O`ZBEKISTON ALOQA VA AXBOROTLASHTIRISH AGENTLIGI

TOSHKENT AXBOROT TEXOLOGIYALARI UNIVERSITETI

“Informatika” kafedrasi

INFORMATIKA

fani bo`yicha C++ dasturlash tilidan amaliy va laboratoriya ishlarini bajarish uchun o`quv – uslubiy qo`llanma

(Barcha yo`nalish talabalari uchun)

1 - qism

Toshkent 2010

Kirish

Ma`lumki, dastur mashina kodlarini tartiblangan ketma-ketligi bo`lib, aniq bir hisoblash vositasini amal qilishini boshqaradi. Dastur malumotini yaratish jarayonini osonlashtirish uchun juda ko`p dasturlash tillari yaratilgan. Barcha dasturlash tillarini ikki toifaga bo`lish mumkin:

- Quyi darajadagi dasturlash tillari;
- Yuqori darajadagi dasturlash tillari;

Quyi darajadagi dasturlash tillariga Assembler dasturiy til kiradi. Ushbu til nisbatan qisqa va tezkor bajariluvchi kodlarni yaratish imkonini beradi. Ammo ushbu dasturlash tilida dastur tuzish murakkab, nisbatan davom etadigan jarayondir.

Yuqori darajadagi dasturlash tillarida esa tabiiy tillarni cheklangan ko`rinishidan foydalangan holda dastur tuziladi. Yuqori bosqich tillaridagi operatorlar berilganlarning turlari, o`zgaruvchilar va dastur yozishning turli usullari tilning ifodalash imkoniyatini oshiradi va dasturni “o`qimishli” bo`lishini ta’minlaydi.

Hozirda keng tarqalgan tillar OBJEKT PASKAL, C++, C#, PhP, JAVA va boshqa tillar hisoblanadi.

1980 yilda Byarn Straustrop S tilining avlodi bo`lmish C++ tilini yaratdiki, unda strukturalari va ob’ektga yo`naltirilgan dasturlash texnologiyasiga tayangan xolda dastur yaratish imkoni tug`ildi.

1— Laboratoriya ishi

EXM arxitekturasi. Sanoq sistemalari

Sanoq sistemalari. EHM ─ bu elektron raqamli qurilmadir. Elektron qurilma deyilishiga sabab har qanday ma’lumotlar EHM da elektr signallari orqali qayta ishlanadi. Raqamli deyilishiga sabab EHM da har qanday ma’lumot sonlar yordamida tasvirlanadi. Sonlarni yozish usuliga sanoq sistemasi deb ataladi. Sonlarni yozish uchun har bir sanoq sistemasida o`ziga xos turli belgilar to`plamidan foydalaniladi. Foydalanilgan to`plamdagi belgilar ularning soni, sanoq sistemasini harakterlovchi asosiy kattaliklardir. Sanoq sistemasida foydalaniladigan belgilar soni sanoq sistemasining asosini tashkil etadi. Berilgan sanoq sistemasida sonlarni yozishdagi foydalanilgan belgilar soniga qarab, o`nlik, ikkilik, sakkizlik, o`n oltilik va boshqa sanoq sistemalarni kiritish mumkin. Shu bilan birga sanoq sistemalarini *pozitsion* va *nopozitsion* turlarga ajratish mumkin. Pozitsion sanoq sistemasida berilgan sonning qiymati sonni tasvirlovchi raqamlarning egallagan o`rniga bog`liq bo`ladi. Misol sifatida, 0,1,2,3,. . . ,9 arab raqamlaridan tashkil topgan o`nlik sanoq sistemani qarash mumkin. Nopozitsion sanoq sistemalarida, belgining qiymati uning egallagan o`rniga bog`liq emas. Misol sifatida rim raqamlari sanoq sistemasini keltirish mumkin. Masalan XX sonida X raqami, qaerda joylashganiga qaramasdan o`nlik sanoq sistemasidagi 10 qiymatini anglatadi. Hisoblash mashinalarining tuzilishi ularda dasturlashtirish sanoq sistemalari bilan chambarchas bog`liqdir.

I- bir	C-yuz
V-besh	D-besh yuz
X- un	M-ming va x.k.
L-ellik	

O`rinli sanoq sistemasida raqamlar soni ma’lum miqdorda bo`lib, ular sondagi tutgan o`rinlarga qarab turli qiymatni aks ettiradi. Masalan, bizga ma’lum bo`lgan 10 lik sanoq sistemasida 10ta raqam: 0,1,........9; 8 lik sanoq sistemasida 8 ta raqam: 0, 1, 2, ...7; 2 lik sanoq sistemasida 2 ta raqam: 0, 1; 16 lik sanoq sistemasida 16 ta raqam va xarflar: 0, 1, 2,.....9, A, V, S, D, ye, F mavjud. Umuman ixtiyoriy P sanoq sistemasida raqamlar soni R ta bo`lib, ular 0 bilan R-1 orasida bo`ladi va R-shu sanoq sistemaning asosi deyiladi.

0 dan R-1 gacha bo`lgan raqamlar esa, shu sanoq sistemaning bazasi deb ataladi.

Xar qanday asosli sanoq sistemada qisqa yozuvda berilgan sonlarni asos darajalari bo`yicha yoyib yozish mumkin. Masalan 451 sonini $4 * 10^2 +5\ 10^1 +1\ 10^0$ kabi yozish mumkin.

Shunga o`xshash quyidagilar o`rinli:

а) $354,34_{10} = 3•10^2+5•10^1 +4•10^0+3•10^{-1}\ 3•\ 910^{-2}$;

б) $67_8=6•81+7•8^0$;

с) $236,5\ _8=2 • 8\ ^2+3 • 8\ ^1 +6 • \ 8\ ^0+5 • 8^{-1}$;

д) $10111_2=1 • 2^4+0 • 2^3+1 • 2^2+1 • 2^1 + 1 • 2^0$;

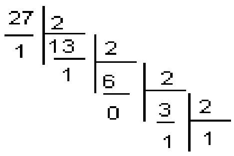
е) $9ФЕ8_{16} =9 • 16^3 + Е • 16^2 + Е • 16^1 +8 • 16^0$;

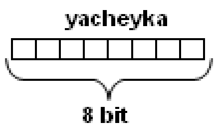
Ba’zi bir sanoq sistemalarining sonlari orasidagi bog`lanish jadvali

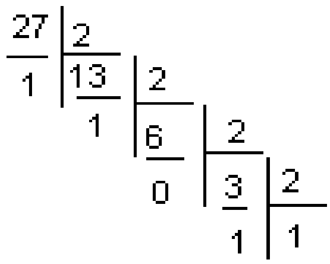
2 lik sistema	8 lik sistema	10 lik sistema	16 lik sistema
0	0	0	0
1	1	1	1
10	2	2	2
11	3	3	3
100	4	4	4
101	5	5	5
110	6	6	6
111	7	7	7
1000	10	8	8
1001	11	9	9
1010	12	10	A
1011	13	11	V
1100	14	12	S
1101	15	13	D
1110	16	14	E
1111	17	15	F
10000	20	16	10

Bir sanok sistemadan boshqasiga o`tish

$27_{(10)} \to K_{(2)}$







$$1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 27_{(10)}$$

	Triada	Tetrada
10 s.s	8 s.s 421	16 s.s 8421
0	000	0000
1	001	0001
2	010	0010
3	011	0011
4	100	0100
5	101	0101
6	110	0110
7	111	0111
8	xxx	1000
	xxx	1001
10A	xxx	1010
11V	xxx	1011
12S	xxx	1100
13D	xxx	1101
14E	xxx	1110
15F	xxx	1111

Turli sanoq sistemalarida arifmetik amallar bajarish

a) ikkilik sanoq sistemasida arifmetik amallar bajarish.

Qo`shish	**ayirish**	**ko`paytirish**
0+0=0	0-0=0	0*0=0
0+1=1	1-0=1	0*1=0
1+0=1	10-1=1	1*0=0
1+1=10	1-1=0	1*1=1

Sakkizlik sanoq sistemasida qo`shish amali jadvali

+	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

Sakkizlik sanoq sistemasida ko`paytirish amali jadvali

*	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 sistemasida qo`shish amali jadvali

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	V	S	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
B	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A
C	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B
D	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C
E	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
F	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E

O`n oltilik sanoq sistemasida kupaytirish amali jadvali

*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	V	S	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2	2	4	6	8	A	C	E	10	12	14	16	18	1A	1C	1E
3	3	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12
4	4	8	S	10	14	18	1S	20	24	28	2S	30	34	38	3S
5	5	A	F	14	19	1E	23	28	2D	32	37	3C	41	46	4B
6	6	C	12	18	1E	24	2A	30	36	3C	42	4B	4E	54	5A
7	7	E	15	1C	23	2A	31	38	3F	46	4D	54	5B	62	69
8	8	10	18	20	28	30	38	40	48	50	58	60	68	70	78
9	9	12	18	24	2D	36	3F	48	51	5A	63	6C	75	7E	87
A	A	14	1E	28	32	3C	46	50	5A	64	6E	78	82	8C	96
B	B	16	21	2C	37	42	4D	58	63	6E	79	84	8F	9A	A5
C	S	18	24	30	3S	48	54	60	6S	78	84	90	9S	A8	B4
D	D	1A	27	34	41	4E	5B	68	75	82	8F	9C	A9	B6	C3
E	E	1C	2A	38	46	54	62	70	7E	8C	9A	A8	B6	C4	D2
F	F	1A	2B	3C	4B	5A	69	78	87	96	A5	B4	C3	D2	E1

Таблица 1

№	Задания
1.	**а)** $\begin{array}{r}11111111\\ +\underline{10111011}\end{array}$ $\begin{array}{r}10010110\\ -\underline{1111111}\end{array}$ $\begin{array}{r}100110111\\ *\underline{111}\end{array}$ $110010\,\vert\,\underline{101}$ **б)** $\begin{array}{r}105771\\ +\underline{72430}\end{array}$ $\begin{array}{r}105001\\ -\underline{72430}\end{array}$ $\begin{array}{r}375\\ *\underline{12}\end{array}$ $510\,\vert\,\underline{101}$
2.	**а)** $\begin{array}{r}10110111\\ +\underline{11011001}\end{array}$ $\begin{array}{r}11000110\\ -\underline{10111101}\end{array}$ $\begin{array}{r}101101\\ *\underline{111}\end{array}$ $10101111\,\vert\,\underline{111}$ **б)** $\begin{array}{r}10767\\ +\underline{4335}\end{array}$ $\begin{array}{r}10007\\ -\underline{4335}\end{array}$ $\begin{array}{r}556\\ *\underline{31}\end{array}$ $7562\,\vert\,\underline{16}$
3.	**а)** $\begin{array}{r}1110111011\\ +\underline{1010011011}\end{array}$ $\begin{array}{r}11011000\\ -\underline{10111111}\end{array}$ $\begin{array}{r}10110111\\ *\underline{101}\end{array}$ $100100111\,\vert\,\underline{111}$ **б)** $\begin{array}{r}60737\\ +\underline{21645}\end{array}$ $\begin{array}{r}60005\\ -\underline{21645}\end{array}$ $\begin{array}{r}117\\ *\underline{24}\end{array}$ $2056\,\vert\,\underline{16}$
4.	**а)** $\begin{array}{r}11011011\\ +\underline{11001100}\end{array}$ $\begin{array}{r}11011000\\ -\underline{10111111}\end{array}$ $\begin{array}{r}10110111\\ *\underline{111}\end{array}$ $10010011\,\vert\,\underline{111}$ **б)** $\begin{array}{r}71462\\ +\underline{3576}\end{array}$ $\begin{array}{r}71001\\ -\underline{3576}\end{array}$ $\begin{array}{r}506\\ *\underline{23}\end{array}$ $5442\,\vert\,\underline{12}$

5.	а) $10101010 + 11111111$; $11001010 - 1111111$; $1011011 * 101$; $101010111 \,\vert\, 111$ б) $46173 + 4205$; $46003 - 4205$; $225 * 47$; $7175 \,\vert\, 11$
6.	а) $11100011 + 11100111$; $11010100 - 1101111$; $11011011 * 101$; $10101011 \,\vert\, 101$ б) $34546 + 2177$; $37006 - 2177$; $225 * 47$; $6750 \,\vert\, 12$
7.	а) $11111000 + 10101111$; $10011100 - 1110011$; $10011100 * 111$; $10000111 \,\vert\, 101$ б) $71463 + 7325$; $71003 - 7325$; $107 * 56$; $3735 \,\vert\, 13$
8.	а) $10111110 + 10111110$; $1101101 - 1011010$; $10010110 * 111$; $11000100 \,\vert\, 111$ б) $51742 + 4136$; $51002 - 4132$; $351 * 11$; $3401 \,\vert\, 13$

9.	а) $10000110 + 11111111$ $11101110 - 10110110$ $11000110 * 111$ $1110011 \,\vert\, 101$ б) $75614 + 2164$ $75004 - 2164$ $402 * 37$ $11451 \,\vert\, 11$
10.	а) $10010110 + 10110111$ $11100110 - 10011101$ $10011100 * 111$ $1001011 \,\vert\, 101$ б) $67435 + 2135$ $67005 - 2135$ $612 * 53$ $7175 \,\vert\, 11$
11.	а) $11011011 + 11001100$ $11010100 - 1101111$ $10101010 * 111$ $10001110 \,\vert\, 101$ б) $71462 + 3576$ $71002 - 3576$ $415 * 65$ $6750 \,\vert\, 11$
12.	а) $10111011 + 11001110$ $11100110 - 10011101$ $10011100 * 111$ $101010111 \,\vert\, 111$ б) $43675 + 1026$ $43005 - 1026$ $425 * 65$ $2537 \,\vert\, 15$

Продолжение таблицы 1

13.	**а)** $10000110 + 11111111$ $11101110 - 10110110$ $11000110 * 111$ $110011 \mid 101$ **б)** $75614 + 2164$ $75004 - 2164$ $402 * 65$ $1145 \mid 111$
14.	**а)** $10111110 + 10111110$ $1101101 - 1011010$ $10010110 * 111$ $11000100 \mid 111$ **б)** $51742 + 4136$ $51002 - 4136$ $351 * 11$ $3401 \mid 13$
15.	**а)** $11111000 + 10101111$ $10011100 - 1001101$ $10011001 * 111$ $10000111 \mid 101$ **б)** $71463 + 7325$ $71003 - 7325$ $107 * 56$ $3735 \mid 13$
16.	**а)** $11100011 + 11100111$ $11010100 - 1101111$ $11000011 * 111$ $100011110 \mid 101$ **б)** $37546 + 2177$ $37006 - 2177$ $415 * 65$ $6750 \mid 11$

17.	**а)** $10101010 + 11111111$ $\quad$ $11001010 - 1111111$ $11011011 * 101$ $\quad$ $101010111 \mid 111$ **б)** $46173 + 4205$ $\quad$ $46003 - 4205$ $\quad$ $225 * 47$ $\quad$ $7175 \mid 11$
18.	**а)** $11011011 + 11001100$ $\quad$ $111111000 - 100111111$ $10101010 * 111$ $\quad$ $1110011 \mid 101$ **б)** $71462 + 3576$ $\quad$ $71002 - 3576$ $\quad$ $502 * 23$ $\quad$ $5442 \mid 12$
19.	**а)** $1110111011 + 1010011011$ $\quad$ $11011000 - 10111111$ $10110111 * 101$ $\quad$ $10010011 \mid 111$ **б)** $60735 + 21645$ $\quad$ $60005 - 21645$ $\quad$ $117 * 24$ $\quad$ $2056 \mid 16$
20.	**а)** $10110111 + 11011001$ $\quad$ $11000110 - 10111101$ $1101101 * 111$ $\quad$ $10101111 \mid 101$ **б)** $10767 + 4335$ $\quad$ $10007 - 4335$ $\quad$ $556 * 31$ $\quad$ $7562 \mid 16$

21.	**а)** $11111111 + 10111011$ $10010110 - 1111111$ $10110111 * 111$ $110010 \mid 101$ **б)** $105771 + 72430$ $105001 - 72430$ $375 * 12$ $510 \mid 17$
22.	**а)** $10110111 + 11011001$ $11001010 - 1111111$ $11000110 * 111$ $101010111 \mid 111$ **б)** $357761 + 2647$ $35001 - 2647$ $351 * 31$ $3401 \mid 13$
23.	**а)** $10111110 + 10111110$ $111111000 - 100111111$ $10010110 * 111$ $1110011 \mid 101$ **б)** $26734 + 4516$ $26004 - 4516$ $506 * 43$ $5442 \mid 12$
24.	**а)** $11100011 + 11100111$ $11010100 - 1101111$ $11000011 * 111$ $10000111 \mid 101$ **б)** $60735 + 21645$ $60005 - 21645$ $117 * 24$ $2056 \mid 6$

Продолжение таблицы 1

25.	а) $\begin{array}{r} 10010110 \\ +\,10110111 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $\begin{array}{r} 11010100 \\ -\,1101111 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 10011100 \\ \ast\,111 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $10001110 \,\underline{\vert\, 101}$ б) $\begin{array}{r} 67435 \\ +\,2132 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $\begin{array}{r} 67005 \\ -\,2135 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $\begin{array}{r} 425 \\ \ast\,65 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $2537 \,\underline{\vert\, 5}$
26.	а) $\begin{array}{r} 10101010 \\ +\,11111111 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $\begin{array}{r} 11001010 \\ -\,1111111 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 11011011 \\ \ast\,101 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $101010111 \,\underline{\vert\, 111}$ б) $\begin{array}{r} 71462 \\ +\,3576 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $\begin{array}{r} 71001 \\ -\,3576 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $\begin{array}{r} 506 \\ \ast\,23 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $5442 \,\underline{\vert\, 12}$
27.	а) $\begin{array}{r} 11111111 \\ +\,10111011 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $\begin{array}{r} 10010110 \\ -\,1111111 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 10110111 \\ \ast\,111 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $110010 \,\underline{\vert\, 101}$ б) $\begin{array}{r} 51742 \\ +\,4136 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $\begin{array}{r} 51002 \\ -\,4136 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $\begin{array}{r} 351 \\ \ast\,11 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $3401 \,\underline{\vert\, 13}$
28.	а) $\begin{array}{r} 10110111 \\ +\,11011001 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $\begin{array}{r} 11000110 \\ -\,10111101 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 101101 \\ \ast\,11 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $10101111 \,\underline{\vert\, 111}$ б) $\begin{array}{r} 357761 \\ +\,2647 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $\begin{array}{r} 35001 \\ -\,2647 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $\begin{array}{r} 601 \\ \ast\,52 \\ \hline \end{array}$ $\quad$ $3136 \,\underline{\vert\, 12}$

29.	**а)** $\begin{array}{r} 10111011 \\ +\,11001110 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 11100110 \\ -\,10011101 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 10011001 \\ *\quad 111 \\ \hline \end{array}$ $10000111 \mid 101$ **б)** $\begin{array}{r} 46173 \\ +\,4205 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 46003 \\ -\,4205 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 225 \\ *\,47 \\ \hline \end{array}$ $7175 \mid 11$
30.	**а)** $\begin{array}{r} 11100011 \\ +\,11100111 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 11010100 \\ -\,1011111 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 101101 \\ *\quad 111 \\ \hline \end{array}$ $1010111 \mid 111$ **б)** $\begin{array}{r} 10767 \\ +\,4335 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 10007 \\ -\,4335 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 556 \\ *\,31 \\ \hline \end{array}$ $7562 \mid 16$

Таблица 2

№	X_2	Y_{10}
1.	100011,01	409,7
2.	110011,01	2041,2
3.	1010110,11	408,6
4.	1011,01	250,3
5.	100001,10	179,8
6.	101101,11	405,1
7.	111111,11	364,3
8.	10001,10	198,1
9.	101100,11	273,1
10.	111110,11	157,3
11.	1011001,11	126,08
12.	100101,11	441,03
13.	101011,10	251,6
14.	101111,11	102,5
15.	1011011,10	205,1
16.	1011011,01	409,6
17.	1011110,01	307,9
18.	101000,11	126,03
19.	110001,01	226,08
20.	111101,11	493,01
21.	1011011,01	199,6
22.	101101,11	375,3
23.	101001,11	266,8
24.	111101,11	399,3
25.	110101,11	181,01
26.	110100,01	411,03
27.	1110111,11	299,06
28.	1101101,011	198,0325
29.	1000111,001	997,1
30.	1001001,11	203,7

Методические указания к выполнению заданий из таблицы 1

Какие системы счисления используют специалисты для общения с компьютером?

