



1
2021

FIZIKA, MATEMATIKA *va* INFORMATIKA

ILMIY-USLUBIY JURNAL

2001-yildan chiqa boshlagan

Toshkent — 2021

Bosh muharrir — pedagogika fanlari doktori,
professor Barno Sayfuddinovna ABDULLAYEVA

Bosh muharrir — Baxshilla Amrillayevich OLIMOV f.-m.f.n., dotsent
o‘rinbosari

Mas’ul kotib — Abbos Akromovich AKMALOV p.-f.n., dotsent



TAHRIR HAY’ATI A’ZOLARI

AYUPOV Shavkat Abdullayevich

ALIMOV Shavkat Orifjonovich

A’ZAMOV Abdulla A’zamovich

BERDIQULOV Musulmonqul Abdullayevich

MIRZAAHMEDOV Mirfozil Abdulhaqovich

TAYLAQOV Norbek Isaqulovich

OLIMOV Baxshilla Amrillayevich

TURDIYEV Narziquil Sheronovich

TURDIQULOV Eshboy Otaqulovich

TURSUNMETOV Komiljon

G’ANIXO‘JAYEV Rasulxo‘ja Nabiyeovich

Muassis:

**T.N.Qori Niyoziy nomidagi O‘zbekiston Pedagogika fanlari
ilmiy tadqiqot instituti**

71 256 53 57



QALBLARDA YASHAYOTGAN YETUK PEDAGOG OLIM

M.Djorayev, Nizomiy nomidagi TDPU, Pedagogika fanlar doktori

I.Qurbonazarov, Nizomiy nomidagi TDPU o'qituvchisi

Nazariy fizika sohasida yirik mutaxassis va mohir pedagog, O'zbekistonda fizikani rivojlantirish va bu sohada mahalliy kadrlarni tayyorlashga katta hissa qo'shgan Rahmatilla Mallin 1906-yilda sobiq Oq Masdud (hozirgi Qozog'istondagi Qizil O'rda) shahrida hunarmand oilasida dunyoga keldi. Yoshligida unga baxt kulib boqmad. Ota-onasidan juda yosh yetim qoldi, akalari Abdurahim va Sa'dulla Xolmurodovlar oilasida tarbiyalana boshladi. Bu borada ayniqsa, Buxor¹da Fayzulla Xo'jayev, Fitrat, Muso Saidjonov va boshqalar bilan g'oyaviy yaqin bo'lgan uning kichik akasi Sa'dulla Xolmurodov (u 1920-28-yillarda Buxoro Inprosi direktori, keyinchalik Samarqanddagi Pedakademiya dotsenti va Toshkentdagi O'zbekiston o'quv nashriyotida rahbar vazifalarida ishlaydi. 1937-yil 15-avgustda "O'zbekistonda milliy istiqloqlilik harakati"ning faol a'zosi sifatida qamalib, 1939-yil 14-yanvarda Magnitogorskiy shahrida vafot etgan) uning tarbiyasida muhim ro'l o'ynaydi. Sa'dulla ukasi Rahmatillada yoshligidanoq o'qishga havas uyg'otib, uning bu yo'ldagi harakatlariga doimo ko'makdoshi bo'lib bordi. Sa'dulla Xolmurodov 1920- yillarda Buxoro viloyati maorifi rahbari sifatida ishlab yurgan kezda Rahmatilladagi o'qishga bo'lgan kuchli havasini ko'rib, uni 1922-yili Buxoro Xalq jumxuriyatining bir guruh yoshlari qatori Toshkentga o'qishga yuboradi. Toshkentda Rahmatilla o'zbek bilim yurtiga o'qishga kiradi.

Uning yuqori iqtidorini sezgan bilim yurti rahbarlari 1924-yili Rahmatillani bir necha iste'dodli talabalar qatori Leningrad Davlat Universitetinig Rabfakiga o'qishga jo'natadi. U 1927 yili Rabfakni muvaffaqiyatli tugatgach, pedsovet unga Harbiy meditsina akademiyasiga o'qishga kirishni tavsiya qiladi. Lekin R.Mallindagi fizika-matematika fan-



lariga qiziqishi uni Leningrad Politehnika institutining fizika-mexanika fakulteti tomon yetaklaydi. Bu fakultet mashhur akademik A.F.Ioffe tomonidan 20-yillarda tashkil etilgan bo'lib, u yerda ittifoqda eng yirik fizik olimlar ishlar edi.

1927-yili Rahmatilla mazkur fakultetga kirib, uning besh yillik kursini uch yarim yilda muvaffaqiyat bilan tugalladi. Shu davrda fizikaning falsafiy muammolariga qiziqib "Fizika va falsafa" mavzuida maqolalar (1928-yil) ham yoza boshladi. 1930-yilda o'qishni bitirib O'zbekitonga qaytadi.

Rahmatilla Mallin o'z mehnat faoliyatini 1931-yil Samarqand pedagogika akademiyasida boshlaydi. 1933-yil bu yerda tashkil topgan O'zbek Davlat Universitetining fizika-matematika fakultetida dekan lavozimida ishlash bilan u umumiy fizika va nazariy fizika kafedralarida 1941-yilgacha mudirlik qiladi. 1936-yil unga dotsent ilmiy unvoni beriladi. Bu yerda u shu davrlarda O'zDUDA ishlagan mashhur fizik Sulton Umarov, tarixchi, professor Po'lat Soliyev, faylasuf Ibrohim Mo'minov va boshqalar bilan hamkorlikda respublikada ilmiy-pedagogik va yetuk kadrlar tayyorlashda fidoyilik ko'rsatadi, talabalarning fizikaning nazariy va amaliy asoslarini puxta o'rganishiga zamin hozirlaydi. Buni ko'ra olmagan ba'zi g'ayri kimsalar uni revolyutsiyaga qarshi kurashuvchi millatchilik tashkilotinig faol a'zosi sifatida qoralaydilar. Xuddi shu asosda 1938-yil 22-yanvarda uni qamoqqa olishga sanksiya beriladi va oradan bir hafta o'tgach, 1938-yil 29-yanvarda O'zbekiston Ichki ishlar Xalq Komissarligi Samarqand sektorining 3-bo'limi tomonidan Rahmatilla Mallin to'satdan qamoqqa olinib, uyida tintuv o'tkaziladi, oradan 2-3 kun o'tmayoq tergov boshlanadi. Tergov jarayonida uning akasi Sa'dulla Xolmurodovning qamalishi, o'zining avvalgi partiyadan o'chishining sabablari surishtirila boshlanadi. 1938-yil 3-fevralda o'tkazilgan tergovda u bu savollarga dadil va haqqoniy javoblar qaytaradi.

“Savol: Akangiz Sa'dulla Xolmurodov qayerda va qachon qamoqqa olingan?



Javob: Akam Sa'dulla Xolmurodov 1937-yil avgustda Toshkentda Ichki shlar Xalq komissarligi organlari tomonidan qamoqqa olingan. Uning qamalishi sabablari menga ma'lum emas.

Savol: Sizni Leningrad shahrida nima uchun partiyadan o'chirishgan edi?

Javob: 1930-yil oxirlarida Leningraddagi fizika-mexanika institutida o'qib turgan paytimda talabalarning partiya yig'ilishida quloqlarni sinf sifatida tugatish masalasi muhokamasida o'ng opportunistik xatolarga yo'l qo'rganligim aybi bilan partiyadan chiqarishgan edi. 1932-yil men yana partiya tiklandim".

1938-yil 14-fevraldagi tergovda endi tergovchi uning akasining qamalishiga, o'zining partiyadan o'chirilishi sabablarini surishtirishdan Rahmatilla Mallinni revolyutsiyaga a'zo bo'lganligini bo'yniga qo'yishga harakat qiladi. Rahmatilla bu asossiz tuxmatlarni ham dadillik bilan qat'iyon rad eta boshlaydi.

"Savol: Siz revolyutsiyaga qarshi yashirin tashkilotning a'zosi sifatida qamoqqa olingansiz. Bu tashkilotga qachon va kim tomonidan jalb qilingansiz, shuni aytib bering.

Javob: Men revolyutsiyaga qarshi birorta ham tashkilotga qatnashmaganman. Bu haqda menga hech kim hech narsa aytgani yo'q."

Oradan bir necha oylardan keyin tergov qiynoqlarida bo'lgan Rahmatilla Mallinni irodasini bukish va aybsiz ayblarini bo'yniga qo'yishga uringan tergovchilar uni 1938-yil 27-noyabrda qo'shimcha ravishda yana so'roq qiladilar. Shunda ham u avvalgi javoblardan toymay, o'zining begunohligini mardlarcha himoya qiladi:

"Savol: Sizga O'zbekiston SSR qonunchiligining 67 va 58, shuningdek 57 va 67 jinoyat moddalari bo'yicha ayb qo'yilmoqda. Siz qo'yilayotgan mazkur ayblar bo'yicha o'z aybingizni bo'yingizga olasizmi?

Javob: Menga qo'yilayotgan mazkur ayblar bo'yicha men o'zimni aybdor deb hisoblamayman."



Oxiri uni yo‘qotishning ilojini topolmayotgan tergovchilar Rahmatilla bilan birga ishlagan bir necha o‘qituvchilardan qo‘rqituv va dag‘dag‘alar asosida ko‘rsatma olmoqchi bo‘ladilar. Lekin tergovlarda ular ham Rahmatilla Mallinni mutlaqo aybsizligini ayta boshlaydilar. Bu jihatdan ayniqsa Xikmat Fayzullayevning 1939-yil 13-mayda Samarqandda davlat xavfsizlik xizmati xodimi, serjant “YU” ga bergan javobi e‘tiborga molikdir.

“Savol: Siz Rahmatilla Mallinning revolyusiyaga qarshi bo‘lgan tashkilotga a‘zoligi haqidagi masala bo‘yicha bergan avvalgi ko‘rsatmangizni qaytaring. Uni kim bu tashkilotga tortgan va bu sizga qaysi yo‘l bilan ma‘lum bo‘lgan?

Javob: Samarqandda revolyutsiyaga qarshi millatchilik tashkiloti bo‘lganligi haqida menga umuman hech narsa ma‘lum emas. Shuningdek, Rahmatilla Xolmurodovich Mallin haqida ham men hech narsa bilmayman. Va oldingi ko‘rsatmamdan men allaqachon voz kechganman, chunki, ularning bari men tomonimdan yolg‘ondan to‘qilgan narsa edi.

Savol: Siz axir avval Mallinning kontrevolyusion millatchilik faoliyati haqida batafsil ko‘rsatma bergan edingiz-ku nega endi o‘sha ko‘rsatmangizdan voz kechyapsiz?

Javob: Chunki, men avval Mallinning revolyutsiyaga qarshi millatchilik faoliyati, shuningdek o‘zim haqimda ham uzoq vaqtlarda ketma-ket so‘roq rejimlari, shu bilan birga menga nisbatan yaratilgan qo‘rquv sharoitlari ostida ko‘rsatma bergan edim”.

Natijada “1939-yil 27 - avgustda Samarqad viloyati sudining jinoiy ishlar bo‘yicha sud kollegiyasi maxbus Rahmatilla Mallinning salkam ikki yilcha davom etgan tergov materiallarini o‘rganib chiqib, uning harakatlarida jinoyat alomatlari topilmaganligi uchun uni oqlash va ozod qilish haqidagi qarorga keladi”

Shunday qilib, Rahmatilla Xolmurodovich begunoh ravishda inqilobga qarshi bo‘lgan millatchilik tashkilotining a‘zosi va uning targ‘ibotchisi, O‘zbekiston Davlat Universitidagi fizika-matematika fakultetining dotsenti vazifasida ishlagan vaqtlarida o‘quv ishlarini



izdan chiqargan, “millatchi” lardan Fitrat, Fayzulla Xo‘jayevlarga yaqin kishi sifatida ikki yilga yaqin tergov azoblari va qamoqdagi qiynoqlarni boshidan kechiradi. Shu ikki yil ichida u haqida to‘qilgan ig‘volar tamomila asossizligini isbotlab beradi, oqibat, haqiqat g‘alaba qilib, u ozodlikka chiqadi. Lekin shu yillar davomida uning orqasida qolgan rafiqasi Bibi Sattarova, singlisi Zubayda, o‘g‘li Umidjon, endigina yetti yoshga to‘lgan qizalog‘i Enmarolarning moddiy va ma‘naviy qiynalishlari, iztiroblari uning asablarini nihoyatda taranglashtirib yuborgan edi. Uning hozirda hayot bo‘lgan qizi, tibbiyot fanlar nomzodi, SamPI dotsenti Enmaroning aytishicha, otasi qamoqqa olingan vaqtida ular Samarqand Davlat Universiteti fizika-matematika fakulteti qarshisidagi uyda yashashgan, odamlar ta‘qib va qamoqqa olinish daxshatlaridan qo‘rquvda titrab yashay boshlashgan, yarim tunda ularning uyiga ham ikki qora kurtka kiygan erkaklar taqillatib kirib kelgan va har xil yozma qog‘oz, daftar, yozishma va fotosuratlarni qidirgan, onasi zor yig‘lab, otasiga nonni tishlatib, kiyimlarini tugib hayirlashgan, ertasi-dan boshlab tanishlar ular bilan mutlaqo so‘rashmasdan teskari qarab o‘ta boshlagan va yashab turgan uylaridan zax bir joyga o‘tgazganlar, keyinchalik onasining singlisi Minka opa va uning eri Ziyodulla aka ularni o‘zlari yashayotgan Qozog‘istonning Aimati shahriga, o‘z uylariga olib ketishgan. U yerda ularni bir ikki yil boqib turishgan, Enmaro 1-sinfni ham o‘sha yerda tugatgan. Otasi qamoqdan chiqqach Samarqandga qaytishgan.

Professor Rahmatilla Mallin qamoqdan so‘ng ham o‘zi sevgan kasbini davom ettirdi. O‘zbekiston Davlat Universitetida fizika-matematika fanining nazariy va amaliy masalalari bo‘yicha olib borayotgan tadqiqot va pedagogik faoliyatlarini izchillik bilan davom ettirib, 1941-yildan so‘ng, urish yillarida Toshkent va Samarqand Universitetlarining qo‘shilishi munosabati bilan u O‘rta Osiyo Davlat Universitetida Aspirantura va doktorantura bo‘yicha rektor o‘rinbosari lavozimida xizmat qildi. 1944-yili shu universitet qoshida “Maksvell tenglamalari haqida”



mavzusidagi nomzodlik dissertatsiyasini muvaffiqiyat bilan himoya qildi.

1947-1967 yillar davomida Rahmatilla Xolmurodovich Nizomiy nomli Toshkent davlat pedagogika institutning nazariy fizika kafedrasining mudiri sifatida, 1957-1959 yillarda esa, shu institutning ilmiy ishlar bo'yicha prorektori lavozimida xizmat qilib, 1961 -yildan 1967 -yilgacha professor lavozimida ishlagan.

1967-yilda respublika rahbariyati fizika fakulteti va nazariy fizika kafedrası ishlarini yaxshi yo'lga qo'yish maqsadida Rahmatilla Mallin-ga yana Toshkent dorilfununiga yo'llanma beradi. 1967 -yildan 1972 -yilga qadar shu yerda fizika fakultetiga dekanlik qilish bilan birga, nazariy fizika kafedrasiga ham mudirlik qiladi.

1973-yildan to 1986-yilga qadar esa Toshkent davlat pedagogika institutida dastlab nazariy fizika kafedrasiga mudir, so'ngra professorlik lavozimlarida xizmat qildi.

Rahmatilla Xolmurodovichning ilmiy faoliyati ko'p qirrali va salmoqdorligi bilan maqtovga sazavordir. Olimning 30-50 -yillardagi ilmiy faoliyati, asosan, bu davr uchun ayniqsa, muhim hisoblangan fizikaning falsafiy muammolariga qaratilgan bo'lib, fizikada aqliy eksperimenti, noaniqlik munosabatlari, fizikaviy reallik, modda va maydon hamda fazo va vaqt kabi masalalarni o'z ichiga oladi. Olimning fizikada aqli eksperimentlar muammosiga bag'ishlangan ishi bilan SSSR Fanlar Akademiyasining prezidenti, marhum akademik S.I.Vavilov 1946-yildayoq tanishib chiqib, "Men o'rtoq R.Mallinning "Fizikada aqliy eksperimentlar" nomidagi doktorlik ishi bilan tanishib chiqdim. Ish mavzusi qiziq, juda dolzarb deb hisoblayman" deya unga yuqori baho bergan edi.

Rahmatilla Xolmurodovichning "Vektorlar nazariyasining elementlari" (1955), "Maydon nazariyasi" (1965), "Klassik mikroelektrodinamika" (1980) kabi yirik asarlari bilan tanishgan shu sohaning



taniqli olimlari A.S.Komponeyets, X.A.Raxmatullin, V.I.Rodichev, M.T.O‘razboyev kabilar ularga yuksak baho bergan edilar.

Professor R.Mallin ayniqsa Toshkent davlat pedagogika institutida ishlagan - yillari fizika-matematika sohasida talaba va aspirantlarga yuqori saviyada saboqlar berdi. Bu yerda ishlagan mashhur o‘zbek olimlari Maqsud Shayxzoda, Abdurahmon Alimuhammedov, Natan Mallayev, qozoq olimlaridan Mahkamtosh Mirzaahmedov, Majash Bekberganov, Odil Xudoyberganov, Niyatima Bezerbayevlar bilan hamkorlikda ish olib bordi.

Marhum professor Rahmatilla Mallin Toshkent Davlat Universiteti, Toshkent Davlat pedagogika instituti va Fanlar Akademiyasi qoshidagi dissertatsiyalar himoyasi bo‘yicha bir necha maxsus ilmiy Kegashlarning a‘zosi ham edi.

Rahmatilla Mallin O‘zbekiston mustaqillikka erishishi arafasida 1990-yil vafot etdi. U mamlakatimiz mustaqilligini umr bo‘yi orziqib kutgan va yoshlarga ilm-fan sirlarini o‘rgatish yo‘lida tinmay ishlab, uning istiqboliga mustahkam poydevor qurgan yirik fizik olimlarimizdan biri edi. U tarbiyalab yetishtirgan ko‘plab o‘zbek, qozoq, tojik va boshqa yosh avlodlar bugun mustaqilligimizning yigirma to‘qqiz yilligi arafasida o‘zlarining mehribon ustozlari, professor Rahmatilla Mallin ruhi poklari oldida ham ehtirom bilan ta‘zim qiladilar.



ILMIY-OMMABOP BO'LIM

NOCHIZIQLI IQTISODIY MASALALARNI "GEOGEBRA" DASTURIDAN FOYDALANIB YECHISH

Q.Xolbozorov, Toshkent moliya instituti
"Oliy va amaliy matematika" kafedrası o'qituvchisi

Maqolada "GeoGebra" dasturidan foydalanilgan holda iqtisodiy masalalarning geometrik usullar bilan yechishning yo'llari keltirilgan. Bunda "GeoGebra" dasturini amaliyotda qo'llash maqsadga muvofiqligini ko'rsatish maqsadida bu dasturdan foydalangan holda nochiziqli iqtisodiy masalalarning geometrik talqini keltirilgan. Bu dasturni qo'llash uchun ba'zi uslubiy tavsiyalar berilgan.

Tayanch so'zlar: GeoGebra, chiziqli programmashtirish, nochiziqli programmashtirish, tekislik, foyda funksiya, xarajat funksiya, maqsad funksiya, matematik model.

В статье  экономических задач  методом приведены с использованием программы "GeoGebra". Для того, чтобы продемонстрировать целостность применения программы "GeoGebra"  прикладных задачах, приведены геометрические интерпретации нелинейных экономических задач с использованием этой программы. Кроме того, даны некоторые методические рекомендации при использовании программы "GeoGebra".

Ключевые слова: GeoGebra, линейное программирование, нелинейное программирование, плоскость, функция прибыли, функция стоимости, целевая функция, математическая модель.

The article shows that when solving economic problems by the geometric method, various methods are given for solving using the GeoGebra program. In order to demonstrate the integrity of the



application of the “GeoGebra” program in applied problems, geometric interpretations of nonlinear economic problems using this program are given. Besides, some methodical recommendations are given when using the “GeoGebra” program.

Key words: *GeoGebra, linear programming, nonlinear programming, plane, profit function, cost function, objective function, mathematical model.*

Chiziqli programmalashtirish matematik programmalashtirishning bir bo‘limi bo‘lib, u chegaralangan resurslar (xomashyo, texnika vositalari, kapital qo‘yilmalar, yer, suv, mineral o‘g‘itlar va boshqalar)ni ratsional taqsimlab eng ko‘p foyda olish yoki eng kam xarajat qilish yo‘llarini o‘rgatadi.

Chiziqli programmalashtirishning shakllanishi XX asrning ikkinchi yarmidagi iqtisodiy fikrlarning takomillashishiga katta ta’sir ko‘rsatdi. 1975-yilda chiziqli programmalashtirish nazariyasini birinchi bor kashf qilgan rus olimi L.V.Kantorovichga va matematik iqtisodiyot bo‘yicha mutaxassis, “Chiziqli programmalashtirish” terminining birinchi muallifi, amerika olimi T.Kupmansga Nobel mukofotining berilishi chiziqli programmalashtirishning iqtisodiy nazariyaga qo‘shgan hissasini tan olishdan iborat deb hisoblash mumkin.

Chiziqli programmalashtirish usuli chiziqli funksiyaning tarkibiga kiruvchi noma’lumlarga chegaralovchi shartlar qo‘yilganda, eng katta va eng kichik qiymatini izlash va topishga imkon beradi.

Bizga o‘rganayotgan $x_1, x_2, \dots, x_n$ - iqtisodiy kattaliklar o‘zaro $q_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$ qonuniyatlar bilan

$$q_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_i, \quad (i = \overline{1, m}) \quad (1)$$

tengsizliklarni bajarish talab etilgan bo‘lsin. Quyidagi masala shu x_i - kattaliklarga bog‘liq biror Z - miqdorning eng katta yoki eng kichik qiymatni qabul qilish shartini topish



$$Z = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \max \quad (2)$$

bo'lsin.

Bu talab etilgan qonuniyatlar matematik programmashtirish masalasini tashkil etadi. Bu yerda, $q_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$ va $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ berilgan funksiyalar; b_i , $(i = 1, m)$ o'zgarmas sonlardir. (1) shartlar masalaning chegaraviy shartlari, $Z = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ funksiya esa "maqsad funksiyasi" deb ataladi.

Matematik programmashtirish masalalarida $x_1, x_2, \dots, x_n$ o'zgaruvchilarning ba'zilariga yoki hammasiga nomanfiylik sharti qo'yilgan bo'ladi. Ba'zi masalalarda esa noma'lumlarning bir qismi yoki hammasi butun bo'lishligi talab qilinadi.

Agar (1), (2) masaladagi barcha $q_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$ va $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ funksiyalar chiziqli bo'lsa, bu masala chiziqli programmashtirish masalasi deyiladi.

Agar (1), (2) masaladagi $q_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$ va $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ funksiyalardan kamida bittasi nochiziqli funksiya bo'lsa, bu masala "nochiziqli programmashtirish masalasi" deyiladi[1].

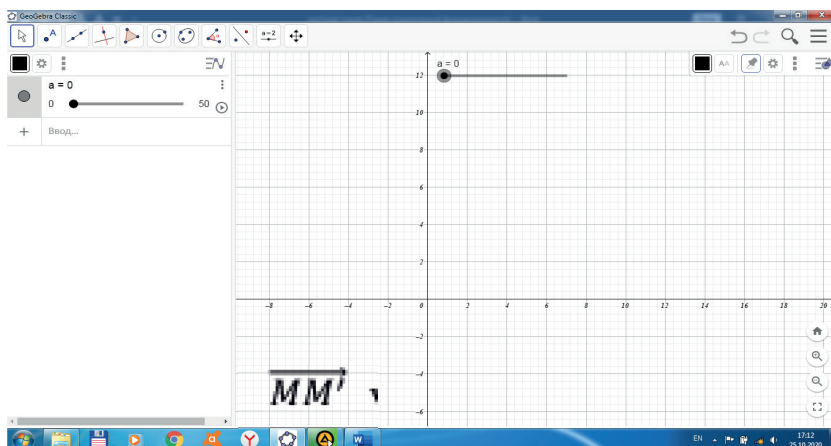
Biz quyida ba'zi bir nochiziqli shaklda berilgan masalalarni yechishda, "GeoGebra" dasturini qo'llash usullari bilan tanishamiz.

1-masala. Aytaylik, korxonada x va y ta ikkita turdagi mahsulot ishlab chiqarilayotgan bo'lsin. Ularning narxlarini mos ravishda 12 va 10, xarajat funksiyasi $c = x^2 + 3xy + y^2$ bo'lsin. Har bir turdan qanchadan ishlab chiqarilganda foyda maksimal bo'ladi[2].

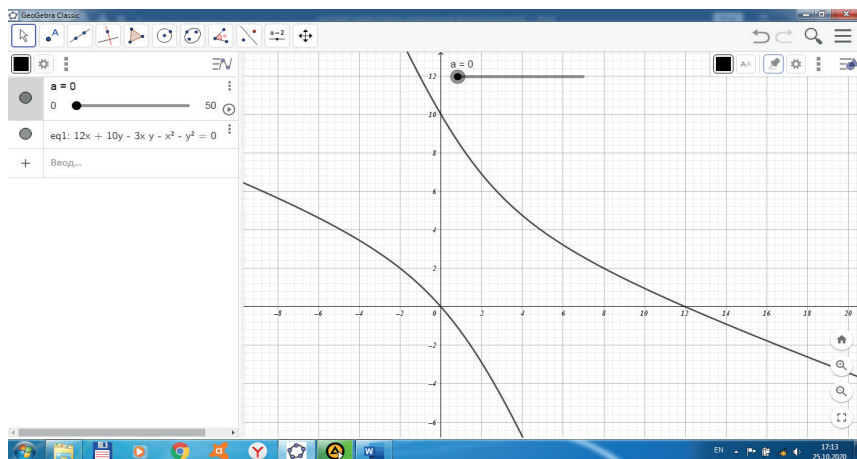
Yechish. Dastlab, sotishdan olinadigan umumiy daromadni qarasak, $12x + 10y$ miqdorda bo'ladi. Foydani topish uchun daromaddan xarajetni ayirishimiz kerak, ya'ni $F = 12x + 10y - (x^2 + 3xy + y^2)$ ekan. Bizga foyda maksimal bo'lishi kerak. Bu masalani "GeoGebra" dasturida yechamiz. Foyda funksiyasini chizishimiz uchun uni biror songa tenglab olishimiz kerak. Buning uchun "Ползунок" buyrug'idan a parametrning o'zgarish sohasini belgilaymiz. Masalan, $0 \leq a \leq 50$. Agar bu yetarli bo'lmasa, xohlagancha o'zgartirish mumkin[3].



