Ўзбекистон Республикаси
Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

НАМАНГАН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

“Алгебра ва МЎМ кафедраси”

Математикадан мисол ва масалалар

ТЎПЛАМИ

Педагогика факультети кундузги бўлим
2-курс талабалари учун

НАМАНГАН – 2006 ЙИЛ

НамДу илмий услубий кенгаши йиғилишида _______________________ __-сонли баённомада кўриб чиқилди ва чоп этишга тавсия қилинди.

доцент: М. Ҳолмуродов
катта ўқитувчи: К. Ҳалилов
ўқитувчи: К. Акрамова

Тақризчи: доц. М. Машраббаев

1. Позицион ва позицион бўлмаган саноқ системалари.

Бир саноқ системасидан бошқа саноқ системасига ўтиш учун аввал ўнгли саноқ системасига ўтиб, сўнгра, айтилган системага ўтилади. 10 ли саноқ системасидан бошқа саноқ системасигаўтиш учун ана шу система асосида берилган сонни бўлинади, сўнгра бўлинмани ана шу асосга бўлинсада бўлинма асосдан кичик бўлгунча давом эттирилади.

1) $2895=X_x$

2895 | 4
28 | 723 | 4
9 4 180 | 4
8 32 16 | 45 | 4
15 32 20 4 11 | 4
12 3 20 5 8 2
3 0 4 3
1

2895=23 10 33 у

2. $1234=X_6$

$1\cdot5^3+2\cdot5^2+3\cdot5+4=125+50+15+4=194$

194 | 6
18 | 32 | 6
14 30 5
12 2
2

$1234_5=194=522_6$

1-ДАРС ТОПШИРИҒИ

1) $23456_7=X_4$
2) $124425=X_2$
3) $342546=X_5$
4) $22456=X_7$
5) $126257=X_3$
6) $432578=X_6$
7) $3428_9=X_8$
8) $2321_4=X_3$
9) $21221_3=X_5$
10) $12134_5=X_3$
11) $A=57346_8$ сонини 5 ли системада ёзинг
12) $A=765432_8$ сонини 6 ли системада ёзинг

1-МУСТАҚИЛ ИШ

1) $23432_5=X_6$
2) $34212_6=X_3$
3) $42134_5=X_5$
4) $231456_7=X_3$
5) $432167_8=X_4$
6) $41213_5=X_2$
8) $213413_5=X_8$
9) $41235_6=X_9$
10) $312142_5=X_4$
11) $423189=X_2$
12) $14325_6=X_7$
13) $32454_6=X_3$

7) $713452_8 = X_6$

14) $A=210324_5$ сонини 5 ли системада ёзинг

15) $A=34532_6$ сонини 5 ли системада ёзинг

2. Бошқа саноқ системасидаги сонлар устида арифметик амаллар

Бошқа саноқ системасидаги сонлар устида арифметик амаллар, ўнли саноқ системасидаги амаллар каби бажарилади ўша саноқ системаси асосида

1)
$$\begin{array}{r} + \; 234_5 \\ 343_5 \\ \hline 1132_5 \end{array}$$

2)
$$\begin{array}{r} - \; 343_5 \\ 244_5 \\ \hline 44_5 \end{array}$$

3)
$$\begin{array}{r} 224_5 \\ \times \quad 13_5 \\ \hline 1232 \\ 224 \\ \hline 4022_5 \end{array}$$

4)
$$\begin{array}{l|l} 4022 & 13_5 \\ \cline{2-2} \underline{31} & 224_5 \\ \;\;42 & \\ \;\;\underline{31} & \\ \;\;112 & \\ \;\;\underline{112} & \\ \;\;\;\;\;0 & \end{array}$$

5) $4203_5+2132_5-24_5 \cdot 13_5 x 10413_5$

1)
$$\begin{array}{r} 420_5 \\ 2132_5 \\ \hline 11340_5 \end{array}$$

2)
$$\begin{array}{r} 24_5 \\ 13_5 \\ \hline 132 \\ 24 \\ \hline 422_5 \end{array}$$

3)
$$\begin{array}{r} 11340_5 \\ 422_5 \\ \hline 10413_5 \end{array}$$

6) $106_x = 55$

$1 \cdot x^2+0 \cdot x+6=55$

$x^2+6=55$

$x^2+=49$ $\qquad x=\pm 7$

Жавоб: 7

2-ДАРС ТОПШИРИҒИ

Амалларни бажаринг

1) $34532_6+24535_6$

2) $67817_9-34769_9$

3) $434567_8 \cdot 34_8$

4) $453454_6:14_6$

5) 6235_7+3463_7

6) $7062_8 \cdot 504_8$

7) $1432013_5:433_5$

8) $42401_5-13432_5$

9) 321024-10334

10) $((331324_5:4_5+33214_5)-43124_5).243_5$

12) $306_x+124_x=225$ *х-ни топинг*

2-МУСТАҚИЛ ИШ

Амалларни бажаринг

1. $34535_6+23454_6$
2. 45764_8-1767_8
3. $3246_7 \cdot 4356_7$
4. $42345_7:26_7$
5. $43254_6+54325_6$
6. 67814_9-6758_9
7. $4345_6 \cdot 3456_7$
8. $4245_4:24_6$
9. $34423_4+23432_4$
10. $67534_8-34767_8$
11. $54325_6 \cdot 454_6$
12. $64326_7:26_7$
13. 3454_6+2545_6
14. 7865_9-6878_9
15. $4324_5 \cdot 334_5$
16. $4326^7:16^7$

18. $(21034_7-5665_7):5_7$
19. $(21014_6 \cdot 25_6-512545_6+2300015_6):5_6$
20. $532_x-153_x=131$

x-ни топинг

3. Бўлиниш аломатлари ЭКУБ, ЭКУК. Берилган соннинг оҳирги рақами жуфт бўлса, у ҳолда берилган сон 2 га бўлинади.

234:2 456:2

Берилган соннинг рақамлар йиғиндиси 3 га бўлинса, берилган сон 3 га бўлинади. Берилган соннинг оҳирги рақами 0 ёки 5 бўлса, 5 га бўлинади. Оҳирги иккита рақами 4 га бўлинса, берилган сон 4 га бўлинади. Берилган сон m га ёки n га бўлинса, у ҳолда берилган сон $m \cdot n$ га бўлинади.

546+174+390 да амалларни бажармасдан олдин 6 га бўлинишини аниқланг.

546	5+4+6=15	15:3	6:2
174	1+7+4=12	12:3	4:2
340	3+9+0=12	12:3	0:2

Демак $2 \cdot 3=6$ 6 га бўлинади

Берилган сонларни бўладиган сонларни энг каттаси энг катта умумий бўлувчи дейилади. Берилган сонларга бўлинадиган сонларни энг кичиги энг кичкина умумий бўлинувчи дейилади. Буларни топиш икки усулда бажарилади.

I-усул. Туб кўпайтувчиларга ажратиш ёрдамида.

72, 48 га ЭКУБ ва ЭКУК топилсин

$$\begin{array}{r|l} 72 & 2 \\ 36 & 2 \\ 18 & 2 \\ 9 & 3 \\ 3 & 3 \\ 1 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 48 & 2 \\ 24 & 2 \\ 12 & 2 \\ 6 & 2 \\ 3 & 3 \\ 1 & \end{array}$$

$72=2^3 \cdot 3^2$

$48=2^4 \cdot 3$

Д $(72,48)= 2^3 \cdot 3=8 \cdot 3=24$

К $(72,48)= 2^4 \cdot 3^2=16 \cdot 9=144$

(ЭКУБни олишда кщпайтувчига ажралганларни борларини кичик даражаларини олиб кўпайтирилади)

(ЭКУК олишда бир ҳил қатнашган сонларнинг катта даражага олинди)

II-усул. Евклид алгоритми ёрдамида топилади. Яъни берилган сонларни каттасини кичигига бўлинади. Агар 0 қолдиқ чиқса, иккинчи сон биринчи соннинг энг катта умумий бўлувчи бўлади. Агар қолдиқ чиқса, иккинчи сонни қолдиққа бўлинади, нол чиқса биринчи қолдиқ берилган сонларга энг катта умумий бўлувчи бўлади.

Қолдиқ қолса, биринчи қолдиқни иккинчи қолдиққа, иккинчи қолдиқни учинчи қолдиққа ва ҳоказо нол қолдиқ чиққунча давом эттирилади. Нол қолдиқдан оддинги қолдиқ берилган сонларга энг катта умумий бўлувчи бўлади.

Д $(a, в)=r_n$

$$\begin{array}{r|l} a & b \\ \hline e_1 & q \end{array} \quad \begin{array}{r|l} b & r_1 \\ \hline a_2 & r_1 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} r_1 & r_2 \\ \hline a_3 & q_3 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} r_2 & r_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} r_{n-1} & r_n \\ \hline r_{n-1} & q_n \\ \hline 0 & \end{array}$$

Масалан 1. $\qquad$ *Д (72;49)=24*

$$\begin{array}{r|l} 72 & \underline{48\quad} \\ \underline{48} & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 48 & \underline{24\quad} \\ \underline{48} & 2 \\ 0 & \end{array}$$

К (а,в)= $\dfrac{a \cdot b}{Д(a \cdot b)}$ *га асосан,*

$$К(72,48)=\frac{72 \cdot 48}{24}=144$$

К(72,48)=144

Масалан 2.

46362 ва 41034 сонларнинг энг кичик умумий карралисини ва энг катта умумий бўлувчисини топинг

$$\begin{array}{r|l} 46362 & \underline{41034\quad} \\ \underline{41034} & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 41034 & \underline{5328\quad} \\ \underline{37296} & 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 5328 & \underline{3738\quad} \\ \underline{3738} & 1 \\ 1590 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 3738 & \underline{1590\quad} \\ \underline{3180} & 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 1590 & \underline{558\quad} \\ \underline{1116} & 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 558 & \underline{474\quad} \\ \underline{474} & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 474 & \underline{84\quad} \\ \underline{420} & 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 84 & \underline{54\quad} \\ \underline{54} & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 54 & \underline{30\quad} \\ 30 & 1 \end{array}$$

Д (46362,41034)=6

$$\begin{array}{r|l} 30 & \underline{24\quad} \\ \underline{24} & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 24 & \underline{6\quad} \\ 24 & 4 \end{array}$$

$$К(43362,41034)=\frac{46362 \cdot 41034}{6}=46362 \cdot 684=31711608$$

3-ДАРС ТОПШИРИҒИ

1. Қуйидаги сонларнинг қайси бири 3 га қолдиқсиз бўлинади.
413, 535, 1275, 5748, 5710, 20145, 3120, 201450, 4356782

2. Қўшиш амалини бажармасдан туриб
180+144,   720+308,   3240+7560 йиғиндиларнинг 2га, 4 га, 3 га, 5 га, 9 га бўлиниш-бўлинмаслигини айтинг.

3. Қўшиш ва айириш амалини бажармасдан туриб, қуйидаги йиғинди ва айирмаларнинг 4, 9, 5 сонларга бўлинишини аниқланг.
а) 3456+10116,   б) 6375-3025,   648+1071+80424,   в) 5625+1584

4. Кўпайтириш амалини бажармасдан туриб, қуйидаги кўпайтмаларни 2га, 4га, 3га бўлиниш-бўлинмаслигини аниқланг.
а) $144 \cdot 75$, б) $123 \cdot 280 \cdot 50$ в) $97 \cdot 504 \cdot 225$

5. Қуйидаги сонларнинг энг катта умумий бўлувчисини ва энг кичик умумий карралисини топинг. Туб кўпайтувчиларга ажратиш усули билан топинг.
(1200, 960);   (2400, 1920);   (1920, 1260);
(12870, 7650);   (3600, 1920);   (30295, 36354);

Евклид алгоритми ёрдамида топинг
(42595, 20145);   (2585, 2975)
(2760765, 11864145);   (420135, 455565)
(7651563, 14456712);   (457566, 400551)
6. Қуйидаги сонларни энг катта умумий бўлувчисини ва энг кичик умумий карралисини топинг.
Д (2551665, 10664145)
К (8740, 2430)
Д (775845, 304005)
К (4970, 1330)

3-МУСТАҚИЛ ИШ

1. Қуйидаги сонларнинг қайси бири 4га, 25га қолдиқсиз бўлинади.
413, 535, 1275, 5748, 5710, 20145, 3000, 201450, 4356781

2. Қуйидаги сонларнинг қайсилари 6га, 12гага, 15га, 18га, 20га, 50га, 75га қолдиқсиз бўлинади:
132, 360, 11250, 984, 3408, 1089, 9720, 60480

3. Йиғиндини хисобламасдан, қуйидаги сонларнинг 12,15,75га бўлиниш ёки бўлинмаслигини кўрсатинг.
а) 60+120+24;   b) 75+300+150;   c) 375+3150+7125;   d) 480+2400+1680

4. Айирмани хисобламасдан қуйидаги сонларнинг 6,18,15га бўлиниш ёки бўлинмаслигини аниқланг:
а) 3330-810; б) 4860-1264; в) 7230-1432

5. Кўпайтириш амалини бажармасдан туриб, қуйидаги кўпайтмаларни 2,4,3га бўлиниш-бўлинмаслигини аниқланг.
а) $288 \cdot 75$; б) $246 \cdot 280 \cdot 50$; в) $97 \cdot 604 \cdot 225$

6. Қуйидаги сонларнинг туб кўпайтувчига ажратиш усули билан энг катта умумий бўлувчисини ва энг кичик умумий карралисини топинг
а) (960, 12345); (4565, 12345)
(7650, 12870); (41382, 103818)
(3640, 14300); (7280, 14800)
(7280, 28600); (3640, 28600)
(24700, 33250); (2420, 3325)
б) Евклид алгоритми ёрдамида ЭКУБ ва ЭКУКини топинг
(4225, 5915); (1258, 21114)
(25245, 129541); (538133, 3311053)
(538133, 367435); (331033, 367439)
(359627, 411477); (359627, 323451)
(2950753, 11864749); (74295, 93675)

7. Қуйидаги сонларнинг энг катта умумий бўлувчисини ва энг кичик умумий карралисини топинг.
Д (1875 9770; 451630) К (587560; 605010)
К (9875; 4450); К (8660; 4330)
Д (52050; 408575); Д (310779; 351423)
К (7608; 15520); К (26450; 1307)
Д (320124; 444565); К (4880; 2560)

4. Сон тушунчасини кенгайтириш. Бутун сонлар. Бутун сонлар устида амаллар, амалларнинг хоссалари.

Бутун сонлар – булар натурал сонлар, натурал сонларга қарама-қарши сонлар ва 0 сондир.

(натурал сон – санаш натижасида ишлатиладиган сонлардир)

Бутун сонларда қуйидаги хоссалар ўринли

1^0. a+b=b+a (ўрин алмаштириш, коммутативлик)

2^0. a+(b+c)=(a+b)+c (группалаш, ассоциативлик)

3^0. a(b+c)=ab+ac (тақсимот)

Масалан,

1) $21\cdot17-18\cdot17+17\cdot15-15\cdot14+18\cdot13-15\cdot13=17(21-18)+15(17-14)+13\cdot(18-15)=17\cdot3+15\cdot3+13\cdot3=3\cdot(17+15+13)=3\cdot(17+13+15)=3\cdot(30+15)=$
$=3\cdot45=3\cdot(40+5)=120+15=135$

2) Қуйидаги ифоданинг қийматинитопишда номанфий, бутун сонларни қўшилиш хоссаларига барча ҳолларидан фойдаланишни кўрсатинг.