Кроме десятичной широко используются системы с основанием, являющимся целой степенью числа 2, а именно:

- **двоичная** (используются цифры 0, 1);
- **восьмеричная** (используются цифры 0, 1, ..., 7);
- **шестнадцатеричная** (для первых целых чисел от нуля до девяти используются цифры 0, 1, ..., 9, а для следующих чисел — от десяти до пятнадцати — в качестве цифр используются символы A, B, C, D, E, F).

Полезно запомнить запись в этих системах счисления первых двух десятков целых чисел. Соответствия в **двоичной, восьмеричной, десятичной, шестнадцатеричной** системах счисления представлены в **таблице 3.**

Таблица 3

10-я	2-я	8-я	16-я
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9

10-я	2-я	8-я	16-я
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13

Из всех систем счисления **особенно проста** и поэтому **интересна для технической реализации в компьютерах двоичная система.**

Как производятся арифметические операции в позиционных системах счисления?

С л о ж е н и е

Таблицы сложения легко составить, используя Правило Счета. Правила сложения в двоичной и восьмеричной системах счисления представлены в таблице 4.

Таблица 4

Сложение в двоичной системе

0 + 0 = 0

0 + 1 = 1

1 + 0 = 1

1 + 1 = 10

Сложение в восьмеричной системе

+	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

Пример 1. Сложим числа 15 и 6 в различных системах счисления.

Десятичная: $15_{10} + 6_{10}$ **Двоичная:** $1111_2 + 110_2$ **Восьмеричная:** $17_8 + 6_8$

```
  1
 15
+ 6
 21
 5 + 6 = 11 = 10 + 1
 1 + 1 = 2
```

```
  111
+ 1111
  0110
 10101
 1 + 0 =1
 1 + 1 = 2 = 2 + 0
 1 + 1 + 1 = 3 = 2 + 1
 1 + 1 = 2 = 2 + 0
```

```
  1
+ 17
   6
  25
 7 + 6 = 13 = 8 + 5
 1 + 1 = 2
```

Пример 2. Сложим числа 141,5 и 59,75.

Десятичная: $141,5_{10} + 59,75_{10}$ **Двоичная:** $10001101,1_2 + 111011,11_2$

```
  111
+ 141,50
   59,75
  201,25
 0 + 5 = 5
 5 + 7 = 12 = 10 + 2
 1 + 9 + 1 = 11 = 10 + 1
 4 + 5 + 1 = 10 = 10 + 0
 1 + 1 = 2
```

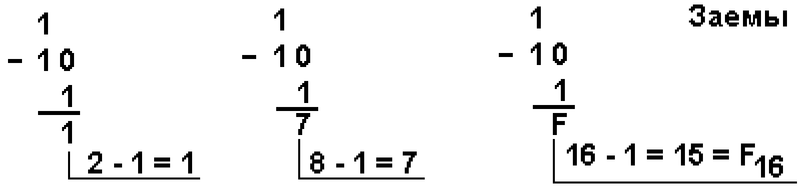
```
  1111111
+ 10001101,1
    111011,11
  11001001,01
 1 + 1 = 2 = 2 + 0
 1 + 1 + 1 = 3 = 2 + 1
 1 + 1 = 2 = 2 + 0
 1 + 1 = 2 = 2 + 0
 1 + 0 = 1
 1 + 1 = 2 = 2 + 0
 1 + 1 = 2 = 2 + 0
 1 + 1 + 1 = 3 = 2 + 1
```

Ответ: $141,5 + 59,75 = 201,25_{10} = 11001001,01_2 = 311,2_8 = C9,4_{16}$

Вычитание

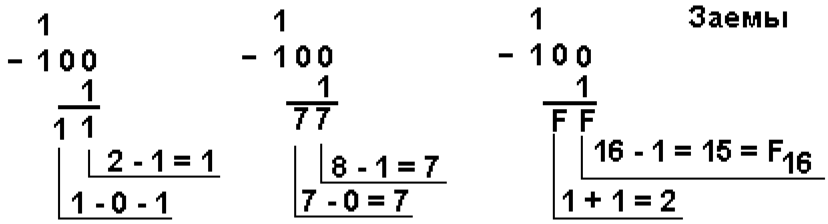
Пример 3. Вычтем единицу из чисел 10_2, 10_8 и 10_{16}

Двоичная: 10_2-1_2 **Восьмеричная:** $10_8 + 1_8$ **Шестнадцатеричная:** 10_{16}-1_{16}



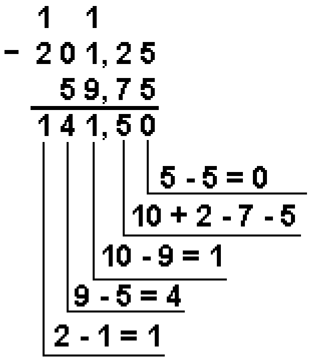
Пример 4. Вычтем единицу из чисел 100_2, 100_8 и 100_{16}.

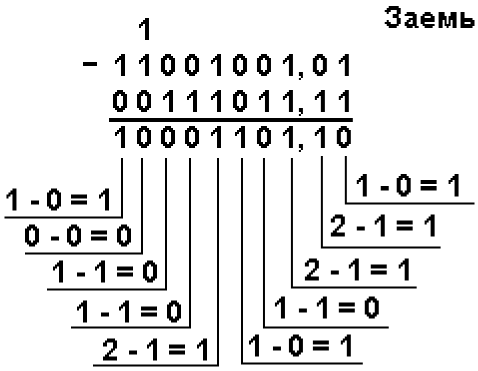
Двоичная: $100_2 - 1_2$ **Восьмеричная:** $100_8 + 1_8$ **Шестнадцатеричная:** 100_{16} -1_{16}



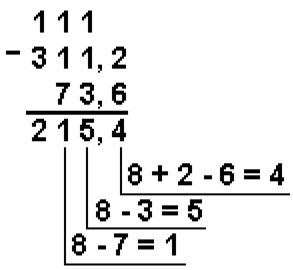
Пример 5. Вычтем число 59,75 из числа 201,25.

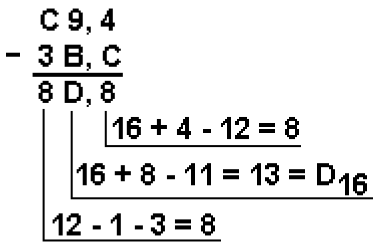
Десятичная: $201{,}25_{10} – 59{,}75_{10}$ **Двоичная:** $11001001{,}01_2 – 111011{,}11_2$





Восьмеричная: $311{,}2_8 + 73{,}6_8$ **Шестнадцатеричная:** $C9{,}4_{16} – 3B{,}C_{16}$





Ответ: $201{,}25_{10} - 59{,}75_{10} = 141{,}5_{10} = 10001101{,}1_2 = 215{,}4_8 = 8D{,}8_{16}$.

Умножение

Выполняя умножение многозначных чисел в различных позиционных системах счисления, можно использовать обычный алгоритм перемножения чисел в столбик, но при этом результаты перемножения и сложения однозначных чисел необходимо заимствовать из соответствующих рассматриваемой системе таблиц умножения и сложения. Умножение в **двоичной** и в **восьмеричной** системах счисления представлены в таблице 5.

Таблица 5

Умножение в двоичной системе

0 * 0 = 0

0 * 1 = 0

1 * 0 = 0

1 * 1 = 1

Умножение в восьмеричной системе

*	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

В виду чрезвычайной простоты таблицы умножения в двоичной системе, умножение сводится лишь к сдвигам множимого и сложениям.

Пример 6. Перемножим числа 5 и 6.

Десятичная: $5_{10} \cdot 6_{10}$ **Двоичная:** $101_2 \cdot 110_2$ **Восьмеричная:** $5_8 \cdot 6_8$

$$\times\begin{array}{r} 5 \\ 6 \\ \hline 30 \end{array} \qquad \times\begin{array}{r} 101 \\ 110 \\ \hline 101 \\ 101 \\ \hline 11110 \end{array} \qquad \times\begin{array}{r} 5 \\ 6 \\ \hline 36 \end{array}$$

Ответ: $5 \cdot 6 = 30_{10} = 11110_2 = 36_8$

Проверка. Преобразуем полученные произведения к десятичному виду:

$$11110_2 = 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 = 30;$$

$$36_8 = 3*8^1 + 6*8^0 = 30$$

Пример 7. Перемножим числа 115 и 51.

Десятичная: $115_{10} \cdot 51_{10}$ **Двоичная:** $1110011_2 \cdot 110011_2$ **Восьмеричная:** $163_8 \cdot 63_8$

```
 ×  115         ×  1110011            163
     51             110011         ×   63
 +  115            1110011         +  531
   575          + 1110011            1262
   5865          1110011             13351
                 1011011101001
```

Ответ: $115 \cdot 51 = 5865_{10} = 1011011101001_2 = 13351_8$

Деление

Деление в любой позиционной системе счисления производится по тем же правилам, как и деление углом в десятичной системе. В двоичной системе деление выполняется особенно просто, ведь очередная цифра частного может быть только нулем или единицей.

Пример 8. Разделим число 30 на число 6.

Десятичная: $30_{10} : 6_{10}$ **Двоичная:** $11110_2 : 110011_2$ **Восьмеричная:** $36_8 \cdot 6_8$

```
_30 | 6       _11110 | 110      _36 | 6
 30 | 5        110   | 101       36 | 5
  0            _110               0
                110
                  0
```

Ответ: $30 : 6 = 5_{10} = 101_2 = 5_8$

Пример 9. Разделим число 5865 на число 115.

Десятичная: $5865_{10} : 115_{10}$ **Двоичная:** $1011011101_2 : 1110011_2$

```
_ 5865 | 115       _ 1011011101001 | 1110011
  575  | 51           1110011      | 110011
 _ 115              _ 1000100
   115                 1110011
     0                   10101100
                       _  1110011
                          _1110011
                            1110011
                                  0
```

Восьмеричная: $13351_8 : 163_8$

```
_ 13351 | 163
  1262  | 63
 _ 531
   531
     0
```

Ответ: 5865 : 115 $= 51_{10} = 110011_2 = 63_8$.
Проверка. Преобразуем полученные частные к десятичному виду:
$110011_2 = 2^5 + 2^4 + 2^1 + 2^0 = 51$; $63_8 = 6 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 = 51$.

Методические указания к выполнению заданий из таблицы 2

При работе над этим заданием следует использовать следующие правила перевода: «специальное правило», «правило деления» и «правило позиционности».

<u>Специальное правило</u> .Это правило применимо лишь для тех систем счисления у которых основание одной из них является целой степенью основания другой, например, $8=2^3$,$16=2^4$,т.е. для двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной систем. Правило заключается в последовательной замене каждой восьмеричной цифры тремя (триада) ,а каждой шестнадцатеричной цифры-четырьмя (тетрада) соответствующими двоичными числами. Обратный перевод тоже верен (пример 10).

Пример 10

$$\left(\frac{3}{011_2}\frac{0}{000_2}\frac{5}{101_2}:\frac{4}{100_2}\right)^8 = 11000101.100_2;$$

$$\left(\frac{7}{0111_2}\frac{B}{1011_2}\frac{2}{0010_2}:\frac{E}{1110_2}\right)^{16} = 11110110010.1110_2$$

Для перехода от двоичной к восьмеричной (шестнадцатеричной) системе поступают так: двигаясь от точки влево и вправо, разбивают двоичное число на группы по три (четыре) разряда, дополняя, при необходимости, нулями крайние левую и правую группы. Затем группу из трех (четырех) разрядов заменяют соответствующей восьмеричной (шестнадцатеричной) цифрой (пример 11**).**

Пример 11

1) перевод 1101111001.1101_2 в восьмеричную сист. счисчения

$$\frac{001}{1}\frac{101}{5}\frac{111}{7}\frac{001}{1}\cdot\frac{110}{6}\frac{100}{4} = 1571.64_8$$

2) перевод 11111111011.100111_2 в шестнадцатеричную сист. счисчения

$$\frac{0111}{7}\frac{1111}{F}\frac{1011}{B}\cdot\frac{1001}{9}\frac{1100}{C} = 7FB.9C_{16}$$

<u>Правило позиционности</u>. В позиционной системе счисления любое число можно разложить по степеням основания системы (пример12).

Пример 12

$$327_{10} = 3*10_{10}^2 + 2*10_{10} + 7$$

$$165_8 = 1*10_8^2 + 6*10_8 + 5$$

$$AC_{16} = A_{16}*10_{16} + C_{16}$$

Для перевода надо каждую цифру и каждое число этого разложения заменить соответствующими цифрой и числом той системы счисления в которую переводим. Выполнив затем вычисления в новой системе счисления, получим искомое число (пример 13).

Пример 13

$$327_{10\to8}=3*10_{10}^2+2*10_{10}+7=3*12_8^2+2*12_8+7=3*144_8+24_8+7=507_8$$
$$165_{8\to10}=1*10_8^2+6*10_8+5=1*8^2+6*8+5=64+48+5=117_{10}$$
$$AC_{16\to10}=A_{16}*10_{16}+C_{16}=10_{10}*16+12_{10}=160+12=172_{10}$$

Перевод трёх чисел из 2, 8, 16-ой систем счисления в 10-ую систему счисления показан в примере 14.

Пример 14

Разряды 3 2 1 0 -1
Число $1\,0\,1\,1,1_2=1*2^3+1*2^1+1*2^0+1*2^{-1}=11,5_{10}$.

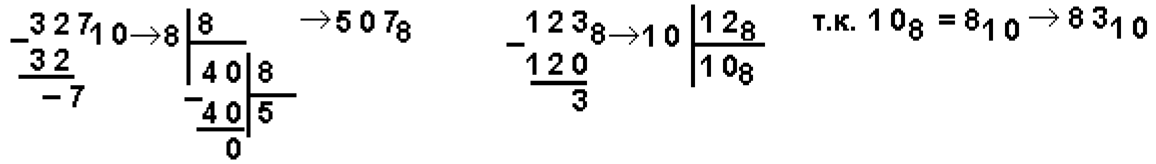
Разряды 2 1 0 -1
Число $2\,7\,6,5_8=2*8^2+7*8^1+6*8^0+5*8^{-1}=190,625_{10}$.

Разряды 2 1 0
Число $1\,F\,3_{16}=1*16^2+15*16^1+3*16^0=499_{10}$.

<u>Правило деления</u>. Для перевода надо заданное число и его последовательные частные делить на основание той системы в которую переводим, но записанное в той же системе что и число; деление продолжаем до получения первого остатка .Если частное больше делителя аналогичные действия продолжаем и для него. Процесс деления прекращаем когда очередное частное станет меньше делителя. Искомое число получаем записывая справа налево последнее частное и последовательные остатки (примеры 15, 16).

Для чисел, имеющих как целую, так и дробную части, перевод из десятичной системы счисления в другую осуществляется отдельно для целой части(по правилам, указанным выше), и для дробной части (пример 17) .

Пример 15



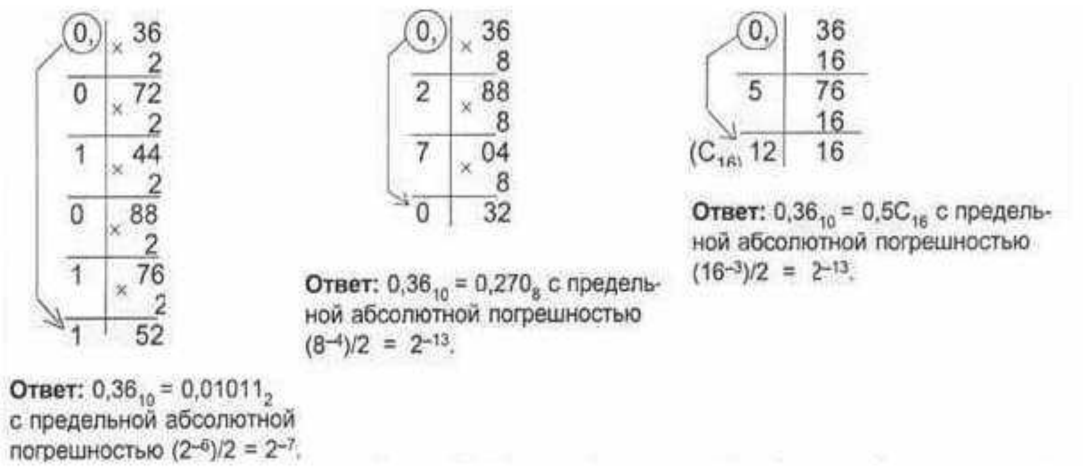
Пример 16

Переведем число 75 из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную по правилу деления:

Ответ: $75_{10} = 1\ 001\ 011_2 = 113_8 = 4B_{16}$

Пример 17

Переведем число 0,36 из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную:



Сводная таблица переводов в 2, 8, 10, 16-ой системах счисления по правилам позиционности, деления и спец. правилу представлена на странице 21 (Таблица 6).

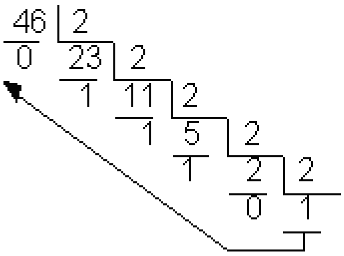
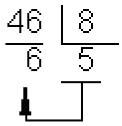
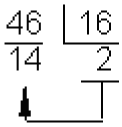
Контрольные вопросы

1. Что такое архитектура вычислительной системы.
2. Опишите традиционную «фон-неймановскую» архитектуру компьютера.
3. Для чего используют сложную многоуровневую организацию памяти?
4. Что такое регистр?
5. Что такое процессор , его назначение?
6. Виды периферийных устройств , приведите примеры.
7. Состав программного обеспечения персонального компьютера
8. Состав и назначение операционных систем для компьютеров .

9. Что называют системой счисления?
10. Расскажите правила перевода чисел из одной системы счисления в другую.

Сводная таблица переводов целых чисел

Таблица 6

№ п./п	Перевод	№ п./п	Перевод
1	$10 \to 2$  Ответ: 101110_2	5	$2 \to 10$ $\overset{5}{1}\ \overset{4}{0}\ \overset{3}{1}\ \overset{2}{1}\ \overset{1}{1}\ \overset{0}{0}{}_2 = 2^5+2^3+2^2+2^1 =$ $= 46_{10}$ Ответ: 46_{10}
		6	$2 \to 16$ $101110_2 = 10\ \underbrace{1110_2} = 2E_{16}$ Ответ: $2E_{16}$
		7	$8 \to 2$ $56_8 = \underbrace{101}\ \underbrace{110_2}$ Ответ: 101110_2
2	$10 \to 8$  Ответ: 56_8	8	$8 \to 10$ $\overset{1}{5}\ \overset{0}{6}{}_8 = 5*8^1+6*8^0 = 40+6 =$ $= 46_{10}$ Ответ: 46_{10}
		9	$8 \to 16$ $5\ 6_8 = \underbrace{101}\ \underbrace{110_2} = 10\ \underbrace{1110_2} =$ $= 2E_{16}$ Ответ: $2E_{16}$
3	$10 \to 16$  Ответ: $2E_{16}$	10	$16 \to 2$ $2E_{16} = \underbrace{0010}\ \underbrace{1110_2} = 101110_2$ Ответ: 101110_2
		11	$16 \to 8$ $2E_{16} = 10\ \underbrace{1110_2} = \underbrace{101}\ \underbrace{110_2} =$ $= 56_8$ Ответ: 56_8
4	$2 \to 8$ $101110_2 = \underbrace{101}_{5}\ \underbrace{110_2}_{6} = 56_8$ Ответ: 56_8	12	$16 \to 10$ $\overset{1}{2}\ \overset{0}{E}{}_{16} = 2*16^1+E*16^0 =$ $= 32+14 = 46_{10}$ Ответ: 46_{10}

1- misol. 10011+11001

Yechish: +10011

11001

101100

Javob: 101100

2-misol. 1101101,001 +1000101,011

Yechish: +1101101,001

1000101,011

10110010,100

Javob: 10110010,100

3-misol. 101010 – 10011

Yechish: _101010

10011

10111

Javob: 10111

4-misol. 110011,01 – 10111 , 101

Yechish: _ 110011 , 101

10111 , 101

11100 , 000

Javob: 11100 , 000

5-misol. 11011*101

Yechish: .11011

101

11011

11011

10000111

Javob: 10000111

6-misol. 101,11*11,01

Yechish: .101,11

11,01

10111

10111

10111 _

10010,1011

Javob: 10010,1011

b) Sakkizlik sanoq sistemasida amallar bajarish.

