

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI

NAVOIY DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

Qo'l yozma huquqida

KARIMOVA NARGIZA ABDUMO'MINOVNA

***Dasturlash asoslari, tizimlari va uning amaliy tadbiqu
(Paskal dasturlash tili misolida)***

5A110701-Ta'limda axborot texnologiyalari

Magistr
akademik darajasini olish uchun yozilgan

DISSERTATSIYA

Ilmiy rahbar:
Dotsent R.A.Ro'ziyev

NAVOIY-2013 YIL

MUNDARIJA

<i>KIRISH</i>	3
I-BOB. DASTURLASH ASOSLARI VA UNING IMKONIYATLARI	7
1.1 Algoritmash haqida tushuncha.....	7
1.2 Dasturlash tillari haqida tushuncha.....	8
1.3 Paskal tilining asosiy tushunchalari.....	11
II-BOB. PASKAL DASTURLASH TILINI MATEMATIK VA FIZIK MASALALARIGA TADBIQI HAQIDA	12
2.1 Paskal dasturlash tilini matematik masalalarga tadbiqi.....	12
2.2 Paskal dasturlash tilini fizik masalalarga tadbiqi.....	26
III-BOB. PASKAL DASTURLASH TILINI OLIY MATEMATIKA MASALALARIGA TADBIQI	46
3.1 Paskal dasturlash tilida qatorlarni hisoblash.....	46
3.2 Paskal dasturlash tilida oliy algebra masalalarini yechish.....	50
3.3 Xususiy hosilali differentsial tenglamalarni taqribiy yechish.....	66
XULOSA	75
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	76

KIRISH

Insoniyat tarixining ko'p asrlik tajribasi ezgu go'yalardan va sog'lom mafkura hamda zamonaviy bilimlardan maxrum har qanday jamiyat uzoqqa bora olmasligini ko'rsatdi. Shuning uchun, mustaqillikka erishgan mamlakatimiz o'z oldiga ozod va obod vatan, demokratik jamiyat barpo qilish, erkin va farovon hayot qurish, rivojlangan mamlakatlar qatoridan o'rin olish kabi muhim vazifalarni qo'ydi. Bu vazifalarni hal qilish asosan yosh avlod zimmasiga tushadi. Yoshlarni kelajak jamiyatning faol quruvchilari bo'lishi uchun ularni fan va texnikaning eng ilg'or yutuqlari hamda kuchli bilimlar bilan qurollantirish, olingan bilimlarni amaliyotda qo'llay bilish ana shu yo'ldagi eng muhim talablardan biri hisoblanadi. Bu narsa ayniqsa EHM bilan aloqador kundalik masalalarni yechishda yaqqol ko'rinadi. Demak, yoshlardan zamonaviy EHMlar bilan ishlashni o'rganish, halq xo'jaliginining turli masalalarini yechishga mo'ljallangan dasturiy ta'minot bilan tanishish hamda dasturlash vositalari yordamida hali EHMda yechilmagan masalalar uchun yangi dasturlar yaratishni talab qilinadi.

Darvoqi, har bir jamiyatning bugungi kuni va kelajagi uning ajralmas qismi va hayotiy zarurati bo'lgan ta'lim tizimining qay darajada rivojlanganligi bilan belgilanadi. Bugungi kunda mustaqil taraqqiyot yo'lidan borayotgan mamlakatimizning uzluksiz ta'lim tizimini isloh qilish va takomillashtirish, yangi sifat bosqichiga ko'tarish, unga ilg'or pedagogik va axborot texnologiyalarini joriy qilish hamda samaradorligini oshirish davlat siyosati darajasiga ko'tarildi. "Ta'lim to'g'risida"gi qonun va "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi"ning qabul qilinishi bilan uzluksiz ta'lim tizimi orqali zamonaviy kadrlar tayyorlashning asosi yaratildi.

Respublikamizda oshiralayotgan islohotlarining bosh maqsadi va harakatga keltiruvchi kushi – har tomonlama rivojlangan barkamol insondir. Mamlakatimizda rivojlanishning muhim sharti zamonaviy iqtisodiyot fan, madaniyat, texnika, texnologiya rivoji asosida kadrlar tayyorlanishlarning takomillashgan tizimini yaratishdan iborat.

Mavzuning dolzabligi. “Kadrlar tayyorlash milliy dasturi” ni amalga oshirishda uzluksiz ta’lim tizimining tuzilmasi va mavzusini zamonaviy *ilmiy fikrlar yutuqlari* va ijtimoiy tajribaga tayangan holda *tub islohotlari ko’zda tutulgan*. Buning uchun, avvalo, uzluksiz ta’lim tizimining barcha shakldagi ta’lim muassalarida ta’lim jarayoni sifatida ta’minlovchi ilg’or ilmiy-metodik jihatdan asoslangan uslublarni amalda qo’llash lozim. Fanda texnika va ilg’or texnologiya yutuqlaridan foydalangan holda yosh avlodga ta’lim va tarbiya berishning maqsad, maznun, uslub va vositalarini ilmiy jihatdan ta’minlash pedagogika faning dolzarb muammolarning biri hisoblangan.

Kadrlar tayyorlash sohasidagi davlat siyosati uzluksiz ta’lim tizimini orqali shaxsning har tomonlama barkamol bo’lib yetishining ko’zda tutadi. Shaxs uzluksiz ta’limda va kadrlar tayyorlashda ta’lim va xizmatlarining iste’molchisi sifatida namoyon bo’ladi.

Shaxs ta’lim xizmatlarining ishlab chiqaruvchisi sifatida ta’lim jarayonida bilim va tajribani talaba (yoki o’quvchi)ga uzatish, ishlab chiqarish moddiy muhiti sharoitida, shuningdek, fan, madaniyat va ta’lim xizmatlarida ishtirok etadi.

Respublikada shaxslarga o’z ijodiy salohiyatini amalga oshirish uchun mutaxassislik ta’lim dasturini tanlash huquqi berilgan. Oliy ta’lim uzluksiz ta’limda muhim o’rinni egallaydi. Oliy, umumiy o’rta, o’rta maxsus, kasb-hunar ta’limlari asosida uzluksiz ta’lim tizimining mustaqil turi hisoblanadi va O’zbekiston Respublikasi “Ta’lim to’g’risida”gi Qonuni va “Kadrlar tayyorlash milliy dasturi”ga muvofiq amalga oshiriladi. Ushbu hujjatlarda oliy ta’limning belgilangan vazifalaridan biri yuqori saviyada o’qitishni ta’minlash va malakali kadrlarni zamonaviy ta’lim kasb-hunar dasturlari asosida tayyorlashdir. *Oliy ta’lim o’qituvchisining faoliyati shaxsni tarbiyalash jarayonida ta’lim-tarbiya olish sharoitlarini yaratish, uning ehtiyojlarini qondirish va qobiliyatlarini ochishhamda rivojlantirishga yo’naltirilgan bo’lishi lozim.* Oliy maktab o’qituvchisining malakasi maxsus va pedagogik fanlar bilan yoritiladigan ikki qirraga ega bo’lishi lozim va u doimo: “Nima uchun o’qitish kerak?”, “Qanday

o‘qitish kerak?” degan savollarga javob topish zarur. Bu javoblar pedagogika fanining asosiy qoidalar va qonuniyatlariga mos holda talqin qilinishi, shuningdek, ta’lim xususiyatlari e’tiborga olingan bilimlarga asoslangan bo‘lishi lozim. Pedagogikaning muhim mummolaridan biri o‘qituvchining mutaxassisligiga faoliyatining asosini tashkil etish shart bo‘lgan pedagogik jarayon nazariyasini ishlab chiqishdir.

Taqdidotning maqsad va vazifalari. Ushbu magistrlik dissertatsiyasi ***“Dasturlash asoslari, tizimlari va uning amaliy tadbiri”*** deb nomlanib, hozirgi kunda ta’lim sohasida fanlarni innovatsion texnologiyalar asosida tashkil etish va innovatsion ishlanmalarning fanlarni o‘qitishda tutgan o‘rniga bag‘ishlangan.

Uzviylik ta’lim tizimida ortiqcha takroriylikka chek qo‘yib, avvalo, jamiyatning ma’naviy va intellektual salohiyatini kengaytiradi, qolaversa, davlatning ijtimoiy va ilmiy– texnik taraqqiyotini takomillashtirish omili sifatida ishlab chiqarishning barqaror rivojlanishini ta’minlaydi. Pedagogik texnologiyalarning rivojlanishi va ularning o‘quv- tarbiya jarayoniga kirib kelishi, shuningdek, axborot texnologiyalarining tez almashinuvi va takomillashuvi jarayonida har bir inson o‘z kasbiy tayyorgarligini, mahoratini kuchaytirish imkoniyati yaratiladi.

Uzluksiz ta’lim chuqur, har tamonlama asosli ta’lim-tarbiya berish, mutaxassis kadrlar tayyorlashning turli shakl, usul, vosita, uslub va yo‘nalishlarining mukammal uyg‘unligidan iboratdir. Uzluksiz ta’lim sifatini turli komponentalar o‘rtasidagi o‘zaro aloqadorlik, muayyan usullar va uslublarning ta’lim jarayonida oqilona tatbiq etilishini ta’minlaydi[6].

Tadqiqotning ob’yekti va predmeti. Ushbu magistrlik dissertatsiyasida tadqiqotning ob’yekti va predmeti sifatida Dasturlash asoslari fani olingan. Dasturlash asoslarini fanidagi “Paskal dasturlash tilida” qiziqarli matematik, fizik va oliy matematik masalalarni ba’zi bir masalalarining dasturlari tuzib ko‘rsatilgan.

Dissertatsiya mavzusi yangiligi quyidagilardan iborat:

- ❖ Iqtisodiy va texnik jarayonlarni loyihalashda paskal dasturlash tilining imkoniyatlari ko`rsatib berilgan;
- ❖ Fizik jarayonlarni loyihalashda paskal dasturlash tilining imkoniyatlari ko`rsatib berilgan;

Disstertatsiyada tavsiya qilingan natijalar nazariy va amaliy jihatdan asoslanganligi, yetuk olimlar tomonidan yaratilgan va tavsiya etilgan metodlar umumta`lim maktablari o`quvchilari va kasb hunar kollejlari, akademik litsyelar, oliy o`quv yurti talabalari hamda mustaqil foydalanuvchilar uchun mo`ljallangan.

Tadqiqot natijalarini ilmiy va amaliy ahamiyat. Magistrlik dissertatsiyasida tadqiqot natijalari amaliy ahamiyatga ega bo`lib, Dasturlash asoslari (Paskal dasturlash tili)fanini amaliy masalalarga tadbqiqi va uning mohiyatini to`liq ochib berishga hizmat qiladi. Masalan, Masalalarni yehimlarini tez va anq hisoblashda qo`llash mumkin. II-bobda o`ndan ortiq iqtisodiy, va ishlab chiqarishga zarur bo`lgan masalalarni dasturi tuzib ko`rsatildi. II-bobning ikkinchi qismida ba`zi bir fizik masalalarning dasturlari tuzib ko`rsatildi. III-bobda esa, Oliy matematikaning ba`zi bir masalalar(qatorlar, chiziqli tenglamalar sistemasi, matritsalar ustida amallar, laplas tenglamalari)ga doir paskal dasturlash tilida dasturlar tuzib ko`rsatildi.

Magistrlik dissertatsiyasining tuzilishi:

Dissertatsiyaning umumiy hajmi 78-bet bo`lib, u kirish, uchta bob, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro`yxatidan iborat.

I BOB. DASTURLASH ASOSLARI VA UNING IMKONIYATLARI

1.1. Algoritmlik haqida tushuncha.

Algoritm soʻzi algoritmi soʻzidan olingan boʻlib, u IX- asrning buyuk matematigi bobokolonimiz Muhammad al-Xorazmiy nomining lotincha shaklidir. Informatika sohasida algoritm tushunchasi asosiy tushuncha boʻlib, u geometriya kursidagi nuqta, toʻgʻri chiziq va tekislik, matematikadagi toʻplam, kimyodagi modda, fizikadagi fazo hamda vaqt tushunchalari kabi fundamental tushuncha hisoblanadi. Algoritmga aniq bir taʼrif berish mushkul. Shunday boʻlsada, algoritmning mohiyatini aniq tushuntirish mumkin. Algoritm – biror masalani yechish uchun bajarilishi zarur boʻlgan buyruqlarning tartiblangan ketma-ketligi. Tuzilgan algoritmni uning yozilish qoidalarini tushunadigan va unda koʻrsatilgan buyruqlarni bajarish imkoniga ega boʻlgan insonning oʻzi yoki texnik qurilma (masalan, kompyuter) bajarishi mumkin[1,2,3,4,5,13].

Odamlar har kuni bajaradigan ishlarida oʻzlari bilmagan holda shu ishlarni bajarish algoritmlikdan foydalanadilar. Masalan, kompyuterdan foydalanish, non yopish, tamom tayyorlash, telefon avtomatidan foydalanish, avtomobilni boshqarish, kitob oʻqish, koʻcha harakati qoidalariga rioya qilish, televizor yoki radiodan foydalanish va hokazo. Albatta, odamlar yuqorida keltirilgan yumushlarni har doim bajarib yurganligi bois, ularni bajarish uchun hech qanday aniq koʻrsatmalarga muhtojlik sezmaydilar. Lekin yuqoridagi yumushlarni birinchi marotaba bajarayotgan odam aniq koʻrsatmalarsiz uni bajara olmaydi. Masalan, hech qachon kompyuterdan foydalanib koʻrmagan odam aniq bir koʻrsatmasiz bu ishni bajara olmaydi. Demak, odamlar oʻzlariga tanish boʻlgan ishlarni yoki masalalarni bajarish zarur boʻldigan koʻrsatmalarni qachonlardir, qayerlardandir olganlar yoki oʻrganganlar. Algoritmni bajarishda koʻrsatmalarni berilgan tartibda bajarish kerak boʻladi [11,12,13,14].

1.2. Dasturlash tillari haqida tushuncha.

Foydalanuvchi kompyuter bilan muloqat qilish uchun kompyuter “tili” ni bilishi ham talab qilinadi. Kompyuter tushunadiga “til” dasturlash tili deb ataladi. Biror masalani kompyuterda yechish uchun, avvalo, uning algoritmi tuzilishi va bu algoritmnini kompyuter tushunadigan ko`rsatmalar va qonun-qoidalar asosida yozilishi kerak bo`ladi. Bu yozuv dastur bajarishi mumkin bo`lgan ko`rsatmalarning izchil tartibidan iborat ekan. Kompyuter uchun dastur tuzish jarayoni dasturlash va dasturnituzadigan kishi dasturchi deb ataladi.

Hozirgi kunda hisoblash, muhandis-texnik, iqtisodiy, matnli va sonli axborotlarni taxlil qilish va boshqa masalalarni yechish uchun yuqori darajadagi dasturlash tillari mavjud. Bular jumlasiga Beysik, Fortrant, Paskal, Kobol va boshqa tillarni kiritish mumkin.

Beysik dasturlash tili 1964 yili AQSHning Dortmund kollejji ilmiy xodimlari Jon Kemeni va Tmes Kurtsi tomonidan turli hisoblashlarga doirmasalarni kompyuter bilan muloqat holda hal qilishi uchun yaratiladi. “Basic” so`zi Beginners Allpyrpose Sumbolic Instruction Code dan olingan bo`lib, o`zbek tilida “boshlovchilar uchun mo`ljallangan ko`p maqsadli, belgili ko`rsatmalar tili” degan ma`noni bildiradi. Beysik dasturlash tili soddaligi va kompyuter xotirasiga quyiladigan talablarning juda kamligi sababli bu dasturlash tili boshqa dasturlash tillari qatori butun dunyoda shaxsiy kompyuterlar uchun keng foydalanadigan til bo`lib qoldi.

Fortran tili 1954 yilda ishlab chiqilgan. Fortran so`zi inglizcha Formula translator so`zidan olingan bo`lib, formula tarjimonchisi degan ma`noni bildiradi. Fortran tili muhandislik va ilmiy texnik masalalarni yechishga mo`ljallangan dasturlash tili hisoblanadi.

Paskal dasturlash tili Shveysariyalik professor Virt Niklaus tomonidan 1971 yilda yaratilgan bo`lib, 1981 yilda Paskal tilining xalqaro standarti qabul qilingan. Paskal tili jamlovchi mashinani yaratgan fransuz fizigi Blez Paskal xotirasiga

quyilgan. Paskal tilidan ilmiy texnik, muhandislik masalarni yechishda keng ko`lamda foydalaniladi.

Kobol tili 1959 yilda yaratilgan bo`lib, iqtisodiy xarakterga ega bo`lgan masalalarni yechishga mo`ljallangan [1,14,23,24,26,28].

Hozirgi paytda zamonaviy dasturlash tillaridan biri hisoblangan Delphi dasturlash tilidan keng foydalaniladi. Delphi dasturlash tili - bu Windows OT muhitida ishlashga mo`ljallangan bo`lib, u 1995-yilda Borland kompaniyasi dasturlari guruhi Chak (Chuck) va Denni (Danny) tomonidan yaratilgan. Mazkur dastur o`zining ba`zi bir xususiyatlari bilan boshqa dasturlash tillaridan ajralib turadi. Shu sababdan bugungi kunda Delphi dasturlash tili akademik litsey, kasb-hunar kollejlari hamda oliy o`quv yurti fan dasturlariga kiritilgan [6,15,16,24,25,38].

C++ dasturlash tili C tiliga asoslangan. C esa o`z navbatida B va BCPL tillaridan kelib chiqqan. BCPL 1967 yilda Martin Richards tomonidan tuzilgan va operatsion sistemalarni yozish uchun mo`ljallangan edi. Ken Thompson o`zining B tilida BCPL ning ko`p hossalarni kiritgan va B da UNIX operatsion sistemasining birinchi versiyalarini yozgan. BCPL ham, B ham tipsiz til bo`lgan. Yani o`zgaruvchilarning ma`lum bir tipi bo`lmagan - har bir o`zgaruvchi kompyuter hotirasida faqat bir bayt yer egallagan. O`zgaruvchini qanday sifatda ishlatish esa, yani butun sonmi, kasrli sonmi yoki harfdekmi, dasturchi vazifasi bo`lgan[32,37].

C tilini Dennis Ritchie B dan keltirib chiqardi va uni 1972 yili ilk bor Bell Laboratoriyasida, DEC PDP-11 kompyuterida qo`lladi. C o`zidan oldingi B va BCPL tillarining juda ko`p muhim tomonlarini o`z ichiga olish bilan bir qatorda o`zgaruvchilarni tiplashtirdi va bir qator boshqa yangiliklarni kiritdi. Boshlanishda C asosan UNIX sistemalarida keng tarqaldi. Hozirda operatsion sistemalarning asosiy qismi C/C++ da yozilmoqda. C mashina arhitekturasiga bog`langan tildir. Lekin yahshi rejalashtirish orqali dasturlarni turli kompyuter platformalarida ishlaydigan qilsa bo`ladi[31,35,36].

1983-yilda, C tili keng tarqalganligi sababli, uni standartlash harakati boshlandi. Buning uchun Amerika Milliy Standartlar Komiteti (ANSI) qoshida X3J11 texnik komitet tuzildi. 1989 yilda ushbu standart qabul qilindi. Standartni dunyo bo'yicha keng tarqatish maqsadida 1990 yilda ANSI va Dunyo Standartlar Tashkiloti (ISO) hamkorlikda C ning ANSI/ISO 9899:1990 standartini qabul qilishdi. Shu sababli C da yozilgan dasturlar kam miqdordagi o'zgarishlar yoki umuman o'zgarishlarsiz juda ko'p kompyuter platformalarida ishlaydi[30,33].