Endi foyda funksiyasini a ga tenglaymiz.

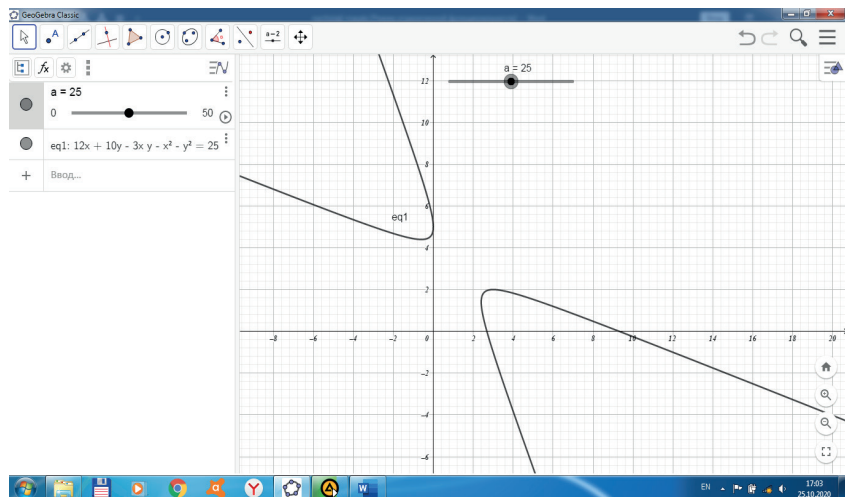


Yuqoridagi chizmadan ko‘rinadiki, foyda funksiyasi giperbola ekan.

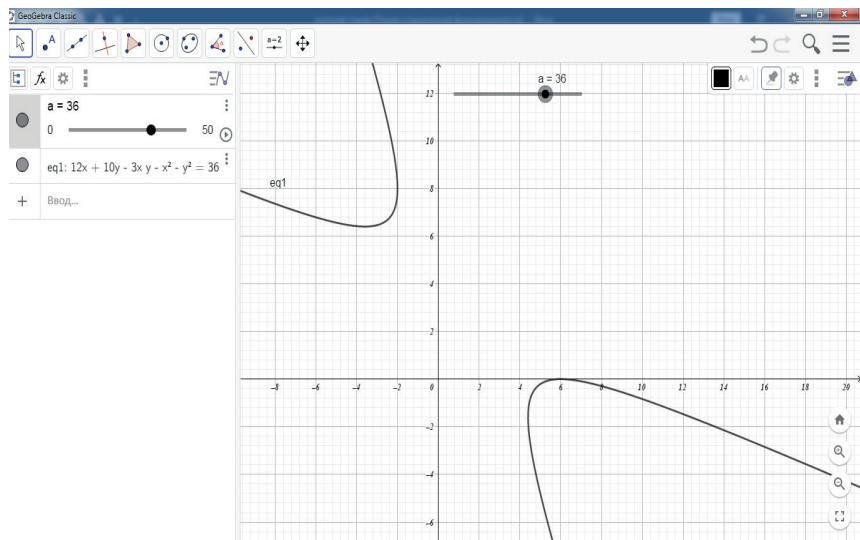


Bu optimal yechim emas. Shuning uchun “Анимировать” buyug‘ini ishga tushiramiz, shunda foydaning qiymati o‘zgara boshlaydi.





Chizmadan ko‘rinadiki, foyda funksiyasi Oy o‘qiga $(0,5)$ nuqtada urinadi.



Ox o‘qiga esa $(6,0)$ nuqtada urinadi. Bundan ko‘rinadiki, $F_{\max} = 36$ ekan. Foyda 36 dan oshsa, grafik II va IV choraklarda bo‘ladi. Bu esa, x yoki y ni manfiyligini anglatadi. Bu masala shartiga ziddir.

2-masala. Uch xil turdagi mahsulotlarning (x, y, z) tanlovi uchun $U = U(x, y, z) = xyz^2$ foydalilik funksiyasi bo‘lsin. Bu turdagi birlik mahsulotlarning narxi mos ravishda 4, 25, 20 va $U = 10000$ bo‘lganda eng arzon tanlovning qiymatini toping[2].

Yechish. Tanlov narxi $S = 4x + 25y + 20z$ bo‘ladi. x, y, z lar miqdor bo‘lganligi sababli nomanfiy bo‘ladi. Demak, masalaning matematik modeli

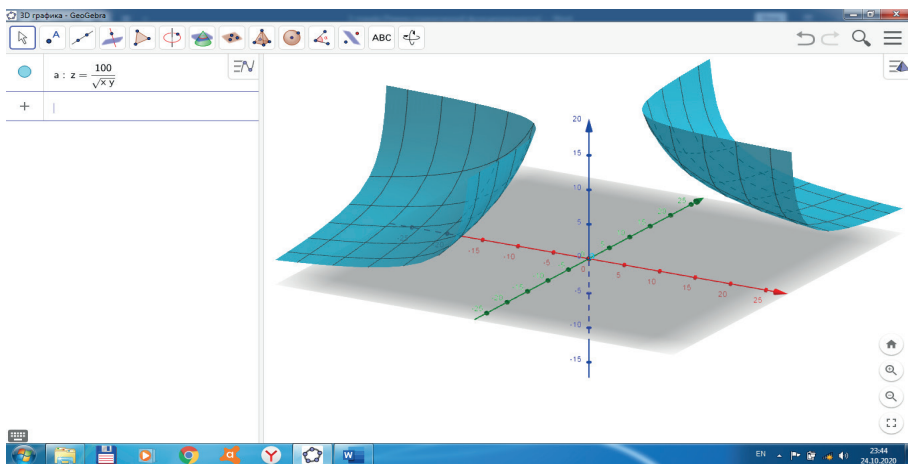
$$\begin{cases} xyz^2 = 10000 \\ x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0 \end{cases}$$

$$F = 4x + 25y + 20z \rightarrow \min$$

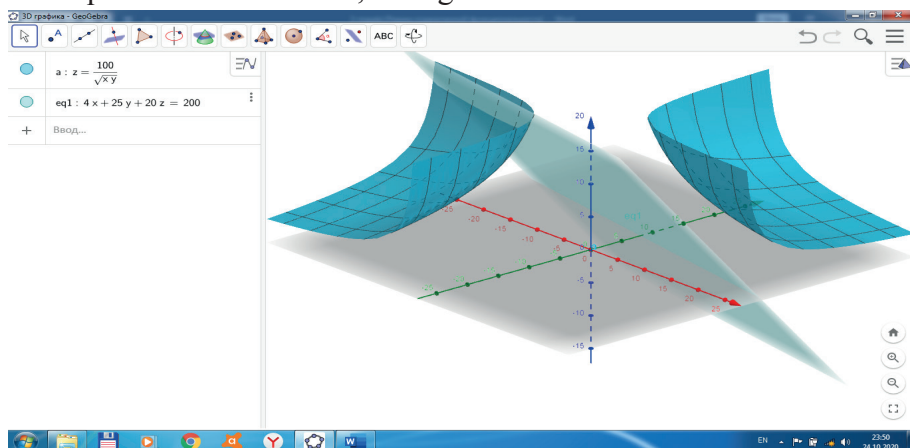
ko‘rinishida bo‘ladi. Dastlab $xyz^2 = 10000$ tenglikdan z ni topamiz.

Shunda $z \geq 0$ ligini hisobga olsak, $z = \frac{100}{\sqrt{xy}}$ tenglikni hosil qilamiz.

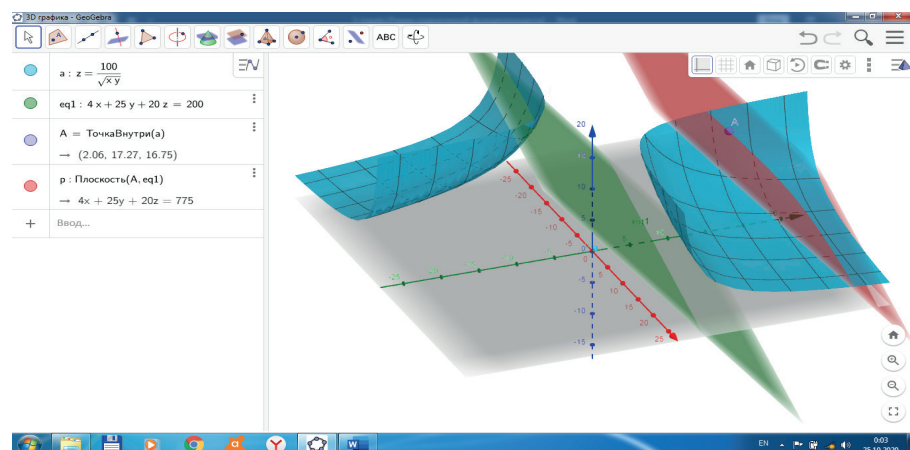
So‘ngra “GeoGebra” dasturini ochib chizib olamiz.



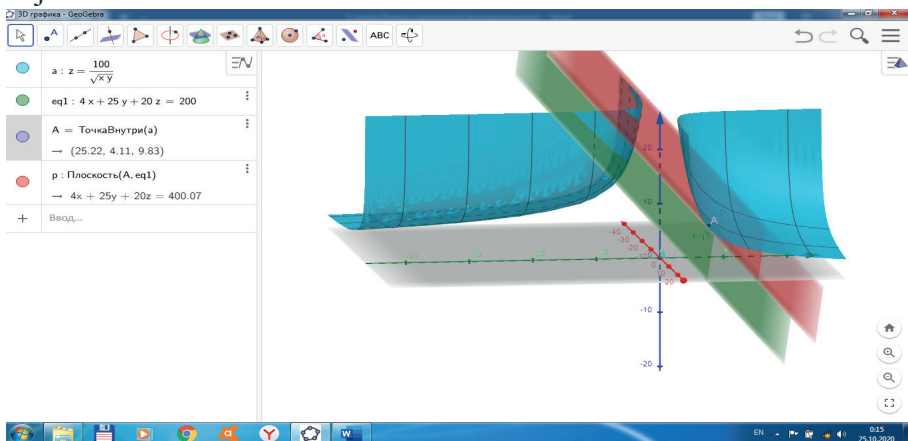
Endi maqsad funksiyani (tanlov narxini) biror songa tenglab, tekislik hosil qilib olamiz. Masalan, 200 ga.



Yuqoridagi chizmadan ko'rish mumkinki, bu optimal yechim emas. Shuning uchun sirtidan biror A nuqta olamiz va o'sha nuqtadan berilgan tekislikka parallel tekislik o'tkazamiz. Buning uchun "Параллельная плоскость" buyrug'idan foydalanamiz va tekisliklar rangini ixtiyoriy rangga o'zgartiramiz.



Bu yechim ham optimal bo‘lmaganligi uchun A nuqtani chapga siljitamiz.



Bundan ko‘rinadiki, taxminan $F = 400$ ekan.

Xulosa. Yuqorida yechimi ko‘rsatilgan nochiziqli iqtisodiy masalalarni hal qilishning ko‘plab ma’lum usullar mavjud. Masalan, oxirgi masalani Lagranj ko‘paytuvchilari usulida ham yechish mumkin edi. Ammo bu usulda masala nochiziqli tenglamalar sistemasini yechish kabi murakkab matematik hisoblarni bajarishni talab qiladi.

Bu masalalarning “GeoGebra” dasturi yordamida hal qilish aksariyat hollarda faqat chizmalardan kompyuterda tasvirlarni parallel ko‘chirish va burish amallarini qo‘llash yo‘li bilan hal qilish imkoniyatini yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Xashimov A. Xujaniyozova G. “Iqtisodchilar uchun matematika” o‘quv qo‘llanma. – Toshkent, «Iqtisod-moliya», 2019.
2. A.Rasulov. U.Dalaboyev. A.Muhamedov. “Oliy matematikaning iqtisodiyotda qo‘llanilishi” o‘quv qo‘llanma. Toshkent-2013.
3. <https://www.geogebra.org/calculator>



ILG'OR TAJRIBA VA O'QITISH METODIKASI

FIZIKA KURSI MAVZULARINI O'QITISHNI FANLARARO INTEGRATSIYA ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH IMKONIYATLARI

*M.F.Atoyeva, Buxoro davlat universiteti
Fizika kafedrası dosenti*

Ushbu maqola fizikani o'qitish jarayonida fizikaning boshqa fanlar bilan sub'ektlararo integratsiyasini amalga oshirishda o'quvchilarning ta'lim motivlarini oshirish jarayonlarini o'rganishga bag'ishlangan.

Kalit so'zlar: fanlararo aloqa, integratsiya, yaxlit dars, o'qitish metodikasi, fanlarni birlashtirish, fanlararo elementlar, uyushmalar.

Настоящая статья посвящена исследованию процессов повышения учебной мотивации обучающихся студентов при реализации междисциплинарной интеграции физики с другими дисциплинами в процессе обучения физике.

Ключевые слова: междисциплинарные связи, интеграция, интегрированный урок, методика подготовки, интеграции наук, междисциплинарные элементы, ассоциации.

This article is devoted to the study of the processes of increasing the educational motivation of students in the implementation of intersubject integration of physics with other disciplines in the process of teaching physics.

Keywords: interdisciplinary communications, integration, integrated lesson, training methodology, integration of sciences, interdisciplinary elements, associations.



Ta'lim tizimi ta'lim muassalarining oldiga asosiy vazifani qo'yadi - har bir o'quvchini, talabani tizim-faoliyat yondashuvi asosida yuqori sifatli o'qitish. Bu o'quvchilarining ta'lim jarayonida faol ishtirok etishlari, ularga ta'lim jarayoni davomida mustaqil ravishda yangi bilimlarni egallashlariga, ularni chuqurlashtirishlariga imkon berish zarurligini anglatadi.

Ta'lim faoliyatining asosini ehtiyojlar, motivlar, maqsadlar va qiziqish tashkil etadi, bu "turtki" so'zi bilan tavsiflanadigan omillar majmuidir.

Motivatsiya shaxs rivojlanishining ichki harakatlantiruvchi kuchi vazifasini bajaradi, chunki uning yuqori darajadagi shakllanishi asosida ta'limni samarali rivojlantirish va o'quv-bilish faoliyatini faollashtirish mumkin. Talabalarning predmetli, meta-predmetli va shaxsiy natijalarini shakllantirishga, birinchi navbatda, ta'lim motivatsiyasining ichki va tashqi manbalarining o'zaro ta'siri yordam beradi.

Talabalarning ta'lim motivatsiyasini oshirish to'g'ri-dan-to'g'ri bilim faoliyatining samarali shakllaridan foydalanishga, tizimli va mantiqiy fikrlashning rivojlanishiga bog'liq bo'lib, bunga integratsiyalashgan darslar va umuman fanlararo integratsiya orqali mavzu mazmunini aks ettirishning yangi yondoshuvi qo'llaniladi.

O'qitishda sub'ektlararo aloqalarni qo'llash tamoyillari birinchi bo'lib 1632 yilda Ya. A. Komenskiy tomonidan ishlab chiqilgan. Buyuk pedagog "o'zaro bog'liq bo'lgan hamma narsani bir xil o'zaro bog'liqlikda o'rgatishi kerak" deb hisoblagan [1, p. 287]. Ushbu g'oya tabiat birligini o'quv materialining mazmunida aks ettirishga qaratilgan ko'plab urinishlar natijasida paydo bo'ldi. Mavzulararo bog'lanish g'oyasining pedagogik nazariyasidagi



tanlov va uning mustaqil didaktik muammo sifatida taqdim etilishi 18-19 asrlarning I.G.Pestalozzi, A. Disteverg, K.D.Ushinskiy va boshqalar kabi taniqli pedagoglarining asarlarida ham o'z aksini topgan. Pedagogikada fanlararo aloqalar muammosiga har xil yondashuvlarga qaramay, ularni talabalarning dunyo haqidagi bilimlari tizimini yaratish istagi birlashtirdi.

O'qitish jarayonida fanlararo aloqalarni amaliyotga tatbiq etish muammolari bir necha bor ko'tarildi. Yaqinda "mavzulararo harakatlar" mavjud edi, ularning maqsadi tushunchalar va hodisalarni shakllantirish bo'yicha o'quv fanlarini uyg'unlashtirish va materiallarning dublyajini yo'q qilish edi. O'quv predmetlari nihoyatda bo'shliqqa etib borishi va ularning soni ko'payishi bilanoq, "mavzulararo harakat" o'zini yangi kuch bilan e'lon qildi.

Jadval1.

Fanlararo aloqalarning klassifikatsiyasi

Fanlararo aloqalar	
Bilim turlari bo'yicha mazmun va ma'lumotlar	ilmiy bilimlarning tarkibi bo'yicha (daliliy, kontseptual, nazariy);
	bilish haqidagi bilimlar to'g'risida (falsafiy, tarixiy va ilmiy);
	qadriyat yo'nalishlarini bilish to'g'risida (g'oyaviy, axloqiy, estetik, huquqiy).
Ko'nikmalar turi bo'yicha	Amaliy
	Kognitiv
	qiymatga yo'naltirish



O‘quv jara- yonida amalga oshirish yo‘li bilan tashkiliy uslubiy	assimilyatsiya yo‘li bilan (reproduktiv, izlanish, ijodiy)
	amalga oshirish kengligi bo‘yicha (ichki tsikl, intertsikl)
	tashkil etish usuli bilan (bir tomonlama, ikki tomonlama, ko‘p tomonlama)
	amalga oshirish xronologiyasi bo‘yicha (ketma-ket, ham- rohlik qiluvchi, istiqbolli)
	amalga oshirishning izchilligi bo‘yicha (epizodik, davriy, tizimli)
	o‘quv jarayonini tashkil etish shakllariga ko‘ra (dars, o‘zaro faoliyat, tematik, murakkab)
	talabalar mehnatini tashkil etish shakllariga ko‘ra - individ- ual, guruh, jamoaviy
	talabalar mehnatini tashkil etish shakllariga ko‘ra (individ- ual, guruh, jamoaviy)

K.D.Ushinskiy «har qanday fan tomonidan etkazilgan bilim va g‘oyalar dunyoga va uning hayotiga yorqin va iloji bo‘lsa, keng ko‘rinishda organik tarzda qurilishi kerak» deb hisoblagan [2, p. 58]. Darhaqiqat, bitta fan doirasida sistematiklik printsipini o‘qitishda qo‘llash mumkin emas, chunki bu hodisalar vatabiat qonunlarining jonli aloqasini aks ettiruvchi mavzulararo bog‘lanishlardan foydalanishga asoslangan.

G.I.Vergelesning fikriga ko‘ra, fanlararo aloqalarga o‘quvchilarda shakllanishi kerak bo‘lgan ko‘nikmalar, ko‘nikmalar, faoliyat usullari o‘rtasidagi munosabatlar, bilimlarni o‘qitish usullari va usullari, o‘qituvchilarning o‘quvchilarga nisbatan harakatlari o‘rtasidagi bog‘liqlik kiradi [3].

Olingan natijani tahlil qilib, biz ushbu ta’riflar zamonaviy talablarni to‘liq emas, balki qisman qondiradi, degan xulosaga kelamiz, unga ko‘ra talaba nafaqat bilim, ta’lim va tadqiqot va



loyihalash faoliyati ko'nikmalariga ega bo'lishi, balki u ham butun dunyoqarashga ega bo'lishi kerak. fan va texnika taraqqiyotining hozirgi darajasini anglab etishning iloji yo'q. Natijada, bilimlar nafaqat shaxsiy, balki umumlashtiriladi, bu esa talabalarga ushbu bilimlarni yangi vaziyatlarga o'tkazish va amalda qo'llashga imkon beradi.

Shuni ta'kidlash kerakki, barcha mamlakatlardan kelgan o'qituvchilar mavzulararo aloqalarning ahamiyati, o'quv materialni tarkibida tabiatning yaxlitligi printsipiga rioya qilish haqida gapirishadi. Ko'pgina mahalliy didaktika (ID Zverev, L. Ya. Zorina, M.M.Skatkin va boshqalar) ta'lim mazmunida turlicha bo'laklarni yaxlit butunlikka birlashtirish zarurligini ta'kidladilar. Shu tariqa yangi dars turi paydo bo'ldi - bu sub'ektlararo aloqalar to'liq amalga oshiriladigan integral dars, o'quv materialini boshqa fanlardan organik ravishda kiritish.

Shuni ishonch bilan aytish mumkinki, o'quv jarayonida sub'ektlararo bog'lanishlardan foydalanish o'quv jarayonida o'quvchining faol o'quv-bilish faoliyatini shakllantirishga va o'qitishning tarbiyaviy, rivojlantiruvchi va tarbiyaviy funktsiyalarining birligini amalga oshirishga qaratilgan. Mavzulararo bog'lanishlarga asoslangan o'quv jarayoni sub'ektlararo elementlarni o'z ichiga oladi va ularni talabalarda qo'llash uchun umumlashtirilgan ko'nikmalarni shakllantiradi. Psixolog Yu.A.Samarin assotsiatsiyalarni shakllantirish jarayoni sub'ektlararo bog'lanishning psixologik asosi, ilmiy bilimlarni shakllantirish esa to'rt daraja asosida amalga oshiriladi deb hisoblaydi.

I daraja - oddiy uyushmalar (faktlar va hodisalar ushbu hodisalar tizimidan qat'i nazar bir-biriga bog'langan).

II daraja - cheklangan tizimli assotsiatsiyalar (mavzu doirasidagi faktlar va hodisalar o'rtasida aloqalar o'rnatiladi).



III daraja - tizim ichidagi birlashmalar (aloqa o'quv mavzusi doirasida o'rnatiladi).

IV daraja - tizimlararo assotsiatsiyalar (turli fanlarga tegishli bilimlar o'rtasida aloqalar o'rnatiladi) [4].

Didaktikada sub'ektlararo ulanish tushunchasi qaysi toifaga tegishli ekanligi to'g'risida yakdillik yo'q. Bir guruh didaktistlar MPSni mustaqil didaktik printsip sifatida gapiradilar, boshqalari ularni bilimlarning izchilligi printsipining ajralmas qismi, uchin-chisi esa izchillik printsipini amalga oshirish usullaridan biri deb biladilar. Pedagogik adabiyotlarda ko'pchilik fanlararo aloqalarni butun o'quv jarayonini takomillashtirish usuli deb biladi.

O'z tajribamizga asoslanib va uslubiy adabiyotlarni tahlil qilib, biz o'quv jarayonida fanlararo aloqalardan foydalanish quyidagilarga imkon beradi degan xulosaga keldik:

- mavzular bo'yicha bilimlarni oshirish; tizimli va tizimli bilimlarni ta'minlash; dunyoning birligi asosida talabalarning dunyoqarashini shakllantirish;
- umumiy ta'lim ko'nikmalarini shakllantirish;
- mantiqiy fikrlashni rivojlantirish;
- ijodkorlikni kuchaytirish
- talabalar; turdosh fanlarga qiziqish uyg'otish;
- bilimlarning izchilligini ta'minlash; bilimlarni assimilyatsiya qilish jarayonini optimallashtirish;
- talabalarda keng qiziqishlarni rivojlantirish.

Shunday qilib, o'quv jarayonini fanlararo bilim va ko'nikmalar bilan boyitib, siz ta'limning ta'lim, rivojlantirish va tarbiyalash maqsadlarining birligini muvaffaqiyatli amalga oshirishingiz va natijada butun o'quv jarayonini takomillashtirishingiz mumkin.



Fizika darslarida, doimiy ravishda bo'lmasa ham, ko'pincha tabiat va matematik tsikl fanlari bilan fanlararo integratsiya elementlaridan foydalanamiz. Va bu tushunarli, chunki fizika tabiatan ham fan bo'lgan kimyo, geografiya, biologiya, astronomiya bilan juda yaqin va matematik mahorat va ko'nikmalarsiz hisoblash masalasini yechib bo'lmaydi.

Shuningdek, biz gumanitar tsikl mavzularini chetlab o'tmaymiz. Rus tili tufayli talabalar xulosalarni to'g'ri tavsiflashni, xulosalar chiqarishni, fizik atamalarni tushunishni va qo'llashni o'rganadilar. Fizika darslarida tushunish va oson yodlash uchun barcha fizik kattaliklar inglizcha harflar bilan belgilanadi, ingliz tilidagi so'zlar tez-tez eshutiladi (vaqt - t - vaqt, tezlik - v - tezlik va hk.) Rossiya yozuvchilari va shoirlarining asarlarida siz jismoniy hodisalarning rang-barang va xilma-xil tavsifini topishingiz mumkin. va qonunlar, aytmoqchi, juda ilmiy tavsiflangan. Ushbu fizika darsidan foydalanish nafaqat foyda keltiradi, yorqin, boy va unutilmas bo'lib qoladi.

Tarix va ijtimoiy fanlar fizikaning qanday qilib fundamental fanga aylanganligini, tegishli davr olimlari qanday yashagan va ishlaganligini, o'z davridan oldin qanday kashfiyotlar bo'lganligini tushunishga yordam beradi. Kasbni tanlashda talabalar jismoniy qonunlardan, umuman bo'lmasa ham foydalanilishini tushunishlari muhim, aksariyat kasblarda, hattoki, bir qarashda fizika bilan hech qanday aloqasi bo'lmagan, uning qonunlariga tayanadigan kasblarda.