Ushbu sanoq sistemada 8 ta raqam (0,1,2,Z,4,5,b,7) dan foydalaniladi, ya’ni uning asosi ++ 8 ga tengdir. Sakkizlik sanoq sistemasida qo`shish, ayirish va ko`paytirish yuqorida keltirilgan jadvaldan foydalanilgan xolda amalga oshiriladi.

1-misol. 513+274

YYechish: qo`shish va ayirish amali odatdagidek sonlarni bir ustunga yozib amalga oshiriladi.

1- misol. 513 +274

Yechish: +513

274

1007

Javob:1007

2- misol. 247,34 + 45,58

Yechish: +247,34

45,58

315,12

Javob: 315,12

3- misol. 456 — 347

Yechish:_ 456

347

107

Javob: 107

4- misol. 124,32 — 65,12

Yechish: _124,32

65,48

36,64

Javob: 36,64

5-misol. 21*34

Yechish: 21

34

104

63

734 Javob: 734

1— Laboratoriya ishiga topshiriq

1.1. Ikkilik, sakkizlik sanoq sistemasida arifmetik amallar bajarish. (Topshiriq 2 - jadvalda keltirilgan)
1.2. Berilgan ikkilik sanoq sistemasidagi sonni 10, 8, 16 sanoq sistemasiga o`tkazish. (1 — jadval)
1.3. Berilgan o`nlik sanoq sistemasidagi sonni 2, 8, 16 sanoq sistemasiga o`tkazish. (1— jadval)
1.4. EXMning strukturasi va ishlash prinsipi, EXMning qo`shimcha qurilmalari mavzusida referat tayyorlang.

Xar bir talaba jurnaldagi tartib raqami bo`yicha variant misollarini olish kerak.

Hisobotda quyidagilar bo`lishi kerak:

1) Variantingiz sharti
2) Dastur teksti
3) Hisob natijasi (Monitordan ko`chirib oling)

1-jadval

	X	Y
1	11110100011,001	409,875
2	1111101010011,0001	204,125
3	11111010110,1101	408,625
4	101110111011,0101	250,375
5	111110100001,10011	179,875
6	1111101101,1101	405,125
7	101110111111,11101	364,375
8	11111010001,10001	198,125
9	1111101100,11011	273125
10	101110111110,11001	157,375
11	11111011001,00011	126,0875
12	111110100101,00011	441,0375
13	1111101O1011,10101	251,625
14	1111101111,11101	102,5625
15	111011011,10111	205,125
16	101110411011,0111	409,625
17	11111011110,00111	307,9375
18	111110101000,00011	126,0375
19	1111110001,01011	226,0875
20	101110111101,1101	493,0125
21	11111011011,1001	199,625
22	111110101101,11001	375,3125
23	1111101001,10011	266,875
24	101110111101,1111	399,375
25	111110110101,11111	181,0125
26	111110110100.10001	411,03125
27	11100000111,100111	299,0625
28	111111101101,00111	198,0325
29	11000000111,0000111	997,125
30	1000100010011.11001	2000,375

2— jadval.

.

<u>Variant 1</u>

a)

```
 11111111                 _10010110
- 1011101                   1111111

100110111                110010 | 101
*     111

b)
Q105771     _105001      .375
  72430       72430       510
```

<u>Variant 2</u>.

a)

```
Q10110111                 _11000110
 11011001                  10111101

 101101                   10101111 | 111
    111
b)
 10767      10007         556       7562 | 16
  4335       4335          31
```

<u>Variant 3</u>.

a)

```
 1110111011               _11011000
 1010011011                10111111

 10110111                 10010011 | 111
      101
b)
Q60735      _60005        117       2056 | 6
 21645       21645         24
```

Variant 4.

a)

Q 11011011
11001100

_11011000
10111111

*10110111
111

10010011 | 111

b)

Q71462
3576

_71001
3576

*506
23

5442 | 12

Variant 5.

a)

Q10101010
11111111

_ 11001010
1111111

*1011011
101

101010111 | 111

b)

Q 46173
4205

_46003
4205

. 225
47

7175 | 11

Variant 6.

a)

Q11100011
11100111

-11010100
1101111

*11011011
101

101010111 | 101

b)

34546
2177

37006
2177

225
47

6750 | 12

Variant 7.

a)

Q11111000
10101111

10011100
1110011

10011100
111

10000111 | 101

b)

Q71463
7325

_71003
7325

*107
56

Z735 | 13

Variant 8.

a)

Q10111110
10111110

_1101101
1011010

*10010110
111

11000100 | 111

b)

Q51742
4136

51002
- 4136

*351
11

3401 | 13

Variant 9.

a)

Q10000110
11111111

- 11101110
10110110

*11000110
111

1110011 | 101

b)

75614
Q2164

75004
- 2164

.402
* 37

11451 | 11

Variant 10.

a)

Q 11011011
11100101

_11101001
1010110

*11011011
101

1001000 | 101

b)

Q35761
2647

_35001
2647

*601
52

3136 | 12

Variant 11.

a)

Q11110000
10111101

_ 11001010
1111111

*10111011
111

10010001 | 101

b)

Q 26734
4516

_26004
4516

. 206
43

2506 | 11

Variant 12.

a)

Q10010110
10110111

-11100110
10011101

*10011100
111

1001011 | 101

b)

Q 67435
2132

_ 67005
2132

*612
53

7175 | 11

Variant 13.

a)

Q 11011011
11001100

_11010100
1101111

*10101010
111

10001110 | 101

b)

Q71462
3576

_71002
3576

*415
65

6750 | 11

Variant 14.

a)

Q10111011
11001110

_ 11100110
10011101

*10011100
111

101010111 | 111

b)

Q 43675
1026

_43005
1026

. 425
65

2537 | 5

Variant 15.

a)

Q10000110
11111111

-11101110
10110110

*11000110
111

110011 | 101

b)

Q75614
2164

_75004
2164

402
65

1145 | 111

Variant 16.

a)

Q 10111110
10111110

_1101101
1011010

*10010110
111

11000100 | 111

b)

Q51742
4136

_51002
4136

* 351
11

3401 | 13

Variant 17.

a)

Q11111000
10101111

_ 10011100
1001101

*10011001
111

10000111 | 101

b)

Q 71463
7325

_71003
7325

. 107
56

3735 | 13

Variant 18.

a)

Q11100011
11100111

-11010100
1101111

*11000011
111

100011110 | 101

b)

Q37546
2177

37006
2177

*415
65

6750 | 11

Variant 19.

a)

Q 10101010
11111111

_11001010
1111111

*11011011
101

101010111 | 111

b)

Q46173
4205

_46003
4205

* 225
47

7175 | 11

Variant 20.

a)

Q11011011
11001100

_ 111111000
100111111

*10101010
111

1110011 | 101

b)

Q 71462
3576

_71002
3576

. 506
23

5442 | 12

Variant 21.

a)

Q1110111011
1010011011

-11011000
10111111

*10110111
101

10010011 | 111

b)

Q60735
21645

_60005
21645

*117
24

2056 | 6

Variant 22.

a)

```
Q 10110111                                  _11000110
  11011001                                    10111101

*1101101                               10101111 | 111
       111
```

b)

```
Q10767     _10007            * 556        7562 | 16
  4335       4335               31
```

Variant 23.

a)

```
Q11111111                        _ 10010110
 10111011                             1111111

*10110111                     110010 | 101
       111
```

b)

```
Q 105771    _105001            . 375       510 | 17
   72430      72430               12
```

Variant 24.

a)

```
Q10110111                        -11001010
  11011001                          1111111

*11000110                     101010111 | 111
       111
```

b)

```
Q357761       _35001         *351        3401 | 13
    2647        2647            31
```

Variant 25.

a)

Q 10111110
10111110

_111111000
100111111

*10010110
111

1110011 | 101

b)

Q26734
4516

_26004
4516

* 506
43

5442 | 12

Variant 26.

a)

Q11100011
11100111

_ 11010100
1101111

*11000011
111

10000111 | 101

b)

Q 60735
21645

_60005
21645

.117
24

2056 | 6

Variant 27.

a)

Q10010110
10110111

-11010100
1101111

*10011100
111

10001110 | 101

b)

Q67435
2132

_67005
2132

*425
65

2537 | 5

Variant 28.

a)

Q 10111110
10111110

_1101101
1011010

*10010110
111

11000100 | 111

b)

Q51742
4136

_51002
4136

* 351
11

3401 | 13

Variant 29.

a)

Q11111000
10101111

_ 10011100
1001101

*10011001
111

10000111 | 101

b)

Q 71463
7325

_71003
7325

. 107
56

3735 | 13

Variant 30.

a)

Q11100011
11100111

-11010100
1101111

*11000011
111

100011110 | 101

b)

Q37546
2177

37006
2177

*415
65

6750 | 11

Nazorat savollari!

1. Informatika nimani o`rgatadi? Fan o`rganadigan asosiy tushunchalar nimalar?
2. «Zamonaviy axborot texnologiyasi» iborasida necha bayt axborot borligini aniqlang.
3. Agar kitobdagi axborot xajmi 640 KB ekanligi ma’lum bo`lsa, uni nechta «Internet» so`zi bilan almashtirish mumkin?
4. O`z ism — sharifingizda necha bayt axborot borligini aniqlang.
5. EXMning qanday qurilmalari bor va ularniig vazifalari nimadan iborat?
6. Xotira qurilmasi, uning turlari va vazifasi.
7. Turli sanoq sistemasining asosi nima? Odamning biologik tuzilishiga bog`liqmi?
8. Sanoq sistemalarini qanday turlarga ajratish mumkin? Sanoq sistemalariniig asosi nima?
9. Sanoq sistemasida berilgan sonning qisqa va yoyilgan shakllarda yozish orasida qanday bog`lanish bor?
10. Ixtiyoriy asosli sanoq sistemasidagi sonni yoyib hisoblansa, qanday asosli sanoq sistemasidagi son xosil bo`ladi?

C + + **TILI VA UNI LEKSIK ASOSI**

C++ tilida dastur yaratish bir necha bosqichlardan iborat. Dastlab, matn taxririda dastur matni teriladi, bu faylni kengaytmasi << **.**cpp>> ko`rinishida bo`ladi. Keyingi bosqichda dastur matni yozilgan fayl kompilyatorga uzatiladi, agarda dasturda xatoliklar bo`lmasa, kompilyator <<**.**obj>> kengaytmali ob’ekt modul faylini hosil qiladi. Oxirgi bosqichda komponovka (yig`uvchi) yordamida <<**.**exe>> kengaytmali bajariluvchi fayl dasturi hosil bo`ladi. Bosqichlarda yuzaga keluvchi fayllarni nomlari boshlang`ich matn faylini nomi bilan bir xil bo`ladi.

Kompilyatsiya jarayonini o`zi 2 ta bosqichdan iborat. Avval preprotsessor ishlaydi, u matndagi kompilyatsiya direktivalarini bajaradi, jumladan # include direktivasi bo`yicha ko`rsatilgan kutubxonalarni C ++ tilida yozilgan modullarni dastur tarkibiga kiritadi. Shundan keyin kengaytirilgan dastur matni kompilyatorga uzatiladi. Kompilyator o`zi ham dastur bo`lib, uning uchun kiruvchi ma’lumot bo`lib, C ++ tilida yozilgan dastur matni hisoblanadi.

Kompilyator dastur matnini leksemma (atomar) elementlarga ajratadi va uni leksik, keyinchalik sintaktik tahlil qiladi.

Dastur matni tushunarli bo`lishi uchun izohlar ishlatiladi. Ular dastur amal qilishga hech qanday ta’sir qilmaydi. C ++ tilida izohlar ikki ko`rinishda yozish mumkin. Birinchisi <<G’*>> dan boshlanib <<▪*G’▪>> belgilari bilan tugagan barcha belgilar ketma ketligi izoh hisoblanadi, ikkinchisi, <<satriy izoh>> deb nomlanadi va u “G’G’” belgisidan boshlanadi va satr oxirigacha yozilgan belgilar ketma ketligi bo`ladi. Izohning birinchi ko`rinishda yozilgan izohlar bir necha satr bo`lishi va ulardan keyin C ++ operatorlari davom etishi mumkin.

C ++ TILI ALFAVITI VA LEKSEMMALAR

- Katta va kichik lotin alfaviti harflari;
- Raqamlar – 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9;
- Maxsus belgilar: “,{,},G’,(,),g’ ,%,; ‘ ? _ G’& # .

Alfavit belgilaridan tilning leksemmalari shakllantiriladi:

- identifikatorlar;
- kalit (xizmatchi yoki zaxiralangan) so`zlar;
- o`zgarmaslar;
- amallar belgilanishlari;
- ajratuvchilar.

IDENTIFIKATORLAR VA KALIT SO`ZLAR

Dasturlash tilining muhim tayanch tushunchalaridan biri – identifikator tushunchasidir. **Identifikator** deganda katta va kichik lotin harflari, raqamlar va tag chiziq (‘__’) belgilaridan tashkil topgan va raqamlar boshlanmaydigan belgilar ketma ketligi tushuniladi. Identifikatorlar kalit so`zlarni, o`zgaruvchilarni, funksiyalarni, nishonlarni va boshqa ob’ektlarni nomlashda ishlatiladi. Identifikatorlarda harflarni registrlari (katta yoki kichikligi) hisobga olinadi. Masalan RUN, chip, Run bu har xil identifikatorlardir.

C ++ tilining kalit so`zlariga quyidagilar kiradi:

asm, auto, break, case, catch, char, class, const, continue, default, delete, do, double, else, enum, explicit, extern, float, for, friend, goto, if, inline, int, long, mutable, new, operator, private, protected, public, register, return, short, signed, sizeof, static, struct, swith, template, this, throw, try, typedef, typename, union, unsigned, virtual, void, volatile, while.

C ++ TILIDA STANDART FUNKSIYALARNING YOZILIShI.

№	Matematik yozilishi	C ++ tilidagi ifodasi
1	$\|x\|$	abs (x)
2	$\sqrt{x}$	sqrt (x) yoki pow(x,1G'2)
3	sin x	sin (x)
4	cos x	cos (x)
5	tg x	tan (x)
6	ctg x	cos (x) G'sin (x)
7	e^x	exp (x)
8	ln x	log (x)
9	x^2	x * x yoki pow (x,2)
10	x^3	pow (x,3)
11	x^{-3}	pow (x,–3)
12	x^n	pow (x, n)
13	$\sqrt[3]{x}$	pow (x,1/3)
14	$\sqrt[3]{tg\left(\frac{a}{b}\right)}$	pow (tan (a / b), 1/3)
15	ln $\|x\|$	log (abs (x))
16	$7.5 * 10^5$	7.5eQ5
17	$7.5 * 10^{-5}$	7.5e-5
18	lg x	log (x) G'log (0)
19	cos x^2	cos (pow (x,2))
20	$\cos^2 x$	pow (cos (x),2)
21	$\log_a b$	log (b) G'log (a)
22	$\cos^3 x$	pow (cos (x),3)
23	2^{x+1}	pow (2, x + 1)
24	$\lg \frac{x}{y}$	log 10 (x / y)
25	arcsin x	atan (x / sqrt (– x * x))
26	arcos x	atan (sqrt (– x * x) / x)
27	arctg x	atan (x)
28	arcctg x	atan (/ x)

Berilganlar qayta ishlash uchun C ++ tilida amallarning juda keng majmuasi aniqlangan. Amal - bu qandaydir harakat bo`lib, u bitta (unar) yoki bir necha (binar) operandlar ustida bajariladi, hisob natijasi uning qaytaruvchi qiymati hisoblanadi.

Tayanch arifmetik amallarga qo`shish(+), ayirish(-), ko`paytirish(*), bo`lish(/) va bo`lish qoldig`ini olish (%) amallarini keltirish mumkin.

Amallar qaytaradigan qiymatlarni o`zlashtirish uchun qiymat berish amali (q) va uning turli modifikatsiyalari ishlatiladi:qo`shish, qiymat berish bilan (+=); bo`lish, qiymat berish bilan (/+); ayirish, qiymat berish bilan,ko`paytirish, qiymat berish bilan (*+); bo`lish qoldig`ini olish, qiymat berish bilan(/=) va boshqalar. Bu holatlarning umumiy ko`rinishi:

<o`zgaruvchi><amal>+<ifoda>;

Quyidagi programma matnida ayrim amallarga misollar keltirilgan:

```
# include <iostream.h>
int  main ( )
{ int a=0, b=4, c=90;
char z='\ t';
a=b;                    // a=4
cout <<a<<z;
a=b+c+c+b;              // a=4+90+90+4=188
cout <<a<<z;
a=b-2;                  // a=2
cout <<a<<z;
a=b*3;                  // a=4*3=12
cout <<a<<z
a=c(b+6);               // a=90/(4+6)=9
cout <<a<<z;
cout <<a%2<<z;          // 9%2=1
a+=b                    // a=a+b=9+4=13
cout <<a<<z;
a*=c-50;                // a=a*(c-50)=13*(90-50)=520
cout <<a<<z;
a-=38;                  // a=a-38=520-38=482
cout <<a<<z;
a%=8                    // a=a%8=482%8=2
cout <<a<<z;
      return 0;
      }
```

Dastur bajarilishi natijasida ekranga quyidagi sonlar satri paydo bo`ladi

4   188   2   12   9   1   482   2

IFODA TUSHUNCHASI

C ++ tilida i f o d a - amallar, operandlar va punktatsiya belgilarining ketma ketligi bo`lib, kompilyator tomonidan berilganlar ustida ma'lum bir amallarni bajarishga ko`rsatma hisoblanadi. Har qanday ';' belgi bilan tugaydigan ifodaga **til ko`rsatmasi** deyiladi:

<ifoda>;

C ++ tilidagi ifodaga (til ko`rsatmasiga) misol:

X=5*(z-6.75);

Y=summa (a,9,c);

INKREMENT VA DEKREMENT AMALLARI

C++ tilida operand qiymatini birga oshirish va kamaytirishning samarali vositalari: inkrement (Q Q) va dekrement (- -) unar amallaridir. X=Y ++ - bu yerda "y"o`zgaruvchining qiymatini "x"o`zgaruvchisiga o`zlashtiriladi va keyin bittaga oshiriladi.

X= - - Y – bu yerda "y" o`zgaruvchining qiymati bittaga kamaytirilib, "x" o`zgaruvchisiga o`zlashtiriladi.

Xulosa qilib shuni aytish kerakki, murojaat qilishdan oldin ko`payadigan yoki kamayadigan operatsiyalar **prefiks** amallari, murojaat qilgandan keyin ko`payadigan yoki kamayadigan **postfiks** amallari deb ataladi.

RAZRYADLI MANTIQIY AMALLAR

Dastur tuzish tajribasidan ma’lumki, odatda qo`yilgan masalani y yechishda biror holat ro`y bergan yoki yo`qligini ifodalash uchun 0 va 1 qiymat qabul qiluvchi ifodalardan foydalaniladi. Bu maqsadda bir yoki undan ortiq baytli o`zgaruvchilardan foydalanish mumkin. Quyidagi jadvalda C ++ tilida bayt razryadlari ustida mantiqiy amallar keltirilgan.

Amallar	**Mazmuni**
&	Mantiqiy VA (ko`paytirish)
|	Mantiqiy YOKI (qo`shish)
+	Istisno qiluvchi YOKI
~	Mantiqiy INKOR (inversiya)

Razryadli mantiqiy amallarni bajarish natijalari quyidagi jadvalda keltirilgan:

A	**B**	**C=A&B**	**C=A|B**	**C=A+B**	**C=~A**
0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1
1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0

TAQQOSLASh AMALLARI.

C ++ tilida qiymatlarni solishtirish uchun taqqoslash amallari aniqlangan bo`lib, quyidagi jadvalda keltirilgan:

Amallar	**Qo`llanilishi**	**Mazmuni** (o`qilishi)
<	A<B	“a kichik b”
<=	A<=B	“a kichik yoki teng b”
>	A>B	“a katta b”
>=	A>=B	“a katta yoki teng b”
= =	A= = B	“a teng b”
!=	A!=B	“a teng emas b”

C ++ tilidagi dasturning tarkibi. C ++ tilida tuziladigan dastur quyidagi strukturaga ega:

1. Direktivalar – funksiyalar kutubxonasini chaqirish (yuklash). Ular maxsus **inclule** katalogida joylashgan va .h fayllar deb nomlanadi. Dasturda masalaning qo`yilishiga qarab kerakli **include** lar chaqiriladi. Bu dasturning xotirada egallaydigan joyini minimallashtiradi.

