

ODDIY DIFFERENSIAL TENGLAMALARNI AMALIY
PAKETLAR YORDAMIDA SONLI YECHISH.

Bozorov Hakimbek Fayzullo o'g'li
O'zbekiston Respublikasi Ichki Ishlar
Vazirligi Surxondaryo Akademik litseyi
matematika fan o'qutuvchisi.
hakimbekbozorov79@gmail.com

Mardayev Nurmurod Gulmurodovich
O'zbekiston Respublikasi Ichki Ishlar
Vazirligi Surxondaryo Akademik litseyi
Informatika fan o'qutuvchisi.

Annotatsiya: *Maqolada Matematik misollarni ya'ni oddiy differensial tenglamalarni Maple dasturining amaliy paketlari yordamida oddiy differensial tenglamani (Koshi masalasi yoki chegaraviy masala)ning sonli yechimini va darajali qator topish uchun dsolve komandasida type = numeric (yoki soda qilib numeric) parametrlaridan foydalanishda Maple dasturining omkoniyatini ko'rsatishdan iborat.*

Kalit so'zlar: *Differensial tenglama, Koshi masalasi, chegaraviy masala, dsolve, taqribiy yechimi, darajali qator, grafif.*

Аннотация: *В статье приведены математические примеры, такие как простые дифференциальные уравнения, численные решения простых дифференциальных уравнений (задачи Коши или краевой задачи) в памяти пакетов программ Maple, а также возможность использования программой Maple параметров type = numeric (или числовой) в команде dsolve, чтобы найти ряд степеней, чтобы показать.*

Ключевые слова: *дифференциальное уравнение, задача Коши, краевая задача, dsolve, приближенное решение, градуированный ряд, график.*

Annotation: *In the article, mathematical examples, i.e. simple differential equations, numerical solutions of simple differential equations (Cauchy problem or boundary value problem) in the memory of Maple program packages, and the possibility of Maple program to use parameters type = numeric (or numeric) in the dsolve command to find a series of degrees is to show.*

Key words: *Differential equation, Cauchy problem, boundary value problem, dsolve, approximate solution, graded series, graph.*

Differensial tenglama (Koshi masalasi yoki chegaraviy masala)ning sonli yechimini topish uchun dsolve komandasida type=numeric (yoki soda qilib numeric)

parametrlarni ko'rsatish kifoya. Bunday holda differensial tenglamani yechish komandasi quyidagicha bo'ladi.[1]

`dsolve(eq, vars, type=numeric, options);` bu yerda

`eq` – tenglama;

`vars` – noma'lum funksiyalar ro'yxati;

`options` – differensial tenglamani sonli yechishni ko'rsatuvchi parametrlar.

Maple da quyidagi usullar ishlab chiqilgan: `method=rk2` –Runge-Kuttaning 2-tartibli usuli; `method=rk3` –Runge-Kuttaning 3-tartibli usuli; `method=rk4` –Runge-Kuttaning 4-tartibli klassik usuli;

`method=rkf45` jimlik qoidasi bilan o'rnatilgan Runge-Kutta-Felbergning 4-5-tartibli usuli;

`method=dverk78` –Runge-Kuttaning 7-8-tartibli usuli; `method=classical` – Runge-Kuttaning 3-tartibli klassik usuli; `method=gear` – Girning bir qadamli usuli;

`method=mgear` – Girning ko'p qadamli usuli.[4]

Differensial tenglama sonli yechimining grafigini qurish uchun ushbu `odeplot(dd, [x,y(x)], x=x1..x2);` komandadan foydalanish mumkin, bu yerda funksiya sifatida `dd:=dsolve({eq,cond}, y(x), numeric)` – sonli yechish komandasidan foydalanilgan, bundan keyin esa kvadrat qavsda o'zgaruvchi va noma'lum funksiya `[x,y(x)]` hamda grafik qurishning intervali `x=x1..x2` kabi ko'rsatilgan. Muammoni oydinlashtirishni mashqlarda bajarib ko'raylik va quyidagi tadbirlarni bajaramiz.