C++ 1980 yillar boshida Bjarne Stroustrup tomonidan C ga asoslangan tarzda tuzildi. C++ juda ko'p qo'shimchalarni o'z ichiga olgan, lekin eng asosiysi u ob'ektlar bilan dasturlashga imkon beradi[34,35,37].

Dasturlarni tez va sifatli yozish hozirgi kunda katta ahamiyat kasb etmoda. Buni ta'minlash uchun ob'ektli dasturlash g'oyasi ilgari surildi. Huddi 70-chi yillar boshida strukturali dasturlash kabi, programmalarini hayotdagi jismlarni modellashtiruvchi ob'ektlar orqali tuzish dasturlash sohasida inqilob qildi[30,31,32,33,34,35,36,37].

C++ dan tashqari boshqa ko'p ob'ektli dasturlashga yo'naltirilgan tillar paydo bo'ldi. Shulardan eng ko'zga tashlanadigani Xerox ning Palo Altoda joylashgan ilmiy-qidiruv markazida (PARC) tuzilgan Smalltalk dasturlash tilidir. Smalltalk da hamma narsa ob'ektlarga asoslangan. C++ esa gibrid tildir. Unda C ga o'hshab strukturali dasturlash yoki yangicha, ob'ektlar bilan dasturlash mumkin. Yangicha deyishimiz ham nisbiydir. Ob'ektli dasturlash falsafasi paydo bo'lganiga ham yigirma yildan oshayapti.

C++ funksiya va ob'ektlarning juda boy kutubhonasiga ega. Yani C++ da dasturlashni o'rganish ikki qismga bo'linadi. Birinchisi bu C++ ni o'zini o'rganish, ikkinchisi esa C++ ning standart kutubhonasidagi tayyor obyekt funksiyalarni qo'llashni o'rganishdir[34,35,36].

1.3. Paskal tilining asosiy tushunchalari.

Paskal tili ilmiy texnik, muhandislik masalalarini yechishda keng ko`lamda foydalanadigan algoritmik tildir. Mazkur algoritmik tilni 1971 yilda Shveysiyalik professor Virt Niklaus yaratdi. Paskal algoritmik tili, jamlovchi mashinani yaratgan fransuz fizigi Blez Paskal xotirasiga qo`yilgan. Paskalda ko`pgina tillarning yaxshi xususiyatlari mujassamlashgan. Paskal tilidan ilmiy texnik, muhandislik masalalarini yechishda keng ko`lamda foydalaniladi. O`zining soddaligi, mantiqiyli va samaraligi bilan bu til butun dunyoga tez tarqaldi. Hozirgi paytda barcha hisoblash mashinalari, xususan, kompyuterlar ham shu tilda ishlash imkoniyatiga ega. Paskalda tuzilgan dasturlar matnining to`g`riligini osonlik bilan tekshirish mumkinligini, ularning ma`nosi yaqqol ko`zga tashlanishi va oddiyligi bilan ajralib turadi. Paskal tilida operatorlar soni minimal darajada kamaytirilgan. Shuning uchun Paskal yuqori darajadagi til hisoblanadi. Barcha tillar kabi Paskal ham bir necha ko`rinishlarga ega bo`lib, bu ko`rinishlar turli xil kompyuterlarning imkoniyatlarini to`laroq va samaraliroq ishlatish istagida kelib chiqqan. Paskal kompilasiya qilinadigan bir butunligicha tarjima qilinadigan tillar guruhiga kiradi, ya`ni Paskalda tuzilgan dasturni mashina bajarishda o`zining mashina kodlariga so`zma-so`z emas, balki to`laligicha tarjima qiladi. Shunday tarjima qiluvchi dasturlar kompilyatorlar deyiladi. Paskal tili birnecha kompilyatorlarga ega. 1981 yilda Paskal tilining Xalqaro standarti qabul qilingan. IBM PC kompyuterlarida Paskal tilining Turbo Paskal ko`rinishi keng qo`llaniladi. [15,16,24,30].

Bu til rivojlantirilib Turbo Pascal, Borland Pascal va keyinchalik esa Object Pascal nomini oldi. Hozirgi kunda Object Pascal tili asosi bo`lgan Windows muhitida ishlovchi Delphi dasturiy vositasida murakkab professional dasturlar ishlab chiqilmoqda[38].

II BOB. PASKAL DASTURLASH TILINI MATEMATIK VA FIZIK MASALALARIGA TADBIQI HAQIDA.

2.1. Paskal dasturlash tilini matematik masalalarga tadbiqu.

1-masala. Agar 1 – kombayn hosilni x soatda, 2 – kombayn y soatda, ikkala kombayn birgalikda hosilni z soatda yig`ib olsa, u holda

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{z}$$

bo`ladi. Bir kombayn daladagi hosilni 15 soatda, boshqasi esa shu hosilni 10 soatda yig`ib olishi mumkin. Ikkala kombayn birgalikda hosilni qancha soatda yig`ib olishi mumkin?

Yechish: yuqoridagi tenglikka $x=15$, $y=10$ ni qo`yib z ni topamiz:

$$\frac{1}{z} = \frac{1}{15} + \frac{1}{10} = \frac{2+3}{30} = \frac{5}{30} = \frac{1}{6}$$

Javob: $z=6$

Dastur kodini umumiy ko`rinishini keltiramiz:

```
program ish;
var
x,y,z:real;
begin
write('x='); read(x);
write('y='); read(y);
z:=x*y/(x+y);
write('z=',z);
end.
```

2-masala. Agar to`g`ri to`rtburchakning eni  $P\%$  ga, bo`yi $q\%$ ga kattalashtirilsa to`g`ri to`rtburchakning yuzi necha foizga o`zgaradi.

Yechish. To`g`ri to`rtburchakning bo`yi b , enini esa a deb belgilasak, va bu kattaliklarni mos ravishda $P\%$ va $q\%$ oshirsak:

$a + \frac{p \cdot a}{100} \%$; $b + \frac{q \cdot b}{100} \%$; ga o'zgarishini topish qiyin emas. Odatda to'g'ri to'rtburchakning yuzi $S_1 = a \cdot b$ formula yordamida hisoblanadi. Tomonlari o'zgartirilgandan so'ng yuza

$$S_2 = (a + \frac{p \cdot a}{100} \%) \cdot (b + \frac{q \cdot b}{100} \%) \text{ ko'rinishda bo'ladi.}$$

Dastlabki S_1 yuzani, keyingi S_2 yuzadan ayiramiz va natijada quyidagini hosil qilamiz:

$$S_2 - S_1 = (a + \frac{p \cdot a}{100} \%) \cdot (b + \frac{q \cdot b}{100} \%) - a \cdot b.$$

$$S_2 - S_1 = a \cdot b + \frac{a \cdot b \cdot q}{100} + \frac{b \cdot a \cdot p}{100} + \frac{a \cdot b \cdot p \cdot q}{1000} - a \cdot b = \frac{a \cdot b}{100} \cdot (q\% + p\% + \frac{pq}{100} \%)$$

Bu toifadagi masalalarni yechish uchun quyidagicha proporsiya tuzamiz:

$$\frac{\frac{a \cdot b}{100} \cdot (q\% + p\% + \frac{pq}{100} \%)}{a \cdot b} = \frac{x}{100\%}$$

$$x \cdot a \cdot b = 100 \cdot \frac{a \cdot b}{100} \cdot (q\% + p\% + \frac{pq}{100} \%)$$

Hosil bo'lgan proporsiyadan noma'lumni topsak, u holda quyidagi tenglik kelib chiqadi:

$$x = (q\% + p\% + \frac{pq}{100} \%) \quad (1)$$

Keltirilgan formula yordamida to'g'ri to'rtburchakning tomonlari m'lum foizga kattalashtirilganda yuzalarining necha foizga oshganligini hisoblash mumkin.

Masalan: To'g'ri to'rtburchakning bo'yi 40% ga, eni 50% uzaytirildi. To'g'ri to'rtburchakning yuzi necha foizga ortadi.

Yechish: Masalani shartiga ko'ra $q=40\%$, $p=50\%$. Bu kattaliklarni (1) formulaga qo'yib so'ralgan kattalikni

$$x = (q\% + p\% + \frac{pq}{100} \%) = 40\% + 50\% + \frac{50 \cdot 40}{100} \% = 90\% + 20\% = 110\%$$

topamiz.

Xuddi shu kabi to'g'ri to'rtburchakning bo'yi $q\%$ ga eni $P\%$ ga kichiklashtirilganda ham, to'g'ri to'rtburchakning yuzasi necha foizga kamayishini hisoblash mumkin, buning uchun berilgan yuzadan, kichiklashtirishdan hosil bo'lgan yuzani ayiramiz va

$$x = (q\% + p\% - \frac{pq}{100}\%) \quad (2) \text{ formulani hosil qilamiz. [45566]}$$

Dastur kodini umumiy ko'rinishini keltiramiz:

```
program ish;
var
q,p,x:real;
begin
write('q='); read(q);
write('p='); read(p);
x:=q+p+q*p/100;
write('x=',x); end.
```

3-masala. Massasi m , konsentratsiyasi $x\%$ bo'lgan eritma massasi n , konsentratsiyasi $y\%$ bo'lgan eritma bilan aralashtirilsa, massasi $m+n$, konsentratsiyasi $z = \frac{mx+ny}{m+n}\%$ bo'lgan eritma hosil bo'ladi.

Yechish: 300 g li eritmada konsentratsiyasi 15 % bo'lgan modda miqdori $0,15 \cdot 300 = 45$ ga, 500 g li eritmada konsentratsiyasini 9% bo'lgan modda miqdori $0,09 \cdot 500 = 45$ g ga teng. Shuning uchun aralashmada bu moddaning miqdori $45+45=90$ ga teng. Aralashma $300g+500g=800g$ bo'lgani uchun 90g uning $\frac{90}{800} \cdot 100\% = 11,25\%$ ini tashkil qiladi.

Javob: 11,25%

Dastur kodini umumiy ko'rinishini keltiramiz:

```
program ish;
var
z,m,x,y,n:real;
begin
```

```

write('m='); read(m);
write('x='); read(x);
write('y='); read(y);
write('n='); read(n);
z:=(m*x+n*y)/(m+n);
write('z=',z);
end.

```

4-masala. Agar bankka Z yig`indini x foizga va y muddatga quyilgan bo`lsin, y muddatdan keyin olinadigan yig`indi hamda sof daromadni hisoblovchi dasturni tuzish talab qilinsin. Quyidagi formula yordamida hisoblang:

$$P = \left(1 + \frac{x}{100}\right)^y \cdot z \quad (1)$$

Bu yerda x-bank foyzi. y-bankka quyilgan muddat, z – bankka quyiladigan yig`indi.

Formula (1) murakkab foizni hisoblovchi ifoda.

Dastur kodini umumiy ko`rinishini kiritamiz:

```

Uses CRT;
var
x,y,z: integer;
n, m: real;
begin
//cls;
write('Foizni kiriting:');read(x);
write('Muddatni kiriting:');read(y);
write('Qoyiladigan yigindini kiriting:');read(z);
n:=power((1+x/100),y)*z;
//m:=exp(y*ln(1+x/100))*z;
m:=n-z;

```

```
writeln('Olinadigan yigindi=', n:5:2);
writeln('Sof daromad=', m:5:2);
end.
```

5-masala. Sinfdagi 25 ta o`quvchi bir-biri bilan qo`l berib ko`rishdi. Jami bunday ko`rishganlar soni nechta.

Yechish: Bizga ma`lumki, birinchi o`quvchi 24 kishi bilan qo`l berib ko`rishadi, ikkinchi o`quvchi esa 23 kishi bilan qo`l berib ko`rishadi v.k. shu tariqa oxirgi o`quvchi hech kim bilan ko`rishmaydi. Masalani yechish uchun quyidagi umumiy formulani keltiramiz: $y = \frac{n(n-1)}{2} = \frac{25(25-1)}{2} = 300$.

Dastur kodini umumiy ko`rinishga keltiramiz:

```
program ish;
var
y,n:real;
begin
write('n='); read(n);
y:=n*(n-1)/2;
write('y=',y);
end.
```

6-masala. Xodimning oylik maoshi ketma-ket ikki marta bir xil foizga oshirilgandan so`ng dastlabki maoshdan 69% ga oshgan bo`lsa, maosh har gal necha foizdan oshgan?

Yechish: Xodimning maoshi har gal bir xil x foizga oshirilgan bo`lsin. Masalaning yechilishi tushunarli bo`lishi uchun xodimning dastlabki maoshini a deb qo`shimcha o`zgaruvchi kiritishdan foydalanamiz (shartli ravishda 1 birlik deb olsak ham bo`ladi). Birinchi galda  $x$  foizga oshirilgan maoshning miqdori  $\left(a + \frac{ax}{100}\right)$  so`m bo`ladi. Ikkinchi galda yana  $x$  foizga oshirilgandan so`ng maosh

$$a + \frac{ax}{100} + \frac{ax + \frac{ax^2}{100}}{100} = a + \frac{ax}{100} + \frac{100ax + ax^2}{10000} = a \left(\frac{100 + x}{100} + \frac{100x + x^2}{10000} \right)$$

So'mni tashkil qiladi. Masalaning shartidan bu 1,69 a so'mga teng bo'lishi kerak. Shunday qilib,

$$a \left(\frac{100 + x}{100} + \frac{100x + x^2}{10000} \right) = 1,69a,$$

$$\frac{100 + x}{100} + \frac{100x + x^2}{10000} = 1,69$$

$$10000 + 100x + 100x + x^2 = 16900,$$

$$x^2 + 200x - 6900 = 0$$

tenglamani yechib, $x=30\%$ bo'lishini topamiz.

7-masala. Kommersant $a=5$ ta kostumni $b=10000$ so'mga sotib oldi va ularning har birini bir xil bahoga sotdi. Natijada u $c=45$ so'm foyda qildi. Kommersant kostumlarni necha so'mdan sotgan?

Yechish: masalaning shartidan ma'lumki, kommersant a ta kostumni jami ab so'mga sotib olgan. U har bir kostumni x so'mdan sotib, jami c so'm foyda qilgan bo'lsa, buni ushbu tenglik bilan ifodalaymiz:

$$ax - ab = c$$

Bu yerdan $x = \frac{ab+c}{a}$ bo'lib, kommersant har bir kostumni

$$x = \frac{ab+c}{a} = \frac{5 \cdot 10000 + 45}{5} = 10009 \text{ so'mdan sotgani kelib chiqadi [554545].}$$

Dastur kodini umumiy ko'rinishga keltiramiz:

program ish;

var

x, a, b, c :real;

begin

write('a=');read(a);

write('b=');read(b);

write('c=');read(c);

$x:=(a*b+c)/a;$

$write('x=',x);$

$end.$

8-masala. «Rukzak». Berilgan n predmetdan shundaylarini tanlab olish kerakki, ularning jami og'irligi 30 kg.dan kichik, qiymatlari esa eng katta bo'lsin. Tanlangan predmetlarning jami qiymati chop etilsin.

Aniqrog'i - 2 ta musbat sonli $A(n)$ va $B(n)$ massivlar berilgan. Shunday har xil juftli $i_1, i_2, \dots, i_k$ sonlarni tanlash kerakki, natijada

$$a_{i_1} + a_{i_2} + \dots + a_{i_k} < 30$$

$$b_{i_1} + b_{i_2} + \dots + b_{i_k} = \max$$

bo'lsin, faqat $\max$ miqdorini chop eting.

Izoh: predmetlarni a_i - og'irlik. b_i — qiymat, b_i/a_i — baho yoki yana qandaydir bir boshqa belgiga ko'ra o'sib borish yoki kamayib borish tartibida joylashtirilgan, deb hisoblash mumkin.

Yechish: Algoritm. «Rukzak» 30 kg.dan og'ir bo'lgan predmetlar olib tashlanib. qolganlari ma'lum bir tartibda joylashtirilgach, variantlar shajarasini quyidagicha aniqlaymiz. Navbatdagi $i=1,2,\dots,n$ yo'lda raqamli predmetni qaraymiz, i yo'lning j variantlari esa hamma vaqt ikkita bo'ladi: $j=0$ predmetni olish, $j=1$ predmetni olmaslikni bildiradi. Tarmoqlari n uzunlikka teng ikkilamchi daraxt hosil bo'ladi.

Berilgan $A[1:n]$ va $B[1:n]$ massivlardan tashqari $P[1:n]$ massiv va bir nechta o'zgaruvchi kiritamiz:

i - navbatdagi predmet raqami;

T — rukzakdagi predmetlarning og'irligi;

z - rukzakdagi predmetlarning jami qiymati;

ZM - ko'rilgan variantlarning maksimal qiymati;

$\kappa \leq i$ predmet rukzak olinsa. $P[k]=0$;

$\kappa \leq i$ predmet rukzakka olinmasa. $P[k]=1$.

Boshda i, S, Z, ZM nolga tenglashtirib olinadi. Variantlarni ko'zdan kechirishda predmetning (va uning hamma davomi) qiziqish tug'dirmashgi aniq bo'lishi bilan ko'rib chiqishni to'xtatish muhimdir. Oldinga harakat qilishda (agar $S+A[i]<30$ bo'lsa). Predmetni ruk-zakka qo'yishga intilamiz. Bu holda biz chap (tarmoq bo'yicha boramiz: $S=S+A[i] : Z=Z+B[i] : P[i]=0$).

Agar predmetni qo'shish mumkin bo'lmasa, uni olamiz (ya'ni chapga keluvchi variant tarmoqlarini tashlab borib, o'ng tarmoq bo'yicha harakallanamiz) va $P[i]=1$ deb olamiz. Ikkala holda ham eng oxirgi predmet ko'rilmaguncha oldinga harakatni davom ettiramiz.

Agar hamma variantlar ko'zdan kechirilgan bo'lsa, variant hosil qilindi. U ZM bilan taqqoslanadi:

if $ZM < Z$ then $ZM = Z$

va oxiriga qarab harakat boshlanadi.

Oldinga harakat qilishda olingan ketma-ket keluvchi predmetlarning hamma guruhi o'tkazib yuboriladi (ularda $P[i]=0$), chunki bitta shu guruhdagi o'zgarish rukzakdagi predmetlarning jami qiymatini tushiradi, xolos. Ko'rilgan predmetlar rukzakdan yo'l-yo'lakay olib tashlanadi:

if $P[i]=0$ then $S=S-A[i] : Z=Z-B[i]$.

Shundan keyin, oldin olinmagan predmetlarning butun guruhi o'tkazib yuboriladi (ularda $P[r]=1$), chunki bu guruhdagi o'zgarish oldin baholanishi kerak bo'lgan chap tarmoqqa olib keladi.

Qisqa qilib aylganda, biz $P[i]=0$ va $P[i+1]=1$ ni hosil qiladigan shunday raqamga erishgunimizcha, oxiriga qarab harakat qilamiz. Bunday harakatda rukzakdan unda mavjud bo'lgan predmetlar olib tashlanadi. Agar kerakli i bo'lmasa, ish tugatiladi.