Yuqorida aytilganlarning barchasi fizikani o'qitish jarayonida fanlarning o'zaro bog'liqligi haqida gapiradi. Sinfda sub'ektlararo bog'lanishlardan foydalanish o'quvchilarga fizika atrofimizdagi hamma joyda ekanligi to'g'risida tushunchalar beradi: idishlarni yuvishda - ho'llashning fizik hodisasi, biz choy damlaymiz - diffu-



ziya, shunchaki yurish - ishqalanish hodisasi va hk. Tabiat qonunlari va hodisalarini tushunmasdan, bizning hayotimiz juda kam bo'ladi va qiziq emas.

Demak, fizikani o'qitish jarayonida o'quvchilarda yaxlit dunyoqarash shakllanishi, bo'lakli va bo'lakli bilimlar namoyon bo'lmasligi, jismoniy bilimlarni hayotiy vaziyatlarda amaliyotga o'tkazish qobiliyati paydo bo'lishi uchun fanlararo bog'lanishlardan foydalanmaslik mumkin emas, maktab o'quv dasturining barcha fanlarini o'rganish uchun motivatsiya oshdi va o'quvchilarning bilim faoliyati shakllandi. ... O'spirin maktab o'quvchilarining psixofizik xususiyatlari, ya'ni ularning analiz va sintez, induksiya va deduksiya operatsiyalari bilan ishlash qobiliyatlari haqidagi bilimlar fanlararo integratsiyani amalga oshirish uchun ishlatilishi kerak, shunda zamonaviy dunyo bitiruvchilari insoniyat, fan va texnologiyalarning umumiy ishi natijasi bo'lib tuyuladi.

Odatda talabalar bilimlarni tabaqalashtirilgan fanlarni o'rganish orqali oladi. Ushbu usul bo'yicha olingan bilimlar tarqoq bo'lib chiqadi, chunki u mavzuga qarab bo'linadi. Natijada, talabalar atrofda dunyoning butun rasmini idrok etmaydilar. Fanlararo aloqalardan foydalanish va umuman integratsiya bu muammoni hal qilishga yordam beradi. Aytish kerakki, ushbu muammo yaxshi o'rganilgan, ammo zamonaviy FSES nuqtai nazaridan aniqlik kiritishni talab qiladi. Pedagogika fanida ayniqsa tez-tez ko'tariladigan muammolarni tahlilini 3-jadvalda umumlashtirilgan.

Ushbu asarlarning mazmunini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, mualliflarning fikrlari maqsadlarni va o'quv natijalarini belgilashda birlashadi: o'quv predmetlari o'rtasidagi aloqani ko'rsatish, atrofda dunyoning birligini ko'rishga o'rgatish. Maksimova B.N. zamonaviy dunyo sharoitida talabalarni xususiy emas, balki keng



ko'chirish xususiyatiga ega bo'lgan umumlashtirilgan ko'nikmalar-ni shakllantirishga ehtiyoj borligini yozdi. mavzuni o'rganish jarayonida shakllanadigan bunday ko'nikmalar keyinchalik talabalar tomonidan boshqa fanlarni o'rganishda va amaliy faoliyatda erkin foydalaniladi [5].

Darhaqiqat, zamonaviy maktabni birlashtirish zarur, chunki u differentsiatsiyani to'ldiradi, ijodiy fikrlaydigan va muammoni hal qilishda noan'anaviy usulda yondashish qobiliyatiga ega bilimdon yosh odamni tarbiyalashga yordam beradi. Integratsiya o'quv maqsadi bo'lishi mumkin, agar talaba dunyodagi yagona rasmga ega bo'lsa yoki fanlararo bilimlar yaqinlashadigan bo'lsa, u ta'lim vositasi bo'lishi mumkin. Federal davlat ta'lim standartini amalga oshirish doirasida talabada bilimlarni keng uzatish xususiyatiga ega bo'lgan ko'nikmalarni shakllantirish zarur.

Tadqiqot natijalari quyidagi xulosalarni shakllantirishga imkon beradi:

Tabiatshunoslik, texnik va umumiy madaniy bilimlarning integratsiyasi fan va texnika rivojlanishining hozirgi darajasiga asoslanadi. Maktab va universitetlarning yuqori sifatli bitiruvchilarini tayyorlash vazifasi quyidagilar o'rtasidagi bir qator ziddiyatlar-ni hal qilish uchun o'qitishni tashkil etishning yangi shakllarini izlashdan iborat.

- o'quv jarayonining yashirin imkoniyatlarini va har bir fan o'qituvchisi ishida integratsiyalashuv zarurligini amalga oshirish shartlarini fanlararo integratsiya orqali aniqlash va rivojlantirishda;

- o'quv jarayonida maktab o'quvchilarining intellektual va hissiy sohalarini rivojlantirish zaruriyati va bu jarayonda tabiatshunoslik, gumanitar va estetik tarkibni birlashtirishdan etarli darajada foydalanish.



- boshqa fanlar bilan birlashtirilgan fizika darslari, shuningdek, fanlararo mashg'ulotlar, bir tomondan, boshqa fanlarga yaxshi tayyorgarlik ko'rgan talabalarning motivatsiyasini oshirishga yordam beradi, boshqa tomondan, tayyorgarligi past bo'lgan talabalarning motivatsiyasini inkor etishi mumkin.

Fizika fanini o'rganishda ta'lim motivatsiyasini oshirishga hissa qo'shgan "Fizika" fanining o'quv tsiklining boshqa sub'ektlari bilan sub'ektlararo integratsiyasining ta'lim salohiyatini aniqlash va amalga oshirish fizika darsini boshqa fanlar bilan integratsiyalashuvini aniqladi.

Foydalangan manbalar ro'yxati:

1. Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения / Под ред. А. А.Красновского / Я. А.Коменский. – М.,1955.
2. Ушинский К. Д. Избранные педагогические сочинения: в 2 т. –М.: Педагогика, 1974, с. 349.
3. Вергелес Г. И. Дидактика / Г. И. Вергелес, В. С. Конева. –М.: Педагогика, 2006.
4. Самарин Ю. А. Очерки психологии ума. – М.: АПН РСФСР, 1963.
5. Максимова Б.Н. Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе современной школы. –М.: Просвещение, 1987, с. 160.



ВОПРОСЫ ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАТИКИ С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ПРЕДМЕТАМИ

*А.Каримов, заведующий
кафедрой информатики СамГАСИ
Т. Мамадалиев, ассистент кафедры информатики
Кокандского государственного
педагогического института*

Интеграция в образовании отражает тенденции, характеризующие сегодня все сферы человеческой деятельности. Статья посвящена одному из способов повышения качества обучения в школе посредством интеграции курса информатики с другими учебными предметами.

Ключевые слова: Образование, информатика, интеграция, межпредметные связи.

Ta'limdagi integratsiya bugungi kunda inson faoliyatining barcha sohalarini tavsiflovchi tendentsiyalarni aks ettiradi. Maqola informatika kursini boshqa o'quv fanlari bilan integratsialash va uning asosida maktabda o'qitish sifatini oshirish usullaridan biriga bag'ishlangan.

Kalit so'zlar: *Ta'lim, informatika, integratsiya, fanlararo aloqalar.*

Integration in education reflects the trends that characterize all spheres of human activity today. The article is devoted to one of the ways to improve the quality of teaching at school by integrating the computer science course with other academic subjects.

Key words: *Education, informatics, integration, interdisciplinary connections.*

Изменившиеся запросы современного общества влекут за собой инновационные процессы в системе образования, которая не может оставаться в стороне от стремительного научно-технического



прогресса, усиления интегративных функций в развитии науки, техники, производства, политики.

В современных условиях наиболее остро стоит вопрос о поисках резервов совершенствования подготовки высокообразованной, интеллектуально развитой личности, потому что простое частое обновление и усложнение учебных дисциплин, увеличение его объемов скорее приводит к отрицательным результатам. Необходимо искать инновационные средства и методы обучения[1,2].

Общество выдвигает и реализует все новые требования к человеку, а, следовательно, и к качеству образования: к обучаемости, т.е. готовности к постоянному самообразованию, к интеллектуальному развитию, к способности мыслить и действовать творчески.

Многие из этих качеств можно развить, вводя в школах интегративные курсы, интегрированные уроки, используя компьютерные технологии, желание педагогов научить видеть мир целым, а не раздробленным на кусочки маленьких сведений и представлений, которые легко забываются и не находят применение в реальной окружающей действительности.

По нашему мнению* поиск целесообразно осуществлять в области развития интеграционных межпредметных связей.

Интеграция (от лат. Integratio – «соединение») – процесс объединения частей в целое. В педагогическом аспекте под интеграцией понимается высшая форма выражения единства целей, принципов и содержания организации процесса обучения и воспитания, направленная на интенсификацию процесса образования, результатом которого является формирование у обучаемых качественно новой целостной системы знаний и умений. Следует понимать, что интеграция – это не только усиление связей, это, прежде всего, изменение содержания и структуры современного образования, качественно новое использование образовательного потенциала различных предметов. В противном случае истинная интеграция подменяется простым объединением. Интеграционный процесс



означает создание целостной системы, которая обладает качествами внутри предметного, межпредметного и метапредметного взаимодействия, соответствующими механизмами взаимосвязи, а также изменениями в элементах, функциях объекта изучения, обусловленных наличием обратной связи.

В процессе интеграции происходит сближение и связь наук. Интеграция учебных дисциплин, преподающихся сейчас отдельно и независимо друг от друга, позволит сместить акценты в обучении с простого накопления знаний на формирование умений применять свои знания в реальных жизненных ситуациях вообще и на других учебных дисциплинах в частности. Традиционно одним из самых доступных способов осуществления интеграции является проведение интегрированных уроков.

Использование на традиционных уроках межпредметных связей дело довольно распространенное, но часто они воспринимаются учениками как дополнение и расширение темы урока. Необходимо также заметить, что традиционный подход к интегрированию информатики с другими дисциплинами школьного курса часто оказывается малоэффективен, так как представляет собой «навешивание ЭВМ» на старые информационные системы и методы актуализации информации, не изменяя структур (не создавая новые и не ликвидируя старые), не развивая их. Необходимо по-новому смоделировать процесс передачи знаний, социального опыта от учителя к ученику, организовать сотворчество учителя и ученика, ученика и ученика.

В данной работе предложена следующая структура интеграции:

- 1) тематическая интеграция (два-три учебных предмета раскрывают одну тему);
- 2) проблемная интеграция (одну проблему решают учащиеся возможностями разных предметов);
- 3) Концептуальная интеграция (концепция рассматривается различными учебными предметами в совокупности всех их средств и методов);



4) Теоретическая интеграция (философское взаимопроникновение различных теорий).

Уровни интеграции могут быть различными. Но в любом случае интеграция – это средство интенсификации урока. Интегрированное построение учебного процесса

1) усиливает реализацию образовательного, развивающего и познавательного аспектов цели обучения;

2) увеличивает информативную емкость урока;

3) позволяет находить новые факторы, которые подтверждают или углубляют определенные наблюдения, выводы учащихся при изучении различных предметов,

4) является средством мотивации учения школьников, помогающим активизировать учебно-познавательную деятельность учащихся, способствующим снятию перенапряжения и утомляемости;

5) способствует развитию творческого мышления учащихся, позволяет им применять полученные знания в реальных условиях;

6) является одним из существенных факторов воспитания культуры, важным средством формирования личностных качеств, направленных на доброе отношение к природе, к людям, к жизни;

7) позволяет экономить время, т. к. дает возможность не дублировать учебный материал на разных предметах.

Интегрированные уроки должны быть построены на деятельностной основе с применением проблемно-исследовательской технологии, что с помощью решения проблемных заданий обеспечивает развитие познавательной деятельности учащихся. Ученики пытаются решать стандартные математические задачи нестандартным способом. Этим достигается мотивационная цель — побуждение интереса к изучению предмета и показывается его необходимость в реальной жизни.

В современном информационном обществе возрастает потребность в формировании навыков поиска информации, ее анализа,



обработки, хранения, распространения, представления другим людям в максимально рациональной форме, т. е. особенно актуальной становится задача воспитания у школьников культуры работы с информацией. Кроме того работа с информацией есть то, что объединяет познавательные интересы ученика и саму сущность процесса школьного образования. Таким образом, одним из вариантов межпредметной интеграции может стать интеграция информатики с другими учебными предметами, которая может служить связующим звеном практически всех учебных предметов. Она будет средством расширения возможностей школьного образования, способом методического обогащения педагога и повышения качества обучения. Но главная цель интеграции – создание у школьника целостного представления об окружающем мире, т.е. формирование его мировоззрения.

Практическая организация интеграции информатики с другими школьными предметами достаточно трудоемка. В школе необходимо создание целой системы интеграции предметов. Для этого требуется 1) согласование учебных программ по предметам с материалом по информатике, обсуждение и формулирование общих понятий, согласование времени их изучения, взаимные консультации учителей, планирование тематики и конспектов интегрированных уроков; 2) от учителя школьной дисциплины требуется хорошее знание и методически грамотное использование достижений современных информационных технологий в обучении по своему предмету, а также способность вовлечь учащихся в создание новой среды обучения.

Существенную помощь в решении этой задачи могут оказать учителя информатики, если обучение информатики строить на основе

- 1) изучения базовых тем курса информатики с максимальным использованием тем смежных дисциплин;
- 2) создания учащимися на уроках информатики прикладных программ и использования их при проведении интегрированных



уроков, пополнения этими программами банка учебно-методических материалов школы;

3) использования метода проектов на уроках информатики, когда учитель школьной дисциплины является заказчиком компьютерного учебно-методического продукта.

При таком подходе к обучению на любых уроках школьного курса формируется умение решать задачи современными методами, находить оптимальные решения или вариативные решения в сложной ситуации, умение ориентироваться в обработке информации информационно-поисковых систем, баз данных и многое другое.

Приведем некоторые примеры интеграции информатики с другими учебными предметами.

Математика. Электронные таблицы – идеальная среда для решения практически всех задач из школьного курса математики. Для решения однотипных задач создается шаблон в среде электронных таблиц, затем он используется творчески: для решения задач или для проверки решения. Используя условное форматирование, ученик всегда может определить наличие ошибки в ответе, а, значит, и найти верное решение. Диаграммы и графики, формулы и функции должны активно использоваться на уроках математики. При подготовке к экзаменам работа учащихся с тестами в on-line просто неоценима.

Физика. Моделирование физических процессов в среде программирования: «Движение тела с учетом сопротивления окружающей среды», «Свободное падение тела», «Движение заряженных частиц в поле тяготения»; «Бросание в цель под углом к горизонту» и множество других процессов может быть описано и наглядно представлено в визуальной среде программирования и выполнено исследование относительно параметров, участвующих в данных процессах. Для этого учителю физики нужно иметь навыки программирования, или работать согласованно с учителем информатики.



Интегрированные уроки информатики с другими учебными предметами отличаются от обычных уроков большой информативностью и поэтому требуют четкой организации познавательной деятельности. Такие уроки должны быть предельно четкими, компактными, продуманными на всех этапах. Такие уроки снижают утомляемость головного мозга, создают комфортные условия для ученика как личности, повышают успешность обучения, позволяют избежать ситуации, когда тот или иной предмет попадает в разряд нелюбимых. В процессе интегрированных уроков у школьника вырабатывается умение сосредотачиваться, мыслить самостоятельно. Увлечшись, он и не замечает, что учится – он познает, запоминает новое, ориентируется в необычной ситуации.

Интегрированный урок выходит за рамки общепринятых норм учеников. Поэтому он становится для них желательной формой в дополнение к привычной школьной урочной жизни. Интегрированные уроки увлекают и учителей новизной, возможностью включения в школьный курс альтернативных идей и нестандартных подходов. Они вдохновляют опытных учителей, знающих на практике все недостатки изолированного преподавания наук. И последнее. Интегрированный урок предполагает равноправную работу учителей-участников, на таком уроке учитель информатики не выступает в роли лаборанта или техника.

Список литературы:

1. Разова Е. В., Бушмелева Н. А. Повышение качества обучения посредством интеграции учебных предметов // Научно-методический электронный журнал «Концепт» – 2015. – Т. 6. – С. 46–50. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/65210.htm>.

2. Сабурова Д. А. Интеграция информатики с другими предметами школьного курса // Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – <http://ito.edu.ru/Arkhangelsk/II/II-0-48.html>



NATURAL SON RAQAMLARINING YIG'INDISI BILAN BOG'LIQ FUNKSIYALAR, KETMA-KETLIKLAR VA XOSSALAR

M.S.To‘xtaboyev, Namangan viloyati Yangiqo‘rg‘on
tumanidagi 10-DIMI o‘qituvchisi
A.M.To‘xtaboyev, Matematika instituti Namangan hududiy
bo‘linmasi kichik ilmiy xodimi

Ushbu maqolada “ m asosli sanoq sistemasida yozilgan va raqamlar yig‘indisi y bo‘lgan n xonali sonlar nechta?” degan masala tadqiq qilingan.

Tayanch so‘zlar: n xonali natural sonlar, raqamlar yig‘indisi, o‘zaro to‘ldiruvchi sonlar, moslik, o‘zaro bir qiymatli moslik, ketma-ketlik, pog‘onali va ustunli rekkurentlik, jadval, ko‘phad, binomial koeffitsiyentlar, Jamshid trapetsiyalari.

In this article we study a task which answers following question: “How many n digit numbers are there, they are written in number system with the basis m and sum of digits the numbers equal to y ?”

Key words: n digit natural numbers, sum of the digits, mutually complementary number, correspondence, one-to-one correspondence, sequence, stepwise and column recurrence, table, polynomial, coefficient, Jamshid’s trapezoid.

В это статью исследована задача “о числе n разрядных натуральных чисел, сумма цифр которых равен на y и записанных в системе счисления с основанием m ”.

Ключевые слова: n разрядные натуральные числа, сумма цифр, взаимно дополняющие числа, соответствие, взаимно однозначное соответствие, последовательность, ступенчатое и столбовое рекуррентность, таблица, многочлен, коэффициент, Жамшидова трапеция



Bu maqolada asosan natural sonlar qaralgani uchun bayon qilishda qisqalik va qulaylik uchun "natural" so'zi tushirib qoldirilishi, $\frac{99\dots9}{k}$ kabi yozuvlarda sonning raqamlar soni k ta ekanligini anglashga kelishib olamiz. Bir qator sodda faktlarni keltirib va ba'zi belgilashlarni kiritib olamiz.

$m = 10$ asosli sanoq sistemasida n xonali sonlarni o'sish tartibida $\{x_i\}$ ketma-ketlik kabi qaraymiz.

$$x_1 = 10^{n-1} = \underbrace{10\dots0}_n, \quad x_{i+1} = x_i + 1, \quad i = 1, \underbrace{89\dots9}_n, \quad x_{\underbrace{90\dots0}_n} = \underbrace{99\dots9}_n \quad (1)$$

Arifmetik progressiya xossasiga ko'ra

$$x_1 + x_{\underbrace{900\dots0}_n} = x_i + x_{\underbrace{900\dots1-i}_n} = \underbrace{1099\dots9}_{n+1} \quad x_{\underbrace{900\dots1-i}_n} = \underbrace{109\dots9}_{n+1} - x_i = \overline{x_i} \quad (2)$$

sonini (2) ma'noda x_i ga to'ldiruvchi son deb ataymiz. $\left(\overline{x_i}\right) = x_i$

ekani tushunarli. $x_i = a_{i_1} a_{i_2} \dots a_{i_n}$ son raqamlar yig'indisi

$y = y(x) = \sum_{j=1}^n a_{ij}$ (3) kabi belgilaymiz. (1) va (3) dan $1 \leq y \leq 9n$

ekani ko'rinadi. $x_i \rightarrow y$ moslik bir qiymatli bo'lib, o'zaro bir qiymatli emas. $y \rightarrow x_i$ moslikda y ga nechta x_i son mos keladi? Bu soni $z(n; y)$ kabi belgilaymiz.

Ya'ni $z(n; y)$ raqamlar yig'indisi y bo'lgan n xonali sonlar

bildiradi. $x_i = a_{i_1} a_{i_2} \dots a_{i_n}$, $x_i = b_{i_1} b_{i_2} \dots b_{i_n}$ bo'lsa (2) va (3) qmlg

ga ko'ra $y(x_i) + y(\overline{x_i}) = \sum_{j=1}^n a_{ij} + \sum_{j=1}^n b_{ij} = \sum_{j=1}^n (a_{ij} + b_{ij}) = 10 + \underbrace{9+9+\dots+9}_{n-1} = 9n+1$

yoki $y(x_i) + y(\overline{x_i}) = 9n+1 \quad (4)$

Demak, $y(x_i)$, $y(\overline{x_i})$ sonlar (4) ma'noda o'zaro to'ldiruvchi

sonlar bo'lib, $\overline{y} = y(\overline{x_i})$ kabi belgilash mumkin.

1-teorema. $z(n, y) = z(n, \overline{y}) \quad (5)$



ya’ni, yig‘indisi y va $\bar{y}$ bo‘lgan n xonali sonlar soni teng.

Isboti.

$$y = \sum_{j=1}^n a_{ij}, \quad \bar{y} = \sum_{j=1}^n b_{ij} = 10 - a_{i1} + \sum_{j=2}^n (9 - a_{ij}) = 9n + 1 - \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

Ya’ni y ni o‘zgartirmay a_{ij} raqamlarni o‘zgartirsak, mos ravishda b_{ij} lar mos ravishda o‘zgarsada y o‘zgarmaydi. Bundan y ni beradigan x_i lar nechta bo‘lsa, $\bar{y}$ ni beradigan x_i lar shuncha ekani kelib chiqadi. (5) isbotlandi.

2-teorema. $\sum_{y=1}^{9n} z(n, y) = \underbrace{900 \dots 0}_n \quad (6)$

Isboti. Har bir n xonali son raqamlari yig‘indisiga ko‘ra $1, 2, 3, \dots, 9n$ o‘zaro kesishmas, sinflarning biriga tushadi va bu sinflarda n xonali boshqa sonlar yo‘q. Ulardagi sonlarning umumiy soni n xonali sonlar soniga, ya’ni $\underbrace{900 \dots 0}_n$ ga teng. Isbotlandi.

$z(n, y)$ sonlar uchun n ta qator va y ta ustundan iborat jadval tuzamiz. (n, y) katakda $z(n, y)$ son yozilgan bo‘ladi. Jadvalni to‘liq tushuntirish maqsadida o‘z ma’nosiga ko‘ra $y \leq 0$ va $y \geq 9n + 1$ da $z(n, y) = 0$ ekanini qayd etamiz. Masalan, raqamlar yig‘indisi -5 yoki 37 bo‘lgan 4 xonali sonlar 0 ta.

$y \backslash n$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	$x(1,y)=1$	1	1	$y=1,2,\dots,9$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
2			2	2	3	1	5	1	10	ta	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	$x(2,y)=a(2,y)=a(2,y)=1,2,\dots,9$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3				6	6	15	21	28	36	ta	45	54	66	69	70	69	66	61	54	45	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4			10	10	20	35	56	84	120	10	ta	165	219	342	405	519	564	597	615	615	597	564	519	465	405	342	6	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5			15	35	70	126	210	330	495	714	991	1330	1725	2170	2654	3162	3675	4170	4620	4998	5283	5460	5520	5460	5283	4998	4620	4170	3675	3162	2654	2170	1725	1330	992	714	495		



1-misol. Raqamlari yig'indisi 13 bo'lgan 5 xonali sonlar 1725 ta.

3-teorema (Asosiy teorema). $z(n+1, y) = \sum_{i=0}^9 z(n, y-i)$ (7)

Isboti. $z(n+1, y)$ sanoqqa kiruvchi barcha $x_i = \overline{a_{i_1} a_{i_2} \dots a_{i_n} a_{i_{n+1}}}$ sonlarning oxirgi raqamini tashlab yuborilsa $z(n, y - a_{i_{n+1}})$ sanoqqa kiruvchi sonlar hosil bo'ladi. Demak $z(n+1, y)$ dagi sonlar da $z(n, y-s)$ dagi sonlardan ko'p emas. Aksincha, $z(n, y-s)$ dagi har bir $x_i' = \overline{a_{i_1} a_{i_2} \dots a_{i_n}}$ son oxiriga s raqamini yozib qo'ysak, $z(n+1, y)$ dagi sonlarni hosil qiladi. Demak, $z(n, y-s)$ dagi x_i' lar $z(n+1, y)$ dagi x_i sonlardan ko'p emas. Bu ikki fikr (7) tenglikni isbotlaydi.

$z(n, y)$ sanoqqa kiruvchi 9 bilan boshlanuvchi $x_i = \overline{9a_{i_2} \dots a_{i_n}}$ sonlar soni z^* bo'lsin.

Lemma. $z^* = \sum_{j=1}^{n-1} z(j, y-9)$ (8)

Isboti. Har bir $x_i = \overline{9a_{i_2} \dots a_{i_n}}$ songa $x_i' = x_i - 9 \cdot 10^{n-1} = \overline{a_{i_2} \dots a_{i_n}}$ sonni mos qo'yamiz. x_i' sonlarning raqamlar yig'indisi $y-9$ bo'lib, ularning xonalari soni $j=1; n-1$ bo'lishi mumkin. Aksincha, $j=1; n-1$ bo'lganida har bir $z(j, y-9)$ ga kiruvchi x_i' songa $9 \cdot 10^{n-1}$ ni qo'shsak, $z(n, y)$ ga kiruvchi $x_i = \overline{9a_{i_2} \dots a_{i_n}}$ hosil bo'ladi. Har ikki holda turli x_i larga turlicha x_i' lar mos kelganligi uchun $\{x_i'\}$ va $\{x_i\}$ to'plam ajratilmasliklari soni teng. Isbotlandi.

4- asosiy teorema.

$$z(n, y+1) = \sum_{i=1}^n z(i, y) - z^* = \sum_{i=1}^n z(i, y) - \sum_{j=1}^{n-1} z(j, y-9) \quad (9)$$

Isboti. $z(n, y+1)$ sanoqqa kiruvchi har bir $x_i = \overline{a_{i_1} a_{i_2} \dots a_{i_n}}$ songa $x_i' = x_i - 10^{n-1}$ sonni mos qo'yamiz. Bu moslik o'zaro bir qiymatlidir. x_i' sonlar $a_{i_1} = 1$ bo'lganida $j=1; n-1$ bo'lgani uchun $z(j, y)$ dagi son-



larga aylanadi. $a_{11} \geq 2$ bo'lganida $z(n, y)$ dagi 9 bilan boshlanmaydigan sonlarga aylanadi. Aksincha, $j = \overline{1; n-1}$ da $z(j, y)$ dagi va $z(n, y)$ dagi 9 bilan boshlanmaydigan x_i' sonlarga 10^{n-1} ni qo'shsak, $z(n, y+1)$ sanoqqa kiruvchi sonlar hosil bo'ladi. Agar $a_{11} = 9$ bo'lsa, $z(n+1, y-8)$ sanoqqa kiruvchi sonlar hosil bo'ladi. Bulardan (9) formula o'rinli ekani kelib chiqadi.

