

MAPLE DASTURIDA DIFFERENSIAL TENGLAMALARNI YECHISH

¹Nastinov Sadrididdin Tojiddin o'g'li

¹Namangan davlat universiteti Raqamli ta'lim
texnologiyalari kafedrasi o'qituvchisi

²Abduqodirov Elbek Abduvali o'g'li

²Namangan davlat universiteti Raqamli ta'lim
texnologiyalari kafedrasi o'qituvchisi

e-mail: sadriddin_1995_08_29@mail.ru

e-mail: abduqodirovelbek71@gmail.com

Tel: +998-97-256-29-95

Annotatsiya. Ushbu maqola Maple tizimida oshkor, parametrik, oshkormas ko'rinishda berilgan bir va ikki o'zgaruvchili funksiyalarning grafiklari o'rganilgan. $f(x)$ oshkor funksiyani Ox o'qining kesmasida va Oy o'qining kesmasida grafigini chizish uchun `plot(f(x), x=a..b, y=c..d, params)` komandasi ishlatilgan, bu yerda `params`-tasvirni boshqarish uchun ishlatiladigan parametrlar ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar. `Plot` komandasi yordamida $y=f(x)$ funksiya parametrik ko'rinishda $x=x(t), y=y(t)$ berilsa ham grafigini chizish mumkin: `plot([y=y(t), x=x(t), t=a..b], params)`.

РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В MAPLE

¹Настинов Садриддин Тождиддин ўғли

¹Преподаватель кафедры цифровых образовательных технологий
Наманганского государственного университета

²Абдукодиров Элбек Абдувалиевич

²Преподаватель кафедры цифровых образовательных технологий
Наманганского государственного университета

e-mail: sadriddin_1995_08_29@mail.ru

e-mail: abduqodirovelbek71@gmail.com

Tel: +998-97-256-29-95

Аннотация. В этой статье исследуются графики функций с одной и двумя переменными, заданные в явном, параметрическом и неявном виде в системе Maple. `plot(f(x), x=a..b, y=c..d, params)` построен график выявленной функции $f(x)$ в сечении оси Ax и в поперечное сечение оси Луны, где учитываются параметры-параметры, используемые для управления изображением.

Ключевые слова. С помощью команды `plot` можно построить график функции $y=f(x)$, даже если $x=x(t), y=y(t)$ заданы в параметрической форме: `plot([y=y(t), x=x(t), t=a..b], параметры)`.

SOLVING DIFFERENTIAL EQUATIONS IN MAPLE

¹Nastinov Sadriddin Tojiddin o'g'li

¹Teachers of the Department of Digital Educational Technologies, Namangan State University

²Abdukodirov Elbek Abduvali o'g'li

²Teachers of the Department of Digital Educational Technologies, Namangan State University

e-mail: sadriddin_1995_08_29@mail.ru

e-mail: abduqodirovelbek71@gmail.com

Tel: +998-97-256-29-95

Annotation. This article explores the graphs of functions of one and two variables given in exact, parametric, and imprecise form in Maple. `plot(f(x), x=a..b, y=c..d, parameters)` plot the graph of the function $f(x)$ in the cross section of the White axis and the cross section of the Moon axis section, where parameters - parameters used to control the image are taken into account.

Keywords. Using the `plot` command, the graph of the function $y=f(x)$ can be drawn even if $x=x(t), y=y(t)$ is given in parametric form: `plot([y=y(t), x=x(t), t=a..b], parameters)`.

KIRISH

Maple da ODT ni analitik usulda echish uchun `dsolve(eq,var,options)` komandasi ishlatiladi, bu erda eq-tenglama, var-no'malum funktsiya, options-parametrlar. Parametrlar ODT ni echish usulini ko'rsatishi mumkin, masalan, sukut saqlash printsipligiga asosan, analitik echim olish uchun `typeqexact` parametri beriladi. ODT da hrsilani berish uchun `diff` komandasi ishlatiladi. Masalan, $y'' + y = x$ tenglamasi `diff(y(x), x$2) - Qy(x) - x` ko'rinishda yoziladi. ODT ning umumiy echimi o'zgarmas sonlarni o'z ichiga oladi, masalan, yuqoridagi tenglama ikkita o'zgarmasni o'z ichiga oladi. O'zgarmaslar Maple da `_C1`, `_C2` ko'rinishda belgilanadi.