Quyidagi Koshi masalasining sonli va taqribiy yechimini 6-tartibli darajali qator ko'rinishida topamiz.

$$y'' + x \sin(y) = -\sin(x), y(0) = -1, y'(0) = -1.$$

Avvalo Koshi masalasining sonli yechimini topamiz, keyin esa topilgan yechimning grafigini quramiz:

`> restart; Ordev=6:`

`> eq:=diff(y(x),x$2)+x*sin(y(x))=-sin(x):`

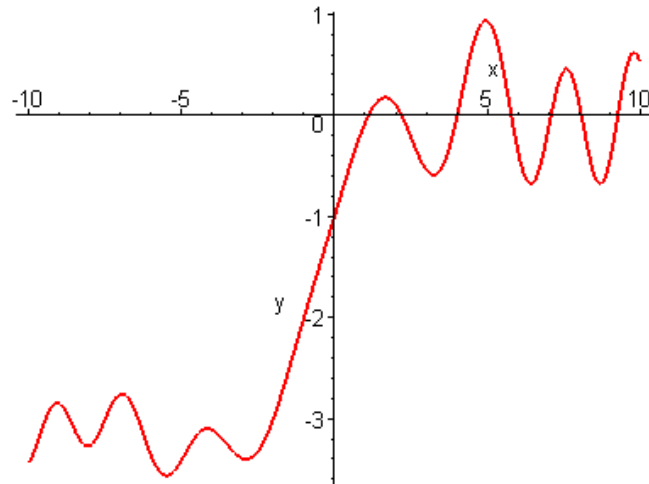
`> cond:=y(0)=-1, D(y)(0)=1:`

`> de:=dsolve({eq,cond},y(x),numeric); de:=proc(rkf45_x)...end proc`

Natijani chiqarish qatorida `rkf45` usuldan foydalanilganlik haqida ma'lumot chiqadi. Agar satr kerakli ma'lumot bermasa, bu oraliq komandani ikki nuqta qo'yish bilan ajratib qo'yish lozim. Agar `x` ning biror fiksirlangan qiymati uchun natija olish (masalan, yechimning shu nuqtadagi hosilasi qiymatini chiqarish) zarur bo'lsa, masalan, `x=0.5` nuqtada, u holda quyidagilar teriladi.[3]

`> de(0.5);`

$$\left[x = .5, y(x) = -.506443608478440388, \frac{\partial}{\partial x} y(x) = .954574167168752430 \right]$$



> with(plots):

> odeplot(de,[x,y(x)],-10..10,thickness=2);

1- rasm. Koshi masalasi sonli yechimining grafigi

Koshi masalasining yechimini darajali qator ko‘rinishida topamiz hamda sonli yechim va olingan darajali qatorning grafiginu ular mosroq tushishi mumkin bo‘lgan interval uchun yasaymiz.[2]

> dsolve({eq, cond}, y(x), series);

$$y(x) = -1 + x + \left(\frac{1}{6} \sin(1) - \frac{1}{6}\right)x^3 - \frac{1}{12} \cos(1)x^4 + \left(\frac{1}{120} - \frac{1}{40} \sin(1)\right)x^5 + O(x^6)$$

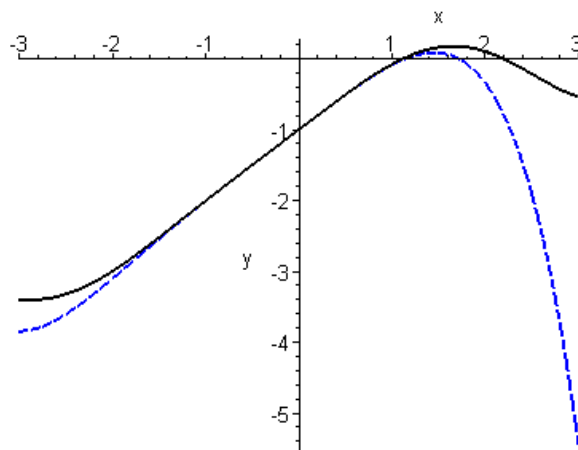
> convert(%, polynom):p:=rhs(%):

> p1:=odeplot(de,[x,y(x)],-3..3, thickness=2, color=black):

> p2:=plot(p,x=-3..3,thickness=2,linestyle=3, color=blue):

> display(p1,p2);

Yechimning darajali qator bilan juda yaqin qiymatlari $1 < x < 1$ ekanligi grafikdan ko‘rinib turibdi.



2- rasm. Koshi masalasi yechimining grafigi

Oddiy differensial tenglamalarning sonli yechimining Maple paketi yordamida grafiklarini qurish, fazoviy portretlarini chizish, har xil boshlang‘ich shartlarda masalani yechishning algoritmi, dasturi, matematik paketlardan foydalanish bosqichlari bajarildi, turli amaliy amaliy masalalar sonli yechimlar grafiklari chizilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Матросов А. Решения задачи математики и механики системе Maple 6 Санкт Петербург. 2000. – 154 с
2. Савотченко С.Е., Кузьмичева Т.Г. Методы решения математических задач в Maple.: Учебное пособие – Белгород: Изд. Белаудит, 2001. – 116 с
3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. М.: Наука, 1989. – 301 с
4. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad, Matlab, Maple (Самоучитель). – М.: ИТ Пресс, 2006. – 247 с.