$399+128+473=399+473+128=399(1+472)+128=(399+1)+(472+128)=$
$=400+600=1000$

(коммутативлик ва ассоциативлик хоссасидан фойдаланилди)

4-ДАРС ТОПШИРИҒИ

Хисобланг.

1) $139\cdot15+18\cdot139+15\cdot261$

2) $27\cdot23-24\cdot23+21\cdot19-18\cdot19+17\cdot11-14\cdot11$

3) Қўшишнинг ассоциативлик қонунини ёзинг ва хисобланг.

209+66+91+34+72

4) Кўпайтириш қонунларининг ифодани қийматини хисоблашда қўлланилган барча ҳолларни кўрсатинг.

$25\cdot13\cdot8\cdot4\cdot250=$

5) Ифоданинг қийматини рационал усул билан хисобланг.

а) 3269+59+891 в) 3450+1770+2544

б) $32\cdot(13\cdot125)$ г) $125\cdot450\cdot8\cdot4$

4-МУСТАҚИЛ ИШ

1. $26\cdot25-25\cdot24+24\cdot23-23\cdot22-12\cdot8$
2. $18\cdot36-16\cdot36+24\cdot27+25\cdot24-21\cdot5$
3. $27\cdot23-24\cdot23+21\cdot19-18\cdot19+17\cdot11-14\cdot11$
4. Қўшишнинг ассоциативлик қонунини ёзинг ва уни қандай сонли ифодаларни шаклий алмаштириш мумкинлигини тушинтиринг.

а) 2751+3467+749+1333

б) 3749+2863+651+1127

в) 7605+3003+2305+1007

5. Ифоданинг қийматини рационал усул билан хисобланг.

а) $25\cdot125\cdot4\cdot8$ б) 3456+1770+2544

5. Рационал сонлар. Рационал сонлар устида амаллар. Амалларнинг хоссалари.

$\frac{p}{q}$-кўринишидаги сонларни рационал сонлар дейилади, бу ерда p ва q бутун сонлар. Қўшишга нисбатан, рационал сонлар ассоциативлик қонунига бўйсунади.

$$\frac{m}{n}+\left(\frac{k}{n}+\frac{p}{n}\right)=\left(\frac{m}{n}+\frac{k}{n}\right)+\frac{p}{n}$$

Касрларнинг энг кичик умумий махражга келтиринг.

$$\frac{11}{24}+\frac{17}{36}=\frac{66+68}{144}=\frac{134}{144}=\frac{67}{72} \qquad \frac{11}{24}\ va\ \frac{17}{36}$$

Касрларни қўшиш ва айириш учун махражлари бир ҳил бўлса, махражини махраж қилиб ёзилиб, суратни суратлари қўшиб (айириб) ёзилади.

$$\frac{5}{16}+\frac{7}{16}=\frac{5+7}{16}=\frac{12}{16}=\frac{3}{4}$$

$$\frac{7}{12}-\frac{5}{12}=\frac{7-5}{12}=\frac{2}{12}=\frac{1}{6}$$

Касрни касрга кўпайтириш учун суратни суратга кўпайтириб сурат қилиб ёзилади, махражни махражга кўпайтириб махраж қилиб ёзилади. (Агарда аралаш каср бўлса, аввал нотўғри касрга айлантириб сўнгра кўпайтириш қоидаси бажарилади)

$$\frac{a}{b}\cdot\frac{c}{d}=\frac{a\cdot c}{b\cdot d} \qquad \frac{4}{15}\cdot\frac{5}{16}=\frac{1}{12}$$

Касрни касрга бўлиш учун берилган касрни суратини иккинчи касрнинг махражига кўпайтириб сурат қилиб ёзилади, 1- касрни махражини иккинчи касрнингсуратига кўпайтириб махраж қилиб ёзилади. Агарда аралаш сон бўлса, аввал нотўғри касрга айлантириб, сўнгра бўлиш қоидаси бажарилади. $\frac{a}{b}:\frac{c}{d}=\frac{ad}{bc}$

Натижа. Касрни касрга бўлиш учун биринчи касрни иккинчи касрнинг тескарисига кўпайтирилади.

$$\frac{a}{b}:\frac{c}{d}=\frac{a}{b}\cdot\frac{d}{c}=\frac{ad}{bc}$$

Тўрт амал биргаликда келганда амал бажариш қоидаси.

Тўрт амал биргаликда келганда, аввал иккинчи босқич амаллари, сўнгра биринчи босқич амаллари бажарилади. Агарда қавсли бўлса, аввал қавс ичи бажарилади.

Ҳар бир босқич амали алоҳида келса, чапдан ўнга қараб аввал қайси амал келса ўша амал олдин бажарилади.

Масалан, $5\frac{1}{2}+1\frac{3}{5}:5\frac{1}{3}-\frac{2}{3}$

1) $1\frac{3}{5}:5\frac{1}{5}=1\frac{3}{5}:5\frac{1}{3}=\frac{8}{5}:\frac{16}{3}=\frac{8}{5}\cdot\frac{3}{16}=\frac{3}{10}$

2) $5\frac{1}{2}+\frac{3}{10}=5\frac{5+3}{10}=5\frac{8}{10}=5\frac{4}{5}$

3) $5\frac{4}{5}-\frac{2}{3}=5\frac{12-10}{15}=5\frac{2}{15}$

5-ДАРС ТОПШИРИҒИ

1. $\left(6-2\frac{4}{5}\right)\cdot 3\frac{1}{8}-1\frac{3}{5}:\frac{1}{4}$

2. $\left[\left(1\frac{1}{7}-\frac{23}{49}\right):\frac{22}{147}-\left(0{,}6:3\frac{3}{4}\right)\cdot 2\frac{1}{2}+3{,}75:1\frac{1}{2}\right]:2{,}2$

3. $\left(26\frac{2}{3}:6{,}4\right)\cdot\left(19{,}2:3\frac{5}{9}\right)-\dfrac{8\frac{4}{7}:2\frac{26}{77}}{0{,}5:18\frac{2}{3}\cdot 11}-\frac{1}{18}$

4. $\dfrac{(3{,}4-1{,}275)\cdot\frac{16}{17}}{\frac{5}{18}\cdot\left(1\frac{7}{85}+6\frac{2}{17}\right)}+0{,}5\cdot\left(2+\dfrac{125}{5{,}75+\frac{1}{2}}\right)$

5. $[(21{,}85:43{,}7+8{,}5:3{,}4):4{,}5]:1\frac{2}{5}+1\frac{11}{21}$

6) $\dfrac{\left(0{,}5:1{,}25+\frac{7}{5}:1\frac{4}{7}-\frac{3}{11}\right)\cdot 3}{\left(1{,}5+\frac{1}{4}\right):18\frac{1}{3}}$.

7) $\left[\dfrac{(2{,}7-0{,}8)\cdot 2\frac{1}{3}}{(5{,}2-1{,}4):\frac{3}{70}}+0{,}125\right]:2\frac{1}{2}+0{,}43$.

8) $\dfrac{2\frac{3}{4}:1{,}1+3\frac{1}{3}}{2{,}5-0{,}4\cdot 3\frac{1}{3}}:\frac{5}{7}-\dfrac{\left(2\frac{1}{6}+4{,}5\right)\cdot 0{,}375}{2{,}75-1\frac{1}{2}}$.

9) $\dfrac{\left(13{,}75+9\frac{1}{6}\right)\cdot 1{,}2}{\left(10{,}3-8\frac{1}{2}\right)\cdot\frac{5}{9}}+\dfrac{\left(6{,}8-3\frac{3}{5}\right)\cdot 5\frac{5}{6}}{\left(3\frac{2}{3}-3\frac{1}{6}\right)\cdot 56}-27\frac{1}{6}$.

10) $\dfrac{\left(\frac{1}{6}+0{,}1+\frac{1}{15}\right):\left(\frac{1}{6}+0{,}1-\frac{1}{15}\right)\cdot 2{,}52}{\left(0{,}5-\frac{1}{3}+0{,}25-\frac{1}{5}\right):\left(0{,}25-\frac{1}{6}\right)\cdot\frac{7}{13}}$.

11) $\left(\dfrac{3\frac{1}{3}+2{,}5}{2{,}5-1\frac{1}{3}}\cdot\dfrac{4{,}6-2\frac{1}{3}}{4{,}6+2\frac{1}{3}}\cdot 5{,}2\right):\left(\dfrac{0{,}05}{\frac{1}{7}-0{,}125}+5{,}7\right)$.

5-МУСТАҚИЛ ИШ

1) $\left(\dfrac{3\frac{1}{3}+2\frac{1}{2}}{2\frac{1}{2}-1\frac{1}{3}}\cdot\dfrac{9\frac{3}{5}-2\frac{1}{3}}{4\frac{3}{5}-2\frac{1}{3}}\cdot 5\frac{1}{5}\right)\cdot 2\frac{2}{5}:1\frac{1}{5}$

2) $\left[(520\cdot 0{,}43):0{,}26-217\cdot 2\frac{3}{7}\right]-\left(31{,}5:12\frac{3}{5}+114\cdot 2\frac{1}{3}+61\frac{1}{2}\right)$

3) $\left(\dfrac{3{,}75+2\frac{1}{2}}{2\frac{1}{2}-1{,}875}-\dfrac{2\frac{3}{4}+1{,}5}{2{,}75-1\frac{1}{2}}\right)\cdot\dfrac{10}{11}$

4) $\left(1\frac{2}{5}+3{,}5:1\frac{1}{4}\right):2\frac{2}{5}+3{,}4:2\frac{1}{8}-0{,}35$

5) $\dfrac{\left[0{,}3275-\left(2\frac{15}{88}+\frac{4}{33}\right):12\frac{2}{9}\right]:0{,}07}{(13-0{,}415):6{,}05+1{,}92}$

6) $\dfrac{3{,}75:1\frac{1}{2}+\left(1{,}5:3\frac{3}{4}\right)\cdot 2\frac{1}{2}+\left(1\frac{1}{7}-\frac{23}{49}\right):\frac{22}{147}}{2:3\frac{1}{5}+\left(3\frac{1}{4}:13\right):\frac{2}{3}-\left(2\frac{5}{18}-\frac{17}{36}\right)\cdot\frac{18}{65}}.$

7) $\dfrac{\left[\left(4{,}625-\frac{13}{18}\cdot\frac{9}{26}\right):\frac{9}{4}+2{,}5:1{,}25:6{,}75\right]:1\frac{53}{68}}{\left(\frac{1}{2}-0{,}375\right):0{,}125+\left(\frac{5}{6}-\frac{7}{12}\right):(0{,}358-1{,}4796:13{,}7)}.$

8) $\dfrac{\left[\left(3\frac{7}{12}-2\frac{11}{18}+2\frac{1}{24}\right)\cdot 1\frac{5}{31}-\frac{3}{52}\left(3\frac{1}{2}+\frac{5}{6}\right)\right]\cdot 1\frac{7}{13}}{\frac{19}{84}:\left(5\frac{13}{42}-2\frac{13}{28}+\frac{5}{24}\right)+1\frac{2}{27}-\frac{1}{3}:\frac{4}{9}}.$

9) $\left[\dfrac{(3{,}2-1{,}7):0{,}003}{\left(\frac{29}{35}-\frac{3}{7}\right)\cdot 4:0{,}2}-\dfrac{\left(1\frac{13}{20}-1{,}5\right)\cdot 1{,}5}{\left(2{,}44+1\frac{14}{25}\right)\cdot\frac{1}{8}}\right]:62\frac{1}{20}+1{,}364:0{,}124.$

$5\frac{4}{7}:\left\{8{,}4\cdot\frac{6}{7}\cdot\left[6-\dfrac{(2{,}3+5:6{,}25)\cdot 7}{8\cdot 0{,}0125+6{,}9}\right]-20{,}384:1{,}3\right\}.$

10) Пропорциядан x ни топинг

$\dfrac{\left[4-3{,}5\cdot\left(2\frac{1}{7}-1\frac{1}{5}\right)\right]:0{,}16}{x}=\dfrac{3\frac{2}{7}-\frac{3}{14}:\frac{1}{6}}{41\frac{23}{84}-40\frac{49}{60}}$

11) $\dfrac{1{,}2:0{,}375-0{,}2}{6\frac{4}{25}:15\frac{2}{5}+0{,}8}=\dfrac{0{,}016:0{,}12+0{,}7}{x}.$

12) $\left[\left(1\frac{1}{7}-\frac{23}{49}\right):\frac{22}{147}-\left(0{,}6:3\frac{3}{4}\right)2\frac{1}{2}+3{,}75:1\frac{1}{2}\right]:2{,}2.$

6. Ўнли касрлар. Ўнли касрлар устида амаллар хоссалари. Даврий касрлар. Даврий касрни оддий касрга айлантириш.

Махражи бир ва ноллардан ёки махражи 10 ли даражалари билан келган каср ўнли каср дейилади.

$\frac{1}{10}, \quad \frac{12}{100}, \quad \frac{1}{1000}, ...$

$\frac{1}{10}; \quad \frac{12}{10^2}; \quad \frac{1}{10^3}, ...$

Ўнли касрлар одатда касрсиз вергул ёрдамида ёзилади.

$\frac{1}{10} = 0,1; \qquad \frac{12}{100} = 0,12; \qquad \frac{1}{100} = 0,001....$

Ўнли касрнинг хоссалари.

Ўнли касрнинг каср қисмини оҳирига ёки бутун қисмининг олидига нол қўйиш билан касрнинг қиймати ўзгармайди.

Масалан, 2,4=002,400

Ўнли касрлар устида амаллар бутун сонлар каби бажарилади, фақат вергул ёрдамида.

Масалан, Ўнли касрни ўнли касрга қўшиш ва айириш учун хона бирликлари мос равишда қўшилади, айирилади.

3,45+12,4
$$\begin{array}{r} 3,45 \\ {}^{+}12,4 \\ \hline 15,85 \end{array}$$

24,75-5,816
$$\begin{array}{r} 24,75 \\ {}^{-}\ 5,816 \\ \hline 18,534 \end{array}$$

Ўнли касрларни кўпайтириш ҳам бутун сонларни кўпайтириш каби бажарилади. Биринчи ва иккинчи сондаги вергулдан кекйин сонларни санаб нечта бўлса, ўнгдан чапга қараб вергул ажратилади.

$$\begin{array}{r} 3,14 \\ {}^{\times}1,2 \\ \hline 628 \\ 314 \\ \hline 3,768 \end{array}$$

Ўнли касрларни бўлиш ҳам бутун сонларни бўлиш каби бажарилади. Яъни вергул суриш ёрдамида 0,625 : 2,5

$$\begin{array}{r|l} 0,6250 & \underline{2,500} \\ \underline{5000} & 0,25 \\ 12500 & \\ \underline{12500} & \\ 0 & \end{array}$$

0,625:2,5=0,25

Даврий каср икки ҳил бўлади: соф даврий каср, аралаш даврий каср. Давр вергулдан кейинроқ бошланса соф даврий каср дейилади.

Масалан, 0,333.....=0,(3)

Давр вергулдан кейин бир, икки рақамидан сўнг бошланса, аралаш даврий каср дейилади. 0,333.....=0,1(3)

Даврий касрни оддий касрга айлантириш учун (соф даврий касрни) даврда нечта рақам бўлса, ўшанча тўққиз махражга ёзилади. Қавс ичидаги рақам суратга ёзилади. 0,(32)=32/99

Аралаш даврий каср бўлса, қавсни эътиборга олмасдан сурат ёзилиб ундан қавсдаги бўлган сон айрилади. Махражга эса даврда нечта рақам бўлса, ўшанча тўққиз, даврида нечта рақам бўлса, ўшанча нол ёзилади.

