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

FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI

M A T E M A T I K A

fanidan ma’ruza matni

5111700 – Boshlang‘ich ta’lim va sport tarbiyaviy
ish yo’nalishi uchun

Farg‘ona – 2017

Ma’ruza matni boshlang‘ich ta’lim uslubiyoti kafedrasining 2017 yil 30 avgustdagi yig‘ilishishida qayta ko‘rib chiqildi va ma’qullandi.

Tuzuvchi: dotsent A.Asimov

Taqrizchi: dotsent H.Mahmudov

1- MAVZU NATURAL SONNING PAYDO BO‘LISH TARIXI VA TUZISHGA HAQLI YONDOSHISH Reja:

1. Natural sonlar.
2. Natural sonlarnito‘plamlar nazariyasi yordamida qurish.
3. Natural son qatori kesmasi.

Kishilik jamiyatining rivojlanishini dastlabki bosqichida odamlar sanash xaqida tassavurga ega bo‘lmaganlar.

Keyinchalik ish qurollarining takomillashuvi natijasida odamlarda shaxsiy mulk (uy hayvonlari, parrandalar va xakozo) paydo bo‘ladi. natijada ularda sanash extiyoji vujudga keldi. keyinchalik esa natural son tushunchasini paydo bo‘lishiga sabab bo‘ldