



BO‘LAJAK MUHANDISLARNI KASBIY FAOLIYATGA TAYYORLASHGA QARATILGAN DASTURIY VOSITALARNING TA‘LIM JARAYONIGA TADBIQI VA METODIKASI

Ismoilov D.M.

*Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti fizika va elektronika
kafedrası dotsenti*

Таянч сўзлар: matematik modellashtirish, 4 pog‘onali metodi, bahs-munozara, uslub.

Ключевые слова: математическое моделирование, 4-шаговый метод, конфликт, стиль.

Key words: mathematical modeling, 4-step method, conflict, style.

РЕЗЮМЕ:

Ushbu maqolada talablarga asosan fizikadan amaliy mashg‘ulot jarayonida Matlab va MathCAD matematik dasturiy paketlar yordamida matematik modellashtirish uslublarini talabalarga o‘rgatish metodikasini ko‘rsatib o‘tilgan.

РЕЗЮМЕ:

В данной статье показана методика обучения студентов методам математического моделирования с использованием математических программных пакетов Matlab и MathCAD в процессе практических занятий по физике на основе требований.

SUMMARY:

This article shows the methodology of teaching students methods of mathematical modeling using mathematical software packages Matlab and MathCAD in the course of practical classes in physics based on requirements.

Texnika oliy ta‘lim muassasalari bakalavriat ta‘lim yo‘nalishi o‘quv reja fanlari bloklari mazmuniga qo‘yilgan umumiy talablarga ko‘ra umumkasbiy fanlar blokida modelli tasavvurlarni amalda qo‘llash, ixtisoslik fanlari blokida esa obyektlar va jarayonlarni, jumladan amaliy dasturlar paketlarini va matematik modellashtirishning elementlarini qo‘llashni bilishi kerakligi keltirib o‘tilgan.

O‘qitishning 4 pog‘onali metodi – kasbiy harakatlarni bajarish ko‘nikmalarini o‘rgatish metodi bo‘lib, “tushuntirish”, “nima qilish kerakligini ko‘rsatib berish”, “ko‘rsatilgan tarzda qaytarish”, “mashq qilish” [1].

1-pog‘ona. Amaliyot o‘qituvchisi og‘zaki ravishda talabalarga nima qilish kerakligini tushuntiradi.



2-pog'ona. Amaliyot o'qituvchisi muammoli masalani dasturiy paket yordamida matematik modellashtirish, grafiklar hosil qilishni bajarib ko'rsatadi.

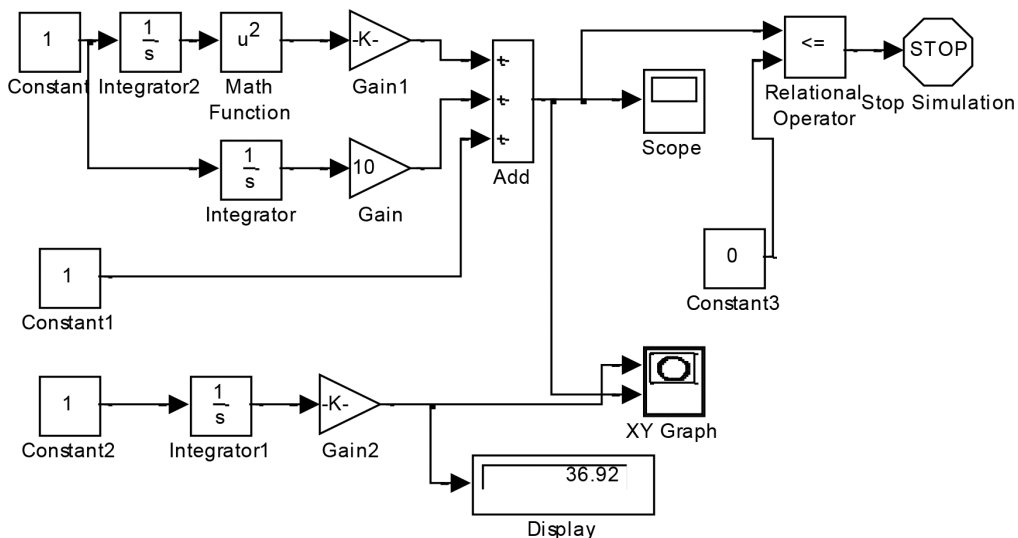
Masala. Gorizontga burchak ostida otilgan jism balandlikdan burchak ostida 20m/c tezlik bilan otilgan. Matlab/Simulink muhitida jismning og'irlik kuchi ta'siri ostidagi harakatini matematik modellashtirish orqali uchish uzoqligini aniqlang. Havoning qarshiligini hisobga olinmasin. Erkin tushish tezlanishi $g = 9.81$ m/c.

Masalaning analitik yechimi (3-masala yechimi).