Масалан, $0,1(2)=\frac{12-1}{90}=\frac{11}{90}$

6-ДАРС ТОПШИРИҒИ

Амалларни бажаринг

1) (7-6,35):6,5+9,9

2) $\left(\frac{(2,7-0,8)\cdot 2,(3)}{(5,2-1,4):0,3}+0,125\right):2,5+0,43$

3) $\left((0,813)-0,4(6):1\frac{5}{6}\right)\cdot\left(\left(1,125+1\frac{3}{4}-0,41(6)\right)\right):0,59$

4) $\frac{\left(0,666...+\frac{1}{3}\right):0,25}{0,12333....:0,0925}+12,5\cdot 0,64$

5) $\frac{\left(0,666\ldots+\frac{1}{3}\right):0,25}{0,12333\ldots:0,0925}+12,5\cdot 0,64.$

6) $\frac{0,8333\ldots-0,4(6)}{1\frac{5}{6}}\cdot\frac{1,125+1\frac{3}{4}-0,41(6)}{0,59}.$

7) $\frac{\left|0,3275-\left(2\frac{15}{88}+\frac{4}{33}\right):12\frac{2}{9}\right|:0,07}{(13-0,416):6,05+1,92}.$

8) $\frac{\left(\frac{5}{8}+2,708333\ldots\right):2,5}{(1,3+0,7(6)+0,(36))\cdot\frac{110}{401}}\cdot 0,5.$

9) $\frac{\left[(7-6,35):6,5+9,8999\ldots\right]\cdot\frac{1}{12,8}}{\left[(1,2:36)+\left(1\frac{1}{5}:0,25\right)-1,8(3)\right]\cdot 1\frac{1}{4}}:0,125.$

10) $\frac{\left(2\frac{38}{45}-\frac{1}{15}\right):13\frac{8}{9}+3\frac{3}{65}\cdot 0,(26)}{\left(18\frac{1}{2}-13,777\ldots\right)\cdot\frac{1}{85}}\cdot 0,5.$

6-МУСТАҚИЛ ИШ

Амалларни бажаринг

1. $(6-2.8)\cdot 3,125-1,6:0,25=$
2. (0,(06)+0,(3):0,25):(0,12(3):0,0925)+12,5·0,64=

3. $\left(\left(\left(\dfrac{5}{8}+2{,}708(3)\right):2{,}5\right):\left(1{,}3+0{,}7(6)+0,(36)\cdot\dfrac{110}{401}\right):0{,}5=\right.$

4. $\dfrac{\left[(7-6{,}35):6{,}5+9{,}98999...\right]\cdot\dfrac{1}{12{,}8}}{\left[(1{,}2:36)+\left(1\dfrac{1}{5}:0{,}25\right)-1{,}8(3)\right]\cdot 1\dfrac{1}{4}}$

5. $\dfrac{\left(2\dfrac{38}{45}-\dfrac{1}{15}\right):13\dfrac{8}{9}+3\dfrac{3}{65}\cdot 0,(26)}{\left(18\dfrac{1}{2}-13{,}777....\right)\cdot\dfrac{1}{85}}\cdot 0{,}5$

6. $\left[2:3\dfrac{1}{5}+\left(3\dfrac{1}{4}:13\right):\dfrac{2}{3}+\left(2\dfrac{5}{18}-\dfrac{17}{36}\right)\cdot\dfrac{18}{65}\right]\cdot\dfrac{0{,}1(6)+0,(3)}{0,(3)+1{,}1(6)}.$

7. $\dfrac{0{,}5+\dfrac{1}{4}+0{,}1666...+0{,}125}{0,(3)+0{,}4+\dfrac{14}{15}}+\dfrac{(3{,}75-0{,}625)\cdot\dfrac{48}{125}}{12{,}8\cdot 0{,}25}.$

8. $\left(26\dfrac{2}{3}:6{,}4\right)\cdot\left(19{,}2:3\dfrac{5}{9}\right)-\dfrac{8\dfrac{4}{7}:2\dfrac{26}{77}}{0{,}5:18\dfrac{2}{3}\cdot 11}-\dfrac{1}{18}.$

$\dfrac{0{,}725+0{,}6+\dfrac{7}{40}+0{,}42(6)+0{,}12(3)}{0{,}128\cdot 6\dfrac{1}{4}-\left(0{,}0345:\dfrac{3}{25}\right)}\cdot 0{,}25.$

9. $\left[(520\cdot 0{,}43):0{,}26-217\cdot 2\dfrac{3}{7}\right]-$

$-\left(31{,}5:12\dfrac{3}{5}+114\cdot 2\dfrac{1}{3}+61\dfrac{1}{2}\right).$

10. $\dfrac{(3{,}4-1{,}275)\cdot\dfrac{16}{17}}{\dfrac{5}{18}\cdot\left(1\dfrac{7}{85}+6\dfrac{2}{17}\right)}+0{,}5\cdot\left(2+\dfrac{12{,}5}{5{,}75+\dfrac{1}{2}}\right).$

11. $\left(\dfrac{3{,}75+2\dfrac{1}{2}}{2\dfrac{1}{2}-1{,}875}-\dfrac{2\dfrac{3}{4}+1{,}5}{2{,}75-1\dfrac{1}{2}}\right)\cdot\dfrac{10}{11}$

$\left[(21{,}85:43{,}7+8{,}5:3{,}4):4{,}5\right]:1\dfrac{2}{5}+1\dfrac{11}{21}.$

7. ҳақиқий сонлар. Ҳақиқий сонлар устида амаллар

Натурал, бутун, рационал ва иррационал сонлар биргаликда ҳақиқий сон дейилади.

$\sqrt[n]{a}\cdot\sqrt[n]{b}=\sqrt[n]{ab};\qquad \dfrac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}=\sqrt[n]{\dfrac{a}{b}};\qquad \left(\sqrt[n]{a^k}\right)^m=\sqrt[n]{a^{km}};\qquad \sqrt[n]{a^m}=a^{\frac{m}{n}}$

Амалларни бажаринг

1) $5\sqrt{8}-2\sqrt{50}+5=5\sqrt{4\cdot 2}-2\sqrt{2\cdot 25}+5=10\sqrt{2}-10\sqrt{2}+5=5$

2) $\dfrac{2}{\sqrt{5}-\sqrt{2}}+2\sqrt{5}=\dfrac{2(\sqrt{5}+\sqrt{2})}{(\sqrt{5}-\sqrt{2})(\sqrt{5}+\sqrt{2})}+2\sqrt{2}=\dfrac{2\sqrt{5}+4}{5-4}-2\sqrt{5}=2\sqrt{5}+4-2\sqrt{5}=4$

3) $\dfrac{\sqrt{32}+\sqrt{98}-\sqrt{50}}{\sqrt{72}}=\dfrac{\sqrt{16\cdot 2}+\sqrt{2\cdot 49}-\sqrt{2\cdot 25}}{\sqrt{2\cdot 36}}=\dfrac{4\sqrt{2}+7\sqrt{2}-5\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}=\dfrac{6\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}=1$

4) $\sqrt{19-8\sqrt{3}}+\sqrt{3}$ ни хисобланг

$\sqrt{\left(4-\sqrt{3}\right)^2}+\sqrt{3}=4-\sqrt{3}+\sqrt{3}=4$

5) $\dfrac{a-a\sqrt{a}}{\sqrt[3]{a^2}+\sqrt[6]{a^5}+\sqrt[6]{a^6}}+\dfrac{\left(\sqrt[3]{a}\right)^2-\left(\sqrt{a}\right)^2}{\sqrt[3]{a}+\sqrt{a}}+2\sqrt{a};$

$$\frac{a(1-\sqrt{a})}{\sqrt[6]{a^4}\left(1+\sqrt[6]{a}+\sqrt[6]{a^2}\right)}=\frac{a\left(1-\sqrt[6]{a}\right)\left(1+\sqrt[6]{a}+\sqrt[6]{a^2}\right)}{\sqrt[6]{a^4}\left(1+\sqrt[6]{a}+\sqrt[6]{a^2}\right)}=\frac{a\left(1-\sqrt[6]{a}\right)}{\sqrt[3]{a^2}}$$

$$\frac{a-a\sqrt[6]{a}}{\sqrt[3]{a^2}}+\frac{\sqrt[3]{a}-\sqrt{a}}{1}+2\sqrt{a}=\frac{\sqrt[3]{a^3}\left(1-\sqrt[6]{a}\right)}{\sqrt[3]{a^2}}+\sqrt[3]{a}-\sqrt{a}+2\sqrt{a}=\sqrt[3]{a}\left(1-\sqrt[6]{a}\right)+\sqrt[3]{a}+\sqrt{a}=$$

$$\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{a}\cdot\sqrt[6]{a}+\sqrt[3]{a}+\sqrt{a}=2\sqrt[3]{a}-\sqrt[6]{a^2}\cdot\sqrt[6]{a}+\sqrt{a}=2\sqrt[3]{a}-\sqrt[6]{a^3}+\sqrt{a}=2\sqrt[3]{a}$$

7-ДАРС ТОПШИРИҒИ

Амалларни бажаринг

1) $\sqrt{8}+\sqrt{50}-\sqrt{72}$ иррационалликдан қутқаринг

2) $\dfrac{1}{\sqrt{3}-1}+\dfrac{1}{\sqrt{5}+2}$

3) Хисобланг $\left(4+\sqrt{15}\right)\left(\sqrt{10}-\sqrt{6}\right)\sqrt{4-\sqrt{15}}$

4) Соддалаштиринг $\dfrac{\sqrt{x}+1}{x\sqrt{x}+x+\sqrt{x}}:\dfrac{1}{x^2-\sqrt{x}}$

7-МУСТАҚИЛ ИШ
Амалларни бажаринг

1) $\sqrt{27}+\sqrt{75}-\sqrt{108}$

2) Иррационалликдан қутқаринг

$$\frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{5}+2}$$

3) Хисобланг

$$\sqrt{3-75}\cdot(3+\sqrt{5})\cdot(\sqrt{10}-\sqrt{2})$$

4) Соддалаштиринг

$$\left[\left(\sqrt[4]{p}-\sqrt[4]{q}\right)^{-2}+\left(4\sqrt{p}+\sqrt[4]{q}\right)^{-2}\right]:\frac{\sqrt{p}+\sqrt{q}}{p-q}$$

1. $\dfrac{\left(\frac{3}{5}+0,425-0,005\right):0,1}{30,5+\frac{1}{6}+3\frac{1}{3}}+\dfrac{6\frac{3}{4}+5\frac{1}{2}}{26:3\frac{5}{7}}-0,06.$

2. $\dfrac{3\frac{1}{3}\cdot 1,9+19,5:4\frac{1}{2}}{\frac{62}{75}-0,16}:\dfrac{3,5+4\frac{2}{3}+2\frac{2}{15}}{0,5\left(1\frac{1}{20}+4,1\right)}.$

3. $\dfrac{\left|1\frac{1}{5}:\left(\frac{17}{40}+0,6-0,005\right)\right|\cdot 1,7}{\frac{5}{6}+1\frac{1}{3}-1\frac{23}{30}}+\dfrac{4,75+7\frac{1}{2}}{33:4\frac{5}{7}}:0,25.$

4. $\dfrac{\left(4,5\cdot 1\frac{2}{3}-6,75\right)\cdot 0,66\ \ldots}{\left|3,(3)\cdot 0,3+0,(2)+\frac{4}{9}\right|:2\frac{2}{3}}+\dfrac{1\frac{4}{11}\cdot 0,22:0,3-0,96}{\left(0,2-\frac{3}{40}\right)\cdot 1,6}$

5. $\dfrac{\left(1,88+2\frac{3}{25}\right)\cdot\frac{3}{16}}{0,625-\frac{13}{18}:\frac{26}{9}}+\dfrac{\left(\frac{0,216}{0,15}+0,56\right):0,5}{\left(7,7:24\frac{3}{4}+\frac{2}{15}\right)\cdot 4,5}.$

6. $\left(16\frac{1}{2}-13\frac{7}{9}\right)\cdot\frac{18}{33}+2,2\left[0,(24)-0,(09)\right]+\frac{2}{11}.$

7. $\dfrac{0,128:3,2+0,86}{\frac{5}{6}\cdot 1,2+0,8}\cdot\dfrac{\left(1\frac{32}{63}-\frac{13}{21}\right)\cdot 3,6}{0,505\cdot\frac{2}{5}-0,002}.$

8. $\dfrac{3\frac{1}{3}:10+0,175:0,35}{1,75-1\frac{11}{17}\cdot\frac{51}{56}}-\dfrac{\left(\frac{11}{18}-\frac{1}{15}\right):1,4}{\left(0,5-\frac{1}{9}\right)\cdot 3}.$

9. $\dfrac{0,125:0,25+1\frac{9}{16}:2,5}{(10-22:2,3)\cdot 0,46+1,6}+\left(\frac{17}{20}+1,9\right)\cdot 0,5.$

8. Комплекс сонлар. Улар устида амаллар.

Алгебраик $\alpha = x + iy$ кўринишдаги ифода комплекс сон дейилади. Бунда x ва y ҳақиқий сонлар, i эса, $i^2=-1$ тенглик билан аниқланади ва у мавҳум бирлик деб айтилади.
x-комплекс соннинг ҳақиқий қисми
iy-комплекс соннинг мавҳум қисми дейилади.
$z=x+iy$ ли $z=x-iy$ қўшма комплекс сон дейилади

Комплекс сонлар устида амаллар

1) Комплекс сонларни қўшиш учун ҳақиқий қисм ҳақиқий қисмига, мавҳум қисми мавҳум қисмига қўшилади.

Яъни $z_1=a+bi$ $\quad z_2=c+di$
$z_1+z_2=(a+c)+(b+d)i \quad (2+3i)+(3+4i)=5+7i$

2) Компекс сонларни айириш.
Компекс сонларни айириш учун ҳақиқий қисмидан ҳақиқий қисми, мавҳум қисмидан мавҳум қисми айирилади.

3) $z_1=a+bi \quad z_2=c+di$
$z_1+z_2=(a-c)+(b-d)i \quad (5+6i)-(3-4i)=2+10i$
$z_1=a+bi \quad z_2=c+di$
Комплекс сонларни кўпайтиришда ҳудди икки қавс кўпайтириш қоидасидан фойдаланилади ва i^2 *ни ўрнига -1 сонини қўйиб ихчамланади* z_1
$z_2=(a+bi)(c+di)=ac+adi+cbi+bdi^2=(ac-bd)+(ad+cb)\,i(2+3i)(5-4i)=10-8i+15i-12i^2=22+7i$
Комплекс сонни комплекс сонга бўлишда, касрни сурат ва махражини каср махражининг қўшмасига кўпайтирилади, яъни қуйидагича бажарилади:

$z_1=a+bi$ $\quad z_2=c+di$ *сонларни бўлиш керак бўлсин*

$$\frac{z_1}{z_2}=\frac{a+bi}{c+di}=\frac{(a+bi)(c-di)}{(c+di)(c-di)}=\frac{ac-adi+cbi-bdi^2}{c^2-d^2i^2}\cdot\frac{(ac+bd)+(cb-ad)}{c^2+d^2}=\frac{ac+bd}{c^2+d^2}+\frac{cb-ad}{c^2+d^2}i$$

$$\frac{3+i}{2+3i}=\frac{(3+i)(2-3i)}{(2+3i)(2-3i)}=\frac{6-9i+2i-3i^2}{4-9}=\frac{9-7i}{13}=\frac{9}{13}-\frac{7}{13}i$$

$$i^3=i^2\cdot i=-i \qquad 2^{100}=(4^2)^{50}=(-1)^{50}=1$$

8-ДАРС ТОПШИРИҒИ

1) Комплекс сонларни қўшинг
$(3+5i)+(2-7i)$
$$\left(\frac{2}{3}+1{,}6i\right)+\left(2\frac{1}{3}-0{,}4i\right)$$
2) Комплекс сонларни айиринг
$(4+3i)-(-5+6i)$
$$\left(4\frac{2}{3}+1\frac{3}{8}i\right)-\left(2\frac{1}{3}-1\frac{2}{8}i\right)$$
3) Комплекс сонларни кўпайтиринг

(6+7i) · (2-11i)

$\left(2\frac{1}{3}+1{,}4i\right)\cdot\left(1{,}6-3\frac{1}{2}i\right)$

4) Бўлишни бажаринг

$\frac{3+4i}{5-7i};\qquad \frac{0{,}2-1{,}4i}{0{,}4+3i}$

5) Амалларни бажаринг.

