Yechish. O‘rta arifmetik va o‘rta geometrik miqdorlar haqidagi Koshi tengsizligi va $x \in \left(0;\frac{\pi}{2}\right)$ uchun $sinx\,(sin2x-1) \le a$ yoki $sinx \le \sqrt{\frac{tgx}{2}}$ tengsizliklarni o’rinli ekanligini e’tiborga olib,

$$sinx_1 \cdot sinx_2 \cdot \ldots \cdot sinx_n \le \left(\frac{sinx_1 + sinx_2 + \cdots + sinx_n}{n}\right)^n \le$$
$$\le \left(\frac{\sqrt{tgx_1} + \sqrt{tgx_2} + \cdots + \sqrt{tgx_n}}{n}\right)^n \cdot 2^{-\frac{n}{2}} \le$$
$$\le \left(\sqrt{\frac{tgx_1 + tgx_2 + \cdots + tgx_n}{n}}\right)^n \cdot 2^{-\frac{n}{2}} \le \cdot 2^{-\frac{n}{2}}$$

munosabatni hosil qilamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. A.J.Noriyeva. Matematika darslarida o’quvchilarning kreativ qobiliyatlarini rivojlantirishda nostandart misol va masalalardan foydalanish. “O’zbekistonda ilmiy-amaliy tadqiqotlar” 2020 y.
2. A.J.Noriyeva. Matematika darslarida o’quvchilarning kreativ qobiliyatlarini rivojlantirishda nostandart misol va masalalarning ahamiyati. “Ilm-fan va ta’limda innovatsion yondashuvlar, muammolar, taklif va yechimlar” 2020 y.

TENG QADAMLAR UCHUN NYUTONNING 1-INTERPOLYATSION FORMULASI UCHUN ALGORITM VA DASTURIY TA’MINOT YARATISH

Xandamov Yigitali Xolmirza o‘g‘li
O‘zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali
”Amaliy matematika” kafedrasi o‘qituvchisi
Nuraliyev To‘lqin Alimardonovich
O‘zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali
”Amaliy matematika” kafedrasi o‘qituvchisi

Annotatsiya: *Ko’p hollarda funksiyaning analitik ko’rinishi berilmasdan tajribadan olingan qiymatlari berilgan bo’ladi. Bu hollarda uning o’zgarish qonuniyatlarini chiqarish uchun uning yaqin bo’lmagandagi yani bir nechta nuqtalardagi qiymatini topishga to’g’ri keladi, ana shunda interpolyatsiyalash yordamga keladi.*

Kalit so‘zlar: *interpolyatsiya, matematik modellashtirish, sonli usullar, Nyuton interpolyatsion formulalari, ko’phad, tugun nuqta.*

Masalaning dolzarbligini rejalashtirishda, ob-havoni oldindan aytishga , yer-boyliklarini aniqlashda funksiyaning bir nechta nuqtalardagi qiymatlaridan foydalanishga to’g’ri keladi. Ana shu tomonlarga asoslanib matematik modellashtirish va kompyuterli modellashtirishdan foydalanib masalaning matematik qonuniyatini kompyuterda chiqarish dolzarb masala bo’lib turibdi. Mazkur maqola ana shu dolzarb masalalarni yechishda interpolyatsion formulalardan foydalanish texnologiyasiga bag’ishlangan[1].

Aksariyat hisoblash metodlari masalaning qo’yilishida ishtirok etadigan funksiyalarni unga biror, muayyan ma’noda yaqin va tuzilishi soddaroq bo’lgan funksiyalarga almashtirishga asoslangan.

Ushbu maqalada funksiyalarning yaqinlashtirish masalasining eng sodda keng qo'llaniladigan qismi – **funksiyalarni interpolyatsiyalash masalasi** ko'rib chiqiladi.