Agar # include satrini T.Paskal tiliga solishtiradigan bo`lsak, modullar yoki maxsus operator va funksiyalar joylashgan bibliotekalar ko`rsatiladi.

C ++ dasturlash tilining yana bir ahamiyatli tomoni shundan iboratki, maxsus bibliotekalarga yo`l ko`rsatish imkoniyati mavjud. Masalan:

include “math.h”
include “G’userG’polG’math2.h”

Bu yerda math.h fayli joriy foydalanuvchi katalogida, math2.h esa /user/pol katalogida joylashgan, ya’ni kompilyator shu yerga murojaat qiladi.

OPERATOR TUSHUNCHASI

Dasturlash tili operatorlari yechilayotgan masala algoritmini amalga oshirish uchun ishlatiladi. Operatorlar chiziqli va boshqaruvchi operatorlarga bo`linadi. Aksariyat hollarda operatorlar “nuqta-vergul” (;) belgisi bilan tugallanadi. U kompilyator tomonidan alohida operator deb qabul qilinadi (for operatorini qavs ichida turgan ifodalari bundan mustasno).Bunday operator ifoda operator deyiladi. Jumladan, qiymat berish amallari guruhi, xususan, qiymat berish operatorlari ifoda operatori hisoblanadi.

I+ + ; - - J ; K+=I;

Dastur tuzish amaliyotida bo`sh operator – “;” ishlatiladi. Ammo bu operator hech nima bajarmasa ham, hisoblash ifodalarini til qurilmalariga mos kelishini ta’minlaydi. Ayrim hollarda yuzaga kelgan “boshi berk” holatlardan chiqib ketish imkonini beradi.

O`zgaruvchilarni e’lon qilish ham operator hisoblanadi va ularga e’lon operatori deyiladi

C ++ dasturlash tilini o`rganamiz. Ushbu dasturni ko`rib chiqamiz:

```
    # include <iostream.h>
    # define ITF “C++ dasturlash tilini o`rganamiz”
    # define Dars 1
    # define kerakliligi 100%
void main(void)
{
cout<<”kitob nomi:”<<ITF<<endl;
cout<<”navbatdagi mavzu:”<<Dasr<<endl;
cout<<”Umrboqiy:@”<<kerakliligi<<endli;
}
```

Natija:

Kitob nomi: C ++ dasturlash tilini o`rganamiz

Navbatdagi mavzu: 7

Umrboqiy: 100%

Masalan: berilgan x va u qiymatlarida A va V ifodalarni hisoblash dasturini tuzish kerak bo`lsin.

$$A = \left| \frac{\sin^3(\pi - x)}{\sqrt{(x-y)^2} + e^{(-x^2)}} \right|;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\text{Bq}\,\frac{\sqrt{tg\pi}}{A*\ln(2*10^3 - \cos^2(x-y))}$$

Bu yerda x=6,3   y=1,2.

Dastur ko`rinishi:

```
{   arifmetik ifodalar C ++ dasturlash tilida}
# include <iostream.h>
# include <math.h>
using namespace std;
void main ( )
{
double pi=3.14159265;
double x=6.3, y=1.2,a,b;
cout<<”Natija :”<<endl;
aqabs (exp(3*log(sin(pi-x)))/sqrt((x-y)*(x-y)+exp(-x*x)));
bqexp((1/3)*log(sin(pi/3)/cos(pi/3)))G’(a*log(2000-cos(x-y)*cos(x-y)));
cout<<a<<endl;
cout<<b<<endl;
    }
```

include - preprotsessorning komandasi bo`lib, u quyidagicha tarjima qilinadi: ”Bu komandaning ortidan fayl nomi keladi. Ushbu nomdagi faylni topish va fayldagi mazmunni dasturning joriy qismiga yozish lozim”.

Burchakli qavs ichidagi faylni mos fayllar joylashtirilgan barcha papkalardan izlash lozimligini ko`rsatadi.Agarda kompilyator to`g`ri sozlangan bo`lsa burchakli qavslar iostream.h faylini sizning kompilyatoringiz uchun mo`ljallangan .h kengaytmali fayllarni o`zida saqlovchi papkadan izlashi kerakligini ko`rsatadi.iostream.h (input-output stream - kiritish chiqarish oqimi) faylida ekranga ma’lumotlarni chiqarish jarayonini ta’minlaydigan cout ob’ekti aniqlangan. Birinchi qator bajarilgandan so`ng iostream.h fayli joriy dasturga xudi uning mazmunini qo`l bilan yozganimizdek biriktiriladi. Preprotsessor kompilyatordan keyin yuklanadi va funt (#) belgi bilan boshlanuvchi barcha qatorlarni bajaradi, dastur kodlarini kompilyatsiyaga tayyorlaydi.

Dasturning asosiy kodi main( ) funksiyasini chiqarish bilan boshlanadi. C ++ tilidagi har bir dastur main( ) funksiyasini o`zida saqlaydi. Funksiya bu bir yoki bir necha amalni bajaruvchi dastur blokidir. Odatda funksiyalar boshqa funksiyalar orqali chaqiriladi, lekin main( ) funksiyasi alohida xususiyatga ega bo`lib u dastur ishga tushirilishi Bilan avtomatik tarzda chaqiriladi. Dasturni butunlay xotirangizdan o`chirib yubormaslik va boshqalarga ham tushunarli bo`lishi uchun izohlardan foydalanish lozim. Izohlar kompilyator tomonidan tushirib qoldiriladigan dasturning alohida satrida yoki butun bir blokida qo`llaniladi. Quyidagi listingni ko`rib chiqamiz.

1-listing. Salom. SRR dasturi misolida C ++ tilida tuzilgan dastur qismlarini namoyish qilish.

```
1:  / / Salom . C + + dasturi
2:  #include <iostream.h>
3:  int main (  )
4:  {
5:    cout  <<  ″Salom! g’n″;
6:    return  0;
7:   }
```

NATIJA:

Salom!

TAXLIL: 1-satrda iostream.h fayli joriy faylga biriktirilayapti. Dasturda birinchi funta (#) belgisi joylashgan. U protsessorga signal uzatadi. Kompilyatorning har safar ishga tushirilishida protsessor ham ishga tushiriladi. U dasturdagi funta (#) belgisi bilan boshlanuvchi qatorlarni o`qiydi.

Salom. C ++ dasturi misolida izohlarni namoyish qilish.

```
1:  # include <iostream.h>
2:   main ( )
3:   {
4:   cout << “Salom !\n”;
5: /* bu izoh toki izohning
6: Oxirini ko`rsatuvchi belgi, ya’ni yulduzcha
7: va slesh belgisi uchramaguncha davom etadi\n”;
8: cout <<”Bu kommentariy yakunlandi\n”;
9: // bu izoh satrni oxirida tugaydi.
10: // Ikkita sleshdan so`ng hech qanday tekst
11: // bo`lmasligi mumkin.
12: return 0;
13: }
```

NATIJA

Salom

Bu kommentariy yakunlandi

main ( ) funksiyasini boshqa funksiyalar kabi qaytaradigan qiymat tipini e’lon qilish lozim. Salom. SPP dasturida main ( ) funksiyasi int (integer – butun so`zidan olingan) tipli qiymat qaytaradi, ya’ni bu funksiya ishini tugatgandan so`ng operatsion sistemaga butun sonli qiymat qaytaradi. Operatsion sistemaga qiymat qaytarish unchalik muhim emas, umuman sistema bu qiymatdan foydalanmaydi, lekin C ++ tili standarti main ( ) funksiyasi barcha qoidalarga muvofiq e’lon qilinishini talab qiladi.

Barcha funksiyalar oluvchi figurali qavs ({) bilan boshlanadi va (}) yopuvchi qavs bilan tugaydi.

main ( ) funksiyasi figurali qavsida 3-satrdan 6-satrgacha joylashtirilgan. Figurali qavslarni ichida joylashgan barcha satrlar funksiya tanasi deb aytiladi.

Bizning oddiy dasturimizning barcha funksionalligi 4-satrda keltirilgan. cout ob’ekti ekranga malumotni chiqarish uchun qo`llaniladi. sin va cout ob’ektlari mos ravishda ma’lumotlarni kiritish (masalan, klaviatura orqali) va ularni chiqarish (ekranga chiqarish) uchun qo`llaniladi. main ( ) funksiyasi 6-satr bilan tugallanadi.

S o u t ob’ekti haqida qisqacha ma’lumot. Keyingi mavzularda siz **c o u t** ob’ektini qanday ishlatish lozimligini bilib olasiz. Hozir esa u haqida qisqacha ma’lumot beramiz. Ekranga ma’lumotni chiqarish uchun cout so`zini undan so`ng chiqarish operatorini (<<) kiritish lozim. C ++ kompilyatori (<<) belgisini bitta operator deb qaraydi. Quyidagi listingni tahlil qilamiz. **2-listing. sout ob’ektini qo`llanilishi.**

```
1:  // 2-listing cout ob’ektini qo`llanilishi//
2:  # include <iostream.h>
3:  int main( )
4:  {
5:  cout <<”Bu son 5 ga teng:”<<5<<”\n”;
6:  cout <<”endl operatori ekranda Yangi
7:  cout <<”satrga o`tish amalini bajaradi”;
8:  cout <<endl;
9:  cout <<”Bu katta son:\t”<<70000<<
10: endl;
11: cout <<”Bu 5 va 8 sonlarining yig`indisi:
12:  <<\t”<<8+5<< endl;
13: cout <<Bu kasr son:\t\t”<< (float) 5\8 <<endl;
14: cout <<”Bu esa juda katta son: \t”;
15: cout <<(double) 7000*7000<<endl;
16: return 0;
17: };
```

NATIJA:

```
Bu son 5 ga teng: 5
endl operatori ekranda yangi satrga o`tish amalini bajaradi.
Bu katta son: 70000
Bu 5 va 8 sonlarining yig`indisi: 13
Bu kasr son: 0.625
Bu esa juda katta son: 4.9e+07
```

Endl operatori end line (satr oxiri) degan so`zdan olingan bo`lib «end-el” deb o`qiladi.

Izoh

Ayrim kompilyatorlarda cout ob’ektidan keyin matematik operatsiyalarni bajarish uchun figurali qavslarni ishlatish talab qilinadi. U holda 2-listingning 11-satrida quyidagicha almashtirish bajarish lozim. 11: cout <<»Nere is the sum of 8 and 5<<(8+5)<<endl;

Funksiyalar. Biz oldinroq main( ) funksiyasi bilan tanishib chiqqan edik. Bu funksiya odatdagi bo`lmagan, yagona turdagi funksiyadir.Funksiyalar dasturning ishlash davrida chaqirilishi kerak. main ( ) funksiyasi esa dastur tomonidan emas, balki operatsion sistema tomonidan chaqiriladi.

Dastur berilgan matni bo`yicha satrlarni joylashishiga qarab tartib bilan toki biror bir funksiya chaqirilguncha bajariladi. Keyin esa boshqaruv birinchi uchragan funksiyaga beriladi. Funksiya bajarilgandan so`ng boshqaruv Yana dasturning funksiya chaqirilgan joyidan keyingi satriga beriladi.(Chaqirilgan funksiyadan keyingi satrga beriladi.)

Funksiyani ishlash jarayoniga mos o`xshashlik mavjud. Masalan, siz rasm chizib turgan vaqtingizda qalamingiz sinib qoldi. Siz rasm chizishni to`xtatasiz va qalamni yo`na boshlaysiz. Keyin esa, rasm chizishni qalamingiz sinib qolgan joydan boshlab davom ettirasiz. Qachonki, dastur biror bir xizmat ko`rsatuvchi amallarni bajarilishiga ehtiyoj seza boshlasa kerakli funksiyani chaqiradi. Bu operatsiya bajarilgandan so`ng esa dastur o`z ishini funksiya chpaqirilgan joydan boshlab davom ettiradi. Bu g`oya quyidagi listingda namoyish etilgan.

**Funksiyalarning qo`llanilishi.** Funksiyalar yo void tipidagi,yo boshqa biror bir tipdagi qiymat qaytaradi. Ikkita butun soni qo`shib, ularning yig`indisini qaytaradigan funksiya butun qiymat qaytaruvchi deyiladi. Faqatgina qandaydir amallarni bajarib, hech qanday qiymat qaytarmaydigan funksiyaning qaytaruvchi tipi void deb e'lon qilinadi.

Funksiya sarlavha va tanadan iboratdir. Funksiya sarlavhasida uning qaytaradigan tipi, nomi va parametrlari aniqlanadi. Parametrlar funksiyaga qiymat uzatish uchun ishlatiladi.

3-listing. Funksiyani chaqirilishiga misol.

```
 # include <iostream.h>
 //namoyish funksiyasi ekranga
 // axborot ma'lumot chiqaradi.
 void namoyish funksiyasi ( )
 {
 cout<<"g'n namoyish funksiyasi chaqirildi\n;
}
// main ( ) funksiyasi oldin axborot chiqaradi va
// namoyish funksiyasini chaqiradi
// Keyin yana namoyish funksiyasini chaqiradi
 int main ( )
{
cout <<"g'n Bu main ( ) funksiyasi \n";
 namoyish funksiyasi ( )j
cout <<"main ( ) funksiyasiga qaytildi\n";
 return 0; }
```

NATIJA:

Bu main ( ) funksiyasi namoyish funksiyasi chaqirildi va so`ng main( ) funksiyasiga qaytildi.

Parametr – bu funksiyaga uzatiladigan qiymat tipini e'lon qilishdir. Funksiya chaqirilganda unga uzatiladigan qiymat argument deb aytiladi. Ko`pchilik dasturchilar bu ikkala tushunchani sinonim sifatida qarashadi. Ba'zilar esa bu terminlarni aralashtirishni noprofessionallik deb hisoblaydi. Mavzularda ikkala termini bir xil ma'noda kelgan.

Funksiya tanasi ochiluvchi figurali qavs bilan boshlanadi va u bir necha qatordan iborat bo`lishi mumkin. (Funksiya tanasida hech qanday satr bo`lmasligi ham mumkin). Satrlardan keyin esa yopiluvchi figurali qavs keladi. Funksiyaning vazifasi uning satrlarida berilgan dasturiy kodlar bilan aniqlanadi. Funksiya dasturga return operatori orqali qiymat qaytaradi. Bu operator funksiyadan chiqish ma'nosini ham anglatadi.

Agarda funksiyaga chiqish operatorini (return) qo`ymasak funksiya satrlarini tugashi bilan u avtomatik void tipidagi qiymatni qaytaradi. Funksiya qaytaradigan tip uning sarlavhasida ko`rsatilgan tip bilan bir xil bo`lishi lozim.

Misol: Ixtiyoriy uchburchakning 3 ta (a,v,s) tomonlari berilgan bo`lsin, qolgan 7 ta noma'lum parametrlarini aniqlash dasturini tuzing.

Dasturi:

```
# include <iostream>
# include <math.h>
using namespase std;
void main ( )
{       {       double pi=3.14159265;
        double a=3,b=4,c,A,B,C=pi/4,r,R,S;
        c=sqrt (a*a+b*b-2*a*b*cos(C));
        A=sin ((a/c)*sin(C));
        B=asin((b/c)*sin(C));
        P=(a+b+c)/2; S=a*b*sin(c)/2;
        r =S/p;  R=a*b*c/(4*S);
        cout<<”yarim perimeter :  p= “
<<p<<endl;
        cout<<”Alfa burchak      :  A= “
<<A<<endl;
        cout<<”Betta burchak      :  B= “
<<B<<endl;
        cout<<”c tomon uzunligi : C=“
<<c<<endl;
        cout<<”Ichki aylana radiusi:r=“
<<r<<endl;
        cout<<”Tashqi aylana radiusi: R= “
<<R<<endl;
        cout<<”yuzi:  S= “
<<S<<endl;
        getchar ( ) ;       }
```

2.LABORATORIYA ISHI

Chiziqli strukturali dasturlar tuzish

1 - topshiriq: Arifmetik ifodalarni C++ algoritmik tilda yozing

1-variant	a) $U = \left\{ -\frac{\sin\lvert x\rvert + \cos\lvert x\rvert + tg\lvert x\rvert}{\sqrt[n]{2\sin + x\lvert\cos\lvert x}} \right.$	b) $Y = \left(ax^2 + b\sqrt[3]{x^2\cos^2 x + \frac{c}{x}} \right)^{\sin x}$
2-variant	a) $Y = \left(\frac{\sqrt{\sin\sqrt{\lvert x + x\rvert}}}{\lg\cos\lvert(x\rvert + 0,5)\rvert} \right)^3$	b) $T = \frac{e^{-x^2}\sin\lvert(kx)}{x\rvert + 2y\rvert + 3}$
3-variant	a) $Z = \frac{a\sqrt[5]{\sin^2 x - Ln^2(\sin x)}}{\sqrt[3]{(a^2 + b^2 + c^2)}}$	b) $T = \frac{e^{-x^2}\sin\lvert(kx)}{x\rvert + 2y\rvert + 3}$
4-variant	a) $U = \frac{(arctg^3(x^3) + 1.1\sec^3\sqrt[3]{x})^2}{\lg(0.1x) + \lg^3(0.2x)^4}$	b) $T = \frac{2x + 3\cos(x+1)}{\lvert 1 + (x+1)^2\rvert + abx^2}$
5-variant	a) $Y = \frac{2.15\cos x - 0.45\arccos x^3}{3.4\sqrt[5]{xe^{\cos x} + Ln^2(3.9 + x^3)}}$	b) $T = \frac{e^{-x^2}\sin^2(\cos x^2)}{\sqrt[4]{x + 2y^2}}$
6-variant	a) $Y = \frac{2.5\sin x + 0.75tg^2 x^3}{0.65\sqrt[3]{xe^{\sin x} + \cos^2 x^3}}$	b) $V = \frac{x^{-z^2} + z^{-x^3} + \cos x^2}{e^{(x^2 - z^2)} + e^{(x^2 + z^2)}}$
7-variant	a) $Y = \frac{(arctg^2(x^3) + 1.5\sec\sqrt[3]{x})^2}{tg(0.2x) + \lg^2(0.2x^3)}$	b) $Z = \left(\frac{ax - b^2tgx^2}{c^2x^2\ln x} \right)^{\frac{2x-b}{xe^x}}$
8- variant	a) $Z = \frac{\ln\sin\sqrt[3]{x + \sin\ln\sqrt[3]{y}}}{\lg x - e^{x-1}}$	b) $Y = \sqrt[3]{\frac{(\cos x + \sin x)^2}{arctg^4 x}}$

9- variant

a) $Z=\dfrac{10ab}{\sqrt{x\left(^{2kx}+3x^2\right)}}-\log_k(x+2)$

b) $Y=\sqrt[3]{1-x^4}\,\dfrac{\sqrt{x^2+3\cos\left(k\,\dfrac{x+1}{2}\right)}}{t^2+\dfrac{x^2+1}{\lg 2}}$

10-variant

a) $Y=\dfrac{\sqrt{3\sin 1.5x^3+1.6x^2+2.7x}}{\left|\cos 1n\sqrt{x+\sin^2\lg x}\right|}$

b) $T=\dfrac{e^{-x^3}}{\sqrt{x(y+\sin x)}\;\dfrac{1}{0.5+\left(x+\dfrac{y}{3}\right)^{-2}}}$

11-variant

a) $Y=a\sin x^2+\dfrac{b^2\cos^{-3}}{ax^2}-\left|\dfrac{ax^{-6}}{\left(\sqrt{b\ln^2 x}\right)^{-2}}\right|$

b) $Z=\dfrac{e^{-x^{-2}}}{\sqrt[3]{x}+\dfrac{x-\ln 1.2}{1.4+x+\dfrac{1}{x+1}}}$

12-variant

a) $Y=\dfrac{\arccos x+e^{-x}+\sqrt[3]{ax+2}}{3ax^3+\log_a x^2}$

b) $T=\dfrac{\log_\alpha\left(g(\alpha+\text{Я})\right)+x^{\alpha^\beta}}{e^{-\frac{t}{2}(\alpha x+\text{Я})}}$

