

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR**

1995 yildan nashr etiladi
Yilda 6 marta chiqadi

1-2023

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

O.X.Otaqulov, O.U.Nasriddinov, O.S.Isomiddinova

Ta'lim jarayonida differensial tenglamalarning yechimini maple dasturida topish 9

A.O.Mamanazarov, D.A.Usmonov

Soha chegarasida buziladigan to'rtinchi tenglama uchun aralash masala 13

X.S.Daliyev, A.R.Turayev

N-Si, N-Si<Ni> va N-Si<Gd>namunalarining elektr xususiyatlariga har tomonlama gidrostatistik bosimning ta'sirini o'rganish 27

A.A.Ibragimov, N.I.Odilova*Tanacetumvulgare* l. O'simligining elementlar tarkibi va miqdorini o'rganish 34**I.R.Asqarov, M.D.Hamdanova**

Bug'doy kepagi asosida bioparchalanuvchan idishlar tayyorlash 39

I.R.Asqarov, K.T.Ubaydullayev

Xalq tabobatida parkinson kasalligini davolashda za'faronidan foydalanish istiqbollari 43

F.R.Saidkulov, R.R.Mahkamov, A.E.Kurbanbayeva, Sh.K.Samandarov, M.L.Nurmanova

Fenol asosida olingan yangi sirt faol moddalarning kalloid kimyoviy xossalrini o'rganish..... 49

N.Q.Usmanova, X.M.Bobakulov, E.X.BotirovO'zbekistonda o'sadigan *Melilotus officinalis* va *Melilotus albus*ning kimyoviy tarkibi..... 55**I.I.Achilov, M.M.Baltaeva**

Izobutilpiridin xloridni sellyuloza erituvchisi sifatida qo'llashning ilmiy va amaliy jihatlari..... 60

X.G'.Sidiqova, N.I.Mo'minova

Uglerod (II) oksidining yarimo'tkazgichli sensori uchun g'ovak gazsezgir materiallar sintez qilish va ularni tadqiq etish..... 63

X.T.Berdimuradov, E.K.Raxmonov, S.X.Sadullayev

Bug'doy donlarini navli un tortishga tayyorlashda qo'llaniladigan suvlarning uning texnologik xossalrarga ta'siri 68

I.R.Askarov, N.Abdurakhimova, X.Isakov

Qovun urug'i va po'stlog'i tarkibidagi polisaxaridlar miqdorini va ularning fizik-kimyoviy usullar bilan aniqlash..... 75

A.U.Choriyev, A.K.Abdushukurov, R.S.Jo'raev, N.T.Qaxxorov

O-xloratsetilimol asosida optik faol birikmalar sintez qilish 79

F.Sh.Qobilov, X.T.Berdimuradov, E.K.Raxmonov

Non ishlab chiqarishda unning sifat ko'rsatkichlari 85

F.H.TursunovAralash erituvchi muhitida bir xil shakldagi TiO₂ kolloid zarrachalarining sintezi va morfografiyasi..... 90**R.A.Anorov, O.K.Rahmonov, S.B.Usmonov, D.S.Salixanova, B.Z.Adizov**

Neftni qayta ishlash zavodi chiqindi adsorbentlari asosida tayyorlangan burg'ulash eritmalarining asosiy ko'rsatkichlari..... 95

D.Q.Mirzabdullaeva, O.M.Nazarov*Prúnus armeniaca* l.o'simligining mineral tarkibini induktiv boslangan plazmali massa spektrometriya usuli bilan tadqiq qilish. 100**R.A.Anorov, O.K.Rahmonov, S.B.Usmonov, D.S.Salixanova, B.Z.Adizov**

Neftni qayta ishlash zavodi chiqindi adsorbentlari va mahalliy gillar asosida tayyorlangan burg'ulash eritmalarining issiqlik va tuzga chidamliligini o'rganish 104