Quyida [*a*,*b*] kesmada kiritilgan teng qadamli, ya'ni yonma-yon turgan tugun nuqtalarining orasidagi masofa h o'zgarmas bo'lgan, ω_n to'rda qiymatlari berilgan *f*(x) funktsiya uchun interpolyatsiyalash ko'phadini qurish masalasini qaraymiz. Bu ko'phadni Lagranj interpolyatsiyalash ko'phadi sifatida ham qurish mumkinligi aniq. Ammo bu yerda qurish jihatidan Lagranj interpolyatsiyalash ko'phadidan soddaroq bo'lgan Nyuton interpolyatsiyalash ko'phadlarini qurish usulini beramiz.

Avvalo, chekli ayirmalar tushunchasini kiritamiz. Agar teng h qadamli ω_n to'rda *f*(x) funktsiyaning qiymatlari

$$f(x_i)=y_i (i=0,1,2,\ldots, n) \qquad (3)$$

berilgan bo'lsa

$$\Delta y_i=y_{i+1}- y_i \ (i=0,1,2,\ldots, n-1)$$

ayirmalar 1-tartibli chekli ayirmalar,

$$\Delta^2 y_i=\Delta y_{i+1}-\Delta y_i \ (i=0,1,2,\ldots, n-2)$$

ayirmalar 2-tartibli chekli ayirmalar va hokazo

$$\Delta^m(y_i)=\Delta^{m-1}y_{i+1}-\Delta^{m+1}y_i \ (i=0,1,2,\ldots,n-m), \ (m\le n)$$

ayirmalar m-tartibli chekli ayirmalar deb yuritiladi. Chekli ayirmalarning ta'rifidan ko'rinadiki, ω_n to'rda berilgan funktsiyaning Δy, $\Delta^2 y$, …., $\Delta^n y$ chekli ayirmalari mavjud bo'lib, n-dan yuqori tartibli chekli ayirmalari yo'qdir.

Teng qadamli ω_n to'rda berilgan funktsiyaning interpolyatsiyalash ko'phadini $P_n=a_0+a_1(x-x_0)+a_2(x-x_0)(x-x_1)+a_2(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)+\ldots+a_n(x-x_0)(x-x_1)\ldots(x-x_{n-1})$ (4) ko'rinishda izlaylik. U holda (4) da (3) ga asosan koeffisentlarni quyidagicha aniqlaymiz.

X	Koeffitsentlarni aniqlash	Koef fitsentlar
$x=x_0$	$y_0 =a_0$	$a_0=y_0$
$x=x_1$	$y_1=a_0+a_1h,\ a_1=\dfrac{y_1-y_0}{h}=\dfrac{\Delta y_0}{1!h}$	$a_1=\dfrac{\Delta y_0}{1!h}$
$x=x_2$	$y_2=a_0+a_1(x_2-x_0)+a_2(x_2-x_0)(x_2- x_1)$ $y_2=y_0+\dfrac{\Delta y_0}{1!h}2h+a_2 2hh,\ \ y_1+\Delta y_1=u_0+2\Delta y_0+2a_2h^2,$ $y_0+\Delta y_0+\Delta y_1=y_0+2\Delta y_0+2a_2h^2,\ \ \Delta y_1-\Delta y_0= 2a_2h^2,\ \Delta^2 y_0= 2a_2h^2$	$a_2=\dfrac{\Delta^2 y_0}{2!h^2}$
…	…	…
$x=x_n$	$y_n=a_0+a_1(x_n-x_0)+a_2(x_n-x_0)(x_n-x_1)+\ldots+a_n(x_n-x_0)(x_n-x_1)\ldots(x_n-x_{n-1})$ $y_n=y_0+\dfrac{\Delta y_0}{1!h}2h+\dfrac{\Delta^2 y_0}{2!h^2}2hh+\dfrac{\Delta^3 y_0}{3!h^3}6hhh+\ldots+1\cdot2\cdot3\cdot\ldots n\ a_n hh\ldots h$	$a_n=\dfrac{\Delta^n y_0}{n!h^n}$

Topilganlarni (4) ga qo'ysak,

$$P_n(x)=y_0+\frac{\Delta y_0}{1!h}(x-x_0)+\frac{\Delta^2 y_0}{2!h}(x-x_0)(x-x_0)+\ldots+\frac{\Delta^n y_0}{n!h^n}(x-x_0)\ldots.(x-x_{n-1}) \qquad (5)$$

ni olamiz. Bu formula *Nyutonning birinchi – interpolyatsiyalash ko'phadi* deb yuritiladi[2].