13-variant

a) $\dfrac{a^3\sqrt{x+b\sqrt{|xz|}}}{e^{arctg|x|}}-\dfrac{\log_a b}{|xz|}$

b) $Z=\sqrt[3]{\dfrac{\sqrt{abx}}{\sqrt{b^2-4ac}}}+\dfrac{|x+1|}{|a-b|}$

14-variant

a) $Y=\dfrac{\arccos x+arctg(x+b)-e^{-at^2}}{\left|4^x-\sqrt{(ax-2)(bx-3)}\right|}$

b) $T=\sqrt[3]{\dfrac{abx}{\sqrt[5]{b^2-4ac}}}-\sqrt{b^2-4ac}$

15-variant

a) $\dfrac{a\sqrt[3]{x}+b\sqrt[3]{x-1}-e^{-\frac{t}{2}(ax+b)}}{arctgx+\cos^2 x^a}$

b) $T=5x^{\pi}-\mathrm{e}^{t-\cos^3 x}-\sqrt{\dfrac{\pi x^3}{1-x^2}}$

16-variant

a) $Y=\dfrac{\dfrac{1}{m\sqrt{ab}}\,arctg\left(e^{mx}\dfrac{a}{b}-a^{b}\right)}{e^{\sqrt{x}}\sqrt{\sqrt{x+\sqrt{x^2+a^2+b^a}}}}$ b) $Z=\dfrac{\sin(xy-e^{x})^{2}+10^{6}}{1+\dfrac{x}{y}2.05+0.0001e^{x^2}}$
17-variant a) $Y=\dfrac{\sqrt{x^2+a^2arctg\dfrac{x}{a}-\dfrac{\log b}{tg(x-b)}}}{\dfrac{\log a-\log_b a}{\sqrt{a^2}-x^2+0.00002}}$ b) $Z=\dfrac{10^{8}-e^{4\cos x}}{1n\left(\dfrac{x}{a}-\dfrac{10^{5}}{x^{3}}\right)}$
18- variant a) $Z=\sqrt{x^2}+a^2arctg\dfrac{x}{a}-\dfrac{\lg b}{tg\dfrac{x}{a}}$ b) $Y=\dfrac{tg\left(e^{mx}\sqrt{\dfrac{a}{b}}\right)-x^{-0.0003}}{\left(1-1g\left(x^{2+e^{-\frac{x}{2}}}\right)\right)^{0.003}}$
19- variant a) $Y=\dfrac{\dfrac{r^2}{4}\ln\left\|v+\sqrt{v^2-r^2}\right\|-r^{-0,0004}}{\sqrt{x+\sqrt{9-x^2}+v^{r+1}}}$ b) $Z=\dfrac{e^{\frac{x}{2}}\cos\sqrt{\dfrac{x}{2}}}{x-e^{3^{\|\sin 3x\|}}}+e^{\frac{x}{\sqrt{2}}}$
20- variant a) $Y=\dfrac{e^{\sin 3x}+\log_a(arctgx)+tg^2x}{\dfrac{1}{2}\log_2\dfrac{1+\sin x}{1-\cos x}}$ b) $Z=e^{-arctg(\frac{ч}{\phi})}+\left[\dfrac{x}{a}-\ln(be^{x})\right]$
21-variant a) $Y=arctgx^3+\dfrac{ax-g}{cb^2}+\lg\|x-a\|-e^{ax}+3^{-x^2}$ b) $Z=\sqrt[5]{7.003\sqrt{3.1+\dfrac{1}{3}(e^2-e^4)}+arctg(-\dfrac{3}{4})}$
22-variant a) $Y=\dfrac{\cos(\sin x)+be^{x}}{bx}+\dfrac{ctg(x)}{a^2+bx}-\sqrt[3]{ab+7}$ b) $Z=a^{a+c}+\dfrac{\sqrt{ax^2+2}}{bc^2}+\arcsin\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\dfrac{0.001}{3^{-3}ctg^{\sqrt{5}}}$
23-variant a) $Y=\dfrac{36.6x+4*10^{-6}+\log_8 x}{8.48x^4}+10^{-8}\sec(x+1)$

b) $Z = \arccos^3(6x+3) + \dfrac{\sqrt[5]{5^{x+a} * 10^{-7}}}{\sqrt{ax+b}}$
24-variant a) $Y = \dfrac{e^{x^2}\sin(x+6) + \sqrt{\lvert a-b\rvert} - 10^{-6}}{\ln 136.4 - 55.6 * 10^{-5}}$ b) $Z = arctg(3x^3 + a) - 7^{\lvert x-a\rvert} + \log_4\lvert x-a\rvert$
25-variant a) $Y = \dfrac{\ln^5\lvert a-b\rvert + \dfrac{ax^4}{a+bx} - e^{-x^2}\log_3\lvert x-ab\rvert}{3\arg^{1.04}\sin\dfrac{\sqrt{3}}{2} + 10^{-8}}$ b) $Z = \arg\cos(a-b)^2 + \dfrac{a+c}{ax10^{-4}} + \lg 15\dfrac{26.12}{133 * 10^{-5}}$
26-variant a) $A_{24} = W^{-5}\left(6.32 * 10^{-5} - \dfrac{1}{5}\log\left(\dfrac{6.38 * 10^{-8} + tgt}{p\cos t + 4.23}\right)^3\left(\dfrac{W-t}{W+t}\right)^{\frac{1}{4}}\right)$ b) $A_{25} = h_{2x}\left[K_2 - 1 + e^{\left(\frac{1}{x}\right)}tgx\right] + \dfrac{9.001 * 10^{-3}}{\cos^2\infty - 3}$
27-variant a) $A_{15} = (c_0x^2 + c_1x + c_2)Sin\left(\dfrac{\sqrt[4]{w-k}}{wx-k}\right) + \lg\sqrt{w-k}$ b) $A_{16} = \beta\cos\left(\dfrac{\alpha-\beta}{t}x\right) - \dfrac{w\beta((-k))}{v\sqrt{t+\cos t}} + tg\sqrt{w-k}$
28-variant a) $A_{20} = \dfrac{w\beta((-k))}{v\sqrt{t+\cos t}} - arctg\dfrac{w-v}{w+v} + 0.51 * 10^7$ b) $A = 4.58 * 10^{-5}\sqrt{\lvert 6.31 - 25t\rvert} + e^t - \sin\pi t$
29-variant a) $A_4 = 6.723 * 10^{-7} - \beta^5\sqrt{\cos^3(x-y)^2} + \dfrac{10^{-4}}{5-\cos x}$ b) $Z = \sqrt{x^2} + a^2 arctg\dfrac{x}{a} - \dfrac{(\lg b)}{tg\dfrac{x}{a}}$
30-variant a) $A_1 = 4.66 * 10^{-12}\sqrt{\lvert 6.31 - 25t\rvert + \log_5\left[w\left(t - \dfrac{x}{c-\sin t}\right)\right]}$ b) $A_2 = e - \sin\dfrac{a}{\beta} + \dfrac{w\beta((-k))}{v\sqrt{t+\cos t}} - arctg\dfrac{w-v}{w+v} + 0.51 * 10^7$

2-Topshiriq:Arifmetik ifodalarni C++ algoritmik tilda yozing va dasturini tuzing

Hisobotda quyidagilar bo`lishi kerak:

1) Variantingaz sharti
2) Dastur teksti
3) Hisob natijasi (Monitordan ko`chirib oling)

1-variant	a) $U=\dfrac{a^3\sqrt{x+b\sqrt{\lvert xz\rvert}}}{e^{arctg\lvert x\rvert}}-\dfrac{\log_a b}{\lvert xz\rvert}$	b) $Y q\left(ax^2+b\sqrt[3]{x^2\cos^2 x+\dfrac{c}{x}}\right)^{\sin x}$
2-variant	a) $Y=\left(\dfrac{\sqrt{\sin\sqrt{\mathrm{x}+\mathrm{xi}}}}{\lg\cos \mathrm{I}(\mathrm{xI}+0{,}5)\mathrm{I}}\right)^3$	b) $T=\dfrac{e^{-x^2}\sin \mathrm{I}(kx)}{\mathrm{xI}+2\mathrm{yI}+3}$
3-variant	a) $Z\ =\dfrac{a\sqrt[5]{\sin^2 x-Ln^2(\sin x)}}{\sqrt[3]{(a^2+b^2+c^2)}}$	b) $T=\dfrac{e^{-x^2}\sin \mathrm{I}(kx)}{\mathrm{xI}+2\mathrm{yI}+3}$
4-variant	a) $U=\dfrac{(arctg^3(x^3)+1.1\sec^3\sqrt[3]{x})^2}{\lg(0.1x)+\lg^3(0.2x)^4}$	b) $T=\dfrac{2x+3\cos(x+1)}{\lvert 1+(x+1)\rvert^2+abx^2}$
5-variant	a) $Y=\dfrac{2.15\cos x-0.45\arccos x^3}{3.4\sqrt[5]{xe^{\cos x}+Ln^2(0.9+x^3)}}$	b) $T=\dfrac{e^{-x^2}\sin^2(\cos x^2)}{\sqrt[4]{x+2y^2}}$
6-variant	a) $Y=\dfrac{2.5\sin x+0.75tg^2x^3}{0.65\sqrt[3]{xe^{\sin x}+\cos^2 x^3}}$	b) $V=\dfrac{x^{-z^2}+z^{-x^3}+\cos x^2}{e^{(x^2-z^2)}+e^{(x^2+z^2)}}$
7-variant	a) $Y=\dfrac{(arctg^2(x^3)+1.5\sec\sqrt[3]{x})^2}{tg(0.2x)+\lg^2(0.2x^3)}$	b) $Z=\left(\dfrac{ax-b^2tgx^2}{c^2x^2\ln x}\right)^{\frac{2x-b}{xe^x}}$
8- variant	a) $Z=\dfrac{\ln\sin\sqrt[3]{x+\sin\ln\sqrt[3]{y}}}{\lg x-e^{x-1}}$	b) $Y=\sqrt[3]{\dfrac{(\cos x+\sin x)^2}{arctg^4 x}}$

9- variant a) $Z = \dfrac{10ab}{\sqrt{x\left(e^{2kx}+3x^2\right)}} - \log_k\left(x+2\right)$ $\qquad Y = \sqrt[3]{1-x^4}\,\dfrac{\sqrt{x^2+3\cos\left(k\,\dfrac{x+1}{2}\right)}}{t^2+\dfrac{x^2+1}{\lg 2}}$	
10-variant $Y = \dfrac{\sqrt{3\sin 1.5x^3+1.6x^2+2.7x}}{\left\lvert \cos 1n\sqrt{x+\sin^2 \lg x}\right\rvert}$ $\qquad$ b) $T = \dfrac{e^{-x^3}}{\sqrt{x\left(y+\sin x\right)} - \dfrac{1}{0.5+\left(x+\dfrac{y}{3}\right)^{-2}}}$	
11-variant a) $Y = a\sin x^2 + \dfrac{b^2\cos^{-3}}{ax^2} - \left\lvert \dfrac{ax^{-6}}{\left(b\ln^2 x\right)^{-2}}\right\rvert$ $\qquad$ b) $Z = \dfrac{e^{-x^{-2}}}{\sqrt[3]{x}+\dfrac{x-\ln 1.2}{1.4+x+\dfrac{1}{x+1}}}$	
12-variant a) $Y = \dfrac{\arccos x + e^{-x}+\sqrt[3]{ax+2}}{3ax^3+\log_a x^2}$ $\qquad$ b) $T = \dfrac{\log_\alpha\left(tg\left(\alpha x+Я\right)\right)+x^{\alpha^\beta}}{e^{-\frac{t}{2}\left(\alpha x+Я\right)}}$	
13-variant a) $\dfrac{a^3\sqrt{x+b\sqrt{\lvert xz\rvert}}}{e^{arctg\lvert x\rvert}} - \dfrac{\log_a b}{\lvert xz\rvert}$ $\qquad$ b) $Z = \sqrt[3]{\dfrac{\sqrt{abx}}{\sqrt{b^2-4ac}}} + \dfrac{\lvert x+1\rvert}{\lvert a-b\rvert}$	
14-variant a) $Y = \dfrac{\arccos x + arctg(x+b) - e^{-at^2}}{\left\lvert 4^x - \sqrt{(ax-2)(bx-3)}\right\rvert}$ $\qquad$ b) $T = \sqrt[3]{\dfrac{abx}{\sqrt[5]{b^2-4ac}}} - \sqrt{b^2-4ac}$	
15-variant a) $\dfrac{a\sqrt[3]{x}+b\sqrt[3]{x-1}-e^{-\frac{t}{2}\left(ax+b\right)}}{arctgx+\cos^2 x^a}$ $\qquad$ b) $T = 5x^\pi - \mathrm{e}^{t-\cos^3 x} - \sqrt{\dfrac{\pi x^3}{1-x^2}}$	

16-variant

a) $$Y=\frac{\frac{1}{m\sqrt{ab}}\,arctg\left(e^{mx}\frac{a}{b}-a^{b}\right)}{e^{\sqrt{x}}\sqrt{\sqrt{x+\sqrt{x^{2}+a^{2}+b^{a}}}}}$$

b) $$Z=\frac{\sin(xy-e^{x})^{2}+10^{6}}{1+\frac{x}{y}2.05+0.0001e^{x^{2}}}$$

17-variant

a) $$Y=\frac{\sqrt{x^{2}+a^{2}arctg\frac{x}{a}-\frac{\log b}{tg(x-b)}}}{\frac{\log a-\log_{b}a}{\sqrt{a^{2}}-x^{2}+0.00002}}$$

b) $$Z=\frac{10^{8}-e^{4\cos x}}{1n\left(\frac{x}{a}-\frac{10^{5}}{x^{3}}\right)}$$

18- variant

a) $$Z=\sqrt{x^{2}}+a^{2}arctg\frac{x}{a}-\frac{\lg b}{tg\frac{x}{a}}$$

b) $$Y=\frac{tg\left(e^{mx}\sqrt{\frac{a}{b}}\right)-x^{-0.0003}}{\left(1-1g\left(x^{2+e^{-\frac{x}{2}}}\right)\right)^{0.003}}$$

19- variant

a) $$Y=\frac{\frac{r^{2}}{4}\ln\left|v+\sqrt{v^{2}-r^{2}}\right|-r^{-0,0004}}{\sqrt{x+\sqrt{9-x^{2}}+v^{r+1}}}$$

b) $$Z=\frac{e^{\frac{x}{2}}\cos\sqrt{\frac{x}{2}}}{x-e^{3^{|\sin 3x|}}}+e^{\frac{x}{\sqrt{2}}}$$

20- variant

a) $$Y=\frac{e^{\sin 3x}+\log_{a}(arctgx)+tg^{2}x}{\frac{1}{2}\log_{2}\frac{1+\sin x}{1-\cos x}}$$

v) $$Z=e^{-arctg(\frac{ч}{\phi})}+\left[\frac{x}{a}-\ln\left(be^{x}\right)\right]$$

21-variant

a) $$Y=arctgx^{3}+\frac{ax-g}{cb^{2}}+\lg|x-a|-e^{ax}+3^{-x^{2}}$$

b) $$A=\beta\cos\left(\frac{\alpha-\beta}{t}x\right)-\frac{w\beta((t-k))}{v\sqrt{t+\cos t}}+tg\sqrt{w-k}$$

22-variant

a) $$Y=\frac{\cos(\sin x)+be^{x}}{bx}+\frac{ctg(x)}{a^{2}+bx}-\sqrt[3]{ab+7}$$

b) $$Z=a^{a+c}+\frac{\sqrt{ax^{2}+2}}{bc^{2}}+\arcsin\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{0.001}{3^{-3}ctg^{\sqrt{5}}}$$

23-variant

$$\text{a) } Y=\frac{36.6x+4*10^{-6}+\log_8 x}{8.48x^4}+10^{-8}\sec(x+1)$$

$$\text{b) } Z=\arccos^3(6x+3)+\frac{\sqrt[5]{5^{x+a}*10^{-7}}}{\sqrt{ax+b}}$$

24-variant

$$\text{a) } Y=\frac{e^{x^2}\sin(x+6)+\sqrt{|a-b|}-10^{-6}}{\ln 136.4-55.6*10^{-5}}$$

$$\text{b) } Z=\sqrt{x^2}+a^2 arctg\frac{x}{a}-\frac{\lg b}{tg\frac{x}{a}}$$

25-variant

$$\text{a) } Y=\frac{\ln^5|a-b|+\frac{ax^4}{a+bx}-e^{-x^2}\log_3|x-ab|}{3\arg^{1.04}\sin\frac{\sqrt{3}}{2}+10^{-8}}$$

$$\text{b) } Z=\arg\cos(a-b)^2+\frac{a+c}{ax10^{-4}}+\lg 15\frac{26.12}{133*10^{-5}}$$

26-variant

$$\text{a) } A_2=W^{-5}\left(6.32*10^{-5}-\frac{1}{5}\log\left(\frac{6.38*10^{-8}+tgt}{p\cos t+4.23}\right)^3\left(\frac{W-t}{W+t}\right)^{\frac{1}{4}}\right)$$

$$\text{b) } A_3=h_{2x}\left[K_2-1+e^{\left(\frac{1}{2X}\right)}tgx\right]+\frac{9.001*10^{-3}}{\cos^2 X-3}$$

27-variant

$$\text{a) } A_{15}=(c_0x^2+c_1x+c_2)Sin\left(\frac{\sqrt[4]{w-k}}{wx-k}\right)+\lg\sqrt{w-k}$$

$$\text{b) } A_{16}=\beta\cos\left(\frac{\alpha-\beta}{t}x\right)-\frac{w\beta((2-k))}{v\sqrt{t+\cos t}}+tg\sqrt{w-k}$$

28-variant

$$\text{a) } A_{20}=\frac{w\beta((2-k))}{v\sqrt{t+\cos t}}-arctg\frac{w-v}{w+v}+0.51*10^7$$

$$\text{b) } A=4.58*10^{-5}\sqrt{|6.31-25t|}+e^t-\sin\pi t$$

29-variant

$$\text{a) } A_4=6.723*10^{-7}-\beta^5\sqrt{\cos^3(x-y)^2}+\frac{10^{-4}}{5-\cos x}$$

$$\text{b) } A_5=\gamma e^{\beta x}\cos^3\left[w\left(t-\frac{x}{c-\sin t}\right)\right]+4.0005*10^{-3}+e^t$$

30-variant

$$\text{a) } A_1=4.66*10^{-12}\sqrt{|6.31-25t|+\log_5\left[w\left(t-\frac{x}{c-\sin t}\right)\right]}$$

$$\text{b) } A_2=e^w-\sin\frac{a}{\beta}+\frac{w\beta((2-k))}{v\sqrt{t+\cos t}}-arctg\frac{w-v}{w+v}+0.51*10^7$$

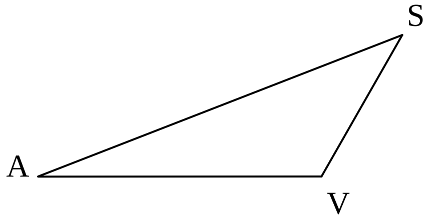
3-Topshiriq:Berilgan uchburchakning ma'lum parametrlariga asoslanib, noma'lum parametrlarinini topish algoritmi va dasturini tuzing.

Hisobotda quyidagilar bo`lishi kerak:

1) Variantingiz sharti
2) Dastur matni
3) Hisob natijasi (Monitordan ko`chirib oling)

3- topshiriqni bajarishga amaliy ko`rsatma

Ushbu laboratoriya topshirig`ini yechishda kuyidagi ma'lumotlar foydali bo`ladi:
Ixtiyoriy AVS uchburchak berilgan bo`lsin.



a, b, s - Uchburchakning tomonlari.
ά, β, γ - Uchburchakning a,v,s tomoyalari tugrisida yotuvchi mos burchaklar.
S, R - Uchburchakni yuzasi va perimetri.
R, g - Uchburchakga tashki va ichki chizilgan aylana;
Quyidagi formulalardan foydalanishni tavsiya etamiz.

$\frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\beta} = \frac{c}{\sin\gamma} = 2R$ (1) (Sinuslar teoremasi)

$a^2 = b^2 = s^2 - 2bc \, Cos\alpha$ (2) (Kosinuslar teoremasi)

P = a + b + c (3) (Uchburchakning perimetri)

$PI = \frac{p}{2}$ (4) (Uchburchakning yarim perimetri)

$R = \frac{abc}{4S}$ (5) (Uchburchak tashkarisiga chizilgan aylananing radiusi)

$r = \frac{2S}{a+b+c}$ (6) (Uchburchak ichiga chizilgan aylananing radiusi)

$S = \frac{1}{2} abSiny$ (7)

$S = \sqrt{PI(PI-a)(PI-b)(PI-c)}$ (8) Geron formulasi.