2-misol. ((7) formulani qo'llanilishiga doir)

$$405 = z(4, 13) = z(3, 13) + z(3, 12) + \dots + z(3, 4) = 69 + 66 + 61 + 54 + 45 + 36 + 28 + 21 + 15 + 10$$

3-misol. ((9) formulani qo'llanilishiga doir)

$$342 = z(4, 12) = \sum_{i=1}^4 z(i, 11) - \sum_{j=1}^3 z(j, 2) = 0 + 8 + 61 + 279 - [1 + 2 + 3] = 348 - 6$$

Jadvalning faqat 1- qatori elementlari berilsa, keying qator elementlarini (7) formula orqali to'ldirilishi mumkin. Bu pog'onali rekkurentlikka ega. Jadvalning faqat 1- ustun elementlari berilsa, keying ustun elementlarini (9) formula orqali to'ldirilishi mumkin. Bu ustunli rekkurentlikka ega. Ammo 1-qatordan k ta sakrab hisoblash imkoni ham bor.

5-teorema. $z(n+k+1, y) = \sum_{i=0}^9 C_{k+i}^k z(n, y-i)$ (10)

Bunda, $C_0^0 = 1$ deb olinadi.

Isboti. Isbotni k ga nisbatan matematik induksiya usulida o'tkazamiz. $k=0$ da (10) formula (7) formulaga aylanadi va u to'g'ri. (10) formula biror k uchun to'g'ri bo'lsin. Uni $k+1$ uchun ham to'g'riligini isbotlaymiz. (7) formulaga ko'ra

$$z(n+k+2, y) = \sum_{i=0}^9 C_{k+i}^k z(n+k+1, y-i) =$$

$$+ C_{k+9}^k z(n, y-18). \text{ Ammo}$$

$$C_{k+m}^k + C_{k+m-1}^k + \dots + C_k^k = C_k^0 + C_{k+1}^1 + \dots + C_{k+m}^m = C_{k+1+m}^m = C_{k+1+m}^{k+1}$$



$$\begin{aligned}
&= \sum_{i=0}^9 C_{k+i}^k [z(n, y-i) + z(n, y-1-i) + \dots + z(n, y-9-i)] = \\
&= C_k^k z(n, y) + [C_{k+1}^k + C_k^k] z(n, y-1) + \dots + [C_{k+m}^k + C_{k+m-1}^k + \dots + C_k^k] z(n, y-m) + \dots + \\
&\text{bo'lgani uchun } z(n+k+2, y) = \sum_{i=0}^9 C_{k+1+i}^{k+1} z(n, y-i) \text{ kabi yozish mumkin.}
\end{aligned}$$

Isbotlandi. $F(1, x) = x + x^2 + x^3 + \dots + x^9$

Biz qo'yilgan masalani $m = 1$ da uch usulda hal qildik. Endi masalaga boshqa jihatdan yondoshaylik.

$$F(n, x) = (x + x^2 + x^3 + \dots + x^9)(1 + x + x^2 + \dots + x^9)' \quad (11)$$

ko'phadni qaraylik, $n = 1$ da ko'phadni koeffitsiyentlari 1- qator elementlari 1- qator elementlari ya'ni 9 ta 1 dan iborat. $n = 2$ da

$$\begin{aligned}
F(2, x) &= (x + x^2 + x^3 + \dots + x^9)(1 + x + x^2 + x^3 + \dots + x^9) \\
&= x + 2x^2 + 3x^3 + \dots + 9x^9 + 10x^9 + 8x^{11} + \dots + 2x^{17} + x^{18}
\end{aligned}$$

ko'phadni koeffitsiyentlari 2- qator sonlaridan iborat. Umuman, (11) yoyilmada $A_s x^s$ qo'shiluvchidagi S daraja ko'rsatkichi 0 dan 9 gacha bo'lgan 10 ta sonning ba'zilar qo'shilishidan hosil bo'ladi. Bu shunday raqamli n xonali son raqamlari yig'indisidir. A_s koeffitsiyent esa x^s darajaning hosil bo'lish usullari sonidir, ya'ni $A_s = z(n, s)$.

Ma'lum tipdagi masalalarni yechishda qo'l keladigan (11) yoyilma koeffitsiyentlarining yana bir xossasi bilan tanishib o'tamiz.

$A_1, A_2, \dots, A_{9n}$ koeffitsiyentlarni $m = 10$ modul bo'yicha olingan qoldiqlarga qarab quyidagi 10 ta sinfga ajratamiz:

$\{A_1, A_{11}, \dots, A_{10s+1}\}, \{A_2, A_{12}, \dots, A_{10s+2}\}, \dots, \{A_{10}, A_{20}, \dots, A_{10(s+1)}\}$. Businfdagisonlarni yig'indisi mos ravishda $B(n, 1), B(n, 2), \dots, B(n, 10)$ kabi belgilaymiz.

$$B(n, r) = \sum_{i=0}^s A_{10i+r}, \quad 0 \leq r \leq 9 \quad (12)$$

$$\mathbf{6-teorema.} \quad n \geq 2 \text{ da } B(n, t) = B(n, t+1), \quad 1 \leq t \leq 9 \quad (13)$$



Ya’ni, jadvalning n -qatori yig‘indilari teng bo‘lgan $m = 10$ ta sinfga ajraydi.

$$\text{Isboti. } n = 2 \text{ da } B(2,1) = A_1 + A_{11} + A_{21} + \dots = 1 + 8 + 0 + \dots = 9,$$

$$B(2,2) = A_2 + A_{12} + A_{22} + \dots = 2 + 7 + 0 + \dots = 9$$

$$B(2,3) = A_3 + A_{13} + A_{23} + \dots = 3 + 6 + 0 + \dots = 9$$

$$B(2,10) = A_{10} + A_{20} + A_{30} + \dots = 9 + 0 + \dots = 9$$

Faraz qilaylik (13) formula biror n uchun o‘rinli bo‘lsin. Undagi $m = 10$ ta sinfnig har bir soni $n + 1$ - qatorning $m = 10$ ta turli sinflarga bir martadan qo‘shiladi (jami $m = 10$ marta). Natijada $n + 1$ -qator-ling m ta sinfi ham bir xil qo‘shiluvchilarni tashkil qiladi. Shu sababli $B(n,t) = B(n,t+1)$, $1 \leq t \leq 9$ bo‘ladi. Isbotlandi.

$$\text{1-natija. } B(n,1) = B(n,2) = \dots = B(n,10) = \frac{9 \cdot 10^{n-1}}{10} = 9 \cdot 10^{n-2} \quad (14)$$

Maqolada maqsad qilingan umumiy masalani eslaymiz.

m asosli sanoq sistemada raqamlar yig‘indisi y bo‘lgan n xonali sonlar nechta?

Izlanayotgan sonni $z_m(n, y)$ kabi belgilaymiz. Uni hisoblash uchun n qator va y ustundan iborat jadvalni tuzamiz. 1-qator quyidagicha bo‘ladi:

1	2	3	...	$m-1$	m	$m+1$	...
1	1	1	...	1	0	0	...

Keyingi qatorlar 3- va 4- teoremlar analoglari yordamida to‘ldiriladi.

$$\text{3¹-teorema(analog teorema). } z_m(n+1, y) = \sum_{i=0}^{m-1} z_m(n, y-i) \quad (15)$$

4¹- teorema(analog teorema).

$$z_m(n, y+1) = \sum_{i=1}^n z_m(i, y) - \sum_{j=1}^{n-1} z_m(j, y-9) \quad (16)$$

$$\text{6¹- teorema(analog teorema). } B_m(n, t) = B_m(n, t+1), \quad 1 \leq t \leq m-1 \quad (17)$$

1¹-natija. m asosli sanoq sistemasida raqamlar yig‘indisi m ga karrali n xonali sonlar soni $(m-1) \cdot m^{n-2}$ (18) ga teng. (11) formulaning umumlashgani quyidagicha:



$$F_m(n, x) = (x + x^2 + \dots + x^{m-1})(1 + x + x^2 + \dots + x^{m-1})^{n-1} = A_1 x + A_2 x^2 + \dots + A_{n(m-1)} x^{n(m-1)} \quad (19)$$

y \ n	1	2	3	4	5	6	7	8	$F_2(x) = x(1+x)^{n-1}$
1	1	0	0	0	0	0	0	0	x
2	1	1	0	0	0	0	0	0	$x + x^2$
3	1	2	1	0	0	0	0	0	$x + 2x^2 + x^3$
4	1	3	3	1	0	0	0	0	$x + 3x^2 + 3x^3 + x^4$
5	1	4	6	4	1	0	0	0	$x + 4x^2 + 6x^3 + 4x^4 + x^5$
6	1	5	10	10	5	1	0	0	$x + 5x^2 + 10x^3 + 10x^4 + 5x^5 + x^6$

y \ n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$F_3(x) = x(1+x)(1+x+x^2)^{n-1}$
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	$x + x^2$
2	1	2	2	1	0	0	0	0	0	$x + 2x^2 + 2x^3 + x^4$
3	1	3	5	5	3	1	0	0	0	$x + 3x^2 + 5x^3 + 5x^4 + 3x^5 + x^6$
4	1	4	9	13	13	9	4	1	0	$x + 4x^2 + 9x^3 + 13x^4 + 13x^5 + 9x^6 + 4x^7 + x^8$

$m = 2$ da $F_2(n, x) = x(1+x)^{n-1}$ ning koeffitsiyentlari binomial koeffitsiyentlar bo'lib, unga mos jadval "Paskal uchburchagi" nomli sxemani beradi:

$m \geq 3$ da bizning jadval "trapetsiya" larni hosil qiladi. Biz ularni "Paskal uchburchagi" ni Paskaldan 200 yil oldin topgan G'iyosiddin Jamshid al-Koshi sharafiga "Jamshid trapetsiyalari" deb atadik.

Maqola asosida ko'plab masalalar tuzish va yechish mumkin. Maqola hajmi ortib ketmasligi uchun bu kabi yoqimli mashg'ulotlarni jurnalxonlarga qoldiramiz.

Adabiyotlar

1. Н. Я. Виленкин и другие, Алгебра и математический анализ 11, Просвещение, Москва, 1993 г.
2. А. И. Маркушевич, Возвратные последовательности, Наука, Москва 1975 г.
3. У. У. Соьер, Прелюдия к математике, Просвещение, Москва 1972 г.
4. А. А. Бухштаб, Теория чисел, Просвещение, Москва 1966 г.



ЎРГАТУВЧИ ЭЛЕКТРОН ДАРСЛИК ЯРАТИШ ВА УНДАН ФОЙДАЛАНИШ

М.Махмаражабов, п.ф.н.доц., Низомий номидаги
ТДПУ доценти,
Р.Тўраев, Низомий номидаги ТДПУ Термиз
филиали ўқитувчиси

Мақолада ўргатувчи электрон муҳитни яратиш босқичлари, талаба ва умумтаълим мактаб ўқувчиларлари учун талабларга риоя этиб мустақил курс яратилади. Ўргатувчи электрон муҳит фойдаланувчилари талаба ва умумтаълим мактаб ўқувчилари ҳисобланганини ҳамда ўргатувчи муҳитнинг юқори дидактик потенциали аниқ психологик - педагогик асосга эга бўлган манбалардан фойдаланган ҳолда такомиллаштириш лозимлиги келтирилган.

Калим сўзлар: Ўргатувчи электрон муҳит, моделлаштириш, ўқув курс, web дастурлаш.

The article creates an independent course in accordance with the requirements for the stages of creating an educational e-learning environment, students and high school students. It is stated that the users of the e-learning environment should be considered as students and secondary school students, and the high didactic potential of the learning environment should be improved using sources with a clear psychological and pedagogical basis.

Keywords: Teaching electronic environment, modeling, training course, web programming.

В статье создается самостоятельный курс в соответствии с требованиями к этапам создания образовательной электронной среды обучения студентов и старшеклассников. Утверждается, что пользователей электронной среды обучения следует рассматривать как учащихся и учащихся средней школы, а высокий дидактический потенциал среды обучения следует улучшать с



помощью источников с четкой психологической и педагогической основой.

Ключевые слова: *Преподавание электронной среды, моделирование, учебный курс, веб-программирование*

Замонавий компьютер ва ахборот технологияларини иқтисодиёт, фан ва таълимнинг барча соҳаларига кенг жорий этиш, халқаро ахборот тизимларига, шу жумладан, "Интернет"га кириб боришини кенгайтириш, юқори малакали дастурчи мутахассислар тайёрлаш даражасини ошириш масаласи ҳозирги куннинг долзарб масалаларидан бирига айланмоқда.

Ҳозирги кунда жамиятимизда содир бўлаётган туб ўзгаришлар, ахборотлашган жамиятга босқичма-босқич ўтиш борасидаги амалий ҳаракатлар ва жаҳон таълим тизимига интеграцияланиш буйича олиб борилаётган кенг ислохотлар таълим жараёнида замонавий ахборот ва коммуникацион технологияларни кенг жорий этишни тақозо этмоқда.

Ўргатувчи электрон муҳитни ривожланишининг хорижий тажрибалари шуни кўрсатадики, мамлакатимизда таълим жараёнини ташкил қилиш базавий талабларини шакллантирилган ҳолда ишлаб чиқиш ва тадбиқ қилиш учун электрон муҳитларни стандартларлаштириш долзарбдир. Бунда унинг интерфаоллиги, мослашувчанлиги, ўзоқ муддатга фойдаланишга қаратилганлиги, амалий ва иқтисодий жихатдан амалга ошириш мумкинлиги ҳисобга олиниши зарур [1]. Ўргатувчи электрон муҳитини моделлаштирганда қуйидагиларни ҳисобга олиш зарур экан:

- 1) электрон таълим тизими архитектураси ва уларга умум талаблар;
- 2) таълим олувчи, таълим берувчи ва уларнинг ўзаро мулоқоти модели;
- 3) ўқув таркибини ишлаб чиқиш;
- 4) ўқув материаллари формати;
- 5) таълим жараёнини бошқариш тизими.



Ўргатувчи электрон муҳитнинг туридан қатъий назар, уларга қуйидаги талаблар қўйилади:

- a) фойдаланишдаги ишончлилик;
- b) хавфсизлик;
- c) мувофиқлик;
- d) бошқаришда фойдаланиш қулайлиги;
- e) эркин фойдаланишни таъминлаш.

Ўргатувчи электрон дарслигингизни қандай яратиш керак?

Турли дарсликлар тобора оммалашиб бормоқда. Бугунги кун фойдаланувчиси учун оддий дарсликлардан кўра электрон муҳитлардан фойдаланишни маъқул деб ҳисоблайди. Шунинг учун интерфаолликни таъминловчи электрон ўқув мажмуалари ўқув материалларини ўрганиш учун кўпроқ имкониятлар яратади. Турли расмлар, видеофилмлар ва аудио роликлар, вақт учун топшириқлар, билимларни баҳолаш - буларнинг барчаси маълумотни ўрганиш жараёнини янада қизиқарли ва самарали қилади. Электрон курсни яратишда қуйидагиларга эътибор қаратиш керак:

1. Ўқув дастурини ишлаб чиқиш учун дастурдаги мавзуларнинг аниқлаштириш ва мазмуннинг тўлиқлигини таъминлаш.

2. Мазмунга оид керакли материални танлаш. Бунда ўқув дастуридаги мазмун назарияси амалиётга боғланган бўлиши керак. Шунингдек, мавзу матнлари ва тегишли мавзулар учун назорат вазифаларини тайёрлаш.

3. Барча материаллар мавзу бўйича ишлаб чиқилган бўлишини таъминлаш. Бунда ҳар бир бўлим ёки мавзулар учун қўшимча материаллар, масалан, турли хил қизиқарли фактлар, экспериментлар, асл намуналардан фойдаланиш тавсия этилади.

4. Дастурни лойиҳалашда қандай дастурлардан фойдаланишни танлаш (нимани ишлатишни ҳал қилиш) керак. Яъни тақдимотни яратишдан дастурий ресурс(қобик) яратилишини режалаштириш назарда тутилади. Ўқув дастурларини яратиш учун web дастурлашлардан ёки тайёр платформалар ҳам фойдаланиш мумкин. Бундай тайёр платформаларни фақат сиз томонидан тайёрланган



материаллар билан тўлдириш лозим. Web дастурлаш ёки тайёр платформаларни танлаш фойдаланувчининг ўзига боғлиқ бўлади.

5. Ўқув курсини лойиҳалаш. Бунда асосий ойнада сарлавҳа ва ҳар бир мавзунини алоҳида саҳифага жойлаштирилишини таъминлаш лозим. Мазмундаги қўшимча материаллар ва амалий машғулотларга ҳаволалар қўйиш каби ишлар бажарилади.

6. Фойдаланувчиларга назорат топшириқлари қўйиш ва унинг бажарилишини таъминлаш. Фойдаланувчилар томонидан бажарилган топшириқларни баҳолаш тизимини ишлаб чиқиш. Бунда фойдаланувчилар маълумотлари билан бирга алоҳида файлга ёзилишини таъминлаш мақсадга мувофиқ.

7. Матнларни, вазифаларни ва натижаларни ташқи муҳитга сақлаш ва уларни сақлаш учун вариантларни тақдим этиш[2].

Сизнинг яратмоқчи бўлган ўргатувчи электрон муҳитингиз фойдаланиш учун қулай ва функционал бўлиши керак. Бундай муҳитни яратиш босқичларини қуйидагича белгилаб оламиз.

1. Назарий ва амалий дарсларни тайёрлаш.
2. Қўшимча материаллар тайёрлаш.
3. Меню яратиш.
4. Курсни булутли технологиялардан юклаб олиш.
5. Курс учун 3D қобикларни яратиш.

Электрон муҳитдаги назарий ва амалий дарслар учун видео дарсларини ёзиб олиш мумкин. Фан ёки ўргатувчи мазмун сизнинг ҳаракатларингизни компьютер мониторида акс эттиришни ўз ичига олса, у ҳолда сизга экрандан видео ёзиб олувчи Camtasio Studio, FastStone Capture дастурларидан фойдаланиш мумкин. Қўшимча материаллар тайёрлашда уларнинг формати соддароқ кўринишларда яратиши тавсия этилади. Курс учун меню яратишда қуйидагиларни ҳисобга олиш керак. Дарс мазмунининг қўп ва камлигини, мазмунини тақдим этиш усулини ҳисобга олиш лозим. Агар дарслар кам бўлса, сиз уларни рақамлашингиз, қўшимча материаллар қўшишингиз, курсдан фойдаланиш бўйича маслаҳатлар билан



файл яратишингиз мумкин. Буларнинг барчаси архивга жойлаштирилади ва натижада курс тайёр.

Курс учун меню HTML саҳифа сифатида тузилиши мумкин. Агар сиз HTML ва CSS ни билсангиз, унда бундай меню яратиш қийин бўлмайди. HTML ойнаси яратилади, барча саҳифа элементлари рўйхатга олинади ва керакли дизайн услубда ўрнатилади.

Масалан AutoPlay Media Studiodан фойдаланиб меню яратишга қарор қилган бўлсангиз, бу дастур эса ҳар қандай лойиҳалар учун интерфаол менюларни яратишга имкон беради. Дастур очик кўринишда бутун оммага тарқатилган. Уни Интернетда топишингиз мумкин. Бу дастур билан ишлаш жуда осон ва сиз курс учун меню яратишингиз мумкин.

Буни қисқача қилиб айтганда янги лойиҳа яратинг. Кейин бу лойиҳа меню ойнасининг ўлчамини ўрнатинг. Меню жозибали кўриниши учун фон расмини тайёрланг. Сиз уни Photoshopда ёки бошқа график муҳарририда яратишингиз ва ундан фойдаланишингиз мумкин. Бунда расм ҳажми ойнанинг ўлчамига мос келишини эътиборга олиш керак.

Расмни қўшгандан сўнг, меню элементларини қўшинг ва уларга керакли видео дарсликларни бириктиринг. Шунингдек, қўшимча материалларга ҳаволалар қўйинг ва лойиҳани сақланг. Сизда курс менюси тайёр ҳолатга келади.

Курсни булутли технологияларга юклаб қўйиш керак. Бунинг учун яратган курсингизни мижозлар ёки обуначилар юклаб олиши учун уни булутли сақлаш ёки файлларни жойлаштириш хизматига жойлаштиришингиз керак.

Курс учун 3D қобикларни яратинг яъни муалифлик ҳуқуқини тасдиқлаши учун пароль ва бошқа ҳимоя воситаларни ўрнатинг.

Ўргатувчи дастурлар яратиш учун **AutoCreate, AControl, CourseLab, TurboSite, AutoPlayer, iSpring, Lectora** дастурлардан фойдаланилади.

Биз яратган ўргатувчи электрон дарслик AutoPlayer яратилди ва фойдаланувчиларга таклиф этилди (1 расм).





1-расм. Электрон дарсликнинг титил қисми

Хулоса қилиб айтганда, ўргатувчи электрон муҳитни яратиш босқичлари талаба ва умумтаълим мактаб ўқувчиларларига риоя этиб мустақил курс яратишингиз мумкин. Ўргатувчи электрон муҳит фойдаланувчилари талаба ва умумтаълим мактаб ўқувчиларлар ҳисобланади, ўргатувчи муҳитнинг юқори дидактик потенциали аниқ психологик ва педагогик асосга эга бўлган манбалардан фойдаланган ҳолда такомиллаштириш, мустақил ишлаши учун талаба ва умумтаълим мактаб ўқувчиларларнинг билим даражасини ҳисобга олиш, уларнинг кўпчилиги мустақил, деярли ўқитувчи ёрдамисиз ўқишларига шароит яратиш. Натижада ўқитувчининг фаол бўлган ўрнини талаба ва умумтаълим мактаб ўқувчилар эгаллаши ва уни рағбатлантириш эса ўқитувчининг асосий вазифасига айланишига эришиш лозим.

Адабиётлар:

1. Э.А. Мигранова, В.С. Хамидов, Р.Ю. Ахатова. Электрон таълим муҳитини шакллантириш. Тошкент 2016. 29-30 бет.
2. Т.В.Зыкова, Т.В.Сидорова, В.А.Шершнева. Проектирование, разработка использования электронных обучающих курсов по математике. Красноярск 2014. 61-68 стр.



OLIMPIADA VA MASALALAR YECHISH BO'LIMI

FMI jurnalining Aziz muxlislari! Ushbu «Masalalar bo'limi» jurnal tashkil qilingandan buyon faoliyat ko'rsatib keladi.

Bu yerda berilgan masalalarni yechib tahririyatga yuboring. Xat mualliflarining ismi jurnal sahifalarida e'lon qilinadi.

Shuningdek, o'zingizga manzur bo'lgan va boshqalar uchun ham qiziqarli bo'lishi kutilgan misol va masalalarni to'plab, tanlab yuboring. Ism va familiyangiz bilan jurnalda berib boramiz.

Bu ishga iqtidorli o'quvchilar bilan shug'ullanayotgan ustoz muallimlar va matematika to'garagi rahbarlarini jalb qilamiz.

Xat va masalalaringizni quyidagi manzilga yuboring:

Toshkent shahri, Bratislova 2- uy.

O'zbekiston Pedagogika fanlari ilmiy
tdqiqot instituti, FMI jurnali.

Agar yangi masalalar tuzib yuborsangiz unga alohida e'tibor beriladi. Jurnalimiz haqidagi har qanday taklif va fikr mulohazalaringizni mamnuniyat bilan qabul qilamiz.

Masalalar bo'limida qanday tipdagi masalalar bo'lishini xohlaysiz. Xatlaringizni kutamiz.

Masalalar

Математика фанидан масалалар

1-masala. Kalkulyator yordamida faqat ikkita amalni bajarish mumkin: ikkita sonni ko'paytirish va sonidan kvadrat ildiz chiqarish. Bunday kalkulyatorda $\sqrt[3]{2}$ ning taqribiy qiymatini hisoblashni qanday amalga oshirish mumkin? Hisoblashlarning algoritmini keltiring. Faqat natural sonlarni kiritish mumkin.

2-masala. Natural sonlar to'plamida aniqlangan va uning qiymatlari natural sonlar bo'lgan $f(n)$ funksiya ixtiyoriy natural n son uchun

$$f(3n) = f(n) + f(2n);$$

$$f(3n-1) = f(2n) + f(2n-1) - f(n);$$

$$f(3n+1) = f(2n) + f(2n+1) - f(n)$$



munosabatlarni qanoatlantiradi. Ma'lumki, $f(1), f(14), f(17), f(21)$ sonlar tub sonlardir. $f(n)$ funksiyaning $n = 2019$ bo'lganda qiymatini toping.

3-masala. Mamlakat ikkita orolda joylashgan. Uning har bir shahridan aynan 3 ta yo'l chiqadi. Yo'llardan biri orollarni tutashtiruvchi yagona ko'prikdan o'tadi. Shu yo'l yopilishi bitta oroldagi fuqarolarga ikkinchi orolga borish imkoniyatini yo'qqa chiqaradi. Shunday mamlakatda eng kamida nechta shahar bo'lishi mumkin?

4-masala. Qavariq oltiburchakda har bir tomonning va har bir bosh bo'lmagan diagonalning uzunligi 1 dan katta emas. Uzunligi $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ dan katta bo'lmagan bosh diagonal mavjudligini isbotlang.

5-masala. To'g'ri chiziqda 100 ta nuqta belgilanib, to'g'ri chiziqda yotmagan yana bitta nuqta olingan. Uchlari shu nuqtalarda bo'lgan barcha uchburchaklarni qaraylik. Shu uchburchaklardan eng ko'pi bilan nechtasi teng yonli uchburchak bo'lishi mumkin?

