

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

4-2024

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

O.U.Nasriddinov, I.M.Madibragimova, O.S.Isomiddinova Differensial tenglamaga keluvchi statika masalasini Maple dasturida yechish	7
--	---

I.R.Asqarov, I.M.To'liqinov Study of the quantity of phenol compounds in the content of retail and gazanda plants	12
I.R.Asqarov, B.A.Jalilov Kanakunjut va zig'ir o'simligi tarkibidagi fenol birikmalar miqdorini o'rganish	16
G.J.Muqumova, X.X.Turayev, Sh.A.Kasimov, N.J.Karimova KFQ (karbamid, formalin va qahrabo kislota asosida olingan) sorbentining reaksiya qobiliyatini kvant kimyoviy tahlillari.....	20
G.I.Zakirova, D.B.Karimova, V.U.Xo'jayev <i>Eriobotrya japonica</i> urug'i tarkibidagi aminokislotalarni yussx usulida aniqlash	26
Z.Q.Axmedova, I.R.Asqarov, Sh.M.Kirgizov <i>Taraxacum officinale</i> o'simligining yer ustki qismini uchuvchan komponentlari va ularning mikroblarga qarshi faolligi	32
M.Z.Alieva, G.A.Nuraliyeva Cd(II) tuzini 2-amino 1,3,4-tiadiazol bilan kompleks birikmasining tuzilishini fizik-kimyoviy usullar yordamida o'rganish	37
X.Sh.Bobojonov, X.U.Usmanova, Z.A.Smanova Galliy va alyuminiy ionlarini lyuminessent usulda aniqlashda qo'llaniladigan organik reagentlarni immobillash.....	44
Sh.B.Mamatova, M.J.Qurbanov Ikkilamchi polietilen chiqindisi asosidagi polimer kompozitsion materiallarning zichligini gidrostatik tortish usulida o'rganish	49
I.R.Mamajanova, A.A.Ibragimov Farg'ona viloyatining uchta tumanidan olingan <i>Prunus cerasus</i> l. o'simligi namunalarinig element tarkibini icp-ms usuli bilan tadqiq qilish	54
J.E.Shamshiyev, A.A.Ibragimov, O.M.Nazarov Mahalliy vino mahsulotlarining makro va mikroelement tarkibini o'rganish	60
I.R.Asqarov, M.D.Xamdamova Methods of using wheat bran in the treatment of certain diseases	67
D.T.Toshpulatov, X.Sh.Tashpulatov, A.M.Nasimov, G.B.Eshmuradova, Sh.E.Mirzayev, H.Q.Toshpulatov 6,6-disiyano-2,2-bipiridin bilan Kobalt(II) ning gomoleptik kompleks birikmasi sintezi va fotokimyoviy tadqiqoti.....	71
A.A.Kucharov, S.U.Xalilov, F.M.Yusupov Ko'mirni qayta ishlash va ko'mirdan metallarni ajratishning energiya tejamkor texnologiyasini ilmiy tadqiqi	76
K.K.Пирниязов, Р.Ю.Милушева, С.Ш.Рашидова Получение нановолокон на основе хитозана и аскорбиновой кислоты и их перспективы в применении	82
B.N.Hamidov, A.Sh.Shukurov, M.Y.Ismoilov Surkov moyi kompozitsiyasining fizik-kimyoviy xususiyatlarini aniqlash usullari	91
B.H.Hamidov, C.A.Kodirov, M.Yu.Ismoilov Водопоглощения и водонепроницаемость гидроизоляционного материала гидроизол-к.....	96



UO'K: 518.1

**DIFFERENSIAL TENGLAMAGA KELUVCHI STATIKA MASALASINI MAPLE
DASTURIDA YECHISH****SOLVING A STATICS PROBLEM WITH RESPECT TO A DIFFERENTIAL EQUATION IN
THE MAPLE PROGRAM****РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ СТАТИКИ ОТНОСИТЕЛЬНО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО
УРАВНЕНИЯ В ПРОГРАММЕ MAPLE****Nasriddinov Otadavlat Usubjonovich¹** ¹Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali, katta o'qituvchi**Madibragimova Irodaxon Muxamedovna²** ² Toshkent axborot texnologiyalari universiteti assistenti**Isomiddinova Odilaxon Sultonmurodovna³** ³ Toshkent axborot texnologiyalari universiteti magistranti**Abstract**