A.M.Normatov, X.T.Berdimuradov, F.F.Shaxriddinov, E.K.Raxmonov

O'zbekiston va Belarus bug'doy navlari farqlari tahlili 108

TA'LIM JARAYONIDA DIFFERENSIAL TENGLAMALARNING YECHIMINI MAPLE DASTURIDA TOPISH

НАХОЖДЕНИЕ РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В ПРОГРАММЕ MAPLE

FINDING THE SOLUTION OF DIFFERENTIAL EQUATIONS IN THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE MAPLE PROGRAM

Otaqulov Oybek Xamdamovich¹, Nasriddinov Otadavlat Usubjonovich²,
Isomiddinova Odilaxon Sultonmurodovna³

¹Otaqulov Oybek Xamdamovich

– Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
Farg'ona filiali, dotsent,

²Nasriddinov Otadavlat Usubjonovich

– Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
Farg'ona filiali, katta o'qituvchi

³Isomiddinova Odilaxon Sultonmurodovna

– Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
Farg'ona filiali, magistr

Annotatsiya

Kompyuterning qo'llanilish sohalaridan biri mexanik jarayonlarni va obyektlarning matematik modellarini hisoblash usullari va kompyuterlarning dasturiy vositalari yordamida tadqiq etish bo'lib qolmoqda. Hisoblash matematikasi usullari va kompyuterlarning zamonaviy imkoniyatlari birgalikda mexanik jarayonlar va obyektlarning shu paytgacha noma'lum xususiyatlarini ochishga va shu asnoda, texnologik jarayonlarni takomillashtirishga xizmat qilmoqda.

Maple matematik va injener-texnik hisoblashlarni o'tkazishga mo'ljallangan dasturlashning integrallashgan tizimidir.

Mazkur maqolada differensial tenglamalarni analitik usulda yechishni MAPLE dasturida bajarilgan. Xususan, o'zgaruvchilari ajraladigan oddiy differensial tenglamani Maple dasturida to'g'ridan-to'g'ri yechish dasturi va "separable" funksiyasi yordamida aniqlash va yechimini oshkor va oshkormas ko'rinishda topish dasturi keltirilgan.

Аннотация

Одной из областей применения ЭВМ остается исследование механических процессов и математических моделей объектов с помощью вычислительных методов и программных средств ЭВМ. Методы вычислительной математики и современные возможности ЭВМ в совокупности служат раскрытию неизвестных до сих пор свойств механических процессов и объектов и, соответственно, совершенствованию технологических процессов.

Maple — интегрированная система программирования, предназначенная для проведения математических и инженерно-технических расчетов.

В данной статье дифференциальные уравнения решаются аналитически в программе MAPLE. В частности, предоставляется программа для непосредственного решения простого дифференциального уравнения с разделяющимися переменными в программе Maple с использованием «разделимой» функции и нахождением решения явным и неявным образом.

Abstract

One of the fields of application of the computer is the research of mechanical processes and mathematical models of objects with the help of calculation methods and computer software tools. Computational mathematics methods and modern capabilities of computers together serve to reveal hitherto unknown properties of mechanical processes and objects and thus improve technological processes.

Maple is an integrated system of programming intended for carrying out mathematical and engineering-technical calculations.

In this article, differential equations are solved analytically in the MAPLE program. In particular, a program for directly solving a simple differential equation with separable variables in the Maple program and using the "separable" function and finding the solution in an explicit and implicit way is provided.

Kalit so'zlar: Maple tizimi, analitik yechim, o'zgaruvchilari ajralgan oddiy differensial tenglama, separable funksiyasi, oddiy differensial tenglamalar, yechimning oshkor ko'rinishi, yechimning oshkormas ko'rinishi, xususiyl hosilali differensial tenglama.

Ключевые слова: Кленовая система, аналитическое решение, обыкновенное дифференциальное уравнение с разделенными переменными, разделяемая функция, обыкновенные дифференциальные уравнения, явное представление решения, неявное представление решения, дифференциальное уравнение с частными производными.