1) Агар $z_1=2+3i;\quad z_2=1+i;\quad z_3=-2+i;;$ *бўлса*, $z=\frac{z_1+3z_2;}{z_1z_2-z_3}$

2) $z_1=8-2i;\qquad z_2=5+I;\qquad z_3=-1+I$ *бўлса*, $z=\frac{z_1(z-z_3);}{z_3^3+z_1}$ ни хисобланг

3) i^{120}; $\qquad i^{205}$ ни хисобланг

8-МУСТАҚИЛ ИШ

1) Комплекс сонларни қўшинг

(6+7 i)+(-2+3 i)

$(2\frac{1}{3}+1{,}8\,i)+(1\frac{2}{3}-0{,}8\,i)$

2) Комплекс сонларни айиринг

(7-3 i)-(9+11i)

(4,8+1,5 i)(0,8-0,5 i)

3) Комплекс сонларни кўпайтиринг

(15+4 i)(2-3 i); *(4,3-2,6)(0,2+1,4)*

4) Бўлишни бажаринг

$\frac{5+6i}{4-3i};\qquad \frac{2{,}3i-1{,}4i}{2{,}4-1{,}6i}:$

5) Амалларни бажаринг

1) $z_1=2-3i;\quad z_2=4+3i;\quad z_3=-3+i;$ *бўлса*, $z=\frac{z_1+3z_2;}{z_2^2-z_1\cdot z_2}$ ни хисобланг

2) $z_1=6-3i;\quad z_2=1+2i;\quad z_3=1-i;$ комплекс сонлар берилган

$z=\frac{z_2(z_1-z_2)}{z_1^3+z_3}$ ни хисобланг

3) i^{121}; $\qquad i^{200}$ ни хисобланг

9. Комплекс соннинг тригонометрик шакли

z=a+вi кўриниши комплекс соннинг алгебрик шакли дейилади.

Комплекс соннинг $z=r(\cos\varphi+\sin\varphi)$ кўринишдаги ифодаси унинг тригонометрик шакли дейилади.

$$a+bi=r(\cos\varphi+\sin\varphi)$$

$$r=\sqrt{a^2+6^2}\quad tg\varphi=\frac{a}{b}$$

$$z=r(\cos\varphi+i\sin\varphi)$$

$$z^n=r^n(\cos n\varphi+i\sin n\varphi)*$$

* ни Муавр формуласи дейилади. Тригонометрик кўринишдаги комплекс сонларни кўпайтириш, бўлиш, даражага кўтариш, улардан илдиз чиқариш қуйидагича бажарилади.

1. $z_1=r_1(\cos\varphi_1+i\sin\varphi_1)$

$z_2=r_2(\cos\varphi_2+i\sin\varphi_2)$ бўлса

$$z_1z_2=r_1r_2(\cos(\varphi_1+\varphi_2)+i\sin(\varphi_1+\varphi_2))$$

$$z^n=r^n(\cos n\varphi+i\sin n\varphi)$$

$$\sqrt[n]{z}=\sqrt[n]{r(\cos\varphi+i\sin\varphi)}=\sqrt[n]{r}(\cos\frac{\varphi+2nk}{n}+i\sin\frac{\varphi+2nk}{n})$$

1) $\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i$ ни тригонометрик шаклда ифодаланг

$$r=\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2+\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2}=\sqrt{\frac{1}{4}+\frac{3}{4}}=1\qquad tg\varphi=\frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\varphi=60^0\qquad \varphi=\frac{\pi}{3}$$

2) $\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i=1\quad(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3})$

$$2\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)\cdot3\left(\cos\frac{\pi}{6}+i\sin\frac{\pi}{6}\right)=6\left(\cos\left(\frac{\pi}{3}+\frac{\pi}{6}\right)+i\sin\left(\frac{\pi}{3}+\frac{\pi}{6}\right)\right)=6\left(\cos\frac{\pi}{2}+i\sin\frac{\pi}{2}\right)=6\cdot(0+i)=6i$$

3) $6\left(\cos\frac{\pi}{2}+i\sin\frac{\pi}{3}\right):2\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)=3\left(\cos\left(\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{3}\right)+i\sin\left(\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{3}\right)\right)=3\left(\cos\frac{\pi}{6}+i\sin\frac{\pi}{6}\right)=3\cdot(\frac{\sqrt{3}}{2}+i\frac{1}{2})$

4) $\alpha=\sqrt[3]{1+i}=\sqrt[6]{\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right)}=\sqrt[6]{2}\left(\cos\frac{\pi/4+24\pi}{3}+i\sin\frac{\pi/4+24\pi}{3}\right)$

$$n=0\cdot\alpha_1=\sqrt[6]{2}\left(\cos\frac{\pi/4}{3}+i\sin\frac{\pi/4}{3}\right)=\sqrt[6]{2}\left(\cos\frac{\pi}{12}+i\sin\frac{\pi}{12}\right)$$

$$n=1\cdot\alpha_2=\sqrt[6]{2}\left(\cos\frac{\pi/4+2\pi}{3}+i\sin\frac{\pi/4+2\pi}{3}\right)=\sqrt[6]{2}\left(\cos\frac{9\pi}{12}+i\sin\frac{9\pi}{12}\right)=$$

$$=\sqrt[6]{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4}+i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$$

$$n=2\alpha3=\sqrt[6]{2}\left(\cos\frac{\pi/4+4\pi}{3}+i\sin\frac{\pi/4+4\pi}{3}\right)=\sqrt[6]{2}\left(\cos\frac{17\pi}{12}+i\sin\frac{17\pi}{12}\right)$$

9-ДАРС ТОПШИРИҒИ

1) a) $\frac{1}{2}i+\frac{\sqrt{3}}{2}$ ни тригонометрик шаклда ифодаланг

в) *1-i* *с)* $-\frac{1}{2}+i\frac{\sqrt{3}}{2}$ $d)\,-1-i\sqrt{3}$

Амалларни бажаринг.

2) *а)* $3\left(\cos\frac{\pi}{6}+i\sin\frac{\pi}{6}\right)\cdot\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right)$

в) $8\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right):\left(\cos\frac{\pi}{6}+i\sin\frac{\pi}{6}\right)$

с) $\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)^{21}$ $d)\ \sqrt[4]{1+i\sqrt{3}}$

3) а) $(-\sqrt{3}+i)^6$ ни хисобланг

в) $\sqrt[5]{-1}$ ни топинг

9-МУСТАҚИЛ ИШ

1) Тригонометрик шаклда ифодаланг.

а) $-\frac{1}{2}-i\frac{\sqrt{3}}{2};$ $в)\ 1-i\sqrt{3};$ $с)\ \frac{\sqrt{2}}{2}+i\frac{\sqrt{2}}{2};$

2) Амалларни бажаринг.

$a)\ 4\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)\cdot 2\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right)$

$b)\ 6\left(\cos\frac{\pi}{2}+i\sin\frac{\pi}{2}\right):2\left(\cos\frac{\pi}{6}+i\sin\frac{\pi}{6}\right)$

$c)\ \left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right)24$ $d)\ \sqrt[6]{1-i\sqrt{3}}$

3) $a)$ $(\sqrt{3}-i)^8$ ни хисобланг

$b)$ $\sqrt[6]{i}$ ни топинг

10. Функция тушунчаси

Агар *X* тўламдан олинган ҳар бир $x\in X$ элементига *У* тўпламида $y\in Y$ аниқ битта *y* элементи бирор қонун қоида бўйича мос келса, бу тўплам орасидаги мослик функция дейилади ва қуйидагича ёзилади.

$$y=f(x)$$

x - миқдор эркли ўзгарувчи аргумент

f - мослик

y - функция

x – ўзгарувчининг *f(x)* функция маънога эга бўладиган қийматлари тўплами функциянинг аниқланиш соҳаси дейилади ва *Д(f)* кўринишда белгиланди.

Функция қабул қиладиган қийматлари тўплами унинг ўзгариш сохаси дейилади ва *E(f)* билан белгиланди.

Агар *f(x)* функция *x* нинг ҳар қандай $x \in Д(f)$ қиймати учун *f(-x)*= *f(x)* бўлса функция жуфт функция дейилади. Агар шу ҳолат учун,
f(-x)= -*f(x)* бўлса, функция тоқ функция дейилади.

10. ДАРС ТОПШИРИҒИ

2) Қуйидаги функцияларни ўзгариш соҳасини топинг

$a)\ y=\sqrt{36-x^2}$ $\qquad b)\ y=2\cos x-3$

3) Қуйидаги фунуцияларнинг жуфт ёки тоқ фукнкция эканини аниқланг.

$a)\ y=x^2\sin 4x$ $\qquad b)\ y=x^6-x^4+x^3$ $\qquad c)\ x^6-x^4+x^2$

10- МУСТАҚИЛ ИШ

1. Функцияларни аниқланиш соҳаларини топинг.

$a)\ y=\sqrt{6-5x-x^2}$ $\quad b)\ y=\dfrac{1}{\sqrt{6-5x-x^2}}$

$b)\ y=\dfrac{1}{\sqrt{x^2-3x}}+\sqrt{x^2-7x+12}$

$c)\ y=\sqrt{x^2-1}+tg\dfrac{x-2}{x+4}$

$d)\ y=\arccos\dfrac{x-4}{4}$

$e)\ y=\sqrt{25-x^2}+\dfrac{1}{x^2-9}$

2) Қуйидаги функциянинг ўзгариш соҳасини топинг.

$a)\ y=\sqrt{4y-x^2}$ $\qquad b)\ y=3\sin\ x-5$

3) Қуйидаги функцияларни жуфт ёки тоқ функция эканлигини аниқланг.

$a)\ y=x^2tg3x$ $\qquad b)\ y=x^8-x^6+x^3$ $\qquad c)\ y=x^4-x^2+1$

Агар Т > 0 ўзгармас сон мавжуд бўлиб, ҳар бир х∈Д(*f*) ва *(x+T)∈Д(f)* да *f* *(x+T)=f(x)* тенглик бажарилса, *f* (*x*) функция даврий функция дейилади.

1) $y=\sqrt{x^2-3x}+\lg\dfrac{x-1}{2-x}$ функциянинг аниқланиш соҳасини топинг.

Ечиш.

$$\begin{cases} x^2-3x\geq 0 \\ \dfrac{x-1}{2-x}>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x(x-3)\geq 0 \\ (x-1)(2-x)>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x(x-3)\geq 0 \\ (x-1)(2-x)<0 \end{cases} \Rightarrow \begin{pmatrix} x<0 \\ x>0 \\ x>1 \\ x<2 \end{pmatrix} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} (-\infty;0]\cup[3;\infty) \\ (1,2) \end{cases} \Rightarrow \{(-\infty;0]\cup[3;\infty)\}\cap\{(1;8)\}\Rightarrow(3;8)$$

Жавоб: (3;8)

2) Қуйидаги функцияларнинг аниқланиш соҳасини топинг.

$a)\ y=\sqrt{25-x^2}$

$25-x^2\geq 0$

$x^2-25\leq 0$

$(x+5)(x-5)\leq 0$

$Д(y)=[-5;5]$

$E(y)=[0;5]$

жавоб : $[0;5]$

$b)\ y=2\cos x-1$

$y=2\cos x-1$

$\cos x\to[-1;1]$

-1 *дда* -3

1 *дда* 1

жавоб : $[-3;1]$

3) Қуйидаги функцияларни жуфт ёки тоқлигини аниқланг.

а) $y=x^6\sin 5x$

б) $y=x^4-x^2+1$ с) $y=x^6-x^4+x$

а) $y=(-x)^6\sin 5(-x)=-x^6\sin 5x$ *тоқ*

б) $y=(-x)^4-(-x)^2+1=x^4-x^2+1$ *жуфт*

с) $y=(-x)^6-(-x)^4-x=x^6-x^4-x$ *жуфт хам эмас, ток хам эмас*

10-ДАРС ТОПШИРИҒИ

1. Қуйидаги функциларни аниқлаш соҳасини топинг.

а) $y=\dfrac{3x}{\sqrt{x^2-5x+6}}$

б) $y=\sqrt{x^2-5x}+\dfrac{1}{x^2-4}$

с) $y=\sqrt{x^2-4}+\lg\dfrac{x+2}{x-4}$

д) $y=\arcsin\dfrac{x-3}{3}$

e) $y = \sqrt{36 - x^2} + \dfrac{1}{\sqrt{x^2 - 3x}}$

10-МУСТАҚИЛ ИШ

I. Функциянинг узилиш нуқтасини топинг ва узилиш турини аниқланг.

1) $y = \dfrac{3x}{x+1}$ 3) $y = \dfrac{5x}{x-3}$ 5) $y = 9^{\frac{3}{4-x}}$

2) $y = \dfrac{x}{x+2}$ 4) $y = \dfrac{2x}{x+3}$ 6) $y = 6^{\frac{1}{x+3}}$

II. *y=f(x)* функция x аргументининг ҳар ҳил ўзгариш оралиғида турли аналитик ифодалар ёрдамида берилган функциянинг

1) узилиш нуқталарини топинг (агар мавжуд бўлса) ва уларнинг турларини аниқланг
2) узилиш нуқталарида бир томонли лимитларини хисобланг ва сакрашини топинг.
3) Схематик чизмасини чизинг.

1) $y = \begin{cases} x+2, agar & x < -2 \ \ bo'lsa \\ 4 - x^2, agar & -2 \le x \le 7 \quad bo'lsa \\ 3 - 2x, agar & x > 7 \quad bo'lsa \end{cases}$

2) $y = \begin{cases} 3x, agar & x < -1 \ \ bo'lsa \\ x^2 - 4, agar & -1 \le x \le 2 \quad bo'lsa \\ 2x - 5, agar & x > 2 \quad bo'lsa \end{cases}$

3) $y = \begin{cases} x+2, agar & x \le -1 \ \ bo'lsa \\ x^2 + 1, agar & -1 < x \le 1 \quad bo'lsa \\ 3 - x, agar & x > 1 \quad bo'lsa \end{cases}$

4) $y = \begin{cases} 2 - x, agar & x < 0 \quad bo'lsa \\ \sin x, agar & 0 \le x \le \pi \quad bo'lsa \\ x - \pi, agar & x > \pi \quad bo'lsa \end{cases}$

III. *y=f(x)* функция ва *x* аргументнинг иккита x_1, x_2 қиймати берилган. Аргументнинг берилган қийматларида функциянинг

1) узлуксиз ёки узилишга эга эканини аниқланг.
2) Узилиш нуқталарида бир томонли лимитларни хисобланг.
3) Схематик чизмасини чизинг.