1) $n (n > 0)$ butun son berilgan. Butunga bo'lish va qoldiqni aniqlash operatsiyalaridan foydalanib, n sonida 3 ga karrali raqam borligi aniqlansin.

2) n faktorialni hisoblovchi haqiqiy tipli $\text{Fact}(n)$ funksiyasi tasvirlansin. Bu funksiya dan foydalanib berilgan 5 ta butun musbat sonning har biri uchun faktoriallar hisoblansin.

3) Butun k parametr palindrom bo'lsa true aks holda false qiymat o'zlashtiradigan mantiqiy tipli palindrom(k) funksiyasi tasvirlansin. (palindrom son – o'ng va chapdan bir xil o'qiladigan sonidir). Bu funksiya dan foydalanib, berilgan sonning palindrom yoki polindrom emasligi aniqlansin.

4) Uchta son berilgan. Ularning ikkita kattasining yig'indisini topuvchi dastur.

5) n butun soni berilgan ($n > 0$). $1! + 2! + \dots + n!$. Bitta sikldan foydalanib yig'indi hisoblansin.

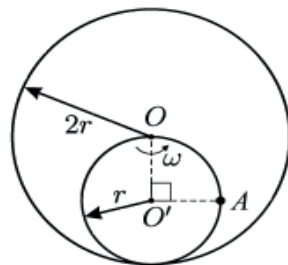


1 masala. Navroʻz kunlaridan birida maktab oʻquvchilari olimpiada qatnashishlari uchun tuman markaziga tomon avtobusda yoʻlga chiqdilar. Avtobus 70 km/soat tezlik bilan harakatlanayotganda yomgʻir yogʻib qoldi. Shundan soʻng haydovchi avtobus tezligini 50 km/soatga kamaytirdi. Yomgʻir tingach yana oldingi tezlikda harakatlanib manzilga 10 minut kechikib kelishdi. Yomgʻir qancha muddat davom etgan?

2 masala. Diametri 2,5 mm boʻlgan bukilmagan alyuminiy sim muz bilan qoplangan. Simning muz bilan birgalikdagi diametri 3,5 mm. Simning muz bilan birgalikdagi temperaturasi 0°C . Sim orqali 15 A tok oʻtkazildi. Muz qancha vaqtda erib ketadi? Muzning zichligi $0,9\text{ g/cm}^3$, solishtirma issiqlik sigʻimi 340 kJ/kg . Alyuminiyning solishtirma qarshiligi $2,8 \cdot 10^{-8}\ \Omega\cdot\text{m}$.

3 masala. Silindrdagi porshen ostida 2 mol miqdorda geliy gazi bor. Unga 100 J issiqlik berilganda temperaturasi 10 K ga ortadi. Uning issiqlik sigʻimi oʻzgarmas deb olib, hajm oʻzgarishini aniqlang.

4 masala. Radiusi $2r$ boʻlgan kata halqaning ichki qismida radiusi r boʻlgan kichkina halqa sirpanishsiz harakatlanadi. Halqalarning markazlarini birlashtiruvchi OO' kesma, ω burchak tezlik bilan harakatlanadi. Kichik halqadagi A nuqtaga yuk osilgan. Qandaydir momentda halqa va yuk rasmda koʻrsatilganidek joylashadi. Yukning shu momentdagi tezanishini toping.



5 masala. Oʻquvchi ham oʻzgarmas, ham oʻzgaruvchan tokda ishlaydigan ($\cong$) voltmetrni olib uni $\sim 220\text{ V}$ deb yozilgan rozetkaga ulaganda $U_1 = 220\text{ V}$, kata akkulyatorga ulaganda $U_2 = 100\text{ V}$ kuchlanishni koʻrsatadi. Agar bu manbalarni oʻzaro ketma-ket ulab voltmetrni ularning uchiga ulansa nimani koʻrsatadi?



TALAB, TAKLIF VA TAHLIL

МАТЕМАТИК МАСАЛАЛАРНИ ЕЧИШДА

ДАСТУРЛАШНИ ҚЎЛЛАШ

А.А.Бозоров, ҚаришДУ ўқитувчиси

Ушбу мақолада математик масалаларни дастурлар асосида ечиш усуллари келтирилган. Талабаларга математик масалаларнинг аналитик ва дастурлар асосидаги ечимлар умумлаштириш методларини ўқув жараёнида қўллашда анъанавий ёндашув, муаммоли ёндашув ва ижодий ёндашувлар келтирилган.

Таянч сўзлар: энг кичик квадратлар усули, функциянинг экстримуми, дастурлаш асослари, бир миллион дастурчи, энг кичик қиймат, қийматлар жадвали, тенгламалар системаси.

В этой статье представлены методы решения математических задач на основе программ. Студенты знакомятся с традиционным решением проблем и творческими подходами в применении методов обобщения аналитических и программных решений математических задач в процессе обучения.

Ключевые слова: метод наименьших квадратов, крайние значения функции, основы программирования, миллион программистов, наименьшее значение, таблица значений, система уравнений.

This article presents methods for solving mathematical problems based on programs. Students become familiar with the traditional approach, problem solving and creative approaches in applying methods of generalizing analytical and software solutions to mathematical problems in the learning process.

Key words: least squares method, extreme values of a function, programming basics, million programmers, least value, table of values, system of equations.



Бугунги кунда дунё микёсида илм-фанни ривожлантиришга қаратилган эътибор кучайиб бормоқда. Бунга сабаб деярли барча янгилик ва кашфиётлар илм-фан ва технологиялар асосида пайдо бўлмоқда. Бу борада математика, дастурлаш асослари каби фанларнинг ўрни салмоқли ҳисобланади.

Жумладан, бу фанларнинг жамият ривожига тутган ўрни бекиёс. Шу сабабдан ўқувчиларнинг математика ва дастурлаш асослари каби фанларга бўлган қизиқишларини янада ошириш ҳамда тафаккурини ривожлантириш учун ўқитишнинг услубий асосларини такомиллаштириш ва бўлажак амалий математик, математик информатиклар учун дастурлаш фанининг амалий аҳамиятини ошириш зарурияти сезилмоқда.

Мақолани ёзишдан мақсад талабаларнинг математика фанига қизиқишларини орттиришда турли дастурлардан фойдаланиш, дастурлаш тилларидан математик масалалар ечиш учун дастурлар тузиш, талабаларда ижодкорлик қобилиятини орттиришдан иборат.

Сўнгги йилларда таълимнинг жадал ривожланиб бораётганлигининг гувоиҳи бўлмоқдамиз. Бу ҳолатда талабаларга математик масалаларнинг ечимларини анъанавий усулларда беришнинг ўзи етарли бўлмайди. Бунга сабаб, бугунги кун талаблари анча юқори.

Талабаларни “Бир миллион ўзбек дастурчилари (One Million Uzbek Coders)” лойиҳаси иштирокчиси, бўлишга ундаш, шунингдек талабаларга математик масалаларни ечиш йўллари дастурлаш тилларидан фойдаланиб амалга ошириш бўйича кўрсатмалар бериш зарур.

Бир қатор математик масалаларни аналитик, сонли ва график усулларда ечишга мўлжалланган MatCad, Maple, Matlab каби бир қатор дастурий пакетлар мавжуд бўлиб, улар ёрдамида олинган ечимлар ҳар доим ҳам кутилган натижани беравермайди. Масалан: масала ечимини ифодаловчи графикларнинг исталган кўринишда бўлишини таъминлашдаги ноқулайликлар.



Шу мақсадда куйида математик масалаларнинг ечимларини сонли ва график усулларда намойиш этишга мўлжалланган дастурини келтирамыз.

1-масала.

Тажриба натижасида эркли ўзгарувчининг бир қатор қийматларига функциянинг қийматлари жадвали олинган бўлсин.

$\tilde{o}$	$\tilde{o}_1$	$\tilde{o}_2$		$\tilde{o}_n$
y	y_1	y_2		y_n

Бу жадвалга кўра, текисликдаги

$\dot{I}_i(x_i; y_i) (i = \overline{1, n})$ нукталар тўпламини аниқлаш мумкин. Бу нукталар тўплами куйида келтирилган бир ўзгарувчилик функцияларнинг бирортасига тегишли графиклардан бирига яқин келиши ёки устма-уст тушиши мумкин. Буни аниқлашда энг кичик квадратлар усулидан фойдаланиш қўл келади.

$$\text{a) } y = a \cdot x + b; \quad \text{b) } y = \frac{1}{a \cdot x + b}; \quad \text{c) } y = a \cdot \ln x + b; \quad \text{d) } y = a + \frac{b}{x}.$$

Бундан сўнг $\dot{I}_i(x_i; y_i) (i = \overline{1, n})$ нукталар тўпламига энг яқин келадиган функциянинг a ва b коэффицентларни топиш керак. Юқоридаги келтирилган 1-4 функцияларни $f_j(x_i) \quad j = (1-4)$ билан белгилаб, ушбу $f_j(x_i) - y_i$ айирмани x_i нуктадаги четланиш деб оламыз. a ва b коэффицентларни $S(a, b) = \sum_{i=1}^n (f_j(x_i) - y_i)^2$ йиғиндининг энг кичик қийматга эга бўлишлик шартидан аниқлаймиз,

$$\text{яъни } \begin{cases} \frac{\partial S}{\partial a} = 0 \\ \frac{\partial S}{\partial b} = 0 \end{cases} S(a, b) \text{ функциялари экстремумларининг зарурий}$$

шартларидан тегишли тенгламалар системаларни ҳосил қилиб, бу системалар ёрдамида a ва b коэффицентларни топамиз [3].



$$a) y = a \cdot x + b; \text{ учун } S(a, b) = \sum_{i=1}^n (a \cdot x_i + b - y_i)^2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{\partial S}{\partial a} = 2x_i \sum_{i=1}^n (a \cdot x_i + b - y_i) = 0 \\ \frac{\partial S}{\partial b} = 2 \sum_{i=1}^n (a \cdot x_i + b - y_i) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (\sum_{i=1}^n x_i^2) \cdot a + (\sum_{i=1}^n x_i) \cdot b = \sum_{i=1}^n x_i y_i \\ (\sum_{i=1}^n x_i) a + n \cdot b = \sum_{i=1}^n y_i \end{cases} \text{ системага эга бўламиз;}$$

$$b) y = \frac{1}{a \cdot x + b} \text{ учун } S(a, b) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{a \cdot x_i + b} - y_i \right)^2 \Rightarrow$$

$$\begin{cases} \frac{\partial S}{\partial a} = -2x_i (a \cdot x_i + b)^{-2} \sum_{i=1}^n \left((a \cdot x_i + b)^{-1} - y_i \right) = 0 \\ \frac{\partial S}{\partial b} = -2(a \cdot x_i + b)^{-2} \sum_{i=1}^n \left((a \cdot x_i + b)^{-1} - y_i \right) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (\sum_{i=1}^n y_i x_i^2) \cdot a + (\sum_{i=1}^n x_i y_i) \cdot b = \sum_{i=1}^n y_i \\ (\sum_{i=1}^n y_i x_i) \cdot a + (\sum_{i=1}^n y_i) \cdot b = n \end{cases}$$

системага эга бўламиз;

$$c) y = a \cdot \ln x + b; \text{ учун } S(a, b) = \sum_{i=1}^n (a \cdot \ln x_i + b - y_i)^2 \Rightarrow$$

$$\begin{cases} \frac{\partial S}{\partial a} = 2 \ln x_i \sum_{i=1}^n (a \cdot \ln x_i + b - y_i) = 0 \\ \frac{\partial S}{\partial b} = 2 \sum_{i=1}^n (a \cdot \ln x_i + b - y_i) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (\sum_{i=1}^n \ln^2 x_i) \cdot a + (\sum_{i=1}^n \ln x_i) \cdot b = \sum_{i=1}^n y_i \ln x_i \\ (\sum_{i=1}^n \ln x_i) \cdot a + n \cdot b = \sum_{i=1}^n y_i \end{cases}$$

системага эга бўламиз;



$$4) y = a + \frac{b}{x} ; \text{учун } S(a, b) = \sum_{i=1}^n \left(a + \frac{b}{x_i} - y_i \right)^2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{\partial S}{\partial a} = 2 \sum_{i=1}^n \left(a + \frac{b}{x_i} - y_i \right) = 0 \\ \frac{\partial S}{\partial b} = 2 \frac{1}{x_i} \sum_{i=1}^n \left(a + \frac{b}{x_i} - y_i \right) = 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} n \cdot a + \left(\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i} \right) \cdot b = \sum_{i=1}^n y_i \\ \left(\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i} \right) \cdot a + \left(\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i^2} \right) \cdot b = \sum_{i=1}^n \frac{y_i}{x_i} \end{cases} \quad \text{системага эга бўламиз.}$$

Энди тенгламалар системалар $\parallel$ даги a ва b номаълумлар олдидаги коэффициентлар ҳамда озод ҳадларни ҳисоблаш учун *delphi* дастурлаш тилида, ёзилган қисм дастурларини келтирамиз [1,4].

$$1) \sum_{i=1}^n x_i^2, \sum_{i=1}^n x_i y_i \text{ ларни ҳисоблаш.}$$

```
function summa1(z1,z2:vector):real;
var s:real; t:integer;
begin
s:=0;
for t:=1 to n do s:=s+z1[t]*z2[t];
summa1:=s;
end;
```

$$2) \sum_{i=1}^n x_i, \sum_{i=1}^n y_i \text{ ларни ҳисоблаш.}$$

```
function summa(z1:vector):real;
var s:real; t:integer;
```



begin

s:=0;

for t:= 1 to n do s:=s+z1[t];

summa:=s;

end;

3) $\sum_{i=1}^n y_i \cdot x_i^2$ ни ҳисоблаш.

function summa2(z1,z2:vector):real;

var s:real; t:integer;

begin

s:=0;

*for t:=1 to n do s:=s+z1[t]*z1[t]*z2[t];*

summa2:=s;

end;

4) $\sum_{i=1}^n \ln^2 x_i$ ни ҳисоблаш.

function summaln2(z1:vector):real;

var s:real; t:integer;

begin

s:=0;

*for t:=1 to n do s:=s+ln(z1[t])*ln(z1[t]);*

summaln2:=s;

end;

5) $\sum_{i=1}^n \ln x_i$ ни ҳисоблаш.

function summaln(z1:vector):real;

var s:real; t:integer;

begin

s:=0;

for t:=1 to n do s:=s+ln(z1[t]);

summaln:=s;

end;



6) $\sum_{i=1}^n y_i \ln x_i$ ни ҳисоблаш.

```
function summalnxy(z1,z2:vector):real;
  var s:real; t:integer;
begin
  s:=0;
  for t:=1 to n do s:=s+ln(z1[t])*z2[t];
  summalnxy:=s;
end;
```

7) $\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}$ ни ҳисоблаш.

```
function summa_x(z1:vector):real;
  var s:real; t:integer;
begin
  s:=0;
  for t:=1 to n do s:=s+1/z1[t];
  summa_x:=s;
end;
```

8) $\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i^2}$ ни ҳисоблаш.

```
function summa_x2(z1:vector):real;
  var s:real; t:integer;
begin
  s:=0;
  for t:=1 to n do s:=s+1/(z1[t]*z1[t]);
  summa_x2:=s;
end;
```

9) $\sum_{i=1}^n \frac{y_i}{x_i}$ ни ҳисоблаш.



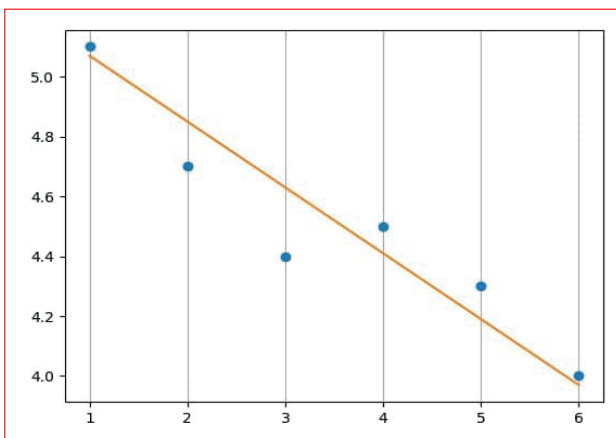
```
function summa_yx(z1,z2:vector):real;
var s:real; t:integer;
begin
s:=0;
for t:=1 to n do s:=s+z2[t]/z1[t];
summa_yx:=s;
end;
```

Қуйида тажриба натижалари сифатида олинган x ва y ларга қийматлар асосида топилган a ва b коэффициентларнинг юқорида келтирилган 4 та функцияга мос графикларини намойиш этамиз.

X	0	1	2	3	4	5
Y	5.1	4.7	4.4	4.5	4.3	4

Қуйидаги чизмаларда y_i билан тажриба натижасида аниқланган сон қийматларига асосланиб чизилган нуқталарни, y_f билан эса тажриба натижаларида олинган сон қийматларини энг кичик квадратлар усули ёрдамида маълум аналитик функцияларга қиёслаш учун ҳисоблаб топилган a ва b коэффициентлар асосида чизилган функция график тасвирланган.

1) $y = ax + b$ учун ҳисоблаб топилган $a = -0,22$ ва $b = 5,29$ қийматларда

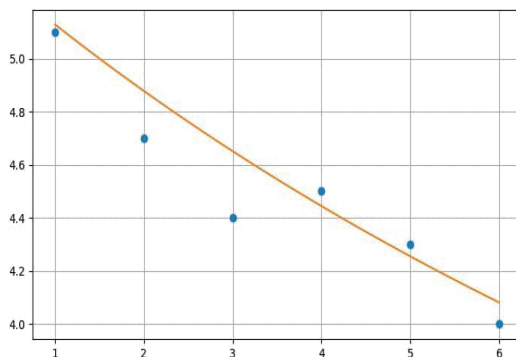


$$2) y = \frac{1}{ax + b}$$

учун ҳисоблаб топилган

$a = 0,010$ ва $b = 0,185$

қийматларда

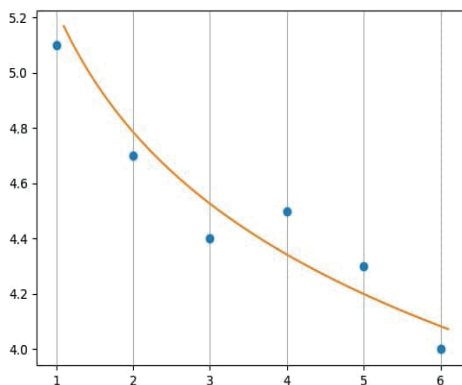


3) $y = a \ln x + b$ учун

ҳисоблаб топилган

$a = -0,64$ ва $b = 5,23$

қийматларда

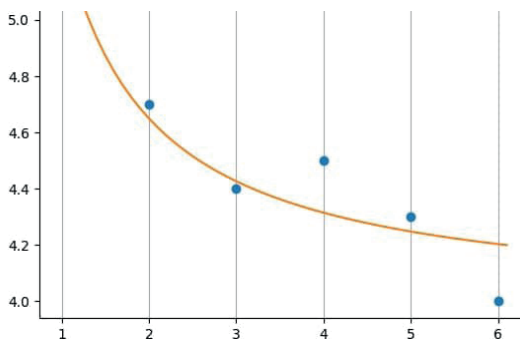


$$4) y = a + \frac{b}{x} \text{ учун}$$

ҳисоблаб топилган

$a = 3,98$ ва $b = 1,34$

қийматларда



Натижалардан кўринадики, тажриба натижалари сифатида аниқланган сон қийматлари асосида чизилган нуқталар билан $y = a + \frac{b}{x}$ функциянинг графиги жуда яқин келган иккинчи томондан функциянинг графиги нуқталари билан тажриба натижалари сифатида аниқланган сон қийматлари асосида чизилган нуқталар орасидаги масофа минимум қийматга эга бўлган.

Хулоса. Дастур ёрдамида олинган натижалардан кўриш мумкинки, масалаларнинг ечимлари ва графикларини аналитик усуллар ёрдамида олиш билан бирга талабаларга дастурлардан фойдаланиб олиш усуллари хам ўргатиш бўлажак математика фан ўқитувчилари учун зарур экан. Шу билан бирга бўлажак ўқитувчилар турли математик пакетлар дастурлаш тиллари кабилардан фойдаланиб математик масалаларни ечишни ўрганишса уларнинг таълим бериш жараёнида дарс сифати ва самарадорлиги кескин ортади. Натижада рақобат бардош кадрлар таёрлашга самарали хисса қўшилади.

Фойдаланган адабиётлар рўйхати:

M.Ashurov, N.Mirzahmedova, N.Xaytullayeva. Algoritmash va dasturlash asoslari: Uslubiy qo'llanma. –T. : “Bayoz”, 2016.

1. A. R. Azamatov, B. Boltayev. Algoritmash va dasturlash asoslari. O'quv qo'llanma. –T. : “Cho'lpon”, 2013 y.

2. Гмурман В.Е. Эхтимоллар назарияси ва математик статистика. –Т.: Ўқитувчи, 2001.

3. Sh. I. Razzoqov, M. J. Yunusova. Dasturlash: Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma. –T. : “Ilim Ziyo”, 2011.



TEKISLIKDA O'QQA NISBATAN SIMMETRIYA VA UNING ANALITIK IFODASI

*M.Jabborov, TDPU Fizika-matematika fakulteti, Algebra,
geometriya, matematik analiz kafedrasining o'qituvchisi*
*O.Raxmatullayev, TDPU Fizika-matematika fakulteti, MO'M
201-guruh talabasi*

Ushbu maqolada tekislikda harakatning asosiy turlaridan biri bo'lgan o'qqa nisbatan simmetriya va uning analitik ifodasi haqida so'z boradi.

Harakat analitik geometriyaning asosiy tushunchalaridan biri bo'lib u quyidagicha ta'riflanadi.

Ta'rif. Tekislikning har qanday ikki nuqtasi orasidagi masofani o'zgartirmaydigan almashtirish *harakat* yoki *siljitish* deyiladi.

Harakatni F orqali belgilaymiz. F tekislikdagi harakat bo'lsa, ta'rifga ko'ra

Tekislikning har qanday M, N nuqtalari uchun

$$p(M, N) = p(F(M), F(N))$$

Harakatning asosiy turlari quyidagilar:

1. Parallel ko'chirish;
2. O'qqa nisbatan simmetriya;
3. Burish;
4. Sirpanuvchi simmetriya.

Quyida o'qqa nisbatan simmetriya va uning analitik ifodasi haqida to'xtalamiz.

To'g'ri chiziqqa nisbatan simmetrik almashtirish. Tekislikda biror l to'g'ri chiziq berilgan bo'lsin.

Ta'rif. Tekislikdagi M, M' nuqtalar uchun MM' kesma l ga perpendikulyar bo'lib, MM' kesmaning o'rtasi l to'g'ri chiziqda yotsa, u holda bu nuqtalar l deb ataladi.

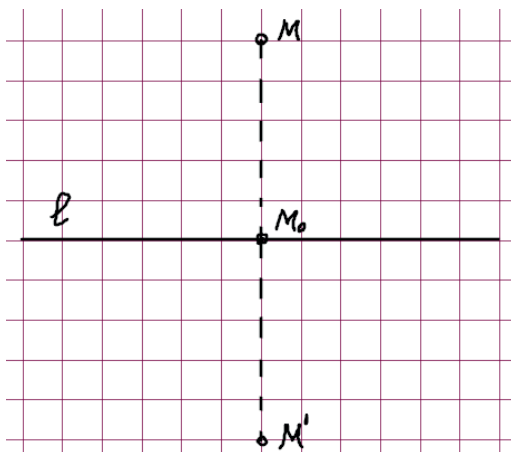
Bu ta'riflarga ko'ra tekislikda berilgan ixtiyoriy M nuqta shu tekislikdagi biror l to'g'ri chiziqqa nisbatan simmetrik bo'lgan M' nuqta quyidagicha topiladi:



1) M nuqtadan l to'g'ri chiziqqa perpendikulyar o'tkazamiz, uning l to'g'ri chiziq bilan kesishish nuqtasini M_0 bo'lsin;

2) bu perpendikulyarda uzunligi MM_0 kesma uzunligiga teng $M_0 M'$ kesmani ajratamiz ($M \neq M'$). M' nuqta l to'g'ri chiziqqa nisbatan M nuqtaga simmetrik nuqta bo'ladi (1-chizma).

Ta'rif. Tekislikning har bir m nuqtasiga to'g'ri chiziqqa nisbatan simmetrik bo'lgan nuqtasini mos keltiruvchi almashtirish tekislikda to'g'ri chiziqqa nisbatan simmetrik almashtirish deb ataladi.



1-chizma

Ta'rif. Tekislikning har bir m nuqtasiga l to'g'ri chiziqqa nisbatan simmetrik bo'lgan M' nuqtasini mos keltiruvchi almashtirish tekislikda l to'g'ri chiziqqa nisbatan simmetrik almashtirish yoki l o'qli simmetriya deb ataladi.

l o'qli simmetriya S_l ko'rinishida belgilanadi. l to'g'ri chiziq simmetriya o'qi deyiladi. Har bir $M \in l$ nuqta l to'g'ri chiziqqa nisbatan o'z-o'ziga simmetrik deb hisoblanadi.

l o'qli S_l simmetriyada M' nuqtaning M nuqta uchun obraz ekanligi $S_l(M) = M'$ ko'rinishda belgilaymiz.

Yuqoridagi ma'lumotlardan foydalanib koordinatalari bilan berilgan nuqtaning o'qqa nisbatan simmetrik ko'chirishdagi nuqtaning aksini topish masalasini ko'rib chiqamiz.

Bizga π tekislikda l to'g'ri chiziq va bu to'g'ri chiziqqa tegishli bo'lmagan $M(x,y)$ nuqta berilgan bo'lsin.