Key words: Maple system, analytical solution, simple differential equation in which variables are separated, separable function, simple differential equations, disclosure view of the solution, undisclosed view of the solution, private derivative differential equation.

KIRISH

Ma'lumki, differensial tenglamalar oliy matematikaning tatbiqiy bo'limlaridan biri bo'lib, fizika, biologiya, mexanika, ximiya, astronomiya, iqtisod va boshqaruv nazariyasining muhim masalalarini differensial tenglamalar yordamida ifodalash va tadqiq qilish mumkin.[1]

Matematika fanlaridan bizga ma'lumki, differensial tenglamalarni yechish o'quvchi-talabalar uchun biroz murakkab sanaladi. Hozirgi kunda talabalar-bo'lg'usi muhandislar uchun, oliy matematika masalalarini tez va aniq yechimlarini topishda hamda o'quv mashg'ulotlarini o'tkazishda kompyuterning zamonaviy dasturlaridan foydalanish muhim va ahamiyatlidir. Bu borada Maple dasturidan foydalanib oliy matematika masalalarini yechimini kompyuterda topish qulay va samarali ekanligini amalda ko'rish mumkin[2]. Tadqiqotdan madsad ham bugungi kunda mavjud bo'lgan Maple dasturida differensial tenglamalarning yechimlarini topish usullarini o'rgatishdir.

Maple dasturi tadqiqot va ta'limda qo'llaniladigan matematik dasturiy ta'minot tizimini yaratish maqsadida yaratilgan[3].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Matematika fanlarida kompyuter texnologiyalarining matematik paket dasturlaridan foydalanish tobora takomillashib bormoqda. Hozirgi vaqtda ko'plab matematik paketlar yaratilgan va ulardan keng foydalanilmoqda. Ulardan eng ko'p tarqalganlari– bu Maple, Matlab, Mathcad, Derive, Eureka, Matematika paketlari bo'lib, bu paketlar ko'p funksional paketlar hisoblanadi. Bugungi kunda matematik paketlarning o'quv jarayonidagi o'rni va roli ancha sezilarli va samaraliroqdir. O'quvchi-talabalarda matematik paketlardan foydalanish ko'nikmalari va malakalarini shakllantirish matematika va informatika fanlarining asosiy komponentalaridan biridir. Murakkab matematik masalalarni yechishni osonlashtirish orqali matematikani o'rganishda asabiy siqilishni oldini oladi hamda uni qiziqarli va juda oddiy jarayonga aylantiradi.[4]

Differensial tenglamalarning analitik yechimini topish uchun Maple paketining dsolve (eq, var, options) komandasidan foydalaniladi, bu yerda eq – berilgan differensial tenglamaning analitik ko'rinishi, var – topilishi kerak bo'lgan noma'lum funksiya, options — parametrlar. Parametrlar masalaning yechilish usulini ko'rsatishi mumkin, masalan, differensial tenglamaning analitik yechimini topish uchun type=exact parametri tanlanadi. Agar parameter kiritilmasa, shu holat joriy hisoblanadi va tenglama analitik usulda yechiladi. [5]

Ta'rif. Tarkibida noma'lum funksiyaning ma'lum tartibigicha hosilalari (yoki differensiallari) qatnashgan tenglamaga differensial tenglama deyiladi.

Agar noma'lum funksiya birargumentli bo'lsa, tegishli differensial tenglamani oddiy differensial tenglama, ko'pargumentli bo'lganda xususiy hosilali differensial tenglama deyiladi[1].

Biz asosan birinchi tartibli oddiy differensial tenglama ustida ish olib boramiz.