Uchburchakning aniklovchi parametrlari: uchburchakning uchta burchagi, uchburchakning yuzasi (S) uchburchakning perimetri (R) uchburchakka ichki va tashki chizilgan aylanalarning radiuslari (g, R).

Variant nomerlari	Uchburchakning ma'lum bulgan parametrlari	Noma'lum parametrlar
1	2	3
1	A = 3, Ь = 4, c=5	α,P,S,P1,R,r,β, γ
2	a = 4, в=4, γ = π /3	β, α ,c,S,R,P,,r
3	b = 5, α = π /4, β = π /2	R,S,P,a,c,r,p1, γ
4	b = 4, α = π /6, γ = π / 2	c,S,R,P,p1,a,r, β
5	a= 4, Ь = 4, γ = π / 4	P,S,P1,R,r,c, β, α
6	a = 3, Ь = 4, P=12	c,S,R,r, α,β,γ
7	a = 2, R= $\sqrt{2}$, γ = π /4	S,r,b,c,P,α ,β
8	a = 3, b = 4, α = π /4	P,γ ,β,c,R,r,S
9	a =4, c = 3, β= π /2	α , γ,b,S,P,R,r
10	a=2, b = 2, S = 4 $\sqrt{3}$	r,c,P,R,α ,β,γ
11	a =2, Ь = 2, γ = π /4	α ,β,c,S,P,R,r
12	c =6, α = π /4, β = π /3	a,b,R,P,r,S, γ
13	R = 2.4, α = π /6, β = π /3	a,b,c,P,r,S, γ
14	a = 5, b = 3, P=12	c,r,R,S, γ, α,β
15	S = 12, α = π /6, β = π /3	R,r,a,b,c,P, γ
16	b = 5, c = 6, S = 3,125	a,P,R ,r , α,β, γ
17	a= 10, b = 8, c = б	R,S,P,r, α,β, γ
18	a = b = 3, γ = π /4	c,P,г, S,α,β,R,
19	b=15, α = π /3, β = π /4,	a,c,R,P,S,r, γ
20	R = 2 $\sqrt{2}$, α = β = π /4	a,b,c,r,P,S, γ
21	b = 8, α = π /3, γ = π /6	a,c,P,R,S,r, β
22	a = b = 2, α = л/4	c,R,r,S,P, β,γ
23	a = 4, P = 22, γ = π /4	b,c,r,S,R,α , β
24	a = 6, b = 4, α = л/4	c,R,P,S,r, β,γ
25	a=6, b = 8, R = 5	c,r,S,P, α , β,γ
26	a= 8, Ь = 8, γ = π / 4	P,S,P1,R,r,c, β, α
27	b=10, α = π /3, β = π /4,	a,c,R,P,S,r, γ
28	a = 10, b = 6, P=24	c,r,R,S, γ, α,β
29	b = 4, α = π /6, γ = π /3	a,c,P,R,S,r, β
30	S = 36, α = π /6, β = π /3	R,r,a,b,c,P, γ

4-Topshiriq

Jadvaldan o`z variantingizga xos mantiqiy ifoda qiymatini tegishli qoidalarga asoslangan holda xisoblang va kompyuterda xisoblash uchun dastur tuzing.

Hisobotda quyidagilar bo`lishi kerak:

1) Variantingaz sharti
2) Dastur matni
3) Hisob natijasi (Monitordan ko`chirib oling)

v-t	Ifodalar
V1	$Z = \lvert x + y^2 \rvert = 18 \vee x < 18y \wedge (A \vee \sqrt{\lvert y \rvert} + 2 = 26) \vee B$ $x = 7; y = -8; A = TRUE; B = FALSE$
V2	$Z = (tgx \geq 1) \vee \cos^2 x > \sin x \vee A \vee (\sin^2 x < 0.5 \vee \cos x \leq 0)$ $x = PI/4; A = TRUE$
V3	$Z = e^x \geq 3 \wedge \lvert (A \vee x - y > 2x^2 \vee xy > 5 \wedge 3\sqrt{x^2} \leq 3)$ $x = -4; y = -2; A = FALSE$
V4	$Z = 2 \leq x \wedge x < 4 \vee \lvert (2.8 < x \vee x < -1.4 \vee x^2 + y^2 < 16) \vee A$ $x = 3; y = -2.4; A = TRUE$
V5	$Z = -5 < x \wedge x < -2 \vee y > 0 \vee \lvert (x < 0 \wedge y > 0 \vee x > y + 2)$ $x = 3; y = 3;$
V6	$Z = (y > \lvert x \rvert \wedge xy \geq 0) \vee x^2 + y^2 \leq 9 \wedge (-3 < x \wedge x < 7 \wedge c)$ $x = -2; y = 3; c- = FALSE$
V7	$Z = (x^2 + y^2 \leq 4 \vee -3 < x) \wedge x < -2 \vee y < x \wedge x < 2 \wedge A$ $x = 10; y = 1; A = FALSE$
V8	$Z = y > b \wedge b^2 + y^2 > 4 \wedge A \vee (b > 0 \wedge y < 0 \wedge y > b + 2)$ $b = 5; y = -3; A = TRUE$
V9	$Z = y > 0 \wedge x^2 + y^2 \leq 1 \vee x < -2 \wedge y + \lvert x \rvert \geq 0 \wedge (\lg \lvert x \rvert < 7 \vee x = y)$ $x = -8; y = 2;$
V10	$Z = xy > 0 \wedge x^2 + y^2 > 16 \vee y > x^2 \wedge B \wedge x^2 + y^2 \leq 9$ $x = -1; y = 3; B = TRUE$
V11	$Z = (x - 4y > 10 \vee c) \vee x + y \leq 7 \vee (\sqrt{\lvert x + y^2} \rvert = 1 \wedge x > 2y$ $x = -3; y = 4; c = TRUE$
V12	$Z = A \wedge B \vee (x^2 < 12 \wedge 2x \leq 5) \vee e^{x+1} > 7 A = TRUE\ B = TRUE\ x = 3$
V13	$Z = x^2 - 0.5 > 0 \wedge c \wedge x > 2 \vee (x^2 + 0.5 \leq 4 \vee c)$ $x = 1; c = FALSE$
V14	$Z = x + 1 \leq 0 \vee A \vee (x^2 - 1 < 0 \wedge x < 5) \wedge e^{x+1}$ $x = -1; A = FALSE$
V15	$Z = A \vee xy = 1 \vee (x > 1 \wedge y < 3 \vee x^2 + y^2 > 9) \wedge x \neq 8y$ $x = 2; y = 2; A = TRUE$

V16	$Z = x > 0 \wedge (x < 0.7 \vee A) \wedge x > 3.1 \vee 4 < x(x-2)$ $x = -0.1; A = TRUE;$
V17	$Z = (x + y \geq A \wedge x = 2y) \vee x^2 + y \neq y^2 \vee x > 0.3 \wedge x < 5$ $x = 4; y = 2; A = TRUE$
V18	$Z = x < 4 + x^2(x-3) \wedge x \geq 0 \vee x < -0.5 \vee (B \vee e^x < 100) \wedge x$ $x = 2; y = -3; B = TRUE$
V19	$z = x^2 > 6 \wedge A \vee x > -7 \wedge x < 5 \vee \ (\mid x \mid > 4)$ $x = -6; A = TRUE;$
V20	$Z = x^2 < 16 - y^2 \vee B \wedge \lvert x \rvert > 2 \wedge y < 3 \vee (\lvert y \rvert > 7 \vee B)$ $x = 3; y = -8; B = TRUE$
V21	$Z = y < x^2 \wedge x < y^2 \vee (x < 0 \wedge y < 0 \wedge c) \wedge x > y + 2$ $x = 8; y = -4; c = FALSE;$
V22	$Z = y < x^2 \wedge c \wedge \lvert x \rvert > 2 \wedge y < 3 \vee (x > 0 \wedge y > 0)$ $x = -2.4; y = 3.1; c = TRUE;$
V23	$Z = y > 3 \wedge x > -3 \wedge x > -2 \vee A \wedge (x > 2 \wedge x < 3) \wedge x^2 + y^2 \leq 16$ $x = 2.3; y = 2; A = TRUE$
V24	$x^2 + y^2 < 1 \wedge x > 0 \vee y + 1 < x^2 (\lvert x \rvert > y \vee x < -3 \wedge y > 5)$ $x = 2.1; y = 0.03;$
V25	$x > 0.1 \wedge A \vee x + 7 < y^2 + 1 \wedge (\sqrt{x^2 + y^2} > 4 \vee y = 0 \wedge x > 7)$ $x = 0.5; Y = 3; A = TRUE;$
V26	$Z = xy > 0 \wedge x^2 + y^2 > 16 \vee y > x^2 \wedge B \wedge x^2 + y^2 \leq 9$ $x = -1; y = -3; B = FALSE$
V27	$Z = x + 1 \leq 0 \vee A \vee (x^2 - 1 < 0 \wedge x < 5) \wedge e^{x+1}$ $x = 3; A = true$
V28	$Z = y < x^2 \wedge c \wedge \lvert x \rvert > 2 \wedge y < 3 \vee (x > 0 \wedge y > 0)$ $x = -5.4; y = -4.1; c = TRUE;$
V29	$Z = A \wedge B \vee (x^2 < 6 \wedge 2x \leq 5) \vee e^{x+1} > 7 A = TRUE \ B = false \ x = 3$
V30	$Z = x - y > 0 \wedge x^2 + y^2 > 8 \wedge y > x^2 \wedge B \wedge x^2 + y^2 \leq 9$ $x = -1; y = 3; B = false$

NAZORAT SAVOLLAR

1. Kompilyator va preprotsessorning farqi nimadan iborat?
2. # include direktivasi qanday vazifani bajaradi.
3. main ( ) funksiyasining o`ziga xos xususiyati nimadan iborat?
4. Qanday izoh turlarini bilasiz va ular nima bilan farq qiladi?
5. Izohlar bir necha qatorda yozilishi mumkinmi?

SHART OPERATORI

Agar dasturning bajarilishi davomida buyruqlar ketma-ketligi biror shartga asosan o`zgarsa, bunday hollarda tarmoqlanish jarayonini tashkil etadigan operatorlardan foydalaniladi. Shartli operatorning umumiy strukturasi quyidagicha:

```
if (mantiqiy ifoda)
operator_1;
else
operator_2;
```

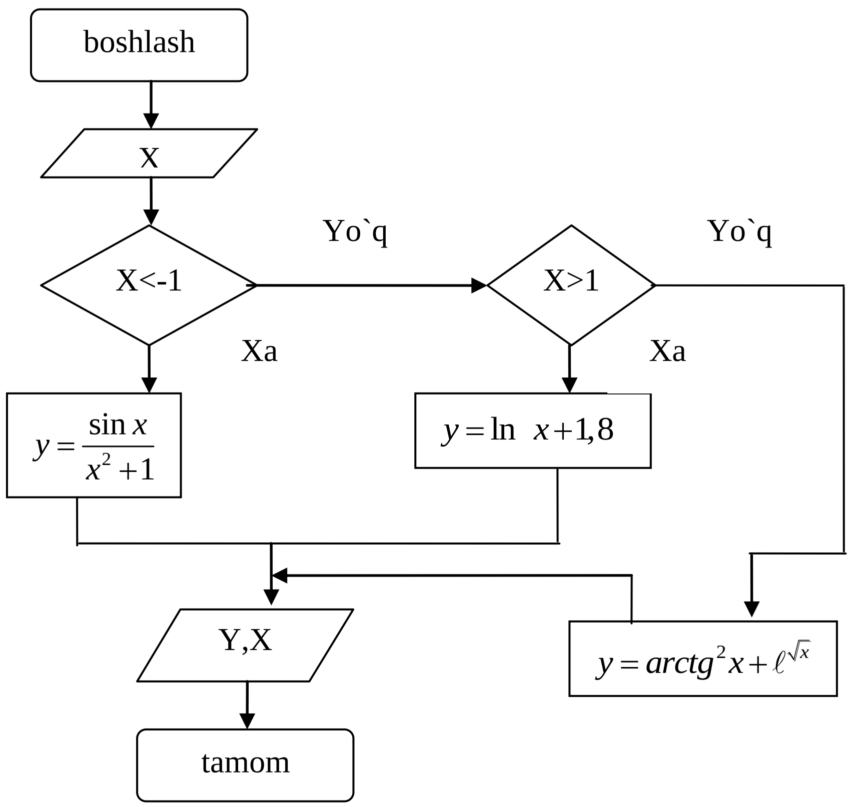
Bu yerda else qismi qoldirilsa xam bo`ladi, lekin ushbu ko`rinishni ishlashi oldin qavs ichidagi mantiqiy ifoda ya'ni shart bajariladi. Agar qavs ichidagi shart rost bo`lsa, u holda birinchi operator bajariladi, aks holda operator 2 bajariladi.

Amaliy ko`rsatma

1. Argument x ning ixtiyoriy qiymatida ushbu funksiyaning qiymatini hisoblash algoritmi tuzilsin.

$$y=\begin{cases}\dfrac{\sin x}{x^2+1}, & \text{агар}\quad x<-1\\ arctg^2x+\ell^{\sqrt{x}}, & \text{агар}\quad -1\le x\le 1\\ \ln\ x+1{,}8\ , & \text{агар}\quad x>1\end{cases}$$

Algoritmning grafik ko`rinishi (blok-sxema)



Shartli o`tish operatorlarini qo`llash. Masalan: Ikkita sonni yig`indisi uchinchi sondan katta bo`lsa, sq1, aks holda sq0 deb olish dasturini tuzing.

Dastur matni :

```
#include <iostream.h>
#include <math.h>
using namespace std;
void main()
{
        double a,b,c;
        unsigned int s;
        cout<<"3 ta sonni kiriting : g’n";
        cout<<"aq ";cin>>a;cout<<"g’n";
        cout<<"bq ";cin>>b;cout<<"g’n";
        cout<<"cq ";cin>>c;cout<<"g’n";
        if (aQb>c)
        {
                sq1;
        }
        else    sq0;
        cout<<"sq "<<s;
        getchar();
}
```

E’tibor berish kerakki, shart qavs ichida yoziladi. Bajarilishi: agar mantiqiy ifoda natijasi **rost** bo`lsa, keltirilgan operator bajariladi va keyingi satrga o`tiladi. Agar shart natijasi yolg`on (false) bo`lsa, ifoda bajarilmasdan keyingi satrga o`tadi. Ko`pincha bunday hollarda 2 ta operator aralashib ketmasligi uchun shartsiz o`tish operatori – goto n ishlatiladi. Bu yerda n – nishon bo`lib, u harflar, sonlar yoki xarfsonlar bo`lishi mumkin. Nishon operatordan ikki nuqta belgisi bilan ajratiladi.

Masalan:

```
       . . . . . . .
Float x,y;
Clrscr ();
Cout<<” x o`zgaruvchining qsiymatini kiriting”;
Cin>>x;
If (x<5 )
{ yqsin(x); goto 2:}
Yqpow(x,2G’3.);
2: cout<<”xq<<yqg’n”;
}
```

Misol . Ushbu berilgan sistemani shartli operatordan foydalangan holda dasturini tuzing.

$$Z = \begin{cases} \dfrac{x}{2+x^2} - \sqrt{x} \ldots агар \ldots x > 3 \\ (\dfrac{\ln x}{x})^3 \ldots\ldots агар \ldots x \le 3 \end{cases}$$

```
# include <iostream.h>
# include <math.h>
        main()
{ float x,z; clrscr ();
Cout <<”x ga qiymat kiriting”;
```

```
Cin >> x;
if (x>3)
zqx/ (2+sqr(x))-sqrt(x);
else
zqpow((log(x)/x),3);
cout <<”z=/n”;
```

Nima uchun goto operatorini ishlatmaslik kerak

Shartsiz (o`tish ) `goto` operatori orqali dasturning ixtiyoriy nuqtasiga borish mumkin. Lekin `goto` operatorining tartibsiz qo`llanilishi bu dasturni umuman tushunarsiz bo`lishiga olib keladi. Shuning uchun oxirgi 20 yillikda butun jahon bo`yicha dasturlashni o`rganuvchilarga qo`yidagi fikr ta’kidlanib kelinmokda “Hech qachon goto operatorini ishlatmang’’.

`goto` operatorining o`rnini bir muncha mukammalroq strukturaga ega bo`lgan konstruksiyalar egalladi. Bular `for`, `while` va `do while` operatorlari bo`lib, ular `goto` operatoriga nisbatan ko`prok imkoniyatlarga egadir. Lekin dasturlashda har qanday instrument to`g`ri qo`llanilgandagina foydali bo`lishi hisobga olinib `ANSI` komiteti `C++` tilida `goto` operatorini qoldirishga qaror qildi.

3. LABORATORIYA ISHI

Tarmoqlanuvchi strukturali dasturlar tuzish

1-Topshiriq:Quyidagi ifodalarni xisoblash dasturini tuzing

Hisobotda quyidagilar bo`lishi kerak:

1) Variantingaz sharti
2) Dastur teksti
3) Hisob natijasi (Monitordan ko`chirib oling)

1	$y=\begin{cases} x^2+4x-7, x<2 \\ 1/\ \ x^2+4x-7\ \ , x\geq 2 \end{cases}$
2	$y=\begin{cases} x^3-3\cdot\sin x+8, x\leq 1, \\ \cos x/\ \ x^3-3\sin x+8\ \ , x>1 \end{cases}$
3	$y=\begin{cases} \sqrt[3]{x}+x^2+7, x<0, \\ x^3-3x+9, x\geq 0 \end{cases}$
4	$y=\begin{cases} x^2-7-12, x<0 \\ 3/\ \ x^2-7-12\ \ , x\geq 0 \end{cases}$
5	$y=\begin{cases} tgx+\sqrt{x+1}, x>0 \\ x^3-3x^2-4x+7, x\leq 0 \end{cases}$
6	$y=\begin{cases} \cos x, x\leq 0 \\ 1-x, x>0 \end{cases}$
7	$y=\begin{cases} x^2+3x+9, x<0 \\ 1/\ \ x^2+3x+9\ \ , x\geq 0 \end{cases}$
8	$y=\begin{cases} 2x^2+6x+9, x<1 \\ 1/\ \ 2x^3+6x+9\ \ , x\geq 1 \end{cases}$
9	$y=\begin{cases} x^2+16x+75, x\leq -2, \\ x^3-75, x>2 \end{cases}$
10	$y=\begin{cases} x^2-19x-69, \qquad x>4, \\ 3/\ \ x^2-19x-69\ \ , \qquad x\leq 4 \end{cases}$
11	$y=\begin{cases} x^3-23, x>0, \\ 25/\ \ x^3-23\ \ , x\leq 0 \end{cases}$

12	$y=\begin{cases}5x^2-6x-29, & x>2,\\ 1/\ \ 5x^2-6x-29\ \ , & x\le 2\end{cases}$
13	$Y=\begin{cases}\sqrt{3x^2+4z^2} & бунда \lvert z\rvert\le 2\lvert x\rvert\\ \sqrt{\lvert 3x^2-4z^2\rvert} & бунда \lvert z\rvert> 2\lvert x\rvert\end{cases}$
14	$Y=\begin{cases}\dfrac{x-2t}{2x+5t^2} & бунда\ xt<0\\ \sqrt{xt} & бунда\ xt\ge 0\end{cases}$
15	$Y=\begin{cases}\sin^2(x-2t) & бунда\ \lvert x+t\rvert>2\\ \ln\lvert x-2t\rvert & бунда\ \lvert x+t\rvert\le 2\end{cases}$
16	$Y=\begin{cases}\sin(\pi x+e^x) & \text{бунда}\ \ (\mathrm{x}+1)<5\\ \sin(\pi x+e) & \text{бунда}\ \ (\mathrm{x}+1)\ge 5\end{cases}$
17	$T=\begin{cases}\dfrac{r-2s}{r^2+2s^2} & бунда\ \lvert r-2s\rvert\le 1\\ \dfrac{2}{r-2c} & бунда\ \lvert r-2s\rvert>1\end{cases}$
18	$T=\begin{cases}\dfrac{r-2s}{r^2+2s^2} & бунда\ \lvert r-2s\rvert\le 1\\ \dfrac{2}{r-2c} & бунда\ \lvert r-2s\rvert>1\end{cases}$
19	$K=\begin{cases}xe^x\sin x & агар\ \ x\ge 0\\ \dfrac{1}{3}\ln^3 x & агар\ \ x<0\end{cases}$
20	$Y=\begin{cases}(nm^2+d)^2 & агар\ \ d>1\\ \dfrac{d}{m^2+n^2}, & агар\ \ d\le 1\end{cases}$
21	$D=\min\{\max(3^x, y^2);5^{ч=н}\};\ x=\arcsin^2 0{,}1a+ctg0{,}33b;\ y=a^{b^3}+ctg^3 5a^{-b};$ $a=3{,}17;\ \ b=0{,}06;$
22	$T=\begin{cases}\dfrac{r-2s}{r^2+2s^2} & бунда\ \lvert r-2s\rvert\le 1\\ \dfrac{2}{r-2c} & бунда\ \lvert r-2s\rvert>1\end{cases}$
23	$T=\begin{cases}\dfrac{r-2s}{r^2+2s^2} & бунда\ \lvert r-2s\rvert\le 1\\ \dfrac{2}{r-2c} & бунда\ \lvert r-2s\rvert>1\end{cases}$
24	$y=\begin{cases}x^2+3x+9, x<0,\\ 1/\ \ x^2+3x+9\ \ , x\ge 0\end{cases}$

