть коэффициенты уравнения (1) удовлетворяют условия теоремы 1, и $\gamma_2>0$ тогда единственное решение типа Коши существует и представляется в явном виде (2), где C_1 и C_2 определяются соответственно формулам:

$$C_2=\gamma_1,\quad C_1=\frac{1}{\sqrt[k]{\gamma_2}},\quad \gamma_2>0.$$

Использованная литература

1.А.В.Бицадзе. Некоторые классы уравнений в частных производных.- М.Наука, 1981.

2. Н.Раджабов. Интегральное уравнение типов Вольтера с фиксированными граничными и внутренними сингулярными и сверхсингулярными ядрами и их приложения. Душанбе-2007 г.