1. $y = \frac{3x}{x-2};$ $x = 1;$ $x = 2$

2. $y = \frac{x}{x+3};$ $x = 2;$ $x = -3$

3. $y = \frac{4x}{x+2};$ $x = 1;$ $x = -2$

4. $y = \frac{5x}{x-4};$ $x = 1;$ $x = -4$

5. $f(x) = 3^{\frac{1}{x-4}};$ $x = 2;$ $x = 4$

6. $f(x) = 7^{\frac{1}{x+2}};$ $x = 1;$ $x = -2$

11. Элементар функциялар, уларнинг графиклари ва хоссалари

f(x) функция графигини чизишда ҳар ҳил усуллар қўлланилади.

1) нуқталар бўйича
2) графикларни силжитиш ёрдамида
3) графиклар билан амаллар бажариш
4) графикларни алмаштириш

1-мисол. y=2x+3

x	0	1
y	3	5

2-мисол. $y=x^2+2$

$y=x^2$ парабола графигини 2 бирлик юқорига силжитиш ёрдамида бажарамиз.

3-мисол. $y=x^2+4x+5=(x+2)^2+1$

$y=x^2$ параболани графигини силжитиш ёрдамида бажарамиз. x=-2 бирлик чапга 1-бирлик юқорига

4. Парабола учини топиш формуласи ёрдамида

$X_0=b/2a$

$$y_0 = -\frac{b^2-4ac}{4a} = \frac{4ac-b^2}{4a}$$

$y=x^2-6x+5$ функциянинг графигини ясаймиз

$$x_0 = -\frac{-6}{2} = 3$$

y=0 да $\quad y_0 = \frac{4 \cdot 1 \cdot 5 - 36}{4 \cdot 1} = \frac{20-36}{4} = -\frac{16}{4} = -4$

y=-4 парабола учининг координатлари (3;-4)

5-мисол. y=-3sin(2x+2) функция графигини y=sinx функция графигидан фойдаланилади. Ечиш. y=-3sin(2x+2) функция графигидан фойдаланиб, y=-3sin(2x+2) функция графигини чизиш қуйидаги шакл алмаштиришлар орқали амалга оширилади:

y_1*=sin2x;* y_2*=-3sin2x,* *y=-3sin2(x+1)=-3sin(2x+2)*

1. $0 \le x \le 2\pi$ оралиқда $y = \sin x$ синусоидани чизамиз.

2. Синусоидада бир нечта нуқта белгилаймиз ва ординаталарини ўзгартирмай, абциссаларини икки марта камайтирамиз.

$x_1 = \frac{1}{2}x,\quad y_1 = y$ ҳосил бўлган нуқталарни силлиқ чизиқ билан бирлаштириб, $y_1 = \sin 2x_2$ функциянинг графигини чизамиз.

3. Ҳосил бўлган графикдаги нуқталар абциссаларини ўзгартирмай, ординаталарини 3 марта орттирамиз ва уларнинг ишораларини алмаштирамиз.

$y = -3y_1,\quad x_2 = x_1$ ҳосил бўлган нуқталарни силлиқ чизиқ билан бирлаштириб, $y_2 = -3\sin x_2$ функциянинг графигини чизамиз.

4. Оҳирги графикни абциссалар ўқи бўйича (-1) га кўчирамиз. $x = x_2 - 1 \quad y = y_2$, ҳосил қилинган нуқталарни силлиқ чизиқ билан бирлаштириб, $y = -3\sin x(2x+2)$ функция графигини ҳосил қиламиз.

11-ДАРС ТОПШИРИҒИ

Функциялар графикларини чизинг.

1. y=2x+3
2. y=5-3x
3. y=1/2x+3/2
4. y=x^2-4x+5

5. $y=3x+4-x^2$
6. $y=3-2x-x^2$
7. $y=\sin x$
8. $y=2\sin(x+\pi/4)$
9. $y=2^x$
10. $y=\log_3 x$

11-МУСТАҚИЛ ИШ

Функциялар графикларини чизинг.

1. $y=3x+4$
2. $y=5-2x$
3. $y=3/2x+5/4$
4. $y=2/3-1/2x$
5. $y=x^2-2x+5$
6. $y=3-4x-x^2$
7. $y=x^2+3$
8. $y=\sin(x-\pi/3)$
9. $y=\cos x$
10. $y=2\sin(x+1)$
11. $y=5^x$
12. $y=\log_2 x$

12. Сонли кетма-кетликлар, сонли кетма-кетликнинг лимити.

Натурал сонлар тўпламида аниқланган функция сонли кетма-кетлик дейилади ва $\{x_n\}$кўринишда белгиланади.

Агар шундай М мусбат сон мавжуд бўлиб, ҳар қандай натурал сон n учун
$/x_n/\leq M$ тенгсизлик ўринли бўлса, $\{x_n\}$ чегараланган кетма-кетлик дейилади.

Агар ҳар қандай натурал сон n учун $x_{n+1}>x_n$ тенгсизлик бажарилса, $\{x_n\}$ ўсувчи кетма-кетлик дейилади.

Агар ҳар қандай натурал сон n учун $x_{n+1}<x_n$ тенгсизлик бажарилса, $\{x_n\}$ камаювчи кетма-кетлик дейилади.

Фақат ўсувчи ёки камаювчи кетма-кетлик монотон кетма-кетлик дейилади. агар исталган Е>0 сон учун шундай N=N(E>0) мавжуд бўлгани, барча n>Nлар учун $/x_n-a/<E$ тенгсизлик бажарилса, ўзгармас асос $\{x_n\}$кетма-кетликнинг лимити дейилади ва бу қуйидагича ёзилади. $\lim\limits_{x\to\infty} x_n = a$

1-мисол. $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{3n+4}{3n+2}$

Ечиш. Бу мисолда касрнинг сурат ва махражи чексизликка интилади, яъни $\frac{\infty}{\infty}$ кўринишдаги аниқмасликка эгамиз. Касрнинг сурат ва махражини n га бўлсак:

$$\lim_{n\to\infty}\frac{3n+4}{3n+2}=\lim_{n\to\infty}\frac{\frac{3n+4}{n}}{\frac{3n+2}{n}}=\lim_{n\to\infty}\frac{3+\frac{4}{n}}{3+\frac{2}{n}}=\frac{3+\frac{4}{\infty}}{3+\frac{2}{\infty}}=\frac{3+0}{3+0}=\frac{3}{3}=1$$

2-мисол. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2n^2+3n+4}{4n^2-2n+1}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\dfrac{2n^2+3n+4}{n^2}}{\dfrac{4n^2-2n+1}{n^2}}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2+\dfrac{3}{n}+\dfrac{4}{n^2}}{4-\dfrac{2}{n}+\dfrac{1}{n^2}}+\dfrac{2+\dfrac{3}{\infty}+\dfrac{4}{\infty}}{4-\dfrac{2}{\infty}+\dfrac{1}{\infty}}=\dfrac{2+0+0}{4+0+0}=\dfrac{1}{2}$

3-мисол. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(n+2)!+(n+1)!}{(n+3)!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(n+1)!((n+2)+1)}{(n+1)!(n+2)(n+3)}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(n+3)}{(n+2)(n+3)}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n+2}=\dfrac{1}{\infty}=0$

12-ДАРС ТОПШИРИҒИ

1. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{3n^2-4n+8}{4n^2+5n-9}$
2. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(n+2)^3+(n-2)^3}{n^4+2n^2-1}$
3. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{3+6+9+\cdots+3n}{n^2+4}$
4. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{3n^2+4n-6}{2n^3-7n^2+2}$
5. $\lim\limits_{n\to\infty}(n^2-\sqrt{n^4+n^2+1})$
6. $\lim\limits_{n\to\infty}(\sqrt{n^2+1}-\sqrt{n^2+n})$
7. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\sqrt[3]{(n+2)^2}-\sqrt[3]{(n-3)^2}\right)$
8. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n-\sqrt{n(n-1)}\right)$

12-МУСТАҚИЛ ИШ

1. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^4-4x+1}{x+3x^2+2x^4}$
2. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2-2x+3}{5x^2-3x+2}$
3. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2-4x+5}{6x^3+3x-7}$
4. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(n+1)^3-(n+1)^2}{(n-1)^3-(n+1)^3}$
5. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(3-n)^3}{(n+1)^2-(n+1)^3}$
6. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(2n+1)!+(2n+2)?}{(2n+3)?(2n+2)?}$
7. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{3^n-2^n}{3^{n-1}+2^n}$
8. $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt{n^3+8}\left(\sqrt{n^3+2}-\sqrt{n^3-1}\right)$

13. Функция лимити. Ажойиб лимитлар.

Ихтиёрий кичик мусбат Е>0 сони олинганда шундай кичик мусбат δ>0 сони топиш мумкин бўлсинки, /x-a/<δ бўлганда, */f(x)/<E* бўлса x $\longrightarrow$ a га интилганда f(x) $\longrightarrow$A интилади дейилади ёки А – сони x $\longrightarrow$a интилганда *f(x)* функцияни лимити дейилиб, қуйидагича ёзилади.

$$\lim_{x\to a} f(x) = A$$

Агар ихтиёрий М>0 учун шундай $\delta=\delta$(m)>0 мавжуд бўлиб, /x-a/<δ да /f(x)>M/ тенгсизлик бажарилса, f(x) функция x $\longrightarrow$ a да чексиз катта дейилади ва бундай ёзилади:

$$\lim_{x\to a} f(x) = \infty$$

f(x) функциянинг x $\longrightarrow$a даги лимити мавжуд бўлиши учун f(a-0)=f(a+0) бўлиши зарур ва етарли.

Лимитлар ҳақида қуйидаги теоремалар ўринли.

а) Агар С ўзгармас бўлса, $\lim\limits_{x\to a} c = c$

б) Агар $\lim\limits_{x\to a} f(x)$ *ва* $\lim\limits_{x\to a}\varphi(x)$ мавжуд бўлса, $\lim\limits_{x\to a}\left(f(x)\pm\varphi(x)\right) = \lim\limits_{x\to a} f(x) \pm \lim\limits_{x\to a}\varphi(x)$

в) Агар $\lim\limits_{x\to a} f(x)$ *ва* $\lim\limits_{x\to a}\varphi(x)$ лимитлар мавжуд бўлса, у ҳолда

$\lim\limits_{x\to a} f(x)\varphi(x) = \lim\limits_{x\to a} f(x)\cdot\lim\limits_{x\to a}\varphi(x)$

г) Агар $\lim\limits_{x\to a} f(x)$ *ва* $\lim\limits_{x\to a}\varphi(x)\neq 0$ бўлса, у ҳолда $\lim\limits_{x\to a}\dfrac{f(x)}{\varphi(x)} = \dfrac{\lim\limits_{x\to a} f(x)}{\lim\limits_{x\to a}\varphi(x)}$

1-мисол. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{4x-3}{x^2+1} = \dfrac{4\cdot 2-3}{2^2+1} = \dfrac{8-3}{4+1} = \dfrac{5}{5} = 1$

2-мисол. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-5x+6}{x^2-4}$ бу мисолда касрнинг сурати ҳам, маҳражи ҳам x$\longrightarrow$2 да нолга интилади. 0/0 кўринишдаги аниқмаслик бўлади.

Касрнинг сурати ва тахражини кўпайтувчиларга ажратсак,

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^2-5x+6}{x^2-4} = \lim_{x\to 2}\frac{(x-3)(x-2)}{(x-2)(x+2)} = \lim_{x\to 2}\frac{x-3}{x+2} = \frac{2-3}{2+2} = -\frac{1}{4}$$

3-мисол. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\sqrt{x+3}-2}{x-1} =$

Бу мисолда ҳам 0/0 кўринишдаги аниқмасликдаги лимит, шунинг учун аниқмасликдан қутилиш учун касрниннг сурати ва махражига $\left(\sqrt{x+3}+2\right)$ ни кўпайтирамиз.

$$\lim_{x\to 1}\frac{(\sqrt{x+3}-2)(\sqrt{x+3}+2)}{(x-1)(\sqrt{x+3}+2)} = \lim_{x\to 1}\frac{x+3-4}{(x-1)(\sqrt{x+3}+2)} = \lim_{x\to 1}\frac{x-1}{(x-1)(\sqrt{x+3}+2)} = \lim_{x\to 1}\frac{1}{\sqrt{x+3}+2} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{1+3}+2} = \frac{1}{2+2} = \frac{1}{4}$$

$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x} = 1$ - биринчи ажойиб лимит

$\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^x = \lim\limits_{x\to 0}(1+\alpha)^{1/\alpha} = e$ иккинчи ажойиб лимит.

Муҳим лимитлар

$$\lim_{x\to 0}(1+k\alpha)^{1/\alpha} = \lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{k}{x}\right)^x = e^k$$

$$\lim_{x\to 0}\frac{\ln(1+x)}{x} = 1$$

$$\lim_{x\to 0}\frac{e^x-1}{x} = 1$$

$$\lim_{x\to 0}\frac{a^x-1}{x} = \ln a$$

1-мисол.

$$\lim_{x\to 0}\frac{\sin 5x}{x} = \lim_{x\to 0}\frac{5\sin 5x}{5x} = 5\lim_{x\to 0}\frac{\sin 5x}{5x} = 5\cdot 1 = 5$$

2-мисол.

$$\lim_{x\to\infty}\left(\frac{2x+3}{2x+1}\right)^{8x} = \lim_{x\to\infty}\left(\frac{2x+1+2}{2x+1}\right)^{8x} = \lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{2}{2x+1}\right)^{8x} = \lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{\frac{2x+1}{2}}\right)^{8x} = \lim_{x\to\infty}\left[\left(1+\frac{1}{\frac{2x+1}{2}}\right)^{\frac{2x+1}{2}}\right]^{\frac{2}{2x+1}\cdot 8x} =$$

$$= e^{\lim\limits_{x\to\infty}\frac{16x}{2x+1}} = e^{\lim\limits_{x\to\infty}\frac{16x}{2+\frac{1}{x}}} = e^8$$

3-мисол. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{4^x}{x} = \ln 4$

4-мисол. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\ln(1+2x)}{x} = \lim\limits_{x\to 0}\frac{2\ln(1+2x)}{2x} = 2\cdot 1 = 2$

13-ДАРС ТОПШИРИҒИ

1. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{3x^2-x-2}{4x^2-x-3}$

2.. $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{x^2-5x+4}{x^2-16}$

3. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{x+1}-\sqrt{3x-5}}{x^2-9}$

4. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^3-27}{x^2-5x+6}$

5. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{4x^2-3x-10}{\sqrt{3x-4}-\sqrt{x}}$

6. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 6x}{4x^2}$

7. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{5x}{\sin x+\sin 7x}$

8. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{4x-1}{4x+3}\right)^{3x+2}$

9. $\lim\limits_{x\to 1}(3x-2)^{\frac{3x}{x-1}}$

10. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{2^x-2}{\ln x}$

13-МУСТАҚИЛ ИШ

1. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{2x^2-7x+3}{x3-27}$

2. $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{2x^2-3x-35}{x^2-3x-10}$

3. $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{3x^2+x+2}{x^2+3x+2}$

4. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{3x^2-4x+1}{\sqrt{x+8}-3}$

5. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{x-2}-\sqrt{4-x}}{x^2+2x-15}$

6. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x-1}{3x+4}\right)^{5x-1}$

7. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x+7}{3x-5}\right)^{4x+3}$

8. $\lim\limits_{x\to -1}(2x+3)^{\frac{3x}{x+1}}$

9. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2^x-1}{\sin x}$

10. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{2^x-2}{\ln x}$

14. Функциянинг узлуксизлиги

Агар X_0 ва унинг атрофида аниқланган $y=f(x)$ функция шу нуқтада $x=x_0$ лимитга эга бўлиб, бу лимит функциянинг X_0 нуқтадаги қийматига тенг, яъни $\lim\limits_{x \to x_0} f(x) = f(x_0)$ бўлса, у ҳолда бу функция X_0 нуқтада узлуксиз дейилади.