Keltirib o'tilgan masalaning analitik yechimini Matlab/Simulink muhitida modelini ishlab chiqamiz va grafik ko'rinishda tasvirlaymiz. Simulink library browser nomli kutubxona panelidan kerakli bloklar integrator (integral signal), Gain (kirish signaliga o'zgarmas koeffitsiyent ko'paytirish), Constant (o'zgarmas signalli manba), Display (raqamli signallarni son ko'rinishida tasvirlash), Scope (virtual ossillograf), XY Graph (virtual grafik quruvchi), Relational operator (aloqa o'rnatuvchi operator), Stop simulation (simulyatsiyani to'xtatuvchi) tanlanadi. Bloklarga tegishli kattaliklar qiymatlarini kiritib tegishli natijalarga ega bo'linadi (1-rasm) [1].

3-pog'ona. Talabalar o'qituvchi tomonidan ko'rsatib o'tilgan usulda takroran bajaradilar.

4-pog'ona. Talabalar olingan natijalarni tahlil qilishlari va qo'shimcha komponentalar imkoniyatlaridan foydalanib yanada murakkab masalalarni



1-rasm. Matlab amaliy matematik dasturiy paketida dinamik jarayonni modellashtirish

modellashtirishlari mumkin [2, 3].

Fizik jarayonlarni, geometrik obyektlarni va funksiya grafiklarini modellashtirishda turli xil ko‘rinishdagi chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini va boshqa turdagi tenglamalarga duch kelinadi. Matematik modellashtirish tenglamalar sistemasini yechishda alohida ahamiyatga ega. Tenglamalar sistemasini yechishda ularning xususiyatlaridan kelib chiqqan holda uslub tanlab olinadi. Tanlab olingan uslublarni har birining o‘ziga xos xususiyati mavjud bo‘lib, talabdan ularni yechish uchun maxsus bilim, malaka va ko‘nikmalar talab qilinadi. Tenglamalar sistemasini tarkibidagi noma’lumlar sonining ortishi bilan ularni yechimini aniqlash murakkablashib boraveradi. Ushbu qiyinchiliklarni hal qilishda dasturiy vositalardan foydalanish tenglamalar sistemasining yechimini topishni sezilarli darajada soddalashtiradi [4], [4-320-b], [5].

Biz quyida matematikadan amaliy mashg‘ulotlarda chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini Simulink usulida modellashtirish va Matlab funksiyalari yordamida bir necha uslublar yordamida yechimini topish metodikasini ko‘rsatib o‘tamiz.

Amaliy mashg‘ulot jarayonida talabalarni uchta kichik guruhga ajratgan holda o‘qitishning **“Bahs-munozara”** metodidan foydalanamiz.

1-guruh talabalari tenglamalar sistemasini analitik usulda yechimini topadilar. Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini va uning analitik yechimi 16-ilovada keltirilgan.

2-guruh talabalari Matlab dasturiy paketining ishchi oynasiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri kodlarni kiritish orqali tenglamalar sistemasining yechimini topadilar.

1-uslub: Matlab dasturiy tizimining Command Window oynasiga quyidagi ko‘rinishdagi dastur kodlarini kiritish orqali tenglamalar sistemasini yechimi topiladi:

```
>> one=sym('x+2*y=14');
>> two=sym('2*x-y=3');
>> [x,y]=solve(one,two)
x = 4
y = 5
```

2-uslub: (matritsa uslubi): Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini matritsa usulida yechish uchun tenglamalar sistemasidan matritsalar aniqlab olinadi va ularni Matlab buyruqlar oynasiga quyidagicha kiritiladi:

```
>> A=[1,2;2,-1]
A =
1 2
2 -1
```



```

>> C=[14,3] % ozod hadlardan tuzilgan matritsa
C = 14 3
>> C=C' %C matritsa transponerlanadi
C =
    14
     3
>> A1=inv(A) %A1 A matritsaga teskari matritsa
A1 =
    0.2000    0.4000
    0.4000   -0.2000
>> B=A1*C % B matritsa tenglama ildizlari x1 va x2 ni bildiradi
B =
     4
     5
>> Bu yerda V tenglamalar sistemasining yechimi.

```

3-guruh talabalari Matlab dasturiy paketining Simulink muhitida chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini matematik modellashtirish uslublarini amalga oshiradilar.

1-uslub: Matlab matematik dasturiy paketini ishga tushirib Simulink Library Browser kutubxona panelidan foydalaniladigan bloklarni tanlab olamiz: Constant (o'zgarmas signalli manba), Gain (signalga o'zgarmas koeffitsiyent ko'paytirish), Scope (virtual ossillograf), Integrator (integral signal), Display (raqamli signalni son ko'rinishiga o'tkazish) (2-rasm) [5, 6, 7]. Foydalaniladigan bloklar: Constant, Display, Sum, Gain, Mux, Integrator.

Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini grafik shakldagi va son qiymat ko'rinishidagi yechimi bir vaqtning o'zida aniqlanadi. Virtual ossillografda (Scope) vaqt o'tishi bilan funksiya grafigining o'zgarмай davom etadigan chiziqlari tenglamalar sistemasining yechimini ko'rsatadi. Display da esa tenglamalar sistemasi raqamli yechimlarini son ko'rinishida kompyuter ekranida aks etadi [8, 9].

2-uslub: Simulink Library Browser nomli kutubxona panelining Ports&Subsystems bo'limidan Subsystem (Multipleksor) tanlanadi, Gain bloklari va multipleksor bloklarini noma'lumlar hamda tenglamalar soniga qarab qabul qilinadi. Multipleksorni modellashtirishda kiruvchi In1, In2, In3 signallarini chiqishda Out1 nolga aylantiruvchi Math operations bo'limida joylashgan Algebraic Constraint bloki kiritiladi [8].

Tenglamalar sistemasining analitik, matritsa va modellashtirish uslublarida topilgan yechimlari bo'yicha amaliyot o'qituvchisi nazoratida bahs-munozara o'tkaziladi, usullar qiyosiy tahlil qilinadi va tegishli xulosalar qabul qilinadi.

Matlab matematik dasturiy paketida Simulink usulida modellashtirish, chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini matritsa va Matlabning standart funksiyasi yordamida yechish metodikasini ko'rsatib o'tdik. Bu usullardan matematik modellashtirish ishlab chiqarishda avtomatlashtirish, ishlab chiqilgan modellarning to'g'riligini baholashda foydalanish mumkin. Matlab/simulink usulida modellashtirish dasturiy injiniring ta'lim yo'nalishi talabalari uchun katta ahamiyatga ega bo'lib hozirgi zamonaviy matematika, fizika, raqamli texnika, elektr zanjirlar nazariyasi, sonli usullar va dasturlash kabi fanlarni chuqurroq o'rganishlari, shu bilan birga bo'lajak muhandislar kasbiy faoliyatga tayyorgarlashda samarali natijalar beradi [9].

MathCAD amaliy matematik dasturiy paketi ham yuqori sifatli grafik imkoniyatiga ega bo'lib murakkab matematik amallarni bajarish, fizik jarayonlarni matematik modellashtirish, dasturlashni amalga oshirish, shu bilan birga elektron o'quv uslubiy qo'llanmalar ham yaratish mumkin.

Fizikadan amaliy mashg'ulotlarda so'nuvchi elektromagnit tebranishlar konturida kuchlanishning vaqtga bog'lanish tenglamasini va bog'lanish grafiklarini hosil qilishda MathCAD matematik dasturiy paketidan foydalanishni ko'rsatib o'tamiz.

Kondesator, g'altak va qarshilikdan iborat bo'lgan har qanday elektr zanjirda elektromagnit tebranishlar hosil bo'ladi. Agar kondensatorni zaryadlab elektr zanjiri o'z holicha qoldirilsa, u holda zanjirda so'nuvchi elektromagnit tebranishlar sodir bo'ladi, chunki zanjir bo'yicha tok qarshilik qismidan o'tayotganda elektr energiyasi issiqlik energiyasi ajralib chiqishiga sarf bo'ladi. Shu sababli, konturdagi energiya zahirasi va tebranishlar amplitudasi asta-sekin kamaya boradi, natijada tebranishlar so'na boshlaydi [10-190-b], [11].

So'nuvchi elektromagnit tebranish tenglamalari keltirilgan.

Masala: Ketma-ket ulangan induktivligi $L = 2.3 \text{ Гн}$ bo'lgan induktiv g'altak, $C = 7 \text{ мФ}$ sig'imli kondensator va $R = 2 \text{ Ом}$ qarshilikdan iborat qarshilikli elektromagnit zanjiri berilgan bo'lsin. Kondensatorning maksimal zaryad miqdori $q_0 = 0.56 \text{ Кл}$. MathCAD matematik dasturiy paketi yordamida berilgan kattaliklardan foydalangan holda elektromagnit tebranish konturi uchun kuchlanishning vaqtga bog'lanishini aniqlang.

1-uslub: MathCAD dasturini ishga tushiramiz, so'ngra berilgan kattaliklarni kiritamiz. Avvalo zaryadning vaqtga bog'lanish formulasini hosil qilamiz.