25	$y=\begin{cases}\sqrt[3]{x}, x<0\\ tgx, x\geq 0\end{cases}$
26	$y=\begin{cases}3x^2-7x+1, x\geq 2,\\ 2x^2-4, x<2\end{cases}$
27	$y=\begin{cases}64x-9, x<6\\ 63/\;\; x^2-7x+17\;\;, x\geq 6\end{cases}$
28	$y=\begin{cases}3x-7, \qquad\quad x<-5\\ 29/\;\; x^3-7x+15\;\;, x\geq -5\end{cases}$
29	$y=\begin{cases}tgx+\sqrt{x+1}, x>0,\\ x^3-3x^2-4x+7, x\leq 0\end{cases}$
30	$y=\begin{cases}\left\lvert x^2+16x+3\right\rvert, x<0,\\ \;\; x-3\;\;^2, x\geq 0\end{cases}$

2-Topshiriq:Quyidagi ifodalarni xisoblash dasturini tuzing

Hisobotda quyidagilar bo`lishi kerak:

1) Variantingaz sharti
2) Dastur teksti
3) Hisob natijasi (Monitordan ko`chirib oling)

1	tqmax(a^2b,min(3,|b-a|)); $a=\frac{x^{y+1}+e^{y-1}}{1+x\left\|y-tgt\right\|}$; $b=1+y-x+\frac{\left\|y-x^2\right\|}{2}+\frac{\left\|y-x^3\right\|}{3}$; xq3,175; yq0,869;
2	Yq $\begin{cases} f_1; x<A \\ f_2; A\le x<B \\ f_3; x\ge B \end{cases}$; $f_1=\frac{x-A}{1+x^2}$; $f_2=x^2-(A+B)x+AB$; $f_3=\frac{B-x}{3-3x^2}$; Aq-4; Bq2.
3	Yq $\begin{cases} f_1; x<A \\ f_2; A\le x<B \\ f_3; x\ge B \end{cases}$; $f_1=\frac{x^2-Ax}{1+2x^2}$; $f_2=x^2-(A+B)+AB$; $f_3=\frac{x-B}{3+4x^2}$; Aq-4; Bq3; $x=6.4$
4	. 4. $A=\sqrt[3]{xtg5y-arctg^3\frac{x-2}{y+5}}$; Xq $\begin{cases} 3; & y>5 \\ 2^y; & y=5 \\ \cos^3 5y; & y<5 \end{cases}$; $y=c^2b+\cos^2 b^c$ $b=4{,}17$; $c=0{,}04$;
5	Fq $\begin{cases} f_1; x<A \\ f_2; A\le x<B \\ f_3; x\ge B \end{cases}$; $f_1=\frac{x-A}{1+3x^2}$; $f_2=(A+B)x-x^2-AB$; $f_3=\frac{B-x}{4+x^2}$; Aq-3; Bq5; $x=7$
6	$D=\min\{\max(3^x, y^2); 5^{ч=н}\}$; $x=\sin^2 0{,}1a+tg0{,}33b$; $y=a^{b^3}+tg^3 5a^{-b}$; $a=3{,}17$; $b=0{,}06$;
7	Fq $\begin{cases} f_1; x<y \\ f_2; A=y \\ f_3; A<y \end{cases}$; $f_1=5x^2+ctg^2 3y^{-3x}$; $f_2=\log_2\left\|x-3y^2\right\|+2xy$; $f_3=\cos x^{-3x}$ $x=\max(3;7^b)$ Aq1,33; Bq0,6; $y=a^2b+4b^a$
8	Zq $\begin{cases} z_1; a<b \\ z_2; a=b \\ z_3; a>b \end{cases}$; $z_1=a^2bx-xab^2$; $z_2=\frac{x^3}{3!}+\frac{4x^2}{2!}y^3$; $z_3=xy-tg^7\left\|x-4\right\|$; $a=\sqrt[4]{x^2+y^4\left\|\cos^2 x+\sin^2 y\right\|}$;
9	. Fq $\begin{cases} f_1; x<A \\ f_2; A\le x<B \\ f_3; x\ge B \end{cases}$; $f_1=\frac{A-x}{2-x^2}$; $f_2=x^2-(A+B)x+AB$; $f_3=\frac{B-x}{4-3x^2}$; Aq-2; Bq0,9; $x=6$

10	$Pq \begin{cases} f_1; y < A \\ f_2; A \le y < B \\ f_3; y \ge B \end{cases}$; $f_1 = \frac{x - z^2}{1 - xe^z}$; $f_2 = \cos\frac{x-7}{4 + \frac{2}{x} - \frac{5}{z}}$ $f_3 = 4tgz^{x-2}$ yqmax(AQ3;B-7); Aq4x^2 –7z^3 ; Bqsinx^{-3} –$\log_2$ 4x; Xq3,17; Zq0,11;
11	$Q = \sqrt[7]{4a^2 - 5b\cos^2 a}$ $a = 4x^2 + tg^2\|3x - 6x^2\|$. bq $\begin{cases} a + 5x; a = y \\ 4z; a \ne y \end{cases}$ $y = 8x^2 - \log_3\|x^2 - 4x\|$ $x = 6,17;$ $z = 0,12;$
12	. Rqmin (F; 4sin^{2}x); Fq $\begin{cases} f_1; x = y \\ f_2; x < y \\ f_3; x > y \end{cases}$; $f_1 = 5x^2 - 6x + 3;$ $f_2 = tg^2 7x - 4^x;$ $f_3 = \log_3 4x^2 - x^4;\ x = g^2 - 3;\ y = 3x - 3^{x-g};\ g = 0,13$
13	$S = \min\{x^2 - 3; \sqrt[5]{x^3 + 4x - 7^x}\}; x = a^2tgb - 3ab^2;\ a = \sqrt{\|y - k^2\| + 5^y};$ $b = 3y^2 + tgy^{-4k};\ y = 5,26;\ k = 1,4$
14	Fq $\begin{cases} f_1; x < A \\ f_2; A \le x < B \\ f_3; x \ge B \end{cases}$; $f_1 = \frac{x - B}{4 + 2x^2}$; $f_2 = x^2 - (A - B)x + AB$ $f_3 = \frac{x - B}{4 + 4x^2}$ Aq-2; Bq1,5; $x \in R$
15	$A = \min\{\max(x + 4; 7x); g^x\}; x = \frac{b^2 - 4b + b^c}{\|e^{2b-3} + 4b^2\|} + 2a^b;$ $g = 3x^2 - e^{2x-4};\ b = 2,17;\ c = 0,16;$
16	Fq $\begin{cases} f_1; a = x \\ f_2; a > x \\ f_3; a < x \end{cases}$; $f_1 = \max(a^2; x - 3)$; $f_2 = 3x^2 + 4tg^3x$ $f_3 = \sqrt{\|2x - 3\lg 3x\|}$ $a = \sqrt{x^2 - \|y + 5x\|},\ x = 4,75;\ y = 7.2$
17	Zq $\begin{cases} z_1;\ a > b \\ z_2;\ a = b \\ z_3;\ a < b \end{cases}$; $z_1 = a^2bx - xab^2$; $z_2 = \frac{x^3}{3!} + \frac{4x^2}{2!}y^3;$ $z_3 = xy - tg^7\|x - 4\|$ $a = \sqrt[4]{x^2 + y^4\|\cos^2 x + \sin^2 y\|};\ b = \sqrt[5]{x^2 - \log_4\|y + 5x\|};$ $x = 4,73$ $y = 0,31$
18	$F = \max\{\sin^2 3,17 + 4^x; \min(x^2; 3^k)\}; x = ab^2 + 4a\cos b^3;\ a = \sqrt{y^4 + 4b^2} + 2y^b;$ $y = 4,16;\ b = 0,21;$
19	

	Yq $\begin{cases} f_1; x < A \\ f_2; A \le x < B \\ f_3; x \ge B \end{cases}$; $f_1 = \dfrac{Ax - x}{2 + 4x^2}$; $f_2 = (A+B)x - x^2 - AB$, $f_3 = \dfrac{x - B}{5 + x^2}$ Aq-1; Bq2,2; $x = 8.7$
20	Cq $\begin{cases} f_1; a = x \\ f_2; a > x \\ f_3; a < x \end{cases}$; $f_1 = \max(a^2; x - 5)$; $f_2 = 8x^2 + 4tg^3 x$, $f_3 = \sqrt{\lvert 4x - 2\lg 2x \rvert}$; $x = \lvert y - 3 \rvert^{0,5a}$, $a = y + 3y^{5 - \frac{1}{m}}$ yq4,33; mq2,3;
21	Kq $\begin{cases} f_1; x < A \\ f_2; A \le x < B \\ f_3; x \ge B \end{cases}$; $f_1 = \dfrac{Ax - x^2}{2 - 4x^2}$; $f_2 = (A+B)x - x^2 - AB$, $f_3 = \dfrac{B - x}{x + 5x^2}$ $A = -1; B = 2,4;$
22	Fq $\begin{cases} f_1; a > x \\ f_2; a \le x < b \\ f_3; x \ge b \end{cases}$; $f_1 = 3tg^2 5x + y\sin(x-2)^3;$ $f_2 = \dfrac{5}{x+2}\sin^3 y - y^{\sin 2x}$ $f_3 = 3e^{5x-2} + \lvert y - 3 \rvert^{\lvert x-2 \rvert};$ $x = \max\{3y^2, 4\};\ y = a + b^3\cos^2 3a;\ a = 4{,}17; b = 2{,}5$
23	Fq $\begin{cases} f_1; a > x \\ f_2; a \le x < b \\ f_3; x \ge b \end{cases}$; $f_1 = \dfrac{x - a}{3 + x^2}$; $f_2 = x^3 - (a+b)x^2 + abx$, $f_3 = \dfrac{b - x}{5 + 3x^2}$ $a = 1; b = 2,6; x = 8.7$
24	. Sq $\begin{cases} 5xa^3; a > x \\ tg^2 7x + a\cos x; a \le x < b \\ 5; x \ge b \end{cases}$; $x = \sqrt[5]{a^2 b - \cos^2 4b - 3a}$ $a = 4,25; b = 2,7$
25	Tq $\begin{cases} t_1; a = b \\ t_2; a \ne b \end{cases}$; $t_1 = \max(a^2; b^3 - 4)$; $t_2 = \min(3; ab)$ $a = 1,27; b = 2,8$

26	Yq $\begin{cases} f_1; x < A \\ f_2; A \ge x < B; \\ f_3; x \le B \end{cases}$ $f_1 = \dfrac{Ax + x}{2 + 4x^2}$; $f_2 = (A + B)x$; $f_3 = \dfrac{x - B}{5 + x^2}$ Aq-1; Bq2,2; $x = 8.7$
27	Mq $\begin{cases} f_1; a > x \\ f_2; a \le x < b \\ f_3; x \ge b \end{cases}$; $f_1 = \dfrac{x - a}{3 - 2x^2}$; $f_2 = (a + b)x^2 - x^3 - abx$; $f_3 = \dfrac{x - b}{5 + 4x^2}$ $a = 1; b = 2,9; x = 8$
28	$A = \max\{\min(3x + 4; 7x); g^x\}; x = \dfrac{b^2 - 4b + b^c}{\lvert e^{2b-3} + 4b^2 \rvert} + 2a^b;$ $g = 3x^2 - e^{2x-4}; b = 2,17; c = 0,16;$
29	$S = \max(5x^2 - 3; \sqrt[5]{x^3 + 4x - 7^x}); x = a^2 tgb - 3ab^2; a = \sqrt{\lvert y - k^2 \rvert + 5^y};$ $b = 3y^2 + tgy^{-4k}; \ y = 5,26; \ k = 1,4$
30	Pq $\begin{cases} f_1; y < A \\ f_2; A \le y < B \\ f_3; y \ge B \end{cases}$; $f_1 = \dfrac{x - z^2}{1 - xe^z}$; $f_2 = \dfrac{x - 7}{4 + \frac{2}{x} - \frac{5}{z}}$; $f_3 = 4z^{x-2}$ yqmin(AQ3;B-7); Aq4x^2 –7z^3 ; Bqsinx^{-3} –log$_2$ 4x; Xq3,17; Zq0,11;

Sikllarni tashkil etish

Qator masalalarni yYechish uchun ko`pincha bitta amalni bir necha marotaba bajarish talab qilinadi. Amaliyotda bu rekursiyalar va iterativ algoritmlar yordamida amalga oshiriladi. Iterativ jarayonlar – bu operatsiyalar ketma-ketligini zaruriy sonda takrorlanishidir.

`while` operatori orqali sikllarni tashkil etish

`while` operatori yordamida sikllarni tashkil etishda operatsiyalar ketma-ketligi siklning davom etish sharti «to`g`ri» bo`lsagina uning navbatdagi operatsiyalari amalga oshiriladi.

`while` operatori yordamida siklni tashkil etish

```
include <iostream.h>
int main()
{
int counterq0; G'G'Birlamchi kiymatni o`zlashtirish
while(counter<5)G'G'Sikl shartini tekshirish
{
counter QQ;
cout << "counter :'' << counter << ". g'n" ;
}
cout<<"Tsikl tugadi.Counter:"<<counter<<".g'n";
return  0;
```

NATIJA:

```
counter : 1
counter : 2
counter : 3
counter : 4
counter : 5
Tsikl tugadi.Counter: 5.
```

`while` operatori orqali murakkab konstruksiyalarni tuzish

`while` operatori shartida murakkab mantiqiy ifodalarni ham qo`llash mumkin. Bunday ifodalarni qo`llashda `&&` (mantiqiy ko`paytirish), `||` (mantiqiy qo`shish) , hamda `!`(mantiqiy `INKOR`) kabi operatsiyalardan foydalaniladi..

`while` konstruksiyasidagi murakkab shartlar

```
include <iostream.h>
int main()
{
 unsigned short kichik;
 unsigned long  katta;
 const unsigned short   MaxKichik=65535;
 cout  << "Kichik sonni kiriting:";
   cin  >> kichik;
   cout << "Katta sonni kiriting:";
   cin  >> katta;
   cout  << "kichik son:" << kichik << "…";
   G'G'Xar bir iteratsiyada uchta shart tekshiriladi.
   while (kichik<katta && katta>0 &&
          kichik< MaxKichik )
   {
    if(kichik%5000qq0) //Xar 5000 satrdan
     // keyin nukta chikariladi
```

```
    cout<<"." ;
kichik++;
katta-=2 ;
}
cout<<"/n kichik son:"<<kichik<<" katta son:"
<<katta << endl ;
return 0 ;
}
```

NATIJA:

```
Kichik sonni kirit : 2
Katta  sonni kirit : 100000
Kichik son : 2 ………
Kichik son :33335    katta son  : 33334
```

break va continue operatorlari

Ko`pincha siklning navbatdagi iteratsiyasiga sikl tanasidagi boshqa operatorlar (navbatdagi operatorlar) bajarilmasdan turib o`tish zaruriyati tug`iladi. Bunday holatlarda `continue` operatori qo`llaniladi. Bundan tashqari, siklni bajarilishi sharti qanoatlantirilganda ham, qator hollarda undan chiqib ketish zaruriyati paydo bo`ladi. Bu holda esa `break` operatori ishlatiladi. Bunday operatorlarni qo`llanilishiga quyidagi keltirilgan.

break va continue operatorlarining qo`llanilishi

```
include <iostream.h>
 int main()
  {
   unsigned short  kichik ;
   unsigned long   katta;
   unsigned long  qadam;
   unsigned long  maqsad ;
   const  unsigned  short   MaxKichik = 65535;
   cout<< "Kichik nomerni kiriting:";
   cin >>kichik ;
   cout<< "Katta nomerni kiriting :'';
   cin >>katta ;
   cout<<"Qadam qiymatini kiriting:'';
   cin >>qadam ;
   cout<<"Maqsadli kattalik qiymatini kiriting:;
   cin >> maqsad ;
   cout << "\n";
  while(kichik<katta && katta>0 &&
  kichik<MaxKichik)
    {
      kichik++ ;
      if(kichik%qadam==0)
       {
        cout << "qadam:" << kichik <<  endl ;
        continue ;
       }
```

```
if(katta==maqsad) //мақсадли нуқтага
// tengligini tekshirish
{
cout << "Maqsadga erishildi !;
break;
}
katta -= 2;
}
cout<< "\n Kichik son:" << kichik <<
<<" katta son:"<< katta << endl ;
return 0;
}
```

NATIJA:

```
Kichik sonni kiriting: 2
Katta sonni kiriting: 20
Qadam qiymatini kiriting: 4
Maqsadli kattalik qiymatini kiriting: 6

Qadam :4
Qadam: 8

Kichik son : 10   Katta son:8
```

`while(true)` konstruksiyasini qo`llanilishi

Siklning navbatdagi iteratsiyasiga o`tishda shart sifatida C++ tilida sintaksisi bo`yicha to`g`ri bo`lgan ixtiyoriy ifoda qatnashishi mumkin. Bunda shart «`to`g`ri`» bo`lsa sikl bajarilaveradi. Cheksiz sikllarni tashkil etish uchun shart sifatida `true` mantiqiy o`zgarmas qo`llaniladi. Bu quyidagi misolda ko`rsatilgan.

`while` operatorini qo`llashga oid yana bir misol

```
#include <iostream.h>
int main()
{
int counter = 0 ;
while(true)
{
counter++ ;
if(counter>10)
break ;
}
cout<<"counter:"<<counter << '\n ' ;
return 0 ;
```

HATIJA:

```
Counter:  11
```

`do...while` konstruksiyasi yordamida sikl tashkil etish

Ayrim hollarda `while` operatori yordamida sikllarni tashkil etishda uning tanasidagi amallar umuman bajarilmasligi mumkin. Chunki siklni davom etish sharti har bir iteratsiyadan oldin tekshiriladi. Agarda boshlang`ich berilgan shart `to`g`ri` bo`lmasa sikl tanasining birorta operatori ham bajarilmaydi. **`while` sikli tanasidagi amallar bajarilmay qolishi**

```
 # include <iostream.h >
int main()
{
int counter ;
cout << “How manu hellos ?:”;
cin >> counter ;
while (counter>0 )
{
cout <<  “Hello ! g’n”;
counter -- ;
}
cout<<“Counter is OutPut ;” << counter ;
 return  0;
}
```

HATIJA:

```
How manu   hellos ? : 2
Hello !
Hello !
counter is OutPut : 0
How manu  hellos ?  : 0
counter is OutPut : 0
```

`do...while` konstruksiyasining qo`llanilishi

`do...while` konstruksiyasida sikl sharti uning tanasidagi operatsiyalar bir marta bajarilgandan so`ng tekshiriladi. Bu sikl operatorlarini hech bo`lmaganda bir marta bajarilishini kafolatlaydi.

do...while konstruksiyasining qo`llanilishi

```
# include  <iostream.h>
int main()
{
int counter;
cout<<“How manu hellos ?” ;
cin >>counter;
do
{
cout << “hello g’h” ;
counter --;
}
while(counter>0)
cout << “Counter is :” << counter <<endl ;
return 0 ;
}
```

HATIJA :

```
how manu hellos ? 2
hello
hello
Sounter is : 0
How manu hellos ? 0
Hello
Counter is: - 1
```

Ushbu misolda while operatorining umumiy ishlash prinsipi keltirilgan.

```
# include<lostream.h>
# include<conio.h>
main()
{
int aq1,b; clrscr();
while (a<q10)
{
bq2*(aQ5);
cout <<" aq"<<b<<endl;
aQQ;
}
getch();
}
```

Sharti keyin tekshiriladigan sikl operatori.