Dastur kodini umumiy ko'rinishga keltiramiz:

Program mat;

Rukzak; const NN=100;

T=30;

```

label 1;
var
i, s, z, zm, n : integer;
A,B : array [1..NN] of integer;
P: array [1..NN] of boolean;
begin
writeln ('N:=');
readln (n);
for i:=1 to n do begin
writeln ('A[' , i, ']:='); readln (A[i]);
writeln ('B[' , i, ']:='); readln (B[i]); end;
S:=0; Z:=0; ZM:=0; i:=0;
1: for i:=i+1 to n do
if S+A[i]>=T then P[i]:=false else
begin
S:=S+A[i];
Z:=Z+B[i];
P[i]:=TRUE
end;
if zm <z then zm:=z; for i:=n-1 downto 1 do begin
if P[i+1] then begin S:=S-A[i+1]; Z:=Z-B[i+10]; end;
if P[i] and not P[i+1] then begin S:=S-A[i]; Z:=Z-B[i];
P[i]:=False; Goto 1 end; end;
writeln (ZM) end

```

9-masala. Shanba va yakshanba kungi telefon orqali so'zlashuvlarning 20 % arzonligini hisobga olgan holda so'zlashuvlar qiymatini aniqlovchi dastur tuzing.

Yechish: Quyida dastur ishlash vaqtida tavsiya qilinadigan ekran ko'rinishi berilgan.

Telefon orqali so'zlashuvlar qiymati.

Boshlang'ich qiymatlarni kiriting:

So'zlashuv vaqti (butun son. Minut) -> 3

Hafta kuni (1-dushanba. 7-yakshanba) -> 6

20 % arzonlashtiriladi. So'zlashuvlar qiymati: 55.2 so'm.

Shanba va yakshanba kunlari beriladigan imtiyozni hisobga olgan holda telefondan so'zlashuv qiymatini hisoblash

Dastur kodini umumiy ko'rinishga keltiramiz:

program mat;

var

Time: integer; {so'zlashuv uzunligi}

Day: integer; {hafta kuni}

Summa: real; {suzlashuv qiymati}

begin

writeln ('Telefonda suzlashuv qiymatini hisoblash.');

writeln ('Boshlangich qiymatlarni kiriting:');

write ('Suzlashuv uzunligi');

write ('(minutlarning butun miqdori)->');

readln (Time);

write ('Hafta kuni');

write ('(1-dushanba.....7-yakshanba)->');

readln (Day);

*Summa:= 20.3 * Time; {1 minut bahosi 20.3 so'm.}*

if (Day = 6) or (Day =7) then begin

writeln ('20 % li imtiyoz beriladi.');

*Summa:=Summa * 0.8;*

end;

writeln ('Suzlashuv qiymati:', Summa: 8:2, 'sum.');

readln; end.

10-masala. Foydalanuvchining optimal vaznini hisoblovchi. uni real vazn bilan taqqoslovchi va foydalanuvchiga semirish yoki ozish zaruriyati to'g'risida tavsiyalar beruvchi dastur tuzing. Optimal vazn bo'y uzunligidan (sm) 100 ni ayirish natijasiga teng. Quyida dastur ishlash vaqtida tavsiya qilinadigan ekran ko'rinishi berilgan.

Yechish: Bitta satrdan bo'shliq (probel) orqali bo'y (sm) va vazn (kg) qiymatlarini kiriting va <Enter>ni bosing -> 170 68

Siz 2 kg semirishingiz kerak.

Dastur kodini umumiy ko`rinishga keltiramiz:

Program mat;

var

w:real; {vazn}

h: real; {bo'y}

opt: real; {optimal vazn}

d: real; {optimal vazndan farqlanish}

begin

writeln ('Bir satrdan bushliq tashlab kiriting');

writeln ('buó (sm) va vazn (kg), keyin <Enter>ni bosing');

write ('->');

readln (h,w);

opt:=h - 100;

if w=Opt

then

writeln ('Sizning vazningiz optimal!')

else

if w<opt

then begin

d:=opt-w;

writeln ('Sizga', d:5:2, 'kg.ga semirish kerak');

```

end
else
begin
d:=w-opt;
writeln ('Siz', d:5:2, 'kg.ga ozishingiz kerak'); end; readln;
end.

```

11-masala. Foydalanuvchidan oy raqamini so'rovchi va bu oy yilning qaysi mavsumiga tegishli ekanligi to'g'risida javob beruvchi dastur tuzing. Agar foydalanuvchi mumkin bo'lmagan son kiritrsa, dastur xato son berilganligi to'g'risida axborot chiqarsin.

Yechish: Quyida dastur ishlash vaqtida tavsiya qilinadigan ekran ko'rinishi berilgan.

Oy raqamini kiriting (1 dan 12 gacha) va <Enter>ni bosing -> 11 Qish.

```

Program mat;
var
oy: integer; {oy raqami}
begin
writeln ('Oy raqamini kiriting (1 dan 12 gacha bulgan sonlar)va <Enter>ni
bosing');
write ('->');
readln (oy); case oy of
1,2,12:   writeln ('Qish');
3.. 5:    writeln ('Bahor');
6.. 8:    writeln ('Yoz');
9.. 11:   writeln ('Kuz');
else      writeln ('Son 1 dan 12 gacha bulishi kerak');
end; readln;
end.

```

12- masala. Shaharlararo telefon orqali so'zlashuv qiymatini hisoblovchi dastur tuzing (u minut bahosi — abonentning shahargacha bo'lgan masofasi — uzunligi bilan aniqlanadi). Dastur uchun shahar kodi va so'zlashuv vaqti boshlang'ich qiymatlar bo'lib xizmat qiladi.

Yechish: Quyida dastur ishlash vaqtida tavsiya qilinadigan ekran ko'rinishi berilgan. Telefon orqali so'zlashuvni hisoblash.

Boshlang'ich qiymatlarni kiriting: Shahar kodi -> 371

So'zlashuv vaqti (butun son minut) -> 3

Shahar Toshkent. Minut bahosi: 150 so'm. So'zlashuv bahosi: 450 so'm.

Dastur kodini umumiy ko`rinishga keltiramiz:

program mat;

var

kod: integer; {shahar kodi}

baho: real; {minut bahosi}

uzun: integer; {so'zlashuv uzunligi}

summ: real; {so'zlashuv qiymati}

begin

writeln ('Telefonda suzlashuv qiymatini hisoblash.');

writeln ('Boshlangich qiymatlarni kiriting:');

write ('Shahar kodi ->');

readln (kod);

write ('Suzlashuv uzunligi (minutning butun miqdori) - >');

readln (uzun);

write ('Shahar');

case kod of

371: begin

writeln ('Toshkent');

baho:= 150; end;

366: begin

```
writeln ('Samarqand'); baho:=120; end;  
315: begin  
writeln ('Qarshi'); baho:=100; end;  
365: begin  
writeln ('Buxoro'); baho:=130; end;  
end;  
summ := baho * uzun;  
writeln ('Minut bahosi:', baho: 6:2,'sum.');
```

writeln ('Suzlashuv qiymati:', summ: 6:2,'sum.');

```
readln;  
end .
```

2.2. Paskal dasturlash tilini fizik masalalariga tadbiqu.

Fizika-matematikada, jumladan, boshqa sohadagi masala va misollarni matematik modelini tuza olsak, ya'ni matematik formulalar orqali ifodalash mumkin bo'lsa, albatta bu masalani birorta algoritmik til yordamida dasturlash mumkin.

Yuqoridagi fikrning isboti sifatida Umumiy fizikada uchraydigan shunday masalalardan ba'zilarini paskal tilida dasturlash masalalariga to'xtalib o'tamiz. Biz bu ishni bajarishda 10-11-sinflar hamda abituriyentlar uchun mo'ljallangan fizikadan masalalar to'plami (A.Rimkevich, R.S. Areslov va boshqalar, M.Ismoilov, M.S. Yunusov) kitobidagi masalalardan tanlaymiz.

1-masala. Okeanalogik tekshirishlarda okean tubidan tekshirish uchun loy olish maqsadida po'lat arqondan foydalanib maxsus asbob tushirilgan. Bunda botish chuqurligining chegarasi qanday bo'lishi kerak, ya'ni uzulish chegarasi? Bunda asbobining og'irligi hisobga olinmasin.

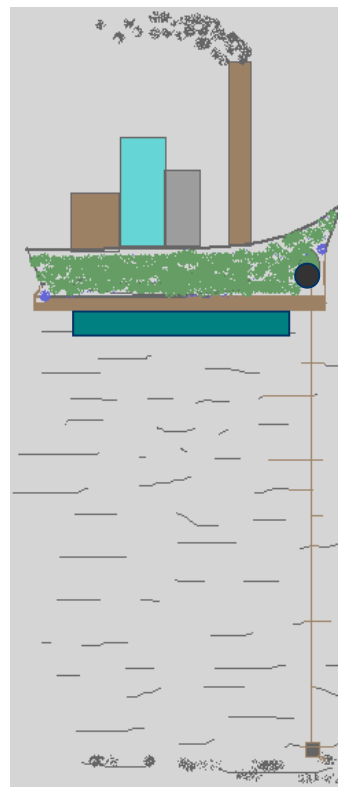
Berilgan masalani yechish uchun dastlab matematik modelini tuzib olish lozim, buning uchun esa albatta fizikaviy jarayonlar hisobga olinadi.

Berilgan

$\rho_{den.suv} = 1030 \text{ kg/m}^3$	Po'lat arqonga ta'sir etuvchi
kuchlar	
$\rho_{po'lat} = 7800 \text{ kg/m}^3$	F_{el} – Elastiklik kuchi yuqoriga
$\sigma_{must.cheg} = 500 \text{ MPa}$	F_{arx} – Arximed kuchi yuqoriga
$L_{po'lat.uz} = ?$	$F_{og'}$ – Og'irlik kuchi.

Bu kuchlar o'rtasidagi munosabat quyidagicha:

$$F_{el} + F_{arx} \geq F_{og'}$$



Okean tubiga tushurilgan po'lat arqonga ta'sir etuvchi og'irlik kuchi va unga qarshi yo'nalgan F_{arx} va F_{el} kuchlarning yig'indisiga F_{og} kuchini tenglashtirib po'lat arqonning uzunligini topishimiz mumkin.

$$\sigma_{must} \cdot S + \rho_s \cdot g \cdot V = \rho_p \cdot V \cdot g \quad \text{bundan} \quad \rho_{must} \cdot S + \rho_s \cdot g \cdot S \cdot L_p = \rho_p \cdot S \cdot L_p \cdot g$$

Bu ifodani soddalashtirgaimizdan so'ng quydagi ko'rinishga keladi.

$$L_p = \frac{\sigma_{must}}{(\rho_p - \rho_s) \cdot g} = \frac{500 \cdot 10^6}{6770 \cdot 10} \approx 7385,5 \text{ m}$$

Demak, okean tubiga tushurilgan po'lat arqon 7385,5 m dan oshmasligi kerak, agar po'lat arqon 7385,5 m dan ohsa uzulish ehtimoli oshadi.

Masalani yechishdan maqsad ekspeditsiya o'tkazishdan oldin ixtiyoriy arqonni uzulish chegarasini oldindan aniqlash mumkin.

Endi bu masalaning paskal tilidagi dasturini tuzishga harakat qilib ko'ramiz.

Dasturda o'zgaruvchilarni kiritish osonroq bo'lishi uchun ularni quyidagicha nomlab olamiz:

$$L_{po'lat,uz} \rightarrow A, \quad \sigma_{must} \rightarrow B, \quad \rho_s \rightarrow C, \quad \rho_p \rightarrow D, \quad g \rightarrow g.$$

Dastur kodini umumiy ko'rinishga keltiramiz:

```
program fiz1;
var
  k,A,B,C,D,g,E: real;
begin
  write('B='); readln(B);
  write('C='); readln(C);
  write('D='); readln(D);
  write('g='); readln(g);
  k:=D-C;
  A:=B/k*g;
  Writeln('A ning uzunligi=', A:2:1); end.
```

Yuqorida qo'yilgan masalada po'lat arqoning mustahkamlik chegarasini dengiz suvida hisoblab ko'rdik, xuddi shu holni havoda ham kuzatish mumkin. Masalan, vertolyotga po'lat yoki boshqa metall arqonni osib mustahkamlik chegarasini oldindan aniqlash mumkin.

Quyidagi masalada shunday savol tug'lishi tabiiy. Dasturda ρ_p, ρ_s, g larning qiymatlariga manfiy sonlarni kiritish mumkinmi degan savol tug'iladi. Bu mumkin emas, chunki fizikaviy kattaliklar zichlik va erkin tushish tezlanishlarining son qiymatlari hech qachon manfiy bo'lmaydi, mustahkamlik koeffitsiyenti uchun esa $\rho_p \neq \rho_s$ shartning bajarilishi zarur va yetarli. Agar bu shartlar bajarilmasa masala ma'noga ega bo'lmaydi.

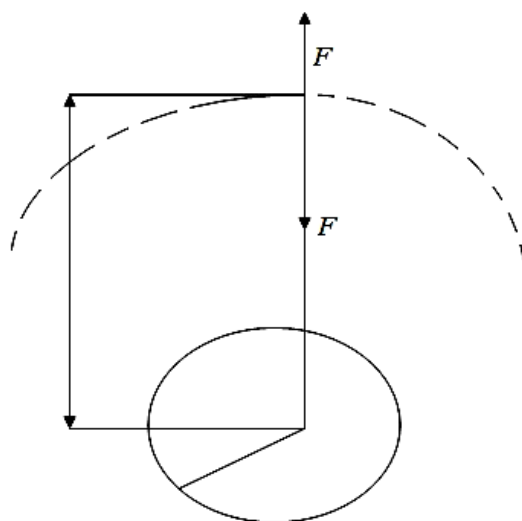
2 -masala. Yer sirtiga nisbatan qo'zg'almay turgandek ko'rinadigan barqaror suniy yo'ldosh aylanaviy orbitasining radiusini aniqlang.

Berilgan: $T=1$ sutka= 86400 s, $R=6,37 \cdot 10^6$ m.

Toppish kerak: r - ?

Yechish: a) avvalo masala shartiga yetarlicha oshkor bo'lmagan kattalikka aniqlik kiritaylik. Masalada takidlanishicha, yer sirtidagi kuzatuvchi uchun yo'ldosh qo'zg'almay turgandek, ya'ni "osib quyilgandek" ko'rinadi. Bunday hol amalga oshishi uchun yo'ldoshning aylanish davri yerning o'z o'qi atrofidagi aylanish davriga aynan teng bo'lishi kerak. Bundan tashqari yo'ldoshning aylanish yo'nalishi ham yernikidek bo'lishi kerak. Shuning berilgan kattaliklar ruyxatiga $T=1$ sutka deb yozdik.

b) r radiusli aylanaviy orbita bo'ylab harakatlanayotgan yo'ldoshga qarama-qarshi yo'nalgan ikki kuch ta'sir etadi. (1-rasm) biri yo'ldoshning og'irlik kuchi, uning qiymati butun olam tortishish qonuniga asosan



1-rasm.

$$F = G \frac{M \cdot m}{r^2} \quad (1)$$

munosabat bilan ifodalanadi. Bundagi m – yoʻldoshning massasi; M – Yer massasi; G – gravitasion doimiy. Ikkinch kuch – markazdan qochma kuch, uning qiymatini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$F_{m.q} = ma_{m.q} = m \frac{v^2}{r} = \frac{m \left(\frac{2\pi r}{T} \right)^2}{r} = \frac{4\pi^2 mr}{T^2} . \quad (2)$$

Bundagi $a_{m.q}$ – markazdan qochma tezlanish, uning miqdori normal tezlanish $\left(a_n = \frac{v^2}{r} \right)$ ga teng; v – yoʻldoshning aylana boʻylab harakatdagi chiziqli tezligi, uning qiymati aylana boʻylab harakatidagi chiziqli tezligi, uning qiymati aylanma orbita uzunligini yoʻldoshning aylanish davriga nisbati $\left(v = \frac{2\pi r}{T} \right)$ tarzida aniqlanadi.

v) qarama-qarshi yoʻnalgan $\vec{F}$ va $\vec{F}_{m.q}$ kuchlarning qiymatlari teng boʻlganda yoʻldosh aylaviy qiymat boʻylab harakatlanadi. Shuning uchun

$$G = \frac{Mm}{r^2} = \frac{4\pi^2 mr}{T^2}$$

Tenglikni yoza olamiz va undan r ni topamiz:

$$r = \sqrt[3]{\frac{G \cdot M \cdot T^2}{4\pi^2}} \quad (3)$$

Mazkur tenglamadagi G va M larning qiymatlarini jadvaldan topib r ni hisoblash mumkin. Lekin (3) ifodani soddalashtirish ham mumkin. Buning uchun Yer sirtiga yaqin nuqtalarda erkin tushish tezlanishi $g_0 = G \frac{M}{R_{yer}^2}$ munosabat bilan ifodalanishini etiborga olaylik. Zero,

$$r = \sqrt[3]{\frac{C \cdot M \cdot R_{yer}^2 \cdot T^2}{4 \pi^2 \cdot R_{yer}^2}} = \sqrt[3]{\frac{g_0 R_{yer}^2 T^2}{4 \pi^2}} = \sqrt[3]{\frac{9,8 \frac{m}{s^2} \cdot (6,37 \cdot 10^6 m)^2 \cdot (86400 s)^2}{4 \cdot (3,14)^2}} = 4,2 \cdot 10^7 m.$$

Javob: $r = 4,2 \cdot 10^7 m$ [10].

Dastur kodini umumiy ko`rinishga keltiramiz:

```
program fiz2;
var
nat,g,r,t,pi:real;
begin
write('g='); read(g);
write('r='); read(r);
write('t='); read(t);
pi:=3.14;
nat:=exp(1/3*ln((g*r*r*t*t)/(4*pi*pi)));
write('nat=',nat);
end.
```

3 - masala. Massasi 12 t bo`lgan yo`ldosh Yer atrofida aylanaviy orbita bo`ylab aylanmoqda. Uning kinetik energiyasi 54 GJ. Yo`ldosh qanday tezlik bilan qanday balandlikda aylanmoqda?

Berilgan: $m = 12 t = 12 \cdot 10^3 kg$, $E_k = 54 \cdot 10^9 J$.

Topish kerak: $v - ?$ $h - ?$

Yechish: a) Yo`ldoshning kinetic energiyasi $E_k = \frac{mv^2}{2}$ bundan

$$v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}} \quad (1)$$

b) Yoʻldosh aylanaviy orbita boʻylab harakatlanayotganda markazga intilma kuch $\left(ma_{m.i} = m \frac{v^2}{R+h}\right)$ va gravitasion kuch $\left(G \frac{M+m}{(R+h)^2}\right)$ teng boʻladi yaʼni

$$m \frac{v^2}{R+h} = G \frac{M+m}{(R+h)^2} \quad (2)$$

bunda R – Yer radiusi, h – Yer sirtidan yoʻldoshning uzoqligi; M – Yer massasi. (2) ni quyidagicha yoza olamiz:

$$v^2 = G \frac{M+m}{R+h} \quad (3)$$

Erkin tushish tezlanishining Yer sirtiga bevosita yaqin nuqtalaridagi qiymati $g = G \frac{M}{R^2}$ dan foydalanib (3) ni quyidagicha shaklga keltiramiz:

$$v^2 = G \frac{M}{R^2} \frac{R^2}{R+h} = g \frac{R^2}{R+h} \quad (4)$$

(1) va (4) ni taqqoslab quyidagi tenglikni yozamiz:

$$\frac{2E_k}{m} = g \frac{R^2}{R+h}$$

Bundan

$$R + h = \frac{mg \cdot R^2}{2E_k} \text{ yoki } h = \frac{mg \cdot R^2}{2E_k} - R = \left(\frac{mg \cdot R}{2E_k} - 1\right) \cdot R \quad (5)$$

$$\text{Hisoblaymiz: } v^2 = \sqrt{\frac{2E_k}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 54 \cdot 10^9}{12 \cdot 10^3} \frac{m}{s}} = 3 \cdot 10^3 \frac{m}{s};$$

$$h = \left(\frac{mg \cdot R}{2E_k} - 1\right) \cdot R = \left(\frac{12 \cdot 10^3 \cdot 9,8 \cdot 6,37 \cdot 10^6}{2 \cdot 54 \cdot 10^9} - 1\right) \cdot 6,37 \cdot 10^6 = 3,8 \cdot 10^7 \text{ m}$$

Javob: Yoʻldosh $3,8 \cdot 10^7$ m balandlikdan $3 \cdot 10^3 \frac{m}{s}$ tezlik bilan uchmoqda. [10].

