

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM  
VAZIRLIGI**

**«TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI  
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI» MILLIY  
TADQIQOT UNIVERSITETI**

**«AXBOROT TEXNOLOGIYALARI»  
kafedrası**



**«AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA JARAYONLARNI  
MATEMATIK MODELLASHTIRISH»**

**FANIDAN AMALIY MASHG‘ULOTLARINI BAJARISH BO‘YICHA**

**USLUBIY QO‘LLANMA**

**(“Suv xo‘jaligi melioratsiyasi ishlarini mexanizatsiyalash”, “Mehnat muhofazasi va texnika xavfsizligi” ( suv xo‘jaligida), “Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash”, “Qishloq va suv xo‘jaligida texnik servis”, “Qishloq xo‘jaligida innovatsion texnika va texnologiyalarni qo‘llash”, “Professional ta‘lim” (Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashtirish) bakalavriat ta‘limi yo‘nalishlari uchun)**

**Toshkent -2022**

Ushbu uslubiy qo‘llanma institut Ilmiy-uslubiy Kengashining 2022 yil “23” fevralda bo‘lib o‘tgan 2– sonli majlisida ko‘rib chiqildi va chop etishga tavsiya etildi.

Uslubiy qo‘llanmada «Axborot texnologiyalari va jarayonlarni matematik modellashtirish» fani bo‘yicha amaliy mashg‘ulot topshiriqlari hamda ularni bajarish bo‘yicha ko‘rsatmalar keltirilgan. Uslubiy qo‘llanma bakalavriatning “Suv xo‘jaligi melioratsiyasi ishlarini mexanizatsiyalash”, “Mehnat muhofazasi va texnika xavfsizligi” ( suv xo‘jaligida), “Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash”, “Qishloq va suv xo‘jaligida texnik servis”, “Qishloq xo‘jaligida innovatsion texnika va texnologiyalarni qo‘llash”, “Professional ta‘lim” (Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashtirish) bakalavriat ta‘limi yo‘nalishlari talabalari uchun mo‘ljallangan.

Tuzuvchilar: Sh.A. Aynakulov, katta o‘qituvchi  
D. Ziyodullayev, dotsent

Taqrizchilar: D. K. Sharipov, Muxammad al-Xorazmiy nomidagi  
TATU «Multimedia texnologiyalari» kafedrasini  
dotsenti, t.f.f.d.(PhD)

S. S. Mirzayev, dotsent , f.-m.f.n.

©«Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti» Milliy tadqiqot universiteti, 2022 y.

## **Kirish**

Hozirgi kunda «Axborot texnologiyalari va jarayonlarni matematik modellashtirish» fanining jamiyat taraqqiyotida muhim ahamiyat kasb etmoqda. Axborot texnologiyalari jadallik bilan rivojlanib, fan, ishlab chiqarish, umuman jamiyatning turli sohalarida keng qoʻllanilmoqda. Axborot texnologiyalari sohasidagi chuqur oʻzgarishlar mamalakatimiz taʼlim tizimida ham oʻz aksini topmoqda va bu Oʻzbekiston Respublikasining «Taʼlim toʻgʻrisida»gi qonuni va «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi»da oʻz ifodasini topgan.

«Axborot texnologiyalari va jarayonlarni matematik modellashtirish» kursida ushbu fanning asoslari, kompyuter arxitekturasi, texnik va dasturiy taʼminoti, lokal va global kompyuter tizimlari, dasturlash texnologiyalar, qishloq va suv xoʻjaligi masalalarining modelini tuzish va uni yechish usullari bilan tanishish maqsad qilib qoʻyilgan.

Mazkur uslubiy qoʻllanmada talabalarga suv xoʻjaligi va mexanizatsiya masalalarini kompyuterda yechish algoritmlari, ularni C++ dasturlash tilida bajarish qoidalari, amaliy topshiriqlar, mustaqil bajarish uchun topshiriqlar hamda foydalanish boʻyicha koʻrsatmalar, adabiyotlar berilgan.

## 1-amaliy ish.

### Mavzu: Axborotlarni kodlash. Sanoq tizimlarida amallar bajarish.

#### Nazariy qism

Axborot lotincha *informatio* soʻzidan olingan boʻlib, **tushuntirish, xabar berish, bayon etish** degan maʼnoni anglatadi.

Dunyo turli moddiy va nomoddiy obyektlar, shuningdek, ular oʻrtasidagi oʻzaro aloqa va taʼsirlardan, yaʼni jarayonlardan tashkil topgan.

Sezish aʼzolari, turli asboblardan va oʻlchagichlar yordamida qayd etiladigan tashqi dunyo signallari **maʼlumotlar** deb ataladi. Maʼlumotlar aniq vazifalarni hal etishda zarur va foydali deb topilsa, bunday maʼlumotlar **axborot** deb ataladi. Demak, amaliyotda foydali deb topilgan, yaʼni foydalanuvchining bilimlarini oshirgan maʼlumotlarnigina **axborot** boʻladi.

**Axborot texnologiyasi** – bu axborotni bir koʻrinishdan ikkinchi, sifat jihatidan yangi koʻrinishga keltirish, axborotni yigʻish, qayta ishlash va uzatishning usul va vositalaridan foydalanish jarayonidir.

**Bit** – axborotning eng kichik birligi boʻlib, 0 yoki 1 raqamli qiymatlarni qabul qiladi va mos ravishda “yolgʻon” yoki “rost” maʼnosini bildiradi.

Odatda kompyuter sakkiz bitdan iborat 0 va 1 raqamlari ketma ketligi bilan ishlaydi. Sakkiz bitdan iborat raqamlar ketma ketligi **bayt** deb ataladi. Kompyuter xotirasidagi har bir belgi bir bayt hajmini egallaydi. Axborotning baytdan katta oʻlchov birliklari ham mavjud boʻlib, ularga quyidagilar kiradi:

1 bayt = 8 bit;

1 kbayt (kilobayt) =  $2^{10}$  bayt = 1 024 bayt;

1 Mbayt (Megabayt) =  $2^{10}$  Kbayt;

1 Gbayt (Gigabayt) =  $2^{10}$  Mbayt;

1 Tbayt (Terabayt) =  $2^{10}$  Gbayt;

1 Pbayt (Petabayt) =  $2^{10}$  Tbayt;

1 Ebayt (Eksabayt) =  $2^{10}$  Pbayt;

1 Zbayt (Zettabayt) =  $2^{10}$  Ebayt;

1 Ybayt (Yottabayt) =  $2^{10}$  Zbayt

**Sanoq tizimi** – sonlarni ifodalash usullari va ular ustida arifmetik amallar bajarish qoidalari majmuidir. Sanoq tizimida sonlarni yozish uchun qoʻllaniladigan raqamlar soni ushbu sanoq tizimining asosi deb yuritiladi.

Biz kundalik hayotda oʻnlik sanoq tizimi bilan ish koʻramiz. Bu sanoq tizimida 10 ta 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 raqamlari mavjud. Hozirgi paytda oʻnlik sanoq tizimi bilan birga hisoblash mashinalarida ikkilik, sakkizlik va boshqa sanoq tizimlari qoʻllaniladi.

Ikkilik sanoq tizimida ixtiyoriy sonni yozish uchun faqat 0 va 1 raqamlardan foydalaniladi. Masalan, 75 sonining ikkilik sanoq tizimida yozilishi:

$$75 = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

Shunday qilib,  $75_{(10)} = 1001011_{(2)}$

Ikkilik sanoq tizimida sonlar ustida bajariladigan amallar:

qo'shish	ayirish	ko'paytirish
$0 + 0 = 0$	$0 - 0 = 0$	$0 \times 0 = 0$
$0 + 1 = 1$	$1 - 0 = 1$	$1 \times 0 = 0$
$1 + 0 = 1$	$1 - 1 = 0$	$0 \times 1 = 0$
$1 + 1 = 10$	$10 - 1 = 1$	$1 \times 1 = 1$

Ikkilik sanoq tizimida sonlarni bo'lish amali bajarilayotganda ko'paytirish va ayirish jadvallaridan foydalaniladi. Sakkizlik sanoq tizimida sonlarni yozish uchun sakkizta 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 raqam qo'llaniladi.

Sakkizlik sanoq tizimida sonlarni qo'shish va ko'paytirish jadvallari:

+	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7	10
2	2	3	4	5	6	7	10	11
3	3	4	5	6	7	10	11	12
4	4	5	6	7	10	11	12	13
5	5	6	7	10	11	12	13	14
6	6	7	10	11	12	13	14	15
7	7	10	11	12	13	14	15	16

x	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7
2	0	2	4	6	10	12	14	16
3	0	3	6	11	14	17	22	25
4	0	4	10	14	20	24	30	34
5	0	5	12	17	24	31	36	43
6	0	6	14	22	30	36	44	52
7	0	7	16	25	34	43	52	61

O'n oltilik sanoq tizimi 0,1,...,9 raqamlari va A,B,C,D,E,F harflaridan iborat. Bu yerda harflar quyidagi raqamlarga teng:

A	B	C	D	E	F
10	11	12	13	14	15

Agar ikkilik sanoq tizimida biror son berilgan bo'lsa, uni sakkizlik sanoq tizimiga o'tkazish uchun sonning butun va kasr qismlari verguldan boshlab uchtadan ajratib chiqiladi. Va har bir uchlik sakkizlik sanoq tizimidagi raqamga almashtiriladi.

Misol.

$$1011001,1101_{(2)}=001\ 011\ 001,110\ 100_{(2)}==131,64_{(8)}$$

Ikkilik sanoq tizimidagi sonni o'n oltilik sanoq tizimiga o'tkazish uchun sonning butun va kasr qismlari verguldan boshlab to'rttadan ajratib chiqiladi va har bir to'rtlik o'n oltilik sanoq tizimidagi songa almashtiriladi.

Masalan,

$$1011001,1101_{(2)}=0101\ 1001,1101_{(2)}==39,D_{(16)}$$

Ikkilik sanoq tizimidagi sonlarni o'nlik sanoq tizimiga o'tkazish uchun raqamlar darajalab chiqiladi va har bir raqam unga mos ikki asosli darajalarga ko'paytirilib, natijalar qo'shiladi.

Misol.

$$1011001,1101_{(2)}= \begin{matrix} 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 & -1 & -2 & -3 & -4 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1, & 1 & 0 & 1 \end{matrix}_{(2)}= 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4} = 64 + 16 + 8 + 1 + 0,5 + 0,25 + 0,0625 = 89,8125_{(10)}$$

Sakkizlik sanoq tizimidagi sonni ikkilik sanoq tizimiga o'tkazish uchun har bir raqamga mos ikkilik tizimidagi uchta raqam yoziladi.

Masalan,

$$131,64_{(8)}= 001\ 011\ 001,110\ 100_{(2)} = 1011001,1101_{(2)}$$

Sakkizlik sanoq tizimidagi sonni o'nlik sanoq tizimiga o'tkazish uchun raqamlar darajalab chiqiladi va har bir raqam unga mos sakkiz asosli darajalarga ko'paytirilib, natijalar qo'shiladi.

$$131,64_{(8)}= \begin{matrix} 2 & 1 & 0 & -1 & -2 \\ 1 & 3 & 1, & 6 & 4 \end{matrix}_{(8)}= 1 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 + 6 \cdot 8^{-1} + 4 \cdot 8^{-2} = 64 + 24 + 1 + 0,75 + 0,0625 = 89,8125_{(10)}$$

O'n oltilik sanoq tizimidagi sonni ikkilik sanoq tizimiga o'tkazish uchun har bir raqamga mos ikkilik tizimidagi to'rtta raqam yoziladi.

$$\text{Masalan, } 13A,C4_{(16)}= 0001\ 0011\ 1010,1100\ 0100_{(2)} == 100111010,110001_{(2)}$$

O'n oltilik sanoq tizimidagi sonni o'nlik sanoq tizimiga o'tkazish uchun raqamlar darajalab chiqiladi va har bir raqam unga mos o'n olti asosli darajalarga ko'paytirilib, natijalar qo'shiladi.

$$1A1,C4_{(16)}= \begin{matrix} 2 & 1 & 0 & -1 & -2 \\ 1 & A & 1, & C & 4 \end{matrix}_{(16)}= 1 \cdot 16^2 + 10 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^0 + 12 \cdot 16^{-1} + 4 \cdot 16^{-2} = 256 + 160 + 1 + 0,75 + 0,015625 = 417,765625_{(10)}$$

Oʻnlik sanoq tizimidagi sonni ikkilik sanoq tizimiga oʻtkazish uchun sonning butun qismi ikkiga boʻlinib, qoldiq ajratib olinadi. Boʻlinma yana ikkiga boʻlinib, qoldiq ajratib olinadi. Bu jarayon boʻlinma 1 boʻlguncha davom etdiriladi. Soʻng oxirgi boʻlinma va qoldiqlar oxiridan boshlab boshiga qarab yoziladi. Natijada oʻnlik sanoq tizimidagi berilgan son butun qismining ikkilik sanoq tizimidagi ifodasi hosil boʻladi. Masalan,  $14,25_{(10)}$  soni berilgan boʻlsin. Sonning butun qismi  $14_{(10)}$  ni ikkilik sanoq tizimiga oʻtkazamiz. Yuqorida aytilgan qoidaga asosan quyidagi amallarni bajaramiz qavs ichida qoldiqlarni yozamiz:

$$14:2=7(0)$$

$$7:2=3(1)$$

$$3:2=1(1)$$

Oxirgi boʻlinma 1 va qoldiqlarni quyidan yuqoriga yozib, ikkilik sanoq tizimidagi quyidagi sonni hosil qilamiz:  $14_{(10)}=1110_{(2)}$

Oʻnlik sanoq tizimidagi sonni ikkilik sanoq tizimiga oʻtkazishda sonning kasr qismi ikkiga koʻpaytirilib, hosil boʻlgan sonning butun qismi ajratib olinadi, kasr qismi yana ikkiga koʻpaytiriladi va natijaning butun qismi ajratib olinadi. Bu jarayon natijaning kasr qismi 0 boʻlguncha davom etdiriladi. Soʻng hosil boʻlgan sonlarning butun qismlari yuqoridan pastga qarab yoziladi. Natijada oʻnlik sanoq tizimidagi berilgan son kasr qismining ikkilik sanoq tizimidagi koʻrinishi hosil boʻladi.

Oʻnlik sanoq tizimida berilgan sonni oʻn oltilik sanoq tizimiga oʻtkazish jarayoni oʻnlik sanoq tizimidan ikkilik va sakkizlik sanoq tizimiga oʻtkazish jarayoni kabi boʻlib, berilgan sonning butun qismi oʻtkazilayotgan sanoq tizimining asosiga boʻlinadi, kasr qismi esa koʻpaytiriladi.

**Ikkilik, sakkizlik, oʻnlik sanoq tizimlaridan bir-biriga oʻtish usullarini misollar yordamida koʻramiz.**

1-misol: 110101110 sonini 1010 soniga boʻlish kerak boʻsin.

Uning uchun Ikkilik sanoq tizimida sonlarni koʻpaytirish va ayirish jadvallaridan foydalaniladi.

-110101110 1010	<u>1010</u> 101011
-001101 1010	
-001111 1010	
-01010 1010	
0000	

Demak,  $110101110_{(2)} : 1010_{(2)} = 101011_{(2)}$

O'nlilik sanoq tizimidagi  $62,125_{(10)}$  sonini ikkilik(sakkizlik) sanoq tizimiga o'tkazish uchun berilgan sonning butun qismini 2ga(8ga) bo'linma 2dan(8 dan) kichik bo'lguncha bo'lamiz. Oxirgi bo'linma va qoldiqlar oxiridan boshiga qarab yoziladi.

$62:2=31+(0)$	$62:8=7+(6)$
$31:2=15+(1)$	$62_{(10)} = 76_{(8)}$
$15:2=7+(1)$	
$7:2=3+(1)$	
$3:2=1+(1)$	

$62_{(10)} = 111110_{(2)}$

O'nlilik sanoq tizimidagi  $62,125_{(10)}$  sonning kasr qismini 2ga (8ga) kasr qismi 0 bo'lguncha yoki kerakli aniqlikgacha ko'paytiramiz, har safar butun qismini ajratamiz:

0	,125
	x 2
0	,250
	x 2
0	,500
	x 2
1	,000

0	,125
	x 8
1	,000

$0,125_{(10)} = 0,001_{(2)}$       $0,125_{(10)} = 0,1_{(8)}$

$62,125_{(10)} = 111110,001_{(2)}$

$62,125_{(10)} = 76,1_{(8)}$

$155,34_{(10)}$  sonini o'n oltilik sanoq tizimiga o'tkazish talab q'ilingan bo'lsin.

Uning uchun  $155,34$  sonining butun qismini 16 ga bo'lamiz, kasr qismini e'sa 16 ga ko'paytiramiz:

_155	16
144	9
11	

$11_{(10)} = B_{(16)}$       $155_{(10)} = 9B_{(16)}$

	0,34
	* 16
5	5,44

$0,34_{(10)} = 0,57_{(16)}$

	0,44
	* 16
7	7,04



$$\text{Demak, } 155,34_{(10)} = 9B,57_{(16)}$$

### Amaliy ish variantlari:

1. Ikkilik sanoq tizimida 110111 sonni 101011 soniga ko'paytiring, natijani 101011 soniga bo'lib tekshiring.

2. 10110111,001101<sub>(2)</sub> sonini sakkizlik, o'nlik, o'n oltilik sanoq tizimlariga o'tkazing.

3. 9746,6353<sub>(10)</sub> sonini ikkilik, sakkizlik, o'n oltilik sanoq tizimlariga o'tkazing.

4. 675,2346<sub>(8)</sub> sonini ikkilik, o'nlik sanoq tizimiga o'tkazing.

5. Sakkizlik sanoq tizimida 5467 sonini 523 soniga ko'paytiring va natijani 523 ga bo'lib tekshiring.

6. Ikkilik sanoq tizimida quyidagi amallarni bajaring va natijani teskari amal yordamida tekshiring:

$$\text{A) } 11101,1_{(2)} + 1011,01_{(2)} \qquad \text{B) } 110_{(2)} * 110_{(2)}$$

7. Sakkizlik sanoq tizimida quyidagi amallarni bajaring va natijani teskari amal yordamida tekshiring:

$$\text{A) } 1453,12_{(8)} + 3227_{(8)} \qquad \text{B) } 453_{(8)} * 352_{(8)}$$

8. Quyidagi sonlarni ikkilik sanoq tizimidan sakkizlik, o'nlik va o'n oltilik sanoq tizimiga o'tkazing:

$$\text{A) } 11101,101_{(2)} \qquad \text{B) } 101110,0101_{(2)}$$

9. Sakkizlik sanoq tizimidan ikkilik va o'nlik sanoq tizimiga o'tkazing:

$$\text{A) } 14534,152_{(8)} \qquad \text{B) } 4534,21_{(8)}$$

10. O'n oltilik sanoq tizimidan ikkilik va o'nlik sanoq tizimiga o'tkazing:

$$\text{A) } 53A,152_{(16)} \qquad \text{B) } 45B,1_{(16)}$$

11. Ikkilik sanoq tizimida 1101111 sonni 101011 soniga ko'paytiring, natijani 101011 soniga bo'lib tekshiring.

12. 111101111,001101<sub>(2)</sub> sonini sakkizlik, o'nlik, o'n oltilik sanoq tizimlariga o'tkazing.

13. 87456,6353<sub>(10)</sub> sonini ikkilik, sakkizlik, o'n oltilik sanoq tizimlariga o'tkazing.

14. 574,231<sub>(8)</sub> sonini ikkilik, o'nlik sanoq tizimiga o'tkazing.

15. Sakkizlik sanoq tizimida 5247 sonini 553 soniga ko'paytiring va natijani 553 ga bo'lib tekshiring.

16. Ikkilik sanoq tizimida quyidagi amallarni bajaring va natijani teskari amal yordamida tekshiring

$$1110111,111_{(2)} + 101111,101_{(2)} \qquad \text{B) } 1111_{(12)} * 11111_{(2)}$$

17. Quyidagi sonlarni ikkilik sanoq tizimidan sakkizlik, oʻnlik va oʻn oltilik sanoq tizimiga oʻtkazing: A) 11101,101<sub>(2)</sub> B) 101110,0101<sub>(2)</sub>
18. Sakkizlik sanoq tizimida quyidagi amallarni bajaring va natijani teskari amal yordamida tekshiring: A) 14573,12<sub>(8)</sub>+3427<sub>(8)</sub> B) 475<sub>(8)</sub>\*343<sub>(8)</sub>
19. 101111,0011<sub>(2)</sub> sonini sakkizlik, oʻnlik, oʻn oltilik sanoq tizimlariga oʻtkazing.
20. 346,63<sub>(10)</sub> sonini ikkilik, sakkizlik, oʻn oltilik sanoq tizimlariga oʻtkazing.

## 2-amaliy ish.

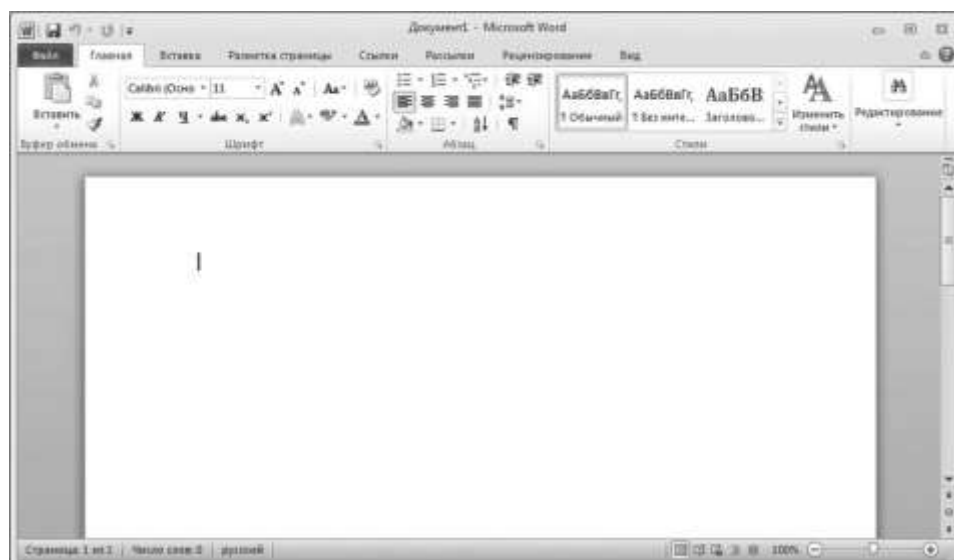
**Mavzu: Matn muharrirlarida matnlarni kiritish, tahrirlash va formatlash amallari.**

**Mashgʻulotning maqsadi:** Talabalarni matnni tahrirlash dasturlarining imkoniyatlari bilan tanishtirish. MS Word dasturida murakkab hujjatlar yaratish, bezash, formulalarni kiritish kabi amallarni mustaqil bajarishni oʻrgatish.


## Nazariy qism

### Microsoft Word 2010 oynasining elementlari

Microsoft Word 2010 oynasi (2.1-rasm) sarlavhaga ega (oynaning yuqori qismida, oʻrtada Microsoft Word yozuvi mavjud). Sarlavhaning oʻng tomonida oynani boshqarish uchun standart tugmachalar joylashgan.




2.1-rasm. Microsoft Word 2010 oynasi

Sarlavhaning chap tomonida ilova belgisi joylashgan. Belgining oʻng tomonida tezkor kirish paneli mavjud:  Dastlab (chapdan oʻngga) "Saqlash", "Bekor qilish", "Takrorlash" tugmachalari joylashgan. Sarlavha ostida **Lenta**


mavjud. **Lenta** quyidagi bo‘limlardan iborat: **Fayl, Glavnaya, Vstavka, Razmetka stranits, Ssilki, Rassilki, Retsenzirovaniye** va **Vid**.

### **Matn kiritish**


**Microsoft Word 2010** dasturini ishga tushirgandan so‘ng, yangi hujjatni kiritish uchun bo‘sh varaq paydo bo‘ladi. Birinchi Satrda klaviatura kursori joylashgan bo‘ladi (vertikal chiziq). Kiritilgan harflar shu nuqtada paydo bo‘ladi.


Matnni kiritishdan oldin, vazifalar panelidagi klaviatura til ko‘rsatkichiga e‘tibor berish kerak (ekranning pastki o‘ng tomonida). Rus tilidagi matnni kiritish uchun indikatora RU ni tanlash lotin harfida yozish uchun EN ni tanlash kerak. So‘ng, matnni chegaralarini tekislash kerak. Tekislash chap, markaz, o‘ng va ikkala chegara bo‘yicha bo‘lishi mumkin. Matnni tekislashni quyidagi tugmalar guruhi bajaradi: . Ayni paytda chap chegara bo‘yicha matnni tekislash amali o‘rnatilgan.


**Lentaning Glavnaya** bo‘limidagi **Shrift** ro‘yxatining o‘ng tomonida sonli ro‘yxat mavjud. Ushbu ro‘yxatning o‘ng tomonidagi strelkani bosish orqali shrift o‘lchamini o‘zgartirish mumkin. Matnni turli xil uslublarda yozish mumkin. matnni yozishning quyidagi uslublari mavjud:


 - matnni qalin yozish;

 - matnni qiyalatib yozish;


 - matnning ostiga chizish;

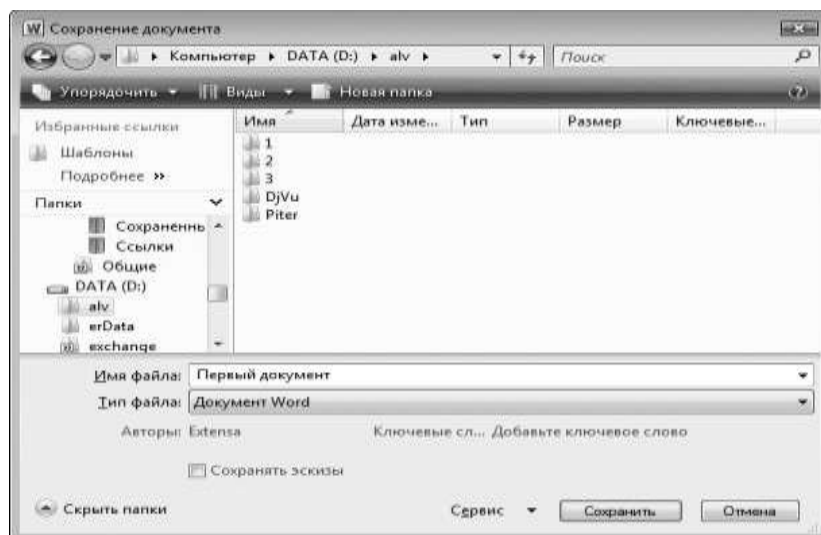
 - matnning o‘rtasiga chizish;

 - pastki indeksni o‘rnatish. Bunday holda yozilgan belgilar satrning pastki qismiga tushiriladi. Masalan, kimyoviy formulalar yozish uchun qulay.

 - ustki indeksni o‘rnatish. Bunday holda yozilgan belgilar satrning yuqori qismiga tushiriladi. Formulalarni yozish uchun qulay.

### **Hujjatni saqlash**

Hujjat yozilgach uni diskdagi faylga saqlash kerak. Hujjatni faylga saqlash uchun Microsoft Word 2010 oyna sarlavhasining chap tomonidagi  tugmachasi bosiladi yoki **Fayl** bo‘limidagi **Soxranit** buyrug‘i tanlanadi. Hujjatni birinchi marta shu tarzda saqlaganda standart fayllarni saqlash oynasi paydo bo‘ladi (2.2-rasm). Unda faylni saqlash joyi ko‘rsatiladi.



2.2-rasm. Standart fayllarni saqlash oynasi.

## Amaliy ish variantlari:

### 1-variant

Quyidagi matnni kiriting.

Bekobod tuman,  
Oybek fermerlar uyushmasi.  
X. Sodiqov fermer xo‘jaligi,  
faks.324531 tel.466499

Oxangaron-Dalvarzin ITB,  
Bekobod tuman,  
Zafar qo‘rg‘oni.  
Direktori P.K.Isaevga .  
fax.924591 tel.766899

### BUYURTMA

Bizning fermer xo‘jaligimizga quyidagilarni yetkazib berishingizni so‘raymiz:

Nomi	Miqdori	Summasi
Ekskvator	1 dona	530 000 mln. so‘m
Suv	600000 m <sup>3</sup>	3000 000 so‘m
O‘g‘it	10 t.	1200 000 so‘m.

**To‘lov kafolatlangan**

Fermer Taymetov R.A.

**Imzo:**

**Sana 07.05.2021.**

## 2-variant

**Quyidagi matnni kiriting:**

### **“Oybek” nomli suv iste’molchilari uyushmasi.**

Bu uyushma 2018 yilda tashkil topgan va suvdan foydalanish uyushmasi nomi bilan atalgan. 2020 yilda Adliya vazirligi qarori bilan suv iste’molchilari uyushmasi nomi bilan atala boshlagan.

Bu uyushmaga qarashli bo‘lgan fermer xo‘jaliklari soni 54 tani tashkil etadi. Bu ushmaning umumiy maydoni 3700 gektarni tashkil etadi. Shundan paxta maydoni 2700 gektarni, g‘alla maydoni 1100 gektarni tashkil qiladi.

Uyushmaning to‘liq nomi: “Oybek” suv iste’molchilari uyushmasi.

Qisqa nomi: ”Oybek” SIU.

Uyushmaning faoliyat muddati cheklanmagan.

“Oybek” SIU dagi fermer xo‘jaliklari nomlari.

№	Nomi:	Paxta maydoni:	G‘alla maydoni:
1.	Mehnatobod	20,0	10,0
2.	Zulfiyaxonim Orif agro	39,6	30,2
3.	Loyiha Egamov Arabboy	72,9	15,5
4.	Farida Dilshod fayz	31,6	25,0
5.	Buxorboev Qurbon	28,5	18,1
6.	Fayz Umid agro	21,0	31,9
7.	Orziev Jumaboy	46,9	10,0
8.	Samarov Shuxrat	39,7	4,0

### 3-variant

**Berilgan matnni tahrirlab, quyidagi ko‘rinishga keltiring:**

**“Oybek” nomli suv iste’molchilari uyushmasi.**

Bu uyushma 2018 yilda tashkil topgan va suvdan foydalanish uyushmasi nomi bilan atalgan. 2020 yilda Adliya vazirligi qarori bilan suv iste’molchilari uyushmasi nomi bilan atala boshlagan.

Bu uyushmaga qarashli bo‘lgan fermer xo‘jaliklari soni 54 tani tashkil etadi. Bu ushmaning umumiy maydoni 3700 gektarni tashkil etadi. Shundan paxta maydoni 2700 gektarni, g‘alla maydoni 1100 gektarni tashkil qiladi.

**Uyushmaning to‘liq nomi: “Oybek” suv iste’molchilari uyushmasi.**

Qisqa nomi: ”Oybek” SIU.

Uyushmaning faoliyat muddati cheklanmagan.

“Oybek” suv iste’molchilari uyushmasi Toshkent viloyatining Bekobod tumanida joylashgan.

“Oybek” SIU dagi fermer xo‘jaliklari nomlari.

Mehnatobod  
Zulfiyaxonim Orif  
agro

Loyiha Egamov  
Arabboy

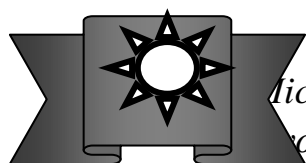
Farida Dilshod  
fayz Samarov Shuxrat

## 4-variant

Quyidagi matnni kiriting:

Berilgan matnni tahrirlab, quyidagi ko‘rinishga keltiring:

# Microsoft Press nashriyotining Word to‘g‘risidagi kitoblari



*Microsoft Press nashriyoti Microsoft Office, Microsoft Windows va Microsoft Windows NT lar bilan ishlash samaradorligini oshirish uchun yordam beradigan o‘quv kurslari va to‘plamlarni tavsiya etadi.*

Microsoft Press nashriyotining kitoblari boshlovchi va malakali foydalanuvchilarga, texnik yordam ko‘rsatuvchilar, dasturiy mahsulotlarni taqsimlovchilarga mo‘ljallangan.

**Word to‘g‘risida kitob**

<p><b>Microsoft Windows 97 for Windows Step by Step Word to‘g‘risida asosiy ma‘lumotlarni o‘z ichiga oluvchi asosiy amaliy qo‘llanmalar.</b></p> <p><b>Avtor: Catapul, Inc. 352 bet va disk 3, ISBN: 1-5731-313-7 UPC: 790145131379</b></p>	<p><b>Aniq masalalarni Microsoft Windows 97 at a Glance da yechishning ko‘rgazmali qo‘llanmasi.</b></p> <p><b>Avtor: Jerry Joyce 352 , ISBN: 1-57231-366-8 UPC: 790145136688</b></p>	<p><b>Field Guide to Microsoft Word 97 for Windows. Masala, terminlar va uslublarning alfavit bo‘yicha cho‘ntak qo‘llanmasi.</b></p> <p><b>Avtor: Stephen L.N. 208 bet ISBN: 1-57231-325-0 UPC: 790145132505</b></p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 5-variant

### Quyidagi matnni kiriting.

**Ekinlarni sug'orishda suvdan tejamli foydalanish tadbirlari orasida bir qator tashkiliy jihatlari borki ularga amal qilish suvdan foydalanish samaradorligini oshirishga bevosita xizmat qiladi.**

Jumladan, fermerlar orasida suvni navbatma-navbat ishlatishni tashkil qilish, bunda suvni avval bitta dalaga, keyin esa boshqasiga uzatilishi natijasida kanaldagi suv isrofi 10-20 % ga, dala o'qariqlaridagi suv isrofi esa 30-35% gacha kamayadi;

*sug'orish ariqlarini loyqa va begona o'tlardan tozalash, beton va nov ariqlarning singan, yorilgan va teshilgan joylarini ta'mirlash tadbirlari ham dalada suv ta'minotini yaxshilaydi;*

*fermer xo'jaliklarining suv olish quloqlarini suvni boshqarish va o'lchash inshootlari bilan jihozlash ishlari suvni adolatli taqsimlash imkonini beradi;*

*erta bahorda yoki ekish oldidan o'tkazilgan nam to'plovchi sug'orishlar g'o'zalarni birinchi sug'orishsiz bir tekis undirib olishga to'liq imkon beradi;*

*suvning qat'iy hisob-kitobining joriy etilishi undan maqsadli va samarali foydalanilishini ta'minlaydi.*

Shu bilan birga:

sug'oriladigan yerlarni tekislash, yer maydonining nishabligiga qarab egatlarni qisqa olish (50-60 m);

egat oralatib sug'orish (20-25 foiz suv tejaladi);

suvchilar sonini ko'paytirish va har 8-10 L/s suvga bittadan suvchi jalb etish, tungi sug'orish ishlarini tashkil etish;

Sug'orishni sharbat oqizib tashkil etish va qator orasiga o'z vaqtida ishlov berish, suvni tashlama va zovurga behuda tashlab qo'yish, ko'llatib va zaxlatib sug'orishga yo'l qo'ymaslik ham o'z samarasini beradi.

**Mamlakatimizda suv tejoychi texnologiyalarning bir qancha turlari qo'llanilib, ular quyidagilar:**

*Egatga plyonka to'shab sug'orish;*

*O'qariqlar o'rniga egiluvchan plenkali quvurlardan foydalanish;*

*Tuproq ostidan sug'orish texnologiyasini qo'llash, dalaga suv berish miqdori 25–30 foizgacha kamayadi, egat olinmaydi;*

*Yomg'irnatib sug'orish (bunda asosan bir yillik ekinlar sug'oriladi).*

*Tomchilatib sug'orish.*



## 6-variant

### Quyidagi matnni kiriting.

MS Word dasturida “Me’yoriy xujjatlar” nomli fayl yarating.

Yaratgan faylda quyidagi ma’lumot asosida ko‘rgazmali tasvir yarating:

**«Jamiyatni axborotlashtirish borasida mamlakatimizda qabul qilingan me’yoriy-huquqiy hujjatlar:**

a) *O‘zbekiston Respublikasining “Axborotlashtirish to‘g‘risida”gi Qonuni, 2004 y.*

b) *O‘zbekiston Respublikasining “Elektron tijorat to‘g‘risi”gi Qonuni, 2004 y.*

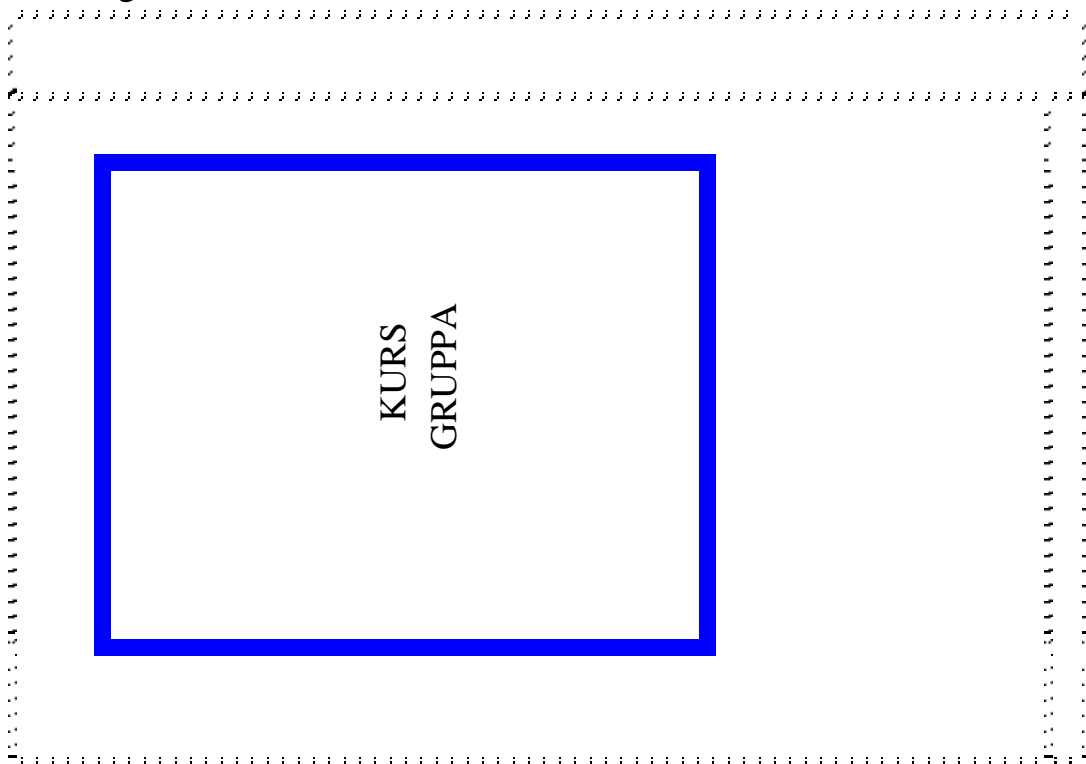
c) *O‘zbekiston Respublikasining “Elektron hujjat aylanishi to‘g‘risida”gi Qonuni, 2004 y.*

d) *O‘zbekiston Respublikasining “Elektron raqamli imzo to‘g‘risida”gi Qonuni, 2003 y.*

e) *O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Axborot texnologiyalari sohasida kadrlar tayyorlash tizimini takomillashtirish to‘g‘risida”gi Qonuni, 2005 y.*

f) *O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish” to‘g‘risidagi Farmoni, 2002 y. »*

Yaratgan faylga “Vstavka” menyusidan foydalanib, quyidagi tasvirlarni kiriting:



## 7-variant

**Quyidagi matnni kiriting.**

### **Yuritmaning kinematik hisobi**

I.1. Yuritma yetaklovchi (elektrodvigatel) valining talab etilgan quvvati

$$N_1 = \frac{N_3}{\eta_{ym}} = \frac{8.25}{0,85} = 9.7 \quad \text{kVt}$$

bu yerda,  $N_3$  -konveyer barabani validagi quvvat,  
agarda topshiriqda oxirgi valdagi burovchi moment  $T_3$  berilgan bo'lsa,  $N_3$   
quyidagi formula yordamida topiladi:

$$N_3 = \frac{T_3 \cdot \omega_3}{10^3} = \frac{550 \cdot 15}{10^3} = 8.25; \text{ kVt}$$

$\eta_{um}$ - yuritmaning umumiy foydali ish koeffitsienti bo'lib, yuritma ayrim qismlarining foydali ish koeffitsienti ([2] kitob 1-jadval) ko'paytmasiga teng.

$$\eta_{um} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \dots \eta_n$$

Biz ko'rsatgan sxema uchun

$$\eta_{um} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \dots \eta_n = 1 \cdot 0.97 \cdot 0.99^2 \cdot 0.9 \approx 0.85$$

$\eta_1 = 1,0$ —muftaning foydali ish koeffitsienti; (har doim birga teng bo'ladi).

$\eta_2 = 0,97$  – tishli uzatmaning foydali ish koeffitsienti;

$\eta_3 = 0,99$ —bir juft dumalash podshipnikning foydali ish koeffitsienti;

Keltirilgan yuritmada ikki juft dumalash podshipnigi bo'lganligi uchun  $\eta_3^2$  deb olingan.

$\eta_4 = 0,9$  – zanjirli uzatmaning foydali ish koeffitsienti;

I.2. Yuritmaning umumiy uzatish nisbati, ayrim uzatmalarning uzatishlar nisbati ko'paytmasiga teng. (Ayrim uzatmalarning uzatishlar soni yoki uzatishlar nisbati [2] kitob 2,3 jadvallardan mos ravishda tanlab olinadi).

$$i_{um} = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \dots i_n$$

Biz ko'rsatayotgan xol uchun,

$$i_{um} = i_1 \cdot i_2 = i_1 \cdot u_2 = 2,8 \cdot 3,55 = 9,9$$

Bu yerda

$i_1 = 2,8$  – tishli uzatmaning uzatish nisbati;

$i_2 = u_2 = 3,55$ — zanjirli uzatmaning uzatish soni; (Odatda reduktorlar uchun uzatish nisbati uzatishlar soniga teng bo'ladi, ya'ni  $i = u$  )

## 8-variant

### Quyidagi matnni kiriting:

#### To‘plam tushunchasi, elementlari. Bo‘sh va qism to‘plam. Sonli to‘plam.

#### Reja:

- 1.To‘plam tushunchasi, elementlari.
- 2.Bo‘sh va qism to‘plam.
- 3.Sonli to‘plam.

To‘plam tushunchasi matematikada ta’rifsiz qabul qilinadigan tushunchalardan biridir.To‘plamni tashkil qiluvchi obyektlar, jismlar, sonlar va hokazo to‘plamning elementlari deyiladi.Masalan, dars xona-sidagi partalar to‘plami, guruhdagi talabalar to‘plami, ma’lum yo‘nalish-da qatnaydigan avtobuslar to‘plami va hokazo.

To‘plamlarni lotin alifbosining bosh harflari ( $A, B, C, \dots$ ), to‘plam elementlarini esa kichik harflari ( $a, b, c, \dots$ ) bilan belgilash qabul qilingan,  $a$  elementning  $E$  to‘plamga tegishli ekanligini anglatish uchun  $a \in E$  kabi belgilash qabul qilingan, agar  $a$  element  $E$  to‘plamga tegishli bo‘l-masa,  $a \notin E$  yoki  $a \in E$  kabi belgilanadi. Masalan,  $N$  natural sonlar to‘plami bo‘lsa, u holda  $1 \in N; 13 \in N, -2 \notin N, 1, 2 \notin N, \dots$  bo‘ladi.

To‘plamga kiruvchi elementlarning soniga qarab to‘plamlar chekli va cheksiz bo‘ladi. Agar to‘plamdagi elementlar soni chekli bo‘lsa, u chekli to‘plam deyiladi. Masalan  $A = \{2, 4, 6, 8\}$  to‘plam to‘rtta elementdan tashkil topgan, u chekli to‘plamdir.

Agar to‘plamdagi elementlar soni cheksiz bo‘lsa, u cheksiz to‘p-lam deyiladi. Masalan, natural sonlar to‘plami  $N$ , butun sonlar to‘plami  $Z$ , ratsional sonlar to‘plami  $Q$ , haqiqiy sonlar to‘plami  $R$  cheksiz to‘p-lamlarga misol bo‘la oladi. Bu to‘plamlar bilan keyingi mashg‘ulotlari-mizda to‘laroq shug‘ullanamiz.

Agar uning barcha elementlari (chekli to‘plam ham) berilgan bo‘lsa yoki shu to‘plamga tegishli elementlarni topish uchun shartlar tizimi berilgan bo‘lsa, to‘plam berilgan deb hisoblanadi, Bu shartlar tizimi to‘plamning xarakteristik xossalari deyiladi. Masalan, kvadrati 5 dan katta bo‘lgan barcha natural sonlardan tuzilgan to‘plam  $A = \{x | x \in N, x^2 > 5\}$  ko‘rinishida yoziladi, elementlari ratsional sonlardan iborat to‘plam  $Q = \left\{ x | x = \frac{p}{q}, p \in Z, q \in N \right\}$  ko‘rinishida yoziladi.

## 9-variant

### Quyidagi matnni kiriting:

**Natural, butun, ratsional va haqiqiy sonlar. Oʻnli kasrlar. Oʻnli kasrlarni oddiy kasrlarga aylantirish.**

### Reja:

1. Natural, butun, ratsional va haqiqiy sonlar.
2. Oʻnli kasrlar.
3. Oʻnli kasrlarni oddiy kasrlarga aylantirish.

Matematikaning asosiy tushunchalaridan biri son tushunchasi hisoblanadi. Son haqidagi tushuncha qadimda paydo boʻlib, uzoq vaqt davomida kengaytirilib va umumlashtirib borilgan. Eng avval sanashda ishlatiladigan sonlar: 1, 2, 3, ... n ... hosil boʻlgan, bu sonlar natural sonlar deyiladi. Natural sonlar toʻplami  $N$  bilan belgilanadi:  $N = \{1, 2, \dots, n, \dots\}$ . Eng kichik natural son 1, eng kattasi mavjud emas. Har bir natu-ral sondan keyin maʼlum bitta natural son keladi; 3 dan keyin albatta 4 keladi, 100 dan keyin – 101 va hokazo.

Natural sonlar toʻplami ustida faqat ikkita amal: qoʻshish va koʻpaytirish bajariladi. Agar  $a \in N, b \in N$  boʻlsa,  $(a + b) \in N, ab \in N$  boʻladi.

Natural sonlarga 0 ni va hamma butun manfiy sonlarni qoʻshsak, sonlarning yangi toʻplami – butun sonlar toʻplami hosil boʻladi, uni  $Z$  bilan belgilash qabul qilingan;  $Z = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$ . Butun sonlar ustida qoʻshish, koʻpaytirish amallaridan tashqari ayirish amali ham bajariladi, haqiqatda agar  $a \in Z, b \in Z$  boʻlsa,  $-a \in Z, -b \in Z$ . Bundan  $a - b = a + (-b)$  boʻladi. Butun sonlar hosil qilinishidan  $N \in Z$  ekanligi kelib chiqadi.

Endi  $\frac{p}{q}$  ( $p \in Z, q \in N$ ) koʻrinishdagi kasrlarni, oddiy kasr ham deyiladi, koʻrib chiqamiz.  $p$  ixtiyoriy butun qiymatni,  $q$  ixtiyoriy natural qiymatni qabul qilganda  $\frac{p}{q}$  hosil qiladigan sonlar toʻplamiga ratsional sonlar toʻplami deyiladi va  $Q$  bilan belgilanadi:  $Q = \left\{ \frac{p}{q}, p \in Z, q \in N \right\}$ ,  $Q$  ustida toʻrt amal: qoʻshish, ayirish, koʻpaytirish va boʻlish bajariladi. Natural sonlar va butun sonlar ratsional sonlar toʻplamiga qism toʻplam boʻladi, yaʼni  $N \subset Q, Z \subset Q$ .

Ratsional sonlarning baʼzi xossalari keltiramiz:

1.  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ . dan  $a = c, b = d$  kelib chiqadi.  $\frac{a}{b} = \frac{a}{b}$  hamma vaqt bajariladi.
2.  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  boʻlib  $\frac{c}{d} = \frac{e}{f}$  boʻlsa,  $\frac{a}{b} = \frac{e}{f}$  boʻladi.
3.  $\frac{a}{b}$  va  $n \neq 0$  boʻlsa  $\frac{a}{b} = \frac{an}{bn}$  va  $\frac{a}{b} = \frac{a:n}{b:n}$  boʻladi.

## 10-variant

### Quyidagi matnni kiriting:

#### Ildiz chiqarish.

1-Ta'rif.*a* sonining *n*-darajali ildizi deb, *n*-darajasi *a*ga teng bo'lgan songa aytiladi va  $\sqrt[n]{a}$  ko'rinishda belgilanadi.

Bunda *a*- ixtiyoriy son,  $n > 2$  bo'lgan natural son.

$x^n = a$  yoki  $(\sqrt[n]{a})^n = a$  tenglik o'rinli bo'lsa,  $\sqrt[n]{a} = x$  ni *a* sonning *n*-darajali ildizi deyiladi.

Ildiz chiqarish amali quyidagi xossalarga ega:

1. Musbat sonning juft darajali ildizi ikkita bo'lib, ular faqat ishoralari bilan bir-biridan farq qilqdi.

2. Manfiy sonning juft darajali ildizi mavjud emas.

3. Musbat sonning faqat bitta toq darajali ildizi mavjud.

4. Manfiy sonning faqat bitta toq darajali ildizi mavjud bo'lib, u manfiydir.

5. Nolning har qanday natural darajali ildizi nolga teng.

2- Ta'rif. Musbat sonning juft darajali ildizi shu sonning arifmetik qiymati (ildizi) deyiladi.

Misol:  $\sqrt[4]{81} = 3$  arifmetik ildiz

Arifmetik ildizning xossalari.

1. Ko'paytmaning *n*-darajali ildizi ko'paytuvchilarning *n*-darajali ildizlari ko'paytmasiga teng. ( $a > 0, b > 0$ );

$$\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$

2. Kasrning ildizi:

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} \text{ bo'lib } a > 0, b > 0.$$

3. Musbat son darajasining ildizi:

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

4. Musbat sonning ildizini darajaga ko'tarish uchun ildiz ko'rsatkichini o'zgarishsiz qoldirib, ildiz ostidagi sonni shu darajaga ko'tarish kerak:

$$(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$$

5. Ildiz va ildiz ostidagi musbat son ko'rsatkichini bir xil natural songa ko'paytirganda yoki umumiy ko'paytuvchiga bo'linganda ildizning qiymati o'zgarmaydi ( $a > 0$ ):

$$a^{\frac{m}{n}} = \frac{1}{\sqrt[n]{a^{\frac{m}{n}}}}$$

$$6. \sqrt[n]{A} \cdot \sqrt[k]{B} = \sqrt[nk]{A^k} \cdot \sqrt[nk]{B^n} = \sqrt[nk]{A^k B^n}.$$

## 11-variant

Quyidagi matnni kiriting:

**Kvadrat tenglama va tengsizliklarni yechish.**

**Reja:**

- 1.Kvadrat tenglama.
- 2.Kvadrat tengsizlik.

Agar  $x_1$  va  $x_2$   $ax^2+bx+c=0$  tenglamaning ildizlari bo'lsa, u holda  $ax^2+bx+c=a(x-x_1)(x-x_2)$  tenglik o'rinli bo'ladi. Qisqa ko'paytirish formulalari va ba'zi umumlashtirilganlari:

$$(a\pm b)^2=a^2\pm 2ab+b^2$$

$$(a\pm b)^3=a^3\pm 3a^2b+3ab^2\pm b^3$$

$$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$$

$$(a+b)(a^2-ab+b^2)=a^3+b^3$$

$$(a-b)(a^2+ab+b^2)=a^3-b^3$$

$$(a\pm b)^4=a^4\pm 4a^3b+6a^2b^2\pm 4ab^3+b^4$$

$$(a\pm b)^5=a^5\pm 5a^4b+10a^3b^2\pm 10a^2b^3+5ab^4\pm b^5$$

$$a^4-b^4=(a-b)(a^3+a^2b+ab^2+b^3)=(a-b)(a+b)(a^2+b^2)$$

$$a^5+b^5=(a+b)(a^4-a^3b+a^2b^2-ab^3+b^4)$$

Ikkinchi darajali bir noma'lumli tenglama soddalashtirishdan keyin

$$ax^2+bx+c=0 \quad (1)$$

ko'rinishga keltiriladi.

Tenglamaning o'ng tomonidan to'la kvadrat ajratamiz:

$$a\left(x^2+2\frac{b}{2a}x+\frac{b^2}{4a^2}-\frac{b^2}{4a^2}\right)+c=0 \quad \text{yoki} \quad a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{b^2}{4a}=-c \quad \text{bundan}$$

$$a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2=\frac{b^2}{4a}-c=\frac{b^2-4ac}{4a} \quad \text{yoki} \quad \left(x+\frac{b}{2a}\right)^2=\frac{b^2-4ac}{4a^2} \quad \text{ikkala tomonidan kvadratildiz}$$

topamiz:

$$x_{1,2}=\frac{b}{2a}\pm\sqrt{\frac{b^2-4ac}{4a^2}}=\pm\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a} \quad \text{va} \quad x_{1,2}=-\frac{b}{2a}\pm\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a} \quad \text{yoki} \quad x_{1,2}=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

(2)

$b^2-4ac$  kvadrat tenglamaning diskriminanti deyiladi va  $D$  bilan belgilanadi:

$$D=b^2-4ac.$$

1. Agar  $D>0$  bo'lsa, (1) tenglama  $x_1\neq x_2$  haqiqiy ildizlarga ega bo'ladi;
2. Agar  $D=0$  bo'lsa, (1) tenglama  $x_1=x_2$  haqiqiy ildizlarga ega bo'ladi;

## 12-variant

**Quyidagi matnni kiriting:**

**Hosilaning geometrik va mexanik ma'nosi.**

**Reja :**

1.Hosilani geometrik ma'nosi.

2.Hosilani mexanik ma'nosi.

**Hosilani geometrik ma'nosi**  $y = f(x)$  funksiyagrafigiga biror  $M_0(x_0; f(x_0))$  nuqtada urinma o'tkazish bilan bog'liqdir.

Tekislikda to'g'ri burchakli Dekart koordinatalari tizimini olib,  $y = f(x)$  funksiya grafigini yasaymiz.

$y = f(x)$  funksiya grafigiga  $M_0(x_0; f(x_0))$  nuqtada o'tkazilgan urinma deb,  $M_0M$

Kesuvchining  $M$  nuqta grafik bo'ylab  $M_0$  nuqtaga intilgandagi limit holatiga aytiladi.

To'g'ri burchakli  $M_0MN$  uchburchakdan :

$$tg\varphi = \frac{MN}{M_0N}; tg\varphi = \frac{f(x_0)}{\Delta x}$$

Faraz qilaylik,  $M$  nuqta  $y = f(x)$  funksiya grafigiga bo'ylab  $M_0$  nuqtaga intilsin, ya'ni  $M \rightarrow M_0$ , bunda  $\Delta x \rightarrow 0, tg\varphi \rightarrow tg\alpha$ , ya'ni  $tg\alpha = \lim_{M \rightarrow M_0} tg\varphi$  yoki

$$tg\alpha = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} = f'(x_0) \quad (1)$$

Shunday qilib,  $y = f(x)$  funksiyaning  $x = x_0$  nuqtadagi hosilasi funksiya grafigiga

$M_0(x_0; f(x_0))$  nuqtada o'tkazilgan urinmaning  $Ox$  o'qning musbat yo'nalishi bilan hosil qilgan burchagi tangensiga (burchak koeffitsientiga) teng. Hosilaning geometric ma'nosi shundan iborat.

Agar  $tg\alpha = f'(x_0)$  ekanini e'tiborga olib, urinma tenglamasini  $y = f(x) = k(x - x_0)$  ko'rinishda izlasak,  $k = tg\alpha$  ekanidan  $y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$

Tenglamani hosil qilamiz . Bu tenglama  $y = f(x)$  funksiya grafigiga  $M_0(x_0; f(x_0))$  nuqtada o'tkazilgan urinma tenglamasi deb ataladi.

$y = f(x)$  funksiyaning aniqlanish sohasiga tegishli boshqa biror  $x$  qiymatni olib,  $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f(x)}{\Delta x}; f'_+(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow +0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} \quad (3)$

### 13-variant



Qayerga \_\_\_\_\_  
Kimga \_\_\_\_\_



Pochta indeksini to'g'ri yozish-xatni tez yetkazish garovidir.	<i>O'zbekiston Respublikasi</i> <i>aloqa vazirligi</i> OGOHLANTIRADI
Xat jo'natuvchi va qabul qiluvchi manzilini to'g'ri yozish xatni yetkazib berishda xatolikka yo'l qo'ymaydi.	<b>O'zbekiston Respublikasi aloqa vazirligi</b> OGOHLANTIRADI

### 14-variant

#### *Maktab teatri*



#### **Qo'ng'iroq**

N.V. Gogol

#### **IJRO ETUVCHILAR**


Adelaida Ivanova	-	Sobira Qayumova
	-	Malika Toxirova
Gavryusha	-	Botir Qayumov
Ixarev Andrey Ivanovich	-	Jamol Turobov
Tinchlantiruvchi	-	Salim To'laganov
	-	Qurbon Raxmatov
Krugel, polkovnik	-	Soxib Kozimov



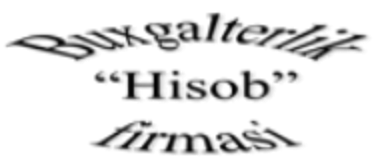
### 15-variant

SOTILADI:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>slavyan shkafi</b></li> <li>• <b>mehmonxona garnituras</b></li> <li>• <b>ovqatlanish stoli</b></li> <li>•</li> </ul> <p>(arzon narxda, kechqurun, +998 93 222 33 44)</p>							
+998 93 222 33 44 mebel	+998 93 222 33 44 mebel	+998 93 222 33 44 mebel	+998 93 222 33 44 mebel	+998 93 222 33 44 mebel	+998 93 222 33 44 mebel	+998 93 222 33 44 mebel	+998 93 222 33 44 mebel

### 16-variant

<p>Tashkilotning quyidagi pechati namunasini tayyorlang.</p> <p>Oynada <b>Word Art</b> dasturining “<b>Halqa</b>” usulida quyidagi matnni tering: “<b>Baxt</b>” sug‘urta agentligi. Matn oxirida “<b>Bo‘sh joy</b>” belgisini qo‘ying. Aylana markaziga rasm o‘rnat.</p>	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

### 17-variant

<p>Tashkilotning quyidagi logotipini (firma belgisini) tayyorlang.</p> <p>Oynada <b>Word Art</b> dasturining “<b>Knopka</b>” usulida quyidagi matnni tering: <b>Buxgalterlik “Hisob” firmasi</b>. Matndagi har bir so‘zni alohida abzats ko‘rinishida yozing.</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

### 18-variant

Quyidagi reklama varag'ini tayyorlang. Oynada turli xil shriftlardan, **Word Art** dasturidan foydalanib, quyidagi matnni tering: **Sovutgichni ta'mirlash: Mexanik +99894 3556 76 54**. Matnni ramkaga oling.



### 19-variant

Yangi yil kuni munosabati bilan quyidagi ko'rinishdagi tabriknoma tuzing. Bunda **Word Art** dasturi yordamida quyidagi matnni tering: **Yangi yilingiz bilan.**

Yangi yilingiz bilan!



### 20-variant

Firmaning quyidagi reklama varag'ini tayyorlang. Bunda **Word Art** dasturida "Halqa" usuli yordamida quyidagi matnni tering: **"Buxgalter" firmasi**. Matn markaziga rasm o'rnatish.



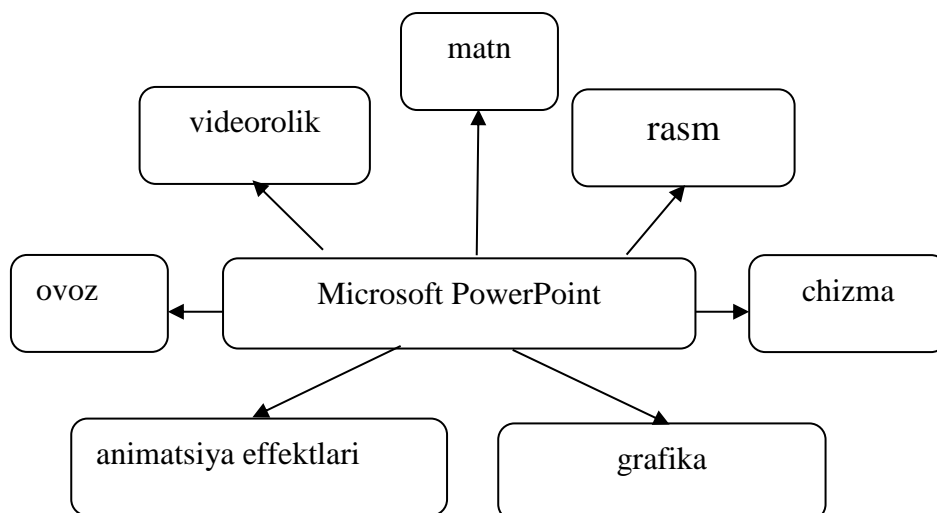
### 3-amaliy ish.

**Mavzu: Taqdimot muharrirlarida taqdimotlar yaratish, dizayn berish, animatsiyalar o‘rnatish.**

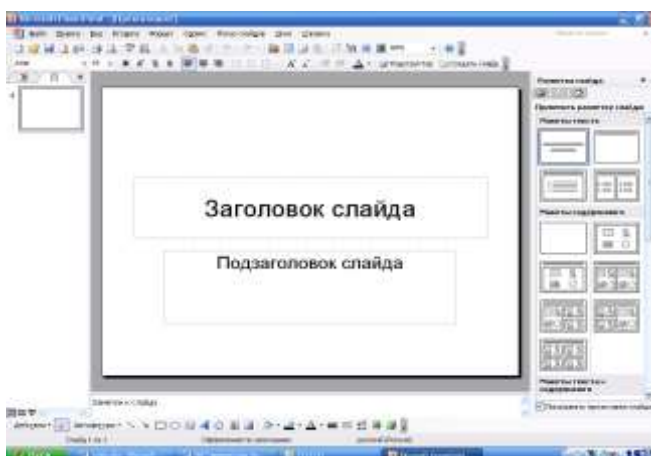
**Ishning maqsadi:** Talabalarni MS Power Point dasturining imkoniyatlari bilan tanishtirish. MS Power Point dasturlaridan mustaqil foydalana olish va prezentatsiya tayyorlashni o‘rgatish. Dasturida murakkab hujjatlar yaratish, bezash, animatsiyalar bilan ishlash kabi vazifalarni mustaqil bajarishni o‘rgatish.

#### Nazariy qism

MS Power Point - universal, imkoniyatlari keng bo‘lgan, ko‘rgazmali amaliy dasturdir. Uning yordamida rasm, chizma, grafiklar, animatsiya effektlari, ovoz, videorolik va boshqa slaydlarni yaratish mumkin. Power Point dasturining imkoniyatlari haqidagi umumiy ma’lumotlarni quyidagi sxemadan bilib olish mumkin.



Power Point quyidagi buyruqlar ketma-ketligini bajarish bilan ishga tushiriladi:  
*Pusk – Programmi - MS Power Point*



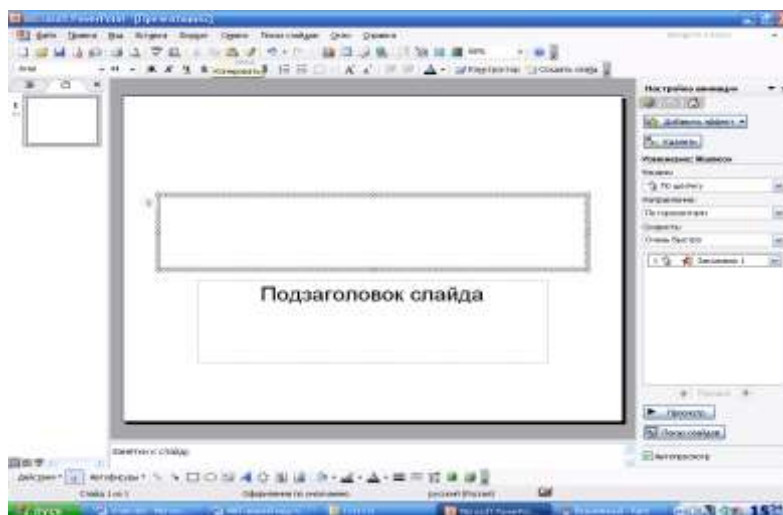
3.1-rasm.

Power Point dasturining asosiy elementlari slayd va Prezentatsiyadir:

**Slayd** –ma’lum bir o’lchamga ega bo’lgan muloqot varag’i hisoblanadi Unda hiror maqsad bilan yaratilgan namovish

**Prezentatsiya** — yaratilgan slaydlar turkumi va ularni namoyish etish uchun mo’ljallangan fayl

Dastur ishini bo’sh taqdimotdan boshlash ma’qul. Buning uchun kursor “Pustaya prezentatsiya” bo’limiga olib kelinadi va “OK” tugmasi bosiladi. Ekranida namoyon bo’lgan ko’rinishlardan keraklisi tanlanadi va “OK” tugmasi bosiladi. Ekranida tanlangan ko’rinish bo’yicha ma’lumotlar kiritiladi. «Pokaz slaydov» menyusidan «Nastroyka animatsii» buyrug’i tanlanadi.



3.2-rasm.

Kiritilgan ma’lumotlarning taqdimot etish ketma-ketligi, vaqti, effektlar, ovoz berish usullari tanlanadi.

Yaratilgan taqdimotni ko’rish uchun “Pokaz slaydov” menyusidan «Pokaz» buyrug’i bosiladi.

## Amaliy ish variantlari:

### 1-variant

Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.

Bekobod tuman,  
Oybek fermerlar uyushmasi.  
X. Sodiqov fermer xo'jaligi,  
faks.324531 tel.466499

Oxangaron-Dalvarzin ITB,  
Bekobod tuman,  
Zafar qo'rg'oni.  
Direktori P.K.Isaevga .  
fax.924591 tel.766899

### BUYURTMA

Bizning fermer xo'jaligimizga quyidagilarni yetkazib berishingizni so'raymiz:

Nomi	Miqdori	Summasi
Ekskvator	1 dona	530 000 mln. so'm
Suv	600000 m <sup>3</sup>	3000 000 so'm
O'g'it	10 t.	1200 000 so'm.

**To'lov kafolatlangan**

Fermer Taymetov R.A.

**Imzo:**

**Sana 07.05.2015.**

## 2-variant

**Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.**

### **“Oybek” nomli suv iste'molchilari uyushmasi.**

Bu uyushma 2004 yilda tashkil topgan va suvdan foydalanish uyushmasi nomi bilan atalgan. 2013 yilda Adliya vazirligi qarori bilan sv iste'molchilari uyushmasi nomi bilan atala boshlagan.

Bu uyushmaga qarashli bo'lgan fermer xo'jaliklari soni 54 tani tashkil etadi. Bu ushmaning umumiy maydoni 3700 gektarni tashkil etadi. Shundan paxta maydoni 2700 gektarni, g'alla maydoni 1100 gektarni tashkil qiladi.

Uyushmaning to'liq nomi: “Oybek” suv iste'molchilari uyushmasi.

Qisqa nomi: ”Oybek” SIU.

Uyushmaning faoliyat muddati cheklanmagan.

### **“Oybek” SIU dagi fermer xo'jaliklari nomlari.**

№	Nomi:	Paxta maydoni:	G'alla maydoni:
1.	Mehnatobod	20,0	10,0
2.	Zulfiyaxonim Orif agro	39,6	30,2
3.	Loyiha Egamov Arabboy	72,9	15,5
4.	Farida Dilshod fayz	31,6	25,0
5.	Buxorboev Qurbon	28,5	18,1
6.	Fayz Umid agro	21,0	31,9
7.	Orziev Jumaboy	46,9	10,0
8.	Samarov Shuxrat	39,7	4,0

### 3-variant

Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.

#### **“Oybek” nomli suv iste'molchilari uyushmasi.**

Bu uyushma 2004 yilda tashkil topgan va suvdan foydalanish uyushmasi nomi bilan atalgan. 2013 yilda Adliya vazirligi qarori bilan sv iste'molchilari uyushmasi nomi bilan atala boshlagan.

Bu uyushmaga qarashli bo'lgan fermer xo'jaliklari soni 54 tani tashkil etadi. Bu ushmaning umumiy maydoni 3700 gektarni tashkil etadi. Shundan paxta maydoni 2700 gektarni, g'alla maydoni 1100 gektarni tashkil qiladi.

#### **Uyushmaning to'liq nomi: “Oybek” suv iste'molchilari uyushmasi.**

Qisqa nomi: ”Oybek” SIU.

Uyushmaning faoliyat muddati cheklanmagan.

“Oybek” suv iste'molchilari uyushmasi Toshkent viloyatining Bekobod tumanida joylashgan.

#### **“Oybek” SIU dagi fermer xo'jaliklari nomlari.**

Mehnatobod	Farida Dilshod fayz	Samarov Shuxrat
Zulfiyaxonim Orif agro	Buxorboye Qurbon	
Loyiha Egamov	Fayz Umid agro	
Arabboy	Orziev Jumaboy	

#### 4-variant

Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.

*Microsoft Press nashriyoti Microsoft Office, Microsoft Windows 95 va Microsoft Windows NT lar bilan ishlash samaradorligini oshirish uchun yordam beradigan o'quv kurslari va to'plamlarni tavsiya etadi.*

Microsoft Press nashriyotining kitoblari boshlovchi va malakali foydalanuvchilarga, texnik yordam ko'rsatuvchilar, dasturiy maxsulotlarni taqsimlovchilarga mo'ljallangan.

*Word to'g'risida kitob*

<p><b>Microsoft Windows 97 for Windows Step by Step Word to'g'risida asosiy ma'lumotlarni o'z ichiga oluvchi asosiy amaliy qo'llanmalar.</b></p> <p><b>Avtor:</b> <b>Catapul,Inc.352 bet va disk3,5ISBN: 1-5731-313-7UPC: 790145131379</b></p>	<p><b>Aniq masalalarni Microsoft Windows 97 Glance da yechishning ko'rgazmali qo'llanmasi</b></p> <p><b>Avtor:Jerry Joyce 352 ,ISBN:1-57231-366-8</b> <b>UPC:790145136688</b></p>	<p><b>Field Guide to Microsoft Word 97 for Windows.</b></p> <p><b>Masala,terminlar va uslublarning alfavit bo'yicha cho'ntak qo'llanmasi</b></p> <p><b>Avtor: Stephen L.N. 208 bet ISBN: 1-57231-325-oupc: 790145132505</b></p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



## 5-variant

Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.

**Ekinlarni sug'orishda suvdan tejimli foydalanish tadbirlari orasida bir qator tashkiliy jihatlari borki ularga amal qilish suvdan foydalanish samaradorligini oshirishga bevosita xizmat qiladi.**

Jumladan, fermerlar orasida suvni navbatma-navbat ishlatishni tashkil qilish, bunda suvni avval bitta dalaga, keyin esa boshqasiga uzatilishi natijasida kanaldagi suv isrofi 10-20 % ga, dala o'qariqlaridagi suv isrofi esa 30-35% gacha kamayadi;

*sug'orish ariqlarini loyqa va begona o'tlardan tozalash, beton va nov ariqlarning singan, yorilgan va teshilgan joylarini ta'mirlash tadbirlari ham dalada suv ta'minotini yaxshilaydi;*

*fermer xo'jaliklarining suv olish quloqlarini suvni boshqarish va o'lchash inshootlari bilan jihozlash ishlari suvni adolatli taqsimlash imkonini beradi;*

*erta bahorda yoki ekish oldidan o'tkazilgan nam to'plovchi sug'orishlar g'o'zalarni birinchi sug'orishsiz bir tekis undirib olishga to'liq imkon beradi;*

*suvning qat'iy hisob-kitobining joriy etilishi undan maqsadli va samarali foydalanilishini ta'minlaydi.*

Shu bilan birga:

sug'oriladigan yerlarni tekislash, yer maydonining nishabligiga qarab egatlarni qisqa olish (50-60 m);

egat oralatib sug'orish (20-25 foiz suv tejaladi);

suvchilar sonini ko'paytirish va har 8-10 l/s suvga bittadan suvchi jalb etish, tungi sug'orish ishlarini tashkil etish;

Sug'orishni sharbat oqizib tashkil etish va qator orasiga o'z vaqtida ishlov berish, suvni tashlama va zovurga behuda tashlab qo'yish, ko'llatib va zaxlatib sug'orishga yo'l qo'ymaslik ham o'z samarasini beradi.

**Mamlakatimizda suv tejoychi texnologiyalarning bir qancha turlari qo'llanilib, ular quyidagilar:**

*Egatga plyonka to'shab sug'orish;*

*O'qariqlar o'rniga egiluvchan plenkali quvurlardan foydalanish;*

*Tuproq ostidan sug'orish texnologiyasini qo'llash, dalaga suv berish miqdori 25-30 foizgacha kamayadi, egat olinmaydi;*

*YOmg'irlatib sug'orish (bunda asosan bir yillik ekinlar sug'oriladi).*

## 6-variant

Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.

«Jamiyatni axborotlashtirish borasida mamlakatimizda qabul qilingan me'yoriy-huquqiy hujjatlar:

a) O'zbekiston Respublikasining "Axborotlashtirish to'g'risida"gi Qonuni, 2004 y.

b) O'zbekiston Respublikasining "Elektron tijorat to'g'risi"gi Qonuni, 2004 y.

c) O'zbekiston Respublikasining "Elektron hujjat aylanishi to'g'risida"gi Qonuni, 2004 y.

d) O'zbekiston Respublikasining "Elektron raqamli imzo to'g'risida"gi Qonuni, 2003 y.

e) O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Axborot texnologiyalari sohasida kadrlar tayyorlash tizimini takomillashtirish to'g'risida"gi Qonuni, 2005 y.

f) O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish" to'g'risidagi Farmoni, 2002 y. »

Quyidagi formulalarni "Formula redaktoridan foydalanib" kiriting:

varian t №	Formular
1	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^2 + 5x + 4}{2x + 1} \right)^{5x}; \quad a = \frac{2 \cos(x - \pi/6)}{1/2 + \sin^2 y}$
2	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - x^2 - 2x}{x^2 + x};$ $y = \sqrt[3]{x^7} + \frac{3}{x} - 4x^6 + \frac{4}{x^5};$
3	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x + 5}{2x + 1} \right)^{5x}; \quad y = 3^{\lg x} \arcsin 7x^4;$

## 7-variant

Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.

### Yuritmaning kinematik hisobi

I.1. Yuritma yetaklovchi (elektrovigatel) valining talab etilgan quvvati

$$N_1 = \frac{N_3}{\eta_{ym}} = \frac{8.25}{0.85} = 9.7 \text{ kVt}$$

bu yerda,  $N_3$  -konveyer barabani validagi quvvat. Agar topshiriqda oxirgi valdagi burovchi moment  $T_3$  berilgan bo'lsa,  $N_3$  quyidagi formula yordamida topiladi:

$$N_3 = \frac{T_3 \cdot \omega_3}{10^3} = \frac{550 \cdot 15}{10^3} = 8.25; \text{ kVt}$$

$\eta_{um}$ - yuritmaning umumiy foydali ish koeffitsienti bo'lib, yuritma ayrim qismlarining foydali ish koeffitsienti ([2] kitob 1-jadval) ko'paytmasiga teng.

$$\eta_{um} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \dots \eta_n$$

Biz ko'rsatgan sxema uchun

$$\eta_{um} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \dots \eta_n = 1 \cdot 0.97 \cdot 0.99^2 \cdot 0.9 \approx 0.85$$

$\eta_1 = 1,0$ —muftaning foydali ish koeffitsienti; (har doim birga teng bo'ladi).

$\eta_2 = 0,97$  – tishli uzatmaning foydali ish koeffitsienti;

$\eta_3 = 0,99$ —bir juft dumalash podshipnikning foydali ish koeffitsienti; Keltirilgan yuritmada ikki juft dumalash podshipnigi bo'lganligi uchun  $\eta_3^2$  deb olingan.

$\eta_4 = 0,9$  – zanjirli uzatmaning foydali ish koeffitsienti;

I.2. Yuritmaning umumiy uzatish nisbati, ayrim uzatmalarning uzatishlar nisbati ko'paytmasiga teng. (Ayrim uzatmalarning uzatishlar soni yoki uzatishlar nisbati [2] kitob 2,3 jadvallardan mos ravishda tanlab olinadi).

$$i_{um} = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \dots i_n$$

Biz ko'rsatayotgan xol uchun,

$$i_{um} = i_1 \cdot i_2 = i_1 \cdot u_2 = 2,8 \cdot 3,55 = 9,9$$

Bu yerda

$i_1 = 2,8$  – tishli uzatmaning uzatish nisbati;

## 8-variant

Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.

### To'plam tushunchasi, elementlari. Bo'sh va qism to'plam. Sonli to'plam.

#### Reja:

- 1.To'plam tushunchasi, elementlari.
- 2.Bo'sh va qism to'plam.
- 3.Sonli to'plam.

To'plam tushunchasi matematikada ta'rifsiz qabul qilinadigan tushunchalardan biridir.To'plamni tashkil qiluvchi obyektlar, jismlar, sonlar va hokazo to'plamning elementlari deyiladi.Masalan, dars xona-sidagi partalar to'plami, guruhdagi talabalar to'plami, ma'lum yo'nalish-da qatnaydigan avtobuslar to'plami va hokazo.

To'plamlarni lotin alifbosining bosh harflari ( $A, B, C, \dots$ ), to'plam elementlarini esa kichik harflari ( $a, b, c, \dots$ ) bilan belgilash qabul qilingan,  $a \in E$  kabi belgilash qabul qilingan, agar  $a$  element  $E$  to'plamga tegishli bo'l-masa,  $a \notin E$  yoki  $a \in E$  kabi belgilanadi. Masalan,  $N$  natural sonlar to'plami bo'lsa,  $u$  holda  $1 \in N; 13 \in N, -2 \notin N, 1,2 \notin N, \dots$  bo'ladi.

To'plamga kiruvchi elementlarning soniga qarab to'plamlar chekli va cheksiz bo'ladi. Agar to'plamdagi elementlar soni chekli bo'lsa, u chekli to'plam deyiladi. Masalan  $A = \{2,4,6,8\}$  to'plam to'rtta elementdan tashkil topgan, u chekli to'plamdir.

Agar to'plamdagi elementlar soni cheksiz bo'lsa, u cheksiz to'plam deyiladi. Masalan, natural sonlar to'plami  $N$ , butun sonlar to'plami  $Z$ , ratsional sonlar to'plami  $Q$ , haqiqiy sonlar to'plami  $R$  cheksiz to'plamlarga misol bo'la oladi. Bu to'plamlar bilan keyingi mashg'ulotlari-mizda to'laroq shug'ullanamiz.

Agar uning barcha elementlari (chekli to'plam ham) berilgan bo'lsa yoki shu to'plamga tegishli elementlarni topish uchun shartlar tizimi berilgan bo'lsa, to'plam berilgan deb hisoblanadi, Bu shartlar tizimi to'plamning xarakteristik xossalari deyiladi.

## 9-variant

Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.

**Natural, butun, ratsional va haqiqiy sonlar. O'nli kasrlar. O'nli kasrlarni oddiy kasrlarga aylantirish.**

### Reja:

4. Natural, butun, ratsional va haqiqiy sonlar.
5. O'nli kasrlar.
6. O'nli kasrlarni oddiy kasrlarga aylantirish.

Matematikaning asosiy tushunchalaridan biri son tushunchasi hisoblanadi. Son haqidagi tushuncha qadimda paydo bo'lib, uzoq vaqt davomida kengaytirilib va umumlashtirib borilgan. Eng avval sanashda ishlatiladigan sonlar: 1, 2, 3, ... n ... hosil bo'lgan, bu sonlar natural sonlar deyiladi. Natural sonlar to'plami  $N$  bilan belgilanadi:  $N = \{1, 2, \dots, n, \dots\}$ . Eng kichik natural son 1, eng kattasi mavjud emas. Har bir natu-ral sondan keyin ma'lum bitta natural son keladi; 3 dan keyin albatta 4 keladi, 100 dan keyin – 101 va hokazo.

Natural sonlar to'plami ustida faqat ikkita amal: qo'shish va ko'paytirish bajariladi. Agar  $a \in N, b \in N$  bo'lsa,  $(a+b) \in N, ab \in N$  bo'ladi.

Natural sonlarga 0 ni va hamma butun manfiy sonlarni qo'shsak, sonlarning yangi to'plami – butun sonlar to'plami hosil bo'ladi, uni  $Z$  bilan belgilash qabul qilingan;  $Z = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$ . Butun sonlar ustida qo'shish, ko'paytirish amallaridan tashqari ayirish amali ham bajariladi, haqiqatda agar  $a \in Z, b \in Z$  bo'lsa,  $-a \in Z, -b \in Z$ . Bundan  $a-b = a+(-b)$  bo'ladi. Butun sonlar hosil qilinishidan  $N \in Z$  ekanligi kelib chiqadi.

Endi  $\frac{p}{q}$  ( $p \in Z, q \in N$ ) ko'rinishdagi kasrlarni, oddiy kasr ham deyiladi, ko'rib chiqamiz.  $p$  ixtiyoriy butun qiymatni,  $q$  ixtiyoriy natural qiymatni qabul qilganda  $\frac{p}{q}$  hosil qiladigan sonlar to'plamiga ratsional sonlar to'p-lami deyiladi va  $Q$  bilan belgilanadi:  $Q = \left\{ \frac{p}{q}, p \in Z, q \in N \right\}$ ,  $Q$  ustida to'rt amal: qo'shish, ayirish, ko'paytirish va bo'lish bajariladi. Natural sonlar va butun sonlar ratsional sonlar to'plamiga qism to'plam bo'ladi, ya'ni  $N \subset Q, Z \subset Q$ .

## 10-variant

Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.

### Ildiz chiqarish.

1-Ta'rif.  $a$  sonining  $n$ -darajali ildizi deb,  $n$ -darajasi aga teng bo'lgan songa aytiladi va  $\sqrt[n]{a}$  ko'rinishda belgilanadi.

Bunda  $a$ - ixtiyoriy son,  $n > 2$  bo'lgan natural son.

$x^n = a$  yoki  $(\sqrt[n]{a})^n = a$  tenglik o'rinli bo'lsa,  $\sqrt[n]{a} = x$  ni  $a$  sonning  $n$ -darajali ildizi deyiladi.

Ildiz chiqarish amali quyidagi xossalarga ega:

1. Musbat sonning juft darajali ildizi ikkita bo'lib, ular faqat ishoralari bilan bir-biridan farq qilqdi.

2. Manfiy sonning juft darajali ildizi mavjud emas.

3. Musbat sonning faqat bitta toq darajali ildizi mavjud.

4. Manfiy sonning faqat bitta toq darajali ildizi mavjud bo'lib, u manfiydir.

5. Nolning har qanday natural darajali ildizi nolga teng.

2- Ta'rif. Musbat sonning juft darajali ildizi shu sonning arifmetik qiymati (ildizi) deyiladi.

Misol:  $\sqrt[4]{81} = 3$  arifmetik ildiz

Arifmetik ildizning xossalari.

1. Ko'paytmaning  $n$ -darajali ildizi ko'paytuvchilarning  $n$ -darajali ildizlari ko'paytmasiga teng. ( $a > 0, b > 0$ ):  $\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$

2. Kasrning ildizi:  $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$  bo'lib  $a > 0, b > 0$ .

3. Musbat son darajasining ildizi:  $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$

4. Musbat sonning ildizini darajaga ko'tarish uchun ildiz ko'rsatkichini o'zgarishsiz qoldirib, ildiz ostidagi sonni shu darajaga ko'tarish kerak:  $(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$

5. Ildiz va ildiz ostidagi musbat son ko'rsatkichini bir xil natural songa ko'paytirganda yoki umumiy ko'paytuvchiga bo'linganda ildizning qiymati o'zgarmaydi ( $a > 0$ ):  $a^{\frac{m}{n}} = \frac{1}{\sqrt[n]{a^m}}$

6.  $\sqrt[n]{A} \cdot \sqrt[k]{B} = \sqrt[nk]{A^k} \cdot \sqrt[nk]{B^n} = \sqrt[nk]{A^k B^n}$ .

## 11-variant

Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.

**Kvadrat tenglama va tengsizliklarni yechish.**

**Reja:**

- 1.Kvadrat tenglama.
- 2.Kvadrat tengsizlik.

Agar  $x_1$  va  $x_2$   $ax^2+bx+c=0$  tenglamaning ildizlari bo'lsa, u holda  $ax^2+bx+c=a(x-x_1)(x-x_2)$  tenglik o'rinli bo'ladi. Qisqa ko'paytirish formulalari va ba'zi umumlashtirilganlari:

$$(a\pm b)^2=a^2\pm 2ab+b^2$$

$$(a\pm b)^3=a^3\pm 3a^2b+3ab^2\pm b^3$$

$$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$$

$$(a+b)(a^2-ab+b^2)=a^3+b^3$$

$$(a-b)(a^2+ab+b^2)=a^3-b^3$$

$$(a\pm b)^4=a^4\pm 4a^3b+6a^2b^2\pm 4ab^3+b^4$$

$$(a\pm b)^5=a^5\pm 5a^4b+10a^3b^2\pm 10a^2b^3+5ab^4\pm b^5$$

$$a^4-b^4=(a-b)(a^3+a^2b+ab^2+b^3)=(a-b)(a+b)(a^2+b^2)$$

$$a^5-b^5=(a-b)(a^4-a^3b+a^2b^2-ab^3+b^4)$$

Ikkinchi darajali bir noma'lumli tenglama soddalashtirishdan keyin

$$ax^2+bx+c=0 \quad (1)$$

ko'rinishga keltiriladi.

Tenglamaning o'ng tomonidan to'la kvadrat ajratamiz:

$$a\left(x^2+2\frac{b}{2a}x+\frac{b^2}{4a^2}-\frac{b^2}{4a^2}\right)+c=0 \quad \text{yoki} \quad a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{b^2}{4a}=-c \quad \text{bundan}$$

$$a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2=\frac{b^2}{4a}-c=\frac{b^2-4ac}{4a} \quad \text{yoki} \quad \left(x+\frac{b}{2a}\right)^2=\frac{b^2-4ac}{4a^2} \quad \text{ikkala tomonidan kvadratildiz}$$

topamiz:

$$x_{1,2}=\frac{b}{2a}\pm\sqrt{\frac{b^2-4ac}{4a^2}}=\pm\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a} \quad \text{va} \quad x_{1,2}=-\frac{b}{2a}\pm\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a} \quad \text{yoki} \quad x_{1,2}=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

(2)

$b^2-4ac$  kvadrat tenglamaning diskriminanti deyiladi va D bilan belgilanadi:

$$D=b^2-4ac.$$

1. Agar  $D>0$  bo'lsa, (1) tenglama  $x_1\neq x_2$  haqiqiy ildizlarga ega bo'ladi;
2. Agar  $D=0$  bo'lsa, (1) tenglama  $x_1=x_2$  haqiqiy ildizlarga ega bo'ladi;
3. Agar  $D<0$  bo'lsa, (1) tenglama kompleks ildizlarga ega bo'ladi.

## 12-variant

Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.

**Hosilani geometrik va mexanik ma'nosi.**

**Reja :**

1. Hosilani geometrik ma'nosi.
2. Hosilani mexanik ma'nosi.

**Hosilani geometrik ma'nosi**  $y = f(x)$  funksiyagrafigiga biror  $M_0(x_0; f(x_0))$  nuqtada urinma o'tkazish bilan bog'liqdir. Tekislikda to'g'ri burchakli Dekart koordinatalari tizimini olib,  $y = f(x)$  funksiya grafigini yasaymiz.  $y = f(x)$  funksiya grafigiga  $M_0(x_0; f(x_0))$  nuqtada o'tkazilgan urinma deb,  $M_0M$  kesuvchining  $M$  nuqta grafik bo'ylab  $M_0$  nuqtaga intilgandagi limit holatiga aytiladi. To'g'ri burchakli  $M_0MN$  uchburchakdan :  $tg\varphi = \frac{MN}{M_0N}$ ;  $tg\varphi = \frac{f(x_0)}{\Delta x}$

Faraz qilaylik,  $M$  nuqta  $y = f(x)$  funksiya grafigiga bo'ylab  $M_0$  nuqtaga intilsin, ya'ni  $M \rightarrow M_0$ , bunda  $\Delta x \rightarrow 0$ ,  $tg\varphi \rightarrow tg\alpha$ , ya'ni  $tg\alpha = \lim_{M \rightarrow M_0} tg\varphi$  yoki

$$tg\alpha = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} = f'(x_0) \quad (1)$$

Shunday qilib,  $y = f(x)$  funksiyaning  $x = x_0$  nuqtadagi hosilasi funksiya grafigiga  $M_0(x_0; f(x_0))$  nuqtada o'tkazilgan urinmaning  $Ox$  o'qning musbat yo'nalishi bilan hosil qilgan burchagi tangensiga (burchak koeffitsientiga) teng. Hosilaning geometric ma'nosi shundan iborat. Agar  $tg\alpha = f'(x_0)$  ekanini e'tiborga olib, urinma tenglamasini  $y = f(x) = k(x - x_0)$  ko'rinishda izlasak,  $k = tg\alpha$  ekanidan

$y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$  tenglamani hosil qilamiz. Bu tenglama  $y = f(x)$  funksiya grafigiga  $M_0(x_0; f(x_0))$  nuqtada o'tkazilgan urinma tenglamasi deb ataladi.

$y = f(x)$  funksiyaning aniqlanish sohasiga tegishli boshqa biror  $x$  qiymatni olib,  $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f(x)}{\Delta x}$ ;  $f'_+(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow +0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$  ko'rinishidagi limitlarni qaraymiz. Bu formulalardan ko'rinadiki,  $x$  ning har bir qiymatiga ma'lum  $f'(x)$  agar (agar u mavjud bo'lsa) mos keladi. Agar  $\frac{\Delta f(x_0)}{\Delta x}$  nisbat  $x$  argument  $x_0$  ga chapdan (yoki o'ngdan) intilganda limitga ega bo'lsa, u holda unga funksiyaning chap (o'ng) hosilasi deyiladi. Bunday hosilalar bir tomonlama hosilalar deyiladi.



## 13-variant

Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.

### 2. Alfavit, identifikator, xizmatchi so'zlar.

C++ alfavitiga quyidagi belgilar kiradi:

- Katta va kichik lotin alfaviti harflari (A,B,...,Z,a,b,...,z)
- Raqamlar: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
- Maxsus belgilar: “ , { } | [ ] ( ) + - / % \ ; ‘ . : ? < = > \_ ! & \* # ~ ^
- Ko‘rinmaydigan belgilar (“bo‘shliq belgilari”).

Izohlarda, satrlarda va belgili o‘zgarmaslarda boshqa belgilar, masalan rus harflarini ishlatilishi mumkin.

Identifikator. Identifikatorlar lotin harflari, ostki chiziq belgisi va sonlar ketma – ketligidan iborat bo‘ladi. Identifikator lotin harfidan yoki ostki chiziq belgisidan boshlanishi lozim.

Misol uchun:

*AI, \_MAX, adress\_01, RIM, rim.*

Katta va kichik harflar farqlanadi, shuning uchun ohirgi ikki identifikator bir biridan farq qiladi.

Borland kompilatorlaridan foydalanilganda nomning birinchi 32 harfi ,ba’zi kompilatorlarda 8 ta harfi inobatga olinadi. Bu holda *NUMBER\_OF\_TEST* va *NUMBER\_OF\_ROOM* identifikatorlari bir biridan farq qilmaydi.

Xizmatchi so‘zlar. Dsturchi tomonidan o‘zgaruvchilar nomlari sifatida ishlatish mumkin bo‘lmagan identifikatorlar xizmatchi so‘zlar deyiladi.

C ++ tilida quyidagi xizmatchi so‘zlar mavjud:

*int, extern, else, char, register, for, float, type, def, do, double, static, while, struct, goto, switch, union, return, case, long, sizeof, default, short, break, entry, unsigned, continue, auto, if* va boshqalar.

## 14-variant

Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.

### 3. O'zgaruvchilar.

**O'zgaruvchilar obyekt sifatida.** C++ tilining asosiy tushunchalaridan biri nomlangan xotira qismi – obyekt tushunchasidir. Obyektning xususiy holi bu o'zgaruvchidir. O'zgaruvchiga qiymat berilganda unga ajratilgan xotira qismiga shu qiymat kodi yoziladi. O'zgaruvchi qiymatiga nomi orqali murojaat qilish mumkin, xotira qismiga esa faqat manzili orqali murojaat qilinadi. O'zgaruvchi nomi bu identifikatordir. O'zgaruvchi nomi sifatida xizmatchi so'zlarni ishlatish mumkin emas.

**O'zgaruvchilar turlari.** O'zgaruvchilarning quyidagi tiplari mavjuddir:  
**char** – bitta belgi;

**long char** – uzun belgi;

**int** – butun son;

**short**– qisqa butun son;

**long**– uzun butun son;

**float** - haqiqiy son;

**double** – ikkilangan haqiqiy son;

**long double** – uzun ikkilangan haqiqiy son;

O'zgaruvchilarni dasturning ixtiyoriy qismida ta'riflash yoki qayta ta'riflash mumkin.

Misol uchun:

***Int a, b1, ac; eki***

***Int a;***

***int b1;***

***int ac;***

O'zgaruvchilar ta'riflanganda ularning qiymatlari aniqlanmagan bo'ladi. Lekin o'zgaruvchilarni ta'riflashda initsializatsiyalash ya'ni boshlang'ich qiymatlarini ko'rsatish mumkin.

Misol uchun:

***Int I=0;***

***Char c='k';***

## 15-variant

Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.

### O'zgarmaslar.

**O'zgarma**- bu dastur ishlashi davomida qiymati o'zgaraydigan kattaligidir. C++ tilida besh turdagi o'zgarma ishlatilishi mumkin: butun , haqiqiy , belgi, sanovchi o'zgarma va nul kursatkich. Butun sonlar o'nlik, sakkizlik yoki o'n oltilik sanoq tizimlarida berilishi mumkin. O'nlik sanoq tizimida butun sonlar 0-9 raqamlari ketma ketligidan iborat bo'lib, birinchi raqami 0 bulishi kerak emas. Sakkizlik sanoq tizimida butun sonlar 0 bilan boshlanuvchi 0-7 raqamlaridan iborat ketma ketlikdir. O'n oltilik sanoq tizimida butun son 0x yoki 0X bilan boshlanuvchi 0-9 raqamlari va a-f yoki A-F harflaridan iborat ketma- ketlikdir. Masalan 15 va 22 o'nlik sonlari sakkizlikda 017 va 026, o'n oltilikda 0xF va 0x16 shaklida tasvirlanadi. Ma'lumotlarning ishorasiz (unsigned) butun son turi: Ma'lumotlarning haqiqiy son turi olti qismdan iborat bulishi mumkin: butun qism, nuqta, kasr qism, yoki E belgisi, o'nlik daraja, F eki f suffikslari. Masalan : 66. 0 12 3.14F 1.12e-12. Ma'lumolarning uzun haqiqiy son turi: Oxiriga L yoki l suffikslari qo'yilgan haqiqiy son. Masalan: 2E+6L;

### Belgili o'zgarma.

Apostrof ichiga olingan bitta yoki ikkita belgi. Misol uchun 'x', '\*', '\012', '\0', '\n'- bitta belgili o'zgarma; 'dd', '\n\t', '\x07\x07' ikki belgili o'zgarma. Belgili o'zgarma qiymati belgining kompyuterda qabul qilingan sonli kodiga tengdir.

ESC (eskeyp) belgilar jadvali:

Yozilishi	Ichki kodi	Belgii (nomi)	Ma'nosi
\a	0x07	bel (audible bell)	Tovush signali
\b	0x08	Bs (bascpase)	Bir qadam qaytish
\f	0x0C	Ff (form feed)	Sahifani qaytarish
\n	0x0A	lf (line feed)	Qatorni o'tkazish
\r	0x0D	Cr (carriage return)	Karetkani qaytarish
\t	0x09	Ht (horizontal tab)	Gorizonta tabulyatsi

## 16-variant

**Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.**

### C++ da amallar

**Arifmetik amallar.** Ko'p dasturlar ijro davomida arifmetik amallarni bajaradi. C++ dagi amallar quyidagi jadvalda berilgan. Ular ikkita operand bilan ishlatildi.

Amal	Arifmetik operator	Algebraik ifoda	C++dagi ifodasi:
Qo'shish	+	$h+19$	$h+19$
Ayirish	-	$f-u$	$f-u$
Ko'paytirish	*	$sl$	$s*l$
Bo'lish	/	$v/d$	$v/d$
Modul olish	%	$k \text{ mod } 4$	$k\%4$

Bularning ba'zi birlarinig xususiyatlarini ko'rib chiqaylik. Butun sonli bo'lishda, yani bo'luvchi ham, bo'linuvchi ham butun son bo'lganda, javob butun son bo'ladi. Javob yaxlitlanmaydi, kasr qismi tashlanib yuborilib, butun qismining o'zi qoladi.  $x\%y$  ifodasi  $x$  ni  $y$  ga bo'lgandan keyin chiqadigan qoldiqni beradi. Demak,  $7\%4$  ifoda natijasi 3 bo'ladi. % operatori faqat butun sonlar bilan ishlaydi. Vergulli (real) sonlar bilan ishlash uchun "math.h" kutubxonasidagi fmod funksiyasini qo'llash kerak. C++ da qavslarning ma'nosi huddi matematikadagidekdir. Undan tashqari boshqa boshqa algebraik ifodalarning ketma-ketligi ham odatdagidek. Oldin ko'paytirish, bo'lish va modul olish operatorlari bajariladi. Agar bir necha operator ketma-ket kelsa, ular chapdan boshlab o'nga bajariladi. Bu operatorlardan keyin esa qo'shish va ayirish bajariladi. Misol uchun,  $k = m * 5 + 7 \% n / (9 + x)$ ; Birinchi bo'lib  $m * 5$  hisoblanadi. Keyin  $7 \% n$  topiladi va qoldiq  $(9 + x)$  ga bo'linadi. Chiqqan javob esa  $m * 5$  ning javobiga qo'shiladi.

#### Amallar jadvali

Arifmetik amallar	Razryadli amallar	Nisbat amallari	Mantiqiy amallar
+ qo'shish	& va	== teng	&& va
- bo'lish	yoki	!= teng emas	yoki
* ko'paytirish	^ yoki inkori	> katta	! inkor
/ bo'lish	<< chapga surish	>= katta yoki teng	
% modul olish	>> o'ngga surish	< kichik	
- unar minus	~ inkor	<= kichik yoki teng	

## 17-variant

**Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.**

**Arifmetik amallar.** Amallar odatda unar, ya'ni bitta operandga qo'llaniladigan amallarga va binary, ya'ni ikki operandga qo'llaniladigan amallarga ajratiladi. Binar amallar additiv ya'ni + qo'shuv va – ayirish amallariga, hamda multiplikativ ya'ni \* ko'paytirish, / bo'lish va % modul olish amallariga ajratiladi. Additiv amallarining ustivorligi multiplikativ amallarining ustivorligidan pastroqdir. Butun sonni butun songa bo'lganda natija butun songacha yahlitlanadi. Misol uchun  $20/3=6$ ;  $(-20)/3=-6$ ;  $20/(-3)=-6$ .

Modul amali butun sonni butun songa bo'lishdan hosil bo'ladigan qoldiqqa tengdir. Agar modul amali musbat operandlarga qo'llanilsa, natija ham musbat bo'ladi, aks holda natija ishorasi kompilatorga bog'likdir.

Binar arifmetik amallar bajarilganda turlarni keltirish quyidagi qoidalar asosida amalga oshiriladi: short va char turlari int turiga keltiriladi;

Agar operandlar biri long turiga tegishli bo'lsa, ikkinchi operand ham long turiga keltiriladi va natija ham long turiga tegishli bo'ladi;

Agar operandlar biri float turiga tegishli bo'lsa, ikkinchi operand ham float turiga

keltiriladi va natija ham float turiga tegishli bo'ladi;

Agar operandlar biri double turiga tegishli bo'lsa ikkinchi operand ham double turiga keltiriladi va natija ham double turiga tegishli bo'ladi;

Agar operandlar biri long double turiga tegishli bo'lsa ikkinchi operand ham long double turiga keltiriladi va natija ham long double turiga tegishli bo'ladi;

Unar amallarga ishorani o'zgartiruvchi unar minus – va unar + amallari kiradi. Bundan tashqari ++ va -- amallari ham unar amallarga kiradi.

++ unar amali qiymatni 1 ga oshirishni ko'rsatadi. Amalni prefiks ya'ni ++i ko'rinishda ishlatish oldin o'zgaruvchi qiymatini oshirib so'ngra foydalanish lozimligini, postfiks, ya'ni i++ ko'rinishda ishlatish oldin o'zgaruvchi qiymatidan foydalanib, so'ngra oshirish kerakligini ko'rsatadi. Misol uchun i qiymati 2 ga teng bo'lsin, u holda  $3+(++i)$  ifoda qiymati 6 ga,  $3+i++$  ifoda qiymati 5 ga teng bo'ladi. Ikkala holda ham i qiymati 3 ga teng bo'ladi. -- unar amali qiymatni 1 ga kamaytirishni ko'rsatadi. Bu amal ham prefiks va postfiks ko'rinishda ishlatilishi mumkin. Bu ikki amalni faqat o'zgaruvchilarga qo'llash mumkindir. Unar amallarining ustivorligi binar amallardan yuqoridir.

## 18-variant

**Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.**

**Razryadli amallar.** Razryadli amallar natijasi butun sonlarni ikkilik ko'rinishlarining har bir razryadiga mos mantiqiy amallarni qo'llashdan hosil bo'ladi. Masalan, 5 kodi 101 ga teng va 6 kodi 110 ga teng.  $6 \& 5$  qiymati 4 ga ya'ni 100 ga teng.  $6 | 5$  qiymati 7 ga ya'ni 111 ga teng.

$6 \wedge 5$  qiymati 3 ga ya'ni 011 ga teng.

Bu misollarda amallar ustivorligi oshib borishi tartibida berilgandir.

Bu amallardan tashqari  $M \ll N$  chapga razryadli siljitish va  $M \gg N$  o'ngga razryadli

siljitish amallari qo'llaniladi. Siljitish  $M$  butun sonning razryadli ko'rinishiga qo'llaniladi.  $N$  nechta pozitsiyaga siljitish kerakligini ko'rsatadi.

Chapga  $N$  pozitsiyaga surish bu operand qiymatini ikkining  $N$  chi darajasiga ko'paytirishga mos keladi. Misol uchun  $5 \ll 2 = 20$ . Bu amalning bitli ko'rinishi:  **$101 \ll 2 = 10100$** .

Agar operand musbat bo'lsa  $N$  pozitsiyaga o'ngga surish chap operandni ikkining  $N$  darajasiga bo'lib, kasr qismini tashlab yuborishga mosdir. Misol uchun  $5 \gg 2 = 1$ . Bu amalning bitli kurinishi  $101 \gg 2 = 001 = 1$ . Agarda operand qiymati manfiy bo'lsa ikki variant mavjuddir: arifmetik siljitishda bo'shatilayotgan razryadlar ishora razryadi qiymati bilan to'ldiriladi, mantiqiy siljitishda bo'shatilayotgan razryadlar nullar bilan tuldiriladi. Razryadli surish amallarining ustivorligi o'zaro teng, razryadli inkor amalidan past, qolgan razryadli amallardan yuqoridir. Razryadli inkor amali unar qolgan amallar binar amallarga kiradi.

**Munosabat amallari.** Nisbat amallari qiymatlari 1 ga teng agar nisbat bajarilsa va aksincha 0 ga tengdir. Nisbat amallari arifmetik tipdagi operandlarga yoki ko'rsatkichlarga qo'llaniladi.

Misollar:

$1 != 0$  qiymati 1 ga teng;

$1 == 0$  qiymati 0 ga teng;

$3 >= 3$  qiymati 1 ga teng;

$3 > 3$  qiymati 0 ga teng;

$2 <= 2$  qiymati 1 ga teng;

$2 < 2$  qiymati 0 ga teng;

## 19-variant

**Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.**

**Mantiqiy amallar.** Bu amallarning natijalari quyidagicha aniqlanadi: (x,y) nuqta koordinatalar tekisligining 1-choragida joylashganligini tekshirmoqchimiz.  $x||y$  amali 1 ga teng agar  $x>0$  va  $y>0$  shartning kamida bittasi bajarilsa, aksincha 0 ga teng.  $x\&\&y$  amali 1 ga teng agar  $x>0$  va  $y>0$  bo'lsa, aksincha 0 ga teng  $!x$  amali 0 ga teng agar  $x>0$  bo'lsa, aksincha 1 ga teng Bu misollarda amallar ustivorligi oshib borish tartibida berilgandir.

Inkor (!) amali unar kolganlari binar amaldir.

Bu amallardan tashqari quyidagi amallar ham mavjuddir: **Qiymat berish amali.** Qiymat berish amali = binar amal bo'lib, chap operand odatda o'zgaruvchi, o'ng operandi odatda ifoda bo'ladi. Misol uchun  $Z=4.7+3.34$  Bu qiymati 8.04 ga teng ifodadir. Bu qiymat Z o'zgaruvchiga ham beriladi. Bu ifoda oxiriga nuqta vergul ; belgisi qo'yilganda operatorga aylanadi.  $Z=4.7+3.34;$

Bitta ifodada bir necha qiymat berish amallari qo'llanilishi mumkin. Misol uchun:  $C=y=f=4.2+2.8;$

Bundan tashqari C ++ tili da murakkab qiymat berish amali mavjud bo'lib, umumiy ko'rinishi quyidagichadir: O'zgaruvchi\_nomi amal= ifoda; Bu yerda amal quyidagi amallardan biri \*,/,%,+,-, &,&,|, <<,>>. Misol uchun:

$X+=4$	ifoda	$x=x+4$	ifodaga	ekvivalentdir;
$X*=a$	ifoda	$x=x*a$	ifodaga	ekvivalentdir;
$X/=a+b$	ifoda	$x=x/(a+b)$	ifodaga	ekvivalentdir;
$X>>=4$	ifoda	$x=x>>4$	ifodaga	ekvivalentdir;

**Imlo belgilari amal sifatida.** C ++ tilida ba'zi bir imlo belgilari ham amal sifatida ishlatilishi mumkin. Bu belgilardan oddiy () va kvadrat [] qavslardir. Oddiy qavslar binary amal deb qaralib, ifodalarda yoki funksiyaga muroaat qilishda foydalaniladi. Funksiyaga muroajaat qilish quyidagi shaklda amalga oshiriladi: <funksiya nomi> (<argumentlar ro'yxati>). Misol uchun sin(x) yoki max(a,b). Kvadrat qavslardan massivlarga muroajaat qilishda foydalaniladi. Bu muroajaat quyidagicha amalga oshiriladi: <massiv nomi>[<indeks>]. Misol uchun a[5] yoki b[n][m]. Vergulni ajratuvchi belgi deb ham qarash mumkin amal sifatida ham qarash mumkin.

## 20-variant

**Quyidagi matndan 3 ta slayddan iborat taqdimot yarating. Slaydlarga dizayn bering, animatsion effektlardan foydalaning va slaydda slaydga o'tish usulini aniqlang. Slaydni namoyish eting.**

Dastur preprocessor komandalari va bir necha funksiyalardan iborat bo'lishi mumkin. Bu funksiyalar orasida `main` nomli asosiy funksiya bo'lishi shart.

Quyidagi dastur yozaylik:

```
#include <iostream>  
using namespace std;  
void main ()  
{  
    cout << "Salom \ n";  
}
```

`#include` buyrug'i kompilatorga `iostream` faylidagi standart kirish va chiqish oqimlaridan foydalanishni buyuradi. Ushbu tavsiflarsiz, `cout << "Salom \ n"` amali bajarilmaydi. `using namespace std`- `std` nomlar fazosidan foydalanishni bildiradi. Ushbu buyruq berilmasa ma'lumotlarni kiritish va chiqarish operatorlarida `std` so'zini yozishga to'g'ri keladi. `void main ()` –dasturdagi `main` nomli asosiy funksiya bo'lib, dasturda albatta yozilishi kerak. Har bir dasturda `main` deb nomlangan funksiya bo'lishi kerak va dastur shu funksiya bilan boshlanadi. `void- main` funksiyasining turini bildirib, funksiyaning qiymat qaytarmasligini bildiradi. `cout << "Salom \ n"` ma'lumotlarni chop etish operatori bo'lib, `Salom` so'zini chop etadi. `\n` belgisi yangi qatorga o'tishni bildiradi.

C++ tilida yozilgan dastur natijasini olish uchun uni kompilatsiya qilish kerak. Dastur matni o'qiladi va tahlil qilinadi, agar biron bir xato aniqlanmasa, dasturda ishlatilgan nomlar va amallar tekshiriladi (bizning holatlarimizda bu `cout` va `<<`). Iloji bo'lsa, dastur kutubxonadagi yetishmayotgan ta'riflarni to'ldiriladi. Bizning holatlarimizda `cout` va `<<` oqimlari `stream.h` da tasvirlangan, ya'ni ularning turlari ko'rsatilgan, ammo ularning amalga oshirilishiga oid tafsilotlar berilmagan. Standart kutubxonada `cout` va `<<` uchun joyini tavsiflash va initsializatsiya kodi mavjud. Aslida, ushbu kutubxonada boshqa ko'p amallar ro'xati mavjud, ularning ba'zilari `stream.h` da tavsiflangan.



## 4- amaliy ish

### Mavzu: Elektron jadvallarda masalalarni yechish va diagrammalar tuzish.

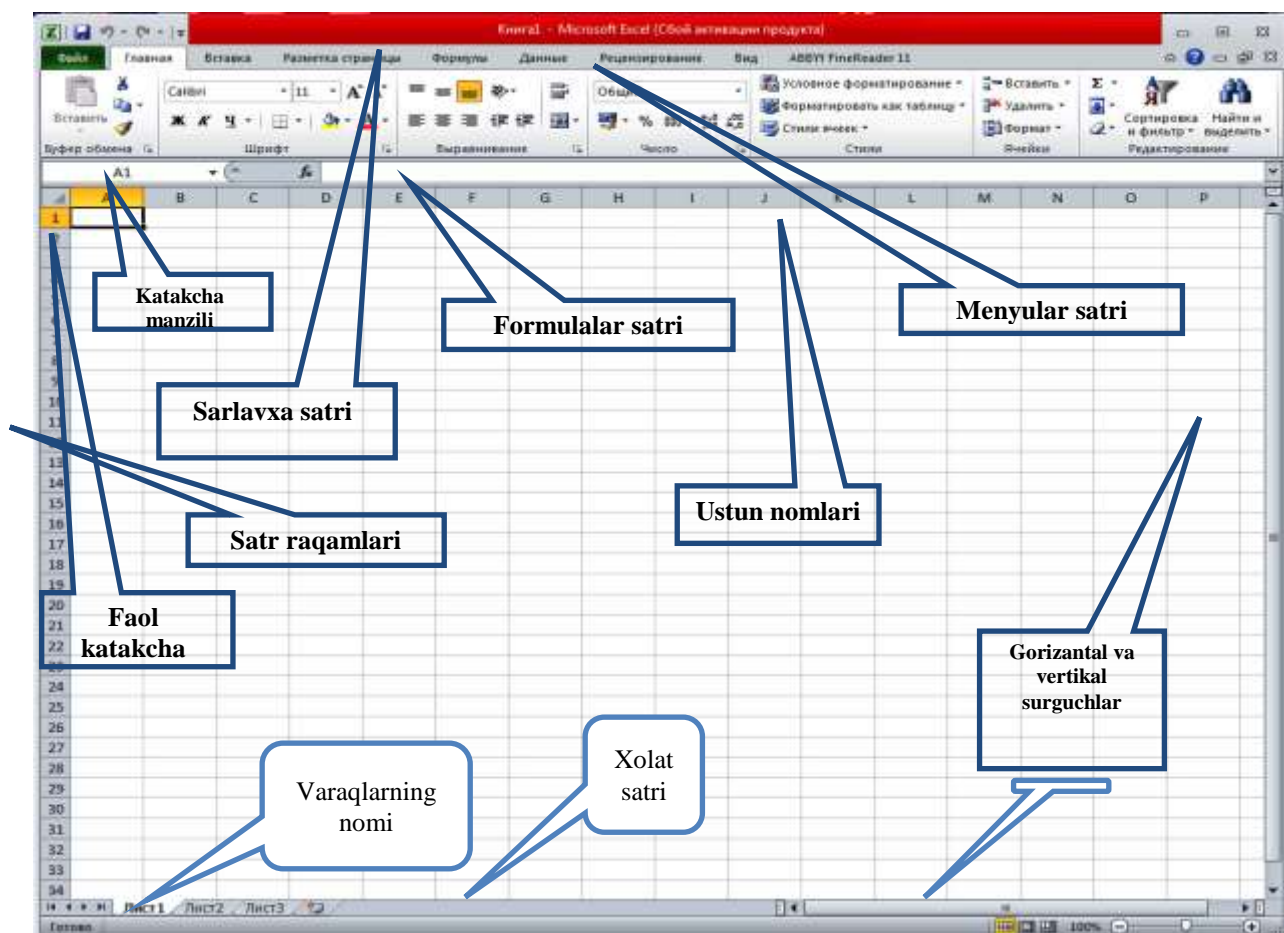
**Ishning maqsadi:** Talabalarga MS Excel jadval protsessori dasturida jadvallar bilan ishlashni, murakkab formulalarni hisoblash, diagrammalar tuzishni o‘rgatish.

#### Nazariy qism

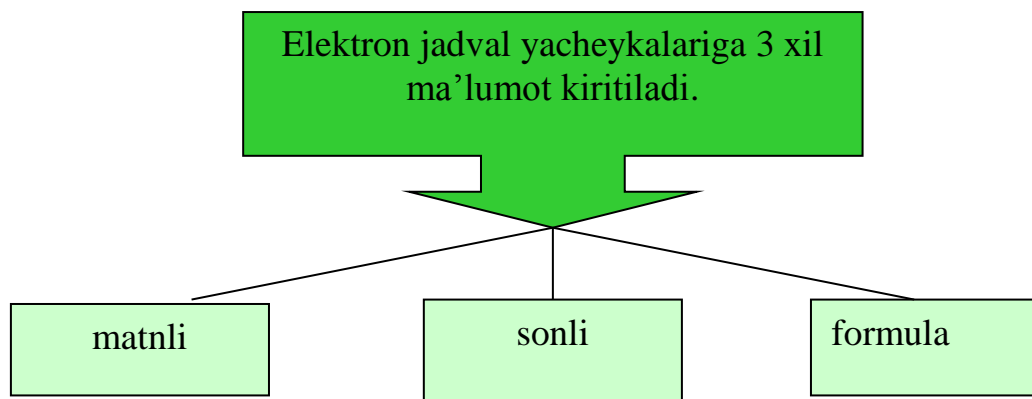
Elektron jadvallar asosan iqtisodiy masalalarni yechishga mo‘ljallangan bo‘lsada, uning tarkibiga kiruvchi vositalar boshqa sohaga tegishli masalalarni yechishga ham, masalan, formulalar bo‘yicha hisoblash ishlarini olib borish, grafik va diagrammalar ko‘rishga ham katta yordam beradi.

Microsoft Excel dasturini ishga tushirish uchun quyidagi ketma-ketlik bajariladi: «Pusk»—«Programmy»—“Microsoft Excel”.

Microsoft Excel dasturining ekranining ko‘rinishi quyidagicha:



4.1-rasm.



4.2-rasm.

Microsoft Excel dasturining asosiy elementlari *yacheyka* va *diapozond*dir.

Yacheykadagi ma'lumotlarni tahrirlash quyidagi uch usulda olib boriladi:

Sichqoncha ko'rsatkichini yacheykaga keltirib, chap tugmasi ikki marta tezlikda bosiladi. Bu usul ma'lumotlarni to'g'ridan-to'g'ri tahrirlash imkonini beradi.

F2 tugmasini bosish orqali ham yacheykadagi ma'lumotlarni to'g'ridan-to'g'ri tahrirlash imkonini beradi.

Tahrirlash kerak bo'lgan yacheykani faollashtirish va sichqoncha ko'rsatkichi yordamida kursorni formulalar qatoriga keltirib tahrirlash. Bu ma'lumotlarni formulalar qatoridan turib tahrirlash imkonini beradi.

Ma'lumotlarni tahrirlashda yuqorida keltirilgan usullardan ixtiyoriy birini ishlatish mumkin. Ayrim foydalanuvchilar yacheykadagi ma'lumotlarni to'g'ridan-to'g'ri tahrirlash usulidan, ayrimlari esa formulalar qatoridan turib tahrirlash usulidan foydalanadilar.

Bu barcha qilingan ishlar formulalar qatoridagi uchta tugma (piktogramma) paydo bo'lishiga olib keladi.

Yacheykalarni tahrirlash oddiy holatda amalga oshirilib, matnda jadval kursori matn kursoriga aylanadi va uni boshqarish tugmalari yordamida siljitish mumkin bo'ladi. Siz tahrir qilingandan keyin oldingi holatga qaytmoqchi bo'lsangiz, «**Правка**» (To'g'rilash) — «**Отменить**» (Bekor qilish) buyrug'ini yoki **Ctrl+Z** tugmalarini barobar bosing. Shunda yacheykadagi boshlang'ich ma'lumotlar qayta tiklanadi. Ma'lumotlarni qayta tiklash boshqa amallarni bajarmasdan tezlikda qilinishi kerak. Aks holda, ya'ni boshqa ma'lumotlar kiritilsa yoki boshqa buyruqlar bajarilsa, orkaga qaytish amalga oshmaydi.

Formulalar yordamida elektron jadvalda ko'pgina foydali ishlarni amalga oshirish mumkin. Elektron jadvallar formulalarsiz oddiy matn muharririga aylanib qoladi. Formulalarsiz elektron jadvallarni tasavvur qilish qiyin.

Jadvalga formulani qo'yish uchun uni kerakli yacheykaga kiritish kerak. Formulalarni ham boshqa ma'lumotlar singari o'zgartirish, saralash, ulardan nusxa ko'chirish va o'chirish mumkin. Formuladagi arifmetik amallar sonli qiymatlarni hisoblashda, maxsus funksiyalar matnlarni qayta ishlashda hamda yacheykadagi boshqa qiymatlarni hisoblashda ishlatiladi.

Formular har doim «=» belgisi bilan boshlanadi, ushbu belgi yordamida eXCEL matn va formulalarni farqlaydi.

Formulada funksiyalarni ishlatish uchun «Master funksiy» (Funksiyalar ustasi) rejimi quyidagi yo'llar bilan ishga tushiriladi:

«Вставка → Функция» menyu buyrug'i yordamida.

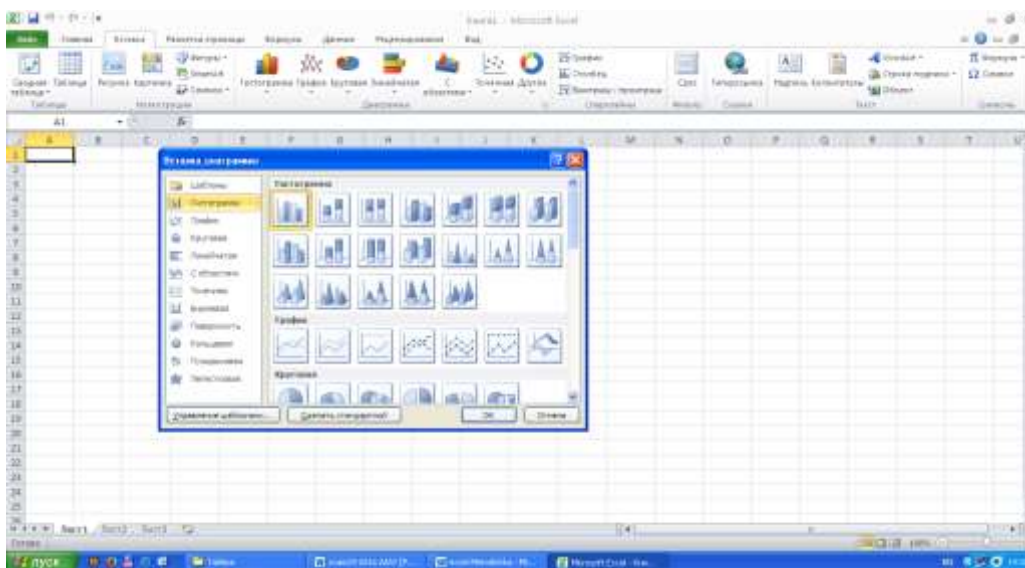
«Стандартная» uskunalar panelidagi «fx» tugmasini bosish orqali.

«=» (teng) tugmasini bosganda formular qatorining chap tomonida tanlash uchun funksiyalar tizimi chiqadi. Parametrlarni kiritish maxsus muloqot oynalarda kiritiladi

Formula tartibini muharrirlash mumkin. Buning uchun kursor formula joylashgan katakga o'rnatiladi va muharrirlash formula qatorida bajariladi. Agar kursorni o'rnatayotganda F2 tugmasi bosilsa, formula matnini to'g'ridan – to'g'ri katakda muharrirlash mumkin.

Ma'lumotlarni diagramma shaklida namoyish etish bajarilayotgan ishni tez tushunishga va uni tez hal etishga yordam beradi.

Diagramma asosan sonli ma'lumotlar bilan ish yuritadi. Vositalar panelidan diagramma ustasi (master diagramm) tugmasini bosamiz. Ish oynasida quyidagi oyna hosil bo'ladi: Diagrammaning kerakli turi va ko'rinishi tanlanib, Gotovo tugmasi bosiladi.



4.3-rasm.

Diagrammada boshqa o'zgartirishlar kiritish lozim bo'lsa «Dalee» tugmasi bosiladi.

**Masala:** MS Excel jadval protsessori yordamida  $y = x^2 + x^3$  funksiyaning qiymatini o'zgaruvchining  $x=0,1;0,4;0,7;1$  qiymatlarida hisoblang va grafigini yasang.

**Vazifani bajarish tartibini keltiramiz:**

«Пуск» - «Программы» - «MS Office» - «MS Excel» ketma-ketligini bajarib, Excel dasturini yuklaymiz va «Файл» - «Создать» buyrug'i yordamida fayl yaratamiz.

**Misol.** MS Excel jadval protsessori yordamida  $y = x^2 + x^3$  funksiyaning qiymatini o'zgaruvchining  $x=0,1;0,4;0,7;1$  qiymatlarida hisoblang va grafigini yasang.

**Yechish:** A1 yacheykaga  $x$ , B1 yacheykaga  $y$  deb yoziladi.

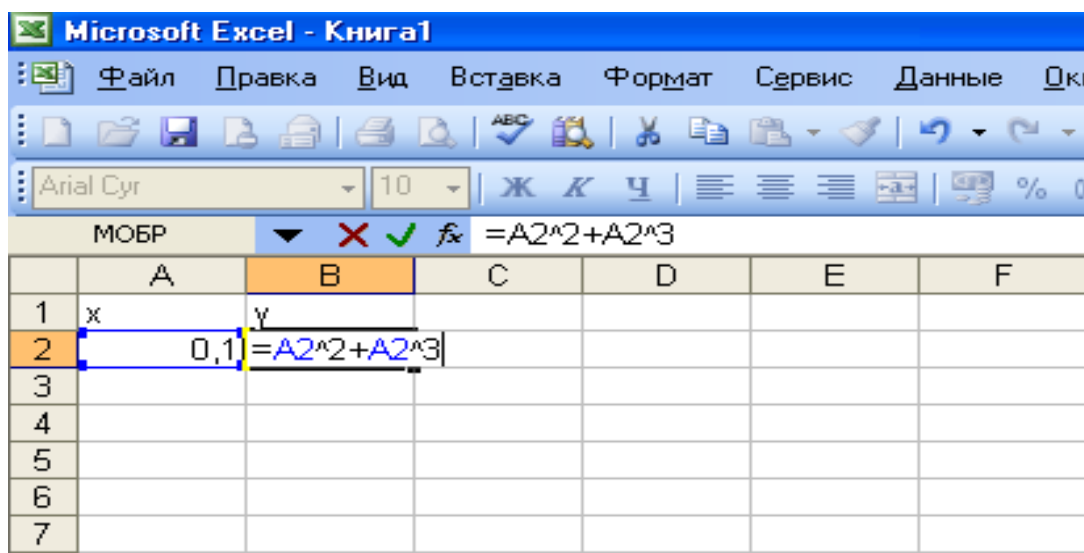
A2 yachekaga  $x$  o'zgaruvchining sonli qiymatini kiritiladi;

B2 yacheykaga quyidagi formulani kiritiladi:  $=A2^2+A2^3$

**Formulani hosil qilish tartibi.**

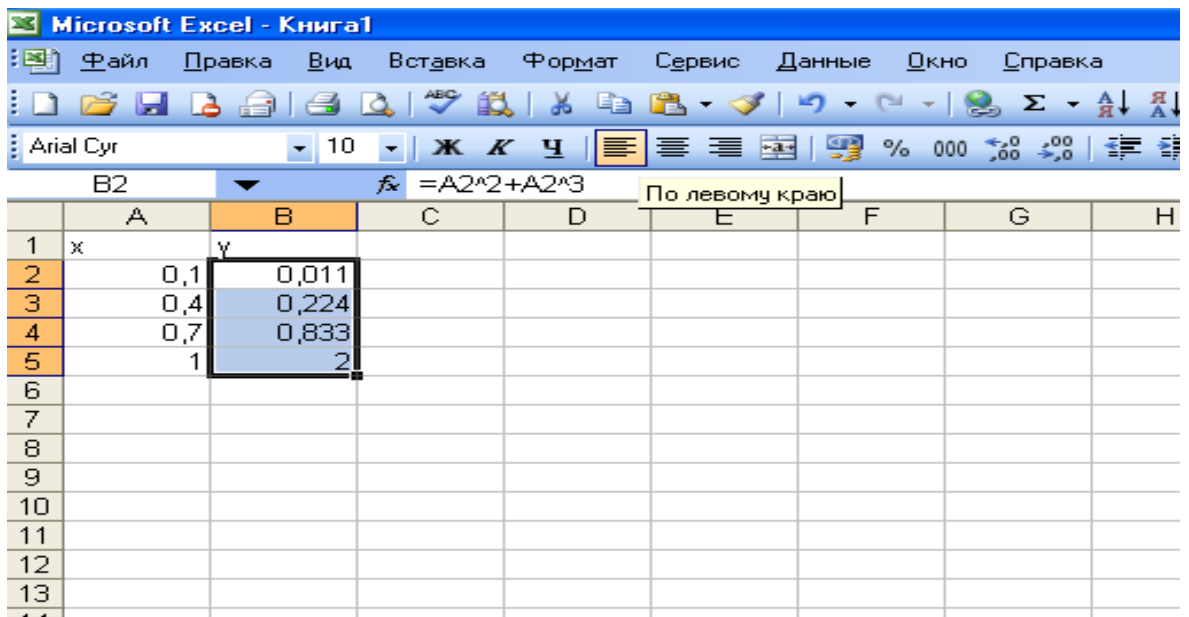
Kursor B2 yacheykaga o'rnatiladi va «=» tugmasini bosiladi.

Funksiyani «Мастер функций» (Funksiyalar ustasi) piktogrammasini « $f_x$ » belgisi orqali ishga tushirgan holda yoziladi va "Enter" tugmasi bosiladi.



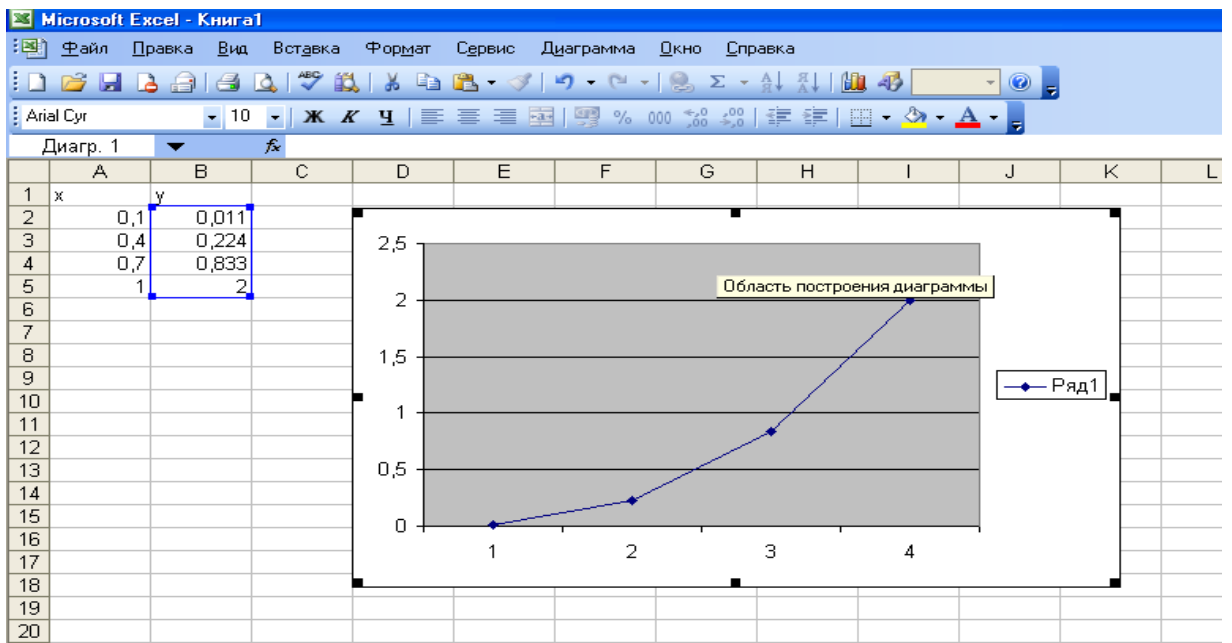
4.4-rasm.

$y$  o'zgaruvchining qolgan qiymatlari xuddi shu usulda hisoblanadi.



4.5-rasm.

Grafigini yasash uchun B2:B5 diapozonni belgilab turib, «Мастер диаграмм» piktogrammasi ishga tushiriladi. Hosil boʻlgan oynadan diagrammaning «График» turi tanlanib, «Готово» tugmasi bosiladi. Natijada quyidagi diagramma hosil boʻladi.



4.6-rasm.

## Amaliy ish variantlari:

### 1-variant

1) Quyidagi jadvalni kiritib bo'sh kataklarni to'ldiring.

Traktor turi	1 ga erga ishlov berish vaqti( soat)	Umumiy yer maydoni(ga)	Jami sarflangan vaqt(soat)
T1	1,5	300	
T2	1,2	250	
T3	0,9	320	
T4	1,4	190	
O'rtachasi			

### 2-variant

Quyidagi jadvalni kiritib bo'sh kataklarni to'ldiring.

№	Ozuqaga bo'lgan yillik talab, s		Mavjud ozuqa miqdori, s	Mavjud ozuqa miqdori va talab o'rtasidagi farq , s	Ozuqa bilan ta'minlash, %
	Bir bosh qoramol uchun	800 bosh qoramol uchun			
1	32		30250		
2	24		22500		
3	20		15800		
4	65		14500		
5	35		34000		
6	38		34800		

### 3-variant

Quyidagi jadvalni kiritib bo‘sh kataklarni to‘ldiring.

Ozuqa nomi	Sarflangan umumiy xashak		Jami ozuqaga nisbatan,%	
	Ozuqa, s	Bir bosh qora mol uchun ozuqa, kg	Ozuqa	Bir bosh qora mol uchun
Dag‘al ozuqa	12,4	500,8		
Beda	28,5	900,8		
Makkajo‘xori	35,5	700,6		
Silos	4,5	232,5		
Aralashmalar	35	600,2		
Yashil xashak	34	620		
Lavlagi	45	230,4		
Jami				

### 4-variant

Quyidagi jadvalni kiritib bo‘sh kataklarni to‘ldiring.

№	Ekin maydoni, ga	Hosildorlik, s		Yalpi hosil, s		Reja bajari lishi,%	Ekin maydo-ning jami ekin maydo-ning ulu-shi, %
		Rejadagi	Amalda	Rejadagi	Amalda		
1	450	52	50				
2	130	21	23				
3	120	20	20				
4	210	20	17				
5	180	15	16				
Jami							

### 5-variant

Quyidagi jadvalni kiritib bo‘sh kataklarni to‘ldiring.

	Don namligi, %		Qurilgan- dan keyin don og‘irligi kamayishi,%	Qurilish- dan avval don og‘irli- gi, s	Qurilgandan keyin don og‘irligining yo‘qotilishi, s	Qurilgan- dan keyin don og‘ir- ligi, s
	Quritilg uncha	Quritilgan dan keyin				
	20	14		210		
	21	13		218		
	21	14		105		
	22	15		206		
	23	15		325		

### 6-variant

Quyidagi jadvalni kiritib bo‘sh kataklarni to‘ldiring.

Mahsulot nomi	Sotilgan mahsulot miqdori		Birlik mahsulot bahosi (so‘m)		Sotilgan mahsulot qiymati (ming so‘m)		Alohida indekslar		Sotilgan mahsulot qiymati ming so‘m
	Reja bo‘yicha	Amalda	Reja bo‘yicha	Amalda	Reja bo‘yicha	Amalda	Reja bo‘yicha	Amalda	
Go‘sh,kg	16	18	60000	80000					
Sut, l	18	24	10000	12000					
Tuxum, dona	20	25	800	900					



### 7-variant

Quyidagi jadvalni kiritib bo‘sh kataklarni to‘ldiring.

Talabalarning fanlardan olgan ballari					
Guruh	Informatika	Matematika	Tarix	Iqtisod	o‘rtacha
Z- 8530	4,2	3,8	4,5	4,3	
Z- 2330	4,0	4,4	4,4	4,2	
Z- 3530	3,9	4,0	4,0	3,9	
Z- 6530	4,3	4,4	4,4	4,1	
Z-2231	3,8	4,0	4,0	3,9	
Z-2232	3,3	3,9	3,9	3,6	
Z-11230	4,5	4,8	4,8	3,9	

### 8-variant

Quyidagi jadvalni kiritib bo‘sh kataklarni to‘ldiring.

Maxsulot nomi	Narxi	Sotilgan (dona)	Umumiy narxi
Modem	1460	10	
Printer	2500	15	
Monitor, 17"	5750	20	
Kompyuter	19899	25	
Raqamli fotokamera	10900	4	
Fleshka, 128 Mb	1535	6	
Skaner	3050	7	
Qattiq disk, 80 Gb	2840	13	
Noutbuk	51470	1	
CD-ROM	745	4	
CD-ReWriter	1550	6	
<b>Jami</b>			

### 9-variant

Quyidagi jadvalni kiritib bo'sh kataklarni to'ldiring.

Bank nomi	Aksiya nominali	Sotuvdagi narxi	Bir yilga e'lon qilingan dividendlar		Dividentlar bo'yicha aksiyalar daromadi	
	NA	CP	Div	DivR	DN	DF
Mikrokreditbank	10000	17780	400			
Xamkorbank	10000	22900	400			
Turonbank	5000	5600	320			
Turkistonbank	1000	2015	653			
SQB	1000	2482	736			
Asaka bank	1000	1000	325			
Ipoteka bank	50000	27050	360			
Promstroybank	1000	1200	1535			

$$DivR = NA * Div; \quad DN = Div/NA; \quad DF = DivR/CP$$

### 10-variant

1. Quyidagi jadval asosida shahar aholisi sonining o'zgarish grafigini chizing.

Yillar	1930	1940	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020
Aholi soni (ming kishi)	19700	72000	124000	169000	201800	207800	196800	193200	179400

### 11-variant

Quyidagi jadvalni tuzing.

Ish vaqtini hisoblash tabeli																																	
Yanvar 2022 yil																																	
Oy kunlari																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	umumiy ishlagan vaqti	
4																																	
5			8	8	8	8	8			8	8	8	8	8			8	8	8	8	8			8	8	8	8	8					160
6																																	56
7			8	8	8	8	8			8	8	8	8	8			8	8	8	8	8			8	8	8	8	8					160
8			8	8	8	8	8			8	8	8	8	8			8	8	8	8	8			4	4							128	
9																	8	8	8	8	8				8	8	8	8	8				80
10			8	8	8	8	8			8	8	8	8	8											8	8	8	8	8				120

### 12-variant

To'g'ri burchakli uchburchakning  $a, b$  katetlari berilgan. Uchburchakning  $c$  gipotenuzasi,  $p$  perimetri va  $s$  yuzasini Quyidagi formulalar bo'yicha hisoblang.

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$s = a \cdot b / 2$$

$$p = a + b + c$$

	A	B
1	To'g'ri burchakli uchburchak	
2	Berilgan:	
3	a=	3
4	b=	4
5	Yechish:	
6	c=	5
7	p=	12
8	s=	6

### 13-variant

Quyidagi ko'paytirish jadvalini tuzing.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
5	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
6	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
7	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
8	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
9	7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
10	8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
11	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
12	10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

### 14-variant

Uchburchakning  $a, b, c$  tomonlari berilgan. Uchburchakning  $p$  perimetri,  $s$  yuzasi, uchburchakka ichki chizilgan aylananing  $r_v$  radiusini, uchburchakka tashqi chizilgan aylananing  $r_o$  radiusini quyidagi formulalar bo'yicha hisoblang.

$$p = a + b + c$$

$$s = \sqrt{\frac{p}{2} \cdot \left(\frac{p}{2} - a\right) \cdot \left(\frac{p}{2} - b\right) \cdot \left(\frac{p}{2} - c\right)}$$

$$r_v = \frac{2 \cdot s}{p} \quad r_o = \frac{a \cdot b \cdot c}{4 \cdot s}$$

Uchburchak	
Berilgan:	
a=	5
b=	7
c=	9
Yechish:	
p=	21
s=	17,41228015
rv=	1,658312395
ro=	4,522670169

### 15-variant

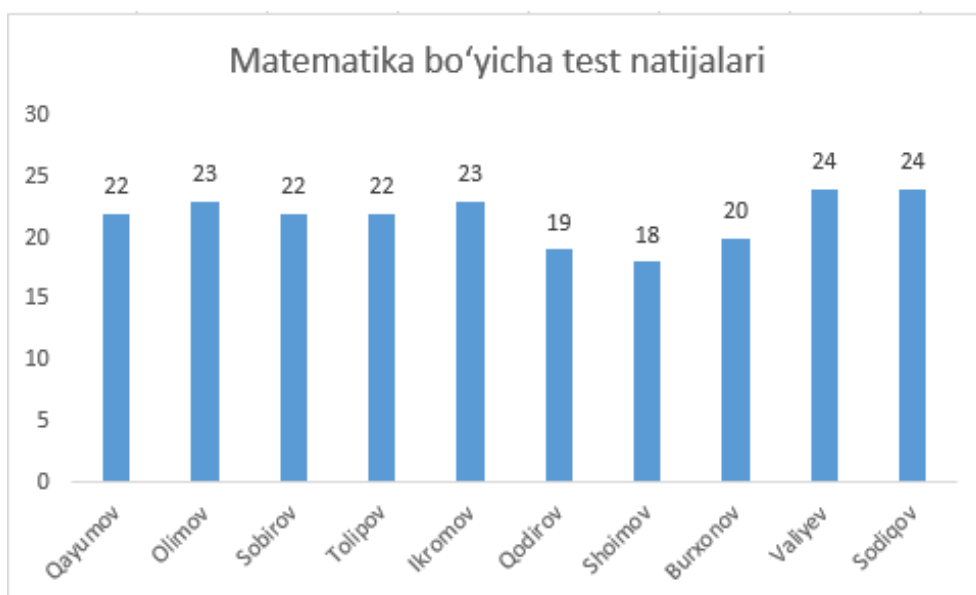
Quyidagi jadvalni tuzing. "Massa(gramm)" ustunini C2:E2 kataklar diapazonidagi munosabatdan foydalanib to'ldiring.

	A	B	C	D	E
1					
2			1 karat=	0,2	gramm
3	Mashhur olmos turlari				
4	Nomi	Mamlakat	Yil	Massa (karat)	Massa (gramm)
5	Kullinan	Janubiy Afruka	1905	3106	
6	Ekselsior	Janubiy Afruka	1893	971,5	
7	Serra-Liona yulduzi	G'arbiy Afrika	1972	968,9	
8	Buyuk mogol	Hindiston	XVII asr	787	
9	Uoyye daryosi	G'arbiy Afrika	1945	770	
10	Vergas prezident	Braziliya	1938	726,6	
11	Jonker	Janubiy Afruka	1934	726	
12					

## 16-variant

Quyidagi jadvalni to'ldiring. O'quvchilarning to'plagan umumiy ballarini gistogramma ko'rinishida tasvirlang.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Matematika bo'yicha test natijalari								
2									
3	No	Familiya	1-mavzu	2-mavzu	3-mavzu	4-mavzu	5-mavzu	ballar yig'indisi	
4	1	Qayumov	5	5	3	4	5	22	0
5	2	Olimov	4	5	5	4	5	23	0
6	3	Sobirov	3	5	5	5	4	22	0
7	4	Tolipov	4	4	5	5	4	22	0
8	5	Ikromov	4	4	5	5	5	23	0
9	6	Qodirov	3	4	3	4	5	19	1
10	7	Shoimov	4	3	4	3	4	18	1
11	8	Burxonov	3	5	4	4	4	20	1
12	9	Valiyev	5	5	5	4	5	24	0
13	10	Sodiqov	5	4	5	5	5	24	0
14						O'rtacha ball=		21,7	
15								O'rtachdan past ball to'plaganlar soniar=	3
16									
17						Minimal ball=		18	
18						Maksimal ball=		24	

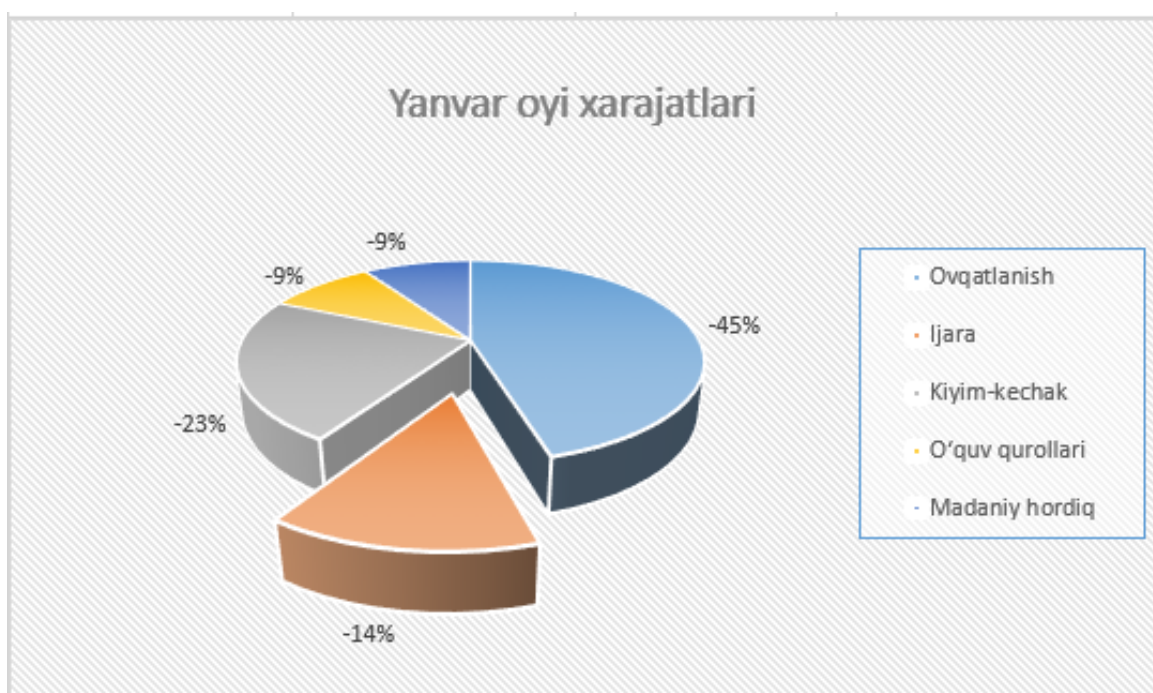
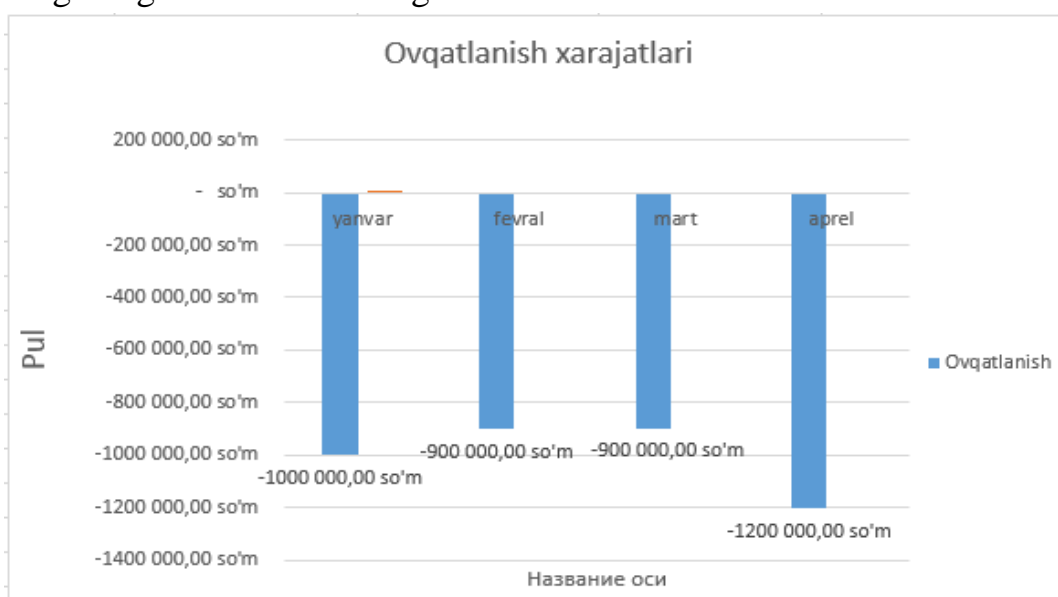


## 17-variant

Quyidagi jadvalda berilgan kirim-chiqim jadvalini tuzing.

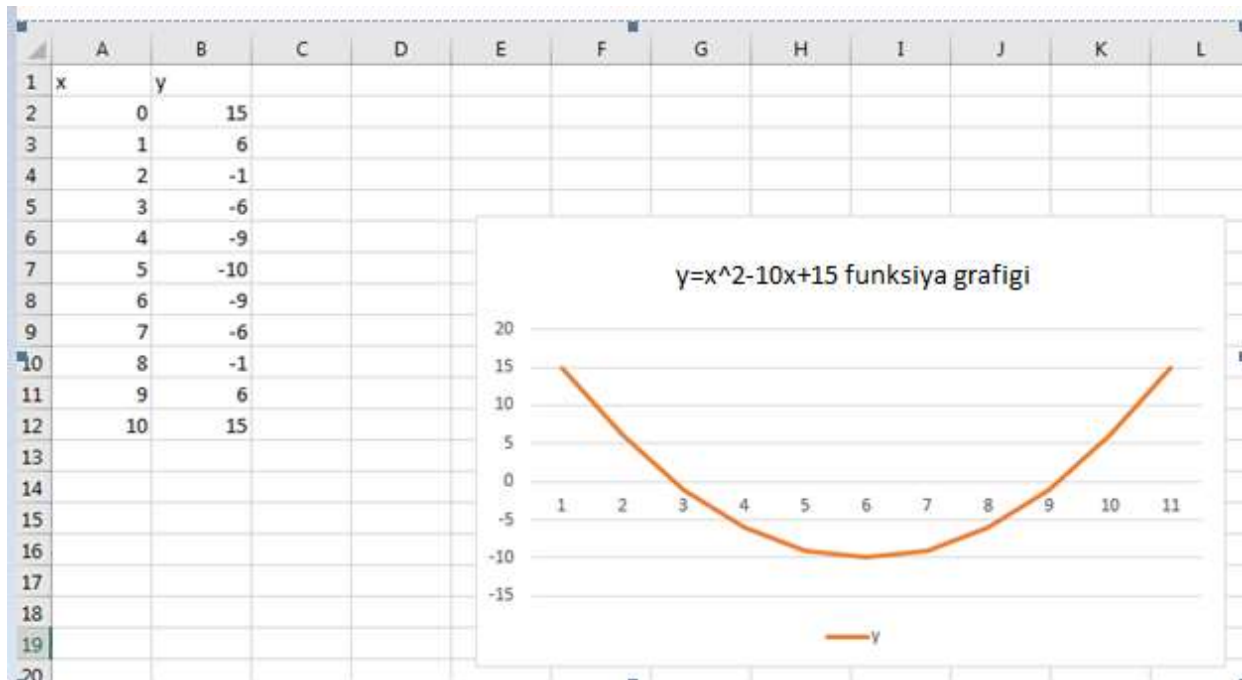
	A	B	C	D	E	F	G
1	Shaxsiy hamyon		Oylar				oylar bo'yicha jami
2			yanvar	fevral	mart	aprel	
3	Kirim	Stipendiya	300 000,00 so'm	300 000,00 so'm	500 000,00 so'm	500 000,00 so'm	1 600 000,00 so'm
4		Boshqa kirimlar	2 000 000,00 so'm	1 500 000,00 so'm	1 500 000,00 so'm	2 000 000,00 so'm	7 000 000,00 so'm
5	Chiqim	Ovqatlanish	- 1 000 000,00 so'm	- 900 000,00 so'm	- 900 000,00 so'm	- 1 200 000,00 so'm	- 4 000 000,00 so'm
6		Ijara	- 300 000,00 so'm	- 300 000,00 so'm	- 300 000,00 so'm	- 300 000,00 so'm	- 1 200 000,00 so'm
7		Kiyim-kechak	- 500 000,00 so'm	- 100 000,00 so'm	- 400 000,00 so'm	- so'm	- 1 000 000,00 so'm
8		O'quv qurollari	- 200 000,00 so'm	- 100 000,00 so'm	- 150 000,00 so'm	- so'm	- 450 000,00 so'm
9		Madaniy hordiq	- 200 000,00 so'm	- 250 000,00 so'm	- 100 000,00 so'm	- 150 000,00 so'm	- 700 000,00 so'm
10		<b>Qoldiq</b>	100 000,00 so'm	150 000,00 so'm	150 000,00 so'm	850 000,00 so'm	1 250 000,00 so'm

Quyidagi diagrammalarni tuzing:



## 18-variant

x argument  $[0;10]$  oraliqda 1 qadam bilan o'zgarganda  $y = x^2 - 10x + 15$  funksiya grafigini chizing.



## 19-variant

Quyidagi jadvalni to'ldiring. "Qo'lga tegishi" maydoni bo'yicha grafik tuzing. Familiya belgilarini, sarlavhani kiriting. Grafikni qora rangda, sariq fonda chizing.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Ish haqini hisoblash						
2	Familiya	Kasbi	Koeffitsient	Umumiy ish haqi	Mukofot	Soliq	Qo'lga tegishi
3	Sodiqov	muhandis	3,6	1 080 000,00 so'm	162 000,00 so'm	140 400,00 so'm	1 101 600,00 so'm
4	Tolipov	laborant	2,2	660 000,00 so'm	99 000,00 so'm	85 800,00 so'm	673 200,00 so'm
5	Maxkamov	konstruktor	4	1 200 000,00 so'm	180 000,00 so'm	156 000,00 so'm	1 224 000,00 so'm
6	Solliyev	kutubxonachi	1,3	390 000,00 so'm	58 500,00 so'm	50 700,00 so'm	397 800,00 so'm
7	Jalolov	texnolog	2,9	870 000,00 so'm	130 500,00 so'm	113 100,00 so'm	887 400,00 so'm
8	Malikov	haydovchi	3,1	930 000,00 so'm	139 500,00 so'm	120 900,00 so'm	948 600,00 so'm
9	Ilhomov	haydovchi	3,1	930 000,00 so'm	139 500,00 so'm	120 900,00 so'm	948 600,00 so'm
10							
11	Umumiy ish haqining jami						
12	Qo'lga tegadigan ish haqining jami						
13	Minimal ish haqi		300 000,00 so'm				
14	Umumiy ish haqiga nisbatan mukofot(foiz hisobida)		15%				
15	Umumiy ish haqiga nisbatan soliq(foiz hisobida)		13%				



### 20-variant

Xodimning bir haftalik ish kunlari, shu kunlardagi ishga kelgan vaqtlari, ishning boshlanish vaqtini jadvalga kiritib, kechikkan kunlar soni, kechikkan kunlardagi kechikkan vaqtlar yig'indisi, kechikkan kunlardagi kechikkan vaqtlarning o'rtacha arifmetigi hisoblansin.

	A	B	C	D	
1	<b>Davomatni hisoblash blanki</b>				
2	<b>Olomov Ilhom Baxodirovich</b> muhandis	Isning boshlanish vaqti		8:00:00	
3					
4		<b>Ish kunlari</b>		<b>Ishga kelgan vaqti</b>	
5		17.01.2022		8:03:00	
6		18.01.2022		8:01:00	
7		19.01.2022		7:58:00	
8		20.01.2022		8:02:00	
9		21.01.2022		7:55:00	
10		22.01.2022		8:00:00	
11		Ish haftasida kechikishlar soni			3
12		Kechikish natijasida yo'qotilgan vaqt			0:06:00
13		1 haftada o'rtacha kechikish vaqti			0:02:00



## 5- amaliy ish

### Mavzu: Ma'lumotlar bazasini tashkil etish va u bilan ishlash.

**Ishning maqsadi:** Talabalarni MB tushunchasi, uni yaratish usullari, MBBT bilan tanishtirish. MS Access dasturining imkoniyatlari bilan tanishtirish. MS Access dasturida vazifalarni mustaqil bajarishni o'rgatish.

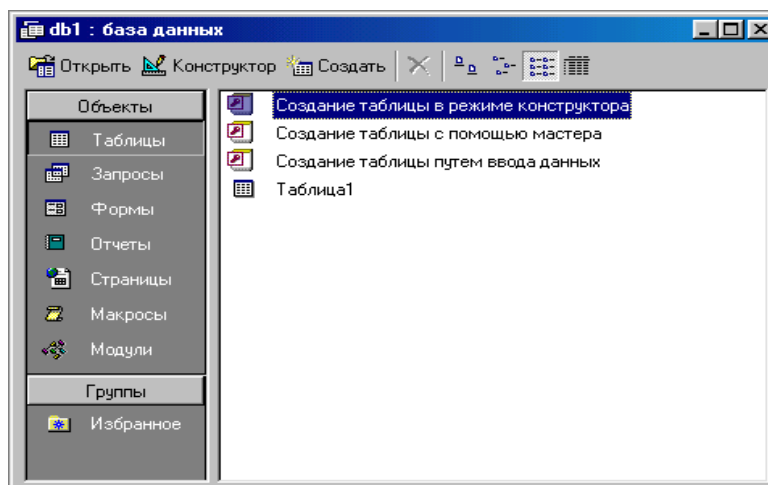
#### Nazariy qism

Keng ma'noda *Ma'lumotlar bazasi (MB)* deganda real dunyoning konkret obyektlari haqidagi ma'lumotlar to'plamini tushunish mumkin. Lekin ma'lumotlar hajmi oshib borishi bilan bu masalalarni hal etish murakkablashadi. YUzaga kelgan muammo obyekt va ma'lumotlarni strukturalash, ya'ni tizimga solish yo'li bilan hal qilinadi. *Obyekt* — bu mavjud va farqlanishi mumkin bo'lgan narsadir. Obyektlarga tegishli bir qator ma'lumotlar borki, ularning to'plami MB bo'la oladi. Masalan, har bir Institut yoki fakultet – bu obyektlar bo'lsa, ulardagi talabalar haqidagi ma'lumotlar to'plami MB ga misol bo'la oladi.

Har qanday jiddiy MB ning yaratilishi uning loyahasini tuzishdan boshlanadi. MB loyihalovchisining asosiy vazifasi obyektlar va ularni tavsiflovchi parametrlarni tanlash, ma'lumotlar orasidagi bog'lanishlarni o'rnatishdan iborat. MBBT — MBni yaratish, uni dolzarb holatda ushlab turish, kerakli axborotni topishni tashkil etish va boshqa xizmat ko'rsatish uchun zarur bo'ladigan dasturiy va til vositalari majmuasidir.

Microsoft Office keng tarqalgan ofis ishlarini avtomatlashtiruvchi dasturlar paketidir. Uning tarkibiga kiruvchi Access nomli dasturlar majmuasi hozirda MBBT sifatida keng o'rganilmoqda va qo'llanilmoqda.

MB ning dastlabki oynasi soddaligi va tushunarligi bilan ajralib turadi. Undagi oltita ilova, dastur ishlaydigan olti obyektни tasvirlaydi. Bular «Талицы» (Jadvallar), «Запросы» (So'rovlar), «Формы» (Shakllar), «Отчеты» (Hisobotlar), «Макросы» (Makroslar), «Модули» (Modullar) (5.1-rasm).



5.1-rasm.

Ularning har biri haqida qisqacha to‘xtalib o‘tamiz:

«**Таблицы**» (Jadvallar) — MB ning asosiy obyekt. Unda ma’lumotlar saqlanadi.

«**Запросы**» (So‘rovlar) — bu obyekt ma’lumotlarga ishlov berish, jumladan, ularni saralash, ajratish, birlashtirish, o‘zgartirish kabi vazifalarni bajarishga mo‘ljallangan.

«**Формы**» (Shakllar) — bu obyekt ma’lumotlarni tartibli ravishda oson kiritish yoki kiritilganlarni ko‘rib chiqish imkonini beradi. Shakl tuzilishi bir qancha matnli maydonlar, tugmalardan iborat bo‘lishi mumkin.

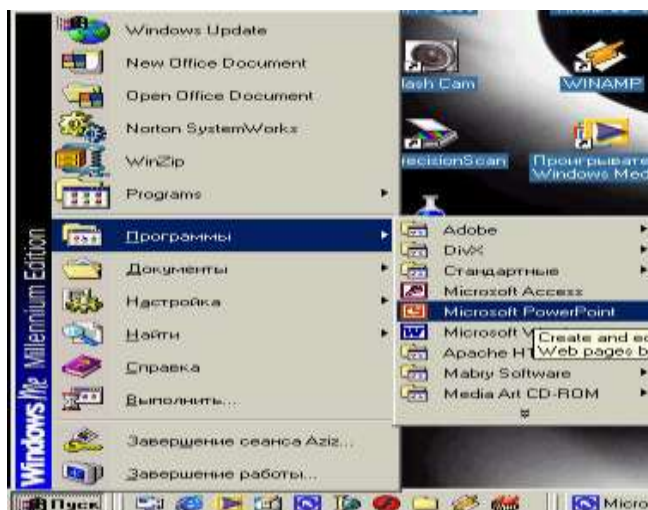
«**Отчеты**» (Hisobotlar) — bu obyekt yordamida saralangan ma’lumotlar qulay va ko‘rgazmali ravishda qog‘ozga chop etiladi.

«**Макросы**» (Makroslar) — makrobuyruqlardan iborat obyekt. Murakkab va tez-tez murojaat qilinadigan amallarni makrosga guruhlab, unga ajratilgan tugmacha belgilanadi va shu amallarni bajarish o‘rniga tugmacha bosiladi. Bunda amallar bajarish tezligi oshadi.

«**Модули**» (Modullar) — Microsoft Access dasturining imkoniyatini oshirish maqsadida ichki Visual Basic tilida yozilgan dasturlarni o‘z ichiga oluvchi obyekt.

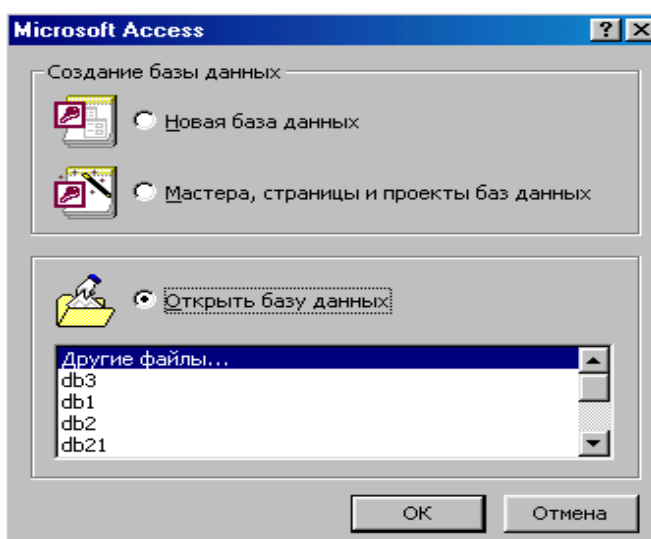
### **Ishni bajarish tartibi:**

Biror ma’lumotlar omborini loyihalash va yaratish uchun Microsoft Access dasturini ishga tushirish kerak. Buning uchun Windows oynasining masalalar panelidagi «**Пуск**» tugmachasi ustiga sichqoncha ko‘rsatkichini olib borib chap tugmachasini bosamiz va «**Программы**» bo‘limiga o‘tib, Microsoft Access qismini tanlab olamiz (2-rasm).



5.2 rasm.

Dastur ishga tushgandan keyin quyidagi oyna hosil bo‘ladi (3-rasm):



5.3-rasm.

MB ning dastlabki oynasida yuqorida sanab o‘tilgan 6 ta asosiy obyektning iloalaridan tashqari, 3 ta buyruq tugmachalari mavjud. Bular: «Открыть» (Ochish), «Конструктор» (Tuzuvchi), «Создать» (Yaratish) tugmachalaridir.

«Открыть» (Ochish) tugmachasi tanlangan obyektни ochadi. «Конструктор» (Tuzuvchi) ham tanlangan obyektни ochadi, lekin u obyektning tuzilmasinigina ochib, uning mazmunini emas, balki tuzilishini tug‘rilash imkonini beradi. Agar obyekt jadval bo‘lsa, unga maydonlar kiritish yoki mavjud maydonlarning xossalariini o‘zgartirish mumkin. «Создать» (Yaratish) tugmachasi obyektlarni: jadvallar, so‘rovlar, shakllar va hisobotlarni yaratish uchun ishlatiladi.

Konstruktor holatida jadvalni tez yaratish uchun qo‘yidagi ketma-ketlikda ish bajaramiz:

MB oynasiga o‘tish.

«Таблица» (Jadval) ilovasida «Создать» (Yaratish) tugmachasini bosish.

«Конструктор» elementida sichqoncha tugmachasini ikki marta bosish.

Jadvalda har bir maydonni aniqlash.

Kalit maydonlarni aniqlash.

Uskunalar panelidagi «Сохранить» (Saqlash) tugmachasini bosish, so‘ngra jadval nomini kiritish kerak.

### Amaliy ish uchun variantlar:

#### 1-variant

**Konstruktor** rejimida **Xarajat turi** nomli matnli maydon, **Yanvar, Fevral, Mart, Aprel, May, Iyun, Iyul** nomli sonli maydonlar va **Jami** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga ovtib maydonlarni quyidagi ko‘rinishda ma’lumotlar bilan to‘ldiring. **Jami** maydonida **Yanvar, Fevral, Mart, Aprel, May, Iyun, Iyul** maydonlaridagi sonlar yig‘indisi hisoblang.

	<b>Xarajat turi</b>	<b>Yanvar</b>	<b>Fevral</b>	<b>Mart</b>	<b>Aprel</b>	<b>May</b>	<b>Iyun</b>	<b>Jami</b>
	Maosh	4000	4800	5000	5200	5000	5100	
	Ijara	600	700	800	900	800	810	
	Xizmat safari	750	800	800	820	800	810	
	Elektroenergiya uchun	150	150	150	152	150	150	
	Kommunal xizmat	250	220	240	220	220	210	

**So‘rov ustasidan** foydalanib, **Xarajat turi** va **Jami** maydonlaridagi ma’lumotlardan so‘rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko‘rinishida ifodalang. Ushbu shaklda **Xarajat turi** maydoniga yangi **O‘qish xarajatlari** nomli yozuv qo‘shib, uni ma’lumotlar bilan to‘ldiring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

#### 2-variant

**Konstruktor** rejimida **Hisobot turlari** nomli matnli maydon, **1-kvartal, 2-kvartal, 3-kvartal, 4-kvartal** nomli sonli maydonlar va **Jami** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga ovtib maydonlarni quyidagi ko‘rinishda ma’lumotlar bilan to‘ldiring. **Jami** maydonida **1-kvartal, 2-kvartal, 3-kvartal, 4-kvartal** maydonlaridagi sonlar yig‘indisi hisoblang.

№	Hisobot turlari	1-kvartal	2-kvartal	3-kvartal	4-kvartal	Jami
1.	Umumiy xarajat	2800	2600	2600	2700	
2.	Asosiy fond	8500	8500	8700	8500	
3.	Aksiyadorlar fondi	76	71	67	70	
4.	Foyda	29000	25000	24500	25500	
5.	Sof foyda	10640	7800	8800	8500	
6.	Soliq	18360	18200	18250	18000	

**So‘rov ustasidan** foydalanib, **Hisobot turla** va **Jami** maydonlaridagi ma’lumotlardan so‘rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko‘rinishida ifodalang. Ushbu shaklda **Hisobot turlari** maydoniga yangi **Kommunal xizmatlar** nomli yozuv qo‘shib, uni ma’lumotlar bilan to‘ldiring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

### 3-variant

**Konstruktor** rejimida **Kommunal xizmat xarajatlari** nomli matnli maydon, **1-to to‘lov, 2- to‘lov, 3- to‘lov, 4- to‘lov** nomli sonli maydonlar va **Jami** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga ovtib maydonlarni quyidagi ko‘rinishda ma’lumotlar bilan to‘ldiring. **Jami** maydonida **1-to to‘lov, 2- to‘lov, 3- to‘lov, 4- to‘lov** maydonlaridagi sonlar yig‘indisi hisoblang.

№	Kommunal xizmat xarajatlari	1-to‘lov	2- to‘lov	3- to‘lov	4- to‘lov	Jami to‘lovlar
1	Issiq suv va issiqlik ta‘minoti	600000	300000	200000	350000	
2	Sovuq suv	30000	40000	38000	29000	
3	Elektr ta‘minoti	275000	318000	480000	382000	
4	Gaz ta‘minoti	25000	15000	15000	15200	
5	Maxsustrans	25000	22000	24000	22000	

**So‘rov ustasidan** foydalanib, **Kommunal xizmat xarajatlari** va **Jami to‘lovlar** maydonlaridagi ma’lumotlardan so‘rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko‘rinishida ifodalang. Ushbu shaklda **Kommunal xizmat xarajatlari** maydoniga yangi **Shirkat xizmatlari** nomli yozuv qo‘shib, uni ma’lumotlar bilan to‘ldiring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

#### 4-variant

**Konstruktor** rejimida **Talaba** nomli matnli maydon, **Matematika, Fizika, Chet tili, Informatika** nomli sonli maydonlar va **O‘rtacha baho** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga o‘tib maydonlarni quyidagi ko‘rinishda ma’lumotlar bilan toldiring. **O‘rtacha baho** maydonida **Matematika, Fizika, Chet tili, Informatika** maydonlaridagi baholarning o‘rta qiymatini hisoblang.

№	Talaba	Matematika	Fizika	Chet tili	Informatika	O‘rtacha baho
1.	Ortiqov K.	5	4	3	5	
2.	Olimov K.	5	5	4	4	
3.	Mardonov S.	3	5	4	5	
4.	Xudoyqulov D.	5	5	5	4	
5.	Tolipov Z.	5	4	4	5	
6.	Maqsudov H.	5	5	5	5	

**So‘rov ustasidan** foydalanib, **Talabalar** va **O‘rtacha baho** maydonlaridagi ma’lumotlardan so‘rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko‘rinishida ifodalang. **Talaba** maydoniga yangi **Xidirov N.** nomli yozuv qo‘shib, uni ma’lumotlar bilan to‘ldiring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

#### 5-variant

**Konstruktor** rejimida **Mamlakatlar** nomli matnli maydon, **O‘zbekiston, Qozog‘iston, Qirg‘iziston, Tojikiston, Turkmaniston** nomli sonli maydonlar va **Jami** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga o‘tib maydonlarni quyidagi ko‘rinishda ma’lumotlar bilan to‘ldiring. **Jami** maydonida **O‘zbekiston, Qozog‘iston, Qirg‘iziston, Tojikiston, Turkmaniston** maydonlaridagi sonlarning yig‘indisini hisoblang.

№	Mamlakatlar	O‘zbekiston	Qozog‘iston	Qirg‘iziston	Tojikiston	Turkmaniston	Jami
1.	Maydoni	1000000	9000000	500000	6000000	20000000	
2.	Aholisi	350000000	20000000	4000000	15000000	8000000	
3.	Shahar aholisi	17000000	9000000	6000000	5000000	3000000	
4.	Qishloq aholisi	18000000	11000000	8000000	10000000	5000000	
5.	Shaharlar soni	20	34	8	8	6	

**So‘rov ustasidan** foydalanib, **Mamlakatlar** va **Jami** maydonlaridagi ma’lumotlardan so‘rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko‘rinishida ifodalang. **Mamlakatlar** maydoniga yangi **Daryolar soni** nomli yozuv qo‘shib, uni ma’lumotlar bilan to‘ldiring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

### 6-variant

**Konstruktor** rejimida **Nomi** nomli matnli maydon, **QXM, QSXEAT, GIM, GM, GTQ, SXTEB, YETK** nomli sonli maydonlar va **Jami** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga o‘tib maydonlarni quyidagi ko‘rinishda ma’lumotlar bilan toldiring. **Jami** maydonida **QXM, QSXEAT, GIM, GM, GTQ, SXTEB, YETK** maydonlaridagi sonlarning o‘rta qiymatini hisoblang.

№	Nomi	QXM	QSXEAT	GIM	GM	GTQ	SXTEB	YETK	Jami
1.	Talabalar	2000	900	1000	2300	1200	600	1110	
2.	O‘qituvchilar	200	50	70	200	75	50	80	
3.	Xizmatchilar	15	10	10	15	12	10	14	
4.	Auditoriyalar	120	80	80	120	80	50	120	

**So‘rov ustasidan** foydalanib, **Nomi** va **Jami** maydonlaridagi ma’lumotlardan so‘rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko‘rinishida ifodalang. **Nomi** maydoniga yangi **O‘qituvchilar xonasi** nomli yozuv qo‘shib, uni ma’lumotlar bilan to‘ldiring va natijani **Jadval** rejimida ifodalang.

### 7-variant

**Konstruktor** rejimida **Binolar** nomli matnli maydon, **A,B,G,E** nomli sonli maydonlar va **Jami** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** rejimiga o‘tib maydonlarni quyidagi ko‘rinishda ma’lumotlar bilan toldiring. **Jami** maydonida **A,B,G,E** maydonlaridagi sonlarning yig‘indisini hisoblang.

№	Binolar	A	B	G	E	Jami
1.	Xonalar	100	200	200	50	
2.	Partalar	200	50	70	200	
3.	Stullar	15	10	10	15	
4.	Shkaflar	120	80	80	120	

**So‘rov ustasidan** foydalanib, **Binolar** va **Jami** maydonlaridagi ma’lumotlardan so‘rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib

dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko‘rinishida ifodalang. **Binolar** maydoniga yangi **Kompyuterlar** nomli yozuv qo‘shib, uni ma’lumotlar bilan to‘ldiring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

### 8-variant

**Konstruktor** rejimida **Familiysi ismi** nomli matnli maydon, **Matematika, Fizika, Ona tili, Chet tili** nomli sonli maydonlar va **Jami balli** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga o‘tib maydonlarni quyidagi ko‘rinishda ma’lumotlar bilan toldiring. **Jami balli** maydonida **Matematika, Fizika, Ona tili, Chet tili** maydonlaridagi ballarning yug‘indisini hisoblang.

<b>№</b>	<b>Familiysi ismi</b>	<b>Matematika</b>	<b>Fizika</b>	<b>Ona tili</b>	<b>Chet tili</b>	<b>Jami balli</b>
1.	Sobirov O.	50	40	40	45	
2.	Madrimov D.	40	40	50	50	
3.	Tilavov A.	45	40	40	45	
4.	Mardonov X.	50	40	30	40	
5.	Inog‘omov B.	40	45	50	50	

**So‘rov ustasidan** foydalanib, **Familiysi ismi** va **Jami balli** maydonlaridagi ma’lumotlardan so‘rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko‘rinishida ifodalang. **Familiysi ismi** maydoniga yangi **Botirov R.** nomli yozuv qo‘shib, uni ma’lumotlar bilan to‘ldiring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

### 9-variant

**Konstruktor** rejimida **Shahar tuzilmasi** nomli matnli maydon, **Toshkent, Samarqand, Buxoro, Xiva** nomli sonli maydonlar va **Jami** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga o‘tib maydonlarni quyidagi ko‘rinishda ma’lumotlar bilan to‘ldiring. **Jami** maydonida **Toshkent, Samarqand, Buxoro, Xiva** maydonlaridagi ballarning yug‘indisini hisoblang.

<b>№</b>	<b>Shahar tuzilmasi</b>	<b>Toshkent</b>	<b>Samarqand</b>	<b>Buxoro</b>	<b>Xiva</b>	<b>Jami</b>
1.	Sport inshootlari	40	30	2	15	
2.	Zavodlar	15	10	8	8	
3.	Istirohat bog‘lari	25	15	10	10	
4.	Konsert zallari	10	8	8	6	
5.	Tarixiy obidalar	10	15	15	13	



**So‘rov ustasidan** foydalanib, **Shahar tuzilmasi** va **Jami** maydonlaridagi ma’lumotlardan so‘rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko‘rinishida ifodalang. **Shahar tuzilmasi** maydoniga yangi **Muzeylar** nomli yozuv qo‘shib, uni ma’lumotlar bilan to‘ldiring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

### 10-variant

**Konstruktor** rejimida **Ilmiy-uslubiy faoliyat** nomli matnli maydon, **Axborot texnologiyalari, Buxgalteriya, Iqtisod, Chet tili** nomli sonli maydonlar va **Jami** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga o‘tib maydonlarni quyidagi ko‘rinishda ma’lumotlar bilan toldiring. **Jami** maydonida **Axborot texnologiyalari, Buxgalteriya, Iqtisod, Chet tili** maydonlaridagi sonlarning yug‘indisini hisoblang.

<b>№</b>	<b>Ilmiy-uslubiy faoliyat</b>	<b>Axborot texnologiyalari</b>	<b>Buxgalteriya</b>	<b>Iqtisod</b>	<b>Chet tili</b>	<b>Jami</b>
1.	Maqola	20	30	20	15	
2.	Fanlar	4	6	5	4	
3.	Monografiya	3	4	2	2	
4.	Patent	20	6	7	1	
5.	O‘quv qollanma	3	2	2	2	

**So‘rov ustasidan** foydalanib, **Ilmiy-uslubiy faoliyat** va **Axborot texnologiyalari** maydonlaridagi ma’lumotlardan so‘rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko‘rinishida ifodalang. **Shahar tuzilmasi** maydoniga yangi **Uslubiy qo‘llanmalar** nomli yozuv qo‘shib, uni ma’lumotlar bilan to‘ldiring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

### 11-variant

**Konstruktor** rejimida **Xarajat turi** nomli matnli maydon, **Yanvar, Fevral, Mart, Aprel, May, Iyun, Iyul** nomli sonli maydonlar va **Jami** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga ovtib maydonlarni quyidagi ko‘rinishda ma’lumotlar bilan to‘ldiring. **Jami** maydonida **Yanvar, Fevral, Mart, Aprel, May, Iyun, Iyul** maydonlaridagi sonlar yig‘indisi hisoblang.

<b>№</b>	<b>Xarajat turi</b>	<b>Yanvar</b>	<b>Fevral</b>	<b>Mart</b>	<b>Aprel</b>	<b>May</b>	<b>Iyun</b>	<b>Jami</b>
1	Maosh	4000	4800	5000	5200	5000	5100	
2	Ijara	600	700	800	900	800	810	
3	Xizmat safari	750	800	800	820	800	810	
4	Elektroenergiya uchun	150	150	150	152	150	150	
5	Kommunal xizmat	250	220	240	220	220	210	

**So‘rov ustasidan** foydalanib, **Xarajat turi** va **Jami** maydonlaridagi ma’lumotlardan so‘rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko‘rinishida ifodalang. Ushbu shaklda **Xarajat turi** maydoniga yangi **O‘qish xarajatlari** nomli yozuv qo‘shib, uni ma’lumotlar bilan to‘diring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

### 12-variant

**Konstruktor** rejimida **Hisobot turlari** nomli matnli maydon, **1-kvartal, 2-kvartal, 3-kvartal, 4-kvartal** nomli sonli maydonlar va **Jami** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga ovtib maydonlarni quyidagi ko‘rinishda ma’lumotlar bilan to‘ldiring. **Jami** maydonida **1-kvartal, 2-kvartal, 3-kvartal, 4-kvartal** maydonlaridagi sonlar yig‘indisi hisoblang.

<b>№</b>	<b>Hisobot turlari</b>	<b>1-kvartal</b>	<b>2-kvartal</b>	<b>3-kvartal</b>	<b>4-kvartal</b>	<b>Jami</b>
1.	Umumiy xarajat	2800	2600	2600	2700	
2.	Asosiy fond	8500	8500	8700	8500	
3.	Aksiyadorlar fondi	76	71	67	70	
4.	Foyda	29000	25000	24500	25500	
5.	Sof foyda	10640	7800	8800	8500	
6.	Soliq	18360	18200	18250	18000	

**So‘rov ustasidan** foydalanib, **Hisobot turla** va **Jami** maydonlaridagi ma’lumotlardan so‘rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko‘rinishida ifodalang. Ushbu shaklda **Hisobot turlari** maydoniga yangi **Kommunal xizmatlar** nomli yozuv qo‘shib, uni ma’lumotlar bilan to‘diring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

### 13-variant

**Konstruktor** rejimida **Kommunal xizmat xarajatlari** nomli matnli maydon, **1-to to'lov, 2- to'lov, 3- to'lov, 4- to'lov** nomli sonli maydonlar va **Jami** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga ovtib maydonlarni quyidagi ko'rinishda ma'lumotlar bilan to'ldiring. **Jami** maydonida **1-to to'lov, 2- to'lov, 3-to'lov, 4- to'lov** maydonlaridagi sonlar yig'indisi hisoblang.

<b>№</b>	<b>Kommunal xizmat xarajatlari</b>	<b>1-to'lov</b>	<b>2-to'lov</b>	<b>3-to'lov</b>	<b>4-to'lov</b>	<b>Jami to'lovlar</b>
1	Issiq suv va issiqlik ta'minoti	600000	300000	200000	350000	
2	Sovuq suv	30000	40000	38000	29000	
3	Elektr ta'minoti	275000	318000	480000	382000	
4	Gaz ta'minoti	25000	15000	15000	15200	
5	Maxsustrans	25000	22000	24000	22000	

**So'rov ustasidan** foydalanib, **Kommunal xizmat xarajatlari** va **Jami to'lovlar** maydonlaridagi ma'lumotlardan so'rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko'rinishida ifodalang. Ushbu shaklda **Kommunal xizmat xarajatlari** maydoniga yangi **Shirkat xizmatlari** nomli yozuv qo'shib, uni ma'lumotlar bilan to'ldiring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

### 14-variant

**Konstruktor** rejimida **Talaba** nomli matnli maydon, **Matematika, Fizika, Chet tili, Informatika** nomli sonli maydonlar va **O'rtacha baho** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga o'tib maydonlarni quyidagi ko'rinishda ma'lumotlar bilan toldiring. **O'rtacha baho** maydonida **Matematika, Fizika, Chet tili, Informatika** maydonlaridagi baholarning o'rta qiymatini hisoblang.

<b>№</b>	<b>Talaba</b>	<b>Matematika</b>	<b>Fizika</b>	<b>Chet tili</b>	<b>Informatika</b>	<b>O'rtacha baho</b>
1.	Ortiqov K.	5	4	3	5	
2.	Olimov K.	5	5	4	4	
3.	Mardonov S.	3	5	4	5	
4.	Xudoyqulov D.	5	5	5	4	
5.	Tolipov Z.	5	4	4	5	
6.	Maqsudov H.	5	5	5	5	

**So‘rov ustasidan** foydalanib, **Talabalar** va **O‘rtacha baho** maydonlaridagi ma’lumotlardan so‘rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko‘rinishida ifodalang. **Talaba** maydoniga yangi **Xidirov N.** nomli yozuv qo‘shib, uni ma’lumotlar bilan to‘ldiring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

### 15-variant

**Konstruktor** rejimida **Mamlakatlar** nomli matnli maydon, **O‘zbekiston, Qozog‘iston, Qirg‘iziston, Tojikiston, Turkmaniston** nomli sonli maydonlar va **Jami** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga o‘tib maydonlarni quyidagi ko‘rinishda ma’lumotlar bilan to‘ldiring. **Jami** maydonida **O‘zbekiston, Qozog‘iston, Qirg‘iziston, Tojikiston, Turkmaniston** maydonlaridagi sonlarning yig‘indisini hisoblang.

№	Mamlakatlar	O‘zbekiston	Qozog‘iston	Qirg‘iziston	Tojikiston	Turkmaniston	Jami
1.	Maydoni	1000000	9000000	500000	6000000	20000000	
2.	Aholisi	350000000	20000000	14000000	15000000	8000000	
3.	Shahar aholisi	17000000	9000000	6000000	5000000	3000000	
4.	Qishloq aholisi	18000000	11000000	8000000	10000000	5000000	
5.	Shaharlar soni	20	34	8	8	6	

**So‘rov ustasidan** foydalanib, **Mamlakatlar** va **Jami** maydonlaridagi ma’lumotlardan so‘rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko‘rinishida ifodalang. **Mamlakatlar** maydoniga yangi **Daryolar soni** nomli yozuv qo‘shib, uni ma’lumotlar bilan to‘ldiring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

### 16-variant

**Konstruktor** rejimida **Nomi** nomli matnli maydon, **QXM, QSXEAT, GIM, GM, GTQ, SXTEB, YETK** nomli sonli maydonlar va **Jami** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga o‘tib maydonlarni quyidagi ko‘rinishda ma’lumotlar bilan toldiring. **Jami** maydonida **QXM, QSXEAT, GIM, GM, GTQ, SXTEB, YETK** maydonlaridagi sonlarning o‘rta qiymatini hisoblang.

<b>№</b>	<b>Nomi</b>	<b>QXM</b>	<b>QSXEAT</b>	<b>GIM</b>	<b>GM</b>	<b>GTQ</b>	<b>SXTEB</b>	<b>YETK</b>	<b>Jami</b>
1.	Talabalar	2000	900	1000	2300	1200	600	1110	
2.	O'qituvchilar	200	50	70	200	75	50	80	
3.	Xizmatchilar	15	10	10	15	12	10	14	
4.	toriyalar	120	80	80	120	80	50	120	

**So'rov ustasidan** foydalanib, **Nomi** va **Jami** maydonlaridagi ma'lumotlardan so'rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko'rinishida ifodalang. **Nomi** maydoniga yangi **O'qituvchilar xonasi** nomli yozuv qo'shib, uni ma'lumotlar bilan to'ldiring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

#### 17-variant

**Konstruktor** rejimida **Binolar** nomli matnli maydon, **A,B,G,E** nomli sonli maydonlar va **Jami** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga o'tib maydonlarni quyidagi ko'rinishda ma'lumotlar bilan toldiring. **Jami** maydonida **A,B,G,E** maydonlaridagi sonlarning yig'indisini hisoblang.

<b>№</b>	<b>Binolar</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>E</b>	<b>Jami</b>
1.	Xonalar	100	200	200	50	
2.	Partalar	200	50	70	200	
3.	Stullar	15	10	10	15	
4.	Shkaflar	120	80	80	120	

**So'rov ustasidan** foydalanib, **Binolar** va **Jami** maydonlaridagi ma'lumotlardan so'rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko'rinishida ifodalang. **Binolar** maydoniga yangi **Kompyuterlar** nomli yozuv qo'shib, uni ma'lumotlar bilan to'ldiring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

#### 18-variant

**Konstruktor** rejimida **Familiysi ismi** nomli matnli maydon, **Matematika, Fizika, Ona tili, Chet tili** nomli sonli maydonlar va **Jami balli** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga o'tib maydonlarni quyidagi

ko‘rinishda ma’lumotlar bilan toldiring. **Jami balli** maydonida **Matematika, Fizika, Ona tili, Chet tili** maydonlaridagi ballarning yug‘indisini hisoblang.

<b>№</b>	<b>Familiysi ismi</b>	<b>Matematika</b>	<b>Fizika</b>	<b>Ona tili</b>	<b>Chet tili</b>	<b>Jami balli</b>
1.	Sobirov O.	50	40	40	45	
2.	Madrimov D.	40	40	50	50	
3.	Tilavov A.	45	40	40	45	
4.	Mardonov X.	50	40	30	40	
5.	Inog‘omov B.	40	45	50	50	

**So‘rov ustasidan** foydalanib, **Familiysi ismi** va **Jami balli** maydonlaridagi ma’lumotlardan so‘rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko‘rinishida ifodalang. **Familiysi ismi** maydoniga yangi **Botirov R.** nomli yozuv qo‘shib, uni ma’lumotlar bilan to‘ldiring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

### 19-variant

**Konstruktor** rejimida **Shahar tuzilmasi** nomli matnli maydon, **Toshkent, Samarqand, Buxoro, Xiva** nomli sonli maydonlar va **Jami** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga o‘tib maydonlarni quyidagi ko‘rinishda ma’lumotlar bilan toldiring. **Jami** maydonida **Toshkent, Samarqand, Buxoro, Xiva** maydonlaridagi ballarning yug‘indisini hisoblang.

<b>№</b>	<b>Shahar tuzilmasi</b>	<b>Toshkent</b>	<b>Samarqand</b>	<b>Buxoro</b>	<b>Xiva</b>	<b>Jami</b>
1.	Sport inshootlari	40	30	2	15	
2.	Zavodlar	15	10	8	8	
3.	Istirohat bog‘lari	25	15	10	10	
4.	Konsert zallari	10	8	8	6	
5.	Tarixiy obidalar	10	15	15	13	

**So‘rov ustasidan** foydalanib, **Shahar tuzilmasi** va **Jami** maydonlaridagi ma’lumotlardan so‘rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko‘rinishida ifodalang. **Shahar tuzilmasi** maydoniga yangi **Muzeylar** nomli yozuv qo‘shib, uni ma’lumotlar bilan to‘ldiring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

## 20-variant

**Konstruktor** rejimida **Ilmiy-uslubiy faoliyat** nomli matnli maydon, **Axborot texnologiyalari, Buxgalteriya, Iqtisod, Chet tili** nomli sonli maydonlar va **Jami** nomli hisoblanadigan maydon yarating. **Jadval** regimiga o‘tib maydonlarni quyidagi ko‘rinishda ma’lumotlar bilan toldiring. **Jami** maydonida **Axborot texnologiyalari, Buxgalteriya, Iqtisod, Chet tili** maydonlaridagi sonlarning yug‘indisini hisoblang.

№	Ilmiy-uslubiy faoliyat	Axborot texnologiyalari	Buxgalteriya	Iqtisod	Chet tili	Jami
1.	Maqola	20	30	20	15	
2.	Fanlar	4	6	5	4	
3.	Monografiya	3	4	2	2	
4.	Patent	20	6	7	1	
5.	O‘quv qollanma	3	2	2	2	

**So‘rov ustasidan** foydalanib, **Ilmiy-uslubiy faoliyat** va **Axborot texnologiyalari** maydonlaridagi ma’lumotlardan so‘rov tuzib, uni ekranga chiqaring. **Shakl ustasidan** foydalanib dastlabki tuzilgan jadvalni shakl ko‘rinishida ifodalang. **Shahar tuzilmasi** maydoniga yangi **Uslubiy qo‘llanmalar** nomli yozuv qo‘shib, uni ma’lumotlar bilan to‘ldiring va natijani **Jadval** regimida ifodalang.

## 6-amaliy ish.

**Mavzu: Lokal kompyuter tarmog‘ida ishlash. Internet brauzer dasturlarida ishlash. Internetda ma’lumotlarni qidirish tizimlari. Internetda electron pochta bilan ishlash.**

**Ishning maqsadi:** Talabalarga kompyuter tarmoqlarida ishlash asoslarini o‘rgatish.

### Nazariy qism

Hozirgi paytda axborot texnologiyalarining rivojlanishini kompyuter tarmoqlarisiz tasavvur etib bo‘lmaydi.

**Kompyuter tarmog‘i** – aloqa kanallari orqali yagona tizimga bog‘langan kompyuter va terminallar majmuasidir.

Tarmoqda axborotni ishlab chiqaruvchi va undan foydalanuvchi obyektlar **tarmoq obyektlari** deyiladi. Tarmoq obyektlari alohida kompyuter, kompyuterlar kompleksi, ishlab chiqarish robotlari va boshqalar bo'lishi mumkin. Axborotlarning territorial joylashuviga ko'ra kompyuter tarmoqlarini uchta asosiy sinfga bo'lish mumkin: *global tarmoqlar, regional (mintaqaviy) tarmoqlar, lokal (mahalliy) tarmoqlar.*

*Global kompyuter tarmoqlari* turli mamlakatlarda, turli qit'alarda joylashgan abonentlarni birlashtiradi.

Bunday tarmoqlarda abonentlar orasidagi aloqa telefon aloqa liniyalarida, radioaloqa va kosmik aloqa tizimlari asosida amalga oshiriladi.

*Mintaqaviy kompyuter tarmoqlari* bir-biridan ancha uzoqda joylashgan biror mintaqaga tegishli abonentlarni birlashtiradi. Masalan, biror shahar ichidagi yoki iqtisodiy regionda yoki alohida bir mamlakatda joylashgan abonentlarni birlashtiruvchi tarmoq.

*Lokal (mahalliy) tarmoq* kichik bir hududda joylashgan abonentlarni birlashtiradi. Masalan, biror korxonada yoki tashkilotga Tashkil etilgan kompyuter tarmog'i. Mahalliy tarmoqning uzunligini 2-3 km bilan cheklash mumkin.

Global, mintaqaviy va mahalliy tarmoqlar birlashmasi ko'p tarmoqli ierarxiyani tashkil etish imkonini beradi. Masalan, Internet kompyuter tarmog'i keng tarqalgan, ommaviylashgan global kompyuter tarmog'idir. Uning tarkibiga erkin ravishda birlashgan tarmoqlar kiradi. Uning nomining o'zi «tarmoqlar orasida» ma'nosini bildiradi. O'zining shaxsiy kompyuteri orqali Internetning ixtiyoriy abonentlari axborotni boshqa shaharga uzatishi, uzoq masofada joylashgan biror kutubxonadagi adabiyotlar katalogini ko'rib chiqishi, tarmoqqa ulangan abonentlar bilan konferensiyada yoki o'yinda ishtirok etishi mumkin. Internetning asosiy yacheykasini mahalliy kompyuter tarmoqlari tashkil etadi.

Kompyuterlarni mahalliy tarmoqqa ulashning uch asosiy strukturasi mavjud:

- *halqasimon;*
- *shinali;*
- *yulduzsimon.*

**Halqasimon** bog'lanishda kompyuterlar yopiq chiziq bo'yicha bog'langan bo'ladi. Tarmoqning kirish qismi chiqish qismi bilan ulangan bo'ladi. Axborot halqa bo'yicha kompyuterdan kompyuterga o'tadi.

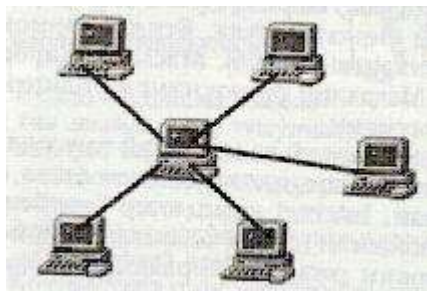
Tarmoqning **shinali** bog'lanishida ma'lumotlar uzatuvchi kompyuterdan shina bo'yicha har ikki tomonga uzatiladi.



6.1-rasm.



**Yulduzsimon** bog‘lanishda markaziy kompyuter mavjud bo‘lib, unga qolgan barcha kompyuterlar bog‘langan bo‘ladi.



6.2-rasm.

Kompyuterlarni bir-biriga bo‘glashda ikki xil usuldan foydalaniladi:

*Kabel yordamida bog‘lanish.* Bunda kompyuterlar bir-biri bilan *koaksial, o‘ralgan juftlik kabeli (UTP)* yoki *shisha tolali kabellar* orqali maxsus tarmoq plata yordamida bog‘lanadi.

*Simsiz bog‘lanish.* Bunda kompyuterlar bir-biri bilan simsiz aloqa vositalar yordamida, ya’ni *radio to‘lqinlar, infraqizil nurlar* va *WiFi* texnologiyalari yordamida bog‘lanadi.

**Internet-brauzer** – Internet tarmog‘idagi Web-saytlarni ko‘rish va kerakli ma’lumotlarni qidirish dasturi.

**Ta’lim saytlari:**

[www.ugatu.ac.ru](http://www.ugatu.ac.ru)

[www.cdesbstu.ru](http://www.cdesbstu.ru)

[www.nerungri.edu.ru](http://www.nerungri.edu.ru)

[www.training.sun.com](http://www.training.sun.com)

[www.link.msk.ru](http://www.link.msk.ru)

[www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru)

[www.college.ru](http://www.college.ru)

[www.students.ru](http://www.students.ru)

[www.kursy.ru](http://www.kursy.ru)

[www.nces.ed.gov](http://www.nces.ed.gov)

[www.uwex.edu](http://www.uwex.edu)

[www.distance-educator.com](http://www.distance-educator.com)

[www.ilm.uz](http://www.ilm.uz)

[www.bilimdon.uz](http://www.bilimdon.uz)

[www.curator.ru](http://www.curator.ru)

[www.dl.uz](http://www.dl.uz)

[www.softline.uz](http://www.softline.uz)

[www.cer.uz](http://www.cer.uz)

[www.rewier.uz](http://www.rewier.uz)

[www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)

[www.statistika.ru](http://www.statistika.ru)

[www.curator.ru](http://www.curator.ru)

[www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru)

[www.cnit.ssau.ru](http://www.cnit.ssau.ru)

[www.user.cityline.ru](http://www.user.cityline.ru)

[www.globalscape.com](http://www.globalscape.com)

[www.lingafon.nm.ru](http://www.lingafon.nm.ru)

[www.geometria.by.ru](http://www.geometria.by.ru)

[www.veche.ru](http://www.veche.ru)

[www.languages.ru](http://www.languages.ru)

[www.esizam.com](http://www.esizam.com)

[www.uz](http://www.uz)

[www.uzinfocom.uz](http://www.uzinfocom.uz)

[www.uzsci.net](http://www.uzsci.net)

[www.aci.uz](http://www.aci.uz)

[www.uzpak.uz](http://www.uzpak.uz)

[www.ictcouncil.gov.uz](http://www.ictcouncil.gov.uz)

[www.gov.uz](http://www.gov.uz)

[www.reg.uz](http://www.reg.uz)

[www.study.uz](http://www.study.uz)

[www.google.uz](http://www.google.uz)  
[www.iatp.uz](http://www.iatp.uz)  
[www.freenet.uz](http://www.freenet.uz)  
[www.dl.uz](http://www.dl.uz)

[www.edu.uz](http://www.edu.uz)  
[www.tiim.uz](http://www.tiim.uz)  
[www.tiim-sxbi.vo.uz](http://www.tiim-sxbi.vo.uz)

## **Amaliy ish variantlari:**

### **1-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

<https://www.uzedu.uz/>

### **2-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

<http://www.tiame.uz>

### **3-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

<http://eduportal.uz>

### **4-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

<http://www.ilm.uz>

### **5-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

[www.zyonet.uz](http://www.zyonet.uz)

#### **6-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

[www.gov.uz](http://www.gov.uz)

#### **7-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

<https://kitob.uz>

#### **8-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

[www.mygov.uz](http://www.mygov.uz).

#### **9-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

<https://xt.uzedu.uz>

#### **10-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

[www.edu.uz](http://www.edu.uz)

### **11-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

[www.scopus.com](http://www.scopus.com)

### **12-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

[www.stadion.uz](http://www.stadion.uz)

### **13-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

<https://www.uzedu.uz>

### **14-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

[www.gazeta.uz](http://www.gazeta.uz)

### **15-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

<https://www.lex.uz/uz/>

### **16-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

<https://n.ziyouz.com/>

### **17-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

<https://daryo.uz/>

### **18-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

<https://kun.uz/>

### **19-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

<https://www.udacity.com/>

### **20-variant**

Quyidagi saytlarga kirib undagi biror ma'lumotni olib kompyuterda saqlang. Elektron pochta manzilingizni yarating. Saytda olingan ma'lumotlarni [aynakulovsh1965@mail.ru](mailto:aynakulovsh1965@mail.ru) elektron pochta manziliga yuboring. Xabar oxirida yo'nalishingiz, guruhingiz, familiya va ismingizni yozing.

<https://www.natlib.uz/>

## 7-amaliy ish.

### Mavzu: Algoritmash asoslari. Algoritmarni grafik tasvirlash.

Algoritm deb, masalani yechish uchun bajarilishi lozim bo'lgan amallar ketma-ketligini aniq tavsiflaydigan qoidalar tizimiga aytiladi.

#### Misol.

#### Masalaning qo'yilishi va maqsadni aniqlash.

Ekin maydonining XOY koordinata tekisligida  $Y=0$ ,  $X=a$ ,  $X=b$  to'g'ri chiziqlar va  $Y = \sqrt{X}$  egri chiziq bilan chegaralangan yuzasi aniqlansin.

#### Masalani matematik ifodalash.

Masalaning qo'yilishidan ma'lumki, ekin maydoni yuzasi egri chizikli trapeziya shaklidir. Uning yuzasini topish aniq integral yordamida quyidagicha hisoblanadi:

$$S = \int_a^b \sqrt{x} dx$$

bu yerda:  $a$  - integralning quyi chegarasi;  $b$  - integralning yuqori chegarasi.

Misolni yechish algoritmi quyidagicha bo'ladi:

kompyuter xotirasiga  $a$  va  $b$  ning qiymatlari kiritilsin;

to'g'ri to'rtburchaklar soni  $n$  kiritilsin;

to'rtburchaklar asosi (eni) hisoblansin:  $h = (b-a)/n$

1-to'rtburchak yuzi hisoblansin:  $S_1 = \sqrt{x_1} \cdot h$ ;

$S_1$  ning qiymati eslab qolinsin;

2-to'rtburchakka o'tilsin:  $x_2 = x_1 + h$ ;

2-to'rtburchak yuzi hisoblansin:  $S_2 = \sqrt{x_2} \cdot h$ ;

$S_2$  ning qiymati  $S_1$  ning qiymatiga qo'shib qo'yilsin va yig'indi eslab qolinsin;

.....

$n$ -to'rtburchakka o'tilsin:  $x_n = x_1 + (n-1)h$

$n$ -to'rtburchak yuzi hisoblansin:  $S_n = \sqrt{x_n} \cdot h$ ;

$S_n$  ning qiymati  $S_1, S_2, \dots, S_{n-1}$  lar qiymatiga qo'shilsin;

#### Algoritmning asosiy xossalari.

Algoritm quyidagi asosiy xossalarga ega: **uzluklilik, aniqlik, natijaviylik va ommaviylik.**

**Uzluklilik.** Dastlabki berilgan malumotlarni natijaga aylantirish jarayoni uzlukli ravishda amalga oshiriladi.

**Aniqlik.** Algoritmning har bir qoidasi aniq va bir qiymatli bo'lishi zarur.

**Natijaviylik.** Algoritm masalaning yechimiga chekli sondagi qadamlarda olib kelishi yoki masalani "yechib bo'lmaydi" degan xabar bilan tugashi kerak.

**Ommaviylik.** Masalani yechish algoritmi shunday yaratilishi kerakki, uni faqat boshlang'ich ma'lumotlar bilan farqlanadigan masalalarni yechish uchun xam qo'llanilishi kerak.








Algoritmni bir necha xil usul bilan ifodalash mumkin. Shulardan uchtasi keng tarqalgan. Bular:

**Algoritmni so'z bilan ifodalash;**

**Algoritmni maxsus (algoritmik) tilda yozish.**

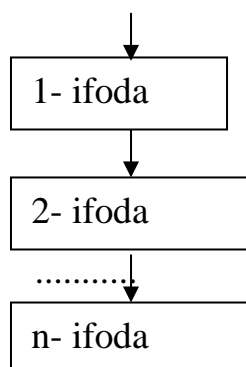
**Algoritmni grafik usul (blok-sxema) yordamida ifodalash.**

Blok- sxemada quyidagi belgilar ishlatiladi:

Shakl	Funksiyasi	Shakl	Funksiyasi
	Aloritm boshi va oxiri		Axborotni kiritish
	Hisoblash jarayoni		Natijani chop etish
	Shartini tekshirish		Takrorlanish boshi
	Boshqa algoritmgaga murojaat		

Algoritmning asosiy turlariga **chiziqli**, **tarmoqlanuvchi** va **takrorlanuvchi** **algoritm**lar kiradi.

**Chiziqli algoritm**larda bloklar ketma-ket bir to'g'ri chiziq bo'ylab joylashgan bo'lib, berilgan tartibda bajariladi. Chiziqli algortmda hisoblash jarayonining quyidagicha ko'rinishda ifodalanadi.

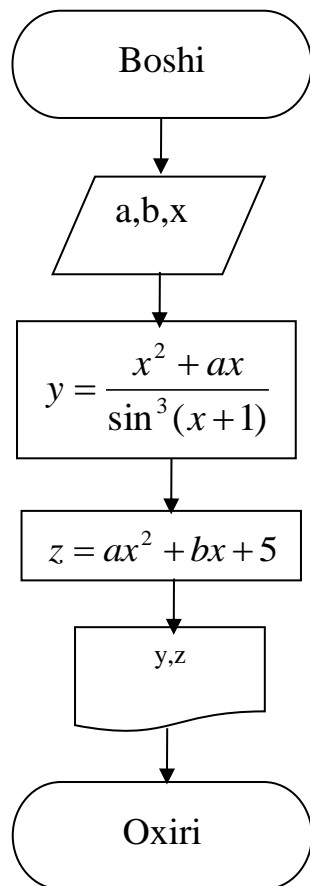


**Misol.** Quyidagi misolga blok- sxema tuzamiz:

$$y = \frac{x^2 + ax}{\sin^3(x+1)}$$

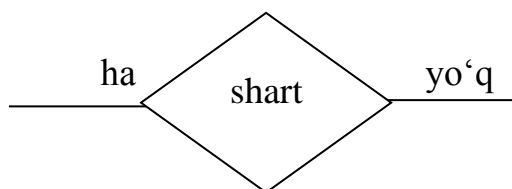
$$z = ax^2 + bx + 5$$

Bu yerda  $x=5$ ;  $a=3$ ;  $b=6$ ;



Ba'zi hollarda hisoblashlar birorta mantiqiy shartni bajarilishiga bog'liq holda u yoki bu tarmoq bo'yicha amalga oshirilishi mumkin. Bunday tuzilishdagi algoritim “**tarmoqlanuvchi algoritim**” deb ataladi.

Algoritimning bu turida shartni tekshirish quyidagicha ifodalanadi:

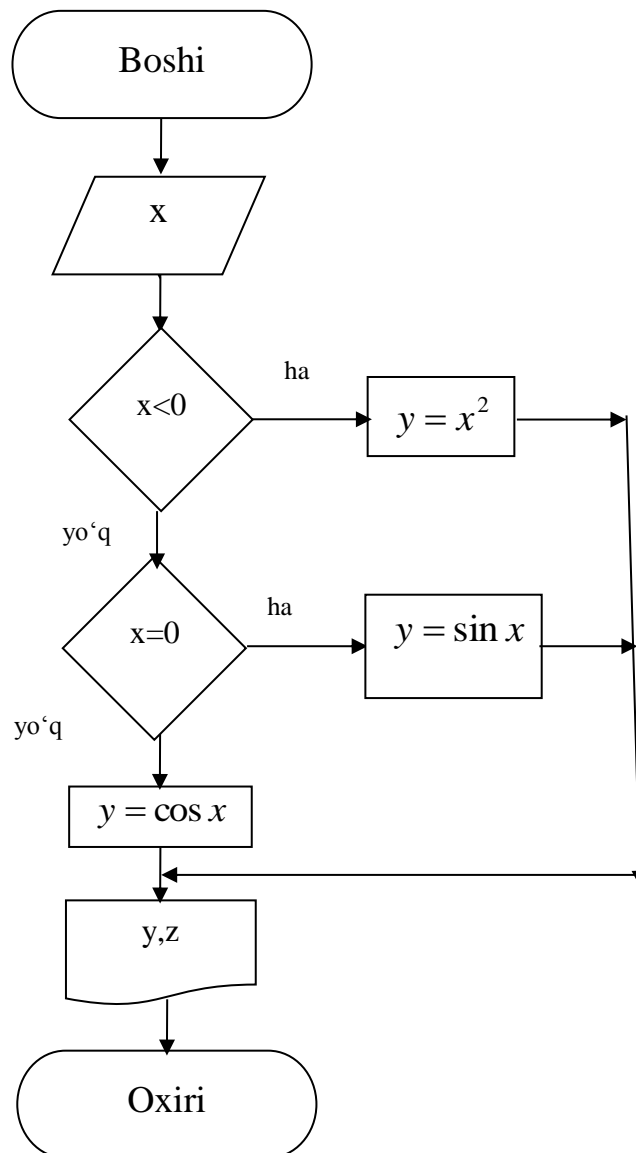


**Misol.** Quyidagi misolga blok -sxema tuzamiz:



$$y = \begin{cases} x^2 & x > 0 \\ \sin x & x = 0 \\ \cos x & x < 0 \end{cases}$$

Bu yerda  $x=6$ .



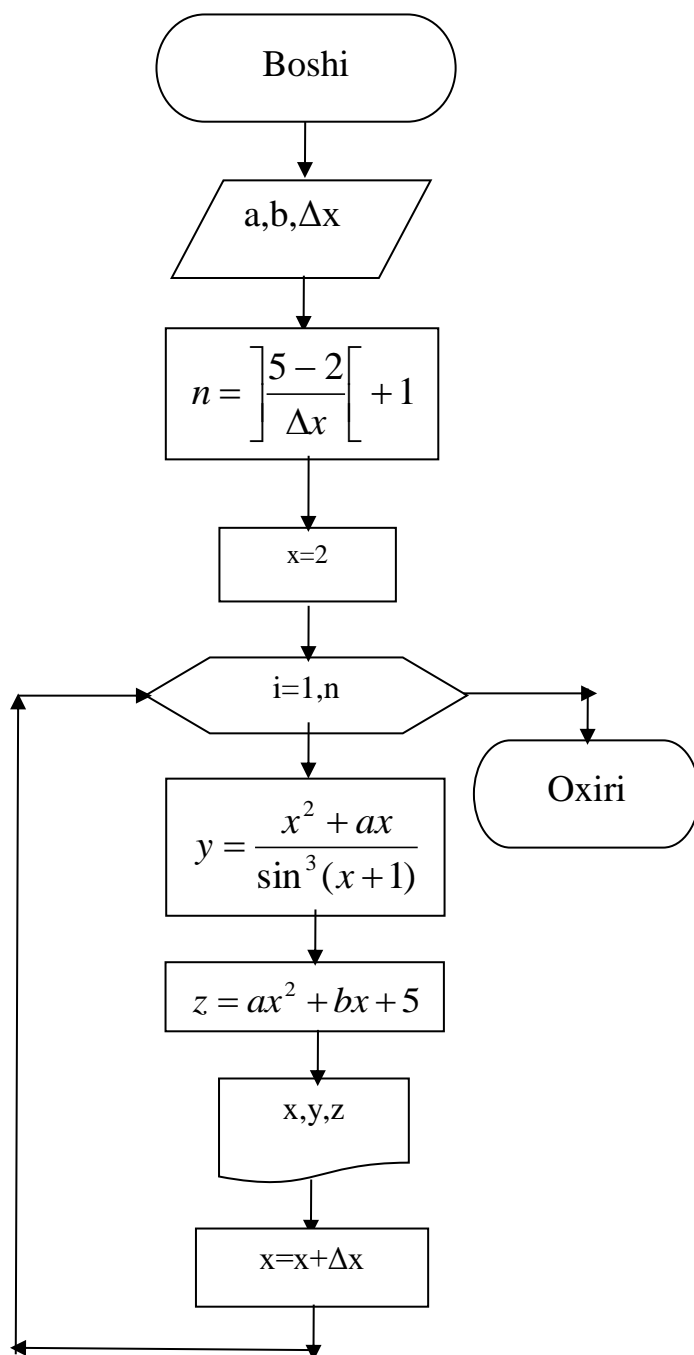
Ba'zi masalalarning yechimini hisoblashda bitta matematik ifodani o'zgaruvchilarning turli qiymatlarida ko'p marta hisoblashga to'g'ri keladi. Bunday amallar takrorlanib keladigan algoritmlar **takrorlanuvchi algoritmlar** deb ataladi. Takrorlanuvchi algoritmlar dastur hajmini va kompilatsiya jarayonini qisqartirish imkonini beradi.

**Misol.** Quyidagi misolga blok -sxema tuzamiz:

$$y = \frac{x^2 + ax}{\sin^3(x+1)}$$

$$z = ax^2 + bx + 5$$

Bu yerda  $a=3$ ;  $b=6$ ;  $x \in [2;5]$ ;  $\Delta x = 0,5$ ;



## Amaliy ish variantlari:

### 1-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \frac{a^8 + tg(ax + b)}{\log_2(ax^2 + b)} \quad \text{bu yerda } a=1,2; \quad b=3,2; \quad x=4.$$
$$p = \sin^4(ax + x^2) + e^{3x}$$

### 2-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \begin{cases} a^3 x + \cos(x+1)^2 & x > 2 \\ e^{x+1} - \sin^2 x & 1 \leq x \leq 2 \\ \log_3 x - 2^{\sin^2 x} & x < 1 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a=4; \quad x=5.$$

### 3-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \begin{cases} ax^{tgx} + \log_4^5(x+1) & x > 2 \\ a^{x+1} & 1 \leq x \leq 2 \\ x \sin^7 x - 2|\cos x| & x < 1 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a=5; \quad x=2.$$

### 4-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \begin{cases} a^{\sqrt[6]{x}} \lg x & x > 2 \\ 3^{ax^3+1} & 1 \leq x \leq 2 \\ x^4 - 2\sqrt[4]{x^5} & x < 1 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a=5; \quad x=4.$$

### 5-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \begin{cases} \sqrt[3]{a} \cdot x + 1 & x > 2 \\ 5^{x+1} & 0 \leq x \leq 2 \\ (x+2)^x - 2 & x < 0 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a=1,2; \quad x=3.$$

### 6-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \begin{cases} \sqrt[3]{a} \cdot 8^x + 1 & x > 2 \\ e^{x+1} & 0 \leq x \leq 2 \\ \lg x + \sqrt{2} & x < 0 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a=4,5; x=4,3.$$

### 7-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \frac{e^8 + \cos^4(ax + b)}{\lg(ax^2 + b)} \quad \text{bu yerda } a=1,2, \quad b=3,2; x=4.$$
$$p = \ln^4(ax + x^2) + e^{3x}$$

### 8-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \begin{cases} a\sqrt[5]{x} + \operatorname{arctg}^2 x & x > 4 \\ \sqrt{x^3 - 2} & x < 4 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a=6; b=4.$$

### 9-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \begin{cases} \lg(ax^{\sin x}) + \operatorname{tg}^2 x & x > 5 \\ a^{x+1} & 1 \leq x \leq 5 \\ x^2 - 2 \cos x^4 & x < 1 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a=3; x=4.$$

### 10-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \begin{cases} \sqrt[5]{\sin a \cdot x^4} + \log_4^5 x & x > 2 \\ 3^{x+1} & 1 \leq x \leq 2 \\ |x^4 - \operatorname{tg} 2| & x < 1 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a=1,2; x=6.$$

### 11-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \frac{a^{\sin x} + \lg(ax + b)}{\log_3 \sqrt{(ax^7 + b)}}$$

bu yerda  $a=1,2$ ;  $b=3,2$ ;  $x=5$ .

$$p = \cos^2(ax + x)^5 + a^{3x}$$

### 12-variant

$$z = \frac{\sqrt[3]{\cos x^{ax+b}}}{\ln^2(a^5 x + b)}$$

bu yerda  $a=1,2$ ,  $b=3,2$ ,  $x=10$ .

$$p = x^{\lg x} + a^{3x}$$

### 13-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \frac{a^x + \sin^3(ax^2 + b)}{\sqrt{\lg(a + \sqrt{x} + b)}}$$

bu yerda  $a=1,2$ ;  $b=3,2$ ;  $x=5$ .

$$p = \cos^2(ax + x) + a^{3x}$$

### 14-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \sqrt[4]{a} + \ln^2(abx)$$

bu yerda  $a=1,4$ ;  $b=3,3$ ;  $x=4$ .

$$p = \cos^4(ax + x) + a^{3x}$$

### 15-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \frac{4^a + \sqrt{ax^2 + b}}{\lg^3(a^5 + \lg x + b)}$$

bu yerda  $a=12$ ;  $b=3,2$ ;  $x=4$ .

$$p = \cos^2(ax + x) + a^{3x}$$

### 16-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \sqrt[3]{\frac{a + \sqrt[3]{x^2 + b}}{\operatorname{tg}^2(ax + b)^3}}$$

bu yerda  $a=3,2$ ,  $b=3,2$ ,  $x=8$ .

$$p = \ln^4(ax + x) + e^{3x}$$

### 17-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \frac{\sin^5(ax^2 - b)}{\lg^4 \sqrt{(ax + b)}}$$

bu yerda  $a=1,2$ ,  $b=3,2$ ,  $x=8$ .

$$p = a^4 x + \sqrt{a^x}$$

### 18-variant.

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \frac{a + ax^2 + b}{\lg(a + x)^2}$$

bu yerda  $a=1,2$ ,  $b=3,2$ ,  $x=4,3$ .

$$p = (\cos(ax + x) + e^x)^2$$

### 19-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \begin{cases} \operatorname{arctg}(4^x - 1) & x > 2 \\ a^{x+1} - \lg^3(x+1) & x = 2 \\ x^3 - 2\sqrt[5]{x} & x < 2 \end{cases}$$

bu yerda  $a=2$ ;  $x=3$ .

### 20-variant

Quyidagi misolni yechish uchun blok-sxema tuzing:

$$z = \frac{3^a + \sqrt{ax - b}}{\operatorname{tg}(a + \lg x + b)}$$

bu yerda  $a=1,2$ ,  $b=3,2$ ,  $x=6$ .

$$p = \sin^2(ax + x) + 2^{3x}$$

## 8- amaliy ish

**Mavzu: Chiziqli algoritmlarga dastur tuzish. Muhandislik va suv xo‘jaligi mexanizatsiyasi masalalarida ma’lumotlarni kiritish-chiqarish operatorlaridan foydalanib dastur tuzish.**

### 8.1. Dev-C++ muhiti haqida tushuncha.

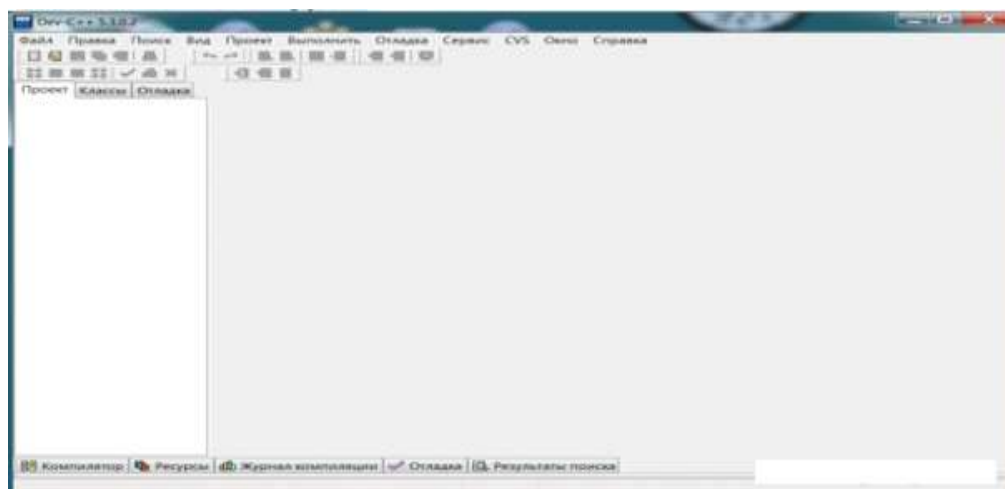
C++ dasturlash tili 1979-yil AQShning New Jersi shtatidagi AT&T Bell Laboratories ilmiy-tadqiqot markazi xodimi Byarn Straustrup tomonidan ishlab chiqilgan.



8.1-rasm. Byarn Straustrup- C++ dasturlash tilini yaratgan dasturchi.

C++ dasturlash tili nomi C dasturlash tilidagi o‘zgaruvchi qiymatini bittaga oshirish operatori (inkrement), yani ++ operatoridan kelib chiqqan.

Dev-C++ (Dev-Cpp) – C++ dasturlash tilida dasturlarni qayta ishlovchi muhitlardan biridir. Dev-C++ dasturu oynasi quyidagi ko‘rinishga ega:



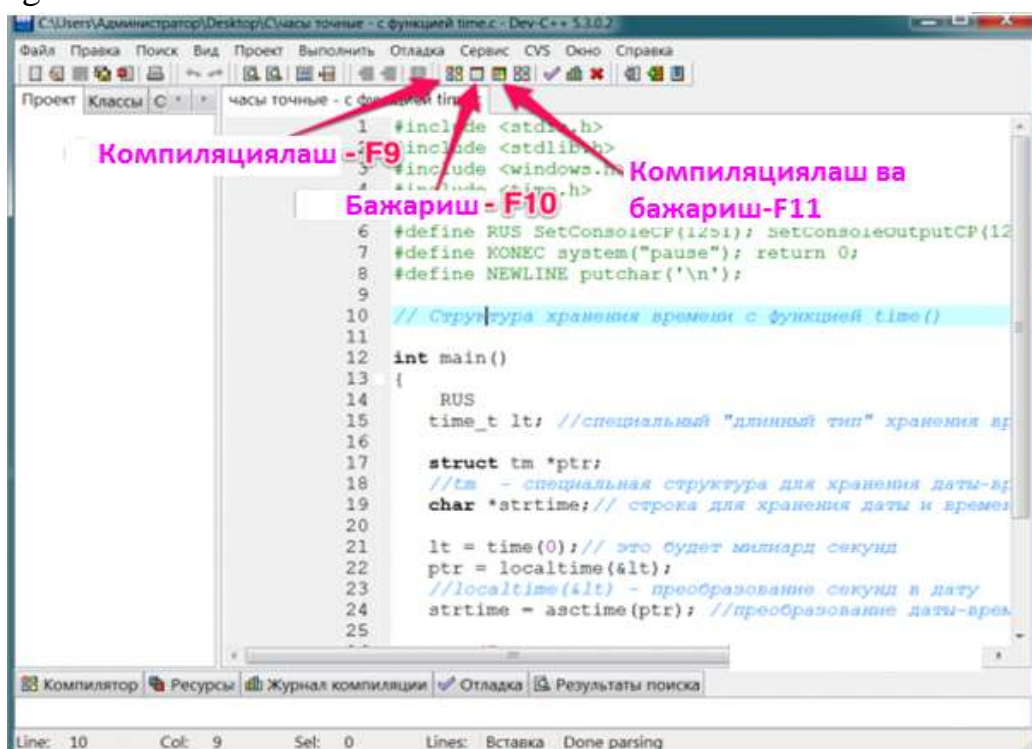
8.2-rasm. Dev-C++ dasturi oynasi tuzilishi.

C++ dasturlash tilidagi dasturni ishga tushirishdan oldin uni kompilatsiya qilish kerak. Buning uchun Dev-C++ da quyidagi amallar bajariladi:

- **Скомпилировать(F9)** – dasturni oddiy kompilatsiya qilish. Bu bosqichda kompilator dasturdagi xatolarni tekshiradi. Agar hammasi joyida bo'lsa, dastur koidini \*.exe ko'rinishidagi faylga yuboradi. Agar xatolar bo'lsa, u holda kompilyator ishni tugatadi va "Компилятор" oynasida xatoning kodi ko'rsatiladi. Bu kod orqali xatoni turib unu to'g'rilash mumkin.

- **Выполнить(F10)** – ushbu buyruq dasturni kompilatsiya qilmasdan ishga ushirish imkonini beradi.

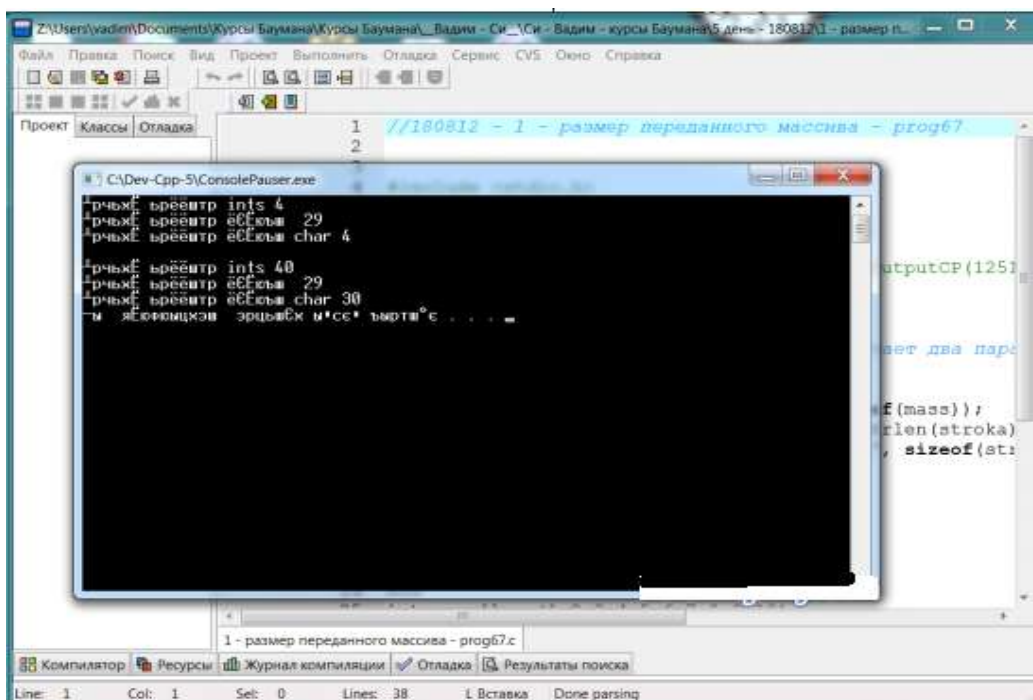
- **Скомпилировать и выполнить (F11)** – dasturni kompilatsiya qilib uni darhol ishga tushiradi.



8.3-rasm. Dev-C++ da dasturni kompilatsiyalash va ishga tushirish.

Ishga tushirilgan fayl oynada tasvirlanadi.





8.4-rasm. Dastur natijasining konsol oynasida ko o'rinishi.

## 8.2. Alfavit, identifikator, xizmatchi so'zlar.

C++ alfavitiga quyidagi belgilar kiradi:

- Katta va kichik lotin alfaviti harflari (A,B,...,Z,a,b,...,z)
- Arab raqamlari: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
- Maxsus belgilar: “ , { } | [ ] ( ) + - / % \ ; ‘ . : ? < = > \_ ! & \* # ~ ^
- Ko'rinmaydigan belgilar (“bo'shliq belgilari”).

Izohlarda, satrlarda va belgili o'zgarmaalarda boshqa belgilar, masalan rus harflarini ishlatilishi mumkin.

**Identifikator.** Identifikatorlar lotin harflari, ostki chiziq belgisi va sonlar ketma-ketligidan iborat bo'ladi. Identifikator lotin harfidan yoki ostki chiziq belgisidan boshlanishi lozim.

Misol uchun:

*A1, \_MAX, adress\_01, RIM, rim.*

Katta va kichik harflar farqlanadi, shuning uchun oxirgi ikki identifikator bir biridan farq qiladi.

**Xizmatchi so'zlar.** Dsturchi tomonidan o'zgaruvchilar nomlari sifatida ishlatish mumkin bo'lmagan identifikatorlar xizmatchi so'zlar deyiladi.

C++ tilida quyidagi xizmatchi so'zlar mavjud:

*int, extern, else, char, register, for, float, type, def, do, double, static, while, struct, goto, switch, union, return, case, long, sizeof, default, short, break, entry, unsigned, continue, auto, if* va boshqalar.

### 8.3. O‘zgaruvchilar.

**O‘zgaruvchilar obyekt sifatida.** C++ tilining asosiy tushunchalaridan biri nomlangan xotira qismi – obyekt tushunchasidir. Obyektning xususiy holi bu o‘zgaruvchidir. O‘zgaruvchiga qiymat berilganda unga ajratilgan xotira qismiga shu qiymat kodi yoziladi. O‘zgaruvchi qiymatiga nomi orqali murojaat qilish mumkin, xotira qismiga esa faqat manzili orqali murojaat qilinadi. O‘zgaruvchi nomi bu identifikatordir. O‘zgaruvchi nomi sifatida xizmatchi so‘zlarni ishlatish mumkin emas.

**O‘zgaruvchilar turlari.** O‘zgaruvchilarning qo‘yidagi tiplari mavjuddir:

**char** – bitta belgi;

**long char** – uzun belgi;

**int** – butun son;

**short**– qisqa butun son;

**long**– uzun butun son;

**float** - haqiqiy son;

**double** – ikkilangan haqiqiy son;

**long double** – uzun ikkilangan haqiqiy son;

O‘zgaruvchilarni dasturning ixtiyoriy qismida ta’riflash yoki qayta ta’riflash mumkin.

Misol uchun:

***Int a, b1, ac; eki***

***Int a;***

***int b1;***

***int ac;***

O‘zgaruvchilar ta’riflanganda ularning qiymatlari aniqlanmagan bo‘ladi. Lekin o‘zgaruvchilarni ta’riflashda initsializatsiyalash ya’ni boshlang‘ich qiymatlarini berish mumkin.

Misol uchun:

***Int I=0;***

***Char c='k';***

### 8.4. O‘zgarmaslar.

**O‘zgarmas-** bu dastur ishlashi davomida qiymati o‘zgarmaydigan kattalikdir. C++ tilida besh turdagi o‘zgarmaslar ishlatilishi mumkin: butun , haqiqiy , belgi, sanovchi o‘zgarmaslar va nul ko‘rsatkich. Butun sonlar o‘nlik, sakkizlik yoki o‘n oltilik sanoq tizimlarida berilishi mumkin. O‘nlik sanoq tizimida butun sonlar 0-9 raqamlari ketma-ketligidan iborat bo‘lib, birinchi raqami 0 bo‘ishi kerak emas.

Sakkizlik sanoq tizimida butun sonlar 0 bilan boshlanuvchi 0-7 raqamlaridan iborat ketma-ketlikdir. O'n oltilik sanoq tizimida butun son 0x yoki 0X bilan boshlanuvchi 0-9 raqamlari va a-f yoki A-F harflaridan iborat ketma-ketlikdir. Masalan, 15 va 22 o'nlik sonlari sakkizlikda 017 va 026, o'n oltilikda 0xF va 0x16 shaklida tasvirlanadi. Ma'lumotlarning haqiqiy son turi olti qismdan iborat bulishi mumkin: butun qism, nuqta, kasr qism, yoki E belgisi, o'nlik daraja, F eki f suffikslari. Masalan : 66.; .0; .12; 3.14F; 1.12e-12. Ma'lumolarning uzun haqiqiy son turi: Oxiriga L yoki l harflari qo'yilgan haqiqiy son. Masalan: 2E+6L;

### Belgili o'zgarmas.

Belgili o'zgarmas apostrof ichiga olingan bitta yoki ikkita belgidan iborat bo'ladi. Misol uchun 'x', '\*', '\012', '\0', '\n'- bitta belgili o'zgarmas; 'dd', '\n\t', '\x07\x07' ikki belgili o'zgarmaslar.

Yozilishi	Ichki kodi	Belgii (nomi)	Ma'nosi
\a	0x07	bel (audible bell)	Tovush signali
\b	0x08	Bs (bascpase)	Bir qadam qaytish
\f	0x0C	Ff (form feed)	Sahifani qaytarish
\n	0x0A	lf (line feed)	Qatorni o'tkazish
\r	0x0D	Cr (carriage return)	Karetkani qaytarish
\t	0x09	Ht (horizontal tab)	Gorizontal tabulyatsi
\v	0x0B	Vt (vertical tab)	Vertikal tabulyatsi
\\	0x5C	\ (bacslash)	Teskari chiziq
\'	0x27	' (single out)	Apostrof
\"	0x22	" (double quote)	Qo'shtirnoq
\?	0x3F	? (question mark)	Savol belgisi

### Satrlı o'zgarmas.

Satrlı o'zgarmaslar C++ tili o'zgarmaslariga kirmaydi, balki alohida tur hisoblanadi. Satrlı o'zgarmas bu qo'shtirnoqqa olingan ixtiyoriy belgilar ketma-ketligidir. Misol uchun " Men talabaman".

Satrlar orasiga eskeyp belgilar ham kirishi mumkin. Bu belgilar oldiga \ belgisi qo'yiladi. Misol uchun : "\n". Satr belgilari xotirada ketma-ket joylashtiriladi va har bir satrlı o'zgarmas oxiriga avtomatik ravishda kompilator tomonidan '\0' belgii qo'shiladi. Shunday satrning xotiradagi hajmi belgilar soni+1 baytga tengdir. Ketma-ket kelgan va bo'shlik, tabulatsiya yoki satr oxiri belgisi bilan ajratilgan satrlar kompilatsiya davrida bitta satrga aylantiriladi. Misol uchun: "Salom" "Toshkent" satrlari bitta satr deb qaraladi: "Salom Toshkent". Bu qoidaga bir necha qatorga yozilgan satrlar ham bo'ysinadi. Misol uchun :

**“O‘zbekistonga ”**

**“bahor ”**

**“keldi”**

qatorlari bitta qatorga joylashadi: “O‘zbekistonga bahor keldi”.

### **Null ko‘rsatkich.**

NULL- ko‘rsatkich yagona arifmetik bo‘lmagan o‘zgarmasdir. Null ko‘rsatkich 0 yoki 0L yoki nomlangan o‘zgarmas NULL orqali tasvirlanishi mumkin. Quyidagi jadvalda o‘zgarmaslar chegaralari va mos turlari ko‘rsatilgan:

Ma’lumotlar turi	Hajm, bit	Qiymatlar chegarasi	Tur vazifasi
Unsigned char	8	0...255	Kichik butun sonlar va belgilar kodlari
Char	8	-128...127	Kichik butun sonlar va ASII kodlar
Enum	16	-32768...32767	Butun sonlar tartiblangan katori
Unsigned int	16	0...65535	Katta butun sonlar
Short int	16	-32768...32767	Kichik butun sonlar, sikllarni boshqarish
Int	16	-32768...32767	Kichik butun sonlar, sikllarni boshqarish
Unsigned long	32	0...4294967295	Astronomik masofalar
Long	32	-147483648... ...2147483647	Katta sonlar
Float	32	3.4E32...3.4E+38	Ilmiy hisoblar (7 raqam)
Double	64	1.7E308...1.7E+308	Ilmiy hisoblar(15 raqam)
Long double	80	3.4E-4932... 1.1E+4932	Moliyaviy hisoblar (19 raqam)

## **8.5. C++ da amallar**

**Arifmetik amallar.** C++ dagi amallar quyidagi jadvalda berilgan. Ular ikkita operand bilan ishlatildi.

Amal	Arifmetik operator	Algebraik ifoda	C++dagi ifodasi:
Qo‘shish	+	$h+19$	$h+19$
Ayirish	-	$f-u$	$f-u$
Ko‘paytirish	*	$sl$	$s*l$

Bo'lish	/	v/d	v/d
Modul olish	%	k mod 4	k%4

Bularning ba'zi birlarinig xususiyatlarini ko'rib chiqaylik. Butun sonli bo'lishda, yani bo'luvchi ham, bo'linuvchi ham butun son bo'lganda, javob butun son bo'ladi. Javob yaxlitlanmaydi, kasr qismi tashlanib yuborilib, butun qismining o'zi qoladi.  $x\%y$  ifodasi  $x$  ni  $y$  ga bo'lgandan keyin chiqadigan qoldiqni beradi. Demak,  $7\%4$  ifoda natijasi 3 bo'ladi. % operatori faqat butun sonlar bilan ishlaydi. Vergulli (real) sonlar bilan ishlash uchun "math.h" kutubxonasidagi fmod funksiyasini qo'llash kerak. C++ da qavslarning ma'nosi huddi matematikadagidekdir. Undan tashqari boshqa algebraik ifodalarning ketma-ketligi ham odatdagidek. Oldin ko'paytirish, bo'lish va modul olish operatorlari bajariladi. Agar bir necha teng kuchli amallar ketma-ket kelsa, ular chapdan boshlab o'nga bajariladi. Yuqoridagi amallardan keyin qo'shish va ayirish bajariladi. Misol uchun,  $k = m * 5 + 7 \% n / (9 + x)$ ; Birinchi bo'lib  $m * 5$  hisoblanadi. Keyin  $7 \% n$  bajariladi va qoldiq  $(9 + x)$  ga bo'linadi. Chiqqan javob esa  $m * 5$  ning javobiga qo'shiladi.

### Amallar jadvali

Arifmetik amallar	Razryadli amallar	Nisbat amallari	Mantiqiy amallar
+ qo'shish	& va	= = teng	&& va
- ayirish	yoki	!= teng emas	yoki
* ko'paytirish	^ yoki inkori	> katta	! inkor
/ bo'lish	<< chapga surish	>= katta yoki teng	
% modul olish	>> o'ngga surish	< kichik	
- unar minus	~ inkor	<= kichik yoki teng	
+ unar plyus			
++ dekrement			
-- inkrement			

**Arifmetik amallar.** Amallar odatda unar, ya'ni bitta operandga qo'llaniladigan amallarga va binary, ya'ni ikki operandga qo'llaniladigan amallarga ajratiladi. Binar amallar additiv ya'ni + qo'shuv va - ayirish amallariga, hamda multiplikativ ya'ni \* ko'paytirish, / bo'lish va % modul olish amallariga ajratiladi. Additiv amallarining ustivorligi multiplikativ amallarining ustivorligidan pastroqdir. Butun sonni butun songa bo'lganda natija butun songacha yahlitlanadi. Misol uchun  $20/3=6$ ;  $(-20)/3=-6$ ;  $20/(-3)=-6$ .

Binar arifmetik amallar bajarilganda turlarni keltirish quyidagi qoidalar asosida amalga oshiriladi: short va char turlari int turiga keltiriladi;

Agar operandlar biri long turiga tegishli bo'lsa, ikkinchi operand ham long turiga keltiriladi va natija ham long turiga tegishli bo'ladi;

Agar operandlar biri float turiga tegishli bo'lsa, ikkinchi operand ham float turiga keltiriladi va natija ham float turiga tegishli bo'ladi;

Agar operandlar biri double turiga tegishli bo'lsa ikkinchi operand ham double turiga keltiriladi va natija ham double turiga tegishli bo'ladi;

Agar operandlar biri long double turiga tegishli bo'lsa ikkinchi operand ham long double turiga keltiriladi va natija ham long double turiga tegishli bo'ladi;

Unar amallarga ishorani o'zgartiruvchi unar minus – va unar + amallari kiradi. Bundan tashqari ++ va -- amallari ham unar amallarga kiradi.

++ unar amali qiymatni 1 ga oshirishni ko'rsatadi. Amalni prefiks ya'ni ++i ko'rinishda ishlatish oldin o'zgaruvchi qiymatini oshirib so'ngra foydalanish lozimligini, postfiks, ya'ni i++ ko'rinishda ishlatish oldin o'zgaruvchi qiymatidan foydalanib, so'ngra oshirish kerakligini ko'rsatadi. Misol uchun i qiymati 2 ga teng bo'lsin, u holda  $3+(++i)$  ifoda qiymati 6 ga,  $3+i++$  ifoda qiymati 5 ga teng bo'ladi. Ikkala holda ham i qiymati 3 ga teng bo'ladi. -- unar amali qiymatni 1 ga kamaytirishni ko'rsatadi. Bu amal ham prefiks va postfiks ko'rinishda ishlatilishi mumkin. Bu ikki amalni faqat o'zgaruvchilarga qo'llash mumkindir. Unar amallarning ustivorligi binar amallardan yuqoridir.

**Razryadli amallar.** Razryadli amallar natijasi butun sonlarni ikkilik ko'rinishlarining har bir razryadiga mos mantiqiy amallarni qo'llashdan hosil bo'ladi. Masalan, 5 kodi 101 ga teng va 6 kodi 110 ga teng.  $6\&5$  qiymati 4 ga ya'ni 100 ga teng.  $6|5$  qiymati 7 ga ya'ni 111 ga teng.

$6^5$  qiymati 3 ga ya'ni 011 ga teng.

Bu misollarda amallar ustivorligi oshib borishi tartibida berilgandir.

Bu amallardan tashqari  $M\ll N$  chapga razryadli siljitish va  $M\gg N$  o'ngga razryadli siljitish amallari qo'llaniladi. Siljitish M butun sonning razryadli ko'rinishiga qo'llaniladi. N nechta pozitsiyaga siljitish kerakligini ko'rsatadi.

Chapga N pozitsiyaga surish bu operand qiymatini ikkining N chi darajasiga ko'paytirishga mos keladi. Misol uchun  $5\ll 2=20$ . Bu amalning bitli ko'rinishi:  **$101\ll 2=10100$ .**

Agar operand musbat bo'lsa N pozitsiyaga o'ngga surish chap operandni ikkining N darajasiga bo'lib, kasr qismini tashlab yuborishga mosdir. Misol uchun  $5\gg 2=1$ . Bu amalning bitli kurinishi  $101\gg 2=001=1$ . Agarda operand qiymati manfiy bo'lsa ikki variant mavjuddir: arifmetik siljitishda bo'shatilayotgan razryadlar ishora razryadi qiymati bilan to'ldiriladi, mantiqiy siljitishda bo'shatilayotgan razryadlar nullar bilan tuldiriladi. Razryadli surish amallarining

ustivorligi o‘zaro teng, razryadli inkor amalidan past, qolgan razryadli amallardan yuqoridir. Razryadli inkor amali unar, qolgan amallar binar amallarga kiradi.

**Munosabat amallari.** Munosabat amallari qiymatlari 1 ga teng agar Munosabat bajarilsa va aksincha 0 ga tengdir. Munosabat amallari arifmetik tipdagi operandlarga yoki ko‘rsatkichlarga qo‘llaniladi.

Misollar:

$1 != 0$  qiymati 1 ga teng;

$1 == 0$  qiymati 0 ga teng;

$3 >= 3$  qiymati 1 ga teng;

$3 > 3$  qiymati 0 ga teng;

$2 <= 2$  qiymati 1 ga teng;

$2 < 2$  qiymati 0 ga teng;

Katta  $>$ , kichik  $<$ , katta yoki teng  $>=$ , kichik yoki teng  $<=$  amallarining ustivorligi bir hildir. Teng  $==$  va teng emas  $!=$  amallarining ustivorligi uzaro teng va qolgan amallardan pastdir.

**Mantiqiy amallar.** Bu amallarning natijalari quyidagicha aniqlanadi:  $(x,y)$  nuqta koordinatalar tekisligining 1-choragida joylashganligini tekshirmoqchimiz.  $x||y$  amali 1 ga teng agar  $x>0$  va  $y>0$  shartning kamida bittasi bajarilsa, aksincha 0 ga teng.  $x\&\&y$  amali 1 ga teng agar  $x>0$  va  $y>0$  bo‘lsa, aksincha 0 ga teng  $!x$  amali 0 ga teng agar  $x>0$  bo‘lsa, aksincha 1 ga teng Bu misollarda amallar ustivorligi oshib borish tartibida berilgandir.

Inkor  $!$  amali unar, qolganlari binar amaldir.

Bu amallardan tashqari quyidagi amallar ham mavjuddir:

**Qiymat berish amali.** Qiymat berish amali = binar amal bo‘lib, chap operand odatda o‘zgaruvchi, o‘ng operandi odatda ifoda bo‘ladi. Misol uchun  $Z=4.7+3.34$  Bu qiymati 8.04 ga teng ifodadir. Bu qiymat  $Z$  o‘zgaruvchiga ham beriladi. Bu ifoda oxiriga nuqta vergul ; belgisi qo‘yilganda operatorga aylanadi.  $Z=4.7+3.34$ ; Bitta ifodada bir necha qiymat berish amallari qo‘llanilishi mumkin. Misol uchun:  $C=y=f=4.2+2.8$ ; Bundan tashqari C ++ tili da murakkab qiymat berish amali mavjud bo‘lib, umumiy ko‘rinishi quyidagichadir: O‘zgaruvchi\_nomi amal= ifoda; Bu yerda amal quyidagi amallardan biri \*, /, %, +, -, &, ^, |, <<, >>. Misol uchun:

$X+=4$	ifoda	$x=x+4$	ifodaga	ekvivalentdir;
$X*=a$	ifoda	$x=x*a$	ifodaga	ekvivalentdir;
$X/=a+b$	ifoda	$x=x/(a+b)$	ifodaga	ekvivalentdir;

X>>=4 ifoda x=x>>4 ifodaga ekvivalentdir;

**Shartli amal.** Shartli amal ternar amal deyiladi va uchta operanddan iborat bo'ladi:

$\langle 1\text{-ifoda} \rangle ? \langle 2\text{-ifoda} \rangle : \langle 3\text{-ifoda} \rangle$

Shartli amal bajarilganda avval 1- ifoda hisoblanadi. Agar 1-ifoda qiymati 0 dan farqli bo'lsa 2- ifoda hisoblanadi va qiymati natija sifatida qabul qilinadi, aks holda 3-ifoda hisoblanadi va qiymati natija sifatida qabul qilinadi. Misol uchun modulni hisoblash:  $x < 0 ? -x : x$  yoki ikkita son kichigini hisoblash  $a < b ? a : b$ .

Shuni aytish lozimki shartli ifodadan har qanday ifoda sifatida foydalanish mumkin. Agar F float turga, N -int turga tegishli bo'lsa,  $(N > 0) ? F : N$  ifoda N musbat yoki manfiyligidan qat'iy nazar double turiga tegishli bo'ladi. Shartli ifodada birinchi ifodani qavsga olish shart emas.

**Turlar bilan ishlovchi amallar.** Turlarni o'zgartirish amali quyidagi ko'rinishga ega: (tur\_nomi) operand; Bu amal operandlar qiymatini ko'rsatilgan turga keltirish uchun ishlatiladi. Operand sifatida o'zgarmas, o'zgaruvchi yoki qavslarga olinga ifoda kelishi mumkin. Misol uchun (long)6 amali o'zgarmas qiymatini o'zgartirmagan holda operativ xotirada egallagan baytlar sonini oshiradi. Bu misolda o'zgarmas turi o'zgarmagan bo'lsa, (double) 6 yoki (float) 6 amali o'zgarmas ichki ko'rinishini ham o'zgartiradi. Katta butun sonlar haqiqiy turga keltirilganda sonning aniqligi yo'qolishi mumkin. sizeof amali operand sifatida ko'rsatilgan obyektning baytlarda xotiradagi hajmini hisoblash uchun ishlatiladi. Bu amalning ikki ko'rinishi mavjud:

sizeof ifoda sizeof (tur) Misol uchun:

**Sizeof 3.14=8**

**Sizeof 3.14f=4**

**Sizeof 3.14L=10**

**Sizeof(char)=1**

**Sizeof(double)=8.**

### Amallar ustivorligi

Rang	Amallar	Yo'nalish
1	() [] -> :: .	Chapdan o'ngga
2	! ~ + - ++ -- & * (tur) sizeof new delete tur()	O'ngdan chapga
3	. * ->*	Chapdan o'ngga
4	* / % (multurlikativ binar amallar)	Chapdan o'ngga



5	+ - (additiv binar amallar)	Chapdan o'ngga
6	<< >>	Chapdan o'ngga
7	< <= >= >	Chapdan o'ngga
8	= !=	Chapdan o'ngga
9	&	Chapdan o'ngga
10	^	Chapdan o'ngga
11		Chapdan o'ngga
12	&&	Chapdan o'ngga
13		Chapdan o'ngga
14	? : (shartli amal)	Chapdan o'ngga
15	= *= /= %= += -= &= ^=  = <<=>=>=	Chapdan o'ngga
16	, (vergul amali)	Chapdan o'ngga

## 8.6. Dastur tuzilishi.

Dastur preprocessor komandalari va bir necha funksiyalardan iborat bo'lishi mumkin. Bu funksiyalar orasida **main** nomli asosiy funksiya bo'lishi shart.

Quyidagi dastur yozaylik:

```
#include <iostream>
using namespace std;
void main ()
{
    cout << "Salom \n";
}
```

**#include** buyrug'i kompilatorga *iostream* faylidagi standart kirish va chiqish oqimlaridan foydalanishni buyuradi. Ushbu tavsiflarsiz, *cout << "Salom \n"* amali bajarilmaydi. *using namespace std*- std nomlar fazosidan foydalanishni bildiradi. Ushbu buyruq berilmasa ma'lumotlarni kiritish va chiqarish operatorlarida *std* so'zini yozishga to'g'ri keladi. *void main ()* –dasturdagi main nomli asosiy funksiya bo'lib, dasturda albatta yozilishi kerak. Har bir dasturda *main* deb nomlangan funksiya bo'lishi kerak va dastur shu funksiya bilan boshlanadi. *void- main* funksiyasining turini bildirib, funksiyaning qiymat qaytarmasligini bildiradi. *cout << "Salom \n"* ma'lumotlarni chop etish operatori bo'lib, Salom so'zini chop etadi. *\n* belgisi yangi qatorga o'tishni bildiradi.

C ++ tilida yozilgan dastur natijasini olish uchun uni kompilatsiya qilish kerak. Dastur matni o'qiladi va tahlil qilinadi, agar biron bir xato aniqlanmasa, dasturda ishlatilgan nomlar va amalar tekshiriladi (bizning holatlarimizda bu cout va <<). Iloji bo'lsa, dastur kutubxonadagi yetishmayotgan ta'riflarni to'ldiriladi. Bizning holatlarimizda cout va << oqimlari stream.h da tasvirlangan, ya'ni ularning turlari ko'rsatilgan, ammo ularning amalga oshirilishiga oid tafsilotlar berilmagan.

Quyidagi dastur uzunlikni dyuymlarda kiritishni so'raydi. Buni amalga oshirgandan so'ng, u dyuymni santimetrda ifodalab chop etadi.

```
#include< iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int inch = 0; // inch - дюйм
    cout << "dyum";
    cin >> inch;
    cout << inch;
    cout << " in = ";
    cout << inch*2.54;
    cout << " sm\n";
    return 0;
}
```

*main()* funksiyasining birinchi satri *inch* butun o'zgaruvchini aniqlaydi. Uning qiymati *cin* standart ma'lumotlarni kiritish oqimining >> amali yordamida o'qiladi. Dastur ishga tushgandan keyin natija quyidagicha ko'rinishi mumkin:

```
dyum
12
in = 30,48 sm
```

Oxirgi to'rtta chop etish buyrug'ini bitta operator bilan yozilishi mumkin:

```
cout << dyuym << "in =" << dyuym * 2.54 << "sm \ n";
```

**Sharxlar.** Dasturda faqat dasturni sharxlash uchun ishlatiladigan, kompilator hisoblamayigan matnlar sharx deyiladi. C ++ da sharx ikki xil usulda yoziladi. Birinchi usulda sharx /\* belgilari bilan boshlanib, \*/ belgilari bilan tugaydi. Sharxning by turi ko'p satrli sharhlar uchun ishlatiladi. // belgilar bitta satrli sharxlar uchun ishlatiladi.

Har bir nom o'z turiga ega. Masalan, *int dyuym;*

Bu yerda **dyuym** turi **int** ekanligini, ya'ni dyuym butun qiymatli o'zgaruvchi ekanligini aniqlaydi. Tavsif - bu nomni dasturga kirituvchi operatoridir..

Asosiy turlari quyidagilardir:

*byte , short, int, long, float, double, boolean, char*

Dastlabki to'rtta tur butun sonlarni ifodalash uchun ishlatiladi, keyingii ikkitasi haqiqiy sonlarini ifodalash uchun ishlatiladi. **Char** tipi bitta belgini ifodalash uchun ishlatiladi, **boolean** esa mantiqiy turni aniqlaydi. Tur bilan ifodalanishi mumkin bo'lgan butun sonlarning diapazoni uning o'lchamiga bog'liq. Asosiy turlarning o'zaro bog'liqligi quyidagicha yozilishi mumkin:

$1 = \text{sizeof}(\text{char}) \leq \text{sizeof}(\text{short}) \leq \text{sizeof}(\text{int}) \leq \text{sizeof}(\text{long})$   
 $\text{sizeof}(\text{float}) \leq \text{sizeof}(\text{double})$

Apostrif ichida joylashgan belgi belgili kattalikdir.

Arifmetik amallar ushbu turlarning har qanday kombinatsiyasiga qo'llanilishi mumkin:

+ (*qo'shish, unar va binar*)

- (*ayirish, unar va binar*)

\* (*ko'paytirish*)

/ (*bo'lish*)

Shuningdek taqqoslash amallari:

== (*teng*)

!= (*teng emas*)

< (*kichik*)

> (*katta*)

<= (*kichik yoki teng*)

>= (*katta yoki teng*)

Butun sonli bo'linma butun natijani beradi:  $7/2= 3$ . Butun sonlar ustida qoldiqni hisoblash % amalini bajarish mumkin:  $7\% 2 = 1$ .

C ++ da juda ko'p amallar mavjud. Masalan:

~ (*qo'shimcha*)

& (*Va*)

^ (*eksklyuziv yoki*)

| (*yoki*)

<< (*chapga siljish*)

>> (*o'ngga siljish*)

Ushbu amalar butun sonlarga nisbatan qo'llaniladi.

Amalning natijasi operandlar soniga bog'liq; & unar amali- manzlni qabul qilish operatsiyasi; & binar amali- mantiqiy qo'shishni bildiradi. Amalning natijasi operandlar turiga ham bog'liq:  $a + b$  ifodasida + amali, agar operandlar turi float bo'lsa, amal natijasi haqiqiy son bo'ladi, agar ular butun turga tegishli bo'lsa, amal natijasi butun son bo'ladi. C ++ da o'zlashtirish operatori mavjud =.

Masalan,  $a = b = c$  ifodada  $c$  ning qiymatini  $b$  o'zlashtiradi, so'ng  $a$  o'zlashtiradi.  $x * = 4$  amali  $x = x * 4$  amali bilan teng kuchli.

Ko'pincha C ++ dasturi ko'rsatkichlardan keng foydalanadi. \* unar amali bo'lib, \* p - p bilan ko'rsatilgan obyektни bildiradi. Ushbu amal bilvosita adreslash deb ham ataladi. Masalan, char \* p bo'lsa, u holda p- p bilan ko'rsatilgan belgidir. Ko'pincha ko'rsatkichlar bilan ishlashda ++ va -- amallari foydalidir.

C ++ da ba'zi bir keng tarqalgan matematik funksiyalar <cmath> faylida aniqlanadi. Masalan, ildizni topish, darajaga ko'tarish, sin (), cos () va boshqalar.

1-jadval - C ++ tilidagi matematik funksiyalar

Функция	Тavsifi	Misol
<b>abs( a )</b>	<b>a</b> ning moduli yoki absolyut qiymati	abs(-3.0)=3.0 abs(5.0)= 5.0
<b>sqrt(a)</b>	nomanfiy <b>a</b> kattalikdan olingan kvadrat ildiz	sqrt(9.0)=3.0
<b>pow(a, b)</b>	<b>a</b> ni <b>b</b> darajaga oshirish	pow(2,3)=8
<b>ceil( a )</b>	<b>a</b> ni <b>a</b> dan kichik bo'lmagan eng kichik butun songacha yaxlitlash	ceil(2.3)=3.0 ceil(-2.3)=-2.0
<b>floor(a)</b>	<b>a</b> ni <b>a</b> dan katta bo'lmagan eng katta butun songacha yaxlitlash	floor(12.4)=12 floor(-2.9)=-3
<b>fmod(a, b)</b>	a/b ifoda qoldig'ini hisoblash	fmod(4.4, 7.5) = 4.4 fmod( 7.5, 4.4) = 3.1
<b>exp(a)</b>	$e^a$ exponentani hisoblash	exp(0)=1
<b>sin(a)</b>	<b>a</b> ning sinusini radianlarda hisoblash	
<b>cos(a)</b>	<b>a</b> ning kosinusini radianlarda hisoblash	
<b>log(a)</b>	<b>a</b> ning natural logarifmini hisoblash	log(1.0)=0.0
<b>log10(a)</b>	<b>a</b> ning o'nli logarifmini hisoblash	log10(10)=1
<b>asin(a)</b>	<b>a</b> ning arksinusini hisoblash, $-1.0 < a < 1.0$	asin(1)=1.5708

Функция	Tavsifi	Misol
$\text{acos}(a)$	$a$ ning arkkosinusini hisoblash, $-1.0 < a < 1.0$	
$\text{atan}(a)$	$a$ ning arktangensini hisoblash	
$\text{sinh}(a)$	$a$ ning giperboliksinusini hisoblash	
$\text{cosh}(a)$	$a$ ning giperbolikkosinusini hisoblash	
$\text{tan}(a)$	$a$ ning tangensini hisoblash	
$\text{tanh}(a)$	$a$ ning giperboliktangensini hisoblash	

Ushbu funksiyalarning operandalari har doim haqiqiy qiymatni qabul qilishi kerak.

Chiziqli algoritmni dasturlashga misol keltiramiz.

$Z = \frac{\cos^2(3x + a)}{\text{tg}(bx^2 + a)}$  funksiyaning qiymatini hisoblang, bu yerda  $a = -3,15$ ;

$b = 4,33$ ;  $x$  - ixtiyoriy son.

```
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
int main( )
{ double a,b,x,z;
  cout<< "a,b,x larning qiymatlarini kiriting:\n";
  cin>>a>>b>>x;
  z=pow(cos(3*x+a),2)/tan(b*x*x+a);
  cout <<"z="<<z;
  return 0;
}
```

### Amaliy ish variantlari:

#### 1-variant

1) Quyidagi ifodani C++ tilida yozing:

$$5^2 + \sqrt{36} (3-4:6)$$

2) Berilgan  $r$  radiusli aylana uzunligi,  $r$  radiusli doira yuzi va  $r$  radiusli sharning hajmini topish dasturini tuzing.

### 2-variant

1) Quyidagi ifodani C++ tilida yozing:

$$(2 \cdot 10^5 + 64)$$

2) Berilgan  $a, b$  katetlari bo'yicha to'g'ri burchakli uchburchakning perimetri va yuzasini hisoblash dasturini tuzing.

### 3-variant

1) Quyidagi ifodani C++ tilida yozing:

$$\cos(5) \cdot \operatorname{tg}(8) - \sqrt{\arcsin(6)}$$

3) Teng yonli uchburchakning  $a, b$  tomonlari bo'yicha uning perimetri va yuzasini hisoblash dasturini tuzing.

### 4-variant

1) Quyidagi ifodani C++ tilida yozing:

$$|x| + [4,5] - (3 \cdot 10^{-6} + \pi)$$

2)  $a, b$  tomonlari va ular orasidagi  $\alpha$  burchagi bo'yicha uchburchakning perimetri va yuzasini hisoblash dasturini tuzing.

### 5-variant

1) Quyidagi ifodani matematik ko'rinishda yozing:

$$\operatorname{fabs}(x) + \operatorname{atan}(4,5) - (3E-6 + \pi)$$

2) Aylananing  $r$  radiusi bo'yicha unga tashqi va ichki chizilgan uchburchaklar yuzlarini topish dasturini tuzing.

### 6-variant

1) Quyidagi ifodalar C++ tilida yozilsin:

$$\text{a) } |(ax - b)x + c| \cdot |x - d|; \quad \text{b) } ab : c + c : ab;$$

2) To'g'ri burchakli parallelopipedning  $a, b, c$  o'lchamlari bo'yicha uning to'la sirti va hajmini hisoblash dasturini tuzing.

### 7-variant

1) Ifodalarning qiymatlari hisoblansin:

$$\text{a) } \operatorname{ceil}(6,9); \quad \text{b) } \operatorname{floor}(6,9);$$

2) Quyidagi funksiyalarni hisoblashga dastur tuzing:

$$z = \frac{a^8 + \operatorname{tg}(ax + b)}{\log_2(ax^2 + b)}$$

bu yerda  $a=1,2$ ;  $b=3,2$ ;  $x=4$ .

$$p = \sin^4(ax + x^2) + e^{3x}$$

### 8-variant

1) Hisoblang:

a)  $\operatorname{floor}(6,2)$ ;                      b)  $\operatorname{ceil}(-1,8)$ ;

2) Quyidagi funksiyalarni hisoblashga dastur tuzing:

$$z = \frac{e^8 + \cos^4(ax + b)}{\lg(ax^2 + b)}$$

bu yerda  $a=1,2$ ;  $b=3,2$ ;  $x=6$ .

$$p = \ln^4(ax + x^2) + e^{3x}$$

### 9-variant

1) Mantiqiy ifodaning qiymati topilsin:

a)  $\operatorname{pow}(x,2) + \operatorname{pow}(y,2) \leq 4$ ,                      agar  $x = 0,3$ ;  $y = -1,3$ .

2) Quyidagi funksiyalarni hisoblashga dastur tuzing:

$$z = \frac{a^{\sin x} + \lg(ax + b)}{\log_3 \sqrt{(ax^7 + b)}}$$

bu yerda  $a=1$ ;  $b=2$ ;  $x=4,5$ .

$$p = \cos^2(ax + x)^5 + a^{3x}$$

### 10-variant

1) nuqtalar ovrniga tovgori mantiqiy ifodani qoviyib ushbu mulohazani C++ tilida yozing: **Agar ... shart bajarilsa ushbu  $ax^2 + bx + c = 0$  tenglama haqiqiy ildizlarga ega emas.**

2) Quyidagi funksiyalarni hisoblashga dastur tuzing:

$$z = \frac{\sqrt[3]{\cos x^{ax+b}}}{\ln^2(a^5 x + b)}$$

bu yerda  $a=2,1$ ;  $b=3,4$ ;  $x=6,7$ ;

$$p = x^{\operatorname{tg}x} + a^{3x}$$

### 11-variant

1) Nuqtalar o‘rniga to‘g‘ri mantiqiy ifodani qo‘yib ushbu mulohazani C++ tilida yozing: **Agar ... shart bajarilsa, ushbu  $(x;y)$  nuqta markazi  $(1;0)$  nuqtada bo‘lgan  $r$  radiusli doiraning tashqarisida yotadi.**

2) Quyidagi funksiyalarni hisoblashga dastur tuzing:

$$z = \frac{a^x + \sin^3(ax^2 + b)}{\sqrt{\operatorname{tg}(a + \sqrt{x} + b)}}$$

bu yerda  $a=1,2$ ;  $b=3,2$ ;  $x=1,7$ .

$$p = \cos^2(ax + x) + a^{3x}$$

### 12-variant

1) Agar  $x = 2$ ,  $y = 1$  bo'lsa, quyidagi ifodalarning qiymatini hisoblang:  
( $x + y \neq 0$ ) && ( $y > x$ ).

2) Quyidagi funksiyalarni hisoblashga dastur tuzing:

$$z = \sqrt[4]{a} + \ln^2(abx)$$

bu yerda  $a=1,2$ ;  $b=3,2$ ;  $x=3$ .

$$p = \cos^4(ax + x) + a^{3x}$$

### 13-variant

1) Agar  $x = 2$ ,  $y = 1$  bo'lsa, quyidagi ifodalarning qiymatini hisoblang:

a) ( $x + y \neq 0$ ) || ( $y > x$ ).

3)Quyidagi funksiyalarni hisoblashga dastur tuzing:

$$z = \frac{4^a + \sqrt{ax^2 + b}}{\operatorname{tg}^3(a^5 + \lg x + b)}$$

bu yerda  $a=1,2$ ;  $b=3,2$ ;  $x=9,2$ .

$$p = \cos^2(ax + x) + a^{3x}$$

### 14-variant

1) Agar  $a = \text{false}$ ,  $b = \text{true}$  bo'lsa, quyidagi ifodaning qiymatini hisoblang:

4)  $a \parallel (\neg b)$ .

3) Quyidagi funksiyalarni hisoblashga dastur tuzing:

$$z = \sqrt[3]{\frac{a + \sqrt[3]{x^2 + b}}{\operatorname{tg}^2(ax + b)^3}}$$

bu yerda  $a=3,2$ ;  $b=3,2$ ;  $x=6,8$ .

$$p = \ln^4(ax + x) + e^{3x}$$

### 15-variant

1) Nuqtalar o'rniga to'g'ri mantiqiy ifodani qo'yib ushbu mulohazani C++ tilida yozing: **Agar ... shart bajarilsa, ushbu (x;y) nuqta markazi (1;0) nuqtada bo'lgan r radiusli doiraning tashqarisida yotadi.**



2) Quyidagi funksiyalarni hisoblashga dastur tuzing:

$$z = \frac{\sin^5(ax^2 - b)}{\lg^4 \sqrt{(ax + b)}}$$

bu yerda  $a=1,2$ ,  $b=3,2$ ,  $x=3,6$ .

$$p = a^4 x + \sqrt{a^x}$$

### 16-variant

1) Quyidagi ifodani C++ tilida yozing:

$$4^{12} + \sqrt{49} (13-5:6)$$

2) Quyidagi funksiyalarni hisoblashga dastur tuzing:

$$z = \frac{a + ax^2 + b}{\lg(a + x)^2}$$

bu yerda  $a=1,2$ ;  $b=4$ ;  $x=4$ .

$$p = (\cos(ax + x) + e^x)^2$$

### 17-variant

1) Quyidagi ifodani C++ tilida yozing:

$$(2 : 5^3 + 64)$$

2) Quyidagi funksiyalarni hisoblashga dastur tuzing:

$$z = \frac{\sqrt[3]{\cos x^{ax+b}}}{\ln^2(a^5 x + b)}$$

bu yerda  $a=1,2$ ,  $b=3,2$ ,  $x=6,7$ .

$$p = x^{tgx} + a^{3x}$$

### 18-variant

2) Quyidagi ifodani C++ tilida yozing:

$$\sin(5) \cdot \operatorname{ctg}(8) - \sqrt{\arccos(2)}$$

3) Asosining radiusi  $r$ , yasovchisi bo'lgan konus to'la sirti va hajmini hisoblash dasturini tuzing.

### 19-variant

1) Quyidagi ifodani C++ tilida yozing:

$$|x| + [4,5] - (3 \cdot 10^{-6} + \pi).$$

2) Asosining radiusi  $r$ , asoslarining qarama-qarshi nuqtalarini tutashiruvchi kesma uzunligi  $x$  bo'lgan silindr to'la sirti va hajmini hisoblash dasturini tuzing.

### 20-variant

1) Agar  $x = 2$ ,  $y = 1$  bo'lsa, quyidagi mantiqiy ifodaning qiymatini hisoblang:  
 $(x + y \neq 0) \parallel (y > x)$ .

3) Asosi  $a$ , yon tomoni  $b$ , ular orasidagi burchak  $60^\circ$  bo'lgan teng yonli uchburchak yuzi, perimetri va balandligini hisoblash dasturini tuzing.

## 9 - amaliy ish

**Mavzu: Tarmoqlanuvchi algoritmlarga dastur tuzish. Shartli, shartsiz o'tish va tanlash operatorlaridan foydalanib dastur tuzish.**

Tarmoqlanuvchi algoritm biror shartni tekshirishni o'z ichiga oladi. Shartni tekshirish natijasiga ko'ra u yoki bu amallar ketma-ketligi bajariladi. Tarmoqlanuvchi algoritmlarni dasturlashda *if* shartli o'tish operatori, *goto* shartsiz o'tish operatori va *switch* tanlash operatoridan foydalaniladi.

**Shartli o'tish operatori.** Shartli o'tish operatori ikki ko'rinishda ishlatilishi mumkin:

*if (ifoda) 1-operator; else 2-operator;*

yoki

*if (ifoda) 1-operator;*

Shartli o'tish operatori bajarilganda avval *ifoda* hisoblanadi; agar qiymat rost, ya'ni noldan farqli bo'lsa, *1-operator* bajariladi. Agar qiymat yolg'on, ya'ni nol bo'lsa, *2-operator* bajariladi.

*if( n>0)*

*if(a>b) Z=a; else Z=b;*

Misol tariqasida uchta berilgan sonning eng kattasini aniqlash dasturini ko'ramiz:

**1-misol.**

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
float a,b,c,max;
```

```
cout <<"\n a="; cin>>a;
```

```
cout <<"\n b="; cin>>b;
```

```
cout <<"\n c="; cin>>c;
```

```

if (a>b)
if (a>c) max=a; else max=c;
else
if (b>c) max=b; else max=c;
cout <<"\n" <<max;
return 0;
}

```

Keyingi misolda kiritilgan ball va maksimal ball asosida baho aniqlanadi:  
**2-misol.**

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{ float ball,max_ball,baho,d;
cout<<"ball="; cin>>ball;
cout<<"\n max_ball="; cin>>max_ball;
d=ball/max_ball;
if (d>0.85) baho=5; else
if (d>0.75) baho=4; else
if (d>0.55) baho=3; else baho=2;
cout<<"\n" << baho;
return 0;
}

```

**3-misol.** Quyidagi funksiyaning qiymati hisoblansin:

$$Y = \begin{cases} \frac{\sin^3 ax^2}{\sqrt{x^2 + 1}} & \text{agar } x < q, \\ \frac{\cos(ax) + e^{-ax^3}}{\sqrt[3]{x^2} \operatorname{arctg}x} & \text{agar } x \geq q, \end{cases}$$

bu yerda  $a=5,41$ ;  $q=3$ .

Dastur tuzilishi:

```

#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
int main()
{

```

```

float a,b,x,y;
a=5.41; b=3;
cout<<"x ning qiymatini kiriting"; cin>>x;
if (x<b) y=pow(sin(a*x*x),3)/sqrt(x*x+1);
else y=(cos(a*x)+exp(-a*pow(x,3)))/(pow(x,2./3)+atan(x));
cout<<"\n y="<<y;
return 0;
}

```

**Shartsiz o‘tish operatorining** umumiy ko‘rinishi quyidagicha: *goto n*.

Bu operator dasturning boshqa qismiga o‘tishga imkon beradi. Manzil belgi bilan aniqlanadi. Belgi identifikatordan iborat bo‘lib, undan keyin ikki nuqta(:) qo‘yiladi. Yozilishi:

```

goto belgi;
..
..
belgi: Operator;

```

**Tanlash operatori** *switch* bir nechta operatoridan birini tanlash yordamida u yoki bu amallar ketma-ketligining bajarilishini ta’minlaydi. Tanlash operatorining umumiy ko‘rinishi quyidagicha:

```

switch (ifoda)
{
case 1-belgi:
    1-operatorlar ketma-ketligi;
    break;
case 2-belgi:
    2-operatorlar ketma-ketligi;
    break;

...

case n-belgi:
    n- operatorlar ketma-ketligi;
    break;
default
    operatorlar ketma-ketligi;
}

```

bu yerda

*ifoda* - butun (int) yoki belgi (char) turidagi ifoda;

*1-doimiy, 2-doimiy, ...,n- doimiy* - ifodaning qiymati taqqoslanadigan doimiy qiymatlar. Doimiy qiymatlar butun yoki belgi turida bo‘lishi kerak;

*1-operatorlar ketma-ketligi, 2-operatorlar ketma-ketligi, ...,n- operatorlar ketma-ketligi* - belgilarga mos bo‘lgan operatorlar ketma-ketligi;

*default operatorlar ketma-ketligi* - ifoda va doimiylarning qiymati o‘rtasida hech qanday moslik topilmagan holatda bajariladiga amallar ketma-ketligi.

**4-misol.** Kiritilgan belgining unli harf yoki boshqa belgi ekanligini aniqlash masalasi.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int baho; char c;
int main()
{
cin >> c;
switch(c)
{
case 'a':
case 'u':
case 'o':
case 'i': cout << "\n Kiritilgan belgi unli harf" ;break;
default: cout << "\n Kiritilgan belgi unli harf emas";
}
return 0;
}
```

**5-misol.** Qandaydir jarayonning davom etishi yoki davom etmasligini aniqlash dasturi.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
char Javob;
cout<<"Jarayon davom etsinmi? (= 'y', 'Y')";
cin>> Javob;
switch (Javob)
{
case 'Y' :
case 'y' : cout<<"Jarayon davom etadi!\n";

```

```

break;
default :
cout <<"Jarayon tygadi!\n";
return 0;
}
return 0;
}

```

**6-misol.** Kiritilgan raqam ko‘rinishidagi bahoni so‘z ko‘rinishida ifidalash dasturi.

```

# include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
int baho;
cin>> baho;
switch(baho)
{
case 2:cout <<"\n yomon";break;
case 3:cout <<"\n o‘rta";break;
case 4:cout <<"\n yahshi";break;
case 5:cout <<"\n a‘lo";break;
default: cout <<"\n baho nato‘g‘ri kiritilgan";
};
return 0;
}

```

**7-misol.** Berilgan koordinatalar tekisligi choragi nomeri bo‘yicha unda yotuvchi nuqta koordinatalari qiymatlari ishorasini aniqlash dasturi.

```

# include <iostream>
using namespace std;
int main()
{ float chorak;
cout<< "chorak="; cin>>chorak;
switch(chorak)
{
case 1: cout<<"\n koordinatalar qiymatlari: x>0,y>0");break;
case 2: cout<<"\n koordinatalar qiymatlari: x<0,y>0");break;
case 3: cout<<"\n koordinatalar qiymatlari: x<0,y<0");break;
case 4: cout<<"\n koordinatalar qiymatlari: x>0,y<0"); break;

```

```

default: cout <<"\n chorak noto'g'ri kiritilgan";
}
return 0;
}

```

### Amaliy ish variantlari:

#### 1-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} a^3 x + \cos(x+1)^2 & x > 2 \\ e^{x+1} - \sin^2 x & 1 \leq x \leq 2 \\ \log_3 x - 2^{\sin^2 x} & x < 1 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a=4; x=0,2$$

#### 2-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} ax^{\lg x} + \log_4^5(x+1) & x > 2 \\ a^{x+1} & 1 \leq x \leq 2 \\ x \sin^7 x - 2|\cos x| & x < 1 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a=1,2 \quad x=0,2$$

#### 3-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} a^{6\sqrt[4]{x}} \lg x & x > 2 \\ 3^{ax^3+1} & 1 \leq x \leq 2 \\ x^4 - 2\sqrt[4]{x^5} & x < 1 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a=1,2 \quad x=0,1$$

#### 4-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} \sqrt[3]{a} \cdot x + 1 & x > 2 \\ 5^{x+1} & 0 \leq x \leq 2 \\ (x+2)^x - 2 & x < 0 \end{cases} \quad \text{by yerda } x=0,3$$

### 5-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} \sqrt[3]{a} \cdot 8^x + 1 & x > 2 \\ e^{x+1} & 0 \leq x \leq 2 \\ \lg x + \sqrt{2} & x < 0 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a = 2,2 \quad x = 0,2$$

### 6-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} x^{\lg x} + \cos^2 x & x > 4 \\ 3^{x+1} - \arctg(x+1)^3 & x = 4 \\ |x| - 2^{\ln x} & x < 4 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a = 1,2 \quad x = 7$$

### 7-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} a\sqrt[5]{x} + \arctg^2 x & x > 4 \\ \sqrt{x^3 - 2} & x < 4 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a = 1,2 \quad x = 0,3$$

### 8-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} \lg(ax^{\sin x}) + \tg^2 x & x > 5 \\ a^{x+1} & 1 \leq x \leq 5 \\ x^2 - 2 \cos x^4 & x < 1 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a = 1,2 \quad x = 0,1$$

### 9-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} \sqrt[5]{\sin a \cdot x^4} + \log_4^5 x & x > 2 \\ 3^{x+1} & 1 \leq x \leq 2 \\ |x^4 - \tg 2| & x < 1 \end{cases} \quad \text{bu yerda } x = 0,1.$$



### 10-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} \operatorname{arctg}(4^x - 1) & x > 2 \\ a^{x+1} - \lg^3(x+1) & x = 2 \\ x^3 - 2\sqrt[5]{x} & x < 2 \end{cases}$$

bu yerda  $a=2$ ;  $x=0,1$ .

### 11-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} \sqrt[3]{x^{\sin x}} - 4 & x > 3 \\ a^{\lg^2 x} & x = 3 \\ x^{\operatorname{arctg} x} & x < 3 \end{cases}$$

bu yerda  $a=3$ ;  $x=0,2$ .

### 12-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} x^{\log_2 x} - 4 & x > 4 \\ e^x & x = 4 \\ \ln^2 x^3 & x < 4 \end{cases}$$

bu yerda  $a=2$ ,  $x=0,4$ .

### 13-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} \sqrt[4]{x} - 4^x & x > 3 \\ a^{x+\operatorname{tg} x} & x = 3 \\ \sqrt[5]{|\lg|x||} & x < 3 \end{cases}$$

bu yerda  $a=1$ ,  $x=0,4$ .

#### 14-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} x^{\log_2 x} + 4 & x > 3 \\ e^{4^x} & x = 3 \\ \arctg^2 |x - a| & x < 3 \end{cases}$$

bu yerda  $a=1$ ,  $x = 0,2$ .

#### 15-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} \sin^3 x - 4 & x > 1 \\ a^x & x = 1 \\ \sqrt[3]{x^5} + \ln^2 x & x < 1 \end{cases}$$

bu yerda  $a=1$ ,  $x = 0,1$ .

#### 16-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} \operatorname{tg}^2 x^4 & x > 3 \\ \sqrt{2^x} & x = 3 \\ x^{e^x} & x < 3 \end{cases}$$

bu yerda  $x=3$ .

#### 17-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} \lg^2 x^3 - 4 & x > 5 \\ \sqrt[5]{4^x} & x = 5 \\ x^{\cos x} + 5 & x < 5 \end{cases}$$

bu yerda  $x = 2$ .

### 18-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$1. z = \begin{cases} x^4 \sqrt{\sin x} + 4 & x > 3 \\ 2^{x+\operatorname{tg} x} & x = 3 \\ x^{\log_2 x} - 2 & x < 3 \end{cases} \quad \text{bu yerda } x = 2.$$

### 19-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} \sqrt[3]{ax^2 + 1} & x > 5 \\ e^{\sin^2 x + 1} & 1 \leq x \leq 5 \\ \operatorname{arctg}(\lg(x - 2)) & x < 1 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a = 1,2 \quad x = 1.$$

### 20-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} a^3 x + 7^3 & x > 5 \\ \sqrt[34]{e^{|x|}} & x \leq 5 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a = 1,2 \quad x = 4.$$

## 10 - amaliy ish

**Mavzu: Takrorlanuvchi algoritmlarga dastur tuzish. for, while, do while operatorlaridan foydalanib dastur tuzish.**

Ko‘pincha masalalarni dasturlashda bir xil buyruqlar ketma-ketligini bir necha bor bajarilishga to‘g‘ri keladi. Bunday jarayon sikl deb ataladi. Muayyan buyruqlar ketma-ketligi yangi qiymatlar bilan bir necha marta takrorlansa, bunday algoritmlar takrorlanuvchi(siklik) algoritm deyiladi. C++ tilida takrorlanuvchi algoritmlarni dasturlash uchun maxsus sikl operatorlari mavjud: *for*, *while*, *do while*. Takrorlanuvchi algoritmlarni dasturlash uchun, shuningdek, shartli o‘tish operatoridan ham foydalanish mumkin.

**For operatori** takrorlanishlar soni ma'lum bo'lganda ishlatiladi. For operatoriining umumiy yozilishi quyidagicha:

```
for (initsializatsiya; ifoda; o'sish)
```

```
{
```

```
    // operatorlar ketma-ketligi
```

```
    // ...
```

```
}
```

bu yerda

**initsializatsiya**- o'zlashtirish operatori bo'lib, unda sikl o'zgaruvchisining boshlang'ich qiymati beriladi. ushbu o'zgaruvchi sikl ishini bosharuvchi hisoblagich vazifasini bajaradi;

**ifoda** - sikl o'zgaruvchisining qiymati tekshiriladigan shartli ifoda. Ushbu bosqichda siklning keyingi bajarilishi aniqlanadi;

**o'sish** - har bir iteratsiyadan keyin sikl o'zgaruvchisining qiymati qanday o'zgarishini aniqlaydi.

**for** operatori **ifoda rost** qiymatni qabul qilsa, bajarilaveradi. **Ifodaning** qiymati **yolg'on** bo'lgandan so'ng to'xtaydi va **for** dan keyingi operator bajariladi.

**1-misol.** 100 dan 300 gacha bo'lgan butun sonlarning yig'indisini toping. Ushbu masalaning dasturi quyidagicha bo'lagi.

```
# include <iostream>  
using namespace std;  
int main()  
{  
int sum,i;  
sum = 0;  
for(i = 100; i <= 300; i++)  
sum = sum + i;  
cout<<"summa="<<sum;  
return 0; }
```

**2-misol.** n natural son berilgan. Quyidagi yig'indini hisoblang:

$$S = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}$$

Masalaning dasturi:

```
# include <iostream>  
using namespace std;  
int main()
```

```

{
// s = 1 + 1/2 + 1/3 + ... + 1/n
int n;
cout<<"n ni kiriting="; cin>>n;
float s = 0;
for (int i = 1; i<=n; i++)
s = s + 1.0/i;
cout<<"\n s="<<s;
return 0;
}

```

### **while operatori.**

Sikldagi takrorlanishlar soni noma'lum bo'lib, ma'lum shartga bog'liq bo'lsa, siklni tashkil qilishda **while** operatoridan foydalanish mumkin.

**while** operatorining umumiy shakli quyidagicha:

**while (ifoda)**

```

{
// operatorlar ketma-ketligi
// ...
}

```

bu yerda, **ifoda**- C ++ tilidagi mantiqiy ifodadir. Operatorlar ketma-ketligi **ifoda rost** qiymatni qabul qilsa bajariladi. **Ifoda yolg'on** qiymatni qabul qilgandan so'ng, **while** operatorining bajarilishi to'xtaydi va boshqaruv **while** dan keyingi operatorga o'tadi.

**3-misol.** Haqiqiy  $a$  soni berilgan. Quyidagi shartni qanoatlantiruvchi eng kichik  $n$  ni toping

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} > a$$

Dasdtlab, yig'indining qiymati  $a$  dan kichik. Har bir iteratsiyada yig'indining qiymati oshib boradi. Ma'lum bir qadamdan keyin bu miqdor  $a$  dan katta bo'ladi.  $n$  ning shu shart bajariladigan eng kichik qiymatini topish kerak. Masalani ychish dasturi quyidagicha:

```

# include <iostream>
using namespace std;
int main()

```

```

{
float a,sum;
int n;
// a va nni kiritish
a = 2.2;
n = 1;
sum = 1.0/n;
while (sum < a)
{
    n++;
    sum = sum + 1.0/n;
}
cout<<"\n sum="<<sum;
return 0;
}

```

**4-misol.** Natural son berilgan. Undagi 3 raqamlari sonini aniqlang.

Masalani yechish dasturi:

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
int n; // berilgan natural son
int k; // berilgan sondagi 3 raqamlari soni
int t, d; // qo'shimcha o'zgaruvchilar
// n ni kiritish
cout<<"n sonini kiriting"; cin>>n;
t = n; // n ning nusxasini olish
k = 0;
while (t > 0)
{
    d = t% 10; // oxirgi raqamni ajratib ko'rsatish
    if (d == 3) k ++;
    t = t / 10; //oxirgi raqamni o'chirish
}
cout<<n<<" soniagi 3 raqamlar="<<k<<" ta";
return 0;
}

```

### **Do... while operatori.**

Bu operator takrorlanishlar soni ma'lum bo'lmagan sikllarni tashkil etishda ishlatiladi. Bu operatorning ishlash jarayonida har bir qadamdan keyin shart tekshiriladi. **do ... while** operatori da takrorlanishlar kamida bir marta bajariladi. **do... while** opratorida **for** va **while** operatorlaridan farqli ravishda shart sikldan chiqishda tekshiriladi.

**do ... while** operatorining umumiy shakli:

```
do
{
    // operatorlar ketma-ketligi
    // ...
}
while (ifoda);
```

bu yerda, *ifoda* - sikl o'zgaruvchisining qiymati tekshiriladigan ifoda. Ushbu bosqichda siklning keyingi bajarilishi aniqlanadi. Katta qavslarni qo'yish shart emas.

Sikl quyidagicha ishlaydi. Dastlab, sikl tanasi bajariladi. Keyin ifoda qiymati (shartli ifoda) tekshiriladi. Agar ifoda qiymati rost (true) bo'lsa, sikl tanasi yana bajariladi. Ifodaning qiymati yolg'on(false) bo'lgandan so'ng, sikl to'xtaydi.

**5-misol.** Argument  $x$   $a$  dan  $b$  gacha  $h$  qadam bilan o'zgarganda  $Y = e^{\cos x} + \log_c(x + 4)$  funksiya qiymatlari hisoblansin. Dasturni *for*, *while* va *repeat* oparatorlaridan foydalanib quyidagi uch xil ko'rinishda yozish mumkin:

```
# include <iostream>
# include <math.h>
using namespace std;
int main()
{
float a,b,h,c,y,x;
cout<<"a,b,h,c larni kiriting \n"; cin>>a>>b>>h>>c;
x=a;
do
{
y=exp(cos(x))+log(x+4)/log(c);
cout<<" x="<<x<<" y="<<y<<endl;
x+=h;
```

```

}
while (x<=b);
return 0;
}

```

### **Amaliy ish variantlari:**

#### **1-variant**

Takrorlash operatorining uchta ko‘rinishining har biridan foydalanib, F= 10! hisoblansin.

#### **2-variant**

Quyidagini hisoblash dasturini tuzing:

$$P = (1 - \frac{1}{2^2})(1 - \frac{1}{3^2}) \dots (1 - \frac{1}{3^2});$$

#### **3-variant**

Quyidagini hisoblash dasturini tuzing:

$$y = \cos(x) + \cos(x^2) + \cos(x^3) + \dots + \cos(x^{30});$$

#### **4-variant**

Quyidagini hisoblash dasturini tuzing:

$$y = 1! + 2! + 3! + \dots + n!, n > 1.$$

#### **5-variant**

Berilgan 10 ta haqiqiy sonlarning eng kattasi va eng kichigi orasidagi ayirmani topadigan dastur tuzilsin.

#### **6-variant**

Quyidagilarni hisoblash dasturini tuzing:

$$y = (2n - 1)! = 1 * 3 * 5 * \dots * (2n - 1), n > 0;$$

#### **7-variant**

Har xil natural sonlardan tashkil topgan ketma-ketlik eng kichik elementining tartib nomerini aniqlang.

#### **8-variant**

Quyidagini hisoblash dasturini tuzing:

$$y = \sin 1 + \sin 1.1 + \sin 1.2 + \dots + \sin 2.$$



### 9-variant

Uch xil siklik operatorlarni ishlatib,  $n=(a+b)!$  ni hisoblash uchun dasturlar tuzilsin.

### 10-variant

$S = \prod_{k=1}^7 \sum_{n=1}^5 \text{Cos}^2 kn$  qiymatini topish uchun uch xil takrorlash operatorlari yordamida dastur tuzing.

### 11-variant

$P = \sum_{k=1}^5 \prod_{i=1}^{10} \sqrt{b+i}$  qiymatini topish uchun uch xil takrorlash operatorlari yordamida dastur tuzing.

### 12-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \frac{a^8 + \text{tg}(ax+b)}{\log_2(ax^2+b)} \quad \text{bu yerda } a=1.2, \quad v=3.2, \quad x \in [1;4], \Delta x = 0,2$$
$$p = \sin^4(ax+x^2) + e^{3x}$$

### 13-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} a^3 x + \cos(x+1)^2 & x > 2 \\ e^{x+1} - \sin^2 x & 1 \leq x \leq 2 \\ \log_3 x - 2^{\sin^2 x} & x < 1 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a=4; \quad x \in [1;4], \Delta x = 0,2$$

### 14-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} ax^{\text{tg}x} + \log_4^5(x+1) & x > 2 \\ a^{x+1} & 1 \leq x \leq 2 \\ x \sin^7 x - 2|\cos x| & x < 1 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a=1.2 \quad x \in [0;4], \Delta x = 0,2$$

### 15-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} a^{\sqrt[6]{x}} \lg x & x > 2 \\ 3^{ax^3+1} & 1 \leq x \leq 2 \\ x^4 - 2\sqrt[4]{x^5} & x < 1 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a = 1.2 \quad x \in [0;3] \quad \Delta x = 0,1$$

### 16-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} \sqrt[3]{a} \cdot x + 1 & x > 2 \\ 5^{x+1} & 0 \leq x \leq 2 \\ (x+2)^x - 2 & x < 0 \end{cases} \quad \text{bu yerda } x \in [3;7], \Delta x = 0,3$$

### 17-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} \sqrt[3]{a} \cdot 8^x + 1 & x > 2 \\ e^{x+1} & 0 \leq x \leq 2 \\ \lg x + \sqrt{2} & x < 0 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a = 2.2 \quad x \in [4;8], \Delta x = 0,2$$

### 18-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \frac{e^8 + \cos^4(ax + b)}{\lg(ax^2 + b)} \quad \text{bu yerda } a=1.2, \quad b=3.2, \quad x \in [1;4], \Delta x = 0,2$$
$$p = \ln^4(ax + x^2) + e^{3x}$$

## 19-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} a\sqrt[5]{x} + \operatorname{arctg}^2 x & x > 4 \\ \sqrt{x^3 - 2} & x < 4 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a = 1.2 \quad x \in [2;6], \Delta x = 0,3$$

## 20-variant

Quyidagi misolga dastur tuzing:

$$z = \begin{cases} \lg(ax^{\sin x}) + \operatorname{tg}^2 x & x > 5 \\ a^{x+1} & 1 \leq x \leq 5 \\ x^2 - 2 \cos x^4 & x < 1 \end{cases} \quad \text{bu yerda } a = 1.2 \quad x \in [1;3] \quad \Delta x = 0.1$$

## 11 - amaliy ish

**Mavzu: Bir o'lvchovli massivlar uchun massiv operatorlaridan foydalanib dastur tuzish.**

**Massiv** - bir xil turdagi tartiblangan ma'lumotlar to'plamidir. Massiv quyidagi ko'rinishda yoziladi: *o'zgaruvchi\_turi massiv\_nomi [massiv\_uzunligi]*. O'zgaruvchining turidan keyin massiv nomi, so'ngra kvadrat qavslarda uning o'lchamlari ko'rsariladi. Masalan, 4 ta sondan iborat massivni aniqlaymiz: *int mas [4]*. Ushbu massiv to'rtta elementga ega, ammo ularning qiymatlari aniqlanmagan. Bu elementlarga o'rta qavslar orqali boshlang'ich qiymatlarni berishimiz mumkin: *int mas [4] = {1,2,3,4}*;

Agar massiv o'lchamiga nisbatan qiymatlar kamroq bo'lsa, unda qiymatlar massivning dastlabki elementlariga beriladi. Agar massiv o'lchamiga nisbatan qiymatlar ko'proq bo'lsa, unda kompilatsiya paytida xato yuzaga keladi: *int mas [4] = {1, 2, 3, 4, 5, 6}*; Bu yerda massiv 4 o'lchamga ega, ammo unga 6 qiymat berilgan. Agar massivning o'lchami aniq ko'rsatilmagan bo'lsa, unda o'lcham berilgan qiymatlar soniga qarab aniqlanadi: *int mas [] = {1, 2, 3, 4, 5, 6}*; Bu holda, massivda 6 element mavjud bo'lib, massiv o'lchami ham 6 ga teng.

Belgilar massivlarini initsializatsiyalash (qiymat berish) o'ziga xos xususiyatlarga ega. Ushbu belgili massivda biz boshlang'ich qiymatni belgilar orqali ham, satr ko'rinishida ham berishimiz mumkin:

```
char s1 [] = {'h', 'e', 'l', 'l', 'o'};  
char s2 [] = "dunyo";
```

Bundan tashqari, ikkinchi holatda, s2 massivida 5 ta emas, balki 6 ta elementga ega bo‘ladi. Chunki belgili massivga satr orqali qiymat berganda massiv oxiriga avtomatik ravishda '\0' nol belgisi qo‘shiladi. Shu bilan birga, bitta massiv elementlarini boshqa massivga o‘lashtirishga ruxsat berilmaydi:

```
int nums1 [] = {1,2,3,4,5};
int nums2 [] = nums1; // xato
nums2 = nums1; // xato
```

Massivni aniqlagandan so‘ng, indeks orqali uning elementlariga murojaat qilishimiz mumkin. Indekslar noldan boshlanadi, shuning uchun birinchi elementga kirish uchun 0 indeksidan foydalanish kerak. Elementga indeks orqali murojaat qilib, uning qiymatini olishimiz yoki o‘zgartirishimiz mumkin:

### 1-misol.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int numbers[4] = {1,2,3,4};
    int first_number = numbers[0];
    cout << first_number << endl; // 1
    numbers[0] = 34;
    cout << numbers[0] << endl; // 34
    return 0;
}
```

Sikldan foydalanib, massivning elementlariga indekslar orqali murojaat qilish mumkin:

### 2-misol.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int numbers[4] = {1,2,3,4};
    int size = sizeof(numbers)/sizeof(numbers[0]);
    for(int i=0; i < size; i++)
        cout << numbers[i] << endl;
    return 0;
}
```

Sikl yordamida massivni bo‘ylab yurish uchun avval massivning uzunligini topish kerak. Uzunlikni topish uchun sizeof operatoridan foydalaniladi. Aslida, massiv uzunligi uning elementlarining umumiy uzunligiga teng. Barcha elementlar bir xil turda va xotirada bir xil hajmni egallaydi. Shunday qilib, sizeof (numbers) ifodasidan foydalanib, butun massiv uzunligini baytlarda topamiz va sizeof (numbers [0]) yordamida bitta element uzunligini baytlarda topamiz. Birinchi qiymatni ikkinchisiga bo‘lib, massivdagi elementlar sonini aniqlash mumkin. So‘ng for operatoridan fodalaniib,  $i$  hisoblagich qiymati massiv uzunligiga teng bo‘lgunga qadar barcha elementlarga murogaat qilamiz.

**3-misol.** Haqiqiy  $a(n)$ ,  $n \leq 15$  massivning barcha musbat elementlarining o‘rta arifmetigini hisoblang.

Belgilashlarni kiritamiz.  $i$  - massiv elementlari indesklarining qiymatlarini aniqlovchi o‘zgaruvchi,  $i=1,2,..k$  ( $k$  - massiv elementlari soni,  $k \leq 15$ ),  $S$  va  $kn$  mos ravishda musbat elementlarning o‘rta arifmatik qiymati va ularning soni.  $a[i] > 0$  shart bajarilsa  $S=S+a[i]$ ,  $kn=kn+1$  yig‘indi hisoblanishi kerak. Ushbu yig‘indini hisoblash tugagandan keyin  $S=S/kn$  hisoblanadi, ya’ni musbat elementlar yig‘indisi musbat elementlar soniga bo‘linadi. Agar  $kn=0$  bo‘lsa, massivning musbat elementlari mavjud emas.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
int i,k,kn;
float s;
cout<<"k ni kiriting \n"; cin>>k;
float a[k]; s=0; kn=0;
cout<<"a massivni kiriting \n";
for (i=1;i<=k; i++) cin>>a[i];
for (i=1;i<=k; i++)
if (a[i]>0)
{s=s+a[i]; kn=kn+1; }
if (kn==0){
cout<<"Musbat elementlari yo‘q \n";
goto t;}
else
{s=s/kn;
cout<<"s="<<s;
}
}
```

```

t;;
return 0;
}

```

**4-misol.** Bir o‘lchovli haqiqiy  $B(N)$ ,  $n=20$  massivning eng katta elementini va uning tartib raqamini toping.

Belgilashlar:  $b_{max}$  va  $i_{max}$  –  $B(N)$  massivning eng katta elementi va uning tartib raqami;  $k$  – massiv elementlari soni bo‘lsin.

Dastlab  $b$  massivning barcha elementlari qiymatini kiritamiz. Massiv birinchi elementini eng katta element deb faraz qilamiz:  $b_{max}=b_1$ ,  $i_{max}=1$ .  $i$  sikl parametri 2 dan  $k$  gacha o‘zgaradi. Har gal  $b_i > b_{max}$  shart tekshiriladi, agar bu shart bajarilsa  $b_{max}=b_i$ , va  $i_{max}=i$  almashtirishlar bajariladi.

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
// const int n=5;
int i,k,imax;
float bmax;
//float b[n];
cout<<"k ni kiriting"<<endl;
cin>>k;
float b[k];
cout<<"b massivni kiriting \n";
for (i=1;i<=k;i++)cin>>b[i];
{bmax=b[1]; imax=1;}
for (i=1;i<=k;i++)
{
if (b[i]>bmax)
{bmax=b[i]; imax=i;}
}
cout<<"bmax="<<bmax<<"\t imax="<<imax;
return 0;
}

```

**Amaliy ish variantlari:**

### 1-variant

A(10) massiv elementlari yig‘indisi topilsin.

### **2-variant**

A(20) massivning 3 ga karrali elementlari yig'indisi topilsin.

### **3-variant**

A(30) massivning toq o'rindagi elementlarining o'rta arifmetigini hisoblash dasturi tuzilsin.

### **4-variant**

A(30) massivning juft o'rindagi elementlari yig'indisi, manfiy elementlari ko'paytmasi, toq elementlari soni topilsin.

### **5-variant**

B(30) massivning eng katta elementi va uning tartib nomeri topilsin.

### **6-variant**

A(30) massivning  $s$  sonidan katta bo'lgan elementlari o'rta arifmetigi topilsin.

### **7-variant**

A(20) massivning toq elementlarini ekranga chiqaring.

### **8-variant**

S(30) sonlar ketma-ketligini kamayish tartibida yozing.

### **9-variant**

A(20) massivning musbat elementlaridan  $V$  massiv tuzing.

### **10-variant**

A(20) massivning toq elementlaridan tashkil topgan  $V$  massiv tuzing.

### **11-variant**

A(20) massivning musbat elementlaridan tashkil topgan  $V$  massiv tuzing va B massivning eng katta elementini toping.

### **12-variant**

A(20) massivning toq elementlarining eng kichigini toping.

### **13-variant**

A (20) massivning eng katta hadi va uning joylashgan oʻrnini toping.

### **14-variant**

A (20) massivning eng kichik hadi va uning joylashgan oʻrnini toping.

### **15-variant**

A(20) massiv hadlarini teskari tartibda joylang.

### **16-variant**

A (40) massivning yigʻindisi va elementlari sonini toping.

### **17-variant**

A (20) massivning 3ga karrali elementlarining yigʻindisini toping.

### **18-variant**

A (20) massivning avval musbat elementlari soʻng manfiy elementlarini V(20) massivga joylashtiring.

### **19-variant**

A (20) massiv elementlarining oʻrta geometrigini hisoblang.

### **20-variant**

A (20) massivning maksimal elementini va uning oʻrnini aniqlang.

## **12-amaliy ish.**

**Mavzu: Ikki oʻlchovli massivlar. Ikki oʻlchovli massivlar uchun massiv operatorlaridan foydalanib dastur tuzish.**

C ++ da bir oʻlchovli massivlardan tashqari, koʻp oʻlchovli massivlar ham mavjud. Oʻz navbatida, bunday massivlarning elementlari massiv boʻlib, unda elementlar ham massiv boʻlishi mumkin. Masalan, ikki oʻlchovli massivni aniqlaymiz:

```
int numbers [3] [2];
```



Bunday massiv uchta elementdan iborat bo‘lib, har bir element ikkita elementdan iborat massivdir. Bunday Massivga quyidagicha qiymat beramiz:

```
int numbers [3] [2] = {{1, 2}, {4, 5}, {7, 8}};
```

Ichki qavslar har bir qism massiv uchun elementlarni belgilaydi. Bunday massivni jadval shaklida ham ifodalsh mumkin:

```
1 2
```

```
4 5
```

```
7 8
```

Qiymat berishda ichki qavslarni yozmaslik mumkin:

```
int numbers [3] [2] = {1, 2, 4, 5, 7, 8};
```

Iki o‘lchovli massiv elementlariga murojaat qilish uchun ikkita indeks kerak:

```
int numbers [3] [2] = {{1, 2}, {3, 4}, {5, 6}};
```

```
cout << numbers [1] [0] << endl; // 3
```

```
numbers [1] [0] = 12; // elementni o‘zgartirish
```

```
cout << numbers[1] [0] << endl; // 12
```

**1-misol.**

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
const int rows = 3, columns = 2;
```

```
int numbers[rows][columns] = { {1, 2}, {3, 4}, {5, 6} };
```

```
for(int i=0; i < rows; i++)
```

```
{
```

```
for(int j=0; j < columns; j++)
```

```
{
```

```
cout << numbers[i] [j] << "\t";
```

```
}
```

```
cout <<endl;
```

```
return 0;
```

```
}
```

**2-misol.** Ikki o‘lchovli haqiqiy  $B(N,M)$  massiv musbat elementlari yig‘indisini hisoblashga dastur tuzing ( $N \leq 50$ ,  $M \leq 30$ ).

Belgilashlar:  $S$  –massiv elementlari yig‘indisi;  $k,l$  – mos ravishda massivning satr va ustunlar soni;  $n,m$  – massiv satr va ustunlarining maksimal soni,  $i$  –satr raqami,  $j$  – ustun raqami bo‘lsin.

Ikki o‘lchovli massiv ishtirok etgan masalalarni yechishda ichma-ich joylashgan sikllarni tashkil qilish maqsadga muvofiqdir. Satr va ustunlarni tashkil qilish uchun  $i$  va  $j$  o‘zgaruvchilarni kiritamiz.  $I$  tashqi sikl parametri,  $j$  esa ichki sikl parametri bo‘lishi lozim.  $I$  va  $j$  ning har bir qiymatida  $b_{ij} > 0$  shart tekshiriladi, agar shart bajarilsa  $S = S + b_{ij}$  yig‘indi hisoblanadi. Agar  $S = 0$  bo‘lsa massivning musbat elementlari mavjud emas.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
const int n=2, m=3;
int i,j,k,l;
float s;
float b[n][m];
s=0;
cout<< "b massivni kiriting \n";
for (i=0;i<n;i++)
for (j=0;j<m;j++)
{
cin>>b[i][j];
if (b[i][j]>0) s=s+b[i][j];
}
cout<<"s= \t"<<s;
if (s=0) cout<<"b massivning musbat elementlari yo‘q";
return 0;
}
```

**3-misol.** Haqiqiy ikki o‘lchovli massivning eng katta elementini toping.

Belgilashlar:  $b$  – massiv nomi; ,  $i=20$ ,  $j=15$  – mos ravishda massivning satrlar va ustunlarining maksimal soni;  $k$  va  $l$  esa satr va ustunlar soni.

Dastlab  $b$  massivning barcha elementlari qiymatlarini kiritamiz. Massiv birinchi elementini eng katta element deb faraz qilamiz:  $b_{max} = b_{11}$ . Keyin esa ichma-ich siklning ichida  $b_{ij} > b_{max}$  shart tekshiriladi, agar bu shart bajarilsa  $b_{max} = b_{ij}$  almastirish bajariladi.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
const int n=2,m=5;
```

```

int i,j,k,l;
float bmax;
float b[n][m];
cout<< "b massivni kiriting \n";
for (i=0;i<n;i++)
for (j=0;j<m;j++)
    cin>>b[i][j];
bmax=b[1][1];
for (i=0;i<n;i++)
for (j=0;j<m;j++)
if (b[i][j]>bmax) bmax=b[i][j];
cout<<"bmax="<<bmax;
return 0;
}

```

**4-misol.** Ikki o'lichovli haqiqiy  $B(N,M)$  massivning bosh diagonalining quyi qismida joylashgan elementlari yig'indisini hisoblang ( $N \leq 50, M \leq 30$ ).

Dasturning ko'rinishi:

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
const int n=5, m=3;
int i,j,k,l;
float s;
float b[n][m];
s=0;
cout<< "b massivni kiriting \n";
for (i=0;i<n;i++)
for (j=0;j<m;j++)
{
    cin>>b[i][j];
    if (i>j) s=s+b[i][j];
}
cout<<"s="<<s;
return 0;
}

```

## **Amaliy ish variantlari:**

### **1-variant**

A(3,4) matritsaning musbat elementlari soni topilsin.

### **2-variant**

B(4,5) matritsaning har bir satridagi manfiy elementlari soni topilsin.

### **3-variant**

A(3,4) matritsaning har bir ustunidagi juft sonlar nechtaligini aniqlovchi dastur tuzing.

### **4-variant**

B(4,5) matritsaning juft manfiy elementarinnig nechtaligini aniqlang.

### **5-variant**

A(3,4) massivning eng katta elementini hisoblash dasturini tuzing.

### **6-variant**

A(3,4) massivning eng katta elementi tartib nomerini hisoblash dasturini tuzing.

### **7-variant**

A(3,4) massivning eng kichik elementini hisoblash dasturini tuzing.

### **8-variant**

B(4,5) matritsaning har bir ustunidagi elementlari yig'indisi topilsin.

### **9-variant**

B(4,5) matritsaning har bir ustunidagi elementlari yig'indisi topilsin.

### **10-variant**

B(4,5) matritsaning har bir ustunidagi elementlari ko'paytmasi topilsin.

### **11-variant**

B(4,5) matritsaning har bir satridagi elementlari ko‘paytmasi topilsin

### **12-variant**

S(2,4) massivning diagonal elementlari ko‘paytmasi topilsin.

### **13-variant**

S(4,4) massivda eng kam musbat elementlarni o‘z ichiga oluvchi ustun nomerini aniqlang.

### **14-variant**

S(4,4) massivda eng ko‘p juft sonlarni o‘z ichiga oluvchi satrni aniqlang.

### **15-variant**

A(5,5) massivda 5 ga karrali elementlar sonini aniqlang.

### **16-variant**

B(4,5) massivda eng kichik juft sonni toping.

### **17-variant**

B(4,5) massivda 3 ga karrali eng katta sonni toping.

### **18-variant**

B(5,5) massivning asosiy diagonilaida yotgan elementlarining sonini va yig‘indisini toping

### **19-variant**

B(4,4) massivning musbat elementlarini 0 ga almashtiring va yangi hosil bo‘lgan matritsani yozing.

### **20-variant**

B(4,5) massivning har bir qatoridagi maksimal va minimal elementlarini toping va ularning o‘rnini almashtiring

## 13-amaliy ish.

### Mavzu: Funksiyadan foydalanib dastur tuzish.

Ba'zi masalalarni yechishda bir xil amallar ketma-ketligi parametrlarning har xil qiymatlarida bir necha marotaba qayta-qayta bajariladi. Dasturning hajmini qisqartirish maqsadida, bunday takrorlashlarni alohida funksiya ko'rinishida yoziladi. Asosiy dasturning kerakli qismida bu funksiyalarga murojaat etiladi. **Funksiya**- bu ma'lum bir vazifani bajaradigan nomlangan tavsiflar va operatorlar to'plamidir. Funksiya parametrlarni qabul qilishi va qiymatni qaytarishi mumkin. Qayta ishlash uchun funksiyaga berilgan ma'lumotlar **parametr** deb ataladi va funksiyani hisoblash natijasi uning qiymati hisoblanadi.

Funksiyani chaqirishdan oldin uni tavsiflash kerak. Funksiya tavsifi funksiyaning sarlavhasi va tanasidan iborat:

```
funksiya_turi_nomi (o'zgaruvchi_ro'yxat)  
{  
funksiya_tanasi  
}
```

Funksiya sarlavhasi quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- funksiya qaytaradigan qiymat turi har xil bo'lishi mumkin; agar funksiya qiymat qaytarmasa, void turi ko'rsatiladi;
- o'zgaruvchilar ro'yxati - funksiyaga berilgan argumentlar ro'yxati bo'lib, ular bir-biridan vergul bilan ajratiladi; ro'yxatdagi har bir argumentning turi, nomi ko'rsatiladi;
- funksiya tanasi - bu figurali qavs ichiga joylashgan tavsiflar va operatorlar ketma-ketligidir.

Agar funksiya turi void bo'lmasa, funksiya qiymatni qaytarishi uchun u return operatoriga ega bo'lishi kerak.

**1-misol.** Ko'paytirish jadvalini hisoblaydigan misol dasturi. Bu yerda, funksiya ikkita butun sonni ko'paytirishni amalga oshiradi:

```
#include <iostream>  
using namespace std;  
int func (int a, int b) // funksiya tavsifi  
{// funksiya ikkita butun sonni ko'paytirish natijasini qaytaradi:  
return(a * b);  
}  
int main ()  
{  
int i, j;
```

```

for (i = 1; i <= 9; i++)
{
for (j = 1; j <= 10; j++)
// funksiya chaqiriladi, a va b parametrlari i va j argumentlari bilan
almashtiriladi
cout << i << "*" << j << "=" << func (i, j) << "\t";
cout << endl;}; // yangi qatorga o'tish
return 0;
}

```

**2-misol.** Funksiyadan foydalanib ifodaning qiymatini hisoblash uchun dastur tuzilsin, bu yerda  $m$  va  $n$  - natural sonlar,  $m < n$ . A ifodaning qiymatini hisoblashda faktorialni hisoblash uch marta bajariladi, shuning uchun  $k!$  ni hisoblash uchun  $fact(k)$  funksiyani tuzamiz.

**Dasturning ko‘rinishi.**

```

#include <iostream>
using namespace std;
int fact(int k)
{int p,i;
p=1;
for (i=1; i<=k; i++)
p=p*i;
return p;
}
int main()
{int m,n,l;
float a;
cout<<"n va m ni kiriting \n"; cin>>n>>m;
l=n-m; a=(1.+fact(m))/(fact(n)+fact(l));
cout<<"a="<<a; return 0;
}

```

**Amaliy ish variantlari:**

### 1-variant

x ni hisoblash dasturini tuzing. Kasrlarni hisoblashda funksiyaning foydalaning.

$$x = \frac{\sqrt{5} + 5}{2} + \frac{\sqrt{12} + 12}{2} + \frac{\sqrt{19} + 19}{2}$$

### 2-variant

y ni hisblansh dasturini tuzing. Kasrlarni hisoblashda funksiyadan foydalaning.

$$y = \frac{1 + \sin 1}{3} + \frac{3 + \sin 3}{3} + \frac{5 + \sin 5}{3}$$

### 3-variant

z ni hisoblansh dasturini tuzing.  $\max(x,y)$  ni hisoblashda funksiyadan foydalaning.

$$z = \max(a, 2b) + \max(2a - b, b)$$

### 4-variant

y ni hisblansh dasturini tuzing. Kasrlarni hisoblashda funksiyadan foydalaning.

$$y = \frac{\sqrt{5} + 5}{\sqrt{7} + 7} + \frac{\sqrt{12} + 12}{\sqrt{8} + 8} + \frac{\sqrt{19} + 19}{\sqrt{2} + 2}$$

### 5-variant

y ni hisblansh dasturini tuzing. Kasrlarni hisoblashda funksiyadan foydalaning.

$$y = \frac{2 + \sin 2}{\sin 5 + 5} + \frac{6 + \sin 6}{\sin 3 + 3} + \frac{1 + \sin 1}{\sin 4 + 4}$$

### 6-variant

z ni hisoblansh dasturini tuzing.  $\max(x,y)$  ni hisoblashda funksiyadan foydalaning.

$$z = \min(2a, b + a) + \min(2a - b, b)$$

### 7-variant

y ni hisblansh dasturini tuzing. Kasrlarni hisoblashda funksiyadan foydalaning.

$$y = \frac{\sqrt{8} + 15}{\sqrt{15} + 8} + \frac{\sqrt{6} + 12}{\sqrt{12} + 6} + \frac{\sqrt{7} + 21}{\sqrt{21} + 7}$$



### 8-variant

Tomonlari  $a, b, c$  bo'lgan uchburchakning  $m_a, m_b, m_c$  medianalarini hisoblashda funksiyadan foydalaning.  $a$  tomoniga tushirilgan mediana  $m_a = 0,5\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}$  formula yordamida hisoblanadi.

### 9-variant

$z = \text{sing}(x) + \text{sing}(y)$  ni hisoblash dasturini tuzing.  $\text{sing}(x)$  ni hisoblashda funksiyadan foydalaning. Bu yerda  $\text{sing}(x) = \begin{cases} 1, & \text{arap } x > 0 \\ 0, & \text{arap } x = 0 \\ -1, & \text{arap } x < 0 \end{cases}$

### 10-variant

Ikkita teng yonli trapetsiyaning asoslari va balandligi berilgan. Shu trapetsiyalar perimetrlari yig'indisini hisoblash dasturini tuzing. Trapetsiyaning perimetrlarini hisoblashni funksiya yordamida bajarinng.

### 11-variant

Uchburchak uchlarining koordinatalari berilgan. Uchburchakning yuzini hisoblash dasturini tuzing. Uchburchak tomonlarining uzunligini hisoblashda funksiyadan foydalaning.

### 12-variant

Beshburchak uchlarining  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), (x_4, y_4), (x_5, y_5)$  koordinatalari berilgan. Beshburchak yuzini hisoblash dasturini tuzing. Buning uchun uni uchta uchburchakka ajratib, shu uchburchaklar yuzlarining yig'indisini hisoblang. Uchburchak yuzlarini hisoblashda funksiyadan foydalaning.

### 13-variant

Quyidagi  $y = \frac{2 \cdot 5! + 3 \cdot 8!}{6! + 4!}$  funksiyani hisoblash dasturini tuzing.  $n!$  faktorialni hisoblashda funksiyadan foydalaning.

### 14-variant

To'g'ri burchakli uchburchak uchlarining koordinatalari berilgan. Uchburchakning yuzini hisoblash dasturini tuzing. Uchburchak tomonlarining uzunligini hisoblashda funksiyadan foydalaning.

### 15-variant

Oltiburchak uchlarining  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), (x_4, y_4), (x_5, y_5), (x_6, y_6)$  koordinatalari berilgan. Oltiburchak yuzini hisoblash dasturini tuzing. Buning uchun uni to'rtta uchburchakka ajratib, shu uchburchaklar yuzlarining yig'indisini hisoblang. Uchburchak yuzlarini hisoblashda funksiyadan foydalaning.

### 16-variant

Ikkita  $a$  va  $b$  sonlarning raqamlari yig'indisini hisoblash dasturini tuzing. Sonning raqamlarini aniqlashni funksiya yordamida bajaring.

### 17-variant

Yer va Venera sayyoralaridagi birinchi kosmik tezlikni aniqlash dasturini tuzing.

Birinchi kosmik tezlikni  $v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{R}}$  formula bo'yicha funksiyadan foydalanib hisoblang. Bu yerda  $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ kg}^{-1} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{sek}^{-3}$  –gravitatsiya doimiysi,  $M_V=4.86 \cdot 10^{27} \text{ g}$ -Venera massasi,  $R_V=6175 \text{ km}$ -Venera radiusi,  $M_Y=5.98 \cdot 10^{27} \text{ g}$ -Yer massasi,  $R_Y=6371 \text{ km}$ -Yer radiusi.

### 18-variant

Radiuslari  $r_1, r_2, r_3$  bo'lgan sharlar uchun maksimal chegaraviy zaryad qiymatini aniqlash dasturini tuzing. Chegaraviy zaryad qiymati quyidagi  $q_{max} = \frac{E}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^2}$  bo'yicha hisoblanadi. Sharlarning chegaraviy zaryad qiymatini hisoblashni funksiya yordamida amalga oshiring. Bu yerda  $E = 300000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ ;  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot \frac{10^{-12} \text{F}}{\text{m}}$ ;  $\epsilon = 1$ .

### 19-variant

$y$  ni hisblash dasturini tuzing. Kasrlarni hisoblashda funksiyadan foydalaning.

$$y = \frac{1 + \sin 4}{\sin 1 + 4} + \frac{7 + \sin 5}{\sin 7 + 5} + \frac{3 + \sin 2}{\sin 3 + 2}$$

### 20-variant

Berilgan ikkita silindrning  $V_1$  va  $V_2$  hajmlarini hisoblash dasturini tuzing. Hajmni hisoblashni funksiya yordamida amalga oshiring. Silindrlarning radiuslari va balandliklari berilgan.



$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 1 \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 3 \end{cases}$$

**Yechish:**

Yuqoridagi masala uchun dastlabki jordan jadvalini tuzib olamiz:

↓

	$x_1$	$x_2$	$x_3$
→ 4=	2	1	2
1=	1	-1	2
3=	3	1	-2

Jordan almashtirishlaridan keyin navbatdagi jadvallar quyidagi ko‘rinishga keladi:

↓

	4	$x_2$	$x_3$
$x_1 =$	1/2	-1/2	-1
→ 1=	1/2	-3/2	1
3=	3/2	-1/2	-5

Bosh elementsifatida  $a_{22}^1 = -\frac{3}{2}$  ni olib, unga nisbatan jordan almashtirishlarini bajarib, navbavtdagi jadvalni to‘ldiramiz:

↓

	4	1	$x_3$
$x_1 =$	1/3	1/3	-4/3
$x_2 =$	1/3	-2/3	2/3
→ 3=	4/3	1/3	-16/3

Bosh elementsifatida  $a_{33}^2 = -\frac{16}{3}$  ni olib, unga nisbatan jordan almashtirishlarini bajarib, navbavtdagi jadvalni to‘ldiramiz:

	4	1	3
$x_1 =$	0	1/4	1/4
$x_2 =$	1/2	-5/8	-1/8
$x_3 =$	1/4	1/16	-3/16

Oxirgi jadvaldan tenglamalarning ildizlarini topamiz:

$$x_1 = 4 \cdot 0 + 1 \cdot 1/4 + 3 \cdot 1/4 = 1/4 + 3/4 = 1$$

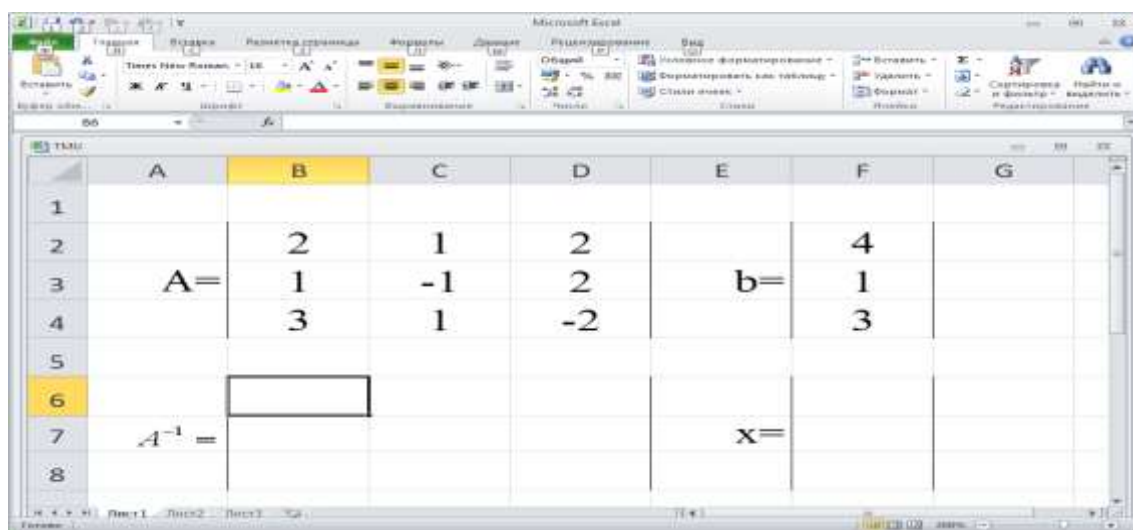
$$x_2 = 4 \cdot 1/2 - 1 \cdot 5/8 - 3 \cdot 1/8 = 2 - 5/8 - 3/8 = 1$$

$$x_3 = 4 \cdot 1/4 + 1 \cdot 1/16 - 3 \cdot 3/16 = 1 - 8/16 = 1/2$$

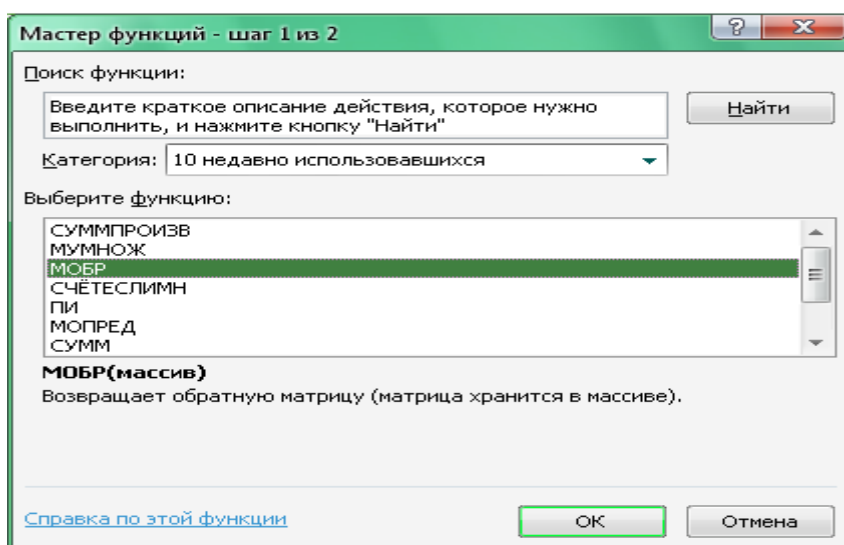
Topilgan ildizlarni tenglamalarga qo‘yib, yechimning to‘g‘riligini tekshirish mumkin.

Yuqoridagi chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini yechishni Excel dasturida tekshirib chiqamiz.

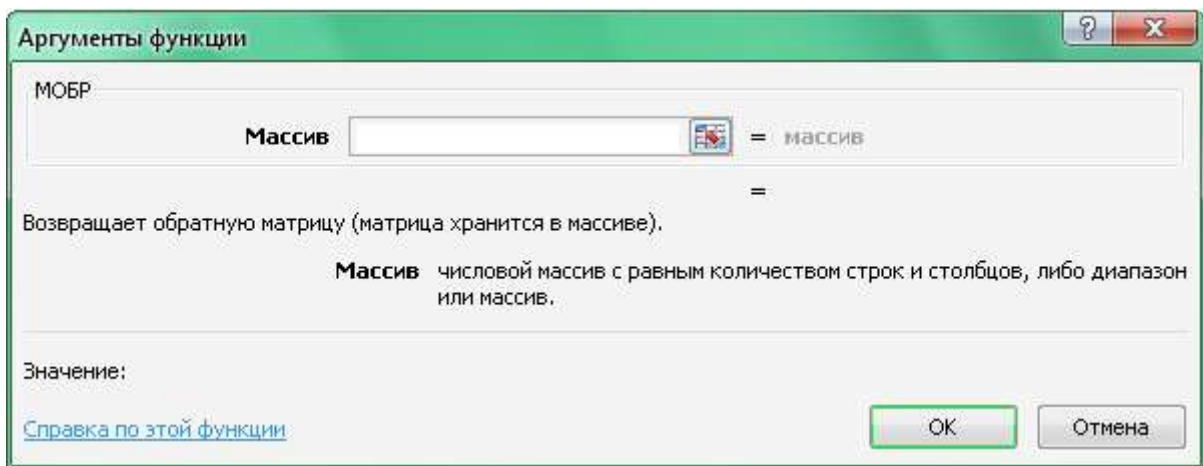
Buning uchun Excel dasturini yuklab, no‘malumlar oldidagi koeffitsientlardan tuzilgan matritsani [B2:D4] diapozonga va ozod hadlar vektorni [F2:F4] diapozonga kiritamiz:



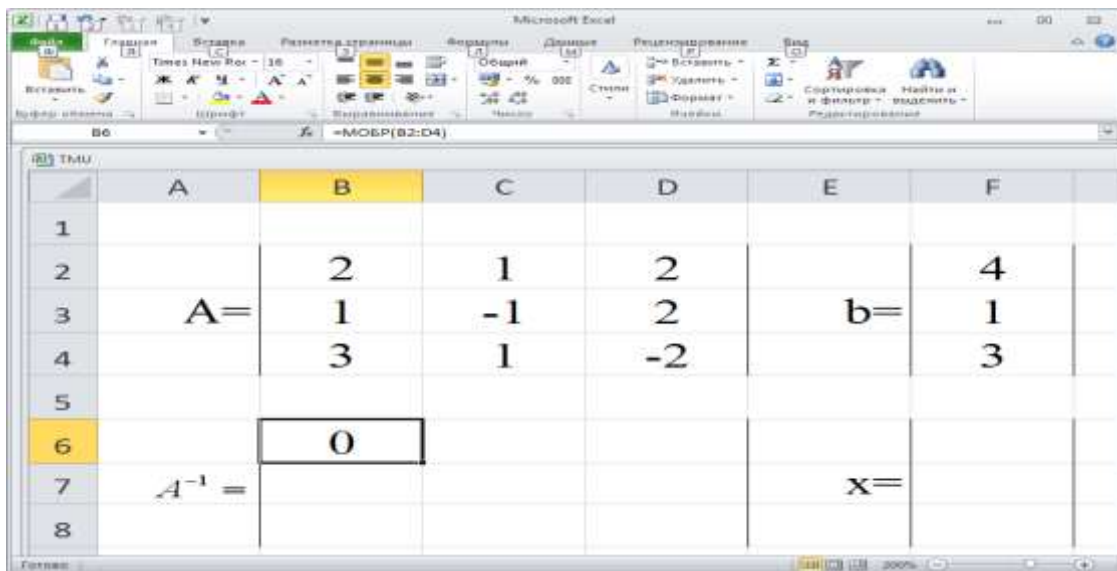
So‘ngra kursor B6 yachekaga qo‘yilib, “=” belgisidan so‘ng “**Вставить функцию**” buyrug‘ini berib, quyidagi oynani hosil qilamiz:



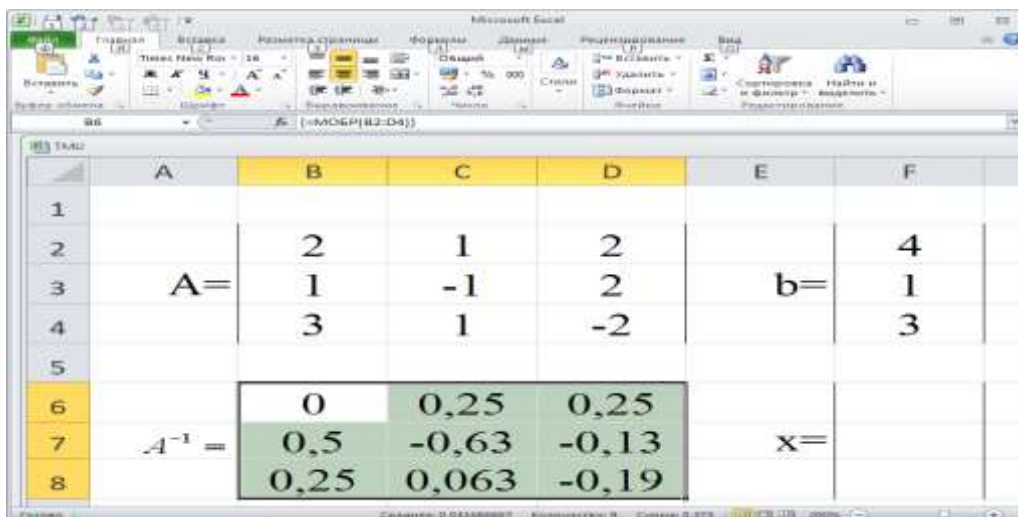
“МОБР” funksiyasini tanlab, “OK” tugmasi bosilsa, quyidagi oynada hosil bo‘ladi:



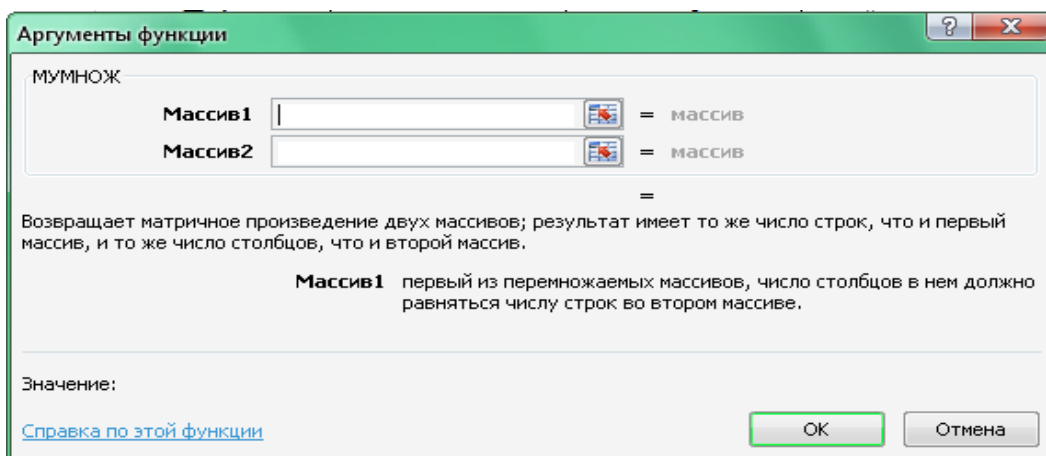
Massiv darchasida [B2:D4] diapazonni belgilab, “OK” ni bosamiz. Natijada quyidagini hosil qilamiz:



[B6:D8] diapazonini belgilab F2 tugmasi, so‘ng ctrl+shift+enter tugmalar majmui bosilsa, B6^D8 diapazonida quyidagi  $A^{-1}$  teskari matritsani hosil qilamiz:



So‘ng kursorni F6 katakka o‘rnatib, “=” belgisidan so‘ng funksiya ustasining funksiyalari ro‘yxatida “МУМНОЖ” funksiyasini tanlab, “ОК” tugmasi bosilsa, quyidagi oyna paydo bo‘ladi:



Birinchi massiv uchun [B6:D8] diapazonni ikkinchi massiv uchun [F2:F4] diapazonni belgilab, “ОК” ni bosilsa, quyidagi hosil bo‘ladi:

	A	B	C	D	E	F
1						
2		2	1	2		4
3	A=	1	-1	2	b=	1
4		3	1	-2		3
5						
6		0	0,25	0,25		1
7	A <sup>-1</sup> =	0,5	-0,63	-0,13	x=	
8		0,25	0,063	-0,19		

So‘ngra [F6:F8] diapazonni belgilab, F2 tugmani bosamiz va “ctrl+shift+enter” tugmalar majmuini bir vaqtda bosib, quyidagi natijaviy oynani hosil qilamiz:

	A	B	C	D	E	F
1						
2		2	1	2		4
3	A=	1	-1	2	b=	1
4		3	1	-2		3
5						
6		0	0,25	0,25		1
7	A <sup>-1</sup> =	0,5	-0,63	-0,13	x=	1
8		0,25	0,063	-0,19		0,5

Natijada  $x_1=1$ ,  $x_2=1$ ,  $x_3=0.5$  bo'ladi.

Yuqoridagi chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini yechishni Mathcad dasturida tekshirishni ikki xil usulda bajaramiz:

**1. Iteratsiya usuli.** Buning uchun Mathcad dasturini yuklab, boshlang'ich qiymatni kiritamiz:

$$x_1:=1 \quad x_2:=1 \quad x_3:=1$$

**Given** so'zidan keying qatorda tenglamalar sistemasini matiqiy ifoda sifatida yozamiz:

$$2 \cdot x_1 + x_2 + 2 \cdot x_3 = 4$$

$$x_1 - x_2 + 2 \cdot x_3 = 1$$

$$3 \cdot x_1 + x_2 - 2 \cdot x_3 = 3$$

Sistemaning yechimi quyidagi operator orqali aniqlanadi: **Find(x1,x2,x3) =**

Bu yerda tenglamalardagi = belgilar yo'g'on shriftda yoziladi. Find operatoridagi = belgisi oddiy shriftda yoziladi. Natijada Mathcad dasturida tenglamalar sistemasinig yechilishi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$x_1 := 1 \quad x_2 := 1 \quad x_3 := 1$   
**Given**  
 $2x_1 + x_2 + 2x_3 = 4$   
 $x_1 - x_2 + 2 \cdot x_3 = 1$   
 $3 \cdot x_1 + x_2 - 2x_3 = 3$   
**Find**( $x_1, x_2, x_3$ ) =  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0.5 \end{pmatrix}$

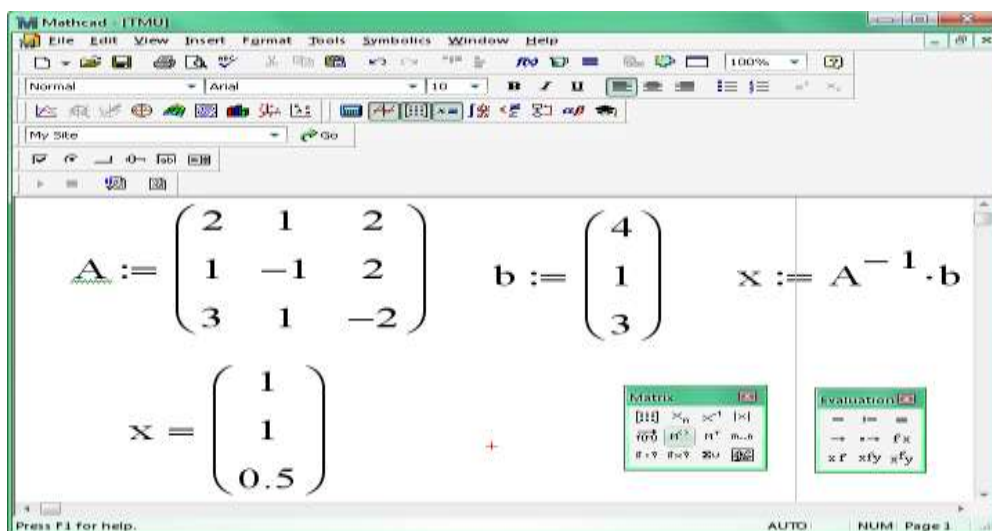


Natija quyidagicha bo‘ladi:  $x_1=1$ ,  $x_2=1$ ,  $x_3=0.5$ .

**Teskari matrisa usuli.** Quyidagi belgilashlar kiritamiz.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & -2 \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \\ 3 \end{bmatrix} \quad x=A^{-1}b$$

Mathcad dasturini yuklaymiz. Yuqoridagi  $A$  matritsani,  $b$ - vektorni va  $x:=A^{-1}b$  – formulani kiritib,  $x$  dan keyin , oddiy “=” belgisi bosilsa “:=” belgisidan so‘ng natija chiqadi.  $A$  – matritsa va  $b$  – vektorni kiritishda “Matrix” tugmalar to‘plamidan foydalaniladi va “:=” belgisi o‘rniga “:=” belgisi qo‘yiladi. Quyida Mathcad dasturida masalaning yechilishi berilgan:



Natija quyidagicha bo‘ladi:  $x_1=1$ ,  $x_2=1$ ,  $x_3=0.5$ .

### Amaliy ish variantlari:

ChATSni Jordan usuli bilan yeching, hamda Excel va Mathcad amaliy dasturlarida tekshiring.

$$1) \begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 2 \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 2 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = -1 \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 2 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} -2x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 6 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 5 \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 8 \\ 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 5 \\ x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 6 \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} -2x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 5 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 3 \end{cases}$$

$$6) \begin{cases} 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 7 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -2 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \end{cases}$$

$$7) \begin{cases} -2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -1 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 10 \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 11 \end{cases}$$

$$8) \begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 8 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 0 \\ -x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 2 \end{cases}$$

$$9) \begin{cases} -x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 13 \\ x_1 - x_2 - 2x_3 = -3 \end{cases}$$

$$10) \begin{cases} 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 6 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -8 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 4 \end{cases}$$

$$11) \begin{cases} x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 6 \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 19 \end{cases}$$

$$12) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 10 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 15 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = -5 \end{cases}$$

$$13) \begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -8 \\ 2x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 - 2x_3 = -4 \end{cases}$$

$$14) \begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 = 3 \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 7 \\ x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9 \end{cases}$$

$$15) \begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 3 \\ 3x_1 - 4x_2 + x_3 = 0 \\ 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 2 \end{cases}$$

$$16) \begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 6 \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 6 \end{cases}$$

$$17) \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 8 \\ 2x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$$

$$18) \begin{cases} x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 3 \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 9 \end{cases}$$

$$19) \begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 3 \\ 3x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 5 \\ 3x_1 - 3x_2 + 8x_3 = 2 \end{cases}$$

$$20) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 5 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 6 \end{cases}$$

## 15-amaliy ish.

### Mavzu: Algebraik va transtsendent tenglamalarni oddiy iteratsiya usulida taqribiy yechish.

Algebraik va transtsendent tenglamalarni yechishning bir necha usullari mavjud bo'lib, biz oddiy iteratsiya usulini qarab chiqamiz. Ushbu usulda  $y = f(x), x \in [a, b]$  (1) ko'rinishidagi funksiya  $x = \varphi(x), x \in [a, b]$  (2) ko'rinishiga keltiriladi. Agar  $\varphi(x)$  funksiya  $|\varphi'(x)| < 1$  (3) shartni qanoatlantirsa, (2) tenglik orqali  $x$  o'zgaruvchi (1) tenglama ildiziga yaqinlashiladi, aks holda ildizdan uzoqlashadi va bu holda  $\varphi(x)$  funksiyaning (3) shartni qanoatlantiruvchi boshqa ko'rinishda izlash kerak. Agar mumkin bo'lgan barcha hollarda ham  $|\varphi'(x)| < 1$  shart bajarilmasa, u holda masala uzoqlashuvchi bo'ladi.

#### Misol:

Quyidagi  $\arcsin(2x + 1) - x^2 = 0$  tenglamaning  $[-0,5;0]$  oraliqdagi ildizini  $\varepsilon = 0,001$  aniqlik bilan hisoblang.

#### Yechish:

Yuqoridagi berilgan tenglama quyidagi ko'rinishga keladi:

$$\arcsin(2x + 1) = x^2$$

$$2x + 1 = \sin x^2$$

$$x = (\sin x^2 - 1)/2$$

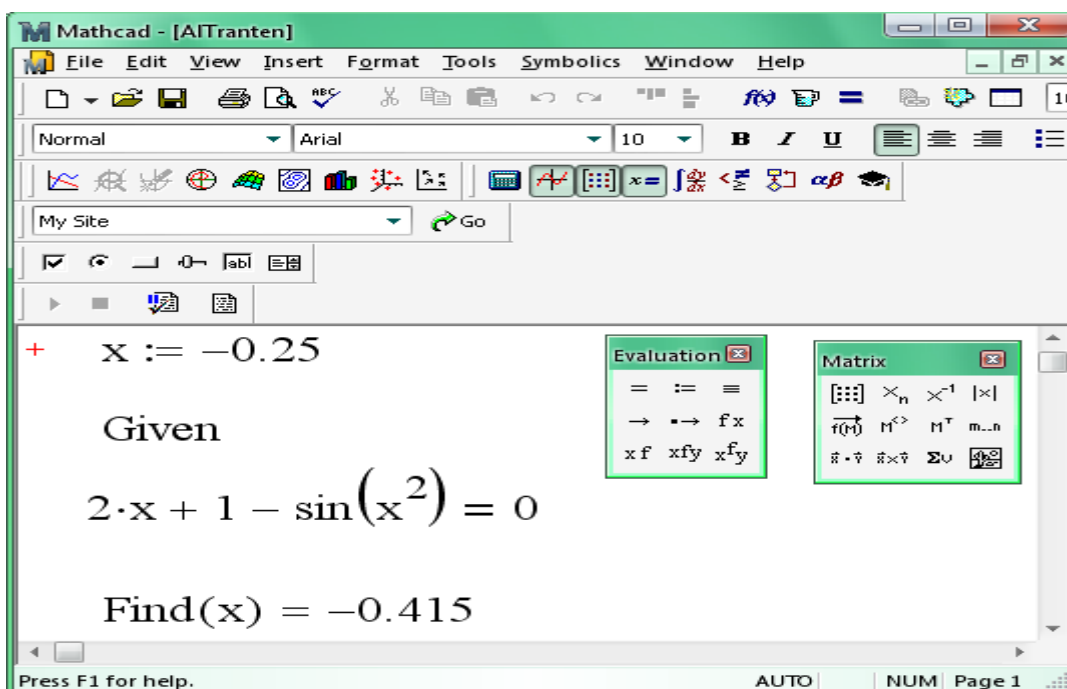
bu yerda  $\varphi(x) = (\sin(x^2) - 1)/2$  bo'lib,  $|\varphi'(x)| = |x \cos x^2| \leq 0,5 < 1$  munosabat barcha  $x \in [-0,5;0]$  lar uchun bajariladi.

Yuqorida berilgan tenglamani Excel dasturi yordamida yechamiz. Buning uchun A2 katakka  $x$  argumentning boshlag'ich qiymatini  $x_0 = (-0,5 + 0)/2$  deb olamiz. A3 katakka  $x$  argumentning  $x_1$  qiymatini  $x_1 = (\sin(x_0^2) - 1)/2$  ko'rinishda kiritamiz va A ustunning qolgan kataklariga ushbu formulani nusxa qilamiz. B3 katakka  $=\text{abs}(B3-B3)$  formulani kiritamiz va B ustunning qolgan kataklariga ushbu formulani nusxa qilamiz. C3 katakka  $=\text{ECLII}(\text{RC}[-1] < 0,001; \text{"masala 0,001 aniqlikda yechildi"}; \text{" "})$  formulani kiritamiz va ustunning qolgan kataklariga ushbu formulani nusxa qilamiz. Natijada Excel dastur oynasi quyidagi ko'rinishga keladi:

	A	B	C	D
1	x	x1-x0		
2	-0,25			
3	-0,46939564	0,21939564		
4	-0,397690926	0,071704714		
5	-0,425003031	0,027312105		
6	-0,414994648	0,010008383		
7	-0,418720915	0,003726267		
8	-0,417341391	0,001379524		
9	-0,4178532	0,000511809	masala 0,001 aniqlikda yechildi	
10				
11				

Jadvaldan ko‘rinadiki, 7- qadamdan keyin berilgan tenglamaning yechimi 0,001 aniqlikda topiladi va uning qiymati A9 katakda -0,4178532 ga teng bo‘ladi.

Yuqoridagi tenglamani yechishni Mathcad dasturida qaraymiz. Buning uchun Mathcad dasturini yuklab, boshlang‘ich qiymatni kiritamiz:  $x := -0.25$ . Ikkinchi qatorga **Given** kalit so‘zi yozilib, uchinchi qatorga quyidagi mantiqiy ifoda yoziladi:  $2 \cdot x + 1 - \sin(x^2) = 0$ . Bunda “=” belgisi qalin shriftda yozilib, mantiqiy ifodani bildiradi va chap tomondagi ifodaning 0 ga tengligini tekshiradi. Bu belgini kiritish “Boolean” vositalar paneli yordamida yoki “ctrl+=” tugmalar majmui orqali bajariladi. Navbatdagi qatorga **Find(x)**= ifodasi yoziladi. Bunda “=” belgisi oddiy shriftda yoziladi va bu belgidan keyin natija xosil bo‘ladi. Quyida Mathcad dasturida masalaning yechilishi berilgan:



Berilgan masalani yechishning C++ dasturlash tilidagi dasturi quyidagi ko‘rinishga ega:

```
#include <iostream>
```

```

#include <math.h>
using namespace std;
int main()
{
double a,b,x1,x0,delta,eps;
int n;
cout<<"a,b,eps larni kiriting"<<endl;
cout>>a>>b>>eps;
x0=(a+b)/2;
n=0;
do
{
x1=(sin(x0*x0)-1)/2;
n=n+1;
delta=fabs(x1-x0);
x0=x1;
}
while(delta>eps);
cout<<"Ildiz="<< x1;
cout<<"Iteratsiyalar soni="<<n;
return 0;
}

```

### Amaliy ish variantlari:

Quyidagi tenglamalarni oddiy iteratsiya usuli bilan  $\varepsilon=0,001$  aniqlikda hisoblang, hamda Excel va Mathcad amaliy dasturlarida tekshiring.

№	Tengnlama	Oraliq
1	$e^x - e^{-x} - 2 = 0$	[0;1]
2	$3 \sin \sqrt{x} + 0,35x - 3,8 = 0$	[2;3]
3	$x - 2 + \sin(1/x) = 0$	[1;2]
4	$1 - x - \ln(1 + x) = 0$	[0;2]
5	$x^2 - \ln(1 + x) - 3 = 0$	[2;3]
6	$x - \frac{1}{3 + \sin(3,6x)} = 0$	[0;1]
7	$\ln x - x + 1,8 = 0$	[2;3]
8	$0,1x^2 - \ln(x+1) = 0$	[1;2]
9	$x + \cos(x^{0,52} + 2) = 0$	[0;1]

10	$\sqrt{1-0,4x} - \arcsin x = 0$	[0;1]
11	$x^5 + 10x - 10 = 0$	[0;1]
12	$3x - 4 \ln x - 5 = 0$	[2;4]
13	$0,4 + \operatorname{arctg} \sqrt{x} - x = 0$	[1;2]
14	$\arccos x - \sqrt{1-0,3x^2} = 0$	[0;1]
15	$2x - 3 \ln x - 3 = 0$	[1;5]
16	$4 + \sin \sqrt{x} - x = 0$	[1;5]
17	$0,4x + \operatorname{tg} x^2 + x = 0$	[-5;6]
18	$2 - \operatorname{ctg} \sqrt{x} - x^2 = 0$	[1;5]
19	$0,4 + \arcsin \sqrt{x} - x = 0$	[0;1]
20	$0,24 - \operatorname{arccotg} x - x = 0$	[-3;5]

## 16-amaliy ish

**Mavzu: Chiziqli dasturlash masalasini grafik usulida yechish.**

CHDM ning umumiy ko‘rinishi quyidagicha bo‘ladi:

$$\begin{aligned}
 z &= c_1 x_1 + c_2 x_2 \dots + c_n x_n \rightarrow \max(\min) \\
 a_{11} x_1 + a_{12} x_2 \dots + a_{1n} x_n &\leq a_1 \\
 a_{21} x_1 + a_{22} x_2 \dots + a_{2n} x_n &\leq a_2 \\
 &\dots\dots\dots \\
 a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 \dots + a_{mn} x_n &\leq a_n \\
 x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n &\geq 0
 \end{aligned} \tag{1}$$

Agar (1) masalada o‘zgaruvchilar soni ikkita bo‘lsa, ushbu masalani grafik usulda yechish mumkin bo‘ladi. Natijada masalaning umumiy ko‘rinishi quyidagicha bo‘ladi:

$$\begin{aligned}
 z &= c_1 x_1 + c_2 x_2 \rightarrow \max(\min) \\
 a_{11} x_1 + a_{12} x_2 &\leq a_1 \\
 a_{21} x_1 + a_{22} x_2 &\leq a_2 \\
 &\dots\dots\dots \\
 a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 &\leq a_n \\
 x_1 \geq 0, x_2 &\geq 0
 \end{aligned} \tag{2}$$

(2) masalasini grafik usulda yechish Quyidagi tartibda bajariladi:

1) Berilgan masalalardagi tengsizliklarga mos tenglamalarni tuzamiz:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = a_1 \quad (L_1)$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = a_2 \quad (L_2)$$

.....

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 = a_n \quad (L_m)$$

$$x_1 = 0 \quad (L_{m+1})$$

$$x_2 = 0 \quad (L_{m+2})$$

$(L_1), (L_2), \dots, (L_{m+2})$  tenglamalarni  $X_1OX_2$  koordinatalar tekisligida ifodalaymiz.

1) Tengsizliklarga mos yarim tekisliklarni ifodalaymiz.

2) Yarim tekisliklarning kesishmasini qaraymiz. Agar kesishma bo'sh to'plam bo'lsa, masala yechimga ega bo'lmaydi. Agar kesishma chekli ko'pburchakdan iborat bo'lsa, masalaning yechimi chekli qiymatga ega bo'ladi. Ushbu ko'pburchak yechimlar ko'pburchagi deyiladi va uning ixtiyoriy nuqtasi berilgan tengsizliklar sistemasini qanoatlantiradi. Masalaning optimal yechimini topish uchun o'zgaruvchilarning shunday qiymatlarini topish kerakki, ushbu qiymatlarda  $z$  maqsad funksiyasi eng katta yoki eng kichik qiymatga erishsin. Bunday qiymatlar yechimlar ko'pburchagining chegarasida bo'ladi. Agar optimal yechim ko'pburchakning bitta uchida bo'lsa, yechim yagona bo'ladi, aks holda masala cheksiz ko'p yechimga ega bo'lib, ular ko'pburchakning optimal yechim qabul qiladigan uchlarini birlashtiruvchi sohasida bo'ladi. Agar yarim tekisliklar kesishmasi cheksiz soha bo'lsa, masala yechimining qiymati yuqoridan chegaralanmagan bo'lishi mumkin. Agar kesishma bo'sh bo'lmasa, masala ikki xil usulda yechiladi.

Birinchi usul:

- 1) Yechimlar ko'pburchagining uchlari koordinatalari aniqlanadi.
- 2) Aniqlangan koordinatalar  $z$  funksiyasiga qo'yiladi.
- 3) Hosil bo'lgan qiymatlarning eng katta yoki eng kichigi topiladi.

Ikkinchi usul:

- 1)  $\vec{n}(c_1, c_2)$  normal vektor chiziladi.

Normal vektorga perpendikulyar bo'lgan  $z = 0$  to'g'ri chiziq chiziladi.

2) Masala maksimumga qarayotgan bo'lsa,  $z = 0$  to'g'ri chiziq normal bo'ylab o'ziga nisbatan parallel holda suriladi. Masala minimumga qaralayotgan bo'lsa, normal vektor yo'nalishiga qarama-qarshi tomonga suriladi.

3)  $z = 0$  to'g'ri chiziq yechimlar ko'pburchagidan chiqib ketayotgandagi oxirgi urinuvchi nuqtada masala optimal yechimga ega bo'ladi.

### Misol:

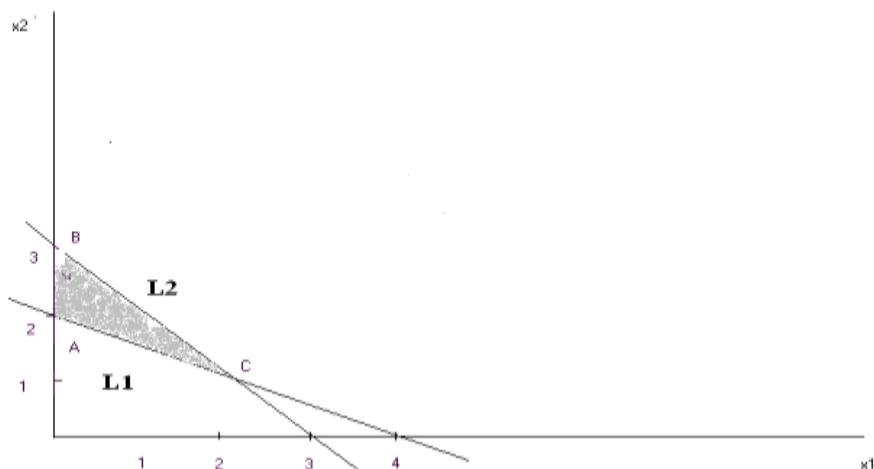
Quyidagi chizikli dasturlash masalasini grafik usulda yeching:

$$z = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 4 & L1 \\ x_1 + x_2 \leq 3 & L2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

### Yechish:

Berilgan yarim tekisliklarni  $X_1OX_2$  koordinatalar tekisligida ifodalab olamiz:



Bu yerda  $AC$  to'g'ri chiziq bilan chegaralangan yuqori yarim tekislik  $L_1$  tengsizlikni,  $BC$  to'g'ri chiziq bilan chegaralangan quyi yarim tekislik esa  $L_2$  tengsizlikni ifodalaydi. Bo'yalgan sohadagi nuqtalarning koordinatalari berilgan masaladagi barcha tengsizliklarni qanoatlantiradi.  $z$  maqsad funksiyasi maksimal qiymatga  $ABC$  uchburchakning chegaraviy nuqtalarida erishganligi sababli, optimal yechimni topish uchun  $A, B, C$  nuqtalarning koordinatalarini topib,  $z$  funksiyasiga qo'yamiz va ularning ichidan  $z$  funksiyaga eng katta qiymat beruvchi nuqtani tanlab olamiz.

$C$  nuqta  $L_1$  va  $L_2$  to'g'ri chiziqlarning kesishish nuqtasi bo'lganligi uchun ushbu tenglamalarni birgalikda yechamiz.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 4 \\ x_1 + x_2 = 3 \end{cases}$$

Tenglamalar sistemasini yechib  $x_1 = 2, x_2 = 1$  ekanligi kelib chiqadi. U holda  $A, B, C$  nuqtalarning koordinatalari quyidagicha bo'ladi:  $A(0;2), B(0;3), C(2;1)$ . Ushbu nuqtalarning koordinatalarini maqsad funksiyasiga ketma-ket qo'yib quyidagilarni hosil qilamiz:

$$z_A = 2 \cdot 0 + 4 \cdot 2 = 8$$

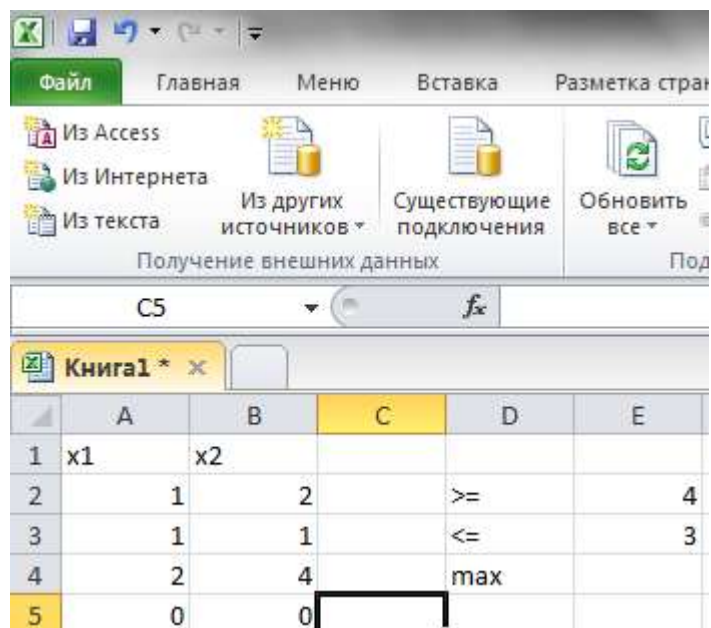
$$z_B = 2 \cdot 0 + 4 \cdot 3 = 12$$

$$z_C = 2 \cdot 2 + 4 \cdot 1 = 8$$

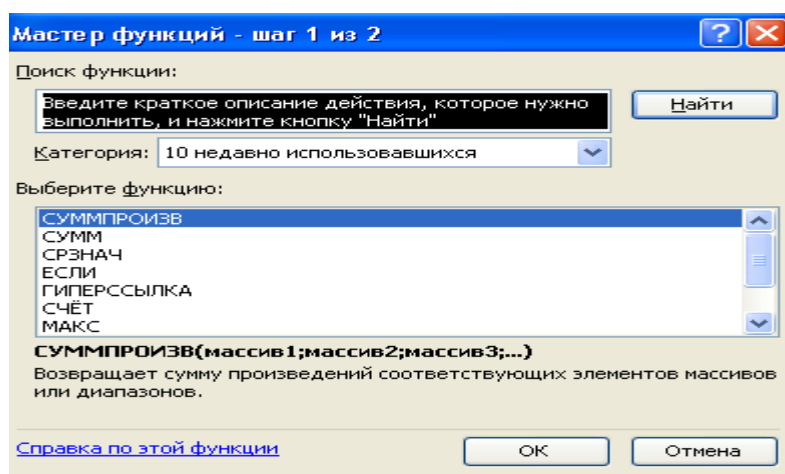
Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki  $z$  funksiya maksimal qiymatga  $B$  nuqtada erishadi:  $Z_{\max} = 12, x_1^* = 0, x_2^* = 3$

CHDMni Excel dasturi yordamida ham yechish mumkin. Buning uchun EJda tengsizlik koeffitsiyentlari va ozod sonlarni ikkinchi va uchinchi satrlarga,  $Z$  funksiyasi koeffitsiyentlarini to'rtinchi satrga,  $x_1$  va  $x_2$  o'zgaruvchilarning boshlang'ich qiymatlari sifatida 0 ni olib, beshinchi satrga yozamiz. Natijada jadval quyidagi ko'rinishga keladi:

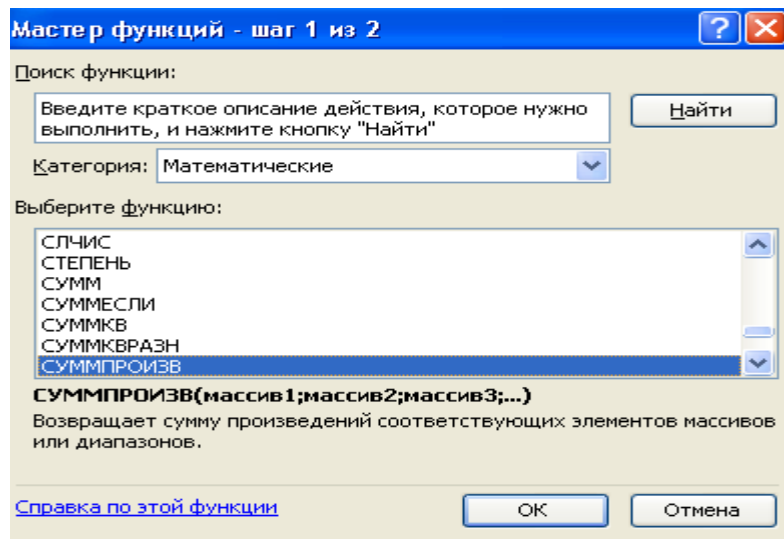




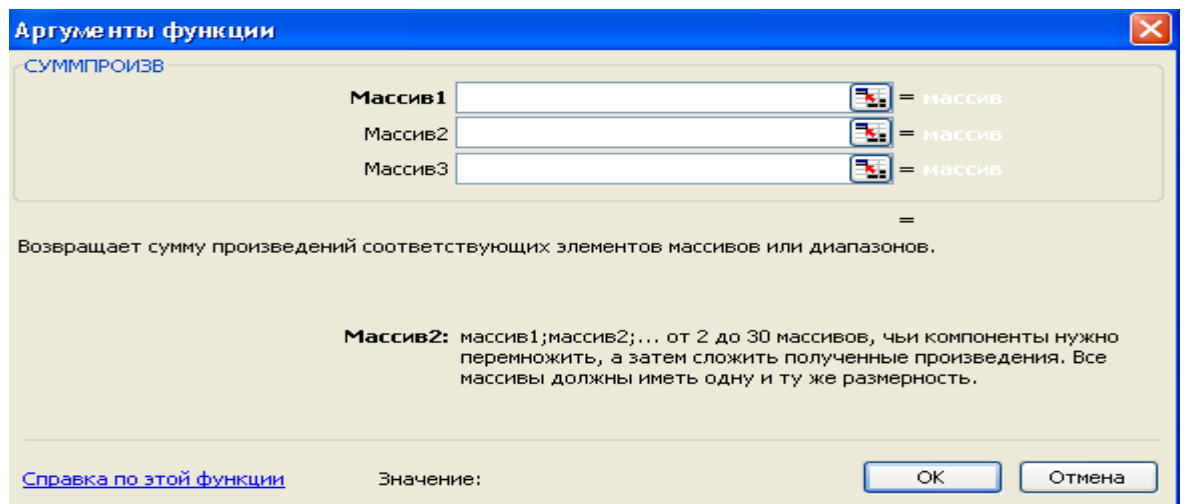
Kursorni C2 yacheykaga oʻrnatib  $f_x$  tugmasini bosamiz. Natijada quyidagi muloqot oynasi hosil boʻladi:



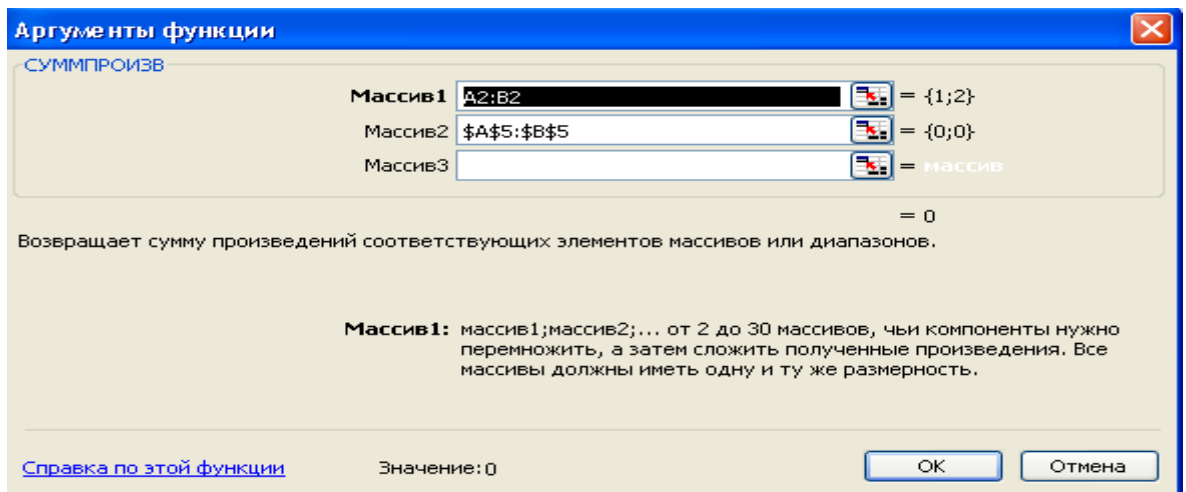
Ushbu oynada «Категория» darchasida «**Математическое**» boʻlimini tanlab, «**Выберите функцию**» darchasida «**Суммпроизв**» funksiyasini tanlaymiz:



Soʻngra «ОК» tugmasini bosamiz. Natijada quyidagi muloqot oynasi hosil boʻladi:



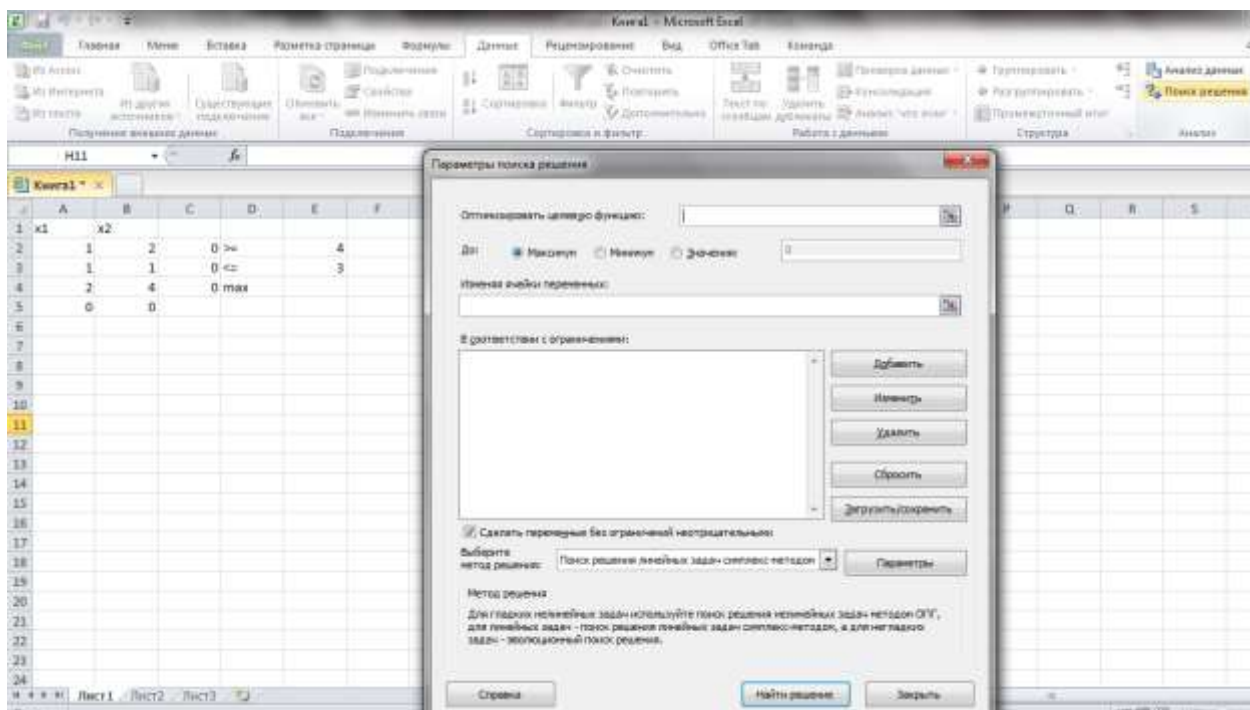
Ushbu oynada «Массив 1» darchasidagi tugmani bosaib, unga A2:B2 diapazonidagi maʼlumotlarni, «Массив 2» darchasiga esa xuddi shu usulda A5:B5 diapazonidagi maʼlumotlarni kiritamiz, «Массив 2» darchasidagi diapazonni fiksirlash uchun F4 tugmasini bosamiz:



«**OK**» tugmasini bosib EXCEL asosiy oynasiga qaytamiz va C2 katakdagi formulani C3:C4 diapazoniga nusxa qilamiz. . Natijada oyna quyidagi ko‘rinishga keladi:

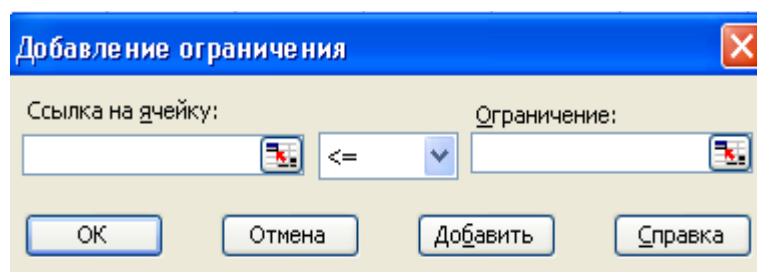
	A	B	C	D	E
1	x1	x2			
2	1	2	0 >=		4
3	1	1	0 <=		3
4	2	4	0 max		
5	n	n			

Kursorni maqsad funksiyasi koeffitsiyentlari joylashgan C4 katakka o‘rnatib, «**Данные- Поиск решения**» buyrug‘ini beramiz.

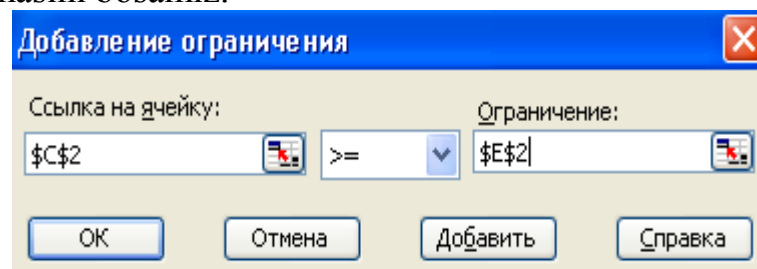


Natijada quyidagi «**Поиск решение**» muloqot oynasi hosil bo‘ladi. Ushbu oynada quyidagi ma’lumotlarni kiritamiz:

Hosil bo‘lgan muloqot oynasida «**Установить целевую ячейку**» darchasiga C4 katagini, «**Изменяя ячейки**» darchasiga A5 : B5 diapazonini kiritamiz. «**В соответствии с ограничениями**» darchasiga o‘tib «**Добавить**» tugmasini bosamiz va quyidagi oynani hosil qilamiz:



Hosil bo‘lgan muloqot oynasida «**Ссылка на ячейку**» darchasiga C2 ni kiritamiz, tengsizlikni aniqlaymiz, «**Ограничения**» darchasiga E2 ni kiritib, «**Добавить**» tugmasini bosamiz.



C5 : E5 diapazonidagi munusabatni ham shu tariqa kiritib, «**ОК**» tugmasini bosamiz. Natijada «**Поиск решения**» muloqot oynasiga qaytamiz. «**Выберите**

метод решения» darchasida «Поиск решения линейных задач симплекс-методом» buyrug‘ini tanlaymiz. Natijada oyna quyidagi ko‘rinishga keladi.

The dialog box is titled "Параметры поиска решения" (Parameters of the search for a solution). It contains the following fields and controls:

- Optimize Objective Function:** A text box containing "\$D\$4".
- To:** Radio buttons for "Максимум" (selected), "Минимум", and "Значения". A text box next to it contains "0".
- Change Variable Cells:** A text box containing "\$A\$5:\$B\$5".
- Subject to the Constraints:** A list box containing "\$D\$2 >= \$F\$2" and "\$D\$3 <= \$F\$3". To the right are buttons: "Добавить", "Изменить", "Удалить", "Сбросить", and "Загрузить/сохранить".
- Make the Variable Cells Non-Negative:** A checked checkbox.
- Select a Solving Method:** A dropdown menu showing "Поиск решения линейных задач симплекс-методом" and a "Параметры" button.
- Method Selection:** A text box with the following text: "Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения."
- Buttons:** "Справка", "Найти решение", and "Закрыть".

«Найти решение» tugmasini bosamiz. Natijada quyidagi oyna hosil bo‘ladi:

The dialog box is titled "Результаты поиска решения" (Results of the search for a solution). It contains the following elements:

- Message:** "Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены." (Solution found. All constraints and optimality conditions are satisfied).
- Options:** Radio buttons for "Сохранить найденное решение" (selected) and "Восстановить исходные значения".
- Reports:** A list box containing "Результаты", "Устойчивость", and "Пределы". A checked checkbox "Отчеты со" is next to it.
- Buttons:** "ОК", "Отмена", and "Сохранить сценарий...".
- Footer:** A text box with the following text: "Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены. Если используется модуль ОПГ, то найдено по крайней мере локально оптимальное решение. Если используется модуль поиска решений линейных задач симплекс-методом, то найдено глобально оптимальное решение."

«OK» tugmasini bosamiz. Natijada yechim quyidagi ko‘rinishda ifodalanadi:

	A	B	C	D	E	F	G
1	x1	x2					
2	1	2	6	>=		4	
3	1	1	3	<=		3	
4	2	4	12	max			
5	0	3					

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, barcha cheklanishlar bajariladi va yechim quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = 3$ ,  $z_{\max} = 12$ .

**Mathcad** dasturida chiziqli dasturlash masalasi yechishda maximize va minimize funksiyalaridan foydalaniladi. Bu funksiyalar umumiy ko‘rinishda quyidagicha yoziladi:

Maximize(<maqsad funksiyaning nomi>, <ўzgaruvchilar rўyxati>)

Minimize(<maqsad funksiyaning nomi>, <ўzgaruvchilar rўyxati>)

Mathcadda chiziqli dasturlash masalasini yechish quyidagicha bajariladi:

Mathcad dasturi ishga tushirgandan so‘ng dastlab, maqsad funksiyasi quyidagicha yoziladi:  $L(x_1, x_2) := 2 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2$ . “**Given**” so‘zi yozilgach keyingi qatordan tengsizliklar sistemasi yoziladi:

$$x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 4$$

$$x_1 + x_2 \leq 3$$

$$x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0 \quad x_3 \geq 0$$

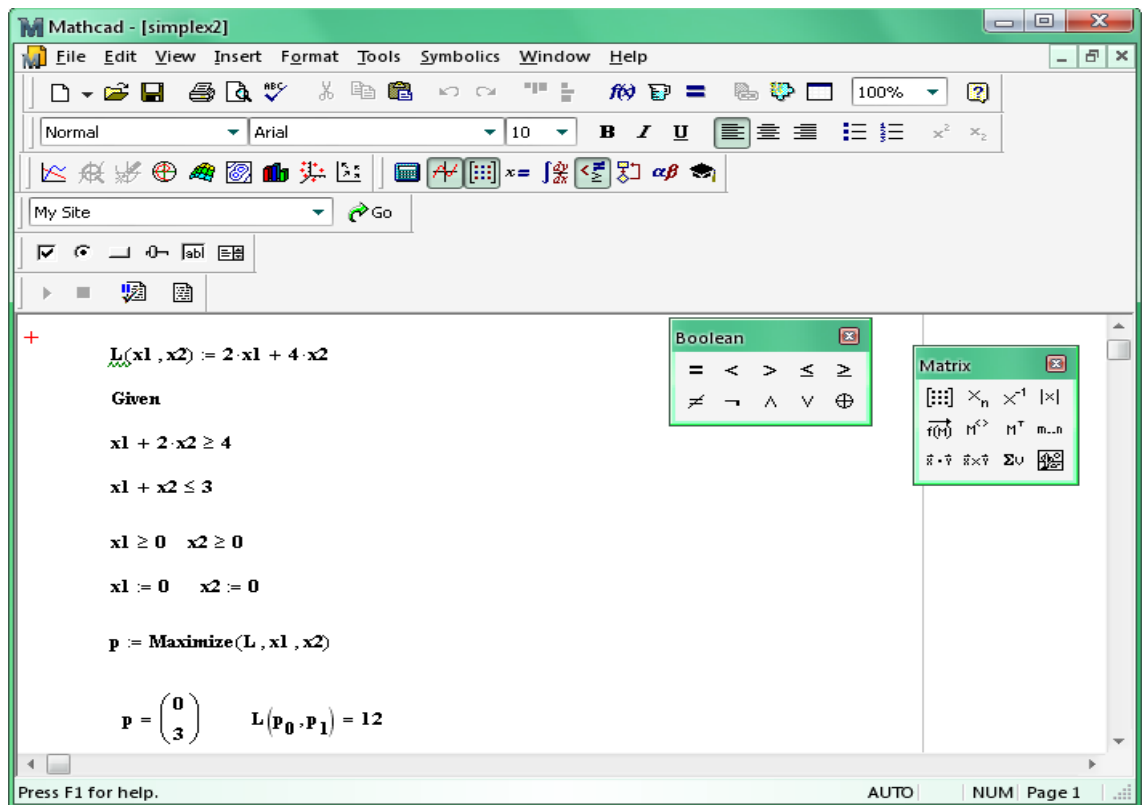
Navbatdagi qatorda o‘zgaruvchilarning boshlang‘ich qiymatlari yoziladi:

$$x_1 := 0 \quad x_2 := 3$$

So‘ng quyidagi operator kiritiladi:

$$p := \text{Maximize}(L, x_1, x_2)$$

Optimal yechimni beruvchi o‘zgaruvchilarning qiymatlari  $p =$  operatori yordamida, maqsad funksiyasining optimal qiymati esa  $L(p_0, p_1) =$  operatori yordamida xosil qilinadi. Mathcadda masalaning dasturi quyidagicha bo‘ladi:



Natija quyidagicha bo‘ladi:  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = 3$ ,  $z_{\max} = 12$ .

### Amaliy ish variantlari:

Quyidagi CHDMni grafik usulda yeching, hamda Excel va Mathcad amaliy dasturlarida tekshiring.

1)

$$z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \geq 4 \\ \frac{3}{2}x_1 + x_2 \geq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

2)

$$z = -x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 2 \\ x_1 + x_2 \geq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

3)

$$z = 2x_1 - 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 \geq 15 \\ 3x_1 + x_2 \leq 15 \\ -2x_1 + x_2 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

4)

$$z = 1,5x_1 - 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \leq 2 \\ -x_1 + x_2 \geq -1 \\ x_2 \leq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

5)

$$z = 4 + 6x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \geq -2 \\ x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 - x_2 \leq 2 \\ x_1 \geq 1, x_2 \geq 0 \\ x_2 \leq 4 \end{cases}$$

6)

$$z = 1,5x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 2 \\ -x_1 + x_2 \geq -2 \\ x_1 \leq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

7)

$$z = 2x_1 - 4x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \geq 3 \\ 3x_1 + x_2 \geq 3 \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

8)

$$z = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 4 \\ x_1 + 2x_2 \geq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

9)

$$z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 \geq 5 \\ x_1 + 2x_2 \leq 5 \\ 2x_1 + x_2 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

10)

$$z = 2 + 6x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 \geq -3 \\ x_1 + 2x_2 \geq 2 \\ x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 \geq 1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

11)

$$z = -5x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} -x_1 - x_2 \leq 4 \\ x_1 - 2x_2 \leq 2 \\ x_1 + x_2 \leq 15 \\ -2x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

12)

$$z = 16x_1 + 10x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 \leq 90 \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 70 \\ x_1 + x_2 \leq 20 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

13)

$$z = 6x_1 + 8x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 \leq 20 \\ 2x_1 + 4x_2 \leq 22 \\ x_1 \leq 4 \\ x_2 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

14)

$$z = 20x_1 + 30x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 \leq 15 \\ x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ 5x_1 \leq 20 \\ 5x_2 \leq 15 \\ x_1 \geq 1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$



$$15) \quad z = 3x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \geq 5 \\ x_1 - x_2 \geq 2 \\ x_1 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$16) \quad z = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 1 \\ x_1 + 2x_2 \leq 1 \\ x_1 \geq 1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$17) \quad z = x_1 + 8x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 5 \\ 2x_1 + x_2 \leq 4 \\ x_1 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$18) \quad z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ x_1 \leq 4 \\ x_2 \leq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$19) \quad z = 3x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 \geq 5 \\ 2x_1 - x_2 \geq 1 \\ x_1 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$20) \quad z = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ x_1 + 2x_2 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

## 17-amaliy ish

**Mavzu: Chiziqli dasturlash masalasini simpleks usulida yechish.**

CHDM ning umumiy ko‘rinishi quyidagicha bo‘ladi:

$$z = c_1x_1 + c_2x_2 \dots + c_nx_n \rightarrow \max(\min)$$

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \dots + a_{1n}x_n \leq a_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \dots + a_{2n}x_n \leq a_2$$

.....

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 \dots + a_{mn}x_n \leq a_n$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0$$
(1)

CHDM ni simpleks usulda yechish ikki bosqichdan iborat bo‘lib, birinchi bosqichda masalaning tayanch yechimi, ikkinchi bosqichda esa optimal yechim topiladi.

Tayanch yechimni topish qoidasi quyidagicha:

1) (1) masalani  $\geq 0$  ko‘rinishiga keltiramiz:

$$z = c_1x_1 + c_2x_2 \dots + c_nx_n \rightarrow \max(\min)$$

$$y_1 = -a_{11}x_1 - a_{12}x_2 \dots - a_{1n}x_n + a_1 \geq 0$$

$$y_2 = -a_{21}x_1 - a_{22}x_2 \dots - a_{2n}x_n + a_2 \geq 0$$

.....

$$y_n = -a_{m1}x_1 - a_{m2}x_2 \dots - a_{mn}x_n + a_n \geq 0$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0$$

2) (2) ko‘rinishdan foydalanib birinchi simpleks jadvalni tuzamiz:

	$-x_1$	$-x_2$	...	$-x_n$	1
$y_1 =$	$a_{11}$	$a_{11}$	...	$a_{1n}$	$a_1$
$y_2 =$	$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2n}$	$a_2$
...	...	...	...	...	...
$y_m =$	$a_{m1}$	$a_{m2}$	...	$a_{mn}$	$a_n$
$z =$	$-c_1$	$-c_2$	...	$-c_m$	0

3) Ozod sonlar ustunidagi manfiy sonlarni qaraymiz. Agar ushbu sonlarning hammasi musbat bo‘lsa, u holda masalaning tayanch yechimi topilgan hisoblanadi. Agar ozod sonlar orasida bir nechta manfiy sonlar mavjud bo‘lsa, ulardan birini tanlaymiz. Faraz qilaylik i- satrdagi  $a_i < 0$  ozod sonni tanlab olaylik.

4) i- satrdagi manfiy sonlarni qaraymiz. Agar ushbu satrda manfiy sonlar bo‘lmasa, masala yechimga ega bo‘lmaydi, manfiy sonlar bir nechta bo‘lsa, ulardan birini tanlaymiz. Masalan, j- ustundagi  $a_{ij} < 0$  sonni tanlab olaylik.

5) Ozod sonlar va j- ustundagi ularga mos koeffitsiyentlardan ishorasi bir xil bo‘lganlarini tanlab olamiz. Tanlab olingan juftliklar ichidan ozod sonlarning mos koeffitsiyentlarga nisbatlarining eng kichigini tanlab olamiz:  $\theta = \min \left( \frac{a_i}{a_{ij}} \right)_{i=1, \dots, k}$ . Bu yerda k- tanlab olingan juftliklar soni.

6)  $\theta$  ga mos j ustundagi koeffitsiyent –bosh element deyiladi va unga nisbatan modifikatsiyalangan jordan almashtirishlarini bajarib navbatdagi jadvalni quyidagicha to‘ldiramiz.

6.1) Bosh element o‘rniga unga teskari sonni yozamiz;

6.2) Hal qiluvchi satr elementlarini bosh elementga bo'lib, mos kataklarga yozamiz;

6.3) Hal qiluvchi ustun elementlarini bosh elementga bo'lib, ishorasini o'zgartiramiz va mos kataklarga yozamiz;

6.4) Qolgan kataklar to'rtburchak qoidasi bo'yicha to'ldiriladi.

Masalan,  $a_{ij}$  Bosh element bo'lib,  $(k, l)$  katakni to'ldirish uchun quyidagi hisoblash bajariladi:

$$a_{kl}^1 = \frac{a_{ij} \cdot a_{kl} - a_{kj} \cdot a_{il}}{a_{ij}}.$$

7) So'ngra 3) punktdan boshlab barcha ozod sonlar musbat bo'lmaguncha yoki masalaning yechimi mavjud emasligi aniqlanguncha hisoblashlar yana takrorlanadi.

Tayanch yechim topilgach optimal yechimni topishga o'tish mumkin. Buning uchun quyidagi amallar bajariladi:

1)  $z$  qatordagi manfiy sonlar qaraladi. Agar manfiy sonlar bo'lmasa, optimal yechim topilgan hisoblanadi va 1- ustundagi  $x$  o'zgaruvchilar va  $z$  ularga mos ozod sonlarga, 1- satrdagi  $x$  o'zgaruvchilar esa nolga tenglashtiriladi. Agar ushbu satrda bir nechta manfiy sonlar bo'lsa, ulardan biri tanlanadi. Masalan  $s_j < 0$  ni tanlaylik.

2)  $i$ - ustundagi musbat sonlarni tanlaymiz. Agar ushbu ustunda musbat sonlar bo'lmasa, masalaning optimal yechimi cheksizlikka intiladi. Agar ustunda manfiy sonlar bo'lsa, ularga mos ozod sonlarni bo'lib eng kichik nisbatni tanlab olamiz:  $\theta = \min \left( \frac{a_{il}}{a_{jl}} \right)_{l=1, \bar{k}}$ . Bu yerda  $k$ - tanlab olingan juftliklar soni.

3)  $\theta$  ga mos  $j$  ustundagi koeffitsiyent –bosh element hisoblanadi va unga nisbatan modifikatsiyalangan jordan almashtirishlari bajariladi.

4) 1)-3) punktlar  $z$  qatordagi barcha sonlar musbat bo'lguncha yoki masalaning yechimi yuqoridan chegaralanmaganligi aniqlanguncha davom ettiriladi.

### Misol:

Quyidagi chiziqli dasturlash masalasini simpleks usulida yeching.

$$z = 17x_1 + x_2 + 3x_3 \rightarrow \max$$

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 2$$

$$4x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 3$$

$$x_1 - x_2 + 2x_3 \leq -1$$

$$-3x_1 + 2x_2 - 2x_3 \leq 5$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

### Yechish:

Yuqridagi masalani  $\geq 0$  ko'rinishiga keltiramiz:

$$z = 17x_1 + x_2 + 3x_3 \rightarrow \max$$

$$y_1 = -x_1 - x_2 - x_3 + 2 \geq 0$$

$$y_2 = -4x_1 - 2x_2 - x_3 + 3 \geq 0$$

$$y_3 = -x_1 + x_2 - 2x_3 - 1 \geq 0$$

$$y_4 = 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 5 \geq 0$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

Yuqoridagi berilgan masala uchun simpleks jadval tuzamiz.

	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$	1
$y_1 =$	1	1	1	2
$y_2 =$	4	2	1	3
$y_3 =$	1	-1	2	-1
$y_4 =$	-3	2	-2	5
$z =$	-17	-1	-3	0

Ozod sonlar ustunida bitta manfiy son  $-1$  bor.  $-1$  joylashgan qatordagi manfiy sonlarni qaraymiz. Ushbu satrda bitta manfiy koeffitsiyent  $-1$  bor.  $-1$  koeffitsiyent joylashgan 3-ustunni hal qiluvchi ustun sifatida qabul qilamiz. Bir xil ishorali mos ozod son va 3-ustun elementlaridan simpleks nisbatlar tuzamiz.  $\frac{2}{1}, \frac{3}{2}, \frac{2}{1}, \frac{-1}{-1}, \frac{5}{2}$ . Bu nisbatlarning eng kichigi 1 ga teng bo'lib u 3-ustundagi  $-1$  soniga mos keladi. Shu  $-1$  sonini Bosh elementsifatida qabul qilamiz. Xal qiluvchi satr esa 4-satr bo'ladi. U hodda jadval quyidagi ko'rinishga keladi:



	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$	1
$y_1 =$	1	1	1	2
$y_2 =$	4	2	1	3
→ $y_3 =$	1	-1	2	-1
$y_4 =$	-3	2	-2	5
$z =$	-17	-1	-3	0

$-1$  ga nisbatan simpleks almashtirishlarni bajarib, navbatdagi jadvalga o'tamiz.

	$-x_1$	$-y_3$	$-x_3$	1
$y_1 =$	2	1	3	1
$y_2 =$	6	2	5	1
$x_2 =$	-1	-1	-2	1
$y_4 =$	-1	2	2	3
$z =$	-18	-1	-1	1

2-jadvalda barcha ozod sonlar musbat. Demak tayanch yechim topilgan. Endi tayanch yechimlar ichidan optimal yechimni qidiramiz. optimal yechim topilishi uchun  $z$  qatordagi barcha koeffitsiyentlar musbat bo'lishi kerak. Ammo  $z$  satrda uchta manfiy sonlar  $-4$ ,  $-1$  va  $-1$  bor. Ulardan kichigi  $-18$ ni tanlaymiz. Ushbu ustun hal qiluvchi ustun bo'ladi. Ozod sonlar va 2-ustun koeffitsiyentlari bo'yicha simpleks nisbatlarni qaraymiz.  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{6}$ . Eng kichik nisbatga mos element 6 ni Bosh elementsifatida tanlab olamiz.

↓

	$-x_1$	$-y_3$	$-x_3$	1
$y_1 =$	2	1	3	1
→ $y_2 =$	6	2	5	1
$x_2 =$	-1	-1	-2	1
$y_4 =$	-1	2	2	3
$z =$	-18	-1	-1	1

6 ga nisbatan simpleks almashtirishlarni bajarib, navbatdagi jadvalga o'tamiz.

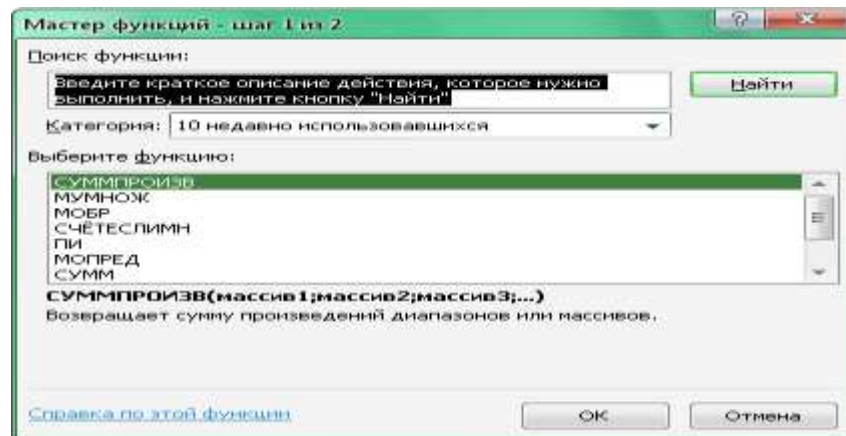
	$-y_2$	$-y_3$	$-x_3$	1
$y_1 =$	$-1/3$	$1/3$	$4/3$	$2/3$
$x_1 =$	$1/6$	$1/3$	$5/6$	$1/6$
$x_2 =$	$1/6$	$-2/3$	$-7/6$	$7/6$
$y_4 =$	$1/6$	$7/3$	$17/6$	$19/6$
$z =$	3	5	14	4

$z$  qatordagi barcha koeffitsiyentlar musbat bo'ldi. Demak optimal yechim topildi. U quyidagi ko'rinishda bo'ladi:  $x_1 = \frac{1}{6}, x_2 = \frac{7}{6}, x_3 = 0, z_{max} = 4$ .

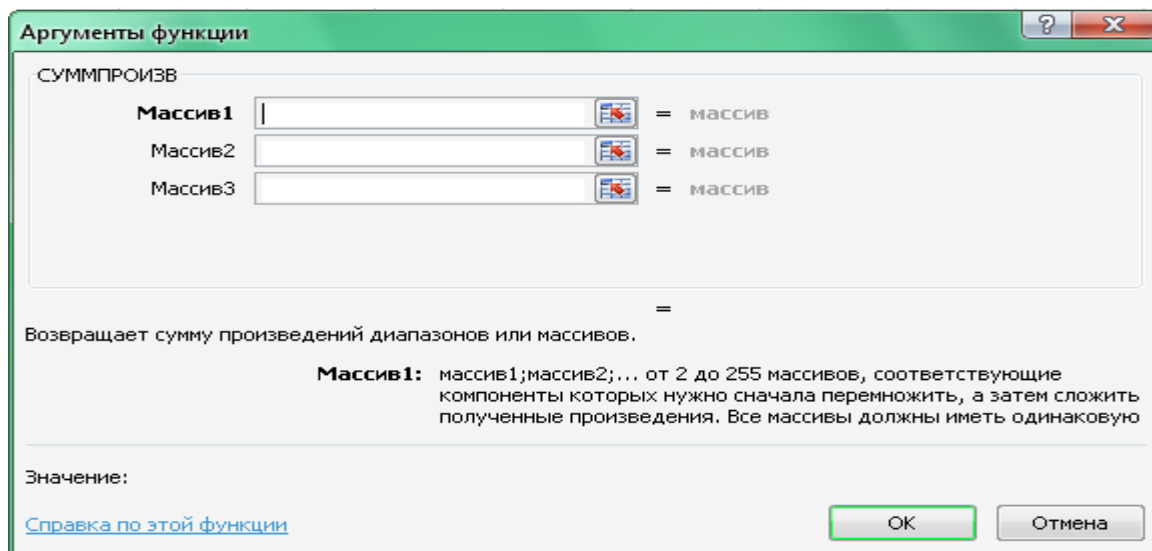
CHDMni Excel dasturi yordamida ham yechish mumkin. Buning uchun EJda tengsizlik koeffitsiyentlari va ozod sonlarni ikkinchi va uchinchi satrlarga,  $Z$  funksiyasi koeffitsiyentlarini to'rtinchi satrga,  $x_1$  va  $x_2$  o'zgaruvchilarning boshlang'ich qiymatlari sifatida 0 ni olib, beshinchi satrga yozamiz. Natijada jadval quyidagi ko'rinishga keladi:

	A	B	C	D	E	F	G
1	x1	x2	x3				
2	1	1	1		<=	2	
3	4	2	1		<=	3	
4	1	-1	2		<=	-1	
5	-3	2	-2		<=	5	
6	17	1	3		max	0	
7	0	0	0				

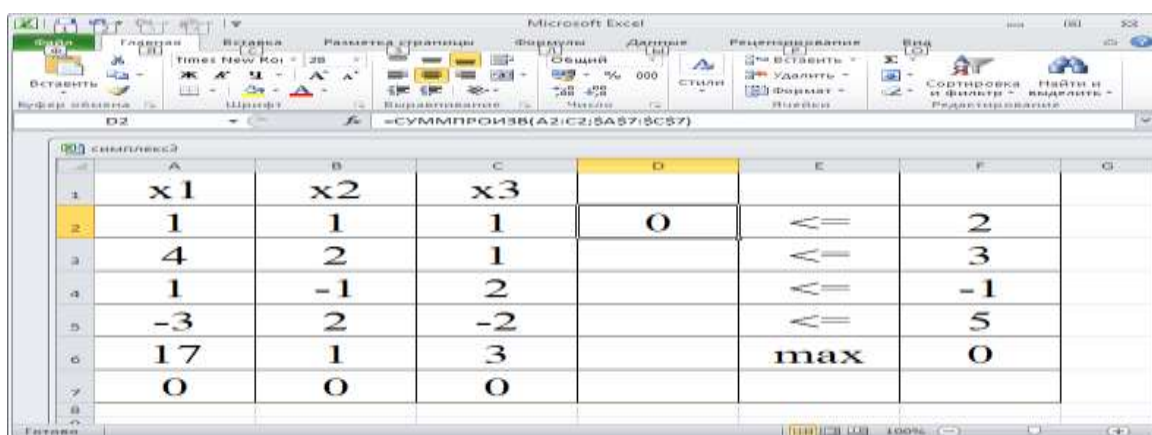
Kursorni D2 yacheykaga o'rnatib  $f_x$  tugmasini bosamiz. Natijada quyidagi muloqot oynasi hosil bo'ladi:



Ushbu oynada «Категория» darchasida «**Математическое**» bo'limini tanlab, «**Выберите функцию**» darchasida «**Суммпроизв**» funksiyasini tanlaymiz. So'ngra «**ОК**» tugmasini bosamiz. Natijada quyidagi muloqot oynasi hosil bo'ladi:



Ushbu oynada «**Массив 1**» darchasidagi tugmani bosaib, unga A2:C2 diapazonidagi ma'lumotlarni, «**Массив 2**» darchasiga esa xuddi shu usulda A7:C7 diapazonidagi ma'lumotlarni kiritamiz, «**Массив 2**» darchasidagi diapazonni fiksirlash uchun F4 tugmasini bosib, «**OK**» tugmasini bosib “EXCEL” asosiy oynasiga qaytamiz:



«**OK**» tugmasini bosib “EXCEL” asosiy oynasiga qaytamiz va D2 katakdagi formulani D3:D6 diapazoniga nusxa qilamiz. . Natijada oyna quyidagi ko‘rinishga keladi:

	A	B	C	D	E	F	G
1	x1	x2	x3				
2	1	1	1	0	<=	2	
3	4	2	1	0	<=	3	
4	1	-1	2	0	<=	-1	
5	-3	2	-2	0	<=	5	
6	17	1	3	0	max	0	
7	0	0	0				

Kursorni maqsad funksiyasi koeffitsiyentlari joylashgan D6katakka oʻrnatib, «Сервис- Поиск решения» buyrugʻini beramiz. Natijada quyidagi «Поиск решение» muloqot oynasi hosil boʻladi.

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

До:  Максимум  Минимум  Значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

Сделать переменные без ограничений неотрицательными

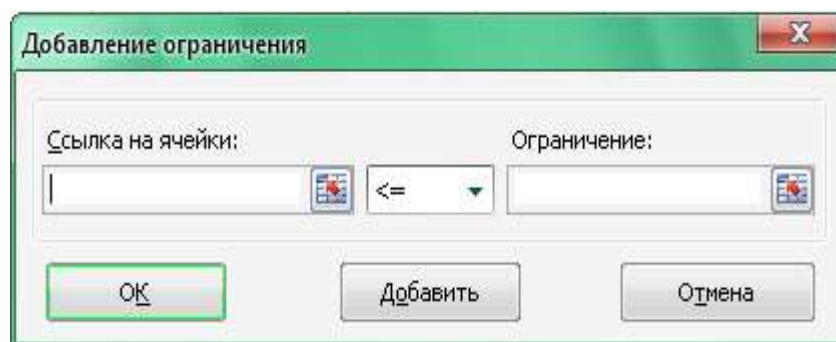
Выберите метод решения:

Метод решения  
 Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

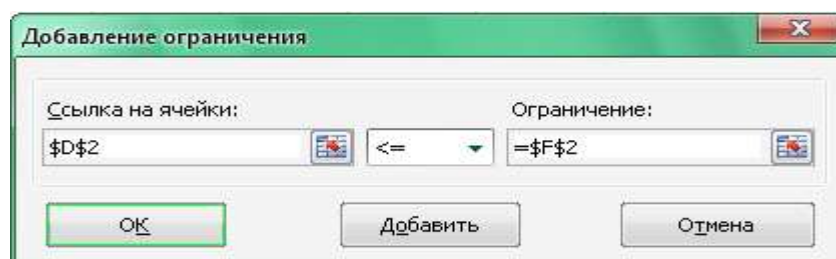
Справка

Hosil boʻlgan muloqot oynasida «Установить целевую ячейку» darchasiga D6 katagini, «Изменяя ячейки» darchasiga A7:C7 diapazonini kiritamiz. «Ограничения» darchasiga oʻtib «Добавить» tugmasini bosamiz va quyidagi oynani hosil qilamiz:

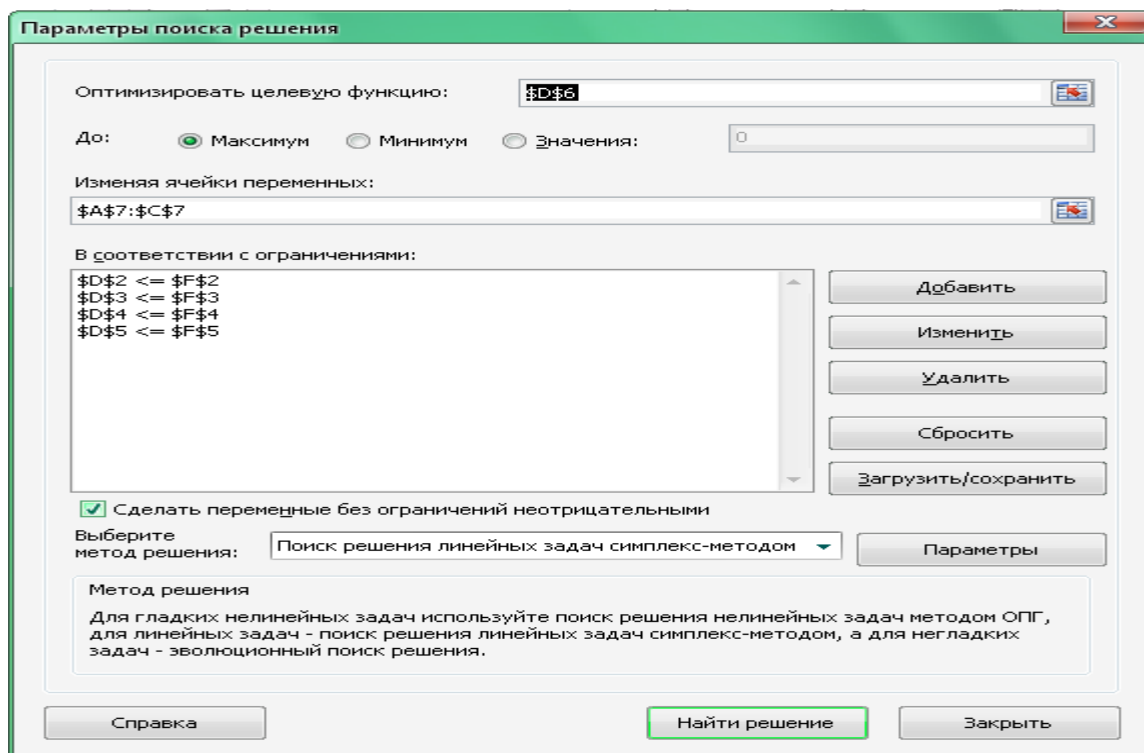




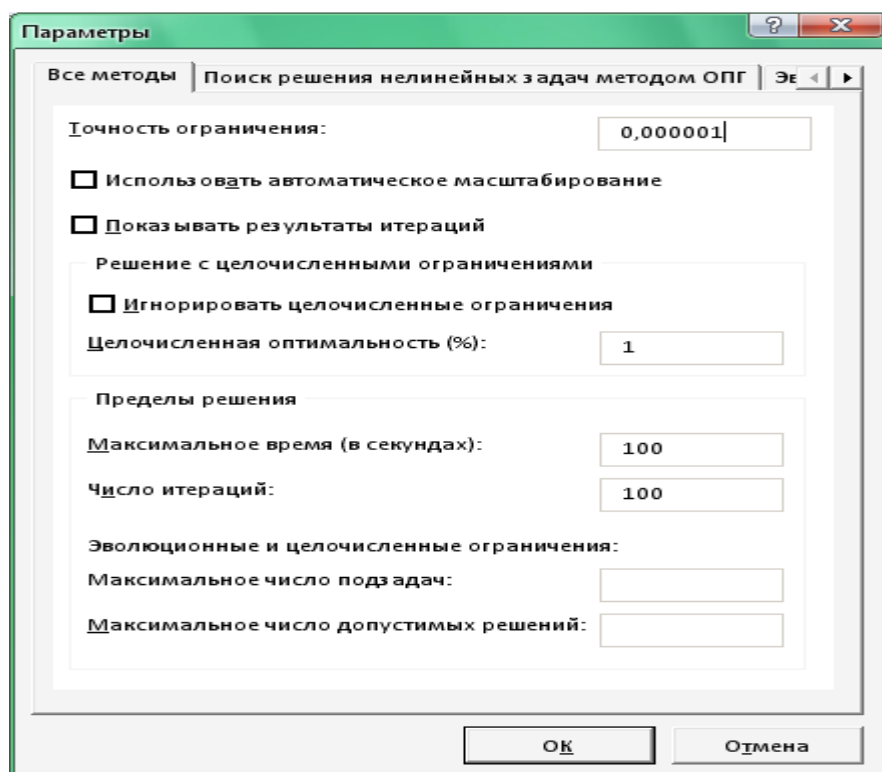
Hosil boʻlgan muloqot oynasida «Ссылка на ячейку» darchasiga D2 ni kiritamiz, tengsizlikni aniqlaymiz, «Ограничения» darchasiga F2 ni kiritib, «Добавить» tugmasini bosamiz.



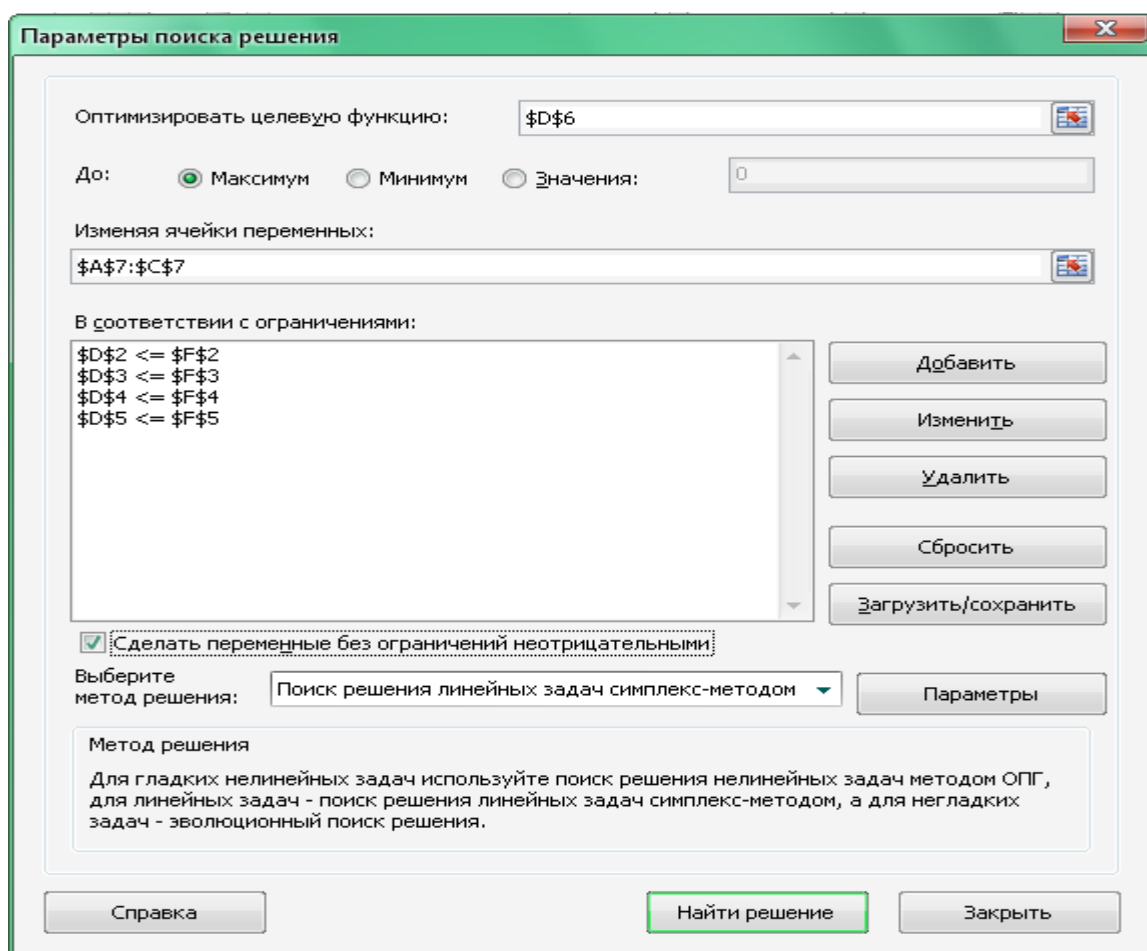
D3:F3, D4:F4, D5:F5 diapazonidagi munusabatni ham shu tariqa kiritib, «ОК» tugmasini bosamiz. Natijada «Поиск решения» muloqot oynasiga qayitamiz:



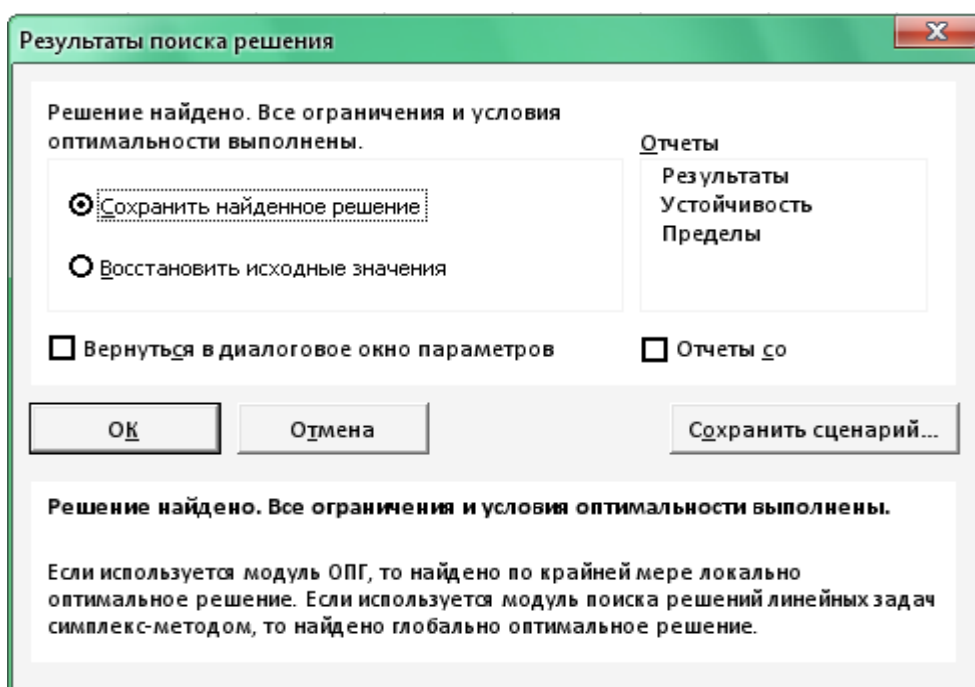
«Параметры» tugmasini bosamiz. Natijada quyidagi muloqot oynasi hosil boʻladi:



Oynadagi «Неотрицательное значение» parametrini belgilaytmiz.



«ОК» tugmasini bosib, «Поиск решение» muloqot oynasiga qaytamiz va «Выполнить» tugmasini bosamiz. Natijada quyidagi oyna hosil bo‘ladi:



«ОК» tugmasini bosamiz. Natijada yechim quyidagi ko‘rinishda ifodalanadi:

	A	B	C	D	E	F	G
1	x1	x2	x3				
2	1	1	1	1,333	<=	2	
3	4	2	1	3	<=	3	
4	1	-1	2	-1	<=	-1	
5	-3	2	-2	1,833	<=	5	
6	17	1	3	4	max	0	
7	0,167	1,167	0				

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, barcha cheklanishlar bajariladi va yechim quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:  $x_1 = 0,167$ ,  $x_2 = 1,167$ ,  $x_3 = 0$ ,  $z_{\max} = 4$

Yuqoridagi chiziqli dasturlash masalasini Mathcad dasturida yechish quyidagicha bajariladi:

Dastlab maqsad funksiyasi quyidagicha yoziladi:

$$L(x_1, x_2, x_3) := 17 \cdot x_1 + x_2 + 3 \cdot x_3$$

Given kalit soʻzidan keyin tengsizliklar sistemasi yoziladi:

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 2$$

$$4 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + x_3 \leq 3$$

$$x_1 - x_2 + 2 \cdot x_3 \leq -1$$

$$-3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 - 2 \cdot x_3 \leq 5$$

$$x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0 \quad x_3 \geq 0$$

Oʻzgaruvchilarga boshlangʻich qiymat beriladi:

$$x_1 := 0 \quad x_2 := 0 \quad x_3 := 0$$

$p := \text{Maximize}(L, x_1, x_2, x_3)$  operatori yoziladi.

Optimal yechimni beruvchi oʻzgaruvchilarning qiymatlari  $p =$  operatori yordamida, maqsad funksiyasining optimal qiymati esa  $L(p_0, p_1, p_2) =$  operatori yordamida xosil qilinadi. Mathcad dasturida masalaning dasturi quyidagicha boʻladi:

The screenshot shows the Mathcad software interface with the following content:

$L(x_1, x_2, x_3) := 17 \cdot x_1 + x_2 + 3 \cdot x_3$

Given

$x_1 + x_2 + x_3 \leq 2$

$4 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + x_3 \leq 3$

$x_1 - x_2 + 2 \cdot x_3 \leq -1$

$-3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 - 2 \cdot x_3 \leq 5$

$x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0 \quad x_3 \geq 0$

$x_1 := 0 \quad x_2 := 0 \quad x_3 := 0$

$p := \text{Maximize}(L, x_1, x_2, x_3)$

$p = \begin{pmatrix} 0.167 \\ 1.167 \\ 0 \end{pmatrix}$

$L(p_0, p_1, p_2) = 4$

Natija quyidagicha boʻladi:  $x_1 = 0,167$ ,  $x_2 = 1,167$ ,  $x_3 = 0$ ,  $z_{\max} = 4$ .

### Amaliy ish variantlari:

Quyidagi CHDMini simpleks usulda yeching, hamda Excel va Mathcad amaliy dasturlarida tekshiring.

1)

$$z = 5x_1 + 3x_2 + 4x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 3x_3 \geq 5 \\ 4x_1 + x_2 - 2x_3 \geq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

2)

$$z = -x_1 + 3x_2 + x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 \leq 2 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 \geq 6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

3)

$$z = 2x_1 - 2x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 3x_3 \geq 14 \\ 3x_1 + x_2 - 3x_3 \leq 10 \\ -2x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

4)

$$z = 1,5x_1 - 3x_2 + 2x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 2 \\ -x_1 + x_2 + 2x_3 \geq -1 \\ x_2 + x_3 \leq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

5)

$$z = 4 + 6x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_3 \geq -2 \\ x_1 + x_2 + x_3 \geq 2 \\ x_1 - x_2 + x_3 \leq 2 \\ x_1 \geq 1 \\ x_2 \leq 4 \\ x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

6)

$$z = x_1 + 2x_2 - x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \geq 1 \\ -x_1 + x_2 - x_3 \geq -2 \\ -x_1 + 3x_2 \geq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

7)

$$z = 2x_1 - 4x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 \geq 3 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 \geq 3 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

8)

$$z = 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 14 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 \geq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

9)

$$z = x_1 + 2x_2 - x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \geq 1 \\ \frac{3}{2}x_1 + 3x_2 + \frac{3}{2}x_3 \geq 12 \\ -x_1 + 3x_2 \geq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

10)

$$z = 2 + 6x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 2x_3 \geq -3 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 \geq 2 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 \geq 2 \\ x_1 \geq 1, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

11)

$$z = -5x_1 + 5x_2 + x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} -x_1 - x_2 + 4x_3 \leq 4 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 \leq 2 \\ x_1 + x_2 + x_3 \leq 15 \\ -2x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

12)

$$z = 16x_1 + 10x_2 - x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 90 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 \leq 70 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 20 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

13)

$$z = 6x_1 + 8x_2 + 2x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 20 \\ 2x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 22 \\ x_1 \leq 4 \\ x_2 \leq 5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

14)

$$z = 20x_1 + 30x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 15 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 10 \\ 5x_1 + 2x_3 \leq 20 \\ 5x_2 - x_2 \leq 15 \\ x_1 \geq 1, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

15)

$$z = 3x_1 + 4x_2 + x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 5 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 \geq 2 \\ x_1 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

16)

$$z = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 \leq 1 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 1 \\ x_1 \geq 1, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

17)

$$z = x_1 + 8x_2 - x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 10 \\ 2x_1 + x_2 \leq 12 \\ x_1 + x_3 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

18)

$$z = 2x_1 + 3x_2 - x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 \leq 5 \\ x_1 + 2x_2 \leq 3 \\ x_1 + x_3 \leq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

19)

$$z = x_1 + 2x_2 + 3x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 \geq 5 \\ x_1 - x_2 - x_3 \geq 2 \\ x_1 \leq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

20)

$$z = 2x_1 + x_2 + 3x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 2 \\ x_1 + x_2 + x_3 \leq 1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

## 18-amaliy ish

### Mavzu: Transport masalasini potentsiallar usulida yechish

Yuk zaxiralari  $a_1, a_2, \dots, a_m$  bo'lgan  $m$  ta jo'natish punkti, yukka bo'lgan talab  $b_1, b_2, \dots, b_n$  bo'lgan  $n$  ta qabul punktlari berilgan bo'lib, jo'natish punktlaridan qabul punktlariga birlik yukni tashish harajatlari  $c_{ij}, i=1, \dots, m; j=1, \dots, n$  bo'lsin. Bu yerda  $i$ - jo'natish punkti nomeri,  $j$ - qabul punkti nomerini bildiradi. Umumiy yuk tashish xarajatlari

$$z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

formula orqali beriladi. Bu yerda  $x_{ij}$ -  $i$  nomerli jo'natish punktidan  $j$  nomerli qabul punktiga tashiladigan yuk hajmi. Yuk tashish harajatlarini iloji boricha kamaytirish uchun  $z$  funksiyani minimumga intiltiramiz:

$$z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min \quad (1)$$

Yuqoridagi masala jadval ko'rinishida quyidagicha ifodalanadi:

Jo'natish punktlari	Qabul punktlari	1	2	...	n	Yuk zaxiralari
1		$c_{11}$ $x_{11}$	$c_{12}$ $x_{12}$	...	$c_{1n}$ $x_{1n}$	$a_1$
2		$c_{21}$ $x_{21}$	$c_{22}$ $x_{22}$	...	$c_{2n}$ $x_{2n}$	$a_2$
...		...	...	...	...	...
m		$c_{m1}$ $x_{m1}$	$c_{m2}$ $x_{m2}$	...	$c_{mn}$ $x_{mn}$	$a_m$
Yukka bo'lgan talab		$b_1$	$b_2$	...	$b_n$	

Yuk tashishning shunday tashkil etish kerakki, jo'natish punktlaridagi barcha yuk olib chiqib ketilishi va qabul punktlaridagi yukka bo'lgan talab to'liq qondirilishi kerak:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} = a_1 \\ x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} = a_2 \\ \dots \\ x_{m1} + x_{m2} + \dots + x_{mn} = a_m \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} x_{11} + x_{21} + \dots + x_{m1} = b_1 \\ x_{12} + x_{22} + \dots + x_{m2} = b_2 \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ x_{1n} + x_{2n} + \dots + x_{mn} = b_n \end{cases} \quad (3)$$

Agar

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j \quad (4)$$

munosabat bajarilsa, transport masalasi yopiq masala deyiladi va masalani yechishga kirishish mumkin. Agar (4) shart bajarilmasa, masala ochiq deyiladi. Ochiq masalani yechish uchun u yopiq masalaga keltiriladi. Masalan,  $\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$

bo'lsin. Ushbu masalani yopiq masalaga keltirish uchun yukka bo'lgan talabi  $b_{n+1} = \sum_{i=1}^m a_i - \sum_{j=1}^n b_j$  bo'lgan qo'shimcha qabul punkti tuziladi. Ushbu punkt uchun

birlik yukni tashish xarajatlarini 0 ga teng deb olamiz:

$c_{1,n+1} = c_{2,n+1} = \dots = c_{m,n+1} = 0$ . Natijada quyidagi yopiq masalani hosil qilamiz.

Qabul punktleri Jo'natish punktleri	1	2	...	n	n+1	Yuk zaxiralari
1	$c_{11}$ $x_{11}$	$c_{12}$ $x_{12}$	...	$c_{1n}$ $x_{1n}$	0 $x_{1n+1}$	$a_1$
2	$c_{21}$ $x_{21}$	$c_{22}$ $x_{22}$	...	$c_{2n}$ $x_{2n}$	0 $x_{2n+1}$	$a_2$
...	...	...	...	...	...	...
m	$c_{m1}$ $x_{m1}$	$c_{m2}$ $x_{m2}$	...	$c_{mn}$ $x_{mn}$	0 $x_{mn+1}$	$a_m$
Yukka bo'lgan talab	$b_1$	$b_2$	...	$b_n$	$b_{n+1}$	

Agar  $\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$  bo'lsa, yuk zaxiralari  $a_{m+1} = \sum_{j=1}^n b_j - \sum_{i=1}^m a_i$  bo'lgan qo'shimcha jo'natish punkti tuziladi va yuqoridagi kabi yopiq masalaga keltiriladi.

Transport masalasini yechish ikki bosqichda olib boriladi:

1) Birinchi bosqichda (2)-(3) shartlarni qanoatlantiruvchi boshlang'ich  $x_{ij}, i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n$  yechim topiladi. Boshlang'ich rejani topishning bir necha usullari bo'lib, ularga shimoli-sharq usuli, minimal element usuli va boshqalar kiradi. Shimoli-sharq usulida (1,1) katak tanlab olinib,  $x_{11} = \min(a_1, b_1)$  deb olinadi. Agar  $\min(a_1, b_1) = a_1$  bo'lsa, bu 1-jo'natish punktidagi barcha yuk 1-qabul punktiga yuborilishini, 1- jo'natish punktidan qolgan qabul punktlariga yuk



yuborilmasligini bildiradi. Shuning uchun  $a_1$  joylashgan satrdagi boshqa kataklarga minus qo'yiladi. 1- qabul punktidagi yukka bo'lgan talab  $b_1^1 = b_1 - a_1$  bo'lib qoladi. Agar  $\min(a_1, b_1) = b_1$  bo'lsa, 1- qabul punktidagi yukka bo'lgan talab to'liq qondirilganligini, 1-jo'natish punktida esa  $a_1^1 = a_1 - b_1$  miqdor yuk qolganligini bildiradi. 1- qabul punktiga boshqa jo'natish punktlaridan yuk keltirilmaydi.

1-jadval

Jo'natish punktlari	Qabul punktlari					Yuk zaxiralari
	1	2	...	n		
1	$c_{11}$ $x_{11}$	$c_{12}$ -	...	$c_{1n}$ -	$a_1$	0
2	$c_{21}$	$c_{22}$	...	$c_{2n}$	$a_2$	
...	...	...	...	...	...	
m	$c_{m1}$	$c_{m2}$	...	$c_{mn}$	$a_m$	
Yukka bo'lgan talab	$b_1$	$b_2$	...	$b_n$		
	$b_1^1$					

2-jadval

Jo'natish punktlari	Qabul punktlari					Yuk zaxiralari
	1	2	...	n		
1	$c_{11}$ $x_{11}$	$c_{12}$	...	$c_{1n}$	$a_1$	$a_1^1$
2	$c_{21}$ -	$c_{22}$	...	$c_{2n}$	$a_2$	
...	...	...	...	...	...	
m	$c_{m1}$ -	$c_{m2}$	...	$c_{mn}$	$a_m$	
Yukka bo'lgan talab	$b_1$	$b_2$	...	$b_n$		
	0					

Xisoblashlarni 1-jadval bo'yicha davom ettirib, (2,1) katakka o'tamiz.  $x_{21} = \min(a_1, b_1^1) = b_1^1$  bo'lsin. Jadvalni yuqoridagi usul bilan to'ldirib, quyidagini hosil qilamiz:

3-jadval

Qabul punktlari Jo'natish punktlari	1	2	...	n	Yuk zaxiralari	
1	$c_{11}$ $x_{11}$	$c_{12}$ —	...	$c_{1n}$ —	$a_1$	0
2	$c_{21}$ $x_{12}$	$c_{22}$	...	$c_{2n}$	$a_2$	$a_2^1$
...	...	...	...	...	...	
m	$c_{m1}$ —	$c_{m2}$	...	$c_{mn}$	$a_m$	
Yukka bo'lgan talab	$b_1$	$b_2$	...	$b_n$		
	$b_1^1$					
	0					

Shu tariqa hisoblashlarni jadvalning quyi o'ng burchagigacha davom ettirib, jadvadagi barcha  $x_{ij}$ ,  $i=1, \dots, m$ ;  $j=1, \dots, n$  larni aniqlaymiz. Bunda (2)-(3) shartlar bajarilishi kerak.

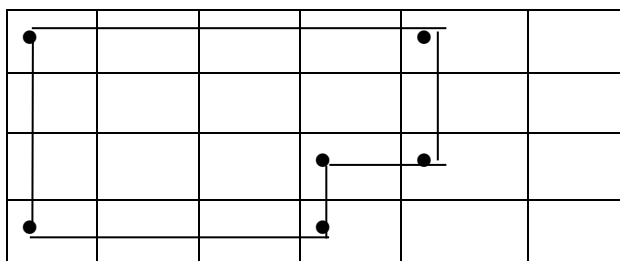
Masalaning ikkinchi bosqichida boshlang'ich reja asosida (1) shartni qanoatlantiruvchi optimal yechim topiladi. Optimal yechimni topishning potentsiallar, taqsimot kabi bir necha usullari mavjud bo'lib, biz potentsiallar usulini qarab chiqamiz. Ushbu usulni qarashdan oldin hisoblash jarayonida ishlatiladigan ayrim tushunchalar bilan tanishamiz. Jadvaldagi ixtiyoriy nuqtalar to'plami nabor deyiladi.

•					
		•		•	•
			•		
	•				
					•

Naborni tashkil qiluvchi nuqtalar har bir qatorda ikkitadan oshib ketmasa, bunday nabor zanjir deyiladi.

•					
				•	•
			•	•	
•			•		

Agar zanjir yopiq bo'lsa, u sikl deyiladi.



Agar jadvaldagi  $n$  ta nuqtalar to'plami sikl tashkil qilmasa, ularga bitta nuqta qo'shish orqali sikl hosil qilsak, bunday  $n$  ta nuqtalar to'plami atsiklik rejani tashkil qiladi deyiladi.

Agar transport masalasida  $x_{ij} > 0$  bo'lsa,  $(i, j)$  katak belgilangan katak deyiladi.

Agar transport masalasida barcha kataklar uchun  $v_j - u_i \leq c_{ij}$  (4) shartni, belgilangan kataklar uchun esa  $v_j - u_i = c_{ij}$  shartni qanoatlantiruvchi  $v_j, j = 1, 2, \dots, n; u_i, i = 1, 2, \dots, m$  sonlari mavjud bo'lsa,  $x_{ij}, i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$  reja optimal bo'ladi.  $v_j, j = 1, 2, \dots, n; u_i, i = 1, 2, \dots, m$  sonlari esa potentsiallar deyiladi.

Transport masalasini potentsiallar usulida yechish quyidagi tartibda bajariladi:

1) Belgilangan kataklar uchun  $v_j - u_i = c_{ij}, v_j, j = 1, 2, \dots, n; u_i, i = 1, 2, \dots, m$  shartni qanoatlantiruvchi tenglamalar sistemasi tuziladi. Bunda tenglamalar soni o'zgaruvchilar sonidan bitta kam bo'lgani uchun sistema cheksiz ko'p yechimga ega bo'ladi. Sitemaning bitta xususiy yechimini topib potentsiallarning qiymatini aniqlaymiz;

2) Belgilanmagan kataklar uchun  $v_j - u_i \leq c_{ij}$  shartni tekshiramiz. Agar ushbu shart barcha kataklar uchun bajarilsa, optimal yechim topilgan hisoblanadi va

$$z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \text{ funksiya qiymati hisoblanadi};$$

3) Agar  $v_j - u_i \leq c_{ij}$  shart bir nechta kataklar uchun bajarilmasa, Ushbu kataklar uchun  $\delta_{ij} = v_j - u_i - c_{ij}$  ayirma hisoblanadi va  $\delta_{i_0 j_0} = \max_{i, j} \delta_{ij}$  topiladi;

4)  $(i_0, j_0)$  katak belgilangan kataklar qatoriga qo'shiladi va belgilangan kataklardan sikl tuziladi;

5)  $(i_0, j_0)$  katakdan boshlab siklni tashkil qiluvchi kataklarga "-" va "+" ishoralari navbat bilan qo'yilib chiqiladi;

6) "-" ishorali kataklar uchun  $\theta = \min(x_{ij})$  ni aniqlaymiz;

7) "-" ishorali kataklardan  $\theta$  ni ayirib, "+" ishorali kataklarga  $\theta$  ni qo'shamiz;

8)  $\theta$  joylashgan katakni belgilangan kataklar qatoridan chiqazamiz.

Natijada yangi yechimni hosil qilamiz va bu yechim uchun (1)-(7) amallarni takrorlaymiz. Yuqoridagi hisoblashlar barcha kataklar uchun  $v_j - u_i \leq c_{ij}$  shart bajarilib, optimal yechim topilguncha davom ettiriladi.

Quyidagi misolni qaraymiz:

Transport masalasi quyidagi jadval ko‘rinishida berilgan bo‘lib, uni potentsiallar usuli bilan yechamiz.

Jo‘natish punktlari	Qabul punktlari		1	2	3	4	Yuk zaxiralari
		$v_j$					
	$u_i$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$		
1	$u_1$	2	4	6	10	90	
2	$u_2$	1	3	7	4	100	
3	$u_3$	4	8	13	7	140	
Yukka bo‘lgan talab		110	100	80	40	330	

Boshlang‘ich yechimni tuzish uchun shimoli-sharq usulidan foydalanamiz. (1,1) katakka mos zaxira va talabning kichigini  $x_{11} = 90$  deb olamiz.

Jo‘natish punktlari	Qabul punktlari		1	2	3	4	Yuk zaxiralari	
		$v_j$						
	$u_i$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$			
1	$u_1$	90	2	4	6	10	90	0
2	$u_2$		1	3	7	4	100	
3	$u_3$		4	8	13	7	140	
Yukka bo‘lgan talab			110	100	80	40	330	
			20					

Yuqoridagi jadvalga ko‘ra 1-jo‘natish punktidan 1-qabul punktiga 90 birlik yuk yuboriladi, 1-jo‘natish punktida boshqa yuk qolmaydi, shuning uchun 1-jo‘natish punktidan boshqa qabul punktlariga yuk tashilmaydi, 1- qabul punktiga yana 30 birlik yuk keltirish kerak. (2,1) katakka o‘tib, shu katakka mos talab va zaxiralarning kichigini  $x_{21} = 20$  deb olamiz.

Jo'natish punktlari	Qabul punktlari					Yuk zaxiralari		
		$v_j$	1	2	3		4	
	$u_i$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$			
1	$u_1$	2 90	4 -	6 -	10 -	90	0	
2	$u_2$	1 20	3	7	4	100	80	
3	$u_3$	4 -	8	13	7	140		
Yukka bo'lgan talab		110	100	80	40	330		
		20						
		0						

(2,3) katakka o'tib, yuqoridagi qoida bo'yicha  $x_{22} = 80$  ni aniqlaymiz.

Jo'natish Punktlari	Qabul punktlari					Yuk zaxiralari		
		$v_j$	1	2	3		4	
	$u_i$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$			
1	$u_1$	2 90	4 -	6 -	10 -	90	0	
2	$u_2$	1 20	3 80	7 -	4 -	100	80	0
3	$u_3$	4 -	8	13	7	140		
Yukka bo'lgan talab		110	100	80	40	330		
		20	20					
		0						

Hisoblashlarni shu tariqa davom ettiramiz va oxirigi jadval quyidagi ko'rinishga keladi:

Qabul punktlari	$v_j$	1	2	3	4	Yuk zaxiralari	
		$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$		
Jo'natish Punktlari	$u_i$						
1	$u_1$	2 90	4 -	6 -	10 -	90	0
2	$u_2$	1 20	3 80	7 -	4 -	100	80
3	$u_3$	4 -	8 20	13 80	7 40	140	120
Yukka bo'lgan talab		110	100	80	40	330	
		20	20				
		0	0				

Qabul punktlari	$v_j$	1	2	3	4	Yuk zaxiralari	
		$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$		
Jo'natish punktlari	$u_i$						
1	$u_1$	2 90	4 -	6 -	10 -	90	0
2	$u_2$	1 20	3 80	7 -	4 -	100	80
3	$u_3$	4 -	8 20	13 80	7 40	140	120
Yukka bo'lgan talab		110	100	80	40	330	
		20	20	0			
		0	0				

Qabul punktlari	$v_j$	1	2	3	4	Yuk zaxiralari		
		$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$			
Jo'natish Punktlari	$u_i$							
1	$u_1$	2 90	4 -	6 -	10 -	90	0	
2	$u_2$	1 20	3 80	7 -	4 -	100	80	0
3	$u_3$	4 -	8 20	13 80	7 40	140	120	40
Yukka bo'lgan talab		110	100	80	40	330		
		20	20	0	0			
		0	0					

Shu tariqa boshlang'ich yechimni hosil qildik:  $x_{11} = 90, x_{21} = 20, x_{22} = 80,$   
 $x_{32} = 20, x_{33} = 80, x_{34} = 40, x_{12} = x_{13} = x_{14} = x_{23} = x_{24} = x_{31} = 0,$   
 $z = 90 \cdot 2 + 20 \cdot 1 + 80 \cdot 3 + 20 \cdot 8 + 80 \cdot 13 + 40 \cdot 7 =$   
 $= 180 + 20 + 240 + 160 + 1040 + 280 = 1920.$

Masalaning optimal yechimini topish uchun oxirgi jadvalni quyidagi ko'rinishda ifodalaymiz:

$u_i \backslash v_j$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$	Yuk zaxirasi
$u_1$	2 90	4 -	6 -	10 -	90
$u_2$	1 20	3 80	7 -	4 -	100
$u_3$	4 -	8 20	13 80	7 40	140
Yukka talab	110	100	80	40	

Belgilangan kataklar uchun  $v_j - u_i = c_{ij}$   $v_j, j=1, \dots, 4, u_i, i=1, 2, 3$  shart bo'yicha tenglamalar sistemasini tuzamiz:

$$v_1 - u_1 = 2; v_1 - u_2 = 1; v_2 - u_2 = 3; v_2 - u_3 = 8; v_3 - u_3 = 13; v_4 - u_3 = 7$$

Tenglamalar sistemasidagi noma'lumlar 7 ta, tenglamalar esa 6 ta bo'lgani uchun sistema cheksiz ko'p yechimga ega. Xususi yechimni topish uchun o'zgaruvchilardan biriga ixtiyoriy qiymat beramiz, masalan  $u_1 = 0$  bo'lsin. U holda  $v_1 = 2, u_2 = 1, v_2 = 4, u_3 = -4, v_3 = 9, v_4 = 3$  kelib chiqadi. Potensiallarning qiymatlarini jadvalga qo'yamiz:

$u_i \backslash v_j$	$v_1 = 2$	$v_2 = 4$	$v_3 = 9$	$v_4 = 3$	Yuk zaxirasi
$u_1 = 0$	2 90	4 -	6 -	10 -	90
$u_2 = 1$	1 20	3 80	7 -	4 -	100
$u_3 = -4$	4 -	8 20	13 80	7 40	140
Yukka talab	110	100	80	40	

Belgilanmagan kataklar uchun  $v_j - u_i \leq c_{ij}$  shartni tekshiramiz:

$$v_2 - u_1 = 4 - 0 = 4 = c_{12}$$

$$v_3 - u_1 = 9 - 0 = 9 > 6 = c_{13}$$

$$v_4 - u_1 = 3 - 0 = 3 < 10 = c_{14}$$

$$v_3 - u_2 = 9 - 1 = 8 > 7 = c_{23}$$

$$v_4 - u_2 = 3 - 1 = 2 < 4 = c_{24}$$

$$v_1 - u_3 = 2 - (-4) = 6 > 4 = c_{31}$$

Uchta (1,3), (2,3), (3,1) kataklar uchun  $v_j - u_i \leq c_{ij}$  shart bajarilmaydi. Ushbu kataklar uchun  $\delta_{ij} = v_j - u_i - c_{ij}$  larni hisoblaymiz:

$$\delta_{13} = v_3 - u_1 - c_{13} = 9 - 6 = 3$$

$$\delta_{23} = v_3 - u_2 - c_{23} = 8 - 7 = 1$$

$$\delta_{31} = v_1 - u_3 - c_{31} = 6 - 4 = 2$$

$\delta$  larning eng kattasini topamiz. Bu  $\delta_{13} = 3$  bo'lib, unga mos katakni belgilangan kataklar qatoriga qo'shib, belgilangan kataklar yordamida sikl tuzamiz. Siklni tashkil etuvchi kataklarga (1,3) katakdan boshlab "+" va "-" ishoralarini navbat bilan qo'yib chiqamiz:

$u_i \backslash v_j$	$v_1 = 2$	$v_2 = 4$	$v_3 = 9$	$v_4 = 3$	Yukka talab
$u_1 = 0$	90	4	0	10	90
$u_2 = 1$	20	80	7	4	100
$u_3 = -4$	4	20	13	7	140
	110	100	80	40	

"-" ishorali kataklar uchun  $\theta = \min x_{ij} = \min\{90, 80, 80\}$  ni topamiz. Ushbu shartni qanoatlantiruvchi kataklar ikkita (2,2) va (3,3) kataklari bo'lib, ulardan birini, masalan (3,3) katakni tanlaymiz.



$v_j \backslash u_i$	$v_1 = 2$	$v_2 = 4$	$v_3 = 9$	$v_4 = 3$	
$u_1 = 0$	- 2 90	4	+ 6 0	10	90
$u_2 = 1$	+ 1 20	- 3 80	7	4	100
$u_3 = -4$	4	+ 8 20	13 80=0	7 40	140
	110	100	80	40	

$\theta$  ni "+" ishorali kataklarga qo'shib, "-" ishorali kataklardan ayiramiz va  $\theta$  joylashgan (3,3) katakni belgilangan kataklar qatoridan chiqarib tashlaymiz. Natijada quyidagi jadvalni hosil qilamiz.

$v_j \backslash u_i$	$v_1 =$	$v_2 =$	$v_3 =$	$v_4 =$	zaxira
$u_1 =$	2 10	4	6 80	10	90
$u_2 =$	1 100	3 0	7	4	100
$u_3 =$	4	8 100	13	7 40	140
talab	110	100	80	40	

Hosil bo'lgan yangi yechimda belgilangan kataklar uchun  $v_j - u_i = c_{ij}$  shart orqali yuqoridagi usul bilan tenglamalar sistemasi tuzib, potentsiallarni aniqlaymiz:

$$v_2 - u_1 = 4 - 0 = 4 = c_{11}$$

$$v_4 - u_1 = 3 - 0 = 3 < 10 = c_{14}$$

$$v_3 - u_2 = 6 - 1 = 5 < 7 = c_{23}$$

$$v_4 - u_2 = 3 - 1 = 2 < 4 = c_{24}$$

$$v_1 - u_3 = 2 - (-4) = 6 > 4 = c_{31}$$

$$v_3 - u_3 = 6 - (-4) = 10 < 13 = c_{33}$$

Yuqoridagi sistemada  $u_1 = 0$  bo'lsin. U holda  $v_1 = 2, u_2 = 1, v_2 = 4, u_3 = -4, v_3 = 6, v_4 = 3$  bo'ladi.

$v_j \backslash u_i$	$v_1 = 2$	$v_2 = 4$	$v_3 = 6$	$v_4 = 3$	Zaxira
$u_1 = 0$	2 10	4	6 80	10	90
$u_2 = 1$	1 100	3 0	7	4	100
$u_3 = -4$	4	8 100	13	7 40	140
talab	110	100	80	40	

Bitta (3,1) katakda  $v_j - u_i \leq c_{ij}$  shart bajarilmaganligi uchun, bu katakni belgilangan kataklar qatoriga qo‘shib, yuqoridagi usul bilan sikl tuzamiz. Siklni ishoralab, "-" ishorali kataklar uchun  $\theta$  ni aniqlaymiz. "-" ishorali kataklardagi sonlar bir xil 100 bo‘lganligi uchun ulardan birini, masalan (3,2) katakni tanlaymiz. Natijada quyidagi jadvalni hosil qilamiz:

$v_j \backslash u_i$	$v_1 =$	$v_2 =$	$v_3 =$	$v_4 =$	zaxira
$u_1 =$	2 10	4	6 80	10	90
$u_2 =$	1 100	3 0	7	4	100
$u_3 =$	4 0	8 100= $\theta$	13	7 40	140
talab	110	100	80	40	

$\theta$  ni "-" ishorali kataklardan ayirib, "+" ishorali kataklarga qo‘shamiz. (3.2) katakni belgilangan kataklar qatoridan chiqarib tashlab, yangi reja uchun potentsiallarni yuqoridagi usul bilan aniqlaymiz. Natijada quyidagi jadvalni hosil qilamiz:

$v_j \backslash u_i$	$v_1 = 2$	$v_2 = 4$	$v_3 = 6$	$v_4 = 5$	Zaxira
$u_1 = 0$	2 10	4	6 80	10	90
$u_2 = 1$	1 0	3 100	7	4	100
$u_3 = -2$	4 100	8	13	7 40	140
talab	110	100	80	40	

Yuqoridagi jadvaldagi rejada barcha kataklar uchun  $v_j - u_i \leq c_{ij}$  potentsiallik sharti bajariladi. Demak, masalaning optimal yechimi topildi va u quyidagicha bo‘ladi:

$$x_{11} = 10, x_{13} = 80, x_{22} = 100, x_{31} = 100, x_{34} = 40,$$

$$x_{12} = x_{14} = x_{21} = x_{23} = x_{24} = x_{32} = x_{33} = 0,$$

$$z_{min} = 10 \cdot 2 + 80 \cdot 6 + 100 \cdot 3 + 100 \cdot 4 + 40 \cdot 7 = 20 + 480 + 300 + 400 + 280 = 1480$$

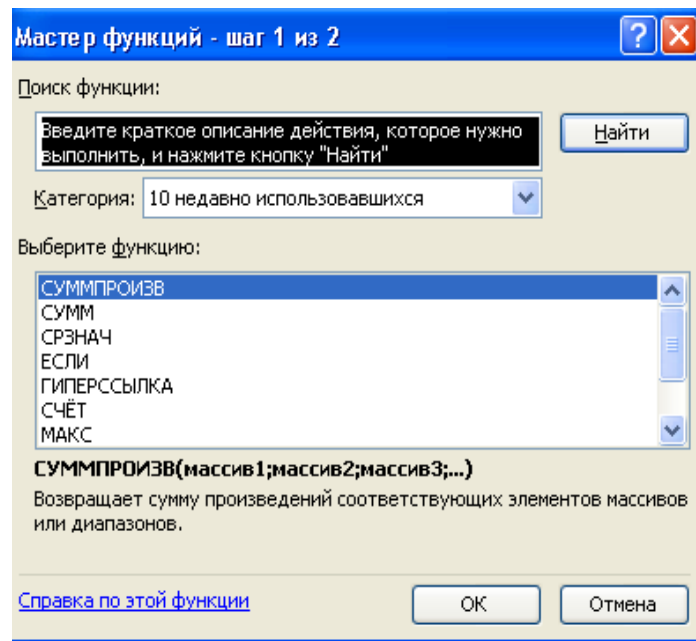
Masalani Excel dasturi yordamida yechamiz.

Buning uchun birlik yklarni tashish xarajatlarini A2:D4 diapazoniga, jo‘natish punktlaridagi yuk zaxiralarini G7:G9 diapazoniga? Qaqbul punktlaridagi yukka bo‘lgan talabni A12:D12 diapazoniga kiritamiz. Tasiladigan yuklarning boshlang‘ich qiymatlarini 0 deb olamiz va ularni A7:D9 diapazoniga kiritamiz. (2) va (3) shartlarning bajarilishini tekshirish uchun E7:E9, A10:D10 diapazonlarini bo‘sh qoldiramiz. Natijada jadval quyidagi ko‘rinishni oladi:

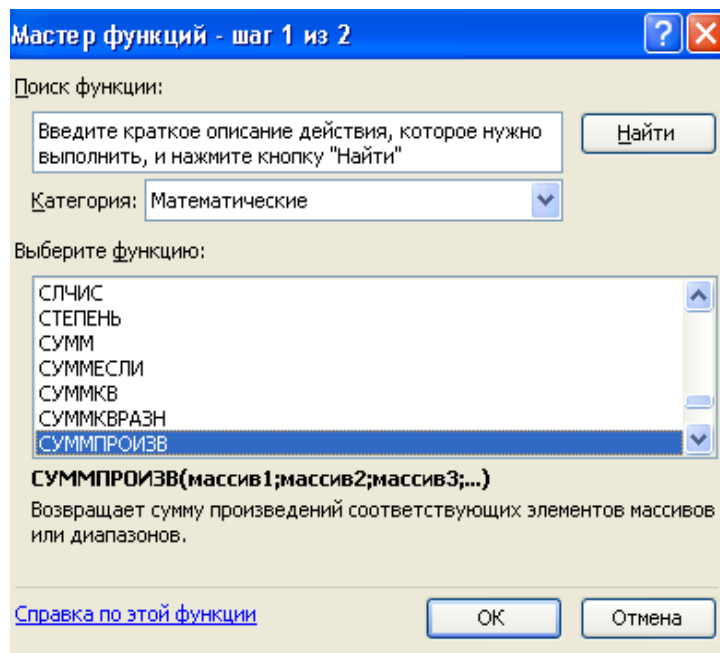
	A	B	C	D	E	F	G
1	Birlik yuk tashish xarajatlari						
2	2	4	6	10			
3	1	3	7	4			
4	4	8	13	7			
5							
6	Tashiladigan yuk xajmlari						Yuk zaxirasi
7	0	0	0	0	=		90
8	0	0	0	0	=		100
9	0	0	0	0	=		140
10							
11	=	=	=	=			
12	110	100	80	40	Yukka talab		
13							
14	Umumiy yuk tashish xarajati z=						
15							

E7, E8, E9, A10,B10,C10,D10 kataklariga mos ravishda A7:D7,A8:D8, A9:D9, A7:A9, B7:B9, C7:C9, D7:D9 diapazonlariga yuk hajmlari yig‘indilarini

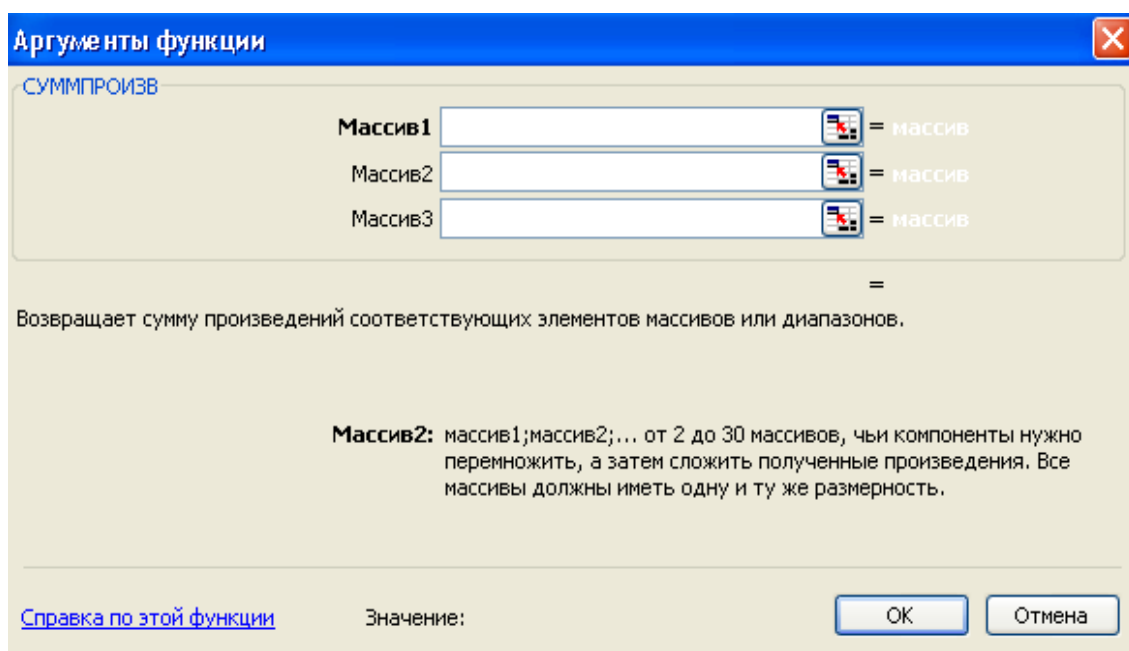
$\Sigma$  tugmasi yordamida hisoblaymiz. So‘ngra kursorni D14 katagiga o‘rnatib,  $f_x$  tugmasini bosamiz. Natijada quyidagi muloqot oynasi hosil bo‘ladi:



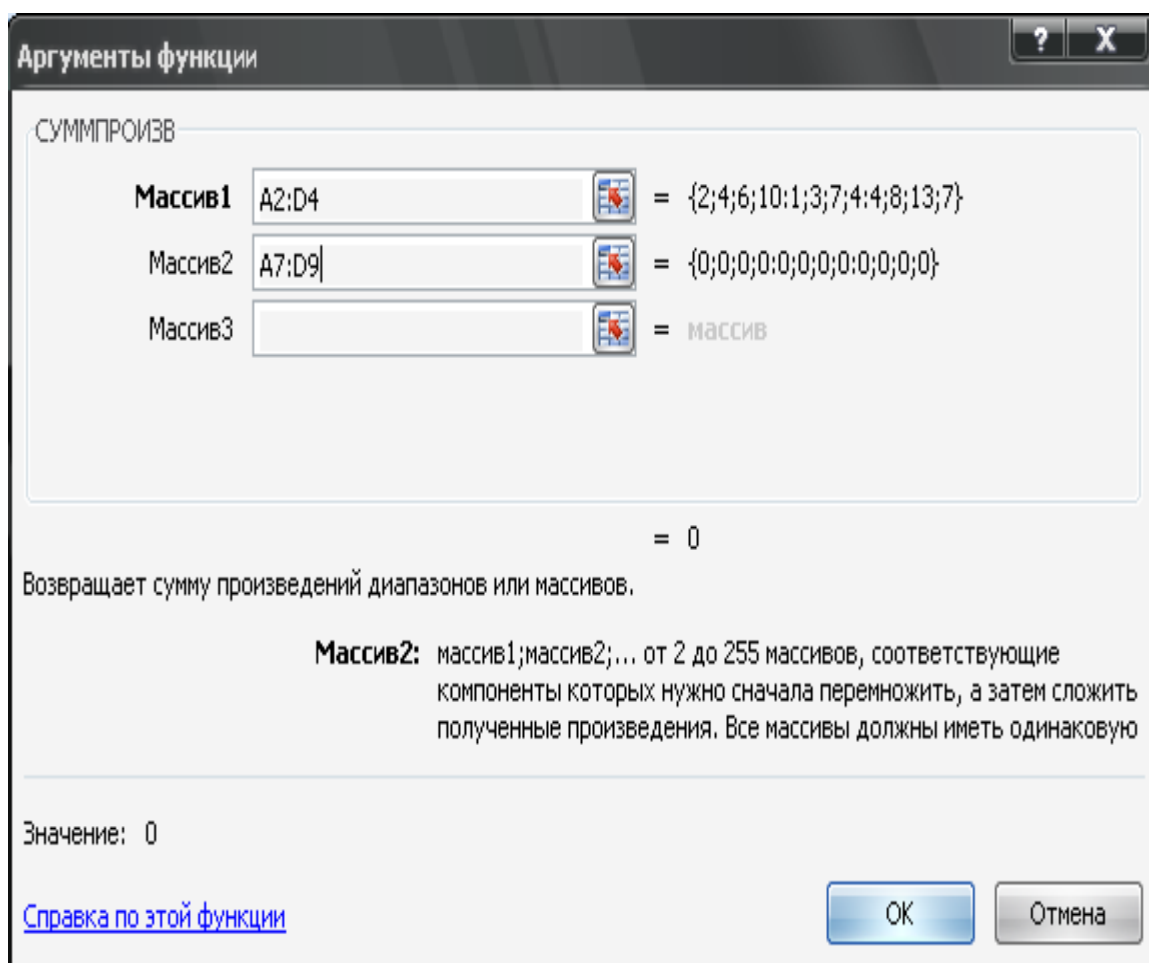
Hosil bo‘lgan muloqot oynasida «Категория» bo‘limida «Математическое» punktini tanlaymiz, so‘ng «Выберите функцию» bo‘limida «Суммпроизв» funksiyasini tanlaymiz:



So‘ngra «ОК» tugmasini bosamiz. Natijada quyidagi muloqot oynasi hosil bo‘ladi:



Hosil boʻlgan navbatdagi muloqot oynasida «**Массив 1**» darchasidagi tugmachani bosib, A2:D4 diapazonidagi maʼlumotlarni, «**Массив 2**» darchasidagi tugmachani bosib, A7:D9 diapazonidagi maʼlumotlarni kiritamiz:



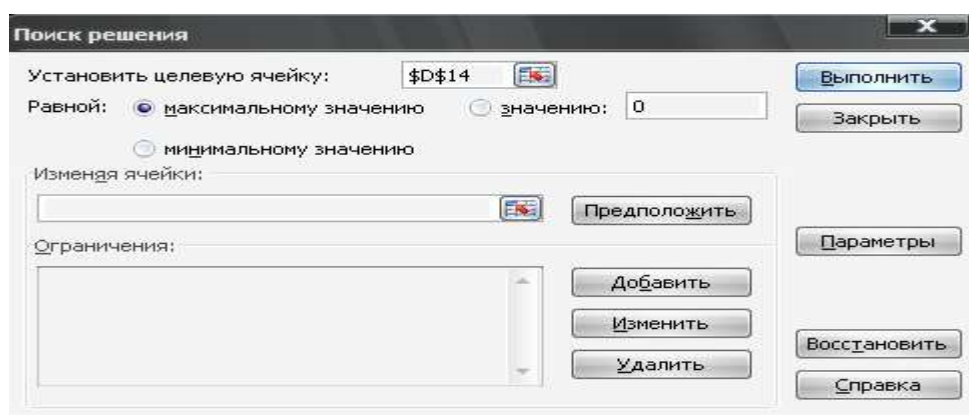
So‘ngra «OK» tugmasini bosamiz. Natijada jadval quyidagi ko‘rinishga keladi:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Birlik yuk tashish xarajatlari						
2	2	4	6	10			
3	1	3	7	4			
4	4	8	13	7			
5							
6	Tashiladigan yuk hajmlari						Yuk zaxirasi
7	0	0	0	0	0 =		90
8	0	0	0	0	0 =		100
9	0	0	0	0	0 =		140
10	0	0	0	0			
11	=	=	=	=			
12	110	100	80	40	Yukka talab		
13							
14	Umumiy yuk tashish xarajati z=				0		

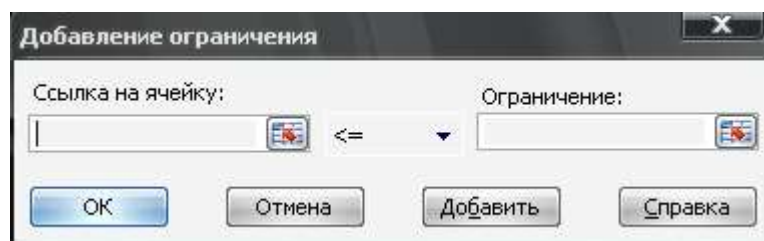
Kursorni maqsad funksiyasi joylashgan D14 katakka o‘rnatib, «Данные- Поиск решения» buyrug‘ini beramiz.



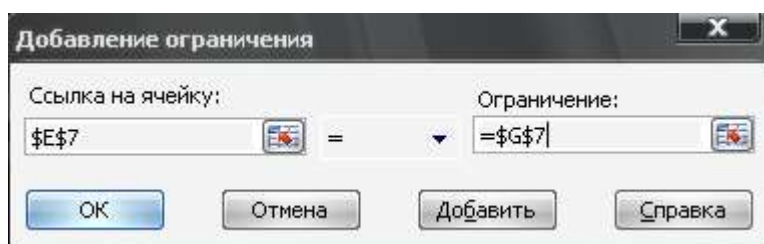
Natijada quyidagi «Поиск решения» muloqot oynasi hosil bo‘ladi.



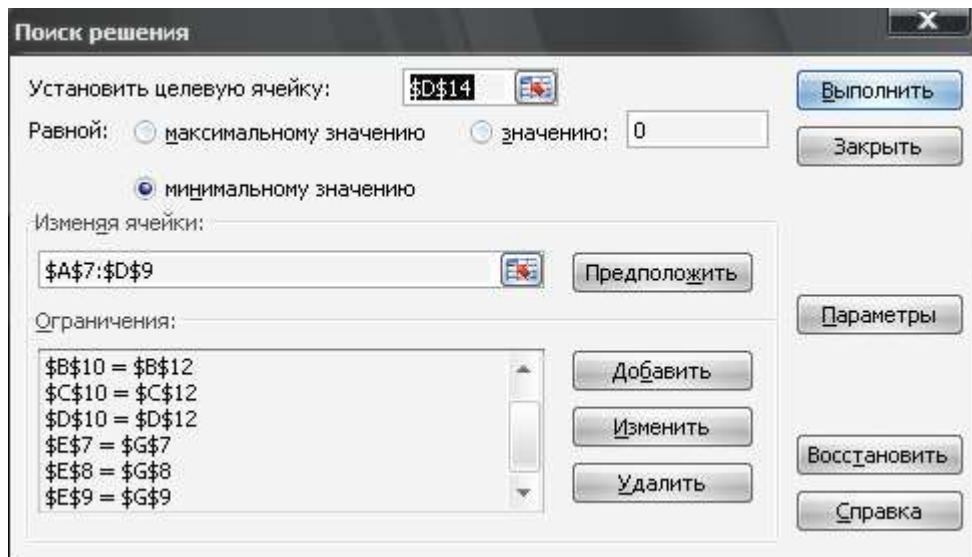
Hosil bo'lgan muloqot oynasida «Установить целевую ячейку» darchasiga D14 katagi nomini o'rnatib «Минимальному значению» parametrini belgilaymiz, «Изменяя ячейки» darchasiga A7:D9 diapazonini kiritamiz. «Ограничения» darchasiga o'tib «Добавить» tugmasini bosib, quyidagi oynani hosil qilamiz:



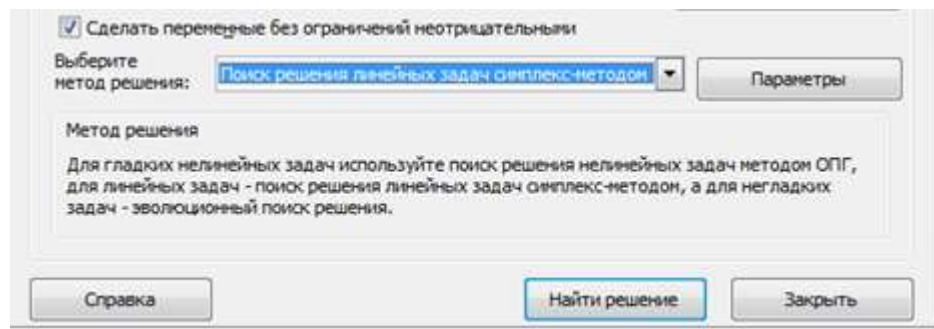
Hosil bo'lgan muloqot oynasida «Ссылка на ячейки» darchasiga E7 ni kiritamiz, tenglikni o'rnatamiz, «Ограничения» darchasiga G7 ni kiritib, quyidagini hosil qilamiz:.



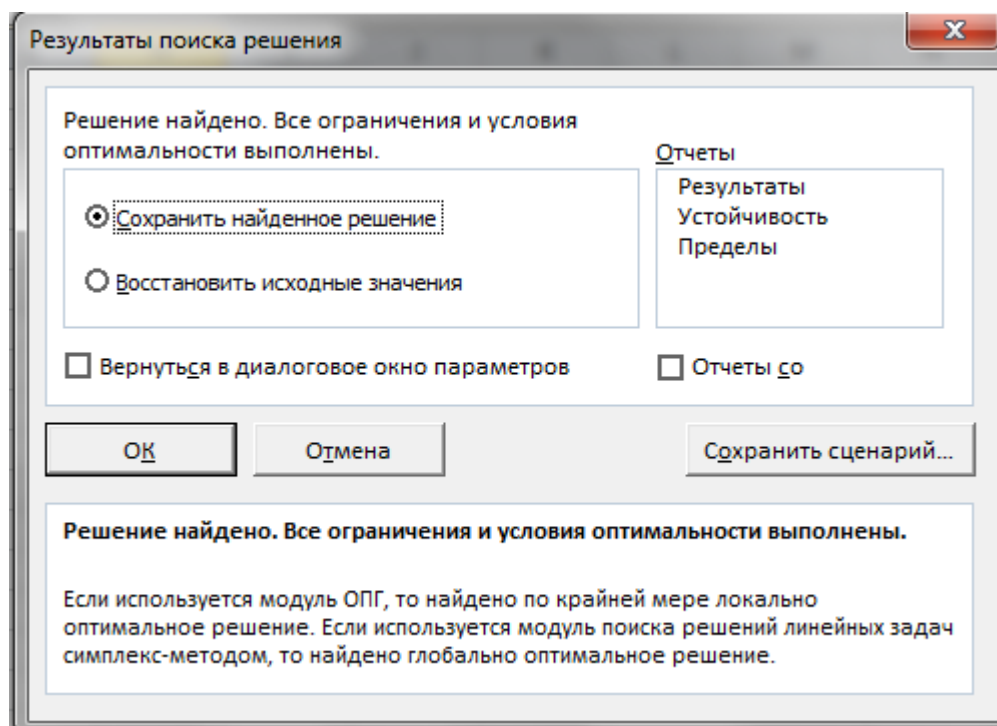
«Добавить» tugmasini bosamiz. E8:G9, A10:D12 diapazonlaridagi qolgan munosabatlarni ham shu tariqa belgilab chiqamiz. Oxirgi munosabatni kiritgandan keyin «ОК» tugmasini bosamiz. Natijada «Поиск решения» muloqot oynasiga qaytamiz.



«Выберите метод решения» darchasida «Поиск решения линейных задач симплекс-методом» buyrug'ini tanlaymiz.



«Найти решение» tugmasini bosamiz. Natijada quyidagi oyna hosil bo'ladi:





«OK» tugmasini bosamiz. Natijada yechim quyidagi ko‘rinishga keladi:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	birlik yuk tashish xarajatlari							
2	2	4	6	10				
3	1	3	7	4				
4	4	8	13	7				
5								
6	Tashiladigan yuk hajmlari						Yuk zaxirasi	
7	10	0	80	0	90 =		90	
8	0	100	0	0	100 =		100	
9	100	0	0	40	140 =		140	
10	110	100	80	40				
11	=	=	=	=				
12	110	100	80	40	Yukka talab			
13								
14	Umumiy yuk tashish xarajati z=				1480			
15								

Rasmdan ko‘rinib turibdiki, barcha cheklanishlar bajariladi va yechim quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$x_{11} = 10, x_{13} = 80, x_{22} = 100, x_{31} = 100, x_{34} = 40,$$

$$x_{12} = x_{14} = x_{21} = x_{23} = x_{24} = x_{32} = x_{33} = 0,$$

$$z_{\min} = 10 \cdot 2 + 80 \cdot 6 + 100 \cdot 3 + 100 \cdot 4 + 40 \cdot 7 = 20 + 480 + 300 + 400 + 280 = 1480$$

Yuqoridagi transport masalani Mathcad dasturida yechamiz. Dastlab maqsad funksiyani quyidagiko‘rinishda yoziladi:

$$Z(x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24}, x_{31}, x_{32}, x_{33}, x_{34}) = 2 \cdot x_{11} + 4 \cdot x_{12} + 6 \cdot x_{13} + 10 \cdot x_{14} + x_{21} + 3 \cdot x_{22} + 7 \cdot x_{23} + 4 \cdot x_{24} + 4 \cdot x_{31} + 8 \cdot x_{32} + 13 \cdot x_{33} + 7 \cdot x_{34}$$

Given so‘zidan keyin quyidagi mantiqiy ifodalar yoziladi:

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 90$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 100$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} = 140$$

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} = 110$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} = 100$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} = 80$$

$$x_{14} + x_{24} + x_{34} = 40$$

$$x_{11} \geq 0 \quad x_{12} \geq 0 \quad x_{13} \geq 0 \quad x_{14} \geq 0$$

$$x_{21} \geq 0 \quad x_{22} \geq 0 \quad x_{23} \geq 0 \quad x_{24} \geq 0$$

$$x_{31} \geq 0 \quad x_{32} \geq 0 \quad x_{33} \geq 0 \quad x_{34} \geq 0$$

Nomalumlarning boshlang‘ich qiymatlari kiritiladi:

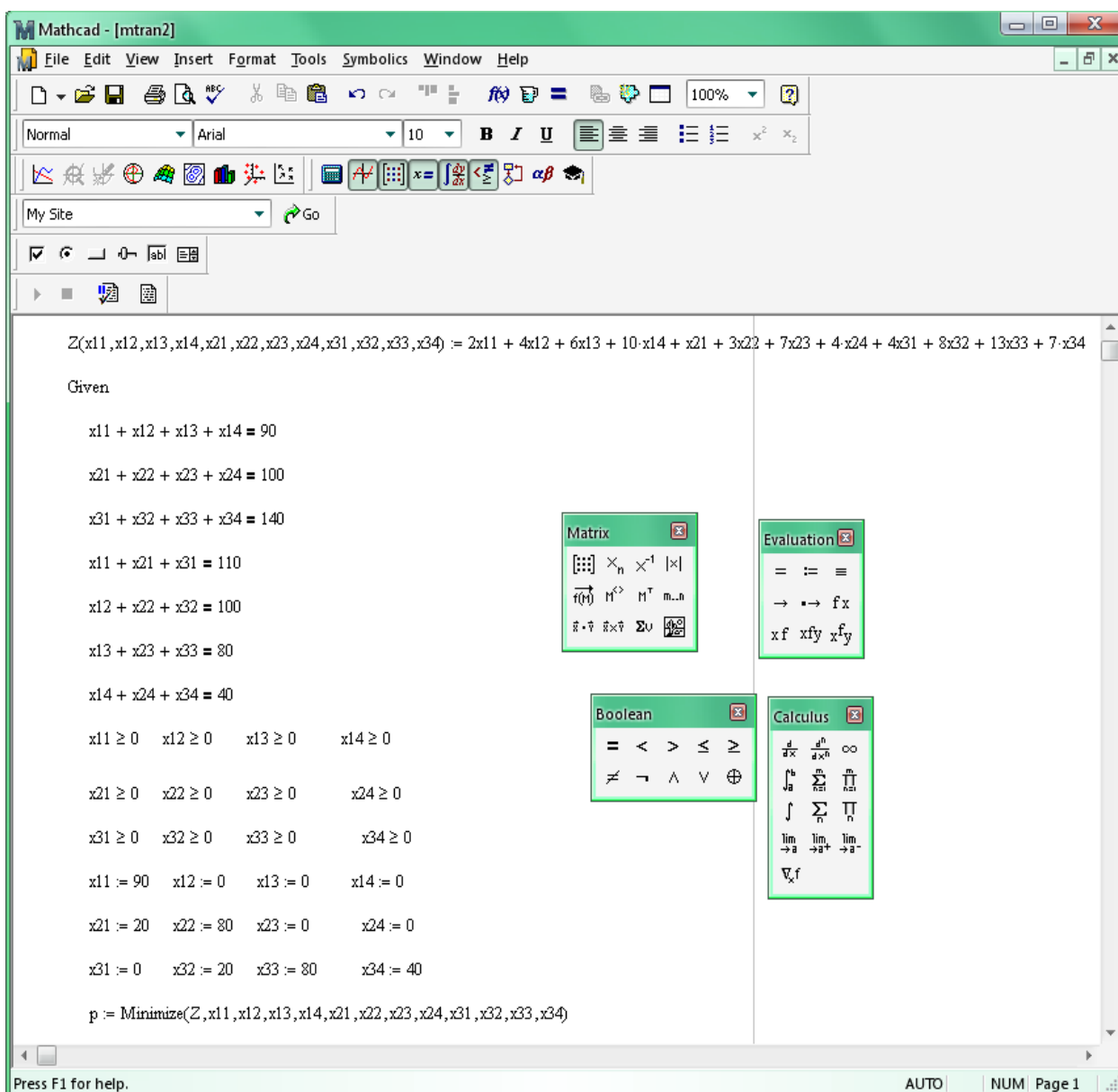
$$x_{11} := 90 \quad x_{12} := 0 \quad x_{13} := 0 \quad x_{14} := 0$$

$$x_{21} := 20 \quad x_{22} := 80 \quad x_{23} := 0 \quad x_{24} := 0$$

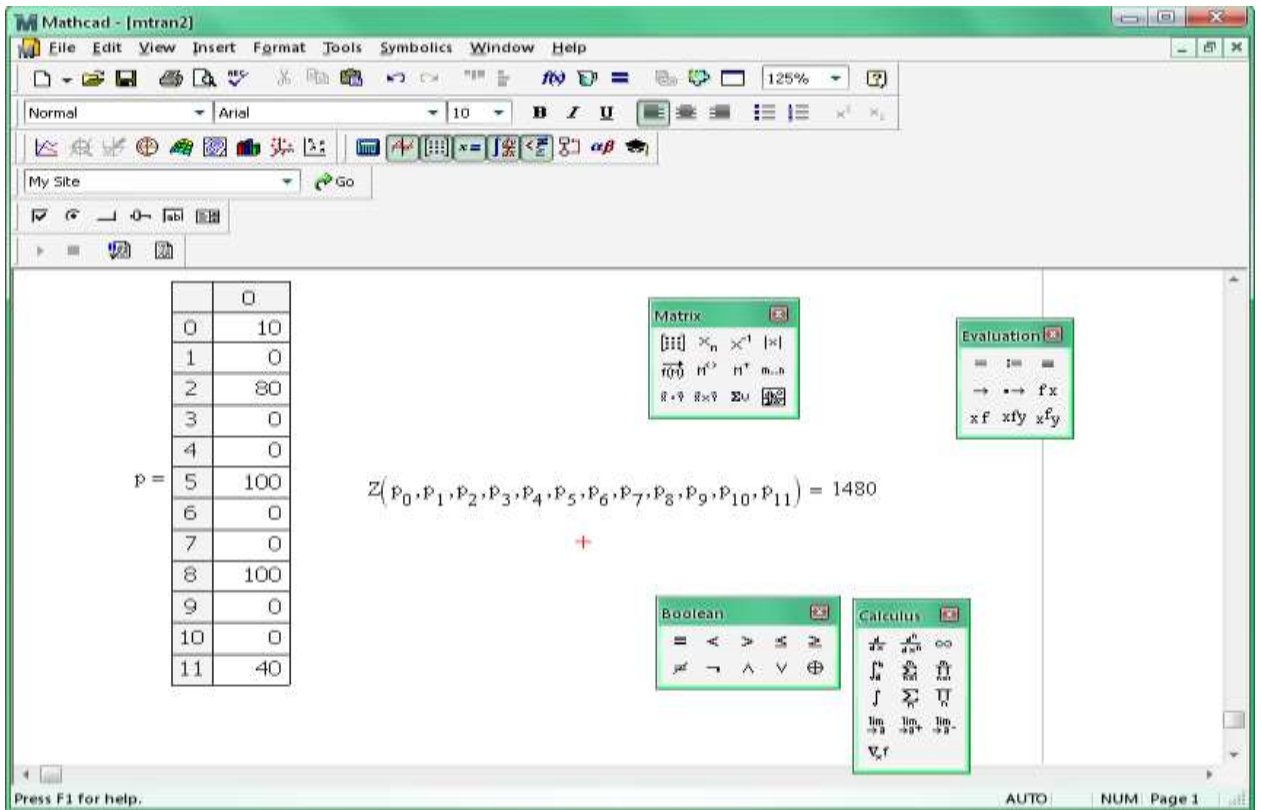
$$x_{31} := 0 \quad x_{32} := 20 \quad x_{33} := 80 \quad x_{34} := 40$$

Natija chiqarish uchun quyidagi operator yoziladi:

$p := \text{Minimize}(Z, x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24}, x_{31}, x_{32}, x_{33}, x_{34})$   
 Mathcad dasturida masalaning dasturi quyidagicha bo‘ladi:



Optimal yechimni beruvchi o‘zgaruvchilarning qiymatlari  $p =$  operatori yordamida, maqsad funksiyasining optimal qiymati esa  $Z(p_0, p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9, p_{10}, p_{11}) =$  operatori yordamida hosil qilinadi. Masalaning yechimi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:



### Amaliy ish variantlari:

Quyidagi transport masalalarini yeching, hamda Excel va Mathcad amaliy dasturlarida tekshiring.

1)

	1	2	3	Zaxira
1	6	2	1	70
2	4	6	4	30
3	4	2	5	20
Talab	50	40	30	

2)

	1	2	3	Zaxira
1	3	2	4	80
2	3	9	5	60
3	8	7	5	60
Talab	80	80	40	

3)

	1	2	3	Zaxira
1	5	8	4	2
2	4	5	3	14
3	4	2	5	8
Talab	4	12	8	

4)

	1	2	3	Zaxira
1	1	2	5	20
2	4	3	4	30
3	88	5	1	0
Talab	40	30	20	

5)

	1	2	3	Zaxira
1	9	6	7	90
2	8	8	4	20
3	10	7	4	50
Talab	70	40	50	

6)

	1	2	3	Zaxira
1	15	24	12	3
2	12	15	9	21
3	12	6	15	12
Talab	16	8	12	

7)

	1	2	3	Zaxira
1	15	24	12	4
2	12	6	15	16
3	12	15	9	28
Talab		2	18	

8)

	1	2	3	Zaxira
1	15	24	12	3
2	12	15	9	14
3	12	6	15	8
Talab	4	12	8	

9)

	1	2	3	Zaxira
1	3	5	2	20
2	4	4	1	20
3	4	4	6	50
Talab	30	20	40	

10)

	1	2	3	Zaxira
1	3	5	2	10
2	6	6	4	10
3	9	10	6	10
Talab	7	13	10	

11)

	1	2	3	Zaxira
1	10	16	8	5
2	8	4	10	20
3	8	10	6	35
Talab	10	30	20	

12)

	1	2	3	Zaxira
1	10	16	8	3
2	8	4	10	12
3	8	10	6	16
Talab	6	18	12	

13)

	1	2	3	Zaxira
1	10	16	8	3
2	8	10	6	21
3	8		10	12
Talab	18	17	15	

14)

	1	2	3	Zaxir
	5	8	4	1
2	4	2	5	4
3	4	5	3	7
Talab	2	6	4	

15)

	1	2	3	Zaxira
1	2	3	4	30
2	1	1	1	10
3	2	4	2	50
Talab	20	40	30	

16)

	1	2	3	Zaxira
1	6	1	4	50
2	2	2	3	20
3	5	4	6	30
Talab	17	33	50	

17)

	1	2	3	Zaxira
1	5	6	8	13
2	8	4	6	5
3	8	4	6	17
Talab	20	10	15	

18)

	1	2	3	Zaxira
1	2	4	4	5
2	4	5	5	5
3	4	6	3	5
Talab	4	6	5	

19)

	1	2	3	Zaxira
1	3	2	3	8
2	4	5	2	10
3	4	3	5	12
Talab	10	15	5	

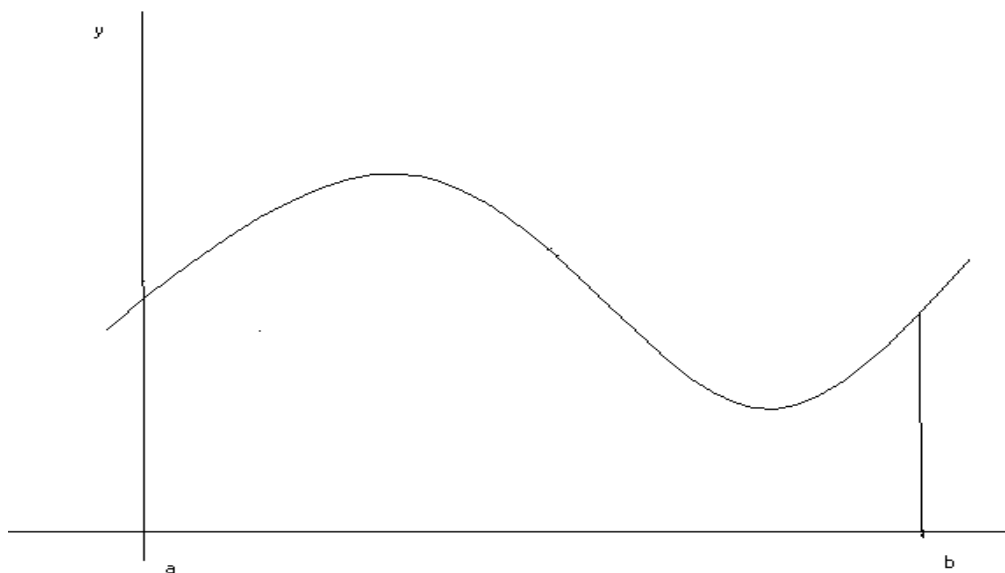
20)

	1	2	3	Zaxira
1	3	4		15
2	4	2	5	20
3	4	3	3	15
Talab	20	10	20	

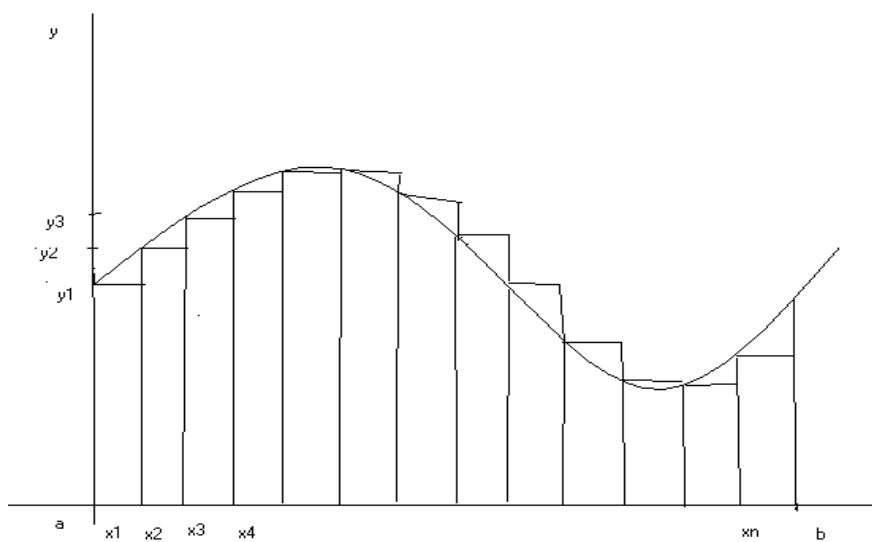
## 19-amaliy ish

### Mavzu: Aniq integralni sonli yechish usullari

Integralni taqribiy hisoblashning bir necha usullari mavjud bo‘lib, to‘g‘ri to‘rtburchak usulini qarab chiqamiz. Integral  $F(x) = \int_a^b f(x)dx$  ko‘rinishda berilgan bo‘lib,  $f(x)$  funksiyaning koordinatalar tekisligidagi grafigi quyidagi ko‘rinishda bo‘lsin:



$[a, b]$  oraliqni  $n$  ta teng bo‘laklarga bo‘lib chiqamiz. Ushbu oraliqlarning o‘ng uchlarini mos ravishda  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  bilan, shu nuqtalardagi funksiyaning qiymatlarini esa mos ravishda  $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$  bilan belgilaymiz. Natijada funksiyaning yuqoridagi grafigi quyidagi ko‘rinishni oladi:



Hosil bo‘lgan to‘g‘ri to‘rtburchaklar yuzlarining yig‘indisi berilgan integralning taqribiy qiymatini beradi va bu yig‘indi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

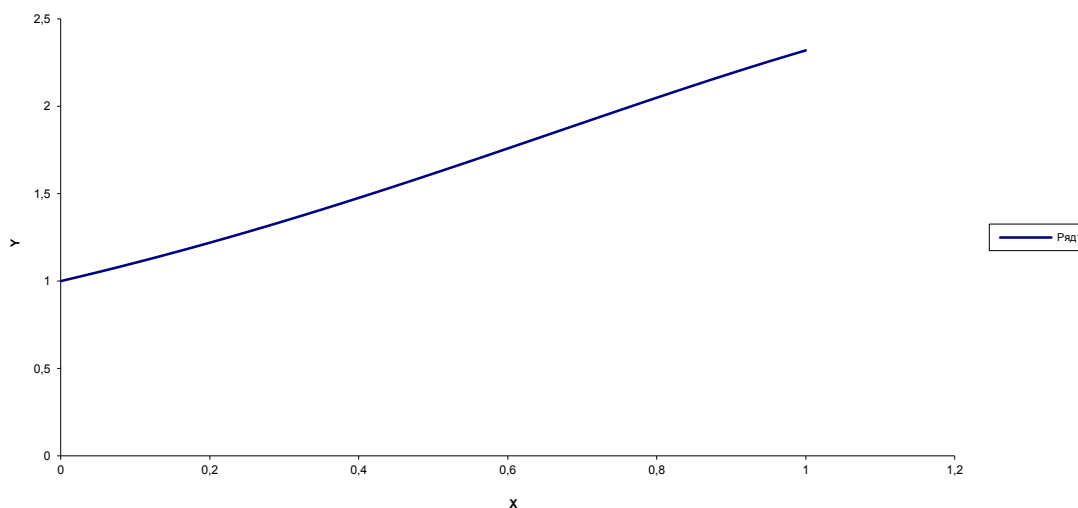
$$S = \sum_{i=1}^n f(x_i)\Delta x = \sum_{i=1}^n y_i\Delta x$$

**Misol:**

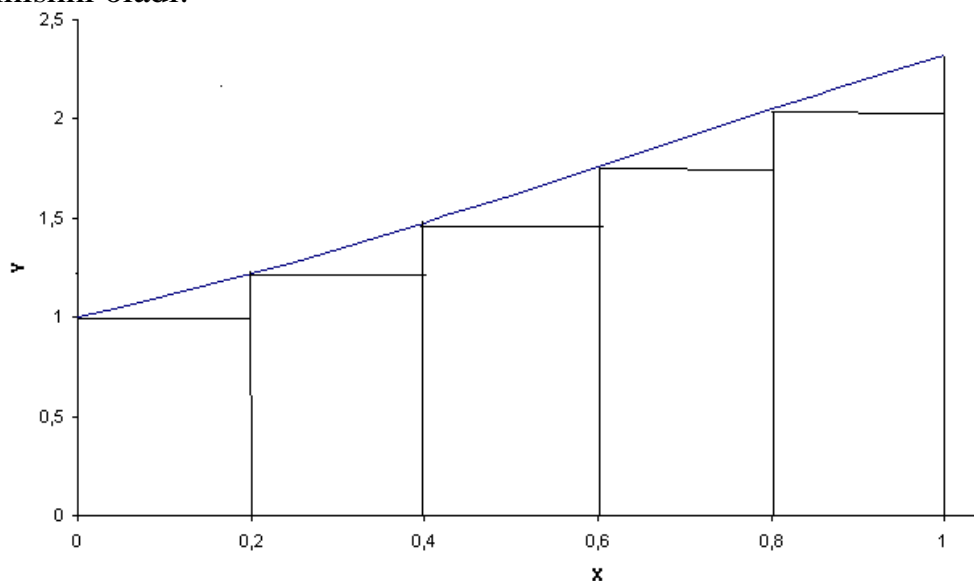
$\int_0^2 e^{\sin x} dx$  integralni taqribiy hisoblang.

**Yechish:**

Berilgan funksiya grafigi quyidagicha bo'ladi:



$[0;1]$  kesmani uzunligi  $\Delta x=0.2$  bo'lgan teng oraliqlarga bo'lib chiqamiz. Yuqoridagi kabi oraliqni  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  nuqtalar bilan teng bo'laklarga bo'lib chiqamiz. Ushbu nuqtalardagi funksiyaning qiymatlarini esa mos ravishda  $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$  bilan belgilaymiz. Natijada funksiyaning yuqoridagi grafigi quyidagi ko'rinishni oladi:

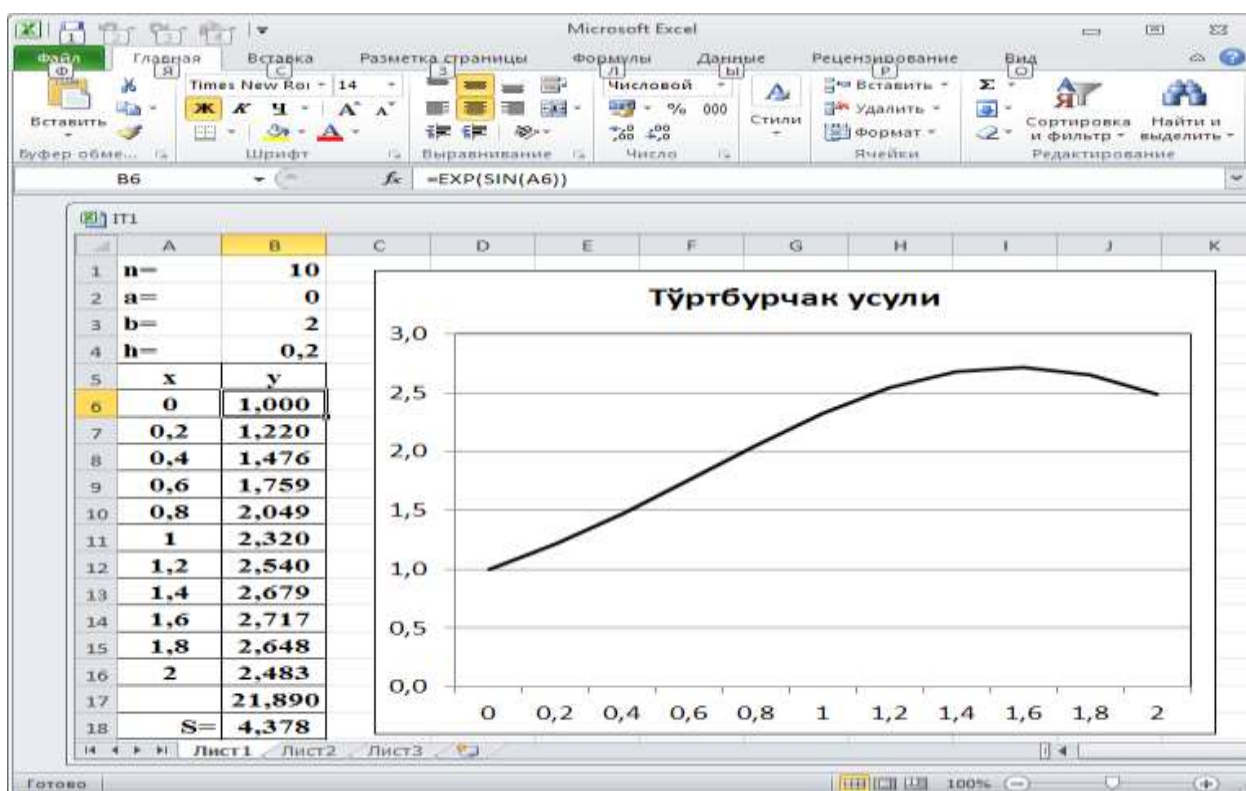


Hosil bo'lgan to'g'ri to'rtburchaklar yuzlarining yig'indisi berilgan integralning taqribiy qiymatini beradi.

$\int_0^2 e^{\sin x} dx$  integralni taqribiy hisoblang.

Aniq integralni to‘g‘ri to‘rtburchaklar usulida sonli yechish Excel dasturida quyidagicha bajariladi:

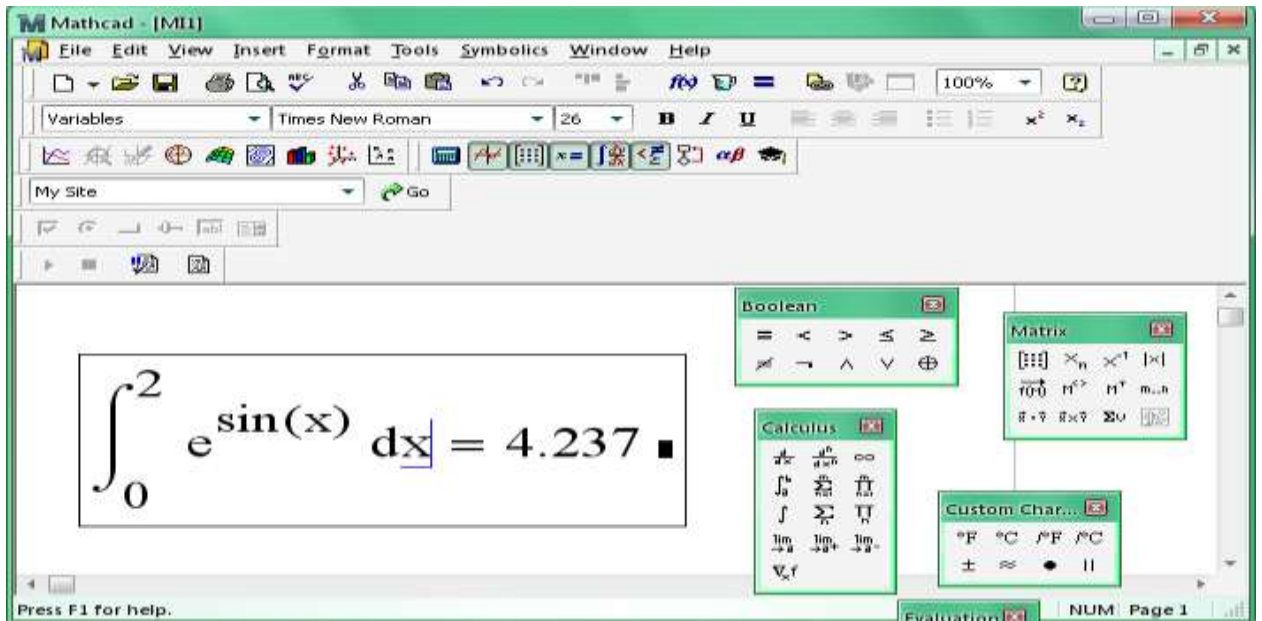
1.  $[a;b]$  oraliqdagi nuqtalar soni “n”ni, integrallash chegaralari “a” va “b” larni son qiymatlarini kiritib, nuqtalar orasidagi masofa h quyidagicha hisoblanadi:  $h=(b-a)/n$ .
2.  $x_1, x_2, \dots, x_n$  larni hisoblanadi:  $x_i = x_{i+1}+h$ .
3. Integral ostidagi funksiyani har bir  $x_i$  ga mos qiymatini hisoblanadi.
4. Funksiya qiymatlari yig‘indisini hisoblanadi.
5. Yig‘indini h qadamga ko‘paytirib, integral qiymati – natijaga ega bo‘lamiz. Quyida Excel oynasini tasviri ko‘rsatilgan.



Aniq integralni hisoblash Mathcad dasturida quyidagicha bajariladi:

1. Mathcad dasturi yuklab, “Calculus” vositalar panelidan aniq integral belgisini tanlaymiz.
2. Ishchi oynada aniq integral belgisi xosil bo‘lib, uning chegaralarini belgilab integral osti funksiyasini yozamizva oddiy “=” belgisini yozib natijaga ega bo‘lamiz. Quyida Mathcad dasturida aniq integral hisoblanishi keltirilgan.





Yuqoridagi masalaning C++ tilidagi dasturi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