1-masala. Quyidagi $y=\ln x$ funksiya asosida tuzilgan

x	2	3	4	5
y	0.6931	1.0986	1.3863	1.6094

jadvaldan foydalanib Nyutonning birinchi interpolyatsion ko'phadini toping va bu ko'phadlar yordamida ln3.5 ni hisoblang.

Yechish: 1. Yuqoridagi ma'lumotlardan foydalanib chekli ayirmalar jadvalini tuzamiz.

X	Y	Δy	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$
2	0,6931	0,4055	-0,1178	0,0532
3	1,0986	0,2877	-0,0646	

4	1,3863	0,2231		
5	1,6094			

2. Nyutonning birinchi interpolyatsion ko‘phadini n=3 bo’lgan hol uchun yozamiz $P_3(x) = y_0 + \frac{\Delta y_0}{1!h}(x - x_0) + \frac{\Delta^2 y_0}{2!h}(x - x_0)(x - x_1) + \frac{\Delta^3 y_0}{3!h^3}(x - x_0)(x - x_1)(x - x_2)$

Hosil bo‘lgan formula va chekli ayirmalar jadvalidan foydalanib quyidagi ko’phadni olamiz**.**

$P_3(x) = 0{,}6931 + 0{,}4055(x-2) - 0{,}0589(x-2)(x-3) + 0{,}00886(x-2)(x-3)(x-4)$

3. Yuqorida topilgan ko’phadga x=3,5 nuqtani qo’yib hisoblaymiz:

$$P_3(x) = 1.25385$$

Natijani olamiz, ko’rinib turiptiki Nyuton interpolyatsion ko’phadi ham funksiyaning qiymatini aniq hisoblaydi.

Berilgan masalani yechishda (5) formuladan foydalangan holda Python dasturlash tilida dasturi quyida keltirilgan:

```
def fak(n):
    p=1
    for i in range(n):
        p*=(i+1)
    return p
if __name__ == '__main__':
    n=int(input('n ni kiriting '))
    x=[]
    for i in range(n):
        x.append (float(input('x= ')))
    y=[]
    for i in range(n):
        y.append(float(input('y= ')))
    dely=[]
    dely.append(y[0])
    m=n-1
    for j in range(n-1):
        for i in range(m):
            y[i]=(y[i+1]-y[i])/(x[i+1]-x[i])
        dely.append(y[0])
        m-=1
    X=float(input('x nuqtani kiriting '))
    Y=0
    for i in range(n):
        p=1
        for j in range(i):
            p*=X-x[j]
        Y+=(dely[i]*p)/fak(i)
    print(Y)
```

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. E.M. Mirzakarimov., Sonli hisoblash usullari va dasturlash(o‘quv qo‘llanma)., 2009y., 382 bet

2. Xandamov, Y. (2020). Система моделирования разрешения и совершенствования непрерывного образования. Архив Научных Публикаций JSPI.

3. Xandamov, Y., & Shodmonqulov, M. (2020). BIR JINSLI PLASTINKANI SIMMETRIK QIZDIRISH VAQTINI OPTIMALLASHTIRISH MASALASI. Архив Научных Публикаций JSPI.

4. Ganiev, E., Shodmonkulov, M., Khandamov, Y., & Eshonqulova, S. H. ECONOMIC MATHEMATICAL MODELING OF THE REGIONAL SYSTEM OF PROFESSIONAL EDUCATION IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN.

5. Шодмонкулов, М. Т., & Хандамов, Й. Х. (2020). ВОПРОС ОПТИМИЗАЦИИ ВРЕМЕНИ СИММЕТРИЧНОГО НАГРЕВАНИЯ ОДНОРОДНОЙ ПЛАСТИНКИ. International scientific review, (LXX).

6. Shodmonqulov, M. T. O., & Xandamov, Y. X. O. (2021). Kvazichiziqli issiqlik otkazuvchanlik tenglamasi uchun qoyilgan boshlangich chegaraviy masalani yechish. Academic research in educational sciences, 2(3).

7. Xandamov Y., Shodmonqulov M. BIR JINSLI PLASTINKANI SIMMETRIK QIZDIRISH VAQTINI OPTIMALLASHTIRISH MASALASI //Архив Научных Публикаций JSPI. – 2020.

БЎЛАЖАК ЭНЕРГЕТИК МУҲАНДИСЛАРНИ ТАЙЁРЛАШДА МАТЕМАТИКА ФАНИНИНГ ТУТГАН ЎРНИ

Ҳафизов Эркин Алимбой ўгли
Ўзбекистон Миллий университетининг Жиззах филиали
“Биотехнология” кафедраси ассистенти

Аннотация: *Ушбу мақолада бўлажак энергетикларни тайёрлаш жараёнида математика фанининг мутаҳассислик фанлар билан интеграцалашуви ҳақида сўз боради.*

Калит сўзлар: *Муҳандис, энергетик, таълим, бўлажак.*

Бунунги кунда энергетика мамлакатнинг иқтисодий-ижтимоий ривожланишининг пойдевори ҳисобланади. Ер юзида аҳоли сонининг ортиб бораётганлиги ва энергетик ресурслар заҳирасини эса камайиб бориши айрим мамлакатларнинг энергия таъминотида бугунги кундаёқ муайян муаммолар туғдирмоқда. Инсоният учун зарур бўлган энергия турлари орасида электр энергияси универсаллиги, истеъмолчиларга юқори тезликда ва қулай етказиб берилиши, экологик софлиги ва бошқа сифатлари жихатларидан иқтисодиятнинг барча секторларида, хизмат кўрсатиш соҳаларида ва аҳоли тамонидан кенг фойдаланиб келинади. Мамлакатимизда энергетиканинг ривожланиши агрегатлар ва электр станцияларининг биргаликдаги қувватини ошириш, электр узатиш линияларининг қувватини ошириш йўлида бир қанча салмоқли ишлар олиб борилган [1]. Бу эса кўплаб электр муаммоларини ҳал қилишнинг янги, илғор усулларини ишлаб чиқишни талаб қилади. Техника олий таълим муассасаларида таҳсил олаётган бўлажак энергетик муҳандисларни тайёрлашда фанлараро интеграцияси ўта аҳамиятлидир. Айниқса математика фани ва мутахассислик фанларнинг узвийлик жиҳатларини мисол тариқасида айтишимиз мумкин. Масалан: Замонавий электр тизимларини лойиҳалаш ва ишлатишда эҳтимоллик назарияси ва математик статистика тобора биринчи ўринга чиқмоқда. Кўп сонли электр станциялари, электр тармоқлари ва шаҳарлараро узатмаларнинг ишлашини таҳлил қилиш ва баҳолаш эҳтимол ва статистик ёндашувни талаб қилади. Қоида тариқасида, тасодифий омилларга боғлиқ бўлган энергия тизимининг ускуналари элементларининг носозликларини тасодифий ҳодисалар деб ҳисоблаш мумкин. Шу муносабат билан бу эҳтимоллик математика назариясига асосланган ҳолда қувват тизимларининг ишончли ишлашини таҳлил қилиши керак. Элементларнинг носозликлари нафақат тасодифий характерга эга, балки бузилишларнинг оқибатлари ҳам эҳтимоллар назарияси усулларидан фойдаланиш билан аниқланади. Шунингдек, юқори волтли