Dastur kodini umumiy koʻrinishga keltiramiz:

```
program fiz3;
var
v,h,g,E,m,R:real;
begin
write('g=');read(g);
write('E=');read(E);
write('m=');read(m);
```

```

write('R=');read(R);
v:=sqrt(2*E/m);
h:=((m*g*R)/(2*E)-1)*R;
write(' v=',v, ' h=',h);
end.

```

4 – masala. Perpendeklyar shaklidagi idishga massalari teng simob va suv quyiladi. Ikkala suyuqlikning umumiy qatlam balandligi 2902 sm. Idish tubiga boʻlgan bosim topilsin. Atmosfera bosimi hisobga olinmasin.

Berilgan: $h = 29,2 \text{ sm} = 0,292 \text{ m}$, $m_1 = m_2$,

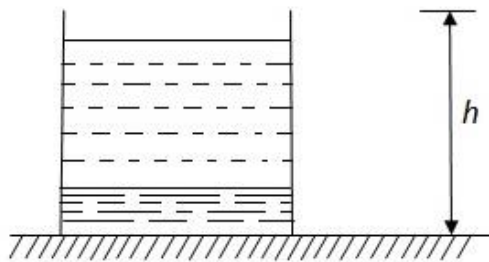
$$\rho = 13,6 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \quad \rho = 1 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$$

Toplash kerak: p - ?

Yechish: idish tubiga ikkala suyuqlik beradigan bosim:

$$p = p_1 + p_2 \quad (1)$$

Bundagi $p_1 = \rho_1 g h_1$ simobning idish tubiga bosimi; $p = \rho_2 g h_2$ – suvning idish tubidagi bosimi: ρ_1 va ρ_2 - mos ravishda simob va suv zichliklari. Bu ifodalarni (1) ga qoʻyaylik (2-rasm):



2-rasm.

$$p = g(\rho_1 h_1 + \rho_2 h_2). \quad (2)$$

b) Masala shartiga koʻra suyuqlik ustunlarining massalari teng, yaʼni

$$m_1 = m_2 \text{ yoki } \rho_1 h_1 S = \rho_2 h_2 S.$$

Bu tenglikdagi $h_1 S$ va $h_2 S$ mos ravishda simob va suvustunlari balandliklarining idish asosining yuzi S ga ko'paytmalaribo'lib, ularsimob va suv hajmini anglatadi. Oxirgi tenglikni S ga qisqartirsak

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2. \quad (3)$$

v) Masalada qayd qilinishicha, $h_1 + h_2 = h$. Bu ifodani (3) bilan birgalikda yechib quyidagilarni aniqlaymiz:

$$h_1 = \frac{h \cdot \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}; \quad h_2 = \frac{h \cdot \rho_1}{\rho_1 + \rho_2}, \quad (4)$$

$$p = g \left(\frac{\rho_1 \cdot \rho_2 \cdot h}{\rho_1 + \rho_2} + \frac{\rho_1 \cdot \rho_2 \cdot h}{\rho_1 + \rho_2} \right) = \frac{2 \rho_1 \cdot \rho_2 \cdot h \cdot g}{\rho_1 + \rho_2}$$

g) Hisoblaymiz:

$$p = \frac{2 \cdot 13,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 \cdot 1 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,292 \text{ m} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2}{(13,6 + 1) \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3} = 5,3 \text{ kPa}$$

Dastur kodini umumiy ko'rinishga keltiramiz:

```
program fiz4;
var
p,ro1,ro2,h,g:real;
begin
write('ro1=');read(ro1);
write('ro2=');read(ro2);
write('g=');read(g);
write('h=');read(h);
p:=2*(ro1*ro2*h*g)/(ro1+ro2);
write('p=', p);
end. [10].
```

5 – masala. Quvvati 0,5 kVt bo'lgan plitka ustiga 1l suv solingan choynak quyilgan. Suvning boshlang'inch tempeaturasi 289 K. plitka tokka u ulangandan

so`ng choynikdagisuv 20 minutda qaynaydi. Foydasiz sarf qilingan issiqlik miqdori qancha?

Berilgan: $N=0,5kVt=0,5 \cdot 10^3 Vt$, $V=1l= 10^{-3}m^3$, $T_1=289K$,

$\tau=20min=1200 c$, $c=4,2 \cdot 10^3 j/kg \cdot K$, $D=1 \cdot 10^3 kg/m^3$, $T_2=373 K$.

ΔQ —?

a) Choynakdagi $m=D \cdot V$ massali suv (bunda D – suv zichligi) plitkadan

$$Q_f = c \cdot m(T_2 - T_1) = c \cdot D \cdot V(T_2 - T_1) \quad (1)$$

Issiqlik miqdori oladi (bunda T_2 –suvning qaynash temperaturasi). Bu issiqlik miqdori foydali ishga, ya`ni suvni qaynatishga sarflanadi.

b) Plitka tok manbaida τ vaqt davomida quvvat olib turdi. Zero, plitkada ajralgan issiqlik miqdori

$$Q=N \cdot \tau$$

Munosabat bilan aniqlanadi.

v) Foydasiz sarflangan issiqlik miqdori quyidagicha ifodalanadi:

$$\Delta Q = Q - Q_f = N\tau - cDV(T_2 - T_1).$$

Hisoblaymiz:

$$\Delta Q = 0,5 \cdot 10^3 Vt \cdot 1200c - 4,2 \cdot 10^3 \frac{j}{kg \cdot k} \cdot 10^3 \frac{kg}{m^3} \cdot 10^3 m^3 (373 - 289)K = 2,5 \cdot 10^5 J$$

Dastur kodini umumiy ko`rinishga keltiramiz:

```
program fiz3;
```

```
var
```

```
Q,N,teta,c,D,V,T1,T2:real;
```

```
begin
```

```
write('N=');read(N);
```

```
write('c=');read(c);
```

```
write('D=');read(D);
```

```
write('V=');read(V);
```

```
write('T1=');read(T1);
```

```

write('T2=');read(T2);
write('teta=');read(teta);
Q:=N*teta-((c*D*V)*(T2-T1));
write('Q=', Q);
end. [10].

```

6 – masala. Shaxtaga tosh tushib ketdi va 6 s o'tgandan so'ng uning Yerga urilgach tovush eshitildi. Tovushning tezligi $v = 330 \text{ m/s}$ va $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ deb olib, shaxtaning chuqurligi topilsin.

Berilgan: $t = 6 \text{ s}$, $v = 330 \text{ m/s}$, $g \approx 10 \text{ m/s}^2$.

Topilish kerak: $h = ?$

Yechish: Havoning qarshiligi hisobga olinmagan holda, boshlang'ich tezliksiz toshning shaxtaga erkin tushish chuqurligi quyidagiga teng bo'ladi:

$$h = \frac{t^2}{2} \quad (1)$$

bunda t – toshning tushish vaqti.

Tovush v tezlik bilan tekis harakatlanganligi uchun:

$$h = vt_2 \quad (2)$$

bu yerda t_2 – tovushning tarqalish vaqti.

Toshning t_1 tushish vaqti va tovushning t_2 tarqalish vaqtlarining yig'indisi umumiy t vaqtga teng bo'ladi, ya'ni:

$$t_1 + t_2 = t. \quad (3)$$

Bu uch noma'lumli (1), (2) va (3) uchta tenglama sistemasini t_1 ga nisbatan yechish uchun (3) dan $t_2 = t - t_1$ ni (2) ga quyib, chiqqan ifodani

$$v(t - t_1) = \frac{gt^2}{2}.$$

Bundan t_1 ga nisbatan quyidagi kvadrat tenglama keltirib chiqamiz:

$$gt_1^2 + 2vt_1 - 2gt = 0. \quad (4)$$

(1) tenglamaning yechimi:

$$t_1 = \frac{-v \pm \sqrt{v^2 + 2gvt}}{g}. \quad (5)$$

Bu yechimda vaqtning minus ishorali qiymati fizik ma'noga ega bo'lmaganligi uchun:

$$t_1 = \frac{-v + \sqrt{v^2 + 2gt}}{g} = \frac{-330 \text{ m/s} + \sqrt{330^2 \text{ m}^2/\text{s}^2 + 2 \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 330 \text{ m/s} \cdot 60}}{10 \text{ m/s}^2} =$$

$$\frac{-330 \text{ m/s} + \sqrt{10800 \text{ m}^2/\text{s}^2 + 39600 \text{ m}^2/\text{s}^2}}{10 \text{ m/s}^2} = \frac{-330 \text{ m/s} + \sqrt{148500 \text{ m}^2/\text{s}^2}}{10 \text{ m/s}^2} = \frac{-330 \text{ m/s} + 385,36}{10 \text{ m/s}^2} =$$

$$\frac{55,36 \text{ m/s}}{10 \text{ m/s}^2} \approx 5,54 \text{ s}$$

U vaqtda tovushning tarqalish vaqti t_2 quyidagiga teng bo'ladi:

$$t_2 = t - t_1 = 6 \text{ s} - 5,54 \text{ s} = 0,46 \text{ s}.$$

Binobarin, shaxtaning chuqurligi quyidagiga teng:

$$h = vt_2 = 330 \text{ m/s} \cdot 0,46 \approx 150 \text{ m} \quad [11].$$

Dastur kodini umumiy ko'rinishga keltiramiz:

program fiz;

var

h,t1,t2,t,v,g:real;

begin

write('t=');read(t);

write('v=');read(v);

write('g=');read(g);

*t1:=(-v+sqrt((v*v)+2*g*v*t))/g;*

t2:=t-t1;

*h:=v*t2;*

write(' t1=',t1, ' t2=',t2, ' h=',h);

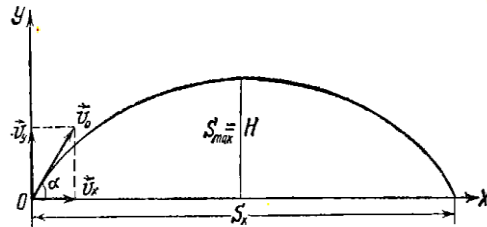
end.

7-masala. Gorizontga nisbatan $\alpha=30^\circ$ burchak ostida $v_0=12 \text{ m/s}$ boshlang'ich tezlik bilan otilgan toshning kutarilish balandligi H , uchish vaqti t va uchish masofasi s_x topilsin.

Berilgan: $\alpha=30^\circ$, $v_0=12 \text{ m/s}$, $g=9,8 \text{ m/s}^2$

Topish kerak: H ?, t ?, s_x ?

Yechish: Gorizontga nisbatan α burchak ostida v_0 tezlik bilan otilgan toshning t vaqtdan keying tezligi v ning vertical tashkil etuvchi v_y va vertikal siljish masofasi s_y quyidagiga teng (3- rasm):



3-rasm.

$$v_y = v_0 \sin \alpha - gt \quad s_y = v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}.$$

Tosh harakat traektoriyasining eng yuqori nuqtasida $v_y = 0$ va $s_{y \max} = H$ bo'lgani uchun yuqoridagi tenglamalar quyidagi ko'rinishga keladi:

$$v_0 \sin \alpha = gt_1 \quad H = v_0 \sin \alpha t_1 - \frac{gt_1^2}{2}.$$

Oxirgi tenglamalarning birinchisidan toshning kutarilish vaqti t_1 quyidagiga teng:

$$t_1 = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}.$$

Bu t_1 ning ifodasi oxirgi tenglamaning ikkinchisiga qo'yilsa, toshning ko'tarilish balandligi H ni hisoblash formulasi kelib chiqadi:

$$H = v_0 \sin \alpha t_1 - \frac{gt_1^2}{2} = v_0 \sin \alpha \frac{v_0 \sin \alpha}{g} - \frac{g}{2} \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g^2} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}.$$

Masalada berilganlarni o'rniga qo'yib H ni hisoblab chiqamiz:

$$H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{144 \text{ m}^2/\text{s}^2 \sin^2 30^\circ}{2 \cdot 9,8} = 1,84 \text{ m}.$$

Toshning uchish vaqti t ko'tarilish vaqti $t_1 = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$ dan ikki marta katta bo'lgani uchun:

$$t = 2t_1 = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} = \frac{2 \cdot 12 \text{ m/s} \cdot 30^\circ}{9,8 \text{ m/s}^2} = \frac{2 \cdot 12 \cdot 0,5}{9,8} = 1,22 \text{ s}.$$

Toshning uchish masofasi s_x quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$s_x = v_x t = v_0 \cos \alpha \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}.$$

Masalada berilganlarni o`rniga qo`yib s_x ni hisoblab chiqamiz:

$$s_x = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} = \frac{144 \text{ m}^2/\text{s}^2 \sin 60^\circ}{9,8 \text{ m/s}^2} = \frac{144 \cdot 0,866}{9,8} \text{ m} = 12,7 \text{ m} \quad [11].$$

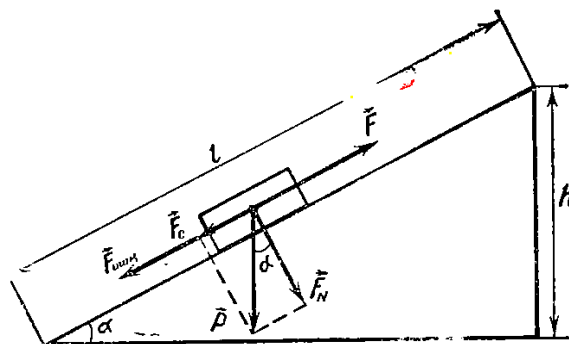
Dastur kodini umumiy ko`rinishga keltiramiz:

```
program fiz3;
var
  alfa1,H,t,v0,g,alfa,sx:real;
begin
  write('v0=');read(v0);
  write('g=');read(g);
  write('alfa=');read(alfa);
  alfa1:=3.14*alfa/180;
  H:=sqr(v0)*sqr(sin(alfa1))/(2*g);
  t:=(2*v0*SIN(alfa1))/g;
  sx:=sqr(v0)*SIN(2*alfa1)/g;
  writeln('H=',H:6:2,' t=',t:6:2,' sx= ',sx:6:2);
end.
```

8 – masala. Uzunligi $l=50$ m, balandligi $h=10$ m bo`lgan qiya tekislikdan  $m=60$ kg massali chana arqon bilan tushirilmoqda. Agar tepalikning etagida chana  $v_t=5$ m/s tezlikka erishsa va ishqalanish koeffisienti  $k=0,1$  ga teng bo`lsa, arqoning T taranglik kuchi topilsin.

Berilgan: $l=50$ m, $h=10$ m, $m=60$ kg, $v_0=0$ $v_t=5$ m/s, $k=0,1$, $g=9,8$ m/s².

Topish kerak: $T=?$



4- rasm

Yechish: Chanaga taʼsir qiluvchi kuchlar 4- rasmda tasvirlangan boʻlib, unda $P = mg$ - ogʻirlik kuchi, $F_c = P \sin \alpha$ - chanani pastga sudrovchi kuch va $F_{ishq} = kP = kmg$ - ishqalanish kuchlari. Chananing qiya tekislik boʻylab harakati uchun Nyutonning ikkinchi qonunini quyidagi koʻrinishda yozish mumkin:

$$m_a = F_c - F_{ishq} - T \text{ yoki } ma = P \sin \alpha - kP - T ,$$

bunda $P = mg$, $\sin \alpha = \frac{h}{l}$ va kinematik munosabatdan tezlanish $a = \frac{v_t^2}{2t}$ ga teng boʻladi. Demak,

$$T = mg \left(\frac{h}{l} - k - \frac{v_t^2}{2tg} \right) = 60kg \cdot \frac{9,8m}{s^2 \left(\frac{10m}{50m} - 0,1 - \frac{\frac{25m^2}{s^2}}{2 \cdot 50m \cdot \frac{9,8m}{s^2}} \right)}$$

$$= 588H \cdot (0,2 - 0,1 - 0,025) = 588H \cdot 0,075 = 44,1H.$$

Javob: Arqonning tarqanglik kuchi $T=44,1 H$ ga teng [11].

Dastur kodini umumiy koʻrinishga keltiramiz:

```
program fiz4;
var
nat,m,g,h,l,k,v,t:real;
begin
write('m=');read(m);
write('g=');read(g);
```

```

write('h=');read(h);
write('l=');read(l);
write('k=');read(k);
write('v=');read(v);
write('t=');read(t);
nat:=m*g*((h/l)-k-(sqr(v))/2*g*t);
write('nat=',nat);
end.

```

9-masala. Sun`iy yo`ldosh yerdan $h=1600$ km balandlikda ekvator tekisligida joylashgan aylana orbitasi bo`ylab uchishi uchun Yerga nisbatan qanday  $v_n$  va  $\dot{v}_n$  tezlikka ega bo`lish kerak? Yer radiusi $R=6400$ km, Yer sirtidagi erkin tushish tezlanishi $g_0=9,8$ m/s² deb olinsin.

Berilgan: $R=6400$ km= $6,4 \cdot 10^6$ m, $h=1600$ km= $1,6 \cdot 10^6$ m, $g_0=9,8$ m/s², $\gamma=6.67 \cdot 10^{-11}$ m³/kg·s², $T=24$ soat= $24 \cdot 60 \cdot 60$ s.

