

MAPLE DASTURIDA ODDIY DIFFERENSIAL TENGLAMALAR SISTEMASINING UMUMIY VA XUSUSIY YECHIMINI TOPISH

Sh.Sh.Abduroxmonov

*Farg'ona Davlat universiteti M21-02 guruh magistranti
abduraxmonov.shermuhammad@bk.ru*

Maple matematik va injener-texnik hisoblashlarni o'tkazishga mo'ljallangan dasturlashning integrallashgan tizimi hisoblanadi. U formula, son, matn va grafika bilan ishlash uchun keng imkoniyatli tizimdir.

Paket foydalanish uchun ancha qulaydir. Uning interfeysi shunchalik qulay qilinganki, undan foydalanuvchi dastur varag'i bilan xuddi qog'oz varag'i singari ishlaydi. Unga sonlar, formulalar, matematik ifodalar va hokozalarni yozadi.

Maple tizimi matn muharriri, kuchli hisoblash va grafik prosessoriga ega. Matn muharriri matnlarni kiritish va muharrirlash uchun ishlatiladi. Matnlar izohlardan iborat bo'lib, unga kiritilgan matematik ifodalar bajarilmaydi. Matn so'zlar, matematik ifoda va formulalar, maxsus belgilar va hokozalardan iborat bo'lishi mumkin. Maplening asosiy xususiyati matematikada umumiy qabul qilingan belgilarning ishlatilishidadir. Hisoblash prosessori keng imkoniyatga ega. U murakkab matematik formulalar bo'yicha hisoblashlarni bajaradi. Ko'plab matematik funksiyalarga ega bo'lish bilan birga, qatorlar, yig'indi, ko'paytma, hosila va aniq integrallarni hisoblash, kompleks sonlar bilan ishlash, hamda chiziqli va chiziqli bo'lmagan tenglamalarni yechish, vektor va matritsalar ustida amallar bajarish imkoniyatini yaratadi.

Matematika va har xil fan sohalari (masalan, fizika, kimyo, biologiya, tibbiyot, texnika va hokazo)ning turli masalalarini o'rganish ko'p hollarda oddiy differensial tenglamalar yoki tenglamalar sistemasini yechishga olib kelinadi. Aniq amaliy masala esa ixtiyoriy tartibli differensial tenglama yoki har xil tartibli differensial tenglamalar sistemasini yechishni talab etadi. Bunday masalalarni ko'p hollarda analitik usullar bilan yechib bo'lmaydi. Ana shunday hollarda biz sonli usullarga murojaat qilamiz. Sonli usullar yordamida taqribiy yechim quriladi va tegishli xulosalar siqariladi. Mazkur ishda ana shunday masalalarni Maple matematik paketlari yordamida taqribiy yechish masalalari qaraladi.

Oddiy differensial tenglamalar sistemasini Maple dasturida yechish. Differensial tenglamalar sistemasining umumiy yechimini dsolve komanda bilan topish mumkin, agarda unda quyidagilar ko'rsatilsa:

$dsolve(\{sys\}, \{x(t), y(t), \dots\}),$

bu yerda sys – differensial tenglamalar sistemasi, $x(t), y(t), \dots$ – noaniq funksiyalar ketma – ketligi.

Differensial tenglamalar sistemasining yoki Koshi masalasining xususiy yechimini dsolve komanda bilan topish mumkin, agarda unda quyidagilar ko'rsatilsa:

$dsolve(\{sys, ic\}, \{x(t), y(t), \dots\}, extra_args),$

bu yerda sys – differensial tenglamalar sistemasi, x(t),y(t),... – noaniq funksiyalar ketma – ketligi; ic – boshlang’ich yoki chegaraviy shartlar; extra_args – masalani yechish usulini aniqlovchi parametr, masalan, masala sonli yechilsa, u holda u type=numeric deb yoziladi.

Muammoni oydinlashtirishni mashqlarda bajarib ko’raylik va quyidagi tadbirlarni bajaraylik:

1-misol. Quyidagi differensial tenglamalar sistemasining umumiy yechimini toping:

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

Yechish. Berilgan differensial tenglamalar sistemasining umumiy yechimini Maple paketi yordamida analitik usulda topamiz:

Berilgan differensial tenglamalar sistemasini tuzish quyidagicha:

> sys:=diff(x(t),t)=-4*x(t)-2*y(t)+2/(exp(t)-1),

diff(y(t),t)=6*x(t)+3*y(t)-3/(exp(t)-1);

$$\text{sys} := \frac{\partial}{\partial t} x(t) = -4 x(t) - 2 y(t) + \frac{2}{e^t - 1}, \frac{\partial}{\partial t} y(t) = 6 x(t) + 3 y(t) - \frac{3}{e^t - 1}$$

Berilgan sistemaning umumiy yechimi quyidagicha:

> dsolve({sys},{x(t),y(t)});

$$\{ y(t) = -2 _C2 - 3 e^{(-t)} - 3 e^{(-t)} \ln(e^t - 1) + \frac{3}{2} e^{(-t)} _C1,$$

$$x(t) = \frac{2 + 2 \ln(e^t - 1) - _C1}{e^t} + _C2 \}$$

Bu yerda $_C1$ va $_C2$ ixtiyoriy o’zgarmlarga bog’liq bo’lgan $x(t)$ va $y(t)$ funksiyalar topilgan.

2-misol. Ushbu

$$\begin{cases} x' = y, \\ y' = -4y - 13x + e^{\sin t} \end{cases}$$

differensial tenglamalar sistemasining yechimini quyidagi

$x(0,25)=-1, y(0,25)=1.$

boshlang’ich shartlarda toping:

Yechish. Berilgan differensial tenglamalar sistemasining ko’rsatilgan boshlang’ich shartlardagi xususiy yechimini Maple paketi yordamida analitik usulda topamiz:

Tenglamalar sistemasi va boshlang’ich shartlarning berilishi quyidagicha:

> Eq2:=diff(x(t),t)=y(t), diff(y(t),t)=-4*y(t)-13*x(t)+exp(t);

init_2:=y(0,25)=1,x(0,25)=-1;

$$\text{Eq2} := \frac{\partial}{\partial t} x(t) = y(t), \frac{\partial}{\partial t} y(t) = -4 y(t) - 13 x(t) + e^t$$

$$\text{init}_2 := y(0, 25) = 1, x(0, 25) = -1$$

Berilgan chegaraviy masalaning yechimi quyidagicha:

```
>dsolve({Eq2,init_2},{x(t),y(t)});
{ y(t) =  $\frac{71}{18} e^{(-2t)} \sin(3t) + \frac{17}{18} e^{(-2t)} \cos(3t) + \frac{1}{18} e^t$ ,
  x(t) =  $-\frac{7}{18} e^{(-2t)} \sin(3t) - \frac{19}{18} e^{(-2t)} \cos(3t) + \frac{1}{18} e^t$  }
```

3-misol. Ushbu

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + 3y, \\ \frac{dy}{dt} = -x + 5y \end{cases}$$

differensial tenglamalar sistemasining $y(x)$ yechimini quyidagi $x(0)=3, y(0)=1$.

boshlang'ich shartlarda toping. $y(x)$ yechimning grafigini quring.

Yechish. Berilgan differensial tenglamalar sistemasining ko'rsatilgan boshlang'ich shartlardagi $y(x)$ xususiy yechimini Maple paketi yordamida analitik usulda topamiz:

Tenglamalar sistemasi va boshlang'ich shartlarning berilishi quyidagicha:

```
> Eq2:=diff(x(t),t)=x(t)+3*y(t), diff(y(t),t)=-x(t)+5*y(t);
init_2:=x(0)=3,y(0)=1;
```

$$Eq2 := \frac{\partial}{\partial t} x(t) = x(t) + 3 y(t), \frac{\partial}{\partial t} y(t) = -x(t) + 5 y(t)$$

$$init_2 := x(0) = 3, y(0) = 1$$

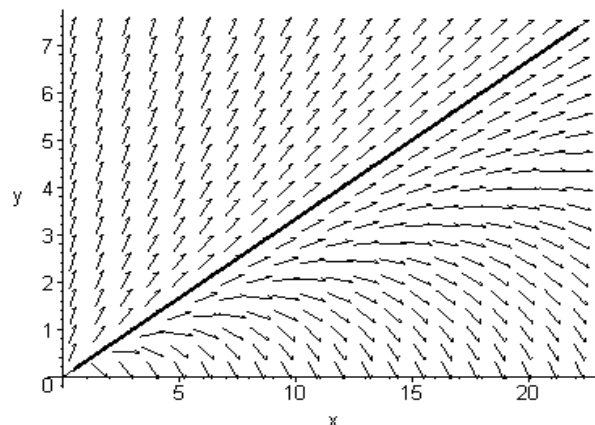
Berilgan chegaraviy masalaning yechimi quyidagicha:

```
> dsolve({Eq2,init_2},{x(t),y(t)});
{ x(t) =  $3 e^{(2t)}$ , y(t) =  $e^{(2t)}$  }
```

Izlanayotgan $y(x)$ integral egri chiziqning grafigi quyidagicha chiziladi:

```
> with(DEtools):
```

```
DEplot({Eq2},[x(t),y(t)],t=-1..1,[[init_2]], linecolor=black, stepsize=0.05,
color=black);
```



1-rasm. Izlanayotgan $y(x)$ integral egri chiziqning grafigi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. П.В.Сараев. "Оснoвы использования математического пакета Maple в моделирование." Липецк, 2006 г.
2. Аладьев В. З. "Системы компьютерной математики: MAPLE : искусство



программирования." М. Лаборатория базовых знаний, 2006, 792 с.

3. Аладъев В. З. Бойко В. К, Ровба Е. А. "Программирование и разработка приложений в Maple." Городно, Таллин, 2007, 458 с.

4. Говорухин В. Цибулин В. "Компьютер в математическом исследовании." Учебный курс. Питер, 2001, 624 с.

INTERNET SAYTLARI:

1. <http://www.ziyo.net.uz>
2. www.lib.homelinux.org/math
3. www.eknigu.com/lib/mathematics/
4. www.ekingu.com/info/M_mathematics/MC
5. www.allmath.ru/highermath/