Students studying in higher educational institutions are taught differential equations in higher mathematics. Because not only the problems of mathematics, but also the mathematical model of a number of processes occurring in nature are brought to the differential equation. Most of the quantities found in nature have their own laws. Finding these laws directly is a more complicated matter. Finding the relationship between the quantity in question, its rate of change and acceleration is quite easy by nature. Simple differential equations are formed as a mathematical expression of this connection. It is important and significant to use modern computer programs to find a quick and accurate solution to such equations. In this article, a physics problem was solved in Maple and the result was obtained

Аннотация

Мы знаем, что студентов, обучающихся в высших учебных заведениях в высшей математике учат дифференциальным уравнениям. Потому что к дифференциальному уравнению сводятся не только задачи математики, но и математическая модель ряда процессов, происходящих в природе. Большинство найденных величин в природе есть свои законы, найти эти законы напрямую — дело более сложное. Найти связь между рассматриваемой величиной, скоростью ее изменения и ускорением очень легко. В качестве математического выражения этой связи создаются простые дифференциальные уравнения. Важно и существенно использовать современные компьютерные программы для нахождения быстрого и точного решения к таким уравнениям. В этой статье задача физики решалась в Maple и был получен результат.

Annotatsiya

Oliy o'quv yurtlarida tahsil olayotgan talabalarga differensial tenglamalar oliy matematika fanlarida o'rgatiladi. Chunki, nafaqat matematikaning masalalari balki, tabiatda ro'y beradigan bir qator jarayonlarning matematik modeli differensial tenglamaga keltiriladi. Tabiatda uchraydigan miqdorlarning ko'pchiligi o'zining qonuniga ega. Bu qonunlarni to'g'ridan-to'g'ri topish ancha murakkab masala. Qaralayotgan miqdor uning o'zgarish tezligi va tezlanishi orasidagi bog'lanishni topish tabiatan ancha yengil. Bu bog'lanishning matematik ifodasi sifatida esa oddiy differensial tenglamalar hosil bo'ladi. Bunday tenglamalarni tez va aniq yechimini topishda kompyuterning zamonaviy dasturlaridan foydalanish muhim va ahamiyatlidir. Ushbu maqolada fizika faniga oid masalani Maple dasturida yechilgan va natija olingan.

Key words: Maple program, first order linear ordinary differential equation, numerical methods, analytical solution, Bernoulli's equation, function, general integral, approximate methods.

Ключевые слова: Программа Maple, линейное обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка, численные методы, аналитическое решение, уравнение Бернулли, функция, общий интеграл, приближенные методы.

Kalit so'zlar: Maple dasturi, birinchi tartibli chiziqli oddiy differensial tenglama, sonli usullar, analitik yechim, Bernulli tenglamasi, funktsiya, umumiy integral, taqribiy usullar.

KIRISH

Prezidentimiz tomonidan ta'lim sohasida juda ko'p islohotlar amalga oshirilmoqda. Shu jumladan, mamlakatda ta'lim-tarbiya tizimining sifati va samaradorligini oshirish, bog'cha tarbiyalanuvchilari, o'quvchi va talaba yoshlarda zamonaviy bilim va ko'nikmalarni shakllantirish, ta'lim tizimlari hamda ilm-fan sohasi o'rtasida yaqin hamkorlik va integratsiyani, ta'limning uzviyligi va uzluksizligini ta'minlash borasida tizimli ishlar amalga oshirilmoqda.

Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini qo'llagan holda ta'limni boshqarishni avtomatlashtirish va har tomonlama tahlil qilib borish tizimini yaratish, elektron resurslar va masofaviy ta'limni yanada rivojlantirish, ta'lim oluvchilar o'rtasida IT-sohasidagi kasblarni ommalashtirish; o'quvchilarni kelgusi hayotga tayyorlash va ularga o'z bilim va ko'nikmalaridan amaliyotda foydalanishni o'rgatuvchi malaka talablarini sinflar kesimida ishlab chiqish kabilar belgilab qo'yildi [1].

Oliy o'quv yurtlarida talabalarga oliy matematika fanlarida differensial tenglamalar o'rgatiladi. Chunki differensial tenglamalarning tadbiqlari juda keng bo'lib, ko'pgina fizik jarayonlar matematik fizikaning asosiy tenglamalarini o'rganish zaruratiga olib keladi. Nafaqat fizik jarayonlar, balki mexanika, ximiya, biologiya, astronomiya, iqtisod, boshqaruv nazariyasining muhim masalalari ham differensial tenglamalar yordamida ifodalanadi va tadqiq qilinadi. Demak differensial tenglamalarni o'rganish uchta maqsaddan iborat: hodisa yoki jarayonni ifodalovchi differensial tenglamani tuzish; topilgan tenglamaning aniq yoki taqribiy yechimini topish; topilgan yechimni tahlil qilish va xulosa chiqarish [2]. Hozirgi kunda oliy o'quv yurtlarining texnika yo'nalishi bo'yicha bakalavrlar tayyorlashning o'quv rejasida axborot texnologiyalari bilan ishlash, axborotlarga zamonaviy texnik vositalar bilan ishlov berish va uni tahlil qilish, sonli usullarni amaliy masalalarni yechishda tadqiq qilishiga katta e'tibor qaratilmoqda [3]. Mana shunday imkoniyatlardan foydalanib talabalarning differensial tenglamalarning yechimini tez va aniq topishda axbotot texnologiyalarining zamonaviy dasturlaridan foydalana bilishlari muhim ahamiyatga ega. Bugungi kunda kompyuter yordamida ko'plab masalalarni, xususan matematik masalalarni katta tezlikda hal qilishga mo'ljallangan Maple, MathCad, Matlab paketlari mavjud.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Maple — dasturiy paket, kompyuter algebra (aniqrog'i, kompyuter matematikasi) sistemasi. U 1984-yildan e'tiboran dasturiy mahsulot ishlab chiqayotgan Waterloo Maple inc. (ingl.) kompaniyaning murakkab matematik hisoblashlarga, ma'lumotlarni vizuallashtirish va modellashtirishga mo'ljallangan mahsuloti hisoblanadi. Maple sistema differensial tenglamalarni sonli yechish va integrallarni topishga qaratilgan qator vositalarga ega bo'lishiga qaramay, simvollik hisoblashlarga mo'ljallangan. U rivojlangan grafik vositalarga egadir. Paskal tilini eslatuvchi o'zining shaxsiy dasturlash tiliga ega [4].