```

#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
int main()
{
double s,a,b,x,dx;
int i,n;
cout<<"a,b, n ni kiriting:"<<endl;
cin>>a>>b>>n;
dx=(b-a)/n;
x=0;
s= exp(sin(x));
for (i=1;i<n;i++)
{
x=x+dx;
s=s+ exp(sin(x))
}
s=s*dx;
cout<<"Integralning taqribiy qiymati="<< s);
return 0;
}

```

### Amaliy ish vaiantlari.

Quyidagi aniq integrallarni sonli usulda yeching, hamda Excel va Mathcad amaliy dasturlarida tekshiring.

№	Aniq integralning berilishi	Oraliqning bo‘linishlari soni
1	$\int_1^4 \frac{\ln^2 x}{x} dx$	10
2	$\int_1^{2,5} \frac{1}{x^2} \sin \frac{1}{x} dx$	10
3	$\int_1^3 x^x (1 + \ln x) dx$	10
4	$\int_0^{\pi/2} \cos x dx$	10
5	$\int_0^{\pi/2} \sin^2 x dx$	10
6	$\int_0^1 x e^x \sin x dx$	10
7	$\int_1^{2,5} \left( \frac{\ln x}{x} \right)^2 dx$	10
8	$\int_0^3 x \arctg x dx$	10
9	$\int_0^2 \frac{1}{\sqrt{9+x^2}} dx$	10
10	$\int_0^{\pi} e^x \cos^2 x dx$	10
11	$\int_1^2 \frac{x^3}{x+3} dx$	10
12	$\int_1^2 \left( \frac{\ln x}{x} \right)^3 dx$	10
13	$\int_0^2 x \frac{e^x - e^{-x}}{2} dx$	10
14	$\int_1^2 x^2 \sin 2x dx$	10
15	$\int_1^2 \frac{x}{x^4 + 3x^2 + 2} dx$	10
16	$\int_1^2 \frac{\sin x^3}{x+1} dx$	10

17	$\int_0^3 x \frac{e^x - \sin x}{2} dx$	10
18	$\int_1^2 x \sin 2x dx$	10
19	$\int_1^2 \frac{x}{x^4 + 3x} dx$	10
20	$\int_1^2 \frac{\cos x}{x + 3} dx$	10

## 20-amaliy ish

### Mavzu: Differensial tenglamalarni Eyler usulida yechish.

$[a, b]$  kesmada  $y'(x) = f(x, y)$  differensial tenglamaning  $y(a) = x_0$  boshlang'ich shartni qanoatlantiruvchi (Koshi masalasi) yechimini topish talab etilsin.

Eyler usuliga asosan  $[a, b]$  kesmani  $n$  ta oraliqqa ajratamiz, ya'ni  $x_i = a + ih = x_{i-1} + h$ , ( $x_0 = a$ ) tugun no'qtalarni hosil qilamiz, bu yerda  $h = (b-a)/n$ .

Hosil bo'lgan har bir oraliqda  $y'$  hosilani taqribiy ravishda  $\frac{y_i - y_{i-1}}{h}$  chekli

ayirmaga almashtiramiz. Natijada noma'lum  $y(x)$  funksiyaning  $x_i$  nuqtalardagi qiymatlari  $y_i = y(x_i)$  ni hisoblash uchun ushbu

$y_i \approx y_{i-1} + hf(x_{i-1}, y_{i-1})$  taqribiy hisoblash formulasiga ega bo'lamiz. Bu formula, berilgan boshlang'ich shart yordamida noma'lum funksiyaning  $x = x_i$  nuqtalardagi qiymatlarini ketma-ket topish imkonini beradi.

#### Misol:

$y' = \frac{xy}{2}$  differensial tenglamani  $[0;1]$  kesmada  $y(0)=1$  boshlang'ich shartni qanoatlantiruvchi yechimining taqribiy qiymatlar jadvalini tuzing.

#### Yechish:

Eyler usuliga ko'ra  $[0;1]$  oraliqni  $h = \frac{b-a}{n}$  qadam bilan  $n$  ta teng bo'laklarga bo'lib,  $x_i = a + h * i$  formula bo'yicha  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  nuqtalarni hosil qilamiz.

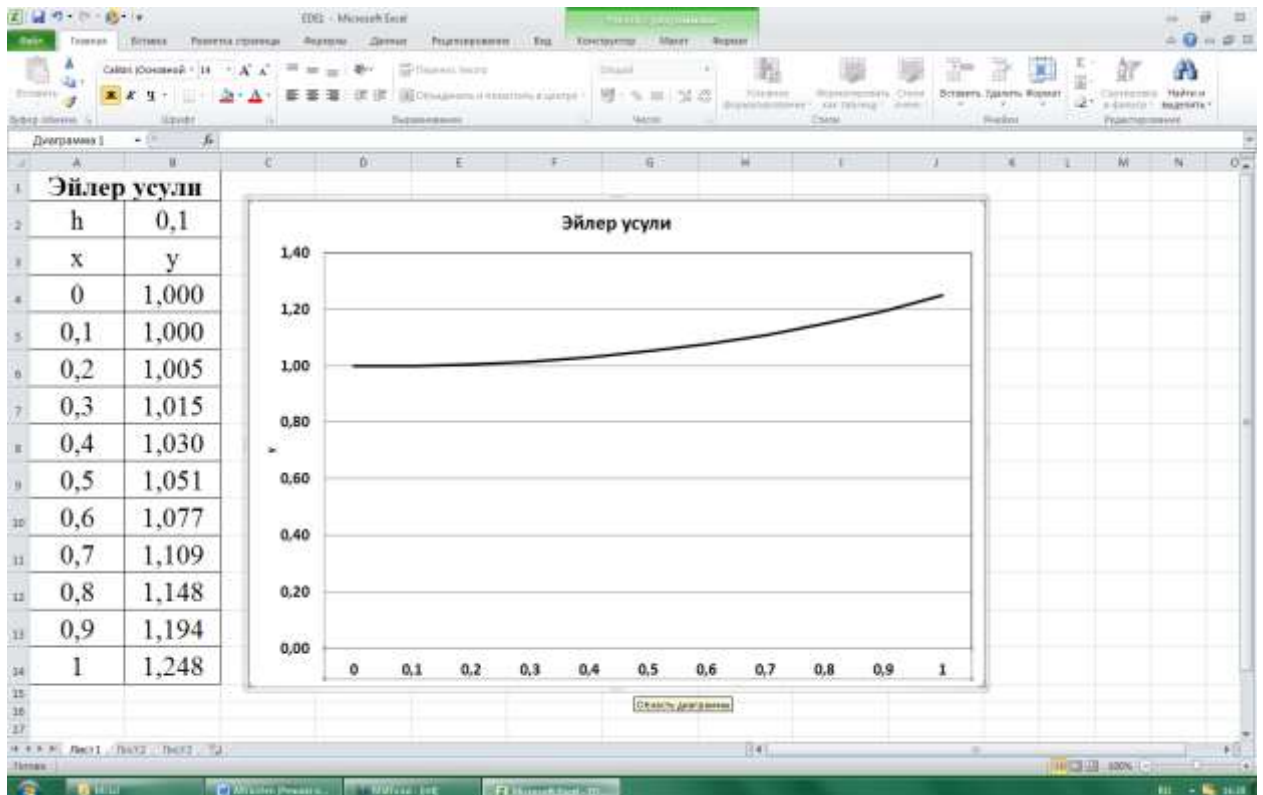
Funksiyaning ushbu nuqtalardagi qiymatlarini  $y_i = y_{i-1} + h \frac{1}{2} x_{i-1} y_{i-1}$  formula bo'yicha hisoblaymiz. Natijada quyidagi jadvalni hosil qilamiz:

No	$x_i$	$y_i$	$f(x_i, y_i)$	$h f(x_i, y_i)$	$h$
0	0	1	0	0	0,1
1	0,1	1	0,05	0,005	
2	0,2	1,005	0,1005	0,01005	
3	0,3	1,01505	0,152258	0,015226	
4	0,4	1,030276	0,206055	0,020606	
5	0,5	1,050881	0,26272	0,026272	
6	0,6	1,077153	0,323146	0,032315	
7	0,7	1,109468	0,388314	0,038831	
8	0,8	1,148299	0,45932	0,045932	
9	0,9	1,194231	0,537404	0,05374	
10	1	1,247972			

Yuqoridagi  $y'=xy/2$  differensial tenglamani yechishni Excel dasturida tekshirib chiqamiz. Bu ishni quyidagi tartibda bajaramiz:

1. B2 katagiga hisoblash qadami  $h$  ning son qiymatini yozamiz.
2. A4 katagiga argumentning boshlang'ich qiymati  $x_0$  ni va B4 katagiga boshlang'ich shart  $y_0$  ning son qiymatlarini yozamiz.
3.  $x_1, x_2, \dots, x_n$  ni hisoblash uchun A5 katagiga “=A4+\$B\$2” formula yozib, uni A6:A14 kataklariga nusxa qilamiz.
4. B5 katagiga Eyler formulasini “=B4+\$B\$2\*A4\*B4/2” ko‘rinishda yozamiz va formulani B14 katagigacha nusxa qilamiz.

Quyida masalaning Excel dasturidagi yechimi keltirilgan.



Yuqoridagi differensial tenglamani yechishni Mathcad dasturida qaraymiz.

Berilgan differensial tenglamani yozishda differensiallash operatoridan yoki hosila belgisidan foydalanish mumkin. Boshlang'ich shartni yozishda esa faqat hosila belgisidan foydalanish kerak va uni kiritish uchun CTRL+F7 tugmalarini birgalikda bosish kerak.

Mathcad dasturini yuklab, quyidagilarni yozamiz: Given

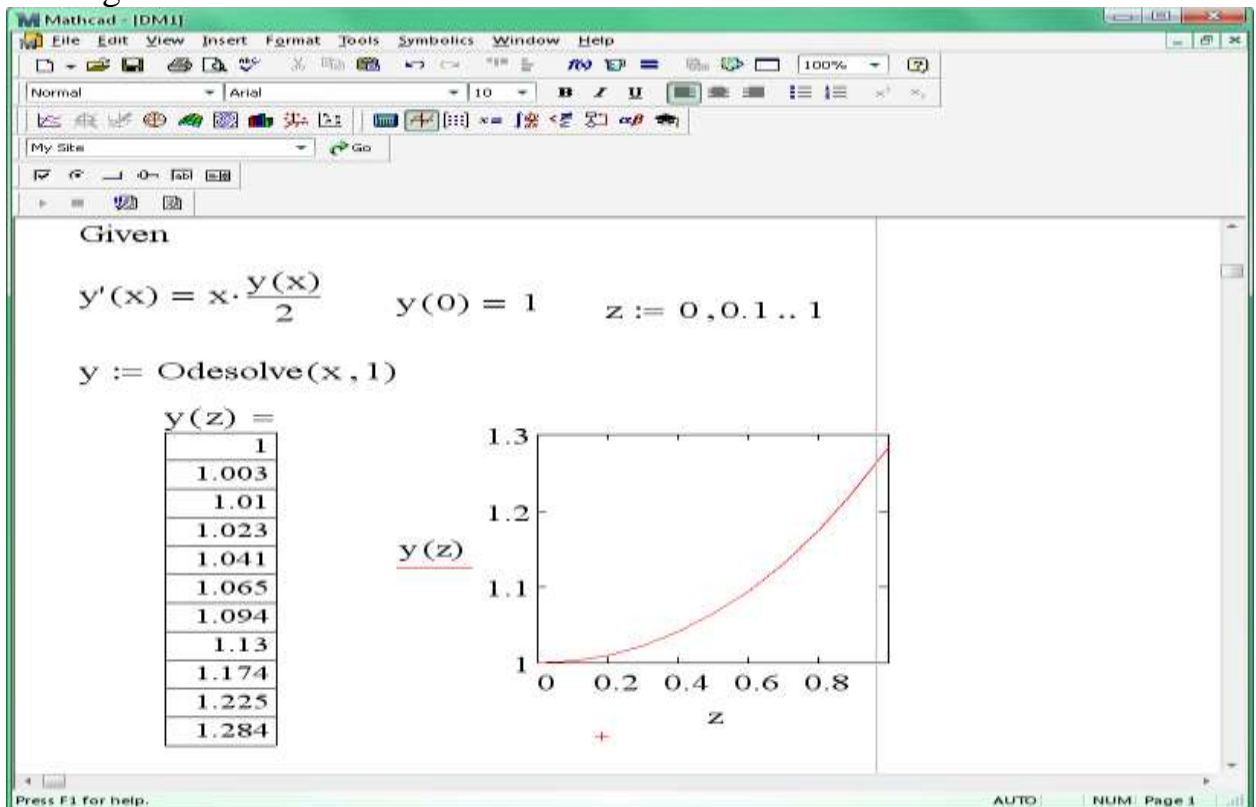
Differensial tenglama, boshlang'ich shart, argument o'zgaradigan oraliq va hisoblash qadami teriladi.

$$y'(x) = x \cdot y(x)/2 \quad y(0) = 1 \quad z := 0, 0.1..1$$

So'ngra quyidagi operator yoziladi:

$$y := \text{Odesolve}(x, 1)$$

Natijani ko'rsatish uchun "y(z)=" ni terib, tugmasi bosiladi. Grafagini chizish uchun grafik vositalar paneli tanlanib, uning parametrlari yoziladi. Quyida Mathcad dasturida differensial tenglamani Euler usulida yechis dasturi keltirilgan:



Ushbu masalaning C++ tilidagi dasturi quyidagicha bo'ladi:

```
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
int main()
{
double a,b,x,y,h,y0;
int i,n;
cout<<"a,b, n, y0 ni kiriting:"<<endl;
```

```

cin>>a>>b>>n>>y0;
h=(b-a)/n;
x=a; y=y0;
cout<<"x="<<x<<"\t y="<<y;
for(i=1;i<=n;i++)
{
y=y+h*1/2*x*y;
x=x+h;
cout<<"x="<<x<<"\t y="<<y;
}
return 0;
}

```

### Amaliy ish variantlari:

Quyidagi differensial tenglamalarni sonli usulda yeching, hamda Excel va Mathcad amaliy dasturlarida tekshiring.

- |                                           |              |
|-------------------------------------------|--------------|
| 1) $y' = 2x - e^x + 1$                    | $y(0) = 1$   |
| 2) $y' = 2x \sin x + x^2 \cos x$          | $y(\pi) = 0$ |
| 3) $y' = e^x + y$                         | $y(0) = 1$   |
| 4) $y' = x + 1 + y$                       | $y(0) = 1$   |
| 5) $y' = e^x + y$                         | $y(0) = 0$   |
| 6) $y' = (x+1)^2 - y$                     | $y(0) = 1$   |
| 7) $y' = e^x + \cos x + \sin x + y$       | $y(0) = 1$   |
| 8) $y' = x^{-1} - 1 - \ln x - x + y$      | $y(1) = -1$  |
| 9) $y' = 1 + y + (1+x) \ln x$             | $y(1) = 0$   |
| 10) $y' = y \cos x$                       | $y(0) = 1$   |
| 11) $y' = 1 - \sin x$                     | $y(0) = 1$   |
| 12) $y' = 2x - x^2 + (1-x) \ln x + 1 + y$ | $y(1) = 1$   |
| 13) $y' = y - e^{-x}$                     | $y(0) = 1$   |
| 14) $y' = y + e^{-x}$                     | $y(0) = 0$   |
| 15) $y' = 2x e^{-x} - y$                  | $y(0) = 0$   |
| 16) $y' = \sin x + x^2$                   | $y(0) = 1$   |
| 17) $y' = y - e^x - 1$                    | $y(0) = 1$   |
| 18) $y' = y + \cos x$                     | $y(0) = 0$   |
| 19) $y' = 2x \sin x - y$                  | $y(0) = 0$   |
| 20) $y' = \sin x + x$                     | $y(0) = 1$   |

## Foydalanilgan adabiyotlar

1. Z.S. Abdullaev, S.S. Mirzaev, G. Shodmonova, N.B. Shamsiddinov Informatika va axborot texnologiyalari. Darslik, T.:2012.
2. Oripov M.M., Muhammadiev J.O'. Informatika, informatsion texnologiyalar. Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik. T.: TDYUI, 2005, 275 b.
3. U. Yuldashev, Sh.K. Raxmatullaeva. Microsoft Windows-98: O'quv qo'llanma. T., 2001. 29 b.
4. G'ulomov S.S., Shermuhamedov A.T., Begalov B. A. Iqtisodiy informatika: Darslik. Akademik S. S. G'ulomovning umumiy tahriri ostida. T.: «O'zbekiston», 1999. 528 b.
5. G'ulomov S.S. va boshqalar. Axborot tizimlari va texnologiyalari: Oliy o'quv yurti talabalari uchun darslik. Akademik S. S. G'ulomovning umumiy tahriri ostida.—T.: «Sharq», 2000.—592 b.
6. Oripov M. M. va boshqalar. Informatika. Axborot texnologiyalari. Toshkent. TDTU. 2002.
7. Abduqodirov A.A. va boshqalar. «Axborot texnologiyalari» 1-2 qism. Toshkent, 2002.
8. Yuldashev U., Boqiev R. «Informatika» 1-3 qism. Toshkent, 2002 y.
9. Sattorov A. «Informatika va axborot texnologiyalari», Toshkent, O'qituvchi, 2002.
10. Файсман А. Профессиональное программирование на Турбо Паскале. Ташкент, Информекс Корпорейшн, 1992. 271-с.
11. Петров А. В. Вычислительная техника и программирование. Москва. Высшая школа. 1991. 479 с.
12. Грогно П. Программирование на языке С++. Перевод с английского. Москва, Мир. 1982. 382с.
13. Абрамов С.А., Зима Э. В. Начало программирование на языке С++. Москва, Наука, 1987. 112с.

## Mundarija

Kirirsh.....	3
1-amaliy ish. Axborotlarni kodlash. Sanoq tizimlarida amallar bajarish .....	4
2 – amaliy ish. Matn muharrirlarida matnlarni kiritish, tahrirlash va formatlash amallari.....	10
3 - amaliy ish. Taqdimot muharrirlarida taqdimotlar yaratish, dizayn berish, animatsiyalar oʻrnatish.....	27
4- amaliy ish. Elektron jadvallarda masalalarni yechish va diagrammalar tuzish..	49
5- amaliy ish. Maʼlumotlar bazasini tashkil etish va u bilan ishlash. ....	65
6 - amaliy ish. Lokal kompyuter tarmogʻida ishlash. Internet brauzer dasturlarida ishlash. Internetda maʼlumotlarni qidirish tizimlari. Internetda electron pochta bilan ishlash.....	80
7-amaliy ish. Algoritmash asoslari. Algoritmarni grafik tasvirlash .....	86
8- amaliy ish. Chiziqli algoritmlarga dastur tuzish. Muhandislik va suv xoʻjaligi mexanizatsiyasi masalalarida maʼlumotlarni kiritish - chiqarish operatorlaridan foydalanib dastur tuzish. ....	95
9 - amaliy ish. Tarmoqlanuvchi algoritmlarga dastur tuzish. Shartli, shartsiz oʻtish va tanlash operatorlaridan foydalanib dastur tuzish. ....	114
10 - amaliy ish. Takrorlanuvchi algoritmlarga dastur tuzish. for, while, do while operatorlaridan foydalanib dastur tuzish.....	123
11- amaliy ish. Bir oʻlchovli massivlar uchun massiv operatorlaridan foydalanib dastur tuzish.....	131
12- amaliy ish. Ikki oʻlchovli massivlar. Ikki oʻlchovli massivlar uchun massiv operatorlaridan foydalanib dastur tuzish.....	136
13- amaliy ish. Funksiyadan foydalanib dastur tuzish.....	142
14- amaliy ish. Chiziqli algebraik tenglamalar tizimini amaliy dasturlar yordamida yechish.....	1477
15- amaliy ish. Algebraik va transtsendent tenglamalarni oddiy iteratsiya usulida taqribiy yechish. ....	155
16-amaliy ish. Chiziqli dasturlash masalasini grafik usulida yechish. ....	158
17-amaliy ish.Chiziqli dasturlash masalasini simpleks usulida yechish.....	169
18-amaliy ish. Transport masalasini potentsiallar usulida yechish.....	183
19-amaliy ish. Aniq integralni sonli yechish usullari .....	206
20-amaliy ish.Differensial tenglamalarni Eyler usulida yechish. ....	211
Foydalanilgan adabiyotlar.....	215



Aynakulov Sharafidin Abdujalilovich  
Ziyadullayev Davron

**«Axborot texnologiyalari va jarayonlarni matematik modellashtirish»**

**fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarini bajarish bo‘yicha**

### **USLUBIY QO‘LLANMA**

**“Suv xo‘jaligi melioratsiyasi ishlarini mexanizatsiyalash”, “Mehnat muhofazasi va texnika xavfsizligi” ( suv xo‘jaligida), “Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash”, “Qishloq va suv xo‘jaligida texnik servis”, “Qishloq xo‘jaligida innovatsion texnika va texnologiyalarni qo‘llash”, “Professional ta‘lim” (Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashtirish) bakalavriat ta‘limi yo‘nalishlari uchun**

Muharrir:

M. Mustafayeva

---

Bosishga ruxsat etildi \_\_\_\_\_ MTU \_\_\_\_\_ 2022 y.  
Qog‘oz o‘lchami 60x84,1/16, hajmi 13,6 b.t., 10 nusxa.  
Buyurtma № \_\_\_\_ . TIQXMMI bosmaxonasida chop etildi.  
Toshkent-1000000, Qori Niyoziy ko‘chasi, 39-uy.