Ma'lumki, chiziqli ODT bir jinsli (o'ng tomon 0) va bir jinsli bo'lmagan (o'ng tomon 0 emas) ko'rinishda bo'ladi. Bir jinsli bo'lmagan tenglama echimi smos bir jinsli tenglamaning umumiy echimi va bir jinsli bo'lmagan tenglamaning xususiy echimlari yirindisidan iborat bo'ladi. Maple da ODT ning echimi ana shunday ko'rinishda chiqariladi, ya'ni o'zgarmaslarni o'z ichiga olgan qism bir jinsli

tenglamaning umumiy echimi bo'ladi, va o'zgaras son ishtirok etmagan qismi bir jinsli bo'lmagan tenglamaning xususiy echimi bo'ladi.

dsolve komandasi bergan echim hisoblanmaydigan formatda beriladi. Echim bilan kelajakda ishlash uchun, masalan grafik chizish uchun, uning o'ng tomonini rhs(%) komanda bilan ajratish kerak.

ADABIYOTLAR TAHLILI:

A.Imomovning ilmiy ishlarida Maple tizimi yordamida elementar va oliy matematikaning deyarli barcha masalalarini yechish mumkin. Maple tizimida analitik va differensial geometriya, matematik analiz, algebra, differensial tenglamalar, hisoblash usullari, kompyuter grafikasi kabi fanlarda amaliy va laboratoriya darslarida hisoblashga doir masalalarni yechishda, kompyuter texnologiyalari asosida interaktiv darslar tashkil etishda foydalanish mumkin.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Misollar. 1. $y' + y \cos x = \sin x \cos x$ tenglama echilsin.

> restart;

> de:=diff(y(x),x)+y(x)*cos(x)=sin(x)*cos(x);

$$de := \left(\frac{\partial}{\partial x} y(x) \right) + y(x) \cos(x) = \sin(x) * \cos(x)$$

> dsolve(de,y(x)); $y(x) = \sin(x) - 1 + e^{(-\sin(x))} _ C1.$

Ya'ni tenglamaning echimi matematik tilda ushbu ko'rinishga ega:

$$y(x) = C_1 e^{(-\sin(x))} + \sin(x) - 1.$$

2. $y'' - 2y' + y = \sin x + e^{-x}$ tenglamaning umumiy echimi topilsin.

> restart;

> deq:=diff(y(x),x\$2)-2*diff(y(x),x)+y(x)=sin(x)+exp(-x);

$$deq := \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} y(x) \right) - 2 \left(\frac{\partial}{\partial x} y(x) \right) + y(x) = \sin(x) + e^{(-x)}$$

> dsolve(deq,y(x)); $y(x) = _ C1 e^x + _ C2 e^x x + \frac{1}{2} \cos(x) + \frac{1}{4} e^{(-x)}$

3. $y'' + k^2 y = \sin(qx)$ tenglamaning umumiy echimi $q = k, q \neq k$ hollar uchun topilsin.

> restart; de:=diff(y(x),x\$2)+k^2*y(x)=sin(q*x);

$$de := \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} y(x) \right) + k^2 y(x) = \sin(qx)$$

> dsolve(deq,y(x));

$$y(x) = \frac{1}{k} \left(-\frac{1}{2} \frac{\cos(k+q)x}{k+q} + \frac{1}{2} \frac{\cos(k-q)x}{k-q} \right) \sin(kx) - \frac{1}{k} \left(\frac{1}{2} \frac{\sin(k-q)x}{k-q} - \frac{1}{2} \frac{\sin(k+q)x}{k+q} \right) \cos(kx) + _ C1 \sin(kx) + _ C2 \cos(kx)$$

Rezonans holatdagi echim (qqk) ni topamiz:

> q:qk:= dsolve(de,y(x));

$$y(x) = -\frac{1}{2} \frac{\cos(kx)^2 \sin(kx)}{k} - \frac{1}{k} \left(-\frac{1}{2} \cos(kx) \sin(kx) \right) + \frac{1}{2} kx \cos(kx) + C_1 \sin(kx) + C_2 \cos(kx)$$