Uning umumiy ko`rinishi quyidagicha:

. . .
do
operator(lar);
while (mantiqiy ifoda);
. . .

Bu yerda xam sharti avval tekshiriladigan sikl operatori kabi qoidalarga amal qilinadi, ya'ni shartli ifoda qiymati 0 ga teng bo`lgan holda do while sikli o`z funksiyasini to`xtatadi. while sikli uchun bo`lganidek do while sikli uchun xam quyidagi sikldan chiqish holatlarini keltirish mumkin:

- ✓ Shartli ifoda 0 ga teng bo`lgan holda;
- ✓ Sikl ichida break operatoriga duch kelganda;
- ✓ Sikl ichida return operatori bajarilganda.

Masalan : yqsinx funksiyani hisoblash dasturini tuzish kerak bo`lsin. Bu yerda hq0,1 deb olinsin.

```
#include<siostream.h>
#include<conio.h>
#include<math.h>
main()
{float x=1, y; clrscr();
Do
{yqsin(x);
Cout <<" x  va u ning qiymatini  kiriting"\n;
```

```
X=+0.1;}
while(x<=2);
getch()
}
```

2- misol.

```
#include<iostream.h>
main()
{
int n;
do
 cin >>n;
while(n!=20);
}
```

Izox : dastur bajarilishi klaviaturadan 20 sonini kiritguncha xisoblash davom etadi. Bu yerda !q belgisi teng emas degan ma'noda ishlatiladi.

`for` operatori

`while` operatori yordamida sikllarni tashkil etishda 3 ta zaruriy amallar: sikl o`zgaruvchisiga boshlang`ich qiymat berish, har bir iteratsiyada siklni davom etish sharti bajarilishini tekshirish va sikl o`zgaruvchisi qiymatini o`zgartirishni bajarishimiz kerak.

`while` operatorining ishlatilishiga yana bir misol.

```
# include < iostream. h>
int main()
{
int counterq0;
while (counter <5)
{
counterQQ ;
cout << "Looping!"
}
cout << "g'n Counter:" << Counter << "\n";
return 0;
}
```

NATIJA:

```
 Looping!  Looping!  Looping!  Looping!  Looping!
Counter: 5
```

Misol: yqcos x funksiyasi xisoblansin. Bu yerda dxq 0,2 deb olinsin.

```
# include<iostream.h>
# include<math.h>
  main()
  { float x,y; clrscr();
  for(x=2; x<=3; x+=0.2)
  {y=cos(x); }
  getch();
  }
{Siklik jarayonlar}
#include <iostream.h>
#include <math.h>
using namespace std;
void main()
{ double p,s=0,f1,f2,n,m;
  for(n=1;n<=4;n++)
{ p=1; for(m=1;m<=5;m++)
{f1=sqrt(abs(exp(m*log(n))+exp(n*log(m))));
 f2=exp(m*log(n))+exp(n*log(m));
p=p*(f1/f2);
  }
        s=s+p;
  }
  cout<<"Natija : \n";
  cout<<"s= "<<s<<endl;
}
```

`for` operatori siklni ishlashi uchun zarur bo`ladigan uchta operatsiyani o`zida birlashtiradi. Bu operatsiyalarni qisqacha quyidagicha xarakterlash mumkin: boshlang`ich qiymatni o`zlashtirish, shartni tekshirish, sikl schyotchigini qiymatini oshirish. `for` operatori ifodasidagi qavsning ichida shu uchchala operatsiyani amalga oshiruvchi ifodalar yoziladi. Qavs ichidagi ifodalar nuqtali vergul orqali ajratiladi.

`for` siklining birinchi ifodasi sikl schyotchigiga boshlang`ich qiymatni o`zlashtiradi. Schyotchik – to`g`ridan–to`g`ri `for` siklida e'lon qilinadigan va qiymat o`zlashtiriladigan butun sonli o`zgaruvchidir. C++ da bu o`rinda schyotchikka qiymat beradigan ixtiyoriy ifoda yozilishiga imkon berilgan. `for` siklining ikkinchi parametrida siklni davom etish sharti aniqlanadi. Bu shart `while` konstruksiyasining sharti bajaradigan vazifani amalga oshiradi. Uchinchi parametrda esa sikl schyotchigi qiymatini o`zgartiruvchi (oshiruvchi yoki kamaytiruvchi) ifoda yoziladi. `for` siklidan foydalanishga misol. `for` siklining qo`llanilishiga.

```
#include< iostream. h>
int main()
{
int counter;
for (counter=0 ; counter<5; counter++ )
cout<< "Looping!";
cout<< "\n Counter:" << counter<< ".\n";
return 0;
}
```

NATIJA:

```
Looping!  Looping!  Looping!  Looping!  Looping!
```

`Counter: 5`

`for` operatori uchun murakkab ifodalarni berilishi

`for` sikli dasturlashning kuchli va qulay instrumentidir. `for` operatorida siklni o`zaro bog`liq bo`lmagan parametrlar (boshlang`ich qiymat o`zlashtirish, bajarilish sharti va qadam) ni qo`llanilishi sikl ishini boshqarishda juda yaxshi imkoniyatlarni ochib beradi.

`for` sikli quyidagi ketma–ketlikda ishlaydi.

1. Sikl schetchigiga boshlang`ich qiymat o`zlashtiriladi.
2. Siklni davom etish shartidagi ifoda qiymati hisoblanadi.
3. Agarda shart ifodasi `true` qiymat qaytarsa oldin sikl tanasi bajariladi, keyin esa sikl schyotchigi ustida berilgan amallar bajariladi.
   Har bir iteratsiyada 2 – va 3 – qadamlar takrorlanadi.

For operatorining umumiy strukturasi quyidagicha:

For(<boshlang`ich qiymat; < shart > ;< qadam>)

Bu yerda boshlang`ich qiymat parametrning boshlang`ich qiymati bo`lsa, u xolda

i = 0; i =1 yoki i = n bo`lishi mumkin.

< shart > - parametrning boshlang`ich qiymati bilan oxirgi qiymati solishtiriladi.

Masalan: i<qn; i<n; i< n va x.k.

< qadam> o`zgarish qadami. Masalan : i +=1; i ++ ; i + i = 1 va x.k.

4.LABORATORIYA ISHI

Takrorlanuvchi strukturali dasturlar tuzish

Topshiriq:Quyidagi ifodalarni xisoblash dasturini tuzig
Hisobotda quyidagilar bo`lishi kerak:

1) Variantingaz sharti
2) Dastur matni
3) Hisob natijasi (Monitordan ko`chirib oling)

1. a) $\sum_{n=1}^{10} \frac{1}{n^3}$; b) $\sum_{R=1}^{15} \frac{R^3}{R^4 + 3R^2 + e^{-R}}$; c) $\prod_{R=1}^{15} \prod_{i=1}^{10} \frac{R^i + 1}{R^4 + 3^i * R + e^{-R}}$

2. a) $\sum_{n=1}^{10} \frac{2}{n^3 (n+1)}$; b) $\sum_{R=1}^{14} \frac{R^2 + |R-2|}{\ln R + 3R}$; c) $\sum_{R=1}^{14} \sum_{m=1}^{4} \frac{R \cdot m + |R^{-m} + 2|}{\ln R + 3m}$

3. a) $\sum_{n=1}^{20} \frac{3}{(2n+1)^3}$; b) $\sum_{R=1}^{17} \frac{R+1}{\sin R + e^{-R} + 1}$; c) $\prod_{R=1}^{16} \sum_{i=1}^{6} \frac{R+3}{R^3 + 3R + i^3}$

4. a) $\sum_{R=1}^{13} \frac{4}{R(R+1)}$; b) $\sum_{R=1}^{10} \frac{R^{R+1}}{2^{R+1} + (R+1)^4}$; c) $\sum_{R=1}^{10} \prod_{i=1}^{10} \frac{(R+1)^i + 4}{(-1)^R + 3(-1)^i + i^R}$

5. a) $\sum_{m=1}^{10} \frac{5}{m^2 + m + 4}$; b) $\sum_{R=1}^{15} \frac{(100-R)^2}{\lg R + 5^{-R}}$; c) $\sum_{i=1}^{13} \sum_{R=1}^{4} \frac{(-1)^i \cos(i+R) + 5}{5i + 7^{-R} + i^{-R}}$

6. a) $\prod_{n=1}^{8} \frac{n+6}{n^2 + 4n + 1}$; b) $\sum_{i=1}^{17} \frac{i+6}{i^4 + 27i + 7}$; c) $\prod_{R=1}^{8} \prod_{i=1}^{14} (-1)^i \frac{\sqrt{5i^4 + e^{-R} + 6}}{\cos(i+1)^3 - R^{-i}}$

7. a) m!Q7; b) $\sum_{i=1}^{10} \frac{(-1)^i \cdot 7^{-i}}{1 + i + i^2}$; c) $\sum_{i=1}^{13} \sum_{R=1}^{14} \frac{(-1)^i \cos(i+R) + 5}{5i + 7^{-R} + i^{-R}}$

8. a) (mQ1)!; b) $\sum_{n=1}^{12} \frac{10n - 8}{10n^2 - 3n + 8}$; c) $\sum_{i=1}^{13} \sum_{m=2}^{5} \left[\frac{i^m + 4m + e^m}{m^i} \right]$

9. a) $\prod_{n=1}^{10} \frac{n^2 + 9^{-n}}{e^{-n} + n^{n^{-n}}}$; **b)** $\sum_{i=1}^{7} (2i + 5i + 9)$ **c)** $\sum_{R=1}^{17} \prod_{m=1}^{5} \sqrt{\frac{R + m^3 + e^{-m} + 9}{Log_m R + (mR)^3}}$

10. a) $\prod_{n=1}^{10} \frac{n^2 + 9^{-n}}{e^{-n} + n^{n^{-n}}}$; **b)** $\prod_{n=1}^{10} \frac{n^2 + 3n + 10}{\sqrt[3]{n^2 + 7n + 91}}$ **c)** $\sum_{R=1}^{17} \sum_{m=1}^{5} \frac{\sqrt{Tg(R+m)^2 + 10R}}{R + m^{-R} + e^{m-R}}$

11. a) $\prod_{n=1}^{10}\frac{n^2+9^{-n}}{e^{-n}+n^{n^{-n}}}$; **b)** $\prod_{n=1}^{10}\frac{1}{n^4+1}$; **c)** $\prod_{i=1}^{15}\sum_{m=1}^{11}\left[e^{\sqrt{i^2+m^{1-i}}}+\frac{i^2+11}{m^4+i^{-m}}\right]$

12. a) $\prod_{i=1}^{9}\frac{i^4+i^2+12}{\sqrt{i^3+e^{-i}}}$; **b)** $\sum_{R=1}^{10}\frac{R+I}{R^5+5R+1{,}2}$; **c)** $\sum_{m=1}^{9}\prod_{n=1}^{7}\sqrt{\frac{m^3-n^2+3{,}4}{m^{-n}+m^{-m}+12}}$;

13. a) $\prod_{n=1}^{15}\frac{13}{n^3+5n+7}$; **b)** $\sum_{m=2}^{13}\frac{(-1)^m\sqrt{m}}{2^{-2m}}$; **c)** $\prod_{i=1}^{21}\prod_{m=1}^{20}tg\frac{i^{-m}-i^{3-m}-i^2+1{,}3}{m^{-i}+m^{-6}+im+13}$

14. a) $\sum_{R=1}^{19}\frac{R^2+14}{\sqrt{3^{-R}+R^3}}$; **b)** $\prod_{n=1}^{14}\frac{n+b}{n+\frac{1}{n}}$; **c)** $\sum_{i=1}^{6}\sum_{m=1}^{14}\lg\frac{\sqrt[3]{m^2+e^{m-i}}}{i^2+2^{i-m}}$

15. a) $\prod_{i=1}^{14}\frac{|i-15|+i^3}{\ln i+7i}$; **b)** $\sum_{R=1}^{10}\frac{(-1)^R*(R+1)}{R^3+R^2+1}$; **c)** $\prod_{n=1}^{14}\sum_{m=1}^{16}(-1)\frac{m\log_n(m+5)+1{,}5}{2^{m-9}+(n+3)^{-m}+nm}$

16. a) $\sum_{i=-22}^{40}\frac{\sqrt[i]{|i|-2i^3}+16}{\ln|i+3|+1{,}6}$; **b)** $\sum_{n=1}^{20}(-1)^n\frac{n+c}{2n^4+1}$; **c)** $\prod_{R=4}^{16}\prod_{m=1}^{17}\frac{\sqrt{R^m+4R-m+1{,}6}}{\sin(m+R)-m}$

17. a) $\prod_{R=1}^{17}\frac{R+17}{2R^2+9}$; **b)** $\sum_{R=1}^{13}(-1)\frac{R^R\sqrt{R+1}+R^2}{2R^2+4R+11}$; **c)** $\sum_{m=1}^{17}\prod_{n=1}^{10}\sqrt{\frac{m^3-n^2+1{,}7}{m^n+m^m+12}}$

18. a) $\sum_{n=1}^{10}\frac{18}{5-17n+n^3}$; **b)** $\prod_{m=-12}^{0}\frac{m^2\sqrt{|m|+1{,}8}}{m^2+4m+(-1)^m}$ **c)** $\sum_{i=1}^{17}\prod_{R=1}^{10}\frac{\sqrt{e^{i+R}(i+R)^{i-R}}}{|4i^3-R^4|}$

19. a) $\sum_{n=1}^{9}\frac{19n}{3+n+n^2}$; **b)** $\sum_{t=3}^{9}\frac{tg(t+3)}{t^3+2t+e^{t-1}}$; **c)** $\prod_{i=-4}^{0}\prod_{m=2}^{19}\frac{\left(\sqrt{i}+m\right)}{\left(+m\right)}$

20. a) $\prod_{n=1}^{20}(-1)^n\frac{1+n^2}{1+n^3}$; **b)** $\sum_{m=10}^{6}\frac{sign(m)}{\sqrt[4]{m^2+e^{i+13}}}$ **c)** $\prod_{n=1}^{11}\prod_{R=2}^{16}\frac{n^3-R^2+20}{(|n-R|+n)^{-R}}$

21. a) $\prod_{n=1}^{15}(-1)^n\frac{n+21}{9+5n^3}$ **b)** $\sum_{R=1}^{12}\frac{2^{-R}+2^R+21}{R^2+e^{2-13}}$; **c)** $\prod_{i=1}^{16}\sum_{R=1}^{6}\frac{sign(Sin(i+R))}{(i+R)^{i-R}-21}$;

22. a) $\sum_{n=1}^{10}\frac{3n^3+4n+18}{n^3+Ln(m+3)}$; **b)** $\prod_{R=1}^{10}(-1)^R\frac{R+22}{R^3+7R+5}$ **c)** $\sum_{i=1}^{17}\prod_{R=1}^{10}\frac{Lni+R^2}{|4i^3-R^4|}$

23. a) $\prod_{R=1}^{7}\frac{61R+17}{2R^2+9{,}6}$; **b)** $\sum_{R=1}^{12}(-1)\frac{Arc\cos(R+1)+R^2}{2R^2+TgR+11}$; **c)** $\sum_{m=1}^{17}\prod_{n=1}^{10}\frac{(1-m)^{n-m}}{(m+n+5)^3}$

24. a) $\sum_{R=1}^{14}\frac{R+2{,}4}{R^2+7R+1}$; **b)** $\prod_{q=1}^{18}(-1)^q\frac{Cos(q^2+5)}{q^4+|q-71|}$; **c)** $\sum_{i=1}^{16}\prod_{m=1}^{13}\frac{arctg(i+m)}{Lni+0{,}24}$;

25. a) $\sum_{R=1}^{15}\frac{3R-2{,}5}{\sqrt{R^2+3R+8}}$; **b)** $\prod_{n=15}^{45}\frac{arctgn}{n^{1,6}-Ln(n+25)}$; **c)** $\prod_{i=1}^{25}\sum_{m=3}^{12}\frac{(i^3+m^4)^{\frac{1}{i}}}{\sqrt{Ln(i+m)}+i^{\frac{1}{m}}}$

26. a) $\prod_{i=1}^{10}\frac{6i-2{,}6}{i^{4^i}-3i^3+i-1}$; **b)** $\prod_{q=1}^{16}\frac{Arc\cos(q^2+5)}{q^4+Tg(q+1)}$; **c)** $\prod_{R=1}^{27}\frac{R+2{,}7}{2R^3+9}$;

27. a) $\prod_{R=1}^{27}\frac{R+2{,}7}{2R^3+9}$; **b)** $\sum_{R=1}^{13}(-1)^R\frac{\sqrt[R]{R+1+R^2}}{R^2+R+27}$; **c)** $\prod_{R=4}^{16}\prod_{m=1}^{17}\frac{\sqrt{R^2+4R-m}}{\sin(m+R)-m^2}$;

28. a) $\sum_{i=1}^{28}(4i-28)^2$; **b)** $\prod_{n=1}^{11}\frac{n^3+3n+2{,}8}{\sqrt[3]{n^2+7n+91}}$; **c)** $\sum_{R=1}^{6}\sum_{m=1}^{13}\frac{\sqrt{(R+m)^2}+28}{R+m^2+2^{m-R}}$

29. a) $\sum_{m=1}^{10}\frac{29}{m^2+m+4}$; **b)** $\prod_{R=1}^{25}\frac{(100-R)^2}{\lg R+2^{R-49}}$; **c)** $\sum_{i=1}^{8}\sum_{R=1}^{13}\frac{(-1)^i\cos(i+R)}{5i+7R+iR-29}$

30. a) m!; **b)** $\sum_{n=1}^{30}\frac{10n-30}{10n^2-3n+8}$; **c)** $\sum_{R=1}^{6}\sum_{m=1}^{13}\frac{\sqrt{tg(R+m)^2+5R}}{R+m^3+2^{m-R}+30}$;

Nazorat savollari

1. Takrorlanuvchi hisoblash jarayoni deb qanday jarayonga aytiladi?
2. Takrorlanuvchi hisoblash jarayonlarini algoritmi qanday qismlarni o`z ichiga oladi?
3. Takrorlanuvchi jarayon tanasi va takrorlanish o`zgaruvchisi haqida tushuncha bering.
4. Takrorlanuvchi hisoblash jarayonlari algoritmlarining turlari.
5. Sharti avval tekshiriladigan takrorlanish jarayonlarini tashkil qilish.
6. Sharti keyin tekshiriladigan takrorlanish jarayonini tashkil qilish.
7. Parametrli takrorlanish jarayoni.
8. Murakkab takrorlanish jarayonlari.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ғуломов С.С. ва бошқ. Иқтисодий информатика. 1999. Тошкент.
2. Арипов М. Информатика ва ҲТ асослари. Тошкент. 2001.
3. С.Симонович., Г.Евсеев., А.Алексеев. Специальная информатика. Москва. АСТ пресс. 1999. 480 б.
4. Керниган Б., Ритчи Д., Фьюэр А Язык программировании Си. Задачи по языку Си. М: Финансы и статистика. 1985.
5. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программировании Си. М: Радио и связь. 1992.
6. Подбельский В.В. С++. М: Финансы и статистика. 1992.
7. Мамажанов Р.Я., Хайдарова М.Ю.С++ дастурлаш тилига кириш. Услубий қўлланма Тошкент 2009 й
8. Березин Б.И. Березин С.Б. Начальный курс С++. М: Диалог МИФИ.1996.
9. SUMITA ARORA. 2005. COMPUTER SCIENCE C++.
10. Информатика. Ахборот технологиялари. Ўқув қўлланмаси. Тошкент 2003.

Tuzuvchilar: t.f.n., dotsent Mamajanov R.Ya.
t.f.n., dotsent Xaydarova M.YU.
f-m.f.n. dotsent Mambetova D.E.
assistent G`anixo`jaeva D

Mas'ul muharrir:
t.f.d., prof. Radjabov B.Sh.

Muharrir: t.f.n., dots.A.A.Qayumov

Bichimi 60x84 1G'16
Bosma tabog`i- . Adadi –Buyurtma $N^{\underline{0}}$ 255

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
"Aloqachi" nashriyot-matbaa markazida chop etildi.
Toshkent sh, A.Temur ko`chasi, 108