Агар $y=f(x)$ функция X_0 нуқтада ва унинг атрофида аниқланган бўлиб, аргументнинг чексиз кичик орттирмасига функциянинг чексиз кичик ортирмаси мос келса, яъни $\lim\limits_{\Delta x \to 0}$ бўлса у ҳолда функция X_0 нуқта узлуксиз дейилади. бу ерда $\Delta x = x - x_0$ ва $\Delta y = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)$ мос равишда аргумент ва функция орттиримлари.

$f(x)$ функциянинг X_0 нуқтада узлуксиз бўлиши учун узлуксизликнинг қуйидаги шартлари бажарилиши зарур ва етарлидир.

а) функция X_0 нуқта атрофида аниқланган.

б) функциянинг $X=X_0$ нуқтаси чап ва ўнг лимтлари тенг $f(x_0 - 0) = f(x_0 + 0)$

в) $X=X_0$ нуқтадаги бир томонли лимитлар $f(x)$ га тенг, яъни $f(x_0 - 0) = f(x_0 + 0) = f(x_0)$

$f(x)$ функция X_0 нуқтанинг атрофида аниқланган, аммо бу нуқтанинг ўзида узлуксиз шартларидан ақалли биттаси бажарилмаса, бу функция X_0 нуқтада узилишга эга дейилади.

Агар $f(x_0-0)$ *ва* $f(x_0+0)$ лимитлар мавжуд бўлса ва шу билан бирга $f(x_0)$, $f(x_0-0)$, $f(x_0+0)$ сонлар ўзаро тенг бўлмаса, у ҳолда x_0 нуқта 1-тур узилиш нуқтаси дейилади.

Агар $f(x_0-0)= f(x_0+0)\neq f(x_0)$ бўлса у ҳолда x_0 бартараф қилинадиган узилиш нуқтаси дейилади.

Агар $f(x_0-0)$ *ёки* $f(x_0+0)$ бир томонли лимитлардан ақалли биттаси ∞га тенг бўлса, x_0 нуқта 2-тур узилиш нуқтаси дейилади.

Мисол, $y = \dfrac{6x}{x+6}$ функция ва x аргументнинг иккита $x_1=5$ ва $x_2=6$ қийматлари берилган.

Бу функциянинг берилган x_1 ва x_2 қийматларида

1) узлуксизлигини ёки узилишга эгалигини аниқланг:
2) узилиш нуқтасида бир томонли лимитларни хисобланг:
3) схематик чизмани чизинг.

$x_1=5$ қийматида узилишга эга эмас, чунки

$$y(5) = \frac{6 \cdot 5}{5+6} = \frac{30}{11} \qquad va \qquad \lim_{x \to 5} \frac{6x}{x+6} = \frac{30}{11} = y(5)$$

Бу функция $x_2=-6$ қийматда аниқланмаган, демак бу нуқтада функция узилишга эга.

2. Энди функциянинг $x_2=-6$ нуқтадаги чап ва ўнг лимитини хисоблаймиз.

$$\lim_{x \to -6-0} \frac{6x}{x+6} = +\infty$$

$$\lim_{x \to -6+0} \frac{6x}{x+6} = -\infty$$

Мисол. 2.

$$y = f(x) = \begin{cases} 3x+1, \ agar \quad x \le 0 \quad bo'lsa \\ x^2+1, \ agar \quad 0 < x \le 1 \quad bo'lsa \\ 1 \quad agar \quad x > 1 \quad bo'lsa \end{cases}$$

Функция берилган, бу функциянинг:

1) узилиш нуқталари бор бўлса, уларни топинг ва турини аниқланг:
2) узилиш нуқталарида бир томонли лимитни топинг ва сакрашини аниқланг.
3) Схематик чизмани чизинг.

Ечилиши: 1) функцияни *x=0* ва *x=1* нуқталарда текширинг.

x=0 бўлсин, у ҳолда

$f(x)=1; \qquad \lim\limits_{x\to 0-0} f(x) = \lim\limits_{x\to 0-0}(3x+1) = 1;$

$\lim\limits_{x\to 0+0} f(x) = \lim\limits_{x\to 0+0}(x^2+1) = 1$

Демак, $f(0-0) = f(0+0) \quad va \quad f(x) \quad x=0$ нуктада узлуксиздир

x=1 бўлганда $f(1) = 1^2+1 = 2; \qquad \lim f(x) = \lim\limits_{x\to 1-0}(x^2+1) = 2; \quad \lim\limits_{x\to 1+0} 1 = 1$

Демак, $f(1-0) = f(1) \ne f(1+0) \quad va \quad f(x) \quad x=1$

Нуқтада 1-тур узилишга эга. Бу нуқтада у чапдан узлуксиз экан.

2. *f(x)* учун *f(1-0)=2 va f(1+0)=1; f(x)* функциянинг *x=1* нуқтадаги сакраши

$\left| f(1+0) - f(1-0) \right| = |1-2| = 1$ бўлади.

3. *f(x)* функциянинг схематик графигини чизамиз.

$\lim\limits_{x\to +\infty} f(x) = \lim\limits_{x\to +\infty} 1 = 1$

$\lim\limits_{x\to -\infty} f(x) = \lim\limits_{x\to -\infty}(3x+1) = -\infty$

14-ДАРС ТОПШИРИҒИ

Функцияларни узилиши нуқтасини топинг ва узилиш турини аниқланг.

1. $y = \frac{4x}{x-1}$ 3. $y = \frac{2x}{x+2}$ 5. $y = 7^{\frac{1}{5-x}}$

2. $y = \frac{x}{x-3}$ 4. $y = \frac{x}{x+1}$ 6. $y = 6^{\frac{1}{x+3}}$

y=f(x) функция ва *x* аргументнинг иккита x_1, x_2 қиймати берилган. Аргументнинг берилган қийматларида функциянинг.

1) узлуксиз ёки узилишга эга эканлигини аниқланг:
2) узилиш нуқталарида бир томонли лимитларни хисобланг.
3) Схематик чизмани чизинг.

1. $y = \frac{3x}{x-1};$ $x_1 = 1;$ $x_2 = 3$

2. $y = \frac{4x}{x-2};$ $x_1 = 2;$ $x_2 = 5$

3. $y = \frac{x}{x-3};$ $x_1 = -2;$ $x_2 = 3$

4. $y = \frac{5x}{x-5};$ $x_1 = -1;$ $x_2 = 5$

5. $f(x) = 2^{\frac{1}{x-5}};$ $x_1 = 1;$ $x_2 = 5$

6. $f(x) = 4^{\frac{1}{x+3}};$ $x = 2;$ $x_2 = -3$

III. y=f(x) функция x аргументнинг ҳар ҳил ўзгариш оралиғида турли аналитик ифодалар ёрдамида берилган функцияларнинг

1) узилиш нуқталарини топинг (агар мавжуд бўлса) ва уларнинг турларини аниқланг
2) узилиш нуқталарида бир томонли лимитларни хисобланг ва сакрашини топинг.
3) Схематик чизмасини чизинг.

1) $y=\begin{cases} -2x, agar & x<-1 \ bo'lsa \\ x^2+1, agar & -1\le x<2 \quad bo'lsa \\ x-1, agar & x\ge 2 \quad bo'lsa \end{cases}$

2) $y=\begin{cases} -3-x, agar & x<-2 \ bo'lsa \\ x^2-5, agar & x-2\le x<3 \quad bo'lsa \\ 7-2x, agar & x\ge 3 \quad bo'lsa \end{cases}$

3) $y=\begin{cases} 2x+1, agar & x<-1 \ bo'lsa \\ x^2, agar & -1\le x\le 2 \quad bo'lsa \\ 6-x, agar & x>2 \quad bo'lsa \end{cases}$

4) $y=\begin{cases} x+1, agar & x\le 0 \quad bo'lsa \\ \cos x, agar & 0\le x<\frac{\pi}{2} \quad bo'lsa \\ 2, agar & x\ge\frac{\pi}{2} \quad bo'lsa \end{cases}$

15. Функциянинг орттирмаси. Функция ҳосиласи.

Функция орттирмаси.

$\Delta y = f(x_0+\Delta x) - f(x)$

y=f(x) функциянинг x_0 нуқтасидаги орттирмаси нисбатининг Δx нолга интилганлигандаги лимити мавжуд бўлса, бу лимит *y=f(x)* функциянинг x_0 нуқтадаги ҳосиласи дейилади.

$$f'(x_0)=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{\Delta y}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$$

Геометрик нуқтаи назардан *y=f(x)* функциянинг x_0 нуқтадаги ҳосиласи унинг графигига $M(x_0,f(x_0))$ ўтказилган уринманинг OX ўқининг мусбат йўналиши билан ҳосил қилган бурчагининг тангенсига тенг.

y=f(x) эгри чизиққа $M_0(x_0,y_0)$ нуқтада ўтказилган уринма тенгламаси ушбу кўринишга эга.

$$y-y_0=f'(x_0)(x-x_0)$$

Нормалнинг тенгламаси ушбу кўринишга эга:

$$y-y_0=-\frac{1}{f'(x_0)}(x-x_0)$$

х-эркин ўзгарувчи, *u=U(r)* ва *v=V(r)* дифференциалланувчи функциялар, *C* - ўзгармас сон бўлсин, у ҳолда қуйидаги дифференциаллаш қоидалари ўринли.

1) $(u \pm V)' = u' \pm V'$ 3) $(CU)^1 = CU'$

2) $(U \cdot V)' = U'V + U \cdot V'$ 4) $\left(\frac{U}{V}\right)' = \frac{U'V - UVэ}{V'}$

5) $(f(g_1(x)))' = f(g(x)) \cdot g'(x)$

Ҳосилалар жадвали

1) $c' = 0$

2) $(x)' = 1$

3) $(x^n)^1 = nx^{n-1}$

4) $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$

5) $\left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$

6) $(a^x)' = a^x \ln a$

7) $(e^x)' = e^x$

8) $(\log_a x) = \frac{1}{x} \log_a e$

9) $(\ln x)' = \frac{1}{x}$

10) $(\sin x)' = \cos x$

11) $(\cos x)' = -\sin x$

12) $(tgx)' = \frac{1}{\cos^2 x}$

13) $(ctgx)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$

14) $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

15) $(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

16) $(arctgx)' = \frac{1}{1+x^2}$

17) $(arcctgx)' = -\frac{1}{1+x^2}$

18) $(u^v)' = v \cdot u^{v-1} \cdot u' + u^v \cdot \ln u \cdot v^1$

1-мисол. Ҳосила таърифидан фойдаланиб,
y=$\frac{x+1}{x+3}$ функциясини ҳосиласини топинг.

Ечиш. x га Δx орттирма бериб, Δy орттирмани топамиз.

$$y + \Delta y = \frac{x + \Delta x + 1}{x + \Delta x + 3} \qquad \Delta y = \frac{x + \Delta x + 1}{x + \Delta x + 3} - \frac{x+1}{x+3} =$$

$$\Delta y = \frac{(x+3)(x+\Delta xH) - (x+1)(x+1)(x+\Delta x+3)}{(x+3)(x+\Delta x+3)} = \frac{x^2 + x\Delta x + x + 3x + 3\Delta x + 3 - x^2 - 3x - x\Delta x - x - 9x - 3}{(x+3)(x+\Delta x+3)} =$$

$$= \frac{2\Delta x}{(x+3)(x+\Delta x+3)}$$

$$\lim_{\Delta x \to 0} \frac{2\Delta x}{\Delta x(x+3)(x+\Delta x+3)} = \frac{2}{(x+3)(x+0+3)} = \frac{2}{(x+3)^2}$$

$$y' = \frac{2}{(x+3)^2}$$

2-мисол. $y=ln^2\ sin2x$

$$y' = (\ln^2 \sin 2x)' = 2\ln\sin 2x \cdot \frac{1}{\sin 2x} \cdot \cos 2x \cdot 2 = 4ctg\, 2x \cdot \ln\sin 2x$$

3-мисол.

$$y = \sqrt[3]{x^2} \cdot \frac{2-x}{3+x^2} \cdot \sin^3 x$$

Ечиш: Бу функцияни логарифмлаймиз:

$$\ln y = \ln\left(\sqrt[3]{x^2} \cdot \frac{2-x}{3+x^2} \sin^3 x\right)$$

$$\ln y = \frac{2}{3}\ln x + \ln(2-x) - \ln(3+x^2) + 3\ln\sin x$$

Тенгликни иккала қисмини x бўйича дифференциаллаймиз

$$\frac{y'}{y} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{x} = \frac{1}{2-x} - \frac{2x}{3+x^2} + 3 \cdot \frac{\cos x}{\sin x}$$

$$y' = y\left(\frac{2}{3x} - \frac{1}{2-x} - \frac{2x}{3+x^2} + 3ctgx\right)$$

$$y' = \sqrt[3]{x^2} \cdot \frac{2-x}{3+x^2} \cdot \sin^3 x\left(\frac{2}{3x} - \frac{1}{2-x} - \frac{2x}{3+x^2} + 3ctgx\right)$$

15-ДАРС ТОПШИРИҒИ

1.Ҳосила таърифидан

$a)\ y = \dfrac{3x+2}{5x-4}$ $\qquad$ $b)\ y = \dfrac{2x^2-3}{x^2+1}$

2. Функцияларнинг ҳосиласини топинг

$a)\ y = (x+1)\sqrt[3]{3-x}$ $\qquad$ $b)\ y = \dfrac{8}{2+x^2}$

Эгри чизиқларга x_0=2 нуқтада ўтказилган уринма ва нормалнинг тенгламасини тузинг.

3. Қуйидаги функцияларнинг ҳосилаларини дифференциаллаш қоидалари ва формулаларини қўллаб топинг.

1. $y=\dfrac{\sqrt{4x+1}}{x^2}$

2. $y=\sin^4 x+\cos^4 x$

3. $y=x^2\sqrt{1-x^2}$

4. $y=tg^3x-3tgx+3x$

5. $y=x^2\sin 2\sin 2x$

6. $y=\sqrt[3]{x^3+\sin^3 x}$

7. $y=3^{-\cos^2 2x}$

8. $y=(3x^3-ctg^4 x)^3$

9. $y=arctg\sqrt{1+x^2}$

10. $y=(\sin 2x)^{\cos 4x}$

11. $y=\sqrt{x^2+1}\cdot ctg^2 3x$

12. $y=\ln^4(x^5-\sin^5 2x)$

15-МУСТАҚИЛ ИШ

1. Функциялар ҳосилаларини, ҳосила таърифидан фойдаланиб топинг.

$a)\ y=\dfrac{3x^2-1}{x^2+2}$, $\qquad b)\ y=\dfrac{2x+3}{3x-4}$

2. Эгри чизиқларга x_0=3 нуқтада ўтказилган уринма ва нормалнинг тенгламасини тузинг.

$y=(x+2)\sqrt[3]{4-x}$ $\qquad b)\ y=\dfrac{8}{3+x^2}$

3. Қуйидаги функцияларнинг ҳосилаларини дифференциаллаш қоидалари ва формулаларидан фойдаланиб топинг.