Toppish kerak: $v_n=?$ $\dot{v}_n=?$

Yechish: Suniy yo`ldosh Yerning  $F_\tau = \gamma \frac{mM}{(R+h)^2}$  tortishish kuchi ta`sirida aylana bo`ylab tekis harakatlanadi, binobarin, berilgan holda bu markazga intilma  $F_{m.i} = \frac{mv^2}{(R+h)^2}$  kuchdan iborat, ya`ni $\gamma \frac{mM}{(R+h)^2} = \frac{mv^2}{(R+h)^2}$ bo`ladi, bunda  $m$  – suniy yo`ldosh massasi, h – uning Yer sirtidan hisoblangan balandligi. M – Yerning massasi, v – raketaning tezligi bo`lib, yuqoridan quyidagiga teng:

$$v = \sqrt{\gamma \frac{M}{R+h}}.$$

Agar shunga o`xshash maslalani yechishda Yer massasi ishtirok etmasa, undan  $M$  yerning massasini chiqarib tashlab, hisoblashni ancha soddalashtirish mumkin, ya`ni $g_0 = \gamma \frac{M}{R^2}$ dan $\gamma M = g_0 R^2$ ni yuqorida o`rniga quyilsa, raketaning tezligiquyidagicha bo`ladi:

$$v = \sqrt{\frac{g_0 R^2}{R + h}}$$

u vaqtda suniy yoʻldoshning Yerga nisbatan v_n nisbiy tezligi

$$v_n = v \pm v_0$$

boʻladi, bunda v_0 – ekvatoridagi nuqtalarning chiziqli tezligi Yer radiusi R va uning sutkali aylanish davri T ni bilgan holda quyidagi ifoda topilishi mumkin:

$$v_0 = \frac{2\pi R}{T}$$

u vaqtda raketaning v_n nisbiy tezligi quyidagiga teng:

$$v_n = \sqrt{\frac{g_0 R^2}{R + h} \pm \frac{2\pi R}{T}} = \sqrt{\frac{9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 6,4 \cdot 10^{12} \text{ m}^2}{(6,4 + 1,6) \cdot 10^6 \text{ m}}} \pm \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}}{24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ s}}$$

$$= 7 \cdot 10^3 \text{ m/s} \pm 1 \cdot 10^3 \text{ m/s}$$

Shunday qilib:

$$v_n = 8 \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{\text{s}} = 8 \text{ km/s}; \quad v_n = 6 \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{\text{s}} = 6 \text{ km/s} \quad [11].$$

Dastur kodini umumiy koʻrinishga keltiramiz:

program fiz;

var

nat,vn,H,R,T,pi,g0:real;

begin

write('yer sirtini baland H=');read(H);

write('yer radiusi R=');read(R);

write('T=');read(T);

pi:=3.14;

write('erkin tushish tezlanishi g0=');read(g0);

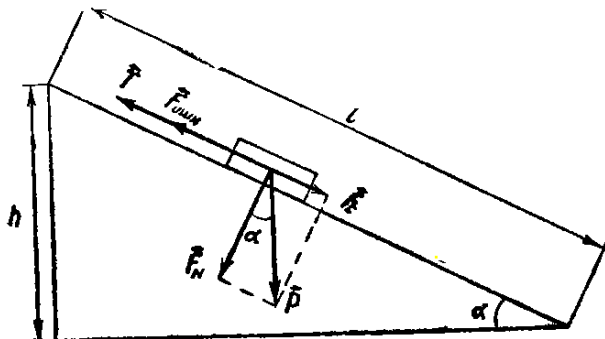
*nat:=sqrt(g0*R*R/(R+H))+(2*pi*R)/T;*

*vn:=sqrt(g0*R*R/(R+H))-(2*pi*R)/T;*

write(' nat=',nat:6:2, ' vn=',vn:6:2);

end.

10 – masala. $m = 50 \text{ kg}$ massali jismni uzunligi $l = 13 \text{ m}$ va balandligi $h = 5 \text{ m}$ boʻlgan qiya tekislikda yuqoriga tekis chiqarish uchun tekislik boʻylab jismga qanday F kuch qoʻyilish kerak? Ishqalanish koefitsienti $k = 0,125$ ga teng (5-rasm.)



5-rasm.

Berilgan: $m = 50 \text{ kg}$, $l = 13 \text{ m}$, $h = 5 \text{ m}$, $k = 0,125$.

Toppish kerak: $F = ?$

Yechish: rasmda koʻrsatilgandek jismning P ogʻirligini ikkita $\vec{F}_c$ jismni pastga sudrovchi va uni qiya tekislikka qisuvchi $\vec{F}_N$ – normal bosim kuchlariga ajratamiz.

Jismni tekis harakatga keltiruvchi F kuch F_c sudrovchi kuch va F_{ishq} ishqalanish kuchi bilan muvozanatlashishi kerak, yaʼni:

$F = F_c + F_{ishq}$, bunda $F_c = P \sin \alpha = mg \sin \alpha$ va $F_{ishq} = k F_N = k P \cos \alpha = k mg \cos \alpha$ boʻlib, chizmadan $\sin \alpha = \frac{h}{l}$, $\cos \alpha = \frac{\sqrt{l^2 - h^2}}{l}$ boʻlgani uchun:

$$F = mg \frac{h}{l} + k mg \frac{\sqrt{l^2 - h^2}}{l} = \frac{mg}{l} (h + k \sqrt{l^2 - h^2}) = \frac{50 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2}{13 \text{ m}} (5 \text{ m} + 0,125 \sqrt{13^2 \text{ m}^2 - 5^2 \text{ m}^2}) = 245 \text{ H}.$$

Javob: $F = 245 \text{ H}$ [11].

Dastur kodini umumiy ko`rinishga keltiramiz:

```
program fiz5;  
var  
F,m,g,l,h,k:real;  
begin  
write('m=');read(m);  
write('g=');read(g);  
write('l=');read(l);  
write('h=');read(h);  
write('k=');read(k);  
F:=(m*g/l)*(h+k*sqrt(l*l-h*h));  
write('F=',F);  
end.
```

11-masala. Vodorod atomidagi birinchi uchta bor elektron orbitalarining radiuslari (r) va ulardagi elektron tezliklarni (v) toping.

Masalani yechish uchun dastlab matematik modeli tuzib olinadi. Buning uchun esa albatda fizikaviy jarayonlar hisobga olinadi.

Berilgan:	Yechish: Ma'lumki, elektron atom yadrosi
$n_1=1$,	bilan Kulon ta'sir kuchi (F_k) va markazga
$n_2=2$,	intilma kuch (F_{mi}) bilan o'zaro tasirlashadi,
$n_3=3$	yani

$r=?$, $v=?$

$$F_k = F_{mi} \quad (1)$$

Bu erda $F_k = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ga, a $F_{mi} = \frac{mv^2}{r}$ ga tengdir (2).

Atom yadrosi va elektron bunday kuchlar bilan o'zaro ta'sirlashganda elektron impl's momentiga ega bo'ladi, yani

$$m_e v_e r_n = n \hbar = n \frac{h}{2\pi} \quad (3).$$

(1),(2),(3) formulalarga asosan elektron radiusi va tezligi quyidagicha kurinishga ega bo'ladi:

$$r_n = \frac{\varepsilon_0 n^2 h^2}{\pi m_e e^2} \quad (4), \quad v_e = \frac{e^2}{2\varepsilon_0 n h} \quad (5).$$

Bu erda: $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ f/m ga teng bo'lib, elektr doimiysidir, $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ j·s ga teng bo'lib, Plank doimiysi, $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg ga teng bo'lib, elektron massasi, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Kl ga teng bo'lib, elektron zaryadi hisoblanadi.

Masala shartidagi berilgan qiymatlarni (5) va (6) formulalarga quyib elektronning yadro atrofidagi harakatlanish orbitasing radiusi va elektron tezligini hisoblaymiz:

$$r_1 = \frac{8,85 \cdot 10^{-12} \frac{f}{m} \cdot 1^2 \cdot (6,62 \cdot 10^{-34} \text{ j} \cdot \text{s})^2}{3,14 \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \cdot (1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Kl})^2} = 0,53 \cdot 10^{-10} \text{ m},$$

$$v_1 = \frac{(1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Kl})^2}{2 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{f}{m} \cdot 1 \cdot 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ j} \cdot \text{s}} = 2,19 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Xuddi shuningdek, $n_2 = 2$, $n_3 = 3$ ga teng bo'lgandagi holni ham (5) va (6) formulalar asosida hisoblanadi.

Ma'lumki, atomni kattaligi 10^{-10} m, yadroning kattaligi 10^{-14} - 10^{-15} m tartibidadir. berilgan masala shartiga e'tibor bersak, fizik kattaliklarning miqdori $10^{-12} \div 10^{-34}$ tartibida o'zgarayabdi. Bunday masalalar matematik model bilan ychilsa talabalar vaqtdan yutqazishadi. Ammo umumiy fizika kursining "Atom fizika" bo'limida yuqorida keltirilgan masalaga o'xshash masalalar juda ko'p uchraydi. Shu sababli bunday fizik masalalarni ychishda kom'pyuter texnologiyalar asosida dasturlar tuzub ychilsa, talabalarga vaqtdan unumli foydalanishga imkoniyat yaratiladi,

Endi bu masalalrning Paskal tilidagi dasturini tuzishga harakat qilamiz

Program N;

Var

r, v, h, ε_0 , n, pi, m, e: real;

begin

Write('n='); Read (n);

e:=1.6;

pi:=3.14;

eps0=8.85;

m:=9.1;

h:=6.62;

v:= $e \cdot e / 2 \cdot \text{eps0} \cdot h \cdot n$;

r:= $\text{eps0} \cdot n \cdot n \cdot h \cdot h / \text{pi} \cdot m \cdot e \cdot e$;

Write ('v = ', v, 'r= ', r);

End.

Demak, komp'yuter texnologiyasidan foydalanib fizik masalalarni dasturlab ychish vaqtdan unumli foydalanishga keng imkoniyatlar beradi.

III BOB. PASKAL DASTURLASH TILINI OLIY MATEMATIKA MASALALARIGA TADBIQI

3.1. Paskal dasturlash tilida qatorlarni hisoblash

Malumki, geometrik progressiyalar matematikada alohida urin tutadi. Ayniqsa, hadlari geometrik progressini tashkil qiluvchi sonli qatorlar qatorlar nazariyasida asosiy hal qiluvchi rolga ega. Qatorlarni jamlanuvchiligi yoki tarqaluvchiligi aniqlab beruvchi asosiy alomatlar hadlari geometrik progressini tashkil qiluvchi sonli qatorlarga tayanadi. Masalan Dalamber va Koshi alomatlari bunga yorqin misoldir.

Ushbu

$$a, aq, aq^2, \dots, aq^{n-1}, \dots \quad (1)$$

ketma-ketlik $a \neq 0, q \neq 0$ bo'lganda geometrik progressiya deb ataladi. Bu yerda a -progressiyaning birinchi xadi, q -progressiya maxraji.

Geometrik progressiyaning birinchi n ta xadining yigindisi quyidagi

$$S_n = a + aq + aq^2 + \dots + aq^{n-1} = \frac{a(1-q^n)}{1-q}, \quad q \neq 1,$$

formula bilan ifodalanadi. S_n ketma –ketlikni limiti

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = S$$

(1) progressiyaning barcha xadlari yig'indisi deyiladi. Agar S chekli bo'lsa ushbu

$$a + aq + aq^2 + \dots + aq^{n-1} + \dots \quad (2)$$

- qator jamlanuvchi deyiladi, cheksiz bo'lsa tarqaluvchi deyiladi.

Shunday qilib, “cheksiz yig'indi” larni hisoblash masalasi yuzaga keladi. Bunday “cheksiz yigindi” larni sonli qatorlar deb ataymiz.

1-misol. Takrorlash operatorlaridan foydalanib qatorlar yig'indisini hisoblashni tashkil etish.

Paskal dasturlash tilida takrorlash jarayonini tashkil etishning quyidagi usullari mavjud:

- shartli o'tish operatorlari yordamida;
- parametrli takrorlash operatorlari yordamida (**for** i:= a **to** b **do** c);
- dastlabki shartli takrorlash operatorlari yordamida (**while** a **do** b);
- so'ngi shartli takrorlash operatorlari yordamida (**repeat** a1,...an; **intil** b).

Ushbu masalada takrorlash operatorlarida foydalanish ko'nikmasini hosil qilish uchun iteratsion jarayondan foydalanib berilgan qatorlarning yig'indisini hisoblashni ko'rib chiqamiz. Buning uchun dastlab qatorning navbatdagi hadini hisoblashning rekkurent formulasi keltirib chiqariladi. Rekkurent formulani keltirib chiqarishda qator keyingi hadining o'zidan oldingi hadiga nisbatidan foydalaniladi. Quyida $a_n = 2(n!)^2 / (3(2n)!)$ qatorning yig'indisini $\varepsilon = 10^{-4}$ aniqlikda hisoblash jarayonini qaraymiz. Bu yerda berilgan qator cheksiz qator bo'lib, uning yig'indisini hisoblashda qatorning har bir hadi berilgan ε kattalik bilan solishtiriladi va qachonki qator hadi berilgan kattalikdan kichik bo'lgunga qadar yig'indini hisoblash davom ettiriladi. Rekkurent formulani keltirib chiqaramiz:

$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{\frac{2((n+1)!)^2}{3(2(n+1))!}}{\frac{2(n!)^2}{3(2n)!}} = \frac{n+1}{2(2n+1)}, \text{ bundan } a_{n+1} = a_n(n+1)/(2(2n+1)) \text{ hosil bo'ladi.}$$

Dastur kodini umumiy ko'rinishga keltiramiz:

```

program klm;
const E=0.1E-3;
var n: integer; an, summa: real;
begin
summa:=0; n:=1; an:= 1/3;
while an>E do
begin
summa:=summa+an; n:=n+1;
an:=an*(n+1)/(2*(2*n+1));
end;
```

```
writeln ('summa=', summa, 'qatorning oxirgi hadi =',an);
end.
```

2-misol. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ - jamlanuvchi qatorni yig'indisini **Paskal** dasturlash tilida yordamida 0,001 aniqlikda hisoblang.

Dastur kodini umumiy ko`rinishga keltiramiz:

```
program klm;
var
n:integer;
s:real;
begin
n:=1;
while n<11 do begin
s:=1/exp(n*ln(2));
n:=n+1;
if s<0.001 then writeln('s=',s)
else writeln('bu qator ning n hadi 0,001 dan katta');
end;
end.
```

3-misol. $\sum_{n=1}^{\infty} 2^n$ - tarqaluvchi qatorni hadlarining yig'indisini Paskal dasturlash tilida yordamida 2013 sonida katta bo'lgunga qadar hisoblang.

Dastur kodini umumiy ko`rinishga keltiramiz:

```
program klm;
var
k,n:integer;
s:real;
begin
write('k='); read(k);
```

```

n:=1;
while n<k do begin
s:=exp(n*ln(2));
n:=n+1;
if s<=2013 then writeln('s=',s) else writeln('bu son 2013 da katta'); end;
end.

```

4-misol. $\sum_{n=1}^m \frac{1}{n^2}$ qatorni yaqinlashuvchi yoki uzoqlashuvchiligini aniqlang.

Dastur kodini umumiy ko`rinishga keltiramiz:

```

program kl;
var
n,m:integer;
s:real;
begin
write('n='); read(n);
begin
s:=0;
for n:=1 to m do
s:=s+1/(n*n); end;
if s<1 then write('qator yaqinlashuvchi') else
write('uzaqlashuvchi');
end.

```

5-misol. $\sum_{n=1}^m n^2$ qatorni yaqinlashuvchi yoki uzoqlashuvchiligini aniqlang.

Dastur kodini umumiy ko`rinishga keltiramiz:

```

program kl;
var
n,m:integer;
s:real;

```

```

begin
write('m='); read(m);
begin
s:=0;
for n:=1 to m do
s:=s+n*n; end;
if s<1 then write('qator yaqinlashuvchi') else
write('uzaqlashuvchi');
end.

```

3.2. Paskal dasturlash tilida oliy algebra masalalarini yechish.

Oliy algebra kursini bir nechta o'zgaruvchili birinchi darajali tenglamalar sistemasini yoki, boshqacha qilib aytganda, chiziqli tengamalar sistemalarini o'rganishdan boshlaymiz.

Elementar matematikadan farqli o'laroq, bu yerda tenglamalari va noma'lumlari soni ixtiyoriy bo'lgan sistemalarining o'rganamiz, bazan sistemadagi tenglamalar soni tenglamalar soni noma'lumlar soniga teng deb faraz qilinmagan holler ham ko'riladi.

Ikki noma'lumli ikkita chiziqli tenglama sistemasi berilgan bo'lsin:

$$\left. \begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 &= b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 &= b_2. \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Bu sistemaning koeffisientlari ikkinchi tartibli kvadrat matritsa tashkil etadi:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}.$$

(1) sistemaga koeffisientlarni tenglash usulini qo'llab,

$$(a_{11} \ a_{12} - a_{12} \ a_{21})x_1 = b_1 a_{22} - a_{12} b_2,$$

$$(a_{11} \ a_{22} - a_{12} \ a_{21})x_2 = a_{11} b_2 - b_1 a_{21}$$

ni hosil qilamiz.

$a_{11} \ a_{12} - a_{12} \ a_{21} \neq 0$ deb faraz qilamiz. Bu holda

$$x_1 = \frac{b_1 a_{22} - a_{12} b_2}{a_{11} \ a_{22} - a_{12} \ a_{21}}, \quad x_2 = \frac{a_{11} b_2 - b_1 a_{21}}{a_{11} \ a_{12} - a_{12} \ a_{21}}. \quad (3)$$

Noma'lumlarning hosil qilingan qiymatlarni (1) ga qo'yib, (3) ifodalar (1) sistemaning yechimi ekanligiga ishonch hosil qilish mumkin.

Noma'lumlarning qiymatlari (3) ning umumiy maxraji (2) matritsa elementlari orqali osongina ifodalanadi: u bosh diagonal elementlari ko'paytmasidan ikkinchi diagonal elementlari ko'paytmasining ayirilganiga teng. Bu son (2) matritsaning determinant deyiladi; chunki (2) matritsa ikkinchi tartibli matritsadir. (2) matritsaning determinantini belgilash uchun quyidagi sinvol ishlatiladi: (2) matritsiya kuchirilib yoziladi, biroq bu qavislari o'rniga to'g'ri chiziqchalar orasiga olinadi; shunday qilib,

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21} . \quad (4)$$

1-misol: $\begin{vmatrix} 3 & 7 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} = 3 \cdot 4 - 7 \cdot 1 = 5$

Dastur kodini umumiy ko'rinishga keltiramiz:

program det;

var

d,a11,a12,a21,a22:real;

begin

write('a11='); read(a11);

write('a12='); read(a12);

write('a21='); read(a21);

write('a22='); read(a22);

*d:=a11*a22-a12*a21;*

write('d=',d);

end.

Yana shuni bir bor takidlash lozimki, matrisa sonlardan iborat jadval bo'lsa, determinant kvadrat matritsa bilan ma'lum ravishda bog'liq bo'lgan sonidir. $a_{11} \ a_{12}$ va $a_{12} \ a_{21}$ ko'patmalar ikkinchi tartibli determinantning hadlari debatalishini qayt qilib o'tamiz.

(3) ifodalarning suratlari maxrajiga ega bo'lgan ko'rinishga ega, ya'ni ular ham ikkinchi tartibli detrimantlardir: x_1 uchun ifodaning surati (2) matresadan uning birinchi ustunini (1) sistemaning ozod hadlari bilan almashtirishdan hosil bo'lgan matresaning detrimantidir, x_2 uchun ifodaning surati (2) matresadan uning ikkinchi ustunini xuddi shunday almashtirishdan hosil bo'lgan matresa detrimantidir. Endi (3) formulalarni ushbu ko'rinishda yozish mumkin;

$$x_1 = \frac{\begin{vmatrix} b_1 & a_{12} \\ b_2 & a_{22} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}}, \quad x_2 = \frac{\begin{vmatrix} a_{11} & b_1 \\ a_{21} & b_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}} \quad (5)$$

Ikki nomalumli ikkita chiziqli tenglama sistemasini echishning (Kramer qoidasi deb ataluvchi) buqoidasi so'z bilan quyidagicha ifodalanadi:

Agar (1) tenglamalar sistemasining koeffisientlaridan tuzilgan (4) detriminat noldan farqli bo'lsa u holda (1) sistemaning echimini quyidagicha hosil qilamiz; noma'lumlarning qiymatlari uchun shunday kasrlarni qabul qilamizki, ularning umumiy maxraji bo'lib (4) detriminat xizmat qiladi; x_i $i = 1, 2$ noma'lumlarning surati esa (4) determinantda i – ustunni ya'ni izlanayotgan noma'lumning koeffisientlari ustunini (1) sistemaning ozod hadlaridan iborat ustun bilan almashtirish natijasida hosil bo'ladigan detriminandan iborat bo'ladi.

2- misol.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 7, \\ x_1 - 3x_2 = -2 \end{cases}$$

sistemani yeching.