Boshlang'ich yoki chegaraviy masalalarni yechish – bu juda keng ma'noda bo'lib, ular aniq analitik usullar va taqribiy sonli usullardir. Analitik usullar bilan biz differensial tenglamalar fanidan tanishmiz. Bu usullar faqat tor doiradagi tenglamalar sinfinigina yechish imkonini beradi. Xususan, bu usullar o'zgarmas koeffitsiyentli ikkinchi tartibli chiziqli differensial tenglamalarni yechishda keng qo'llaniladi. Bunday tenglamalar ko'plab fizik jarayonlarni tadqiq qilishda uchraydi, masalan tebranishlar nazariyasida, qattiq jismlar dinamikasida va shunga o'xshash. Taqribiy usullar kompyuterlar paydo bo'lmasidan ancha avval ishlab chiqilgan. Hozirgi kunda ham ularning ko'pchiligi amaliyotda o'z mazmunini yo'qotgani yo'q. Taqribiy usullar umumiy holda ikki guruhga bo'linadi: taqribiy-analitik usullar boshlang'ich yoki chegaraviy masalaning berilgan kesmadagi taqribiy yechimini biror funksiya ko'rinishida izlash; sonli yoki to'r usullar (boshlang'ich yoki chegaraviy masalaning berilgan kesmadagi taqribiy yechimini qurish). Zamonaviy hisoblash texnikasi va yig'ilgan hisoblash tajribalari differensial tenglamalarning katta va murakkab masalalarini taqribiy yechish imkonini bermoqda. Sonli hisoblashlarda eng muhim jihat bu yetarlicha aniqlikda izlanayotgan taqribiy yechimga erishishdir. Bu aniqlikning muhim jihatlari esa EHMDan foydalanish aniqligi, kiritilayotgan ma'lumotlarda yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatoliklar va yaxlitlash natijasida paydo bo'ladigan xatoliklardan qutilishdir. Hozirgi kunda ko'plab zamonaviy matematik paketlar mavjudki, ular oddiy differensial tenglamalarni yetarlicha aniqlikda analitik va sonli yechib berish imkoniyatga ega. Buning uchun esa oddiy differensial tenglamalarni taqribiy yechishning hisoblash usullari va ularning xususiyatlari bilan yaqindan tanishish kerak. Bu bilan

FIZIKA-TEXNIKA

birga shunday masalalar ham uchraydiki, ularni mavjud usullar bilan emas, balki ularning modifikatsiyasi, yangi uslubi va algoritmi bilan yechish lozim bo'ladi. Umuman olganda, oddiy differensial tenglama bilan berilgan chegaraviy masala: yagona yechimga ega; yechimga ega emas; bir nechta yoki cheksiz ko'p yechimga ega bo'lishi mumkin [5].

Ko'p jarayonlarning matematik modeli Bernulli tenglamasi ko'rinishida namoyon bo'ladi. Ushbu $y'+P(x)y=Q(x)y^n$ ko'rinishidagi tenglamani **Bernulli tenglamasi** deyiladi. Bu yerda $P(x)$ va $Q(x)$ –biror J intervalda aniqlangan uzluksiz funksiyalar. Tenglamada $n \in R$ va $n \neq 0, n \neq 1$ deb faraz qilamiz, chunki $n=0$ va $n=1$ da u chiziqli tenglamaga aylanadi. $n=2$ Rikkati tenglamasining maxsus holatidir. Ushbu bir jinsli tenglamani 1695-yilda Jeykob Bernulli (shvetsariyalik matematik) sharafiga nomlangan. Bu tenglamani chiziqli tenglamaga keltiruvchi almashtirish yordamida yechish usulini uning akasi iogan Bernulli 1697-yilda topgan[6].

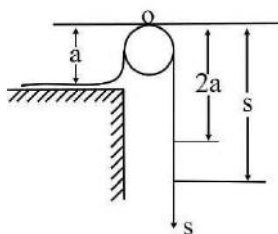
Bernulli tenglamasini quyidagi usul bilan chiziqli tenglamaga keltirish mumkin: tenglamaning har ikki tomonini y^{-n} ga ko'paytiramiz, ya'ni $y'y^{-n} + P(x)y^{1-n} = Q(x)$. (2) So'ng

$z = y^{1-n}$ almashtirish bajaramiz. U holda $z' = (1-n)y^{-n}y' \Rightarrow \frac{z'}{1-n} = y'y^{-n}$. Buni (2) tenglamaga qo'ysak, z ga nisbatan chiziqli differensial tenglama hosil bo'ladi: $\frac{z'}{1-n} + P(x)z = Q(x) \Rightarrow z' + (1-n)P(x)z = (1-n)Q(x)$.

Bundan $z = z(x, C)$ umumiy yechimni topgan holda Bernulli tenglamasining umumiy integralini aniqlaymiz: $y = [z(x, C)]^{\frac{1}{1-n}}$.

Quyidagi [7] da keltirilgan fizik masalani Maple dasturida yechamiz.