Endi $M(x,y)$ nuqtaning l to'g'ri chiziqqa nisbatan simmetrik bo'lgan $M'(x',y')$ nuqtani topish masalasini qaraylik. Ma'lumki bu almashtirish tekislikda l to'g'ri chiziqqa nisbatan simmetriya, ya'ni harakatdir. Bu harakat $\overrightarrow{MM'}$ vektor qadar parallel ko'chirish demakdir. Bunda $l \perp \overrightarrow{MM'}$ va $l \cap \overrightarrow{MM'} = M_0$. $M_0(x_0, y_0)$ nuqta MM' kesmaning o'rta-si. $\overrightarrow{MM_0}(x - x_0, y - y_0)$ hamda $l: Ax + By + C = 0$ to'g'ri chiziqning yo'naltiruvchi vektori $\vec{a}(-B, A)$, u holda normal vektori $\vec{n}(A, B)$ dir, chunki $\vec{a} \cdot \vec{n} = 0$.

$\overrightarrow{MM_0}$ vektor l to'g'ri chiziqqa perpendikulyar ekanligidan normal vektori $\vec{n}(A, B)$ ga parallel ekanligi kelib chiqadi. Demak, $\overrightarrow{MM_0}$ va $\vec{n}$ vektorlar o'zaro kolleniar. Kolleniarlik shartiga ko'ra

$$\overrightarrow{MM_0} = \lambda \vec{n}$$

$$(x_0 - x, y_0 - y) = (\lambda A, \lambda B)$$

$$\frac{x_0 - x}{A} = \frac{y_0 - y}{B} = \lambda \quad (1)$$

$$M_0(x_0, y_0) \in l \quad \text{u holda} \quad y_0 = \frac{-Ax_0 - C}{B} \quad (2)$$

(1) va (2) tengliklardan kerakli amallarni bajarib

$$\frac{x_0 - x}{A} = \frac{\frac{-Ax_0 - C}{B} - y}{B}$$

$$\frac{x_0 - x}{A} = \frac{-Ax_0 - C - By}{B^2}$$

$$(x_0 - x)B^2 = -A^2x_0 - AC - AB y$$

$$(A^2 + B^2)x_0 = B^2x - AB y - AC$$

$$x_0 = \frac{B^2x - AB y - AC}{A^2 + B^2} \quad (3)$$

(3) tenglikka ega bo'lamiz. (2) va (3) tengliklardan kerakli amallarni bajarib



$$\begin{aligned}
 y_0 &= \frac{-Ax_0 - C}{B} = \frac{-A \cdot \frac{B^2x - AB y - AC}{A^2 + B^2} - C}{B} = \\
 &= \frac{-AB^2x + A^2By + A^2C - A^2C - B^2C}{(A^2 + B^2)B} = \\
 &= \frac{(-ABx + A^2y - BC)B}{(A^2 + B^2)B} = \frac{-ABx + A^2y - BC}{A^2 + B^2} \\
 y_0 &= \frac{-ABx + A^2y - BC}{A^2 + B^2} \quad (4)
 \end{aligned}$$

M nuqta MM' kesmaning o'rtasi hamda $M(x,y), M'(x',y')$ va $M_0(x_0,y_0)$ ekanligidan $\begin{cases} \frac{x'+x}{2} = x_0 \\ \frac{y'+y}{2} = y_0 \end{cases}$ sistemaga (3) va (4) tengliklarni tatbiq qilish orqali quyidagi natijaga erishamiz

$$\begin{aligned}
 \begin{cases} x' = 2x_0 - x \\ y' = 2y_0 - y \end{cases} &\Rightarrow \begin{cases} x' = 2 \cdot \frac{B^2x - AB y - AC}{A^2 + B^2} - x \\ y' = 2 \cdot \frac{-ABx + A^2y - BC}{A^2 + B^2} - y \end{cases} \Rightarrow \\
 &\Rightarrow \begin{cases} x' = \frac{2B^2x - 2AB y - 2AC - A^2x - B^2x}{A^2 + B^2} \\ y' = \frac{2A^2y - 2ABx - 2BC - A^2y - B^2y}{A^2 + B^2} \end{cases} \Rightarrow \\
 &\Rightarrow \begin{cases} x' = \left(\frac{B^2 - A^2}{A^2 + B^2} \right) x - \frac{2AB}{A^2 + B^2} y - \frac{2AC}{A^2 + B^2} \\ y' = \left(\frac{A^2 - B^2}{A^2 + B^2} \right) y - \frac{2AB}{A^2 + B^2} x - \frac{2BC}{A^2 + B^2} \end{cases} \quad (5)
 \end{aligned}$$



Hosil bo‘lagan (5) sistema yuqoridagi harakatning analitik ifodasidir.

Bizga ma’lumki $l: Ax+By+C=0$ da $A=0, B=1, C=0$ bo‘lganda $l: y=0$ to‘g‘ri chiziq OX o‘ni ifodalaydi. A, B, C larning mos qiymatlarini (5) ga olib borib qo‘ysak quyidagi tenglikka ega bo‘lamiz:

$$\begin{cases} x' = \left(\frac{1^2-0^2}{0^2+1^2} \right) x - \frac{2*0*1}{0^2+1^2} y - \frac{2*0*0}{0^2+1^2} \\ y' = \left(\frac{0^2-1^2}{0^2+1^2} \right) y - \frac{2*0*1}{0^2+1^2} x - \frac{2*1*0}{0^2+1^2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x' = x \\ y' = -y \end{cases} \quad (6)$$

Bizga (6) tenglik, o‘qqa nisbatan simmetriyaning analitik ifodasi ekanligi ma’lum. Xuddi shunday o‘q uchun ham bu ifodaning to‘g‘ri ekanligini tekshirish qiyin emas. Xulosa qilib aytish mumkinki, yuqoridagi (5) tenglik o‘qli simmetriyaning analitik ifodasidir.

Adabiyotlar:

1. Dodajonov N.D., Yunusmetov R., Abdullayev T. Geometriya II-qism. –T.: “O‘qituvchi”, 1988y.
2. А.В.Акопян, А.А.Заславский. Геометрические свойства кривых второго порядка. –М.: МЦНМО, 2007.
3. Александров П. С. Лекции по аналитической геометрии. –М.: Наука, 1968.
4. Заславский А. А. Геометрические преобразования. –М.: МЦНМО, 2003.
5. Берже М. Геометрия, Т. 1, 2. –М.: Мир, 1984.



KO'P O'ZGARUVCHILI FUNKSIYANING ENG KATTA VA ENG KICHIK QIYMATLARI TO'G'RISIDA

N. Dilmurodov, J. Xolmonov
Qarshi davlat universiteti

Maqolada ko'p o'zgaruvchili funksiyaning eng katta va eng kichik qiymatlarining aniq ta'riflari va ularga oid masalalar keltirilgan.

Kalit so'zlar: *to'plamning maksimal va minimal elementlari, to'plamning supremumi va infimumi.*

The article provides a clear definition of the maximum and minimum values of a function with many variables and related problems.

Key words: *maximum and minimum elements of the set, supremum and infimum of the set.*

В статье дается точное определение максимального и минимального значений функции от многих переменных и связанные с ним задачи.

Ключевые слова: *максимальный и минимальный элементы множества, супремум и инфимум множества.*

Dastlab zarur ta'riflarni keltiraylik.

$E \subset \mathbb{R}$ sonli to'plamni qaraylik. Agar shunday $\xi \in E$ son mavjud bo'lib, barcha $x \in E$ sonlar uchun $x \leq \xi$ bo'lsa, ξ son E to'plamning maksimal elementi (maksimumi) deb ataladi va $\xi = \max E$ deb yoziladi. Agar biror $\eta \in E$ va har qanday $x \in E$ uchun $\eta \leq x$ bo'lsa, η son E to'plamning minimal elementi (minimumi) deyiladi va $\eta = \min E$ bu kabi ifodalanadi. Ta'rifga ko'ra to'plamning maksimumi va minimumi shu to'plamga tegishli hamda ular yagona.

Masalan, $[0;1]$ segmentning maksimumi 1 ga teng, $[0;1)$ oraliqning maksimal elementi mavjud emas, chunki, agar $\xi \in (0;1)$ ($0 < \xi < 1$) maksimum bo'lganda edi, masalan, $x = (\xi + 1) / 2 \in E$ son uchun $(\xi + 1) / 2 \leq \xi$, ya'ni $1 \leq \xi$ bo'lardi.



Agar $\xi \in \mathbb{R}$ mavjud bo'lib, barcha $x \in E$ lar uchun $x \leq \xi$ tengsizlik bajarilsa, E top'lam yuqoridan chegaralangan, ξ esa uning yuqori chegarasi deyiladi. Masalan, $[0;1]$, $[0;1)$ to'plamlar yuqoridan chegaralangan (yuqori chegara sifatida $\xi = 1$ ni olish mumkin), $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$ natural sonlar to'plami esa yuqoridan chegaralangan emas, ya'ni yuqoridan chegaralanmagan. Tushunarliki, yuqori chegara, agar u mavjud bo'lsa, cheksiz ko'p, chunki to'plamning yuqori chegarasidan katta bo'lgan har qanday son shu to'plam uchun yana yuqori chegara bo'laveradi.

Faraz qilaylik, E , $E \neq \emptyset$, sonli to'plam yuqoridan chegaralangan bo'lsin. Haqiqiy sonlar to'plamining uzluksizlik (to'lalilik) xossasiga ko'ra bu E to'plam yuqori chegaralarining orasida eng kichigi ξ_* mavjud. Bu eng kichik yuqori chegara E to'plamning aniq yuqori chegarasi yoki supremumi deb ataladi va $\xi_* = \sup E$ kabi belgilanadi. Shunday qilib, ta'rifga ko'ra

$$\xi_* = \sup E \Leftrightarrow \begin{cases} \forall x \in E \ x \leq \xi_* \\ \text{agar } \xi' \text{ son } E \text{ ning yuqori cherasi bo'lsa, } \xi_* \leq \xi' \end{cases}$$

Tushunarliki, E ning $\xi_* = \sup E$ dan kichik yuqori chegarasi yo'q, ya'ni $\xi_* - \varepsilon$, $\varepsilon > 0$, yuqori chegara bo'lolmaydi. Demak,

$$\xi_* = \sup E \Leftrightarrow \begin{cases} \forall x \in E \ x \leq \xi_* \\ \forall \varepsilon > 0 \ \exists x' \in E \ x' > \xi_* - \varepsilon \end{cases}$$

To'plamning supremumi shu to'plamga tegishli bo'lishi ham tegishli bo'lmasligi ham mumkin, masalan, $\sup[0;1] = 1 \in [0;1]$, lekin $\sup[0;1) = 1 \notin [0;1)$.

E to'plamning quyi chegarasi ushbu $\forall x \in E \ \eta \leq x$ shartni qanoatlantiruvchi η son. Quyi chegaralarning eng kattasi bo'lmish η_* son (u haqiqiy sonlar to'plamining uzluksizlik (to'lalilik) xossasiga ko'ra mavjud) E to'plamning aniq quyi chegarasi yoki infimumi deyiladi va $\eta_* = \inf E$ deb yoziladi. Demak,



$$\eta_* = \inf E \Leftrightarrow \begin{cases} \forall x \in E \quad \eta_* \leq x \\ \forall \varepsilon > 0 \quad \exists x' \in E \quad x' > \eta_* + \varepsilon \end{cases}$$

Keltirilgan ta'riflardan ravshanki, agar $\max E$ mavjud bo'lsa, $\sup E$ ham mavjud va $\sup E = \max E$; agar $\min E$ mavjud bo'lsa, $\inf E$ ham mavjud hamda $\inf E = \min E$.

Endi ko'p o'zgaruvchili funksiyaning tng katta (eng kichik) qiymati tushunchasini kiritaylik. Barcha $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, $x_i \in \mathbb{R}, i = 1, 2, \dots, n$, elementlardan tuzilgan $\mathbb{R}^n = \{\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n) \mid x_i \in \mathbb{R}, i = \overline{1, n}\}$ fazoning biror M to'plamini qaraylik, $M \subset \mathbb{R}^n$. Agar har bir $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in M$ nuqtaga biror qoida yoki qonunga ko'ra bitta haqiqiy son y ($y \in \mathbb{R}$) mos qo'yilgan bo'lsa, M to'plamda ko'p o'zgaruvchili (n ta haqiqiy o'zgaruvchili) funksiya berilgan deyiladi va uni $y = f(\mathbf{x})$ kabi belgilanadi; bu funksiyaning aniqlanish to'plami (sohasi) M dan iborat, $D(f) = M$.

Bu funksiyaning $H \subset D(f)$ to'plamda qabul qiluvchi qiymatlari to'plamini $f(H)$ bilan belgilaylik: $f(H) = \{f(\mathbf{x}) \in \mathbb{R} \mid \mathbf{x} \in H\}$

$f(\mathbf{x})$ funksiyaning H to'plamdagi maksimal (eng kata) qiymati $\max_{\mathbf{x} \in H} f(\mathbf{x})$ deb $\max H$ songa (agar u mavjud bo'lasa) aytiladi,

Demak, tarifga ko'ra

$$\max_{\mathbf{x} \in H} f(\mathbf{x}) = \max H$$

$$\max_{\mathbf{x} \in H} f(\mathbf{x}) = a \Leftrightarrow \begin{cases} \exists \mathbf{x}' \in H \quad f(\mathbf{x}') = a \\ \forall \mathbf{x} \in H \quad f(\mathbf{x}) \leq a \end{cases}$$

$f(\mathbf{x})$ funksiyaning H to'plamdagi minimal (eng kichik) qiymati $\min_{\mathbf{x} \in H} f(\mathbf{x})$ ham shunga o'xshash kiritiladi:

$$\min_{\mathbf{x} \in H} f(\mathbf{x}) = b \Leftrightarrow \begin{cases} \exists \mathbf{x}' \in H \quad f(\mathbf{x}') = b \\ \forall \mathbf{x} \in H \quad f(\mathbf{x}) \geq b \end{cases}$$



Misol 1. $f(x) = x^2 - 2x + 5$ funksiyaning $[0; 2]$ segmentdagi eng kichik qiymatini toping.

1) **Noto‘g‘ri yechilishi.** Berilgan segmentda $0 \leq x \leq 2$ bo‘lganligi uchun $f(x) = x^2 - 2x + 5 \geq 0^2 - 2 \cdot 2 + 5 = 1$. Bundan berilgan funksiyaning $[0; 2]$ segmentdagi eng kichik qiymati 1 ekanligi kelib chiqmaydi, chunki funksiya 1 qiymatni $[0; 2]$ segmentda qabul qilmaydi.

2) **To‘g‘ri yechilishi.** Ravshanki, $x^2 - 2x + 5 = (x - 1)^2 + 4 \geq 4$. Bundan berilgan funksiyaning $[0; 2]$ segmentdagi eng kichik qiymati 4 ekanligi kelib chiqadi, chunki funksiya 4 qiymatni $[0; 2]$ segmentdagi $x = 1$ nuqtada qabul qiladi.

Misol 2. $f(x, y) = \frac{2xy}{x^2 + y^2}$ funksiyaning birinchi chorakdagi eng kichik qiymatini aniqlang.

Yechilishi. Bu masalani **yechish** uchun Koshi tengsizligidan foydalanib, funksiyaning ifodasida qatnashgan kasrning maxrajini eng kichik qiymatini topish yetarli:

$$x^2 + y^2 \geq 2xy \quad (x > 0, y > 0) \Rightarrow \frac{2xy}{x^2 + y^2} \leq \frac{2xy}{2xy} = 1$$

Demak, funksiyaning maksimal qiymati 1 dan katta emas. Bu 1 qiymatga funksiya, masalan, $x = y = 1$ bo‘lganda erishadi. Shuning

$$\text{uchun } \max_{(x,y) \in H} f(x, y) = \max_{x>0, y>0} \frac{2xy}{x^2 + y^2} = f(1, 1) = 1.$$

Misol 3. $f(x, y, z) = \frac{y+z}{x} + \frac{x+z}{y} + \frac{x+y}{z}$ funksiyaning

$H = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x > 0, y > 0, z > 0\}$ to‘plamdagi eng kichik qiymatini toping.



Yechilishi. Funktsiyani quyidagicha yozib olamiz.

$$f(x, y, z) = \frac{y}{x} + \frac{z}{x} + \frac{x}{y} + \frac{z}{y} + \frac{x}{z} + \frac{y}{z} = \left(\frac{y}{x} + \frac{x}{y} \right) + \left(\frac{z}{x} + \frac{x}{z} \right) + \left(\frac{z}{y} + \frac{y}{z} \right)$$

Koshi tengsizligiga ko'ra, funktsiyaning qiymatlarini quyidagicha baholaymiz:

$$\frac{y}{x} + \frac{x}{y} \geq 2, \frac{z}{x} + \frac{x}{z} \geq 2, \frac{z}{y} + \frac{y}{z} \geq 2 \Rightarrow f(x, y, z) \geq 6$$

Funktsiya o'zining eng kichik qiymati 6 ga H to'plamda $x = y = z$ bo'lganda erishadi.

Misol 4. Funktsiya tekislikning qaysi nuqtasida o'zining eng kichik qiymatiga erishadi?

$$F(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2} + \sqrt{x^2 + y^2 - 8x + 16} + \sqrt{x^2 + y^2 - 8y + 16} + \sqrt{x^2 + y^2 - 18x - 6y + 90}.$$

Yechilishi. Berilgan $F(x, y)$ funktsiya qiymatlarini $M(x, y)$ nuqtadan $O(0; 0)$, $A(4; 0)$, $B(0; 4)$, $C(9; 3)$ nuqtalargacha bo'lgan masofalar yig'indisi deb qaraylik. U holda uchburchak tengsizligiga ko'ra

$F(x, y) = |OM| + |MC| + |AM| + |MB| \geq |OC| + |AB|$ hosil bo'ladi, bundan esa funktsiyaning eng kichik qiymati faqat tenglik bajarilganda hosil bo'lishini ko'ramiz. Bundan $M(x, y)$ nuqtaning ayni bir vaqtda ham AB ham OC chiziqlarda yotishi kerakligi kelib chiqadi. Demak, $M(x, y)$ nuqta AB va OC chiziqlarning kesishish nuqtasi.

$AB: x + y = 4$ va $OC: x - 3y = 0$ bu tenglamalardan ko'rinadiki, to'g'ri chiziqlarning kesishish nuqtasi $M(1, 3)$. Shu nuqtada berilgan funktsiya o'zining eng kichik qiymatiga erishadi.

Misol 5. $S(a, b, c) = \frac{a}{b+c} + \frac{b}{a+c} + \frac{c}{a+b}$ funktsiyaning $a, b, c > 0$ to'plamda eng kichik qiymatini aniqlang.



Yechilishi. Yangi x, y, z o'zgaruvchilarni kiritaylik:

$$\begin{cases} b+c=x, \\ a+c=y, \\ a+b=z. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=(y+z-x)/2, \\ b=(x+z-y)/2, \\ c=(x+y-z)/2. \end{cases}$$

Endi quyidagilarni bajarib, izlangan eng kichik qiymatning $3/2$ ekanligini topamiz:

$$\begin{aligned} S(a,b,c) &= \frac{a}{b+c} + \frac{b}{a+c} + \frac{c}{a+b} = \frac{1}{2} \left(\frac{y}{x} + \frac{z}{x} - 1 \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{x}{y} + \frac{z}{y} - 1 \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{x}{z} + \frac{y}{z} - 1 \right) = \\ &= \frac{1}{2} \left(\left(\frac{y}{x} + \frac{x}{y} \right) + \left(\frac{z}{x} + \frac{x}{z} \right) + \left(\frac{z}{y} + \frac{y}{z} \right) \right) - \frac{3}{2} \geq \frac{1}{2} (2+2+2) - \frac{3}{2} = \frac{3}{2}. \end{aligned}$$

Bu yerda tenglik, ravshanki, $x=y=z \Leftrightarrow a=b=c$ bo'lganda bajariladi.

Misol 6. Agar $xy+xz+yz=16$ bo'lsa, $(x+y+z)^2$ ning eng kichik qiymatini toping.

Ravshanki,

$$(x+y+z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + 2 \underbrace{(xy+xz+yz)}_{16} = x^2 + y^2 + z^2 + 32.$$

Demak, $x^2 + y^2 + z^2$ ning eng kichik qiymatini topish kerak. Koshi tengsizligiga ko'ra

$$\begin{aligned} 16 &= xy+xz+yz \leq |x| \cdot |y| + |x| \cdot |z| + |y| \cdot |z| \leq \\ &\leq \frac{x^2+y^2}{2} + \frac{x^2+z^2}{2} + \frac{y^2+z^2}{2} = x^2 + y^2 + z^2. \end{aligned}$$

Bundan

$$x^2 + y^2 + z^2 \geq 16, \quad (x+y+z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + 32 \geq 16 + 32 = 48.$$



Bu yerda tenglik ishorasiga $x = y = z = 4 / \sqrt{3}$ bo'lganda erishiladi.

Mustaqil yechish uchun misolliar

Misol 7. a, b, c haqiqiy musbat sonlar bo'lsa,

$$F(a, b, c) = \frac{a + 3c}{a + 2b + c} + \frac{4b}{a + b + 2c} - \frac{8c}{a + b + 3c}$$

funktsiyaning eng kichik qiymatini aniqlang.

Misol 8. Faraz qilaylik a, b, c, x, y, z haqiqiy musbat sonlar bo'lib, ular uchun quyidagi munosabatlar o'rinli bo'lsin: $cy + bz = a$, $az + cx = b$ va $bx + cy = c$. Agar

$$F(x, y, z) = \frac{x^2}{1+x} + \frac{y^2}{1+y} + \frac{z^2}{1+z} \quad \text{bo'lsa, } F(x, y, z) \quad \text{funktsiyaning}$$

eng kichik qiymatini toping.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Г.Г. Харди, Дж. Е. Литтльвуд, Г. Полиа. Неравенства. —М.: ИЛ, 1948.
2. Е.Ф. Баккенбах, Р. Беллман. Неравенства. —М.:Мир, 1965.
3. Ю. П. Соловьёв. Неравенства. —М.: МЦНМО, 2005.
4. Т. Азларов, Х. Мансуров. Математик Анализ. —Т1. 1995.



КРЕДИТ-МОДУЛ ТИЗИМИДА “ФИЗИКА” ФАНИ МАШҒУЛОТЛАРИНИ АКТ АСОСИДА ТАШКИЛ ҚИЛИШ

П.М.Жалолова, ТАТУ Қариш филиали “Ахборот-таълим
технологиялари” кафедраси мудири. п.ф.(Φ . Ψ)

«Атом физикаси»дан экспериментал ҳамда виртуал лаборатория тажрибаларини ўтказиш босқичлари мазмунини наноўлчамли объектларнинг квант-механик хоссаларини (тизимлилик, дискретлик, эҳтимолий-статистик) функционал ўзгарувчанлик ҳолатлари (асосий, уйғонган, эркинлиги) устуворлиги бўйича кенгайтириш асосида такомиллаштирилган.

Калим сўзлар: квант, спектр, электрон, фотон, потенциал, энергия, тўлқин, энергия, эффект, орбита.

The stages of carrying out experimental and virtual laboratory experiments from “Atomic physics” are improved on the basis of the expansion of quantum-mechanical properties of nano-sized objects (systematization, discrete, probabilistic-statistic) on the priority of functional variability states (main, awakening, freedom);

Key words: quantum, spectrum, electron, current, wave, atom, effect, orbit.

Усовершенствовано содержание этапов проведения экспериментальных и виртуальных лабораторных опытов по «Атомной физике» на основе расширения по приоритетности функционально изменчивых состояний (основное, возбужденное, свободное) кванто-механических свойств (системности, дискретности, вероятностно-статистических) наноизмеряемых объектов.

Ключевые слова: квант, спектр, электрон, волна, атом, эффект, орбита.



Атом физикасига оид лаборатория машғулотларида ахборот технологияларини қўллашнинг асосий мақсади қуйидагилардан иборат:

таълим жараёнини интенсивлаштириш (фаоллаштириш);

таълимни тушунчали, кўргазмавий, визуал-образли ташкил қилиш;

таълимни шахсга йўналтириш;

таълимни талабаларнинг интеллектуал қобилиятини ривожлантиришга йўналтириб ташкил қилиш ҳамда натижаларни автоматик баҳолаш.