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = a \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = b \end{cases}$$

Koeffisientlaridan tuzilgan determinant

$$d = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} - a_{21} \cdot a_{12}$$

$$d_1 = \begin{vmatrix} a & a_{12} \\ b & a_{22} \end{vmatrix} = a \cdot a_{22} - b \cdot a_{12}$$

$$d_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & a \\ a_{21} & b \end{vmatrix} = a_{11} \cdot b - a \cdot a_{21}$$

$$d = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} = -7$$

bo`lib, u nolda faqrli va shuning uchun sistemaga Kramer qoidasini qo`llash mumkin. Noma`lumlar uchun suratlar ushbu

$$d_1 = \begin{vmatrix} 7 & 1 \\ -2 & -3 \end{vmatrix} = -19, \quad d_2 = \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} = -11$$

Determinantlar bo`ladi.

Shunday qilib, quyidagi sonlar sistemasi sistemamizning yechimi bo`ladi:

$$x_1 = \frac{d_1}{d} = \frac{19}{7}, \quad x_2 = \frac{d_2}{d} = \frac{11}{7}.$$

Dastur kodini umumiy ko`rinishga keltiramiz:

program qator;

var

x1,x2,d,d1,d2,a,b,a11,a12,a21,a22:real;

begin

write('a=');readln(a);

write('b=');readln(b);

write('a11=');readln(a11);

write('a12=');readln(a12);

write('a21=');readln(a21);

write('a22=');readln(a22);

*d:=a11*a22-a21*a12;*

*d1:=a*a22-b*a12;*

*d2:=a11*b-a*a21;*

x1:=d1/d;

x2:=d2/d;

{writeln('d=',d);

writeln('d1=',d1);

writeln('d2=',d2)}

write('d=',d, ' d1=',d1, ' d2=',d2, ' x1=',x1, ' x2=',x2);

end.

Ikkinchi tartibli detrmnatlarning kiritilishi ikki noma`lumli ikkita chiziqli tenglamalar sistemasini echishda sizilarli engillik tug`dirmaydi. Lekin uch noma`lumli uchta chiziqli tenglamalar sistemasi bo`lgan hol uchun bunday metodlar amaliy jihatdan foydalai bo`ladi.

Quyidagi

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2, \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3, \end{cases} \quad (6)$$

sistema va uning koeffisentalaridan tuzilgan

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \quad (7)$$

(6) tenglamalardan birinchisining har ikkala qismini $a_{22} a_{33} - a_{23} a_{32}$ ga, ikkinchitenglamaning har ikkala qismini $a_{13} a_{32} - a_{12} a_{33}$ ga, uchunchi tenglamaning ikkala qismini $a_{12} a_{23} - a_{13} a_{22}$ ga kupaytirib sungra uchala tenglamani qo`shsak, osonginatekshirib ko`rish mumkinki, x_2 va x_3 larning koeffesiyentlari nolga teng bo`lib qoladi, ya`ni bu noma`lumlar bir payti yuqotiladi va biz qo`yidagi tenglikda hosil qilamiz:

$$(a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{13}a_{22}a_{31} - a_{11}a_{23}a_{32})x_1 = b_1a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}b_3 + a_{13}b_2a_{32} - a_{13}a_{22}b_3 - a_{12}b_2a_{33} - b_1a_{23}a_{32} \quad (8)$$

Bu tenglikda x_1 oldidagi koeffesiyenti (7) matrisaga mos keluvchi uchunchi tartibli determinant deyiladi. Uni yozish uchun ikkinchi tartibli determinat bo`lgan holdagi kabi sinvolika qullaniladi; shunday qilib,

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{13}a_{22}a_{31} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{11}a_{23}a_{32}$$

Uchunchi tartibli determinatning ifodasi uzundan-uzoq bo`lsada, uning (7) matresa elemintlarida tuzilish qonuni ancha soddadir.

3- misol.

$$\left. \begin{aligned} 2x_1 - x_2 + x_3 &= 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 &= 1, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 &= 4. \end{aligned} \right\}$$

Koeffisientlardan tuzilgan determinant noldan farqli:

$$d = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & -5 \\ 1 & 3 & -2 \end{vmatrix} = 28,$$

Shuning uchun sistemaga Kramer qoidasini qo'llash mumkin. Noma'lumlar uchun surtalar ushbu

$$d_1 = \begin{vmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & -5 \\ 4 & 3 & -2 \end{vmatrix} = 15, \quad d_2 = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & -5 \\ 1 & 4 & -2 \end{vmatrix} = 47, \quad d_3 = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 4 \end{vmatrix} = 21$$

determinantlar bo'ladi, ya'ni sistemaning yechimi quyidagi sonlar sistemasidan ibrat bo'ladi:

$$x_1 = \frac{15}{28}, \quad x_2 = \frac{47}{28}, \quad x_3 = \frac{21}{28} = \frac{3}{4}.$$

Dastur kodini umumiy ko'rinishga keltiramiz:

program qator;

var

x1,x2,x3,d,d1,d2,d3,b1,b2,b3,a11,a12,a13,a21,a22,a23,a31,a32,a33:real;

begin

write('b1=');readln(b1);

write('b2=');readln(b2);

write('b3=');readln(b3);

write('a11=');readln(a11);

write('a12=');readln(a12);

write('a13=');readln(a13);

write('a21=');readln(a21);

write('a22=');readln(a22);

write('a23=');readln(a23);

write('a31=');readln(a31);

write('a32=');readln(a32);

```

write('a33=');readln(a33);
d:=a11*a22*a33+a12*a23*a31+a13*a21*a32-a13*a22*a31-a12*a21*a33-
a11*a23*a32;
d1:=b1*a22*a33+a12*a23*b3+a13*b2*a32-a13*a22*b3-b1*a23*a32;
d2:=a11*b2*a33+b1*a23*a31+a13*a21*b3-a13*b2*a31-a11*a23*b3;
d3:=a11*a22*b3+a12*b2*a31+b1*a21*a32-b1*a22*a31-a12*a21*b3-
a11*b2*a32;
x1:=d1/d;
x2:=d2/d;
x3:=d3/d;
{writeln('d=',d);
writeln('d1=',d1);
writeln('d2=',d2);
writeln('d3=',d3)}
write('d=',d, ' d1=',d1, ' d2=',d2, ' d3=',d3, ' x1=',x1, ' x2=',x2, ' x3=',x3);
end.

```

4-masala. **Berilgan quyidagi sistemani Gauss usulida yechamiz.** Buning uchun noma'lumlarni ketma-ket yo'qotamiz. Yetakchi satr uchun birinchi tenglamani tanlasak bo'ladi, chunki $a_{11} = 2 \neq 0$.

$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 13x_3 = 0 \\ 3x_1 + 14x_2 + 12x_3 = 18 \\ 5x_1 + 25x_2 + 16x_3 = 39 \end{cases} \quad (1)$$

Gauss usuli yordamida yechish uchun sistema koeffitsientlarini quyidagicha belgilaymiz:

$$\begin{array}{llll} a_{11}=2, & a_{12}=7, & a_{13}=13 & b_1=0 & [1] \\ a_{21}=3, & a_{22}=14, & a_{23}=12 & b_2=18 & [2] \\ a_{31}=5, & a_{32}=25, & a_{33}=16 & b_3=39 & [3] \end{array} \quad (2)$$

Hisoblash jarayoni quyidagicha bo'ladi.

Olg'a b o r i sh

1) (1) dagi tenglamaning [1] satr koeffitsientlarini $a_{11}=2$ ga bo'lamiz:

$$(1, \frac{a_{12}}{a_{11}}, \frac{a_{13}}{a_{11}}, \frac{b_1}{a_{11}}) = (1, \frac{7}{2}, \frac{13}{2}, \frac{0}{2}) \quad (3)$$

2) (1) ning 2- tenglamasidagi x_1 ni yo'qotish, ya'ni x_1 koeffitsientini nolga aylantirish uchun (3) ni $a_{21}=3$ ga ko'paytirib, uni [2] satr elementlaridan mos ravishda ayiramiz, ya'ni $[2] - (3) a_{21}$:

$$a_{21}^{(1)} = a_{21} - a_{21} = 0$$

$$a_{22}^{(1)} = a_{22} - a_{21}a_{12}/a_{11} = 14 - 3(\frac{7}{2}) = \frac{7}{2}$$

$$a_{23}^{(1)} = a_{23} - a_{21}a_{13}/a_{11} = 12 - 3(\frac{6}{2}) = -\frac{15}{2}$$

$$b_1^{(1)} = b_1 - a_{21}b_1/a_{11} = 18 - 3(\frac{0}{2}) = 18$$

Demak, 2- tenglama koeffitsientlari:

$$(0, \frac{7}{2}, -\frac{15}{2}, 18) \quad (4)$$

bo'ladi.

3) (1) ning 3- tenglamasidagi x_1 ni yo'qatish uchun (3) ni $a_{31}=5$ ga ko'paytirib, [3] satrdan mos ravishda ayiramiz, ya'ni $[3] - (3) a_{31}$:

$$a_{31}^{(1)} = a_{31} - a_{31} = 0$$

$$a_{32}^{(1)} = a_{32} - a_{31}a_{12}/a_{11} = 25 - 5(\frac{7}{2}) = \frac{15}{2}$$

$$a_{33}^{(1)} = a_{33} - a_{31}a_{13}/a_{11} = 16 - 5(\frac{6}{2}) = -\frac{33}{2}$$

$$b_3^{(1)} = b_3 - a_{31}b_1/a_{11} = 39 - 5(\frac{0}{2}) = 39$$

Demak, 3- tenglama koeffitsientlari:

$$(0, \frac{15}{2}, -\frac{33}{2}, 39) \quad (5)$$

bo'ladi.

Natijada topilgan yangi koeffitsientlar asosida quyidagi sistemani hosil qilamiz:

$$\begin{cases} x_1 + (\frac{7}{2})x_2 + (\frac{13}{2})x_3 = 0 \\ (\frac{7}{2})x_2 - (\frac{15}{2})x_3 = 18 \\ (\frac{15}{2})x_2 - (\frac{33}{2})x_3 = 39 \end{cases} \quad (6)$$

bu sistemaning 2-tenglamasidan x_2 noma'lumni to'ib, 3 – tenglamalaridan x_2 noma'lumni yo'qotish uchun 2- tenglamani $a_{22}^{(1)} = \frac{7}{2}$ ga bo'lamiz. Bu tenglama koeffitsientlari:

$$(1, -\frac{15}{7}, \frac{36}{7}) \quad (7)$$

bo'ladi. Bu (7) koeffitsientlardan foydalanib (6) sistemaning 3- tenglamasidagi x_2 ni yo'qotaimiz. Buning uchun (7) ni $\frac{15}{2}$ ga ko'paytirib 3-tenglama koeffitsientlardan mos ravishda ayirib quyidagi koeffitsientlar topamiz:

$$(0, -\frac{3}{7}, \frac{3}{7}) \quad (8)$$

Natijada berilgan sistemani quyidagicha yozamiz:

$$\begin{cases} x_1 + (\frac{7}{2})x_2 + (\frac{13}{2})x_3 = 0 \\ x_2 - (\frac{15}{2})x_3 = \frac{36}{2} \\ - (\frac{3}{7})x_3 = \frac{3}{7} \end{cases}$$

Orqaga qaytish

Bu oxirgi sistemadagi 3- tenglamadan x_3 qiymatini to'ib bu asosida 2-tenglamadan x_2 ni topamiz. Topilgan x_2 va x_3 asosida 1- tenglamadan x_1 ni topamiz:

$$x_3 = -1$$

$$x_2 = \frac{36}{7} + (\frac{15}{7})(-1) = \frac{21}{7} = 3$$

$$x_1 = (-\frac{7}{2})(3) - (\frac{13}{2})(-1) = -\frac{8}{2} = -4$$

Berilgan chiziqli tenglamalar sistemasining yechimi:

$$x_1 = -4, \quad x_2 = 3, \quad x_3 = -1$$

Berilgan chiziqli tenglamalar sistemasining yetakchi elementini tanlash bilan Gauss usulida hisoblash dasturini beramiz.

Dastur kodini umumiy ko'rinishga keltiramiz:

uses crt;

var

```

ch:char;
i,j,n,k:integer;
a:array[1..4,1..5] of real;
b:array[1..4,1..5] of real;
x:array[1..4] of real;
begin
  clrscr;
  writeln('Chiziqli tenglamalar sistemasini echmini
  Gauss usulida yechish ');
  writeln(' Nomalumlar sonini krining N=');
  readln(n);
  writeln(' sistemaning koeffitsentlarini kiriting:');
  for i:=1 to n do for j:=1 to n+1 do
    begin
      gotoxy(j*10,4+i);
      write('a('i','j,')=');readln(a[i,j]);
    end;
  for i:=1 to n do
    begin
      for j:=i+1 to n+1 do b[i,j]:=a[i,j]/a[i,i];
      for k:=i+1 to n+1 do
        for j:=i+1 to n+1 do a[k,j]:=a[k,j]-b[i,j]*a[k,i];
      end;
      x[n]:=a[n,n+1]/a[n,n];
      for i:=n-1 downto 1 do
        begin
          x[i]:=b[i,n+1];
          for j:=i+1 to n do x[i]:=x[i]-b[i,j]*x[j];
        end;
    end;
  end;

```

```

writeln(' Chiziqli tenglamalar sistemasini echmi:');
for i:=1 to n do
begin
  gotoxy(i*15,10);
  writeln('x(' ,i, ')=' ,x[i]:4:2);
end;
ch:=readkey;
end.

```

Chiziqli tenglamalar sistemasini echmini Gauss usulida yechish

Nomalumlar sonini krining N=3

sistemaning koefitsientlarini kiriting:

$$\begin{array}{cccc}
 a_{11}=2 & a_{12}=7 & a_{13}=13 & a_{14}=0 \\
 a_{21}=3 & a_{22}=14 & a_{23}=12 & a_{24}=18 \\
 a_{31}=5 & a_{32}=25 & a_{33}=16 & a_{34}=39
 \end{array}$$

Chiziqli tenglamalar sistemasini echmi:

$$x(1)=-4.00 \quad x(2)=3.00 \quad x(3)=-1.00$$

5-masala. Chiziqli tenglamalar sistemasini Kramer usulida yechishda determinantlarni Gauss usuli asosida hisoblash.

1.Yuqorida keltirilgan

$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 13x_3 = 0 \\ 3x_1 + 14x_2 + 12x_3 = 18 \\ 5x_1 + 25x_2 + 16x_3 = 39 \end{cases}$$

sistemani G.Kramer (1704-1752) shvetsariyalik matematik usuli bilan yechish uchun noma'lumlar koefitsientlaridan quyidagi asosiy determinantni tuzamiz:

$$d = \begin{vmatrix} 2 & 7 & 13 \\ 3 & 14 & 12 \\ 5 & 25 & 16 \end{vmatrix}$$

Bu determinantdagi x_1, x_2, x_3 noma'lumlarning koeffitsientlarini mos ravishda ozod hadlar bilash ketma-ket almashtirish bilan quyidagi hosila determinantlarni tuzamiz:

$$d_1 = \begin{vmatrix} 0 & 7 & 13 \\ 18 & 14 & 12 \\ 39 & 25 & 16 \end{vmatrix}, \quad d_2 = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 13 \\ 3 & 18 & 12 \\ 5 & 39 & 16 \end{vmatrix}, \quad d_3 = \begin{vmatrix} 2 & 7 & 0 \\ 3 & 14 & 18 \\ 5 & 25 & 39 \end{vmatrix}$$

Asosiy va hosila determinantlarni uchburchak yoki Sarryus qoidalarida hisoblab

$d = -3, d_1 = 12, d_2 = -9, d_3 = 3$ qiymatlarni topamiz.

Kramer qoidasiga asosan chiziqli tenglamalar sistemasining yechimini quyidagicha hisoblamiz:

$$x_1 = \frac{d_1}{d} = -4, \quad x_2 = \frac{d_2}{d} = 3, \quad x_3 = \frac{d_3}{d} = -1$$

2. Determinantlarning tartibi (elementlar soni) katta bo'lganda yuqoridagi usullar bilan determinantlarni hisoblash mumkin bo'lmaydi. SHuning uchun bu determinantlarni Gauss usulida hisoblash maqul bo'ladi. Determinantni Gauss usuli asosida kompyuterda hisoblashning dasturini tuzish qulay bo'ladi.

Biz asosiy determinant d ni Gauss usuli asosida hisoblashni bajaramiz[3].

Ushbu

$$d = \begin{vmatrix} 2 & 7 & 13 \\ 3 & 14 & 12 \\ 5 & 25 & 16 \end{vmatrix}$$

asosiy determinantdagi birinchi satrning etakchi birinchi $a_{11} = 2 \neq 0$ elementini determinant belgisidan tashqariga chiqaramiz va birinchi satr elementlarini har birini $a_{11} = 2$ ga bo'lamiz:

$$d = 2 \begin{vmatrix} 1 & \frac{7}{2} & \frac{13}{2} \\ 3 & 14 & 12 \\ 5 & 25 & 16 \end{vmatrix}$$

hosil bo'lgan determinantda birinchi satr elementlarini ketma-ket 3 va 5 larga ko'paytirib, mosravishda 2- va 3- satrlardan ayiramiz:

$$d = 2 \begin{vmatrix} 1 & \frac{7}{2} & \frac{13}{2} \\ 0 & \frac{7}{2} & -\frac{15}{2} \\ 0 & \frac{15}{2} & -\frac{33}{2} \end{vmatrix}$$

Bu hosil bo'lgan determinantning ikkinchi va uchinchi satriga yana GAUSS usulini qo'llaymiz. Ikkinchi satrining etakchi $a_{22}^{(1)} = \frac{7}{2}$ elementini determinant belgisidan tashqariga chiqaramiz, ya'ni ikkinchi satr elementlarini har birini $a_{11} = \frac{7}{2}$ ga bo'lamiz:

$$d = 2 \cdot \left(\frac{7}{2}\right) \begin{vmatrix} 1 & \frac{7}{2} & \frac{13}{2} \\ 0 & 1 & -\frac{15}{7} \\ 0 & \frac{15}{2} & -\frac{33}{2} \end{vmatrix}$$

hosil bo'lgan determinantda ikkinchi satr elementlarini $\frac{15}{2}$ ga ko'paytirib, mosravishda 3- satrdan ayiramiz:

$$d = 2 \cdot \left(\frac{7}{2}\right) \begin{vmatrix} 1 & \frac{7}{2} & \frac{13}{2} \\ 0 & 1 & -\frac{15}{7} \\ 0 & 0 & -\frac{3}{7} \end{vmatrix}$$

hosil bo'lgan determinantning oxirgi satridagi etakchi $a_{33}^{(2)} = -\frac{3}{7}$ elementini determinant belgisidan tashqariga chiqaramiz:

$$d = 2 \cdot \left(\frac{7}{2}\right) \cdot \left(-\frac{3}{7}\right) \begin{vmatrix} 1 & \frac{7}{2} & \frac{13}{2} \\ 0 & 1 & -\frac{15}{7} \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

hosil bo'lgan determinant bosh diagonal elementlari 1 sonidan va diagonal ostidagi elementlari 0 dan iborat bo'lgani uchun uning qiymati 1 ga teng. Natijada asosiy determinant qiymati diagonal etakchi elementlarining ko'paytmasidan iborat bo'ladi:

$$d = a_{11} a_{22}^{(1)} a_{33}^{(2)} \cdot 1 = 2 \cdot \left(\frac{2}{2}\right) \cdot \left(-\frac{3}{7}\right) \cdot 1 = -3$$

Huddi shuningdek Gauss usuli bilan qolgan determinantlarni ham hisoblash mumkin.