Arqonning sirpanishi haqidagi masala. Arqon stol ustida yotibdi, uning uchlaridan biri stol ustidan a masofada bo'lgan silliq blok orqali o'tkazilgan. Boshlang'ich paytda $2a$ uzunlikdagi arqon bo'lak blokning narigi tomonida erkin osilib turibdi. Arqonning bu uchining harakat tezligi v ni S yolga bog'liq ravishda toping, bunda harakatda ishqalanish qarshiligi tezlik kvadratiga proporsional (proporsionallik koeffitsiyenti 1 ga teng deb olinsin), boshlang'ich tezlikni nolga teng deb oling. (1-rasm).



Bu masalani yechish uchun fizika qonunlari bo'yicha formulani keltirib chiqaramiz. Agar blokni sanoq boshi deb, Os o'qni pastga yo'naltirsak, Nyutonning 2-qonuni $m \cdot \frac{dv}{dt} = F$ ga binoan

$(S+a) \frac{dv}{dt} = (S-a)g - v^2$, bu yerda g - o'g'irlik kuchi

tezlanishi. $\frac{dv}{dt} = \frac{dv}{ds} \cdot \frac{ds}{dt} = \frac{dv}{ds} \cdot v$ bo'lgani uchun tenglamani quyidagicha

yo'zish mumkin: $(S+a)v \frac{dv}{ds} + v^2 = (S-a)g$. Bu $n=-1$ bo'lgan Bernulli tenglamasidir. Chunki

tenglikning har ikki tomonini $(S+a) \cdot v$ ga bo'lib yuborsak tenglama $\frac{dv}{ds} + \frac{1}{S+a} \cdot v = \frac{(S-a)g}{(S+a)} \cdot v^{-1}$

ko'rinishga keladi. Yuqoridagi Bernulli tenglamasiga solishtirsak, $P(x) = \frac{1}{S+a}$, $Q(x) = \frac{(S-a)g}{(S+a)}$,

$n=-1$ ga teng. Bu tenglamani Maple dasturida yechamiz.

Maple dasturi

> restart;

> p:=S->1/(S+a);Q:=s->((S-a)*g)/(S+a);n:=-1: p := S → $\frac{1}{S+a}$ Q := s → $\frac{(S-a)g}{S+a}$

> Bernoulli_ode:=diff(v(S),S)+p(S)*v(S)-Q(S)*v(S)^n;

$$\text{Bernoulli_ode} := \left(\frac{d}{dS} v(S) \right) + \frac{v(S)}{S+a} - \frac{(S-a)g}{(S+a)v(S)}$$

> with(DEtools,odeadvisor); [odeadvisor]

> odeadvisor(Bernoulli_ode); [_rational, _Bernoulli]

> with(PDEtools,dchange); [dchange]

> iTR:={y(x)=u(z)^1/(1-n),x=z}; ITR := {x=z, y(x) = $\frac{1}{2}u(z)$ }

>

new_ode:=dchange(iTR,Bernoulli_ode,[u(z),z]):new_ode2:=solve(new_ode,{diff(u(z),z)}):op(factor(combine(expects(new_ode2, power))));

> ans:=dsolve(Bernoulli_ode);

$$\text{ans} := v(S) = -\frac{\sqrt{6gS^3 - 18ga^2S + 9C_1}}{3(S+a)}, v(S) = \frac{\sqrt{6gS^3 - 18ga^2S + 9C_1}}{3(S+a)}$$

> ics:=v(2*a)=0; ics := v(2a) = 0

> dsolve({new_ode,ics});

$$v(S) = -\frac{\sqrt{-12ga + 6gS}}{3}, v(S) = \frac{\sqrt{-12ga + 6gS}}{3}$$

Masala shartiga ko'ra $S=2a$ da $v=0$ boshlang'ich shartlar ma'lum bo'lgani uchun dasturga

ularni kiritsak, $v = \sqrt{\frac{2g(S-2a)}{3}}$ xususiy yechimga ega bo'lamiz.