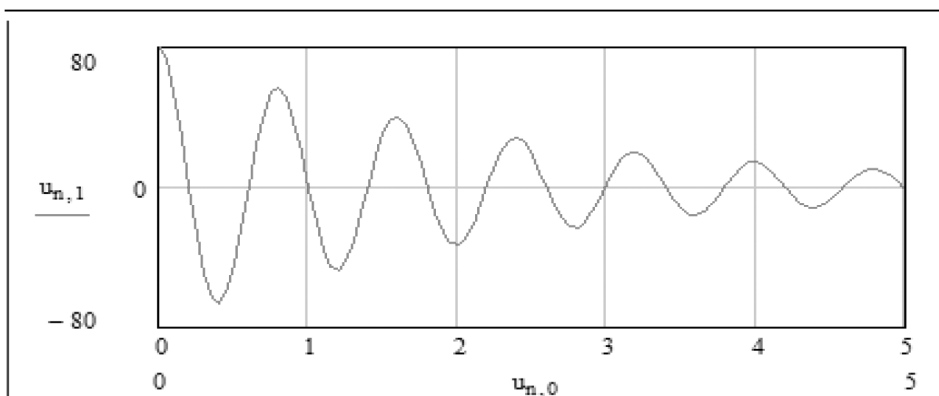


Zaryadning vaqtga bog‘lanish tenglamasidan zaryadning qiymatini kondensator sig‘imiga bo‘lsak, kuchlanish tebranish tenglamasi hosil bo‘ladi.

2-uslub: Maksimal bo‘laklar soni - □ belgilab olingandan so‘ng Insert->Function->Insert Function->Function Name->rkfixed funksiyasi tanlanadi.

Hosil bo‘lgan birinchi ustun vaqt momentlarini, ikkinchi ustun esa kuchlanish kattaliklarini bildiradi. n - berilgan intervaldagi nuqtalar soni, M - bo‘laklarning maksimal qiymati.

Har ikkala uslubdan foydalanib aniqlangan kuchlanishning vaqtga bog‘lanish funksiyasining grafigini 2-rasmda ko‘rsatilgandek hosil qilish mumkin [11], [114, 34-40-6].



2-rasm. MathCAD dasturida hosil qilingan funksiya grafigi

Matlab va MathCAD matematik dasturiy paketlaridan ta‘lim jarayonida foydalanish uslublarini ko‘rsatib o‘tdik. Ushbu dasturlarning ustunlik tomoni ularda dasturlash imkoniyatining ham mavjudligidir. Amaliy jihatdan Matlab dasturi MathCAD dasturiga nisbatan mukammal va yuqori imkoniyatga ega. Bunga sabab Matlab dasturiy vositasining maxsus murakkab matematik modellashtirishlarni amalga oshiruvchi Simulink muhitining mavjudligidir. Lekin malaka talablariga asosan bo‘lajak muhandislar har ikkala dasturiy vositalardan mukammal foydalana olishlari lozim. Texnika oliy ta‘lim yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalarga ta‘lim jarayonida eng zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini qo‘llagan holda matematik va tabiiy-ilmiy fanlarni o‘qitishda amaliy matematik dasturiy paketlardan foydalanish ta‘lim sifatini oshirishda hamda bo‘lajak muhandislar kasbiy faoliyatga tayyorlashda muhim ahamiyatga ega.

**Adabiyotlar:**

1. Ўзбекистон Республикаси Фармони “ Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепцияси “2019 йил 8 октябрь, ПФ-5847-сон .
2. Абдуқодиров А.А., Турсунов С.К. Таълимда ахборот технологиялари. Дарслик. Т.: “Адабиёт учқунлари”, 2019 й
3. Байденко В.И. «Болонский процесс: результаты обучения и компетентностный подход. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. 2009. – С. 482-492.
4. Беспалько В.П. Бумажная версия электронного учебника. Школьные технологии. -М.: «Народное образование», 2007. -№ 2. - С.54-55.
5. Пригожин И. Введение в термодинамику необратимых процессов. - Ижевск: НИЦ «Регуляторная и хаотическая динамика», 2001. - с. 160.
6. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. - М:Мир, 1979. - с. 512.
7. Djo'rayev M. Fizika o'qitish metodikasi: o'quv qo'llanma. - Toshkent: ABU Matbuot - Konsalt, 2015. - 280 b.
8. Turaev S.J. Methods of the using of software program Microsoft Excel in practical and laboratory occupation on physics, Scientific Bulletin of Namangan State University: 2019. Available at: <https://uzjournals.edu.uz/namdu/vol1/iss10/55>
9. Тураев С.Ж. Формирование научно-практических навыков студентов с привлечением к научному проекту №1/1-Ф и применением технологий программирования. Преподаватель XXI век. -М.: 2018. -С. 88-92. <http://prepodavatel-xxi.ru/sites/default/files/10.pdf>.
10. Ismoilov D.M. [http://www.idpublications.org/wpcontent/uploads/2020/06/Full-Paper. Methods-of-scientific Knowledge-and-research-in-the content of secondary education.pdf](http://www.idpublications.org/wpcontent/uploads/2020/06/Full-Paper_Methods-of-scientific-Knowledge-and-research-in-the-content-of-secondary-education.pdf).