Yuqoridagi Gauss usulini NxN tartibli determinant uchun xisoblash formulasini beramiz:

$$d = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

Bu determinantning etakchi elementi $a_{11} \neq 0$ bo'lsin. Bu a_{11} elementni determinant belgisi oldiga chiqarib yozamiz va birinchi satr elementlarini har birini a_{11} ga bo'lamiz yozamiz:

$$d = a_{11} \begin{vmatrix} 1 & b_{12} & b_{13} & \dots & b_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

$$b_{ji} = a_{ji}/a_{11}, \quad j = 2, 3, \dots, n$$

Determinantning ikkinchi, uchinchi va h.k. satrlarning birinchi elementlarini birinchi satriga ko'paytirib, hosil bo'lgan birinchi satr elementlarini mosravishda ikkinchi, uchinchi va h.k. satrlarning elementlaridan ayiramiz. Determinantning qiymati o'zgarmaydi:

$$d = a_{11} \begin{vmatrix} 1 & b_{12} & b_{13} & \dots & b_{1n} \\ 0 & a_{22}^{(1)} & a_{23}^{(1)} & \dots & a_{2n}^{(1)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & a_{n2}^{(1)} & a_{n3}^{(1)} & \dots & a_{nn}^{(1)} \end{vmatrix}$$

$$a_{ij}^{(1)} = a_{ij} - a_{i1} b_{1j}, \quad j = 2, 3, \dots, n$$

Oxirgi determinantni birinchi ustun bo'yicha yoyib

$$d = a_{11} \begin{vmatrix} a_{22}^{(1)} & a_{23}^{(1)} & \dots & a_{2n}^{(1)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n2}^{(1)} & a_{n3}^{(1)} & \dots & a_{nn}^{(1)} \end{vmatrix}$$

Bu determinantning etakchi elementi $a_{22}^{(1)} \neq 0$ bo'lsin. $a_{22}^{(1)}$ elementini determinant belgisi oldiga chiqarib yozamiz:

$$d = a_{11} a_{22}^{(1)} \begin{vmatrix} 1 & b_{23}^{(1)} & b_{24}^{(1)} & \dots & b_{2n}^{(1)} \\ 0 & a_{33}^{(2)} & a_{34}^{(2)} & \dots & a_{3n}^{(2)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & a_{n3}^{(2)} & a_{n4}^{(2)} & \dots & a_{nn}^{(2)} \end{vmatrix}, \quad d = a_{11} a_{22}^{(1)} \begin{vmatrix} a_{33}^{(2)} & a_{34}^{(2)} & \dots & a_{3n}^{(2)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n3}^{(2)} & a_{n4}^{(2)} & \dots & a_{nn}^{(2)} \end{vmatrix}$$

determinantga ega bo'lamiz. Bu yerda

$$a_{ij}^{(2)} = a_{ij}^{(1)} - a_{i2}^{(1)} b_{2j} \quad \text{va} \quad b_{2j}^{(1)} = a_{2j}^{(1)} / a_{22}^{(1)}, \quad j = 3, 4, \dots, n$$

Bu jarayonni N marta takrorlasak, determinant qiymati etakchi elementlarning ko'paymasidan iborat bo'lishini ko'ramiz:

$$d = \det A = a_{11} a_{22}^{(1)} a_{33}^{(2)} \dots a_{nn}^{(n-1)}$$

Bu determinantni hisoblash dasturini tuzish uchun etakchi elementlarni hisoblash formulalarini ketma-ket yozib olamiz:

$$i=1, \quad b_{1j} = \frac{a_{1j}}{a_{11}}, \quad a_{ij}^{(1)} = a_{ij} - a_{i1} b_{1j}, \quad i, j = 2, 3, \dots, n$$

$$i=2, \quad b_{2j}^{(1)} = a_{2j}^{(1)} / a_{22}^{(1)}, \quad a_{ij}^{(2)} = a_{ij}^{(1)} - a_{i2}^{(1)} b_{2j}^{(1)}, \quad i, j = 3, 4, \dots, n$$

...

Agar berilgan determinant etakchi satridagi etakchi element $a_{11}=0$ bo'lsa, bu satrni etakchi elementi nolg'dan farqli bo'lgan satr bilan almashtiramiz.

{ * determinantni Gauss usulida hisoblash * }

Dastur kodini umumiy ko'rinishga keltiramiz:

uses crt;

```

label 10;
var
  z,i,n,k:integer;
  d:real;
  a:array[1..4,1..4] of real;
  b:array[1..4,1..4] of real;
begin
  clrscr;
  write(' determinant o lchamini kriting N= ');
  readln(n);
  writeln(' determinant elementlarini kriting ');
  for i:=1 to n do
    for z:=1 to n do
      begin
        gotoxy(z*20,i+4);
        write('a(' ,i, ',' ,z, ')= ');readln(a[i,z]);
      end;
      k:=1;
      10: for z:=k+1 to n do b[k,z]:=a[k,z]/a[k,k];
      for i:=k+1 to n do
        for z:=k+1 to n do a[i,z]:=a[i,z]-a[i,k]*b[k,z];
      k:=k+1;
      if k<=n then goto 10;
      d:=1;
      for i:=1 to n do
        d:=d*a[i,i];
      write(' determinantti qiymati d= ');writeln(d:6:2);
      readln;
    end.

```

Determinant o'ldhamini kriting $N=3$

determinant elementlarini kriting

$$a_{11}=2 \quad a_{12}=7 \quad a_{13}=13$$

$$a_{21}=3 \quad a_{22}=14 \quad a_{23}=12$$

$$a_{31}=5 \quad a_{32}=25 \quad a_{33}=16$$

$$\text{determinanti qiymati} \quad d = -3.00$$

3.3. Xususiyl hosilali differentsial tenglamalarni taqribiy yechish.

1-misol. Quyidagi Laplas tenglamasi

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

uchun uchlari $A(0;0)$, $B(0;1)$, $C(1;1)$, $D(1;0)$ nuqtalarda bo'lgan kvadratga Dirixle masalasini

$$u|_{AB} = 45y(1-y); \quad u|_{BC} = 25x; \quad u|_{CD} = 25; \quad u|_{AD} = 25x \sin \frac{\pi x}{2};$$

bo'lganda, to'rt usuli bilan 0.01 aniqlikda yechimini toping $h=0,2$

Yechish. I. Yechim sohasini $h=0,2$ qadam bilan kataklarga ajratamiz va sohaning chegara nuqtalarida noomalum funktsiya qiymatlarini hisoblaymiz.

1-jadval

					C
B					
1					
0.8					
0.6					
0.4					
0.2					
A	0.2	0.4	0.6	0.8	1 D

1) $u(x,y)$ funktsiya qiymatini AB tomonda $u(x,y)=45y(1-y)$ formula yordamida topamiz.

$$u(0;0)=0, u(0;0.2)=7.2, u(0;0.4)=10.8$$

$$u(0;0.6)=10.8, u(0;0.8)=7.2, u(0;1)=0$$

2) BC tomonda $u(x,y)=25x$

$$u(0.2;1)=5, u(0.4;1)=10, u(0.6;1)=15$$

$$u(0.8;1)=20, u(1,1)=25$$

3) CD tomonda : $u(x,y)=25$ $u(1;0.8)=u(1;0.6)=u(1;0.4)=u(1;0.2)=25$

4) AD tomonda $u(x,y) = 25 \sin \frac{\pi x}{2}$

$$u(0.2;0)=1.545$$

$$u(0.4;0)=5.878$$

$$u(0.6;0)=12.35$$

$$u(0.8;0)=19.021$$

II. Yechim soha ichidagi nuqtalarda izlanayotgan funktsiya qiymatlarini topish uchun Laplas tenglamasi uchun chekli orttirmalarni qo'llashdan hosil bo'lgan

$$u_{ij} = u(x_i, y_j) = \frac{1}{4}(u_{i-1,j} + u_{i+1,j} + u_{i,j-1} + u_{i,j+1})$$

formula yordamida quyidagicha topamiz.

2-jadval

	5	10	15	20	25
0					
7.2		u_{13}	u_{14}	u_{15}	u_{16}
10.8		u_9	u_{10}	u_{11}	u_{12}
10.8		u_5	u_6	u_7	u_8
7.2		u_1	u_2	u_3	u_4
0	1.54	5.878	12.13	15.02	

$$\begin{aligned}
u_1 &= \frac{1}{4}(7,2 + 1,545 + u_2 + u_5); & u_2 &= \frac{1}{4}(5,878 + u_1 + u_3 + u_6), \\
u_3 &= \frac{1}{4}(12,135 + u_2 + u_4 + u_7); & u_4 &= \frac{1}{4}(19,021 + 25 + u_3 + u_8) \\
u_5 &= \frac{1}{4}(10,8 + u_1 + u_6 + u_9); & u_6 &= \frac{1}{4}(u_2 + u_5 + u_7 + u_{10}), \\
u_7 &= \frac{1}{4}(u_3 + u_6 + u_8 + u_{11}); & u_8 &= \frac{1}{4}(25 + u_4 + u_7 + u_{10}), \\
u_9 &= \frac{1}{4}(10,8 + u_5 + u_{10} + u_{13}); & u_{10} &= \frac{1}{4}(u_6 + u_9 + u_{11} + u_{14}), \\
u_{11} &= \frac{1}{4}(u_7 + u_{10} + u_{12} + u_{15}); & u_{12} &= \frac{1}{4}(25 + u_8 + u_{11} + u_{16}), \\
u_{13} &= \frac{1}{4}(7,2 + 5 + u_9 + u_{16}); & u_{14} &= \frac{1}{4}(10 + u_{10} + u_{13} + u_{15}), \\
u_{15} &= \frac{1}{4}(15 + u_{11} + u_{14} + u_{16}); & u_{16} &= \frac{1}{4}(20 + 25 + u_{12} + u_{15})
\end{aligned}$$

Bu hosil bo'lgan sistemani Zeydelning iteratsiya usuli bilan yechamiz.

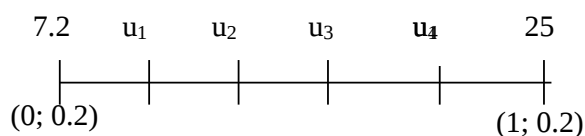
$$u_i^{(0)}, u_i^{(1)}, u_i^{(2)}, \dots, u_i^{(k)}, \dots$$

Ketma –ketlikni tuzamiz va yaqinlashishni 0.01 aniqlik bilan olamiz. Bu ketma –ketliklar elementlarini quyidagi bog'lanishlardan topamiz:

$$\begin{aligned}
u_1^{(k)} &= \frac{1}{4}(8,745 + u_2^{(k-1)} + u_5^{(k-1)}); & u_2^{(k)} &= \frac{1}{4}(5,878 + u_1^{(k)} + u_3^{(k-1)} + u_6^{(k-1)}) \\
u_3^{(k)} &= \frac{1}{4}(12,135 + u_2^{(k)} + u_4^{(k-1)} + u_7^{(k-1)}); & u_4^{(k)} &= \frac{1}{4}(44,021 + u_3^{(k)} + u_8^{(k-1)}) \\
u_5^{(k)} &= \frac{1}{4}(10,8 + u_1^{(k)} + u_6^{(k)} + u_9^{(k-1)}); & u_6^{(k)} &= \frac{1}{4}(u_2^{(k)} + u_6^{(k)} + u_7^{(k-1)} + u_{10}^{(k-1)}), \\
u_7^{(k)} &= \frac{1}{4}(u_3^{(k)} + u_6^{(k)} + u_8^{(k-1)} + u_{11}^{(k-1)}); & u_8^{(k)} &= \frac{1}{4}(25 + u_4^{(k)} + u_7^{(k)} + u_{12}^{(k-1)}), \\
u_9^{(k)} &= \frac{1}{4}(10,8 + u_5^{(k)} + u_{10}^{(k-1)} + u_{13}^{(k-1)}); & u_{10}^{(k)} &= \frac{1}{4}(u_6^{(k)} + u_9^{(k)} + u_{11}^{(k-1)} + u_{14}^{(k-1)}), \\
u_{11}^{(k)} &= \frac{1}{4}(u_7^{(k)} + u_{10}^{(k)} + u_{12}^{(k-1)} + u_{15}^{(k-1)}); & u_{12}^{(k)} &= \frac{1}{4}(25 + u_8^{(k)} + u_{11}^{(k)} + u_{16}^{(k-1)}) \\
u_{13}^{(k)} &= \frac{1}{4}(12,2 + u_9^{(k)} + u_{14}^{(k-1)}); & u_{14}^{(k)} &= \frac{1}{4}(10 + u_{10}^{(k)} + u_{13}^{(k)} + u_{15}^{(k-1)}), \\
u_{15}^{(k)} &= \frac{1}{4}(15 + u_{11}^{(k)} + u_{14}^{(k)} + u_{16}^{(k-1)}); & u_{16}^{(k)} &= \frac{1}{4}(45 + u_{12}^{(k)} + u_{15}^{(k)}).
\end{aligned}$$

Yuqoridagi formulalar yordamida yechimni topish uchun boshlang'ich $u_i^{(0)}$ qiymatlarni aniqlash kerak bo'ladi. SHu boshlang'ich taqribiy yechimni aniqlash uchun $u(x,y)$ funtsiya soha gorizantallari buyicha tekis taqsimlangan

deb hisoblaymiz. CHegara nuqtalari (0;0.2) va (1;0.2) bo'lgan gorizantal ichki $u_1^{(0)}, u_2^{(0)}, u_3^{(0)}, u_4^{(0)}$ nuqtalarini, kesmani 5 ta bo'lakka bo'lib $k_1 = (25 - 7,2) / 5 \frac{7.2}{5} = 3,56$ qadam bilan quyidagicha topamiz.



$$u_1^{(0)} = 7,2 + K_1 = 7,2 + 3,56 = 10,76$$

$$u_2^{(0)} = u_1^{(0)} + K_1 = 10,76 + 3,56 = 14,32$$

$$u_3^{(0)} = u_2^{(0)} + K_1 = 14,32 + 3,56 = 17,88$$

$$u_4^{(0)} = u_3^{(0)} + K_1 = 17,88 + 3,56 = 21,44$$

SHuningdek qolgan gorizontallarda ham qadamlarini aniqlab ichki nuqtalardagi qiymatlarini topamiz va quyidagi boshlang'ich yaqinlashish bo'yicha yechim jadvalni tuzamiz:

3-jadval

1	0	5	10	15	20	25
0,8	7,2	10,76	14,32	17,88	21,44	25
0,6	10,8	13,64	16,48	19,32	22,16	25
0,4	10,8	13,64	16,48	19,32	22,16	25
0,2	7,2	10,76	14,32	17,88	21,44	25
0	0	1,545	5,878	12,135	19,021	25
yi/xi	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1

Bu boshlang'ich yaqinlashishdan foydalanib hisoblash jarayonidagi birinchi, ikkinchi va hokazo yaqinlashishlarni aniqlash va jadvalini tuzish mumkin. Natija 0.01 aniqlik bilan hisoblangan quyidgi yechim jadvalini topamiz:

4-jadval

1	0	5	10	15	20	25
0,8	7,2	8,63	11,77	15,80	20,30	25
0,6	10,8	10,56	12,64	16,14	20,40	25
0,4	10,8	10,17	12,10	15,69	20,18	25
0,2	7,2	7,20	9,88	14,34	19,64	25
y_i/x_i	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1

L a p l a s tenglamasi uchun Dirixli masalasini yechish.

Dastur kodini umumiy ko`rinishga keltiramiz:

program lab_1;

uses crt;

label 1;

var

y,x,h,a,b,c,d,g,s,w,e:real;

n,m,i,j:integer;

u1:array[0..40,0..40] of real;

u:array[0..40,0..40] of real;

function fna(y:real):real;

*begin fna:=45*y*(1-y)*

end;

function fnb(y:real):real;

```

        begin fnb:=25+0*y;

end;

function fnc(x:real):real;

        begin fnc:=25*x;

end;

function fnd(x:real):real;

        begin fnd:=25*x*sin(3.14159*x/2);

end;

begin

{n:=5;m:=5; a:=0; b:=1; c:=0; d:=1; }

write('X argument chegaralari a,b ni kiriting='); readln(a,b);

write('X argument kesmada bo linishlar soni N ni kiriting='); readln(N);

write('Y argument chegaralari c,d ni kiriting='); readln(c,d);

write('Y argument kesmada bo linishlar soni M ni kiriting='); readln(M);

h:=(b-a)/n; g:=(d-c)/m; e:=0.01;

for i:=0 to n do

        begin x:=a+i*h; u[i,0]:=fnc(x); u[i,m]:=fnd(x);

end;

for j:=0 to m do

        begin y:=c+j*g ; u[0,j]:=fna(y); u[n,j]:=fnb(y);

end;

for j:=1 to m-1 do for i:=1 to n-1 do

        begin u[i,j]:=u[0,j]+(u[n,j]-u[0,j])*i/n;

```

```

end;

1: for j:=1 to m-1 do    for i:=1 to n-1 do
begin      u[i,j]:=(u[i-1,j]+u[i+1,j]+u[i,j-1]+u[i,j+1])/4;
end;

s:=0;

for j:=1 to m-1 do    for i:=1 to n-1 do
begin      w:=abs(u[i,j]-u1[i,j]);    if w>s then s:=w;
end;

for j:=1 to m-1 do    for i:=1 to n-1 do
begin      u1[i,j]:=u[i,j];
end;

if (s-e)>=0 then goto 1;

for j:=0 to n do
begin
for i:=0 to m do
begin  write(u[i,j]:8:3);
end;

writeln;

end;

readln;

end.

```

{P u a s s o n tenglamasi uchun Dirixli masalasini yechish }

Dastur kodini umumiy ko`rinishga keltiramiz:

label 1;

var

y,x,h,a,b,c,d,g,s,w,e:real;

n,m,i,j:integer;

u1:array[0..40,0..40] of real;

u:array[0..40,0..40] of real;

f0:array[0..40,0..40] of real;

function fnf0(x,y:real):real;

*begin fnf0:=x*0+y*0*

end;

function fna(y:real):real;

*begin fna:=45*y*(1-y)*

end;

function fnb(y:real):real;

*begin fnb:=25+0*y;*

end;

function fnc(x:real):real;

*begin fnc:=25*x;*

end;

function fnd(x:real):real;

*begin fnd:=25*x*sin(3.14159*x/2);*

end;

begin

{n:=5;m:=5; a:=0; b:=1; c:=0; d:=1;}

write('X argument chegaralari a,b ni kiriting='); readln(a,b);

write('X argument kesmada bo'linishlar soni N ni kiriting='); readln(N);

```

write('Y argument chegaralari c,d ni kiriting='); readln(c,d);
write('Y argument kesmada bo 'linishlar soni M ni kiriting='); readln(M);
h:=(b-a)/n; g:=(d-c)/m; e:=0.01;
for i:=0 to n do
    begin x:=a+i*h; u[i,0]:=fnc(x); u[i,m]:=fnd(x);
end;
for j:=0 to m do
    begin y:=c+j*g ; u[0,j]:=fna(y); u[n,j]:=fnb(y); f0[i,j]:=fnf0(x,y);
end;
for j:=1 to m-1 do for i:=1 to n-1 do
    begin u[i,j]:=u[0,j]+(u[n,j]-u[0,j])*i/n; end;
1: for j:=1 to m-1 do for i:=1 to n-1 do
    Begin u[i,j]:=(u[i-1,j]+u[i+1,j]+u[i,j-1]+u[i,j+1])/4;
end;
s:=0;
for j:=1 to m-1 do for i:=1 to n-1 do
    begin w:=abs(u[i,j]-u1[i,j]); if w>s then s:=w;
end;
for j:=1 to m-1 do for i:=1 to n-1 do
    begin u1[i,j]:=u[i,j]; end;
if (s-e)>=0 then goto 1;
for j:=0 to n do
    begin
        for i:=0 to m do
            begin write(u[i,j]:8:3);
        end;
        writeln;
    end;
readln;
end.