Замонавий фан ютуқларидан таълим жараёнида педагогнинг имкониятларига мос равишда фойдаланиш дидактик принциплар асосида тартибга солинади. Лаборатория машғулотларида ушбу таълимийларнинг бажарилиши муҳим вазифа ҳисобланиб, тадқиқотда таълим жараёнида АКТ ни қўллашда дидактик (кўрсатмалилик, илмийлик, мустақамлилик, назарияни амалиёт билан мослиги) принциплар асосида ёндашилди. Ушбу принциплар, айниқса, физикавий экспериментларни бажаришда намоён бўлиши зарур. Лаборатория машғулотлари талабаларнинг келгусидаги касбий ва педагогик фаолиятида лаёқат малакасини ошириш, касбий компетентликни ривожлантиришга катта таъсир кўрсатади. Тадқиқот жараёнида ўтказилган сўровлар, кузатувлар, дарс таҳлиллари кўрсатадики, бугунги кунда олий таълим муассасалари талабалари орасида атом тузилиши, нанотехнологиялар тўғрисида мулоҳаза юритишда атомнинг Резерфорд-Бор модели ҳамда классик назариялар асос қилиб олинади. Бу ҳолат квант-механик параметрларни ёритиш жараёнида чекланишларга олиб келмоқда. Натижада, атом тузилишини тушуниришга доир машғулотларда талабанинг илмий дунёқараши, интеллектуал салоҳияти, тадқиқотчилик қобилиятини кенгайтиришда чекланишлар кузатилмоқда. Физика таълими жараёнида наноўлчамли объектларни табиий усулда кузатиш



имконининг мавжуд эмаслиги машғулотларда дастурий воситалар ёрдамида моделлаштирилган усулни қўллаш заруриятини белгилайди. Шу мақсадда «Атом орбиталарида электронлар ҳолатини тушунтириш» деб номланган моделлаштирилган ишланма лаборатория машғулотларида «Атомнинг оптик спектрини ўрганиш» мавзусидаги лаборатория ишининг қўшимча топшириғи сифатида мажмуага киритилди ва амалиётга жорий қилинди. Олий таълим муассасаларида ўтказилаётган лаборатория машғулотларининг замонавий фан ютуқларидан фойдаланиб, ўқув-методик ва дастурий фондини кучайтириш мақсадида ишлаб чиқилган ушбу виртуал ишланманинг таълим амалиётига жорий қилиниши физика соҳасидаги бўлажак кадрларнинг касбий компетентлигини ривожлантиришда ва уларнинг квант механика элементларини илмий талқин қилишларида фундаментал роль ўйнаб, талабаларнинг илмий дунёқарашини оширишга замин яратади. Электрон ишланма талабаларга қуйидагиларни талқин қилишда қўмаклашади:

– атом моделлари эволюциясини электрон булут модели, яъни ядро билан электронларнинг ўзаро таъсири орқали юзага келаётган энергиянинг дискрет қийматларига мос келувчи асосий, уйғонган, эркинликдаги ҳолатлари муайян моделлардаги электрон булутдан иборат тизим, деб тушуниш;

– атомда электрон ҳолатлари эҳтимолий-статистик қонуниятлар орқали аниқланишини кенгроқ тушунтириш асосида динамик қонуниятларга қараганда эҳтимолий-статистик қонуниятлар устувор эканини кўрсатиш;

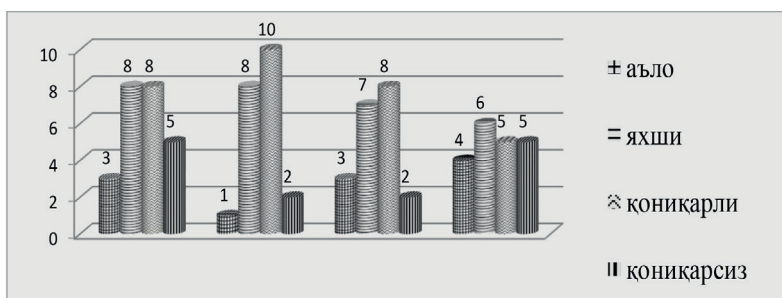
– атомда электрон ҳолатларини квант-механик параметрлар асосида талқин қилиш ва ҳулоса қилиш. Ушбу электрон маҳсулотнинг таркибий тузилишининг блок схемаси қуйидагича (1-расмга қаранг):





1-расм. «Атом орбиталарида электронлар ҳолатини қўзатиш»
маъносидаги моделлаштирилган ишланманинг блок схемаси

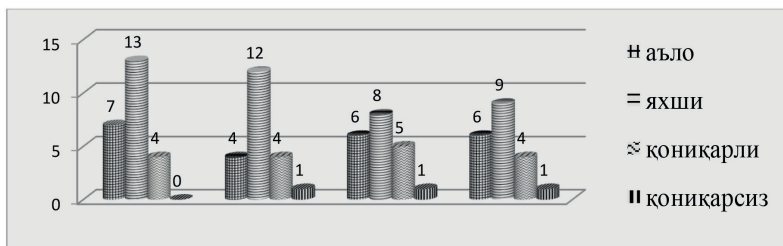
«Атом физикаси»га оид лаборатория машғулотларида ахборот технологияларидан фойдаланиш методикасини такомиллаштириш бўйича олиб борилган тадқиқотда симулятор дастурларининг хусусиятлари образли, юқори даражада кўргазмалилик, тежамкорлик, функционаллик, ишончлилик, ҳавфсиз экани асос қилиб олинди.



2-расм. Таъриба-синов якунида назорат гуруҳи талабаларининг ўзлаштириш
кўрсаткичлари диаграммаси



Тажриба ва назорат гуруҳлари учун статистик мезон қиймати $T_{\text{крит}} = 7,81$. Барча ҳолларда $T_{\text{куз}} > T_{\text{крит}}$ экани аниқланди. Математик-статистик ҳисобларга кўра олий таълимда олиб борилган тадқиқот ишининг самарадорлиги 15% га тенг экани тасдиқланди.



3-расм. Тажриба-синув якунида тажриба гуруҳи талабаларининг ўзлаштириш кўрсаткичлари диаграммаси

Тажрибалар сўнггида талабаларнинг ўзлаштириш натижалари умумлаштирилиб, диаграмма кўринишида расмларда тасвирланган (2 -ва 3-расмларга қаранг).

Атом физикасига оид қонуниятларни таклиф қилинаётган ноанъанавий усулда виртуал лаборатория ишланмалари орқали кузатиб, компьютер технологиялари воситасида натижа олиниб, сўнг лаборатория экспериментларини бажаришга йўналтирилганда, талабанинг экспериментал топшириқларни ўзлаштириш самарадорлиги ҳамда квант-механик тасаввурларини оширишга эришиш мумкинлиги исботланди. Бу эса тадқиқотимиз орқали ишлаб чиқилган «Атом физикаси»дан лаборатория машғулотларига оид электрон, методик ишланмаларнинг педагогик нуқтаи назардан ишончлилигини ҳамда статистик жиҳатдан аҳамиятга эга бўлган ижобий натижаларга олиб келганини тасдиқлайди.



Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. П.М.Жалолова. Evaluation energy of electrons in centersd(-) in Si and Ge with variational monte carlo method. Anisotropy Of the mass. SCOPUS/ International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 28, No. 15, (2019), pp. 525-532 Egypt, 2019
2. П.М.Жалолова. Calculation And Modeling Energy Levels In The Atom On The Basis Of Information Technology European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences. №12. октябрь Республика Германия. 2019.
3. П.М.Жалолова. Водород атомидаги электронлар ҳолат ва тўлкин функциясини урганиш учун электрон дастур. – Тошкент, 2019 —№ **DGU** 05952 рақамли гувоҳнома.
4. Jalolova P.M. The plotting of the atom orbit using the Maple program. Science and World, Wolgograd, 2018, pp. 19-23.



РАДИОАКТИВЛИКНИНГ ОЧИЛИШИ ҲАҚИДА НИМАЛАРНИ БИЛАСИЗ?

Мансурова М.Ю., ТТЙМИ, п.ф.н.
Сайтджанов Ш.Н., ТТЙМИ ўқитувчиси

Ушбу мақолада Пьер ва Мария Кюри томонидан радиоактивликнинг кашф этилиши ва уларнинг бу соҳада физика фанига қўшган ҳиссаси баёни келтирилган.

Калим сўзлар: руда, уран, ядро, радиоактивлик, нурланиш, парчаланиш, ядро реакциялари, ядровий реактор.

This article highlights the discovery of radioactivity by Pierre and Marie Curie, their contribution to the development of the science of physics.

Key words: ore, uranium, core, radioactivity, radiation, decay, nuclear reactions, nuclear reactor.

В данной статье освещается открытие радиоактивности Пьером и Марией Кюри, их вклад в развитие науки физики.

Ключевой слова: руда, уран, ядро, радиоактивность, радиация, распад, ядерные реакции, ядерный реактор.

Радиоактивликнинг кашф этилиши инсоният тарихида янги давр - атом энергиясидан фойдаланиш даврини бошлади. Биринчи марта олимлар, кейин сиёсатчилар ва ҳарбийларнинг қўлида деярли тугамайдиган энергия манбаи пайдо бўлди.

Машҳур француз физиги Пьер Кюрининг Нобель маърузасида «Нобель билан бир қаторда янги кашфиётлар инсониятга яхшиликдан кўра кўпроқ зарар келтиради деб ишонадиганларга тегишли» деб таъкидлади. Бу борадаги мунозаралар ҳозир ҳам, XXI асрда ҳам давом этмоқда. Бундан ташқари, нафақат ядровий курол муаммоси, балки ядровий реакторларнинг хавфсизлиги ҳам ташвишга



солмоқда, улар Ердаги жами энергия ишлаб чиқаришнинг қарийб 6 фоизини ва глобал ишлаб чиқаришнинг 17 фоизини ташкил қилади. Ҳозир 32 мамлакатда қарийб 480 та атом электр станциялари ишламоқда ёки қурилиш ишлари кетмоқда. Гарчи ушбу реакторларни ишлатиш тажрибаси ўртача 20 йилдан ортиқ бўлса ҳам, умуман олганда атом энергетикаси учун жуда яхши обрўга эга бўлса-да, 1986 йилда Чернобилда содир бўлган воқеалар Кюрининг кўрқувини тасдиқлади [1].

Радиоактивлик - бу атом зарралари ўз-ўзидан бошқа зарралар чиқариши билан бошқа ядроларга айланиш хусусиятидир. Табиатда мавжуд бўлган ядролар орасида табиий равишда радиоактив моддалар мавжуд, аммо радиоактив нуклидларнинг аксарияти сунъий равишда ядро реакциялари натижасида олинади. Ушбу ҳодисани ўрганишнинг биринчи босқичларида, атом ядросининг парчаланиши пайтида уч турдаги кирувчи нурланиш - α , β ва γ чиқарилиши аниқланди. Мусбат зарядланган α -зарралар иккита протон ва иккита нейтрондан иборат ва гелий ядролари, манфий зарядланган β -зарралар - электронлар, нейтрал γ -квантлар эса юқори энергияли фотонлардир. Радиоактивлик тўғрисидаги замонавий тасаввурлар шунингдек, электрон қамраш, протон ва позитронларни нурлантириш, ва ниҳоят, бир-бирига яқин масса ва зарядларнинг бўлиниши билан юз берадиган радиоактив айланишларни ҳам ўз ичига олади.

Радиоактивлик феномени 1896 йилда француз физиги Генри Беккерель томонидан кашф этилган, у люминесцент материалларни ёритишда рентген нурларини олишга ҳаракат қилган. Бир неча соат давомида у уран тузларидан бирини қуёш нурига туширди, сўнгра ушбу тузнинг фотосурат пластинкасига таъсирини кузатди. Пластинкалар ёритилган бўлса ҳам, қуёш нури унга ҳеч қандай алоқаси йўқ эди, чунки қоронғида ҳам худди шундай таъсир кузатилди. Фақат уран ва унинг бирикмаларига хос деб ишонилган сирли нурланиш, Беккерель нурлари деб номлана бошлади [2].



Беккерелнинг илмий журналлардан биридаги хабари Мария Склодовская-Кюрининг (Пьер Кюрининг рафикаси) эътиборини тортди. Биринчидан, у шу каби нурларни чиқарадиган бошқа моддалар мавжудлигини аниқлашга ҳаракат қилди ва ўша пайтда маълум бўлган барча элементлардан фақат уран ва торий бу хусусиятга эга эканлигини аниқлади. Радиация интенсивлигини ўлчаш учун биз радиоактив бирикмалар мавжуд бўлганда ҳаво электр ўтказишини ва ҳаво ўтказгич орқали турли хил моддалар таъсирида ўтадиган оқим ўлчанганлигини ҳисобга олдик. (Айтганча, ўлчовлар пьезоэлектрик кварц ёрдамида олиб борилган – кристалли деформацияловчи ташқи механик кучлар таъсирида электр зарядлари кристали юзасида пайдо бўлиши). Ушбу таъсирни батафсил ўрганиш бир оз олдин ака-ука Ж. ва П. Кюрилар томонидан олиб борилган. Ушбу тадқиқотлар ёрдамида Склодовская-Кюри баъзи минераллар, хусусан қатрон деб номланувчи уран рудаси тоза уранга қараганда анча кучли нурланиш чиқаришини аниқлади. Қатронлар қоришмасида уран ёки торийдан кўра кўпроқ радиоактивликка қодир янги кимёвий элемент мавжудлиги тахмин қилинмоқда [3].

1898 йилда М.Склодовская-Кюри ўзининг тажрибалари натижаларини Франция Фанлар академиясига маълум қилди ва ўша йили Пьер Кюри ўз тадқиқотларига қўшилди ва ўз ишини кристалларнинг хусусиятларини ўрганиш учун қолдирди. Уран қатронлари қиммат эди ва эр-хотинлар уни сотиб олиш учун пул тополмадилар. Яхшиямки, улар деярли зарур бўлган маъданни ўз ичига олган Иоахимстале (Богемия) уран конидан чиқиндиларни қайта ишлайдилар. 1898 йил июль ва декабрь ойларида Кюри жуфтлиги иккита янги элементни кашф этилишини эълон қилишди, уларни полоний — $^{210}\text{Po}_{84}$ ва радий $^{226}\text{Ra}_{88}$ - деб номладилар. Бироқ, бу элементларнинг мавжудлиги ҳали ҳам исботланиши керак эди.

Пьер Кюри кузатилган нурланишнинг физик хусусиятларини ҳар томонлама ўрганиб чиқди ва бу ишнинг қийин бўлган кимёвий қисмини унинг рафикаси ўз зиммасига олди. Бир неча кун давоми-



да уни лаборатория билан алмаштирган кичик бир пичанхонада у улкан ковакларда йигирма килограмм қиздирилган уран қатронини темир ламб билан улоқтирди, бу ундан янги металлари ажратиб олиш усули бўлиб, миллиондан бир улушидан кўпроғини ташкил этмайди. У ишлаб чиққан усул рудани кислоталар ва водород сульфиди таъсирида икки фракцияга ажратиш эди. Уларнинг радиоактивлигини ўлчаш керакли модданинг қайси қисмига кирганлигини ва қайта ишлаш давомийлигини кўрсатди.

Ниҳоят, 1902 йилнинг сентябрь ойида эр-хотин Кюрилар радий хлориднинг дециграмларини ажратиб олишга ва радийнинг атом оғирлигини аниқлашга қодир эканликларини эълон қилишди. Олинган модда ноёб хусусиятларга эга эди: ярим қоронғуликда ҳаворанг ёруғлик билан порлади, қора қоғоз орқали фотографик фильмда ҳаракат қилди, ҳавони электр ўтказгичга айлантирди, ичидаги идишларни оч бинафша рангига бўяди. Бундан ташқари, радий нурланиши «ёпишқоқ» бўлиб чиқди: бу унинг ёнидаги барча нарсаларнинг фаоллигини оширди [4].

Ушбу кашфиёт атомнинг бўлинмаслиги ҳақидаги анъанавий ғояни ўзгартирди ва кўплаб физик олимларни тегишли изланишлар олиб боришга ундади. 1903 йилда Э.Резерфорд ва Ф. Содди ўз гипотезаларини илгари сурдилар, унга кўра радиоактив нурланиш ядроларнинг парчаланиши билан изоҳланади. Гипотезани эр-хотин Кюрилар ҳам қўллаб-қувватладилар.

Тўрт йиллик иш тугагач, Мария докторлик диссертациясини ёзиш учун етарли маълумотга эга бўлди ва унга илмий даража берган кўмитанинг фикрига кўра, бу унинг докторлик диссертацияси томонидан илм-фанга қилган энг катта ҳиссаси эди.

1903 йил декабрь ойида Стокгольмдаги Қиролик фанлар академияси физика бўйича Нобель мукофотини Генри Беккерелга - «ўз-ўзидан радиоактивлик феноменини кашф этгани учун» ва эр-хотин Мария ва Пьер Кюриларга – “радиоактив нурланишни ўрганганликлари учун” берилишини эълон қилишди. 1911 йил-



да Мария Складовская-Кюри дунёда биринчи бўлиб икки марта Нобель мукофотига сазовор бўлди - у кимёвий соҳада ҳам Нобель мукофотига сазовор бўлган эди. У физикада «радий ва полонийни кашф этгани, радий хусусиятларини ўргангани, радийни металл ҳолатида ишлаб чиқаргани ва радиация билан боғлиқ тажрибаларни амалга оширгани» учун мукофотланди [5].

Экологик жиҳатдан тоза ва иқтисодий жиҳатдан нисбатан анча арзон ҳисобланган атом электр энергиясидан фойдаланиш муаммоси кўндаланг турган бугунги кунда ўқувчиларга, талаба-ёшларга радиоактивликнинг кашф этилиши, айниқса физик олимларнинг илм-фан йўлидаги фидойиликлари тўғрисидаги тарихий маълумотларни бериш уларда физикага бўлган қизиқишни кучайтиришга, ўқитиш самарадорлигини орттиришга хизмат қилади деб ўйлаймиз.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Жолио-Кюри, И. Лабораторные записные книжки периода открытия полония и радия [об экспериментальных исследованиях Пьера и Марии Кюри] / И. Жолио-Кюри // Труды Института истории естествознания и техники. —1957. —Т. —19. С. 115-138.
2. Жолио-Кюри, Ирэн. Пьер Кюри и пути развития современной науки / Ирэн Жолио-Кюри, Фредерик Жолио-Кюри // Вопросы истории естествознания и техники. —1956. Вып. 1. —С. 5-8 : портр.
3. История физико-математических наук : сборник, посвященный памяти выдающегося французского физика Пьера Кюри / ред. А. Т. Григорьян, О. А. Старосельская-Никитина. —М: Издательство АН СССР, —1957. —723. с. (Тр. Ин-та истории естествознания и техники ; т. 19).
4. 830256 Коттон, Эжени. Семья Кюри и радиоактивность / Эжени Коттон ; пер. с фр. Н. Е. Горфинкель, А. Н. Соколова. —М : Атомиздат, —1964. —175 с. : ил.
5. Шпольский Э. В. Жизнь и деятельность Пьера Кюри (1859-1906) / Э. В. Шпольский // Успехи физических наук. —1956. —Т: —58, вып. 4. С. 581-598.



БЎЛАЖАК ФИЗИКА ЎҚИТУВЧИЛАРИНИНГ КРЕАТИВЛИК КОМПЕТЕНЦИЯЛАРИНИ РИВОЖЛАН- ТИРИШНИНГ ПЕДАГОГИК - ПСИХОЛОГИК ЖИҲАТЛАРИ

*Толегенова М.Т, ТДПУ “Физика – астрономия ўқитиш
методикаси” кафедраси ўқитувчиси*

Бўлажак физика ўқитувчиларининг креативлик компетенцияларини ривожлантиришининг психологик–педагогик жиҳатлари очиб берилган.

Калит сўзлар: физика, олий таълим, креативлик, компетентлик, психология, педагогика.

Раскрыты психолого-педагогические аспекты развития творческих компетенций будущих учителей физики.

Ключевые слова: физика, ВУЗ, креативность, компетенция, психология, педагогика.

Psychological and pedagogical aspects of the development of creative competencies of future physics teachers were revealed.

Key words: physics, high education, creativity, competence, psychology, pedagogy.

Миллий таълим, шу жумладан олий педагогик таълим бугунги кунда катта ўзгаришларга дуч келмоқда. Асосийси, таълим парадигмасидан таълим натижаларига эътиборни қаратиб, компетенцияга асосланган ёндашувга ўтиш долзарб вазифалар қаторига кирмоқда. Шу билан бирга, ўрганилган маълумотларнинг миқдори эмас, балки инсоннинг нафақат синф хоналарида, балки ўқув юртидан ташқарида ҳам ҳаракат қилиши, қутилмаган вазиятларда тўғри ечимни белгиловчи қарорлар қабул қилиши, муаммоли вазиятлардан чиқиб кетиш қобилияти қаралади.

Илмий адабиётларни таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, аксарият муаллифлар ўқитувчининг касбий компетенциясининг асоси қилиб қуйидагиларни кўрсатганлар:



- оддий (асосий) компетенциялар (билим, кўникма, малакалар асосида шаклланган, осонлик билан ўрнатиладиган, айрим фаолият турларида намоён бўладиган);

- асосий компетенциялар - ҳисобга олиш ва ўлчаш ўта қийин бўлган, ҳар қандай фаолият турларида, шахснинг олам билан барча муносабатларида намоён бўладиган, шахснинг маънавий дунёси ва унинг фаолияти маъноларини акс эттиришлари қаралган.

Мутахассиснинг, хусусан, ўқитувчининг касбий компетенцияси таркибий қисмларининг ушбу таснифи ижтимоий буюртмага тўлиқ жавоб бера олмайди, чунки у профессионалнинг ижодий фазилатлари ва унинг ижодий фаолиятини амалга ошириш қобилиятини акс эттирмайди. Бугунги кунда ижодий компонент ўқитувчининг касбий фаолиятининг ажралмас қисми ҳисобланади.

Маҳаллий ва хорижий муаллифлар томонидан олиб борилган тадқиқотларнинг шубҳасиз аҳамиятини англаб, биз ижод феномени ҳал қилинмаган муаммо бўлиб қолмоқда, деб ҳисоблаймиз.

Шахсий хусусиятларнинг ривожланиши мавжуд маълумотларни таҳлил қилиш ва синтез қилиш, ностандарт вазиятда муаммонинг ечимини бўлакларга ажратган ҳолда таҳлил қила олиш, муаммони излаш, билимларни бошқа предмет соҳасидан ўтказишни талаб қиладиган касбий вазифалар билан ишлаш жараёнида юзага келади. Хусусан, физик билимлар, қонуниятларни, хусусиятларни, муносабатларни кашф этиш, стереотипларни йўқ қилиш ва ўқувчилар тасаввурини ривожлантиришга қаратилган.

“Компетентлик” тушунчаси таълим соҳасига психологик илмий изланишлар натижасида кириб келган. Психологик нуқтаи назардан компетентлик “ноанъанавий вазиятлар, кутилмаган ҳолларда мутахассиснинг ўзини қандай тутиши, мулоқотга киришиши, рақиблар билан ўзаро муносабатларда янги йўл тутиши, ноаниқ вазифаларни бажаришда, зиддиятларга тўла маълумотлардан фойдаланишда, изчил ривожланиб боровчи ва мураккаб жараёнларда ҳаракатланиш режасига эгалик”ни англатади.



Биз бўлажак ўқитувчилар олий таълим муассасаларида ўқиш жараёнида ижодий фаолиятда тажриба орттиришлари керак деб ҳисоблаймиз. Шундай қилиб, ўқитувчининг юқоридаги маҳорат ва қобилиятларини шакллантириш ва ривожлантириш унинг касбий тайёргарлигининг асосий йўналишларидан бирига айланмоқда.

Шунга асосланиб, биз бўлажак ўқитувчиларнинг ижодий компетенциясини физик усуллардан фойдаланган ҳолда маълум муаммоларнинг асл ечимларини топиш, янги муаммоларни аниқлаш ва уларнинг ечимларини топиш қобилиятида намоён бўладиган шахснинг динамик сифатида аниқлаймиз.

Ижодкорликни англашнинг шахсий жиҳатлари доирасида шахснинг ижодий хусусиятларини (фикрлаш равонлиги, қизиқувчанлик, таваккал қилишга мойиллиги, фикрлашнинг мослашувчанлиги) ривожлантиришга психологик мойиллигини ҳисобга олиш муҳимдир.

Бўлажак ўқитувчиларни ўқитишнинг компетенциявий ёндашуви доирасида ижодий компетенцияни ўқитувчининг касбий компетенцияси таркибига киритиш ва физик фаолиятни бажариш жараёнида иккинчисини ривожлантириш ҳақида гапириш мантиқан тўғри келади деб ҳисоблаймиз.

Бизнинг фикримизча, ижодий компетенциянинг мотивацион компоненти ўқитувчининг касбий компетенциясининг таркибий қисми сифатида ўқитувчининг ижодий фаолиятга онгли равишда ижобий муносабатини, ўқув жараёнининг барча субъектлари билан ижодий ўзаро муносабатлар зарурлигини ва ушбу эҳтиёжни етказиш истагини ифодалайди. Ушбу компонентни бўлажак ўқитувчиларда ижодий қобилиятларни шакллантиришнинг биринчи босқичида ишлаб чиқиш айниқса муҳимдир.

Ҳар қандай компетенцияни, шу жумладан креатив компетентликни шакллантириш ва ривожлантириш фақатгина «компетенция» ва «компетентлик» тушунчаларининг таърифларидан келиб чиқа-



диган фаолиятни амалга ошириш жараёнида шаклланади. Зеро, амалда бўлажак ўқитувчи учун зарур бўлган билим ва кўникмалар, шунингдек уларнинг касбий фаолиятида ижодкорлик тажрибасини эгаллашга эришилади.

Шундай қилиб, биз бўлажак ўқитувчининг фаолият компетенциясини креатив компонентаси орқали қуйидаги фазилатлари ва кўникмаларининг бирлигини тушунамиз:

- муаммони шакллантириш, ечим режасини тузиш ва уни амалга оширишга ижодий ёндошиш қобилияти;
- предметли билимлар орқали талабаларнинг ижодий қобилиятларини ривожлантириш усулларига эғалик қилиш;
- тўпланган тажрибадан ижодий фойдаланиш ва ўқитиш - тарбиялашнинг янги усуллари яратиш қобилияти;
- педагогик фаолиятда оғзаки ва хаёлий ижодкорликнинг намоён бўлиши.

Бўлажак ўқитувчининг ижодий қобилиятини акс эттирувчи яна бир компоненталаридан бири бу - рефлексив компонентадир. Рефлексив компонента (кейинчалик латинча *reflexio* - орқага бурилиш) - бу ўз фаолияти натижаларини ва ўз ривожланиш даражаси, шахсий ютуқларини онгли равишда бошқариш қобилиятида намоён бўлади. Булар сирасига яратувчанлик, ташаббускорлик, ҳамкорликка йўналтирилганлик, биргаликда ижод қилиш, интроспекцияга мойиллик каби фазилатлар ва хусусиятларни шакллантиришдир. Ушбу компоненти бўлажак ўқитувчиларнинг ижодий фазилатларини объектив баҳолаш, давом этаётган ижодий фаолиятни акс эттириш (коллектив ижодий фаолиятга жалб қилиш даражаси, ўзига хослиги ва топшириқларни бажариш жараёнида таклиф этилаётган ғоялар сони) сифатида кўриб чиқилади. Уларнинг креатив ўқув маҳсулотларини яратишда шахсий ҳаёт тажрибасидан фойдаланиш, билимларни қўшни ёки принципиал жиҳатдан бошқача



вазиятга ўтказиш, уларнинг ижодкорликни шакллантиришга қаратилган вазифаларни бажаришни акс эттириш зарур.

Ўрта умумтаълим мактабларида физика ўқувчилар учун асосий фан бўлиб, унинг иш қуроли эса тажрибадир. Ўқувчилар учун тажриба жараёнини кузатиш, тўғри таҳлил этиш осон иш эмас. Лаборатория ишларида улар лаборатория жихозлари, қурилмаларидан тўғри фойдаланиши, мустақил ишлаши ҳамда фаол қатнашишлари керак. Бундай масалаларни ўқитувчиларнинг қай даражада креатив фикрлаши ва ижодкорлигига боғлиқ равишда машғулотларни кўргазмали ва қизиқарли қилиб олиб бориш мумкин. Креатив методлар ёрдамида абстракт фикрлаш орқали бажарилган тажрибани яққол имкониятларини топиш мумкин.