NATIJAR VA MUHOKAMA

Differensial tenglamalarni yechimini Maple dasturida analitik hamda sonli ko'rinishda topish mumkin. Maple dasturida oddiy differensial tenglamalarni analitik usulda yechish uchun dsolve (eq, var, options) komandasi ishlatiladi, bu yerda eq-tenglama, var-no'malum funksiya, options-parametrlar. Parametrlar oddiy differensial tenglamalarni analitik usulda yechish usulini ko'rsatishi mumkin, masalan, sukut saqlash prinsipiga asosan, analitik yechim olish uchun type=exact parametri beriladi. Olingan analitik yechimda C-o'zgarmas son qatnashadi. Yuqoridagi misolda bitta o'zgarmas son qatnashdi. O'zgarmas sonni Maple dasturida _C1 ko'rinishida yoziladi. Demak, umumiy yechimda ixtiyoriy o'zgarmas son qatnashar ekan bitta differensial tenglamani bir necha funksiyalar qanoatlantirishi mumkin. Bernulli tenglamasini almashtirish bajarib chiziqli differensial tenglamaga keltirish kerak. Hosil bo'ladigan yangi differensial tenglamani ham dasturning o'zi topadi. Bizda boshlang'ich shartlar mavjudligi uchun ics:=v(2*a)=0 ni kiritsak, xususiy yechimga ham ega bo'lamiz.

XULOSA

Xulosa qilib aytganki, Maple matematik paketi yordamida matematik masalalardan tashqari boshqa texnik fanlar masalalarini ham analitik va grafik ko'rinishlarda yechish mumkin. Bundan tashqari Maple ko'plab mexanizmlarni harakatini ko'rsatish, animatsiyalarini hosil qilish uchun juda qulay dasturlash vositasi hisoblanadi. Maple sistemasini maktablar va oliy o'quv yurtlarida chuqurroq o'rganilsa, faqat matematika masalalarini emas boshqa fanlarning murakkab masalalarini ham ixcham dasturlar orqali yechish mumkin bo'ladi. Bunda o'quvchi va talabalar masalaning mohiyatiga yetish, ularning grafiklari va animatsiyalarini yaqqol ko'rish imkoniyatiga ega bo'ladi. Maple elektron hujjatlarni tayyorlash va grafik vizuallashtirish vositalariga ham ega. Maple kompyuter matematikasini chuqur o'rganish dasturchiga turli fan va texnika masalalarini yechishda katta imkoniyatlar ochib beradi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. 06.11.2020. PF-6108 son O'zbekistonning yangi taraqqiyot davrida ta'lim-tarbiya va ilm-fan sohalarini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida(Decree of the President of the Republic of Uzbekistan. 06.11.2020. No. PF-6108 on measures to develop the fields of education and science in the new development period of Uzbekistan).

FIZIKA-TEXNIKA

2. A.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)
3. E.M.Mirzakarimov. Maple dasturi yordamida oliy matematika masalalarini yechish. O'quv qo'llanma. 1-qism Toshkent."Adabiyot uchqunlari", 2014 yil.-304 bet. (Solving higher mathematics problems using the Maple program. Tutorial. Part 1 Tashkent. "Sparks of Literature", 2014.-304 pages)
4. M.E.Mamarajabov. Ixtisoslashgan dasturiy vositalar.Toshkent 2019 (Specialized Software Tools. Tashkent 2019).
5. A.Abdurashidov. Oddiy differensial tenglamalar uchun chegaraviy masalalarni "o'q otish usuli bilan sonli yechish" .Uslubiy ko'tsatmalar. Samarqand. SamDU. 2016 yil. -48 bet("Numerical solution of boundary value problems for ordinary differential equations by the shooting method")
6. Зеликин М.И. Однородные пространства и уравнение Риккати в вариационном исчислении, — Факториал, Москва, 1998.(Homogeneous spaces and the Riccati equation in the calculus of variations, Factorial, Moscow, 1998).
7. Yo.U.Soatov. Oliy matematika. Darslik. 4-qism."o'qituvchi" nashriyoti. 1997. -320 bet. (Higher mathematics. Textbook. Part 4. "Teacher" publishing house. 1997.-320 pages.)