1. $y=x^2\cos 3x$

2. $y=\dfrac{\sqrt{2x+3}}{x^3}$

3. $y=\sqrt[4]{1+\cos^2 x}$

4. $y=\dfrac{\sin^3 x}{\cos x}$

5. $y=(3^{\sin 2x}-\cos 3x)^2$

6. $y=y^3\cdot e^{ctg 3x}$

7. $y=\ln arctge^{-x}$

8. $y=xctg^2 4x$

9. $y=\cos(x^4-tg 4^x)$

10. $y=(\sin^3 3x+\cos^3 2x)^2$

11. $y=\ln\dfrac{\sqrt{x^4+1}-x^2}{\sqrt{x^4+1}+x^2}$

12. $y=(x^2+1)^{ctg 2x}$

13. $y=\sqrt{\dfrac{1+\cos^2 x}{1+\sin^2 x}}$

14. $y=2^{\sqrt{1+arctg\sqrt{x}}}$

15. $y=e^{-arctg\sqrt{x}\log_3(x^2+1)}$

16. $y=\arccos\sqrt{1+x^2}$

16. Функцияларни хосила ёрдамида текшириш.

Функцияларни щосила ёрдамида текшириш учун:

1) функциянинг ани=ланиш сохасини топамиз;
2) функция щосиласини оламиз;
3) функция щосиласини 0 га тенглаб критик ну=таларини топамиз;
4) критик ну=талардан сон ы=ига қўйиб, орали=лар ажратамиз

<u>Щосилани ишорасини ани=лаймиз.</u>

Бу орали=да щосиланинг ишорасини текшириб натижаларни жадвалга ёзамиз.

Максимум ва минимум =ийматларини топамиз.

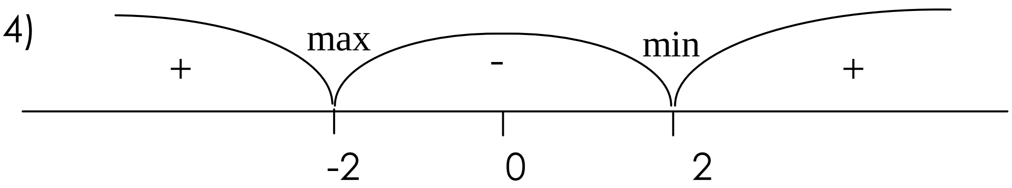
Масалан: $y=x^3-12x$

$x \in (-\infty;\infty)$

1) $y^1=3x^2-12$
2) $3x^2-12=0$
3) $(x^2-4)=0$

$(x-2)(x+2)=0 \qquad x_1=-2;\ x_2=2$

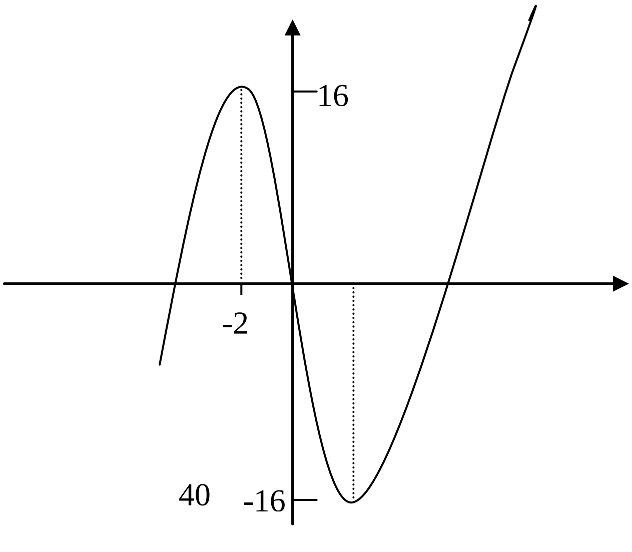
4)



5) $У_{max}(-2)=-8+24=16 \qquad У_{min}=8-24=-16$

X	(-∞;-2)	-2	(-2;2)	2	(2; ∞)
y^1	+	0	-	0	+
у	↗	мах 16	↘	-16	↗

6) Графикни чизамиз:



16-ДАРС ТОПШИРИҒИ

1. Функцияни монотонлик орали=ларини топинг.

а) $y=2-3x+x^3$
б) $y=x^3-9x^2+24x-15$

2. Функциянинг экстремумларини топинг.

а) $y=x^3-3x^2+2$
б) $y=8+2x^2-x^4$
с) $y=\frac{1}{5}x^5-4x^2$
д) $y=2x^3-15x^2+36x$

16. Функцияни [a,b] кесмадаги энг катта ва энг кичик =ийматларини топиш.

А) $y=x^2-3x+4$ функцияни [0;2] кесмада
б) $y=x^2+5x-7$ функцияни [-2;2] кесмада
с) $y=\frac{x-1}{x+1}$ функцияни [0;4] кесмада
д) $y=\sqrt[3]{x+3}-\sqrt[3]{x-3}$ функцияни [0;3] кесмада

4. Функцияни тыла текширинг ва графигини чизинг.

1) $y= 2x^2+3x^2-1$
2) $y= x^4-10x^2+9$
3) $y=\frac{x^4}{2}-4x^2$
4) $y=3x^4+4x^3+1$
5) $y=(x+3)(x-2)^2$
6) $y=x4-2x^2+3$

16-МУСТА+ИЛ ИШ

1. Функцияни монотонлик орали\ини топинг.

а) $y=x^2+\frac{1}{3}x^3-\frac{x^4}{4}$
б) $y=x^5-x^3-2x$

2. Функциянинг экстремумларини топинг.

а) $y=x^3-3x^2+4$

б) $y=x^3-9x^3+24x-7$
в) $y=x^4-8x^2+16$
с) $y=-4x^3+6x^2-3x-\frac{1}{2}$

3. *f* (x) функцияни [a;b] кесмадаги энг катта ва энг кичик =ийматларини топинг.

а) $y=x3-\frac{1}{2}$ x2-4x+2 [0;1];
б) y=x4-2x2+3 [2;3];
с) y=(x+2)(x-1)2 [-3;1];
д) $y=\frac{x-2}{x+2}$ [0;3] кесмада
е) $y=\sqrt[4]{x+4}-\sqrt[4]{x-4}$ функциянинг [0;4].

4. Функцияни тыла текширинг.

1) $y=-27x+x^3$
2) $y=2x^3-15x^2+18x$
3) $y=4-2x^2-x4$
4) $y=(x+2)(x-3)^2$
5) $y=x^5-x^3-2x$
6) $y=x^2-8x+6$
7) $y=(x+1)(x-4)^2$
8) $y=1-x^2-\frac{x^4}{8}$

17. Бошланғич функция ва аниқмас интеграл.

Бирор орали=да ани=ланган f(x) функция учун бу орали=нинг щамма =ийматларида

$$F^1(x)= f(x) \qquad ёки \qquad d\,F(x)= f(x)\,dx$$

шарт бажарилса, у щолда F(x) функция f(x)нинг бошлан\ич функцияси дейилади.

f(x) (ёки f(x)dx ифода) дан олинган ани=мас интеграл деб, бу функциянинг барча F(x)+c бошлан\ич функциялари тыпламига айтилади ва бундай белгиланади. $\int f(x)\,dx = F(x) + c$.

Ани=мас интегралнинг асосий хоссалари:

а) $(\int f(x)dx)^1 = f(x)$
б) $d(\int f(x)dx) = f(x)dx$
в) $\int dF(x) = F(x) + c$
г) $\int kf(x)dx = k\int f(x)dx$ (к – ызгармас сон)
д) $\int (f(x) \pm Q(x))dx = \int f(x)dx \pm \int Q(x)dx$

Ани=мас интеграллар жадвали:

1) $\int dx = x + c$

2) $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c \qquad n \neq -1$

3) $\int \frac{dx}{x} = \ln|x| + c$

4) $\int \frac{dx}{\sqrt{x}} = 2\sqrt{x} + c$

5) $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + c$

6) $\int e^x dx = e^x + c$

7) $\int Sinxdx = -\cos x + c$

8) $\int Cosxdx = Sinx + c$

9) $\int \frac{dx}{Cos^2 x} = tgx + c$

10) $\int \frac{dx}{Sin^2 x} = -ctgx + c$

11) $\int tgxdx = -\ln|\cos x| + c$

12) $\int ctgxdx = \ln|\sin x| + c$

13) $\int \frac{dx}{Sinx} = \ln\left|tg\,\frac{x}{2}\right| + c$

14) $\int \frac{dx}{Cosx} = \ln\left|tg(\frac{\pi}{4} + \frac{x}{2})\right| + c$

15) $\int \frac{dx}{a^2 + x^2} = \frac{1}{a} arctg\,\frac{x}{a} + c$

16) $\int \frac{dx}{a^2 - x^2} = \frac{1}{2a}\ln\left|\frac{a+x}{a-x}\right| + c$

17) $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = arcSin\,\frac{x}{a} + c$

18) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 \pm a^2}} = \ln\left|x + \sqrt{x^2 \pm a^2}\right| + c$

1-мисол:

$\int \frac{3+2x^2}{x^2(1+x^2} dx$ ани=мас интегрални топинг.

Ечиш:

Интеграл остидаги функцияни шаклини алмаштирамиз.

$$\int \frac{3+2x^2}{x^2(3+x^2)} dx = \int \frac{(3+x^2)+x^2}{x^2(3+x^2)} dx = \int \left[\frac{3+x^2}{x^2(3+x^2} + \frac{x^2}{x^2(3+x^2)}\right] dx = \int \left(\frac{1}{x^2} + \frac{1}{3+x^2}\right) dx =$$

$$= \int \frac{dx}{x^2} + \int \frac{dx}{3+x^2} = -\frac{1}{x} + \frac{1}{\sqrt{3}} arctg\,\frac{x}{\sqrt{3}} + c$$

2-мисол:

$\int 4\cos^2 \frac{x}{2} dx$ ани=мас интегрални топинг.

Ечиш:

$$2\cos^2 \frac{x}{2} = 1 + \cos x$$

$$\int 4\cos^2 \frac{x}{2} dx = \int 2(1+\cos x)dx = 2\int (1+cosx)dx = 2(dx+2)\cos dx = 2x + 2\sin x + c$$

3-мисол:

$\int \frac{dx}{\sqrt{3x-8}}$ ан=мас интегрални топинг

Ечиш:

Дифференциал остига киритиш усулини =ыллаймиз. Бунинг учун $dx = \frac{1}{3} d(3x-8)$ деб оламиз, яъни

$$\int \frac{dx}{\sqrt{3x-8}} = \frac{1}{3}\int \frac{d(3x-8)}{\sqrt{3x-8}} = \frac{2}{3}\sqrt{3x-8} + c$$

4-мисол:

$\int \cos^3 xdx$ ани=мас интегрални топинг

Ечиш:

$\cos^3 x = \cos^2 x \cos x = (1-\sin^2 x)\cos x$ деб оламиз

$$\int \cos^3 xdx = \int \cos^2 x \cos xdx = \int (1-\sin^2 x)\cos xdx = \int \cos xdx - \int \sin^2 x \cos xdx =$$

$$= \sin x - \int \sin^2 xd(\sin x) = \sin x - \frac{\sin^3 x}{3} + c$$

17-ДАРС ТОПШИРИ+

1. $\int (2x^5 - 3\sqrt[4]{x^3} + \frac{4}{\sqrt[5]{x^2}} - \frac{6}{x^3})dx$
2. $\int (tgx - ctgx)^2 dx$
3. $\int \frac{\cos 2x}{\cos^2 x \sin^2 x} dx$
4. $\int \frac{(1+x)^2}{x(1+x^2)} dx$
5. $\int \frac{dx}{(2x-5)^3}$
6. $\int tg3xdx$
7. $\int \frac{x^2 dx}{1+x^3}$
8. $\int \frac{2^x}{\sqrt{4-4^x}} dx$
9. $\int \frac{\sin^2 x}{\cos^4 x} dx$
10. $\int \frac{dx}{(x+3)^2+9}$
11. $\int \frac{dx}{x^2+6x+13}$
12. $\int \sin^3 xdx$

17-МУСТА+ИЛ ИШ

1. $\int (5x^7 - 4\sqrt[5]{x^5} + \frac{3}{\sqrt[4]{x^5}} - \frac{8}{x^5})dx$
2. $\int \frac{dx}{(x+2)\sqrt[3]{\ln(x+1)}}$
3. $\int \frac{\sqrt{ctg7x}}{\sin^2 8x} dx$
4. $\int e^{2-3x^2} xdx$
5. $\int \frac{\sin 2x}{1+3\cos 2x} dx$
8. $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^2 3x} dx$
9. $\int \frac{3x+2}{\sqrt{2x^2-1}} dx$
10. $\int \frac{e^{3x}}{4-e^{6k}} dx$
11. $\int tg^2 xdx$
12. $\int \frac{dx}{4x^2-5x+4}$

6. $\int \sin^2(2x-1)dx$

7. $\int \sin 3x \cos x dx$

13. $\int \frac{dx}{(x-5)^2+9}$

14. $\int \frac{5^x}{\sqrt{9-25^x}} dx$

18. Интеграллаш усуллари. Былаклаб интеграллаш. Ызгарувни алмаштириш.

Ани=мас интегралда ызгарувни алмаштириш =уйидагича амалга оширилади.

x=Q(t) бунда y(t) – янги ызгарувчи

$$\int s(x)dx = \int s(Q(t))Q^1(t)dt$$

1-мисол:

$\int \sqrt{a^2-x^2}dx$ ани=мас интегрални топинг.

Ечиш:

x=sin t десак dx=acos t dt былади.

$$\int \sqrt{a^2-x^2dx} = \int \sqrt{a^2-a^2\sin^2 t} * a\cos tdt = \int \sqrt{a^2\cos^2 t} * a\cos tdt = \int a\cos ta\cos tdt = a^2\int \cos^2 tdt =$$

$$= a^2(\frac{1+\cos 2t}{2}dt = \frac{a^2}{2}\int dt + \frac{a^2}{2}\int \cos 2tdt = \frac{a^2}{2}t + \frac{a^2}{2}\sin 2t\frac{1}{2} = \frac{a^2}{2} + \frac{a^2}{4}\sin 2t + c$$

$t = \arcsin\frac{x}{a}$ ва $\sin 2t = 2\sin t\cos t = 2\sin t\sqrt{1-\sin^2 t} = 2\frac{x}{a}\sqrt{1-\frac{x^2}{a^2}}$ тенгламадан фойдаланиб эски ызгарувчи X га =айтамиз.

$$\int \sqrt{a^2-x^2}dx = \frac{a^2}{2}\arcsin\frac{t}{a} + \frac{a^2}{4}2\frac{x}{a}\sqrt{1-\frac{x^2}{a^2}} + c = \frac{a^2}{2}\arcsin\frac{x}{a} + \frac{x}{2}\sqrt{a^2-x^2} + c$$

Былаклаб интеграллаш усули

$\int udu = uv - \int vdu$ формулага асосланади, бунда u да v – x нинг интегралланувчи функциялари.

Бу усул хар синфдаги функциялар кыпайтмаларини интеграллашда фойдаланилади.

2-мисол:

$$\int x\sin xdx = \left\{\begin{matrix} u = x & du = dx \\ dv = \sin xdx & v = -\cos x \end{matrix}\right\} = -x\cos x + \int \cos xdx = -x\cos x + \sin x + c$$

18-ДАРС ТОПШИРИ/И.