Fundamental (bazis) yechimlar sistemasi

dsolve komandasi ODT ning bazis echimlar sistemasini ham topishda ishlatiladi. Uning uchun parametrlar bo'limida outputqbasis deb ko'rsatish kerak. Masalan, $y^{(4)} + 2y' + y = 0$ ODT ning bazis echimlar sistemasini topaylik.

```
> de:=qdiff(y(x),x$4)-2*qdiff(y(x),x$2)+y(x);
```

g'g'

$$de := \left(\frac{\partial^4}{\partial x^4} y(x) \right) + 2 \frac{\partial^2}{\partial x^2} y(x) + y(x) = 0$$

```
> dsolve(de, y(x), outputqbasis); g'g'[cos(x), sin(x), xcos(x), xsin(x)]
```

TAHLILLAR VA NATIJALAR

Koshi yoki chegara masalani echish

dsolve komandasi yordamida Koshi yoki chegara masalani ham echish mumkin. Buning uchun blshlanfich yoki chegara shartlarni qo'shimcha ravishda berish kerak. Qo'shimcha shartlarda hosila differentsial operator D bilan beriladi. Masalan, $y''(0) = 2$ shart $(D@@2)(y)(0) = 2$ ko'rinishda, $y'(0) = 0$ shart $D(y)(1) = 0$ ko'rinishda, $y^{(n)}(0) = k$ shart $(D@@n)(y)(0) = k$ ko'rinishda yozilishi kerak.

Misollar 1. $y^{(4)} + y'' = 2 \cos x, y(0) = -2, y'(0) = 1, y''(0) = 0, y'''(0) = 0$ Koshi masalasi echilsin.

```
> de:=qdiff(y(x),x$4)+qdiff(y(x),x$2)-2*cos(x);
```

```
> cond:=y(0)-2, D(y)(0)-1, (D@@2)(y)(0),
```

$$(D@@3)(y)(0); \quad g'g' de := \left(\frac{\partial^4}{\partial x^4} y(x) \right) + \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} y(x) \right) = 2 \cos(x)$$

```
> dsolve({de,cond},y(x)); g'g' y(x) = -2 cos(x) - x sin(x) + x
```

2. $y^{(2)} + y = 2x - \pi, y(0) = 0, y(\frac{\pi}{2}) = 0$ chegara masala echilsin.

```
> restart; de:=qdiff(y(x),x$2)+y(x)-2*x+Pi; g'g' de := \left( \frac{\partial^2}{\partial x^2} y(x) \right) + y(x) = 2x - \pi
```

```
> cond:=y(0),y(Pi/2); g'g' cond := y(0) = 0, y(\frac{\pi}{2}) = 0
```

```
> dsolve({de,cond},y(x)); g'g'
```

$$y(x) = 2x - \pi + \pi \cos(x)$$

Echim grafigini chizish uchun tenglama hng tomonini ajratib olish kerak:

```
> y1:=rhs(%):plot(y1,xq-10..20,thickness2);
```

ODT sistemasi

dsolve komandasi yordamida LN sistemasini ham echish mumkin. Buning uchun uni $dsolve(\{sys\}, \{x(t), y(t), \dots\})$, ko'rinishda yozib olish kerak, sys-ODT lar sistemasi, $x(t), y(t), \dots$ -no'malum funktsiyalar sistemasi.

Misollar 1.

$$\left\{ x' = -4x - 2y + \frac{2}{e^t - 1}, y' = 6x + 3y - \frac{3}{e^t - 1} \right\}$$

```
> sys:=qdiff(x(t),t)q-4*x(t)-2*y(t)Q2G'(exp(t)-1),
```

```
diff(y(t),t)q6*x(t)Q3*y(t)-3G'(exp(t)-1):
```

```
> dsolve({sys},{x(t),y(t)}); g'g'
```

```
{x(t) = -3_C1 + 4C1_e^(-t) - 2C2_ + 2C2_e^(-t) + 2e^(-t) ln(e^t - 1),
```

```
{y(t) = 6_C1 - 6C1_e^(-t) + 4C2_ + 3C2_e^(-t) - 3e^(-t) ln(e^t - 1)}
```

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальные уравнения.
2. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. М.: Наука, 1989.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М.: Наука. 1970.
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. М.: Наука. 1970.
5. Никольский С.М. Курс математического анализа (2 т.). М.: Наука. 1991.
6. B. W. Char. Maple Learning Guide. Maplesoft, a division of Waterloo Maple Inc. 2003