Birinchi tartibli oddiy differensial tenglamaning umumiy ko'rinishini quyidagicha yozish mumkin:

$$F(x, y, y') = 0$$

O'zgaruvchilari ajraladigan oddiy differensial tenglama

$$P(x, y)dx + Q(x, y)dy = 0, (x, y) \in D \quad (1)$$

Agar (1) oddiy differensial tenglamada biror ikki o'lchovli D sohada aniqlangan P va Q lar faqat bitta o'zgaruvchining $P=f(x)$, $Q=g(y)$

funktsiyalaridan iborat bo'lsa, u vaqtda (1) tenglamaning ko'rinishi

$$f(x)dx + g(y)dy = 0 \quad (2)$$

bo'lib, uni **o'zgaruvchilari ajralgan oddiy differensial tenglama** deyiladi[1].

O'zgaruvchilari ajraladigan differensial tenglamani Maple dasturida **separable** funksiyasi yordamida aniqlash va yechimini topish quyidagicha:

Maple dasturi:

>separable_ode := diff(y(x),x)=f(x)*g(y(x));

$$separable_ode := \frac{d}{dx} y(x) = f(x) g(y(x))$$

>with(DEtools, odeadvisor);[odeadvisor]

>odeadvisor(separable_ode);[_separable]

>dsolve(separable_ode);

$$\int f(x) dx - \left(\int \frac{1}{g(y)} dy \right) + C_1 = 0$$

Xususiyl holda

$$\frac{dy}{dx} = f_1(x)f_2(y)$$

ko'rinishdagi tenglama ham o'zgaruvchilari ajraladigan differensial tenglamadir. Ushbu $x+yy'=0$ differensial tenglamaning umumiy yechimini topamiz.

Yechish. Berilgan tenglamani $x + y \frac{dy}{dx} = 0$ ko'rinishda yozamiz. Bu tenglamaning har ikki

tomonini dx ga ko'paytirsak,

$$xdx+ydy=0$$

o'zgaruvchilari ajralgan differensial tenglamaga ega bo'lamiz va unga

$$\int f(x)dx + \int g(y)dy = C$$

formulani qo'llab,

$$\int xdx + \int ydy = \frac{C^2}{2} \Rightarrow \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{2} = \frac{C^2}{2} \text{ yoki } x^2 + y^2 = C^2$$

Umumiy yechimga ega bo'lamiz, bu yerda C ixtiyoriy o'zgarmas bo'lib, $C \neq 0$.

Maple dasturi:

1) o'zgaruvchilari ajraladigan oddiy differensial tenglama uchun buyruq:

>with(DEtools,odeadvisor):

>separable_ode:=x+y(x)*diff(y(x),x)=0;

$$separable_ode := x + y(x) \frac{d}{dx} y(x) = 0$$

>with(PDEtools):declare(y(x), prime=x):

>separable_ode:=x+y(x)*diff(y(x),x)=0;

$$separable_ode := x + y y' = 0$$

>odeadvisor(separable_ode); [_separable]

>dsolve(ode,implicit);

$$y(x)^2 + x^2 - C_1 = 0$$

>dsolve(separable_ode);

$$y(x) = \sqrt{K x^2 C_1 - C_1}, y(x) = K \sqrt{K x^2 C_1 - C_1}$$

2) o'zgaruvchilari ajraladigan oddiy differensial tenglamani to'g'ridan-to'g'ri yechish:

>ode:=x+y(x)*diff(y(x),x)=0;

$$ode := x + y(x) \frac{d}{dx} y(x) = 0$$

>dsolve(ode);

$$y(x) = \sqrt{K x^2 C_1 - C_1}, y(x) = K \sqrt{K x^2 C_1 - C_1}$$

NATIJALAR VA MUHOKAMA

$f(x)dx + g(y)dy = 0$ ko'rinishdagi tenglama o'zgaruvchilari ajralgan oddiy differensial tenglamadir. Bu yerda $P=f(x)$, $Q=g(y)$ lar bitta o'zgaruvchining funksiyalarini bildiradi.

O'zgaruvchilari ajraladigan differensial tenglamani Maple dasturida **separable** funksiyasi yordamida aniqlanadi va yechimini topiladi.