Маълумки, физикани ўрганиш жараёнида ижодий масалаларни ечиш ўқувчи ва ўқитувчи учун мураккаб муаммолардан бири ҳисобланади. Масалани ечиш жараёнида ўқувчилар ёндашган вариантларининг тўғри ёки нотўғрилигини билишга қийналишади, аксарияти умуман билмайди. Физик масалалар бир қатор объектлар тизимдан ташкил топган бўлиб, унинг мазмуни ва ечиш воситаларини ўзида мужассамлаштиради. Физик объектларни, физик ҳодиса ва жараёнларни масала ечишда тўлиқ қамраб ололмаймиз фақатгина соддалаштиришлар киритиб, идеаллаштирамиз ва шулар асосида ечишнинг моделини қўрамиз. Масала ечишни ўргатиш жараёнида мисол тариқасида асосан ўртача $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{6} \right) = \frac{1}{4}$ масалалар кўрсатилади. Бу эса кам унумли ва кам самарали усул бўлиб, юқори натижага эришиш учун, мустақил фикрлашни, илмий дунёқарашни ривожлантирувчи, илмий излантирувчи ва ижодий ёндашувни талаб этувчи усулларни ишлатиш лозим. Ўқув дарс соатларининг чегараланганлиги ва ахборот ҳамда предмет янгиликларини тобора ортишини эътиборга олган ҳолда, мактаб ўқувчиларида ижодкорлик қобилиятларини шакллантириб, ривож-



лантира олиш учун бўлажак ўқитувчиларнинг ижодкорлик қобилиятлари етарли даражада ривожланган бўлиши керак.

Юқоридаги муаммоларни ҳал этиш йўлида олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги муҳим хулосаларга келинди:

- Бўлажак ўқитувчиларнинг креативлигини ривожлантириш ва уларнинг психологик чидамлигини ошириш;

- Талабаларнинг креативлик қобилиятларини ривожлантиришга қаратилган янгича талқин қилинган амалий ишларни бажариш ва уларнинг методикаларини яратиш;

- Талабаларда яратувчанлик, ташаббускорлик, ҳамкорликка йўналтирилганлик, биргаликда ижод қилиш, интроспекцияга мойиллик каби фазилатлар ва хусусиятларни шакллантириш;

- Физик масалалар ечиш ва лаборатория ишларини бажаришда талабаларнинг назарий билимларини амалда қўллаш учун кўникма ва малакалар.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Н.Муслимов, М.Усмонбоева, Д.Сайфуров, А.Тўраев. Педагогик компетентлик ва креативлик асослари: Ўқув – методик қўлланма. –Тошкент – 2015.

2. О.Бозаров, С.Алиев, Н.Носирова. Физика дарсларида моделлаштириш асосида талабаларнинг ижодкорлик қобилиятларини ривожлантириш//. “Ўзбекистоннинг инновацион тараққиёти – ёшлар нигоҳида” Республика-илмий амалий конференция тўплами материалларини мустаҳкамлайдиган креатив усулларни ўргатиш зарурдир.



ИНТЕРАКТИВНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ

*Н. И. Абдуллаева, старший учительница, имени Мухаммад
ал-Хоразмий ТАТУ филиал Самарқанда.*

*Мақолада интеллектуал тизим характериға эға бўлган ўқи-
тувчи ролини тақлид қилувчи интерактив дастурий таъминот-
нинг имкониятлари муҳокама қилинади, масалан: бажарилган ва-
зифаларни таҳлил қилиш, баҳолаш ва тавсия этиш. Ушбу интер-
фаол дастур ўқувчиларнинг маълумотни қабул қилиш сифатини
сезиларли даражада яхшилайти, ўқувчилар билимини синаб кўриш
тизимини оптималлаштиради, бу эса таълимнинг энг муҳим мақ-
садларидан бири - келажак мутахассис учун талаб қилинадиган
материални тўлиқ ўзлаштириш ва ёдлашга ёрдам беради.*

Калит сўзлар: *интерактив дастурий таъминот, олий маълумот.*

*В статье рассматриваются возможности интерактивного
программного обеспечения, которое имитируют роль учителя,
имеющий характер интеллектуальной системы, такой как: ана-
лиз, оценка и рекомендация выполненных заданий. Данный ин-
терактивн программное обеспечен существенно повышает ка-
чество восприятия информации студентами, оптимизируют си-
стему проверки знаний учащихся, что способствует выполнению
одной из наиболее важных целей образования - полному усвоению
и запоминанию материала, необходимого будущему специалисту.*

Ключевые слова: *интерактивные программное обеспечение,
высшее образование.*

*The article discusses the capabilities of interactive software that
imitates the role of a teacher, which has the character of an intellectual
system, such as: analysis, assessment and recommendation of completed
tasks. This interactive software significantly improves the quality of
students 'perception of information, optimizes the system of testing*



students' knowledge, which contributes to the implementation of one of the most important goals of education - the complete assimilation and memorization of the material required by a future specialist.

Key words: *interactive software, higher education*

Одним из способов применения современных компьютерных технологий в учебном процессе является создание системы электронных книг. Необходимо использовать технологию визуализации, чтобы повысить эффективность электронных книг и объяснить содержание книги читателям на высоком уровне. В связи с этим целесообразно создать среду интеллектуальной коммуникации, основанную на создании базы знаний в сочетании с гипертехнологиями и инструментами анимации [1].

В стране создан ряд систем электронных книг по ведущим направлениям конкретных наук. Большинство этих электронных книг основаны на технологиях, демонстрирующих теоретические знания в области науки. Теоретические знания подкрепляются практическими занятиями.

Для повышения эффективности практического обучения важно создать программное обеспечение для виртуальных лабораторий, моделирования процессов, автоматизированных систем обучения и контроля. Преимуществом компьютерного обучения много: у студентов меньше времени на развитие определенных навыков; количество выполняемых заданий увеличится; темпы успеваемости учащихся ускоряются; в результате необходимости активного контроля со стороны компьютера студент становится предметом обучения; студенты имеют возможность моделировать и непосредственно демонстрировать процессы, которые трудно наблюдать; можно будет обеспечить урок удаленными ресурсами, используя средства связи; общение с компьютером приобретает характер дидактической игры, что повышает мотивацию учащихся к учебной деятельности и т. д. [2].



Учитывая вышесказанное, создание интерактивного программного обеспечения, которое имитируют роль учителя, является одной из наиболее актуальных проблем. В то время как виртуальная лаборатория имеет характер интеллектуальной системы, такой как анализ, оценка и рекомендация выполненных заданий, в дополнение к природе симулятора обучения, задача учителя несколько упрощается, в то же время позволяя честно подходить к процессу оценки учащихся.

В процессе исследования были привлечены монографии, статьи ведущих отечественных, СНГ, зарубежных специалистов с учётом подходов, проблем изучения дискретной математики в компьютерном инжиниринге. Следует выделить учебное пособие для студентов Х. Тураева «Дискретная математика и математическая логика», Э.У. Урунбаев, Н.И. Абдуллаева и др. «Задачник - практикум по дискретной математике и математической логике», П.А. Корнилова, Н.И. Заводчикова, Н.А. Прусова «Дискретная математика», Пономарев В.Ф. Основы дискретной математики, Новикова Ф.А. Дискретная математика, Р. Хаггарт с его исследованием «Дискретная математика для программистов», работы Р. Балакришнан, Шрираман Шридхаран в их монографии «Основы дискретной математики с алгоритмами и программированием», исследование Тома Дженкинса, Бена Стивенсона в их учебном пособии «Основы дискретной математики для информатики: учебник для начинающих». Также отметим исследования Дэвида Гриса и Фреда Б. Шнайдера: «Логический подход к дискретной математике».

Проблемы развития дискретной математики в компьютерном инжиниринге являются междисциплинарными и потребовали системного метода исследований. Среди них основное значение имели общенаучные методы: системный метод, методы формальной логики, ретроспективный, сравнительный и исторический методы исследования, диалектический, структурно-функциональный,



обобщение и конкретизация, методы геометрических моделей, математический метод, метод алгоритмов.

Несмотря на значимость дискретной математики в подготовке по специальности/профилю «Компьютерный инжиниринг», количество часов, отводимое учебным планом на изучение дисциплины «Дискретная математика», невелико. Поэтому необходимо применять методы и технологии обучения дискретной математике, повышающие эффективность ее преподавания. К ним, наряду с традиционными методами и технологиями, относятся методы компьютерного моделирования и дистанционные образовательные технологии.

В данной статье описывается технология создания интерактивного программного обеспечения для «обучения» и «контроля», основанная на демонстрации всех этапов процесса практического обучения «Проверка полноты класса логических функций» при обучении студентов предмету «Дискретная математика».

Следующая функциональная схема предлагается в качестве проекта для создания таких систем (рисунок 1).

Следующая информация хранится в базе данных:

список пользователей: формируется преподавателем или пользователи регистрируются в установленном порядке;

контрольная учетная запись: форма учетной записи формируется преподавателем, а результаты контрольного режима записываются;

набор заданий: вводится учителем;

информационный лист пользователя приложения: информация о дате входа в программу, времени, какие режимы они использовали и как они получали помощь;

Критерии оценки задания: информация о проценте выполнения каждого этапа задания, доле скидок, применяемых в случае ошибок, и использовании дополнительных средств или системы помощи;



наиболее важные теоретические концепции, необходимые для освоения темы;

методические рекомендации по практической работе;

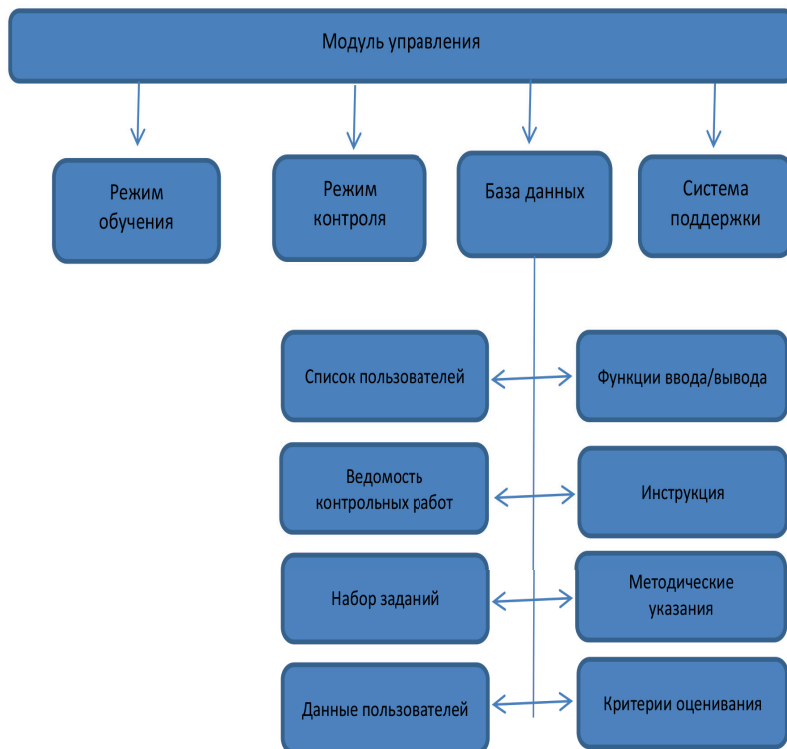


рисунок 1. Схема интерактивного программного обеспечения

Инструкция по использованию программы.

Программа имеет следующие функции для ввода, вывода и редактирования данных:

палитры для логических операций и вспомогательные символы для ввода логических функций;



синтаксический анализ включенных логических функций;
создание таблицы истинности в форме логических функций;
Создание таблицы Поста;
статистическая обработка результатов в контрольных счетах.

Модуль управления контролирует работу режимов использования интерактивного программного инструмента. Есть два режима: режим тренировки и режим контроля.

Хорошо известно, что если студенты хотят иметь возможность самостоятельно обрабатывать таблицу истинности формул алгебры логики, они должны знать следующие наиболее важные шаги:

на основе порядка, в котором выполняются операции в формуле, разделив его на элементарные части, в которых участвует одна операция;

сформулировать набор значений переменных, участвующих в формуле;

Правило расчета элементарных операций.

В режиме обучения пользователь программы контролирует все этапы выполнения этих практических упражнений с помощью программы. При необходимости система помощи предоставляет теоретические концепции и пояснения, относящиеся к содержанию каждого этапа.

Шаги для демонстрации в режиме обучения:

1. Один из 3 уровней сложности выбирается из базы данных;
2. Программа демонстрирует процесс обучения в соответствии с выбранной задачей:
 - в диалоговом окне создаются два раздела;
 - формула в задаче, приведенной в первой части, разбита на части, включающие одну логическую операцию;
 - фрагментация объясняется в комментариях;
 - каждая часть нумеруются;



во второй части создается таблица истинности, а набор переменных формулы и их соответствующие значения записываются в первые столбцы таблицы;

рассчитанные значения записываются в столбцы, соответствующие частям;

таблица Поста заполняется на основе таблицы истинности.

Чтобы продемонстрировать работу программы, ниже мы рассмотрим процесс проверки полноты системы $\Phi = \{x \vee y \rightarrow \bar{z}, x \oplus y \oplus 1, x \rightarrow x, x \leftrightarrow y\}$, которая включает в себя четыре функции.

Для этого сначала введите число «4» в параметре «Количество функций в системе» и укажите, что функции, соответствующие окну программы F, будут выглядеть следующим образом (рисунок 2).

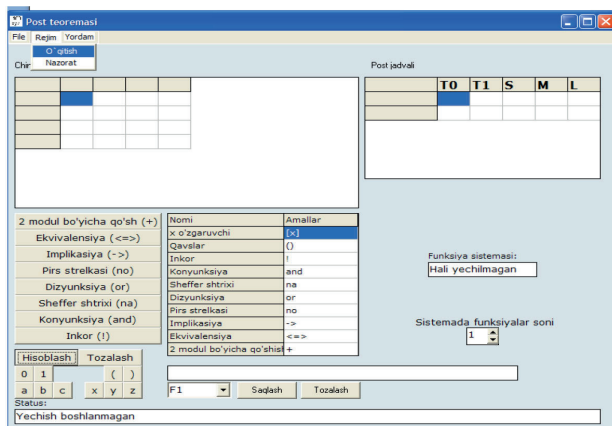


рисунок 2. Главное окно программного обеспечения

Затем введем функцию F1 в поле ввода с помощью вспомогательных кнопок, активируется опция «сохранить» и перейдите к вводу следующей функции (рисунок 3).



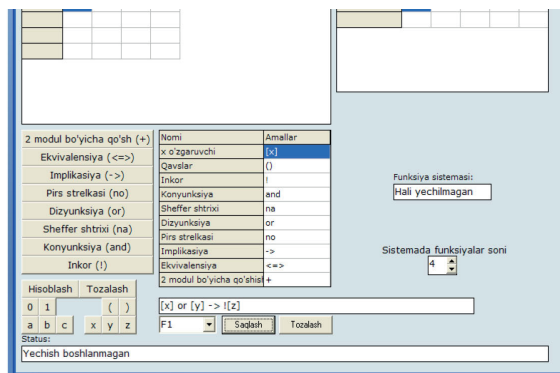


рисунок 3. Процесс заполнения поля программного обеспечения

Функция $x \vee y \rightarrow \bar{z}$ вводится с использованием следующей последовательности (рисунок 4):



4. Последоваательност введение функции

В поле ввода функция отображается как $[x] \text{ or } [y] \rightarrow ! [z]$. Остальные функции тоже вводится таким образом и присвоится соответствующим F_i , затем активируется опция «Вычислить», и полученные функции отображается в соответствующих выходных полях таблицы истинности, таблицы Поста (рисунок 5).

В таблице Поста имеется по крайней мере одна функция, которая не принадлежит каждому функциональному замкнутому классу, поэтому вывод, который делает программа, верен.

В режиме контроля результат практических навыков, выработанных в режиме обучения, проверяется и реализуется в двух разных вариантах, то есть в варианте упражнения и в варианте полного контроля.

В версии упражнения в режиме обучения все процессы, указанные в программе, выполняются студентом независимо, только



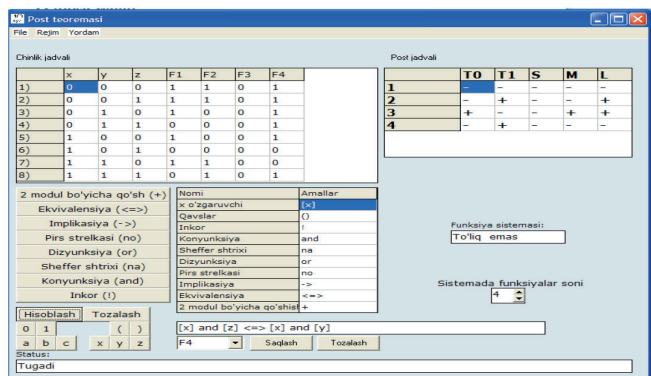


рисунок 5. Конечный результат

тогда студент может обратиться в систему поддержки, если это необходимо. Все действия, выполняемые студентом, оцениваются на основе критериев, установленных в программе, а результат выражается в процентах в соответствии с правилами рейтингового индекса. Баллы будут вычитаться в установленном порядке, если вы обратитесь в систему поддержки во время учений.

В опции полного контроля студент выбирает соответствующую опцию из базы данных и самостоятельно выполняет все шаги по созданию таблицы истинности и таблицы Поста [1]. В этом случае формы подготавливаются программой из двух частей диалогового окна, описанного в режиме обучения, студентом заполняется только поле данных. В этом случае все действия, выполняемые студентом, оцениваются на основе критериев, установленных в программе, а результат выражается в процентах в соответствии с правилами рейтинга. Если результат рейтинга неудовлетворительный, вам будет предоставлен еще один шанс в установленном порядке, только накопленные очки будут вычтены в соответствии с количеством повторений задания. В конце контрольного режима отображается оценка, собранная студентом, с объяснением ошибок, сделанных и записанных в базу данных.



Демонстрация режима контроля.

Когда режим контроля активирован, появляется диалоговое окно с информацией о студенте (рисунок 6).

рисунок 6. Окно авторизации пользователя

Рассмотрим процесс проверки полноты системы функции по критерию Поста. Пусть задано следующая система функций

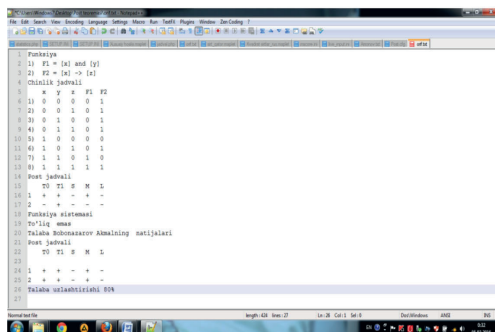
$$\Phi = \{x \vee y \rightarrow \bar{z}, x \oplus y \oplus 1, x \rightarrow x, x \leftrightarrow y\}$$

Студент заполняет таблицу Поста знаками «+» или «-». Когда активируется кнопка «Вычислить», результат заполнения студентом таблицы Поста отображается в процентах (рисунок 7).

рисунок 7. Результат режима контроля

Результаты программы, которая проверяет полноту систему логических функций, отчет о результатах успеваемости ученика и оценку можно увидеть в файле, хранящемся на компьютере (рисунок 8).





```
1 1)  $P1 \rightarrow (x) \text{ and } (y)$   
2 2)  $P2 \rightarrow (x) \rightarrow (y)$   
3 3)  $\neg (x \rightarrow y)$   
4 4)  $x \rightarrow y \rightarrow P1 \rightarrow P2$   
5 5)  $0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1$   
6 6)  $0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1$   
7 7)  $0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1$   
8 8)  $0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1$   
9 9)  $0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1$   
10 10)  $0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0$   
11 11)  $0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0$   
12 12)  $0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1$   
13 13)  $0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0$   
14 14)  $0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0$   
15 15)  $0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$   
16 16)  $0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$   
17 17)  $0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$   
18 18)  $0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$   
19 19)  $0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$   
20 20)  $0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$   
21 21)  $0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$   
22 22)  $0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$   
23 23)  $0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$   
24 24)  $0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$   
25 25)  $0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$   
26 26)  $0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$   
27 27)  $0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$ 
```

рисунок 8. Вид файла, из которого выводятся результаты учащихся.

В этом файле студент может увидеть свои результаты и допущенные ошибки.

Интерактивное программное обеспечение предназначена для изучения курса «Дискретная математика» и позволяет самостоятельно обучаться студентам с помощью компьютера, выполняя практические задания, а также автоматически оценивает знания студента. Данная программное обеспечение даёт возможность разгрузить преподавателей от ряда трудоемких и часто повторяющихся операций по представлению учебной информации и контролю знаний, а также повышает эффективность практических занятий, имитируя роль учителя, проводит анализ, оценивает и даёт рекомендации к выполненным заданиям.

В процессе работы нами была достигнута поставленная цель: проанализированы возможности интерактивных программных средств обучения как эффективного инструмента образовательной деятельности. Интерактивные программные средства обучения повышают уровень самостоятельности и активности студентов, способствуют их саморазвитию, облегчает работу преподавателя. Также интерактивные программные средства активизируют диалогическое взаимодействие, мыслительную деятельность, разви-



вают навыки коммуникации, критичности мышления, анализа. Так, применение средств является основополагающим фактором развития необходимых умений студентов, открывают новые возможности преподавания, способствует формированию эффективной образовательной деятельности.

Список литературы:

1. Balakrishnan R., Sriraman Sridharan (2019) Foundations of Discrete Mathematics with Algorithms and Programming: CRC Press
2. Jenkyns T., Stephenson B (2012) Fundamentals of Discrete Math for Computer Science: A Problem-Solving Primer: Springer Science & Business Media
3. Johnsonbaugh, R. (2001) Discrete Mathematics, 5th edn. New Jersey: Prentice Hall.
4. Gries D., Schneider Fred B. (2013) A Logical Approach to Discrete Math: Springer Science & Business Media
5. O'Donnell.J., Hal C., Rex Page (2007) Discrete Mathematics Using a Computer : Springer Science & Business Media
6. Rosen, K.H. (1998) Discrete Mathematics and Its Applications, New York: McGraw-Hill.
7. Б. Н. Иванов. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Учебное пособие. -М.:Лаборатория Базовых Знаний, 2003, 288с.
8. Дискретная математика для программистов / Ф. А. Новиков –СПб: Питер 2000. 304-с.



MUNDARIJA

M.Djorayev, I.Qurbonazarov. Qalblarda yashayotgan yetuk pedagog olim.....	3
--	---

ILMIY-OMMABOP BO‘LIM

Q.Xolbozorov. Nochiziqli iqtisodiy masalarni “Geogebra” dasturidan foydalanib yechish.....	10
---	----

ILG‘OR TAJRIBA VA O‘QITISH METODIKASI

M. F. Atoyeva. <i>Fizika kursi mavzularini o‘qitishni fanlararo integratsiya asosida takomillashtirish imkoniyatlari</i>	18
A.Каримов, Т. Мамадалиев. Вопросы интеграции информатики с другими учебными предметами	28
M.S.To‘xtaboyev, A.M.To‘xtaboyev. Natural son raqamlarining yig‘indisi bilan bog‘liq funksiyalar, ketma-ketliklar va xossalar	35
М.Махмаражабов, Р.Тўраев. Ўргатувчи электрон дарслик яратиш ва ундан фойдаланиш	43

OLIMPIADA VA MASALALAR YECHISH BO‘LIMI

Мисол ва масалалар	49
---------------------------------	----

TALAB, TAKLIF VA TAHLIL

A.A.Бозоров. Математик масалаларни ечишда дастурлашни қўллаш.....	56
M.Jabborov, O.Raxmatullayev. Tekislikda o‘qqa nisbatan simmetriya va uning analitik ifodasi.....	61
N. Dilmurodov, J. Xolmonov. Ko‘p o‘zgaruvchili funktsiyaning eng katta va eng kichik qiymatlari to‘g‘risida	67
П.М.Жалолова. Кредит-модул тизимида “физика” фани машғулотларини Акт асосида ташкил қилиш	73
М.Ю. Мансурова, Ш.Н. Сайтджанов. Радиоактивликнинг очилиши ҳақида нималарни биласиз?	79
М.Т. Толегенова. Бўлажак физика ўқитувчиларининг креативлик компетенцияларини ривожлантиришнинг педагогик-психологик жиҳатлари	85
Н. И. Абдуллаева. Интерактив дастурий таъминот дискрет математикани ўрганиш самарадорлигини ошириш воситаси сифатида.....	91



Jurnalning ushbu sonini
tayyorlashda qatnashganlar:
Olimov B, Sharipov X., Mirsanov O‘.
Kompyuterda sahifalovchi: Dadajanova M.

*O‘zbekiston Respublikasi Matbuot va axborot agentligida
№ 0103 tartib raqami bilan ro‘yxatdan o‘tgan.*

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasi Filologiya,
Pedagogika va psixologiya fanlari bo‘yicha ekspert kengashi tavsiyasi
(21.04.2014. №4) va Rayosat qarori (30.04.2014. №205/3) ga asosan
fan doktori ilmiy darajasiga talabgorlar jurnallari ro‘yxatiga «Fizika,
matematika va informatika» jurnali kiritilgan.*

Tahririyat manzili:
Toshkent shahri, Bratislova 2-uy.
**T.N.Qori Niyoziy nomidagi O‘zbekiston Pedagogika fanlari ilmiy
tadqiqot instituti**

FIZIKA, MATEMATIKA va INFORMATIKA jurnali

Web-site: <http://uzpfiti.uz/uz2/fizika,matematika,informatika.htm>

E-mail: fizmat_jurnali@inbox.uz

Bosishga ruxsat etildi2021 y. Qog‘oz bichimi 60x84 ¹/₁₆.

Ofset bosma usulida bosildi. 6 bosma taboq.

Adadi nusxa. Buyurtma №

“BIZNES POLIGRAF” MCHJ bosmaxonasi,
Toshkent shahri, CHilonzor Katta qozirobod 65 uy