1. $\int \frac{dx}{2+\sqrt[3]{x+3}}$

6. $\int x\cos xdx$

2. $\int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-\sqrt[3]{x}}dx$

3. $\int \frac{dx}{(x+1)\sqrt{x^2+9}}$

4. $\int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2}dx$

5. $\int \frac{dx}{(x+1)\sqrt{1-x-x^2}}$

7. $\int x\arcsin x dx$

8. $\int x^2\cos 5x dx$

9. $\int \frac{xdx}{\cos^2 x}$

10. $\int \frac{x+2}{x^2+2x+2}dx$

18 – МУСТА+ИЛ ИШ

1. $\int \frac{dx}{3+\sqrt[3]{x+1}}$

2. $\int \frac{\sqrt[3]{x}}{\sqrt[4]{x}-\sqrt{x}}dx$

3. $\int \frac{dx}{x^2\sqrt{x^2+25}}$

4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x}+\sqrt[4]{x}}$

5. $\int x^2\sqrt{4-x^2}dx$

6. $\int \ln(x^2+1)dx$

7. $\int x\sin 2x dx$

8. $\int x\arccos x dx$

9. $\int x^2\sin x dx$

10. $\int \frac{x+5}{2x^2+2x+3}dx$

11. $\int \frac{\sqrt[6]{x}}{1+\sqrt[3]{x}}dx$

12. $\int \frac{x-2}{x^2+x+1}dx$

19. Эгри чизиқли трапециянинг юзи. Интеграл. Ньютон-Лейбниц формуласи

f(x) функция [a,b] кесмада аниқланган ва узлуксиз бўлсин. Бу кесмани $a=x_0<x_1<x_2<\ldots<x_n=b$ нуқталар билан n-та қисмга бўламиз.
Ҳар бир (x_{i-1},x_i) оралиқдан ихтиёрий 3 нуқтани оламиз ва ушбу йиғиндини тузамиз:

$\sum_{i=1}^{n} f(\zeta)\Delta x_i$ бунда $\Delta xi = x_i - x_{i-1}$ ушбу $\sum_{i=1}^{n} f(\zeta_i)\Delta x$

Кўринишдаги йиғинди интеграл йиғинди, бу йиғиндининг $\max\Delta x\to 0$ даги лимити, агар бу лимит мавжуд бўлса, *f(x)* функциядан *а* дан *в* гача олинган аниқ интеграл дейилади ва

$\int_a^b f(x)dx = \lim_{\max\Delta x\to 0}\sum_{i=1}^{n} f(\zeta_i)\Delta x_i$ кўринишда белгиланади. Бу ҳолда *f(x)* функция [а,в] ҳамда интегралланувчи функция дейилади.
а ва *в* сонлар мос равишда интеграллашнинг қуйи ва юқори чегаралари дейилади.
Фукнция [а,в] кесмада интегралланувчи бўлиши учун унинг шу кесмада кзлуксиз бўлиши етарли.

Агар [а,в] кесмада *f(x)>0* бўлса, у ҳолда $\int_a^b f(x)dx$ интеграл геометрик жихатдан $y=f(x), y=0,\quad x=a\quad в\quad x=b$ чизиқлар билан чегараланган эгри чизиқли трапеция кўринишдаги шаклнинг юзини ифодалайди.

Аниқ интегралнинг асосий хоссалари

$a)\ \int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx \qquad v)\ \int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$

$b)\ \int_a^d f(x)dx = 0 \qquad g)\ \int_a^b (f(x)dx \pm f_2(x))dx = \int_a^b f(x)dx \pm \int_a^b f_2(x)dx$

$d)\ \int_a^b kf(x)dx = k\int_a^b f(x)dx$

Бунда k-ўзгармас

Агар F(x) [a,b] кесмада узлуксиз f(x) функциянинг бошланғич функцияларидан бири бўлса, у ҳолда Ньютон-Лейбницнинг қуйидаги формуласи ўринли.

$$\int_a^b f(x)dx = F(x)\Big|_a^b = F(b) - F(a)$$

$$1-\textit{мисол}\ \int_0^1 (\sqrt{x} + \sqrt[3]{x})dx = \int_0^1 x^{\frac{1}{2}}dx + \int_0^1 x^{\frac{1}{3}}dx = \frac{x^{\frac{1}{2}+1}}{\frac{1}{2}+1}\Big|_0^1 + \frac{x^{\frac{1}{3}+1}}{\frac{1}{3}+1}\Big|_0^1 = \frac{x^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}}\Big|_0^1 + \frac{x^{\frac{4}{3}}}{\frac{4}{3}}\Big|_0^1 =$$

$$= \frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}\Big|_0^1 + \frac{3}{4}x^{\frac{4}{3}}\Big|_0^1 = \frac{2}{3} - 0 + \frac{3}{4} - 0 = \frac{2}{3} + \frac{3}{4} = \frac{8+9}{12} = \frac{17}{12} = 1\frac{5}{12}$$

$$2-\textit{мисол}\ \int_0^{\pi/2} \sin^2 xdx = \int_0^{\pi/2} \frac{1-\cos 2x}{2}dx = \int_0^{\pi/2} \frac{1}{2}dx - \int_0^{\pi/2} \frac{1}{2}\cos 2xdx =$$

$$= \frac{1}{2}\int_0^{\pi/2} dx - \frac{1}{2}\int_0^{\pi/2} \cos xdx = \frac{1}{2}x\Big|_0^{\frac{\pi}{2}} - \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\sin 2x\Big|_0^{\frac{\pi}{2}} = \frac{1}{2}\cdot\frac{\pi}{2} - \frac{1}{2}\cdot 0 - \frac{1}{4}\sin 2\cdot\frac{\pi}{2} + \frac{1}{4}\sin 2\cdot 0 = \frac{\pi}{4} - 0 + 0 = \frac{\pi}{4}$$

3-мисол $\int_0^{\pi/2} x\sin xdx = \left\{\begin{matrix} u = x & du = dx \\ dv = \sin xdx & v = -\cos x \end{matrix}\right\} = -x\cos x\Big|_0^{\pi/2} + \int_0^{\pi/2}\cos xdx =$

$$= -\frac{\pi}{2}\cdot\cos\frac{\pi}{2} + 0\cdot\cos 0 + \sin x\Big|_0^{\frac{\pi}{2}} = 0 + 0 + \sin\frac{\pi}{2} - \sin 0 = 1$$

19-ДАРС ТОПШИРИҒИ

1. $\int_0^1 (\sqrt{x}+\sqrt[3]{x^2})dx$

4. $\int_1^e \frac{dx}{x(1+1\ln^2 x)}$

7. $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{\sin^2 x\cos^2 x}$

2. $\int_1^2 \frac{dx}{3x-1}$

5. $\int_{\frac{3}{4}}^2 \frac{dx}{\sqrt{2+3x-2x^2}}$

8. $\int_0^{\pi} \sin^3 xdx$

3. $\int_0^{\pi/2} \cos^2 xdx$

6. $\int_1^6 \frac{dx}{1+\sqrt{3x-2}}$

9. $\int_0^{\pi/4} x\cos xdx$

10. $\int_0^{\pi/4} x\sin^2 xdx$

19-МУСТАҚИЛ ИШ

1. $\int_1^2 (\sqrt[3]{x}+\sqrt[4]{x^3}+\frac{2}{\sqrt{x}})dx$

7. $\int_0^{\pi/4} \cos^3 xdx$

2. $\int_1^2 \frac{dx}{2x-1}$

8. $\int_1^5 \frac{dx}{x+\sqrt{2x-1}}$

3. $\int_{1/4}^1 \frac{dx}{x\sqrt{1+4x^2}}$

9. $\int_2^{\frac{4}{\sqrt{3}}} \frac{\sqrt{x^2-4}}{x}dx$

4. $\int_0^1 xarctgxdx$

10. $\int_0^1 \frac{x^3dx}{x^2+1}$

5. $\int_3^4 \frac{x^2+3}{x-2}dx$

11. $\int_1^0 \frac{dx}{x(1+\ln^2 x)}$

6. $\int_0^1 \frac{dx}{4x^2+4x+5}$

12. $\int_2^7 \frac{xdx}{\sqrt{x+2}}$

20. Аниқ интегрални юзаларни хисоблашга тадбиқи.

y=*f*(x) функция графиги x=a, x=b. Иккита тўғри чизиқ ва OX ўқ билан чегараланган фигура эгри чизиқли тропеция дейилади.

Бундай эгри чизиқли трепециянинг юзи *f*(x)≥0 ,бўлса

S=$\int_a^e f(x)dx = \int_a^b y\,dx$ формула буйича хисобланади.

$y = f_1(x)$ *ва* $y = f_2(x)$ $(f_2(x) \geq f_1(x))$ эгри чизиқлар ва x=a ҳамда x=b иккита тўғри чизиқ билан ифодаланган А фигуранинг юзи

$S = \int_a^b \left(f_2(x) - f_1(x)\right)dx$ формула буйича хисобланади.

Агар эгри чизиқли трапеция x= f(y) функция графиги, y=c, y=d, тўғри чизиқлар ва Оу ўқ билан чегараланган бўлса, унинг юзи f(y)≥ 0 учун

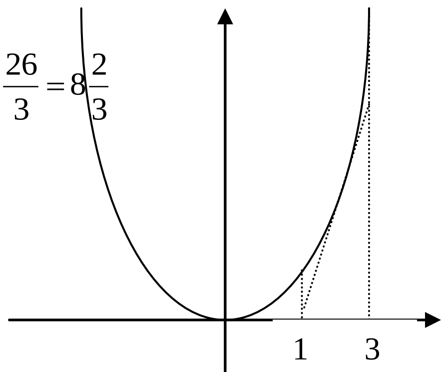
$S = \int_c^d f(y)dy = \int_c^d x dy$ формула буйича хисобланади.

$x_1 = f_1(y)$ *ва* $x = f_2(y)$ $\left(f_2(y) \geq f_1(y)\right)$эгри чизиқлар, y=c y=d иккита тўғри чизиқ билан чегараланган фигура юзи. $S = \int_c^d \left(f_2(y) - f_1(y)\right)dy$ формула буйича хисобланади.

1-мисол:

y=x^2 парабола, x=1, x=3 тўғри фигуранинг юзини хисобланг.

$$S = \int_1^3 x^2 dx = \frac{x^3}{3}\Bigg|_1^3 = \frac{3^3}{3} - \frac{1^3}{3} = \frac{27}{3} - \frac{1}{3} = 9 - \frac{1}{3} = \frac{27-1}{3} = \frac{26}{3} = 8\frac{2}{3}$$



2-мисол:

y=3-x^2 ва y=x^2+1 эгри чизиқлар билан чегараланган фигуранинг юзини топинг.

Ечиш:

Берилган тенгламалар системасини ечб, эгри чизиқлар нинг кесишиш нуқталарини топамиз.

$$\begin{cases} y = 3 - x^2 \\ y = x^2 + 1 \end{cases} \qquad x^2+1=3-x^2$$

$2x^2=2 \quad x^2=1 \qquad x=\pm 1$

Фигура юзи

$S = \int\limits_{c}^{d} \left(f_2(x) - f_1(x) \right) dx$ формула бўйича хисобланади.

$$S = \int\limits_{-1}^{1} (3 - x^2 - x^2 - 1) dx = \int\limits_{-1}^{1} (2 - 2x^2) dx = \int\limits_{-1}^{1} 2dx - \int\limits_{-1}^{1} 2x^2 dx = 2\int\limits_{-1}^{1} dx - 2\int\limits_{-1}^{1} x^2 dx =$$

$$= 2x\Big|_{-1}^{1} - 2\frac{x^3}{3}\Big|_{-1}^{1} = 2 + 2 - \frac{2}{3} - \frac{2}{3} = 4 - \frac{4}{3} = \frac{8}{3} \ (\text{\textit{кв.барл.}})$$

20-ДАРС ТОПШИРИҒИ

Қуйидаги чизиқлар билан чегараланган фигуранинг юзини топинг.

1. $y = x^3;\quad y = 0\quad x = 2$

2. $y = \dfrac{1}{\sqrt{x}};\ y = 0\quad x = 1\ \ x = 4$

3. $y = 2 - x - x^2;\ y = 0$

4. $y = x^2 - 2x + 2$
   $y = 2 - 4x - x^2$

5. $y = \sqrt{x};\ \ y = \sqrt{4 - 3x}$

6. $y = \sqrt{x};\ \ y = 0\quad x = 9$

7. $y = 0{,}5x^2 - 3x + 2\quad va\quad y = x - 4$

8. $y = x^2\quad y = x^3$

20-МУСТАҚИЛ ИШ

Берилган чизиқлар билан чегараланган фигуралар юзаларини хисобланг.

1. $y = 4x - x^2\quad va\quad ox\quad o'q\,bilan$

2. $y = x^2 + 4x,\qquad y = x + 4$

3. $y = x^2 - 1;\quad y = 5 - x^2$

4. $y = e^x;\qquad y = 0\quad x = 0;\quad x = 3$

5. $y = 5^x\qquad y = 3^{-x};\qquad x = 2$

6. $y = 4^x\qquad y = x + 1;\qquad x = 3$

7. $y = \dfrac{1}{x}\qquad y = 0\qquad x = 2\quad x = 10$

8. $y = \dfrac{3}{x}\qquad y = 3\quad x = 2$

9. $y = \dfrac{2}{x}\qquad y = x + 1\qquad x = 3$

10. $y = \dfrac{3}{x}$; $x + y = 4$

11. $y = x^2 - 5x + 4$ *va* $y = 2x - 2$

12. $y = x^2 - 3x + 4$ *va* $y = x + 1$

13. $y = \dfrac{1}{2}x^2$; $y = x^3$

14. $y = 4 + x - x^2$; $y = 0$

Адабиётлар

1. А.С. Бугров, С.М. Никольский. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. М. «Наука». 1980.
2. А.С. Бугров, С.М. Никольский. Дифференциальное н интегральное исчисление. М.«Наука»,1980.
3. А.С. Бугров. С.М. Никольский. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды Функция комплексного переменного. Т.1.2- М. «Наука», 1978-
4. Т.А. Алзаров, X. Мансуров.Математик анализ. 1-кисм. Т, "Укитувчи", 1989.
5. Т-А. Алзаров, X. Мансуров.Математик анализ. 2-кисм. Т. "Укитувчи", 19й9.
6. Е. У. Соатов. Олий математика. 1-жилд. Т. "Укитувчи", 1992.
7. Е. У. Соатов. Олий математика. 1-жилд- Т. "Укнтувчи", 1994.
8. М-С. Салохитдинов, Г.Н. Насреддинов. Оддий дифференциал тенгламалар. Т. "Узбекистан", 1994.
9. Сборник задач по математике для втузов (под ред. А. В. Ефимова) ч.1. М. 1986. Ч.П.М. 1988.4. З.М. 1990.
10.Л.А. Кузнецов. Сборник задач по высшей математике (типовые расчеты). М. «Высшая школа», 1983.
11. 0.С. Ивашев-Мусатов. Теория вероятностей и математическая статистика. М. «Наука», 1979.
12. В.Е. Гмурман. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М. «Высшая школа», 1975.
13. В.С. Пугачев. Теория вероятностей и математическая статистика. М. «Наука». 1979.
14.С.Х. Сирожиддинов, Н.М. Маматов. Эхтимоллар назарияси ва математик статистика. Т. "Укитувчи". 1980.
15. П.Е. Данко, А.Г. Попов, Е.Я. Кожевникова. Высшая математика в упражнениях и задачах- М. «Высшая школа». 1986.
16. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов, (под ред. БЛ. Демидовича). М.Государственное издательство физико-математической литературы.