ODE — oddiy differensial tenglama

with(DEtools) -differensial tenglamalar ustida bajariladigan amallar paketini ochish.

with(PDEtools):declare(y(x), prime=x) -differensial tenglama ko'rinishini belgilash:

odeadvisor(separable_ode) – tenglama turini aniqlash .

dsolve(ode,implicit) – yechimning oshkormas holati

dsolve(separable_ode) – yechimning oshkor holati

dsolve(separable_ode) -o'zgaruvchilari ajralgan oddiy differensial tenglamaning umumiy yechimini topish.

Mapleda oddiy differensial tenglamalarning yechimi yuqoridagi ko'rinishda chiqariladi, ya'ni o'zgarmaslarni o'z ichiga olgan qism tenglamaning umumiy yechimi bo'ladi.

Eslatma: Berilgan tenglama 1-tartibli bo'lgani uchun yechimda bitta o'zgarmas qatnashadi. Olingan yechimdagi C_1 integrallashda hosil bo'ladigan o'zgarmas son. Differensial tenglamaning boshlang'ich shartlari berilgan bo'lsa, C_1 ning aniq qiymatini topish mumkin. Differensial tenglamaning boshlang'ich shartlari tenglamadan keyin vergul orqali kiritiladi, so'ngra tenglama va boshlang'ich shartlar Maple tizimida birgalikda yoziladi.

XULOSA

O'zbekiston mustaqillikka erishgandan so'ng o'z taraqqiyotining muhim shartlaridan biri bo'lgan hozirgi zamon madaniyati, iqtisodiyoti, ilmi, texnikasi va texnologiyasining so'nggi yutuqlariga asoslangan mukammal ta'lim tizimi barpo etilmoqda.

Ta'lim jarayonida kompyuter yordamida ko'plab masalalarni, xususan, matematik masalalarni Maple dasturidan foydalanib yechish qulay va samaralidir. Ma'lumki, differensial tenglamalarning ko'p turlari uchun aniq analitik yechim topilmaydi. Bunday holda, differensial tenglamani taxminiy usullar yordamida yechish mumkin. Yuqorida o'zgaruvchilari ajraladigan oddiy differensial tenglamani Maple dasturida "separable" funksiyasi yordamida aniqlash va yechimini oshkor va oshkormas ko'rinishda topish dasturi berildi. Shuningdek, o'zgaruvchilari ajraladigan oddiy differensial tenglamani to'g'ridan-to'g'ri yechish dasturi ham taqdim etildi. Demak, matematik, fizik, texnik masalalarning yechimi differensial tenglamani yechishga olib keladi. Bunday tenglamalarni juda tez fursatlarda yechish muammosini Maple dasturi hal qiladi.

ADABIYOTLAR RO'YHATI (REFERENCES)

1. Q.O'rinov, E.M.Mirzakarimov. Differensial tenglamalar Maple tizimida. "Farg'ona" nashriyoti 2020.-264 bet (Differential equations in the Maple system. "Fergana" publishing house 2020.-264.)
2. E.M.Mirzakarimov. Maple dasturi yordamida oliy matematika masalalarini yechish. 1-qism Farg'ona 2014 yil.-304 bet. (Solving higher mathematics problems using the Maple program. Part 1 Fergana 2014.-304.)
3. "History of Maple". 1998-12-15. Retrieved 2020-04-06.
4. Olimov B.A, Masharipov M.P, Nuriddinova D. Matematik paket "Maple" dasturida matematik masalalarni yechish. Metodik(uslubiy) qo'llanma. Toshkent. 2016.-59b. (Solving mathematical problems in the "Maple" program. Methodical (methodical) manual. Tashkent. 2016.-59b.)
5. Nasiba Nurmatovna Yadgarova. Oliy ta'lim muassasalari matematika darslarida "Maple" dasturi imkoniyatlari. Differensial tenglamalarni Maple paketi yordamida yechish usullari. Maqola. 2021. (Opportunities of the "Maple" program in mathematics classes of higher educational institutions. Methods of solving differential equations using the Maple package. Article. 2021.)