```

X u l o s a

O'zbekiston Respublikasining "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi"da o'quv jarayonining moddiy-texnika va axborot bazasi etarli emasligi, yuqori malakali pedagog kadrlarning etishmasligi, sifatli o'quv-uslubiy va ilmiy adabiyot hamda didaktik materiallarning kamligi, ta'lim tizimi, fan va ishlab chiqarish o'rtasida puxta o'zaro hamkorlik va o'zaro foydali aloqadorlikning yo'qligi kadrlar tayyorlashning mavjud tizimidagi jiddiy kamchiliklar sirasiga kiradi, deb ko'rsatib o'tilgan edi. Shuning bilan bir qatorda, axborot va pedagogik texnologiyalarni amalga oshirish orqali ilmiy- tadqiqotlar natijalarini ta'lim-tarbiya jarayoniga o'z vaqtida joriy etish mexanizmini ro'yobga chiqarish, zamonaviy axborot texnologiyalari, komp'yuterlashtirish va komp'yuter tarmoqlari negizida ta'lim jarayonini axborot bilan ta'minlash rivojlanib borishi belgilab qo'yilgan.

Bu muammolarni yechimini topish axborot texnologiyalarini ta'lim tizimiga qo'llashdek muhim masalani keltirib chiqaradi.

Ushbu magistrlik ishida informatika va dasturlash, kompyuterda amaliyot, operatsion tizimlar, tarmoq texnologiyalariga oid egallagan bilimlar negizida dasturlash asoslari, tizimlar va ularning amaliy tadbiqu chuqurroq o'rganildi. Bunda dissertant tomonidan Paskal dasturlash tili misolida qo'yilgan masala yechimi talqin qilindi, informatika va axborot texnologiyalari, dasturlash asoslari, kompyuterda amaliyot, operatsion tizimlar kabi fanlaridan olingan bilim va ko'nikmalar mustahkamlandi. Dissertatsiya kirish, uchta bob, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat. I-bobda dasturlash asoslari va uning imkoniyatlari, tashkil etuvchilari o'rganilgan bo'lsa, ikkinch bobda matematik va fizik masalalrni yechishda Paskal dasturlash tilining imkoniyatlari o'rganildi. Uchinchi bobda Oliy matematikaning ba'zi bir masalalar(qatorlar, chiziqli tenglamalar sistemasi, matritsalar ustida amallar, laplas tenglamalari)ga doir paskal dasturlash tilida dasturlar tuzilib, natijalar olindi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O`zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi.-Toshkent, 1992
2. O`zbekiston Respublikasining “Ta`lim to`g`risida”gi qonuni. T., 1997
3. O`zbekiston Respublikasining kadrlar tayyorlash milliy dasturi. – T., 1997
4. Karimov I.A. Barkamol avlod. O`zbekiston taraqqiyotining poydevori. – T. 1997.
5. Uzluksiz ta`lim tizimi uchun o`quv adabiyotlarning yangi avlodini yaratish Konsepsiyasi. – T. 2002.
6. Гуломов С.С., Абдуллаев А.Х. Виртуальные стенды для имитации функций учебных мастерских и лабораторных установок. МВИССО .Т, 2002.
7. T.X.Xolmatov, N.I.Taylqov, U.A. Nazarov. Informatika. Toshkent. 2003 y.
8. Abduqodirov A.A. Algoritm dastur, EHM T., “O`qituvchi”, 1992 y.
9. Aripov M.M. va boshqalar. Informatika. Axborot texnologiyalari. T., 2002 y.
10. Axmedov A.B., Tayloqov N.I. “Informatika”. Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun darslik. T., O`zbekiston, 2001 y.
11. SH. A. Nazirov, M.M. Musayev, A. Ne`matov, R.V. Qobilov “Delphi dasturlas asoslari” . Toshkent 2007 yil.
12. R.S. Arislonov, O.A. Ahmedov, O.I. Ahmadjonov, A.B. Marchukю “Fizikadan masalalar yechishni o`rganing abiturentlar uchun”. Toshkent. O`qituvchi – 1994 yil.
13. M. Ismoilov, M.S. Yunusov “ELEMENTAR FIZIKA KURSI” oliy o`quv yurtiga kiruvchilar va mustaqil shug`illanuvchilar uchun spravochnik-qo`llanma. Toshkent “O`qituvchi” 1990 y.
14. Xo`jayorov B.X. Qurilish masalalarini sonli yechish usullari. Toshkent: «O`zbekiston» nashriyoti. 1995 y.
15. U. Isoilov. Matnli masalalarning turlari va ularni yechish usullari. III -kitob. Toshkent. “Yangi ars avlodi”, 2008- y.

16. Поляков Д.В., Круглов И.Ю. Прогамирование в среде TURBO PASKAL М. Изд-во МАИ, 1992- у.
17. Abramov V.G., Trifonov N.P., Trifonova G.N. Введение в языке Паскаль. М., «Наука», 1998 -у.
18. Вруабин V. М. Программное обеспечение персональных ЭВМ. М., «Наука», 1998 у.
19. С. А. Немнюгиню. Turbo Paskal, Моска Харьков-Минск 2000.
20. Н. Б. Культин 6. Программирование на object Paskal.
21. М. Земамиш, Л. Шоу.Дж. Гэннон. Принципы разработки программного обеспечения. Пер. с англ. М.. -Мир». 1982.
22. Дж. Фоне. Программное обеспечение и его разработка. Пер. с англ. М . - Мир-. 1985 у.
23. Практическое руководство по программированию. Пер. с англ. М . «Радио и связь». 1986.
24. И. Вирт. Алтритмы и структуры данных. Пер. с англ. М. -Мир», 1989.
25. ДА Лийаее. Проектирование программных средств. М., 1990.
26. В.Ф. Очков, Ю.Ю. Пухмачев. 128 советов начинающему программисту. М.. 1991.
27. А.В. Файсман. Профессиональное программирование на Турбо Паскале. Т., Информ Экс - Корпорейшн. 1992.
28. Н.Б. Кулыпин. Программирование в *Turbo Pascal 7.0.* и *Delphi*/ Второе издание, переработанное и дополненное. СПб. БХВ — Санкт-Петербург. 1999.
29. Н.Б. Кулыпин. Программирование на *Object Pажa/в Delphi 5.* СПб. БХВ - Санкт-Петербург. 1999.
30. А.Н. Марченко. Программирование в среде *Turbo Pascal 7.0.* К.. Век+. М., ДЕСС. 1999
31. ДА Форонов. *Turbo Pascal 7.0.* М.. Нолидж, 2000.

32. *Н.Б. Кулыпин. Turbo Pascal в задачах и примерах.* СПб. БХВ — Санкт-Петербург. 2001.
33. *У АЛ. Брудно. Л.И. Каплан. Московские олимпиады по программированию 2-е издание.* М., -Наука*, 1990.
34. R.A. Ro`ziyev, G`.R. Yodgorov, O`.M.Mirsanov “Delphi dasturlash tilini o`rganish”. Navoiy – 2012 y.
35. Уинер Р. Язык Turbo Си: Пер. с англ. — М.: Мир, 1991. —384 с: йл.
36. Уэйт М., Прата С, Мартин Д. Язык Си. Руководство для начинающих: Пер. с англ. — М.: Мир, 1988. — 512 с: ил.
37. Вирт И. Алгоритмы и структуры данных: Пер. с англ. — М.: Мир, 1989. —360 с: ил.
38. Язык компьютера/ Под ред. и с предисл. В. М. Курочкина. Пер. с англ. — М.: Мир, 1989. — 240 с: ил
39. Abduqodirov A. A. Hisoblash matematikasi va programmalashdan laboratoriya ishlari. Toshkent, O`qituvchi, 1987 y.
40. Abramov S. A. Zadachi po programmirovaniyu. Moskva, Nauka, 1988 y.
41. Azlarov T. R., Sh. Sh. Ashirov. Informatikadan olimpiada masalalarini yechish. Toshkent, Kibernetika, 1993 y.
42. Buxtiyarov A. M. Sbornik zadach po programmirovaniyu. Moskva, Nauka, 1988y.
43. Kasyanov V. N., Sabelfeld V. K. Sbornik zadaniy po praktikumu na EVM. Moskva, Nauka, 1986 y.
44. Otaxanov N. A. TURBO PASKAL dasturlash tili. Namangan, 2002 y.
45. Pilshikov V. N. Sbornik uprajneniy po yaziku Paskal. Moskva, Nauka, 1989 y.
46. <http://www.statistica.ru>
47. <http://www.dlmsk.fio.ru>
48. <http://www.ecocyb.narod.ru>
49. <http://www.5ballov.ru>
50. <http://www.ref.uz>

51. Karimova N.A. // Professor-o`qituvchilar va talabalarining XXV ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallar to`plami. 1-qismj. Navoiy – 2012y-
52. Karimova N. A. // Oliy ta`lim tizimida ilm-fan hamkorlikning dolzarb masalalari mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. 2-kitob. Navoiy- 2013-y. № -142-144 bet.

**Navoiy davlat pedagogika instituti 5A110701-Ta'limda axborot
texnologiyalari mutaxassisligi II-bosqich magistranti
Karimova Nargiza Abdumo'minovnaning
“Dasturlash asoslari, tizimlari va uning amaliy tadbiri
(Paskal dasturlash tili misolida)” mavzusida yozilgan dissertatsiyasiga**

YAKUNIY XULOSA

Dunyoning rivojlangan mamlakatlari kabi Respublikamizda ham komp'yuter va axborot texnologiyalarini rivojlantirish masalasiga alohida e'tibor berilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2002 yil 30 maydagi “Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish to'g'risida”gi PF-3080- son Farmoni, Vazilar Mahkamasining 2002 yil 6 iyundagi “Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida”gi 200-son Qarori, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2005 yil 2 iyundagi “Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasidagi kadrlar tayyorlash tizimini takomillashtirish to'g'risida”gi PQ-91-sonli Qarori, 2005 yil 8 iyuldagi PQ-117-sonli “Axborot –kommunikatsiya texnologiyalarini yanada rivojlantirishning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida”gi Qarori hamda ushbu oid qabul qilingan barcha me'yoriy hujjatlar asosida respublikamizda axborotlashtirishni qayta qurishning ilmiy dasturlari va telekommunikatsiya tarmoqlarini rivojlantirishning huquqiy asoslari yaratildi.

Zamonaviy axborot texnologiyalaridan keng foydalanish uchun har bir bo'lajak muxandis-pedagogdan shaxsiy kompyuterlar bilan muloqot qilishni, undagi dastur ta'minotlaridan foydalangan holda turli shakldagi axborotlarni qayta ishlashni bilishi talab etiladi. Shu ma'noda, bu muammoni hal qilishda oliy o'quv yurti talabalarini komp'yuter imkoniyatlaridan habardor qilish, kompyuter bilan muloqot o'rnatish usullarini o'rgatish va unda turli masalalarni yecha olishga yo'naltirish muhim ahamiyat kasb etadi. Fanni o'qitish jarayonida talaba hozirgi

zamon kompyuterlari bilan muloqotda bo'lib, operatsion tizim va qobiq dasturlar yordamida, uning texnik imkoniyatlarini o'zlashtirishi, algoritmlar tuzish va turli amaliy masalalarni yechish uchun dastur tuza olishi hamda o'z sohasiga oid dasturiy vositalar va amaliy dasturlar paketlaridan foydalanishni o'rganishi lozim.

Ushbu magistrlik ishida informatika va dasturlash, kompyuterda amaliyot, operatsion tizimlar, tarmoq texnologiyalariga oid egallagan bilimlar negizida dasturlash asoslari, tizimlar va ularning amaliy tadbiqi chuqurroq o'rganildi. Bunda dissertant tomonidan Paskal dasturlash tili misolida qo'yilgan masala yechimi talqin qilindi, informatika va axborot texnologiyalari, dasturlash asoslari, kompyuterda amaliyot, operatsion tizimlar kabi fanlaridan olingan bilim va ko'nikmalar mustahkamlandi. Dissertatsiya kirish, uchta bob, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat. I-bobda dasturlash asoslari va uning imkoniyatlari, tashkil etuvchilari o'rganilgan bo'lsa, ikkinch bobda matematik va fizik masalalarni yechishda Paskal dasturlash tilining imkoniyatlari o'rganildi. Uchinchi bobda Oliy matematikaning ba'zi bir masalalar(qatorlar, chiziqli tenglamalar sistemasi, matritsalar ustida amallar, laplas tenglamalari)ga doir paskal dasturlash tilida dasturlar tuzilib, natijalar olindi.

Muallif tomonidan mavzuga oid 2 ta maqola chop etilgan.

Karimova Nargiza Abdumo'minovnaning "Dasturlash asoslari, tizimlari va uning amaliy tadbiqi (Paskal dasturlash tili misolida)" mavzusidagi dissertatsiyasi oliy o'quv yurtlariga magistr akademik darajasi uchun qo'yilgan barcha talablariga to'liq javob beradi va dissertatsiyani ijobiy bahoga baholashga tavsiya etaman.

Ilmiy rahbar:

dots. R.A. Ro'ziyev

**Navoiy davlat pedagogika instituti 5A110701-Ta'limda axborot
texnologiyalari mutaxassisligi II-bosqich magistranti Karimova Nargiza
Abdumo'minovning "Dasturlash asoslari, tizimlari va uning amaliy
tadbiqi (Paskal dasturlash tili misolida)" mavzusida yozilgan dissertatsiyasiga
TAQRIZ**

Respublikamizda bozor munosabatlarining shakllanishi, ishlab chiqarish sohasida raqobatning kuchayishi, malakali mutaxassilargsha bo'lgan talabning keskin ortib borishi, o'quvchilarga muayyan kasbga oid chuqur bilim berish, ularda mehnat faoliyatini to'g'ri tashkil etish bo'yicha ko'nikma va malakalarini shakllantirish zaruriyatini yuzaga keltirdi. Ta'lim sohasida amalga oshirilayotgan islohotlar natijasida o'quvchilarga nazariy-amaliy bilim berishni zamon talablari darajasiga olib chiqish zaruriy resursli mexanizmga aylandi.

Shuningdek, ta'lim tizimida axborot texnologiyalarining keng qo'lamda foydalanishga e'tibor berilishi bu soha bo'yicha tayyorlanayotgan mutaxassislar saviyasini yanada oshirish, ularning tayyorgarlik darajalarini har tomonlama tahlil qilib borish bosh mezon hisoblanadi. Ma'lumki har qanday nazariy bilimning intiqosi uning amaliyotga tadbiqi bilan baholanadi. O'quv jarayonida axborot texnologiyalarini qo'llash ham shu jihatlarga bog'liq.

**Hozirgi kunda dasturlash tillarining soni, ba'zi aniq ma'lumotlarga
ko'ra, 500 dan ortiq. Ammo XX-asrning 70-yillarigacha bu dasturlash
tillarining deyarli hammasi faqat sonli hisioblashlarga mo'ljallangan edi.**

Kompyuter metamatikasining dastlabki vakillari simvolli hisoblashlarni ham EHMLarda bajarish imkoniyatlarini yaratadi. Shu kunlarda bu dasturlardan Paskal, Delphi kabi tillarda dasturlash texnologiyalarini qo'llanilmayotgan sohalarni topish juda ham qiyin. Bu sistemalardan muhandislar, iqtisodchilar, aniq fanlar mutaxassislari o'zlarining ilmiy tadqiqotlarida unumli foydalanmoqdalar. Xorijiy universitetlarda, umumta'lim maktablarda bu sistemalar o'quv jarayonlarni tashkil

etishda keng ko`lamda joriy qilingan. Shunday katta imkoniyatlarga ega bo`lgan Ilmiy-tadqiqot ishlarida bu dasturlardan foydalanish darajasi yaxshi rivojlanmoqda.

Karimova Nargizaning ushbu dissertatsiyasida dastavval dasturlash asoslari va uning imkoniyatlari o`rganilgan, Paskalning ishchi muhiti, dasturlash jarayoni, boshqaruv elementlari, dastur loyihasini, forma va protseduralarini qayta ishlash, tizim menyusida va komponentalaridan foydalanishdagi ahamiyati bayon qilinib so`ngi bobida ular yordamida amaliy masalalar yechimlari keltirilgan.

Paskalda dasturlash jarayonini tashkillashtirish uchun qanday tayanch bilimlar kerakligi tajriba asosida aniqlangan.

Mazkur ishdan dasturlashni urganuvchilar, til talablariga va dasturlashga qiziquvchilar hamda o`quvchilar va talabalar mustaqil shug`ullanishlari uchun ham foydalanishlari mumkin.

Dissertatsiya ishida keltirilgan ma`lumotlarni tahlil qilib shuni aytish mumkinki, N.Karimova ishida ko`zda turilgan masala o`z yechimini topgan. dissertatsiya ishida taklif etilgan algoritmlar uslubiy xarakterga ega.

Dissertatsiya ishi mavzusi ustida tadqiqotlar olib boorish jarayonida muallif o`zining ilmiy ishlari bilan shug`ullanishga layoqatli ekanligini yana bir bor isbotlagan. Uning dissertatsiya ishi tugallangan tadqiqot bo`lib, magistratura ta`limining talablariga to`la javob beradi hamda ushbu bajarilgan ishni ijobiy baho bilan baholanishi mumkin deb hisoblayman.

Taqrizchi:

dots. A. Po`latov

DAVLAT ATTESTATSIYA KOMISSIYASINING RAISIGA

Navoiy davlat pedagogika instituti

Magistratura bo`limi Informatika va axborot texnologiyalari kafedrası

5A110701– Ta’limda axborot texnologiyalari mutaxassisligi 2- kurs
magistranti

_____ning

mavzusidagi magistrlik dissertatsiyasi himoya qilish uchun yuborildi.

Reyting qaydnomasidan ko`chirma, magistrlik dissertatsiyasi rahbarining mulohazasi, kafedraning ishni himoyaga tavsiya etish haqidagi xulosasi, taqrizlar ilova qilinadi.

Magistratura bo`limi boshlig`i:

kat. o`q. Sh. Hasanov

NAVOIY DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

«Informatika va axborot texnologiyalari» kafedrasining magistrlik dissertatsiyasi haqidagi

X U L O S A S I

5A110701– Ta’limda axborot texnologiyalari mutaxassisligi 2- kurs
magistranti

_____ning

mavzusidagi magistrlik dissertatsiyasi kafedra yig`ilishida muhokama qilingan va Davlat attestatsiya komissiyasiga himoyaga tavsiya etiladi.

Kafedra mudiri:

f.-m.f.n.Sh.J.Xudoyorov

Magistrlik disstertatsiyasini baholash mezonlari

Mavzuning dolzarbligi	Ishning mustaqil bajarilish darajasi	Amaliy ahamiyat	Yangi adabiyotlardan (Internet) foydalanish darajasi
12	32	16	10

Rasmiylashtirish sifati	MDning himoyasi	Jami	%
10	20	100	%

DAK raisi _____

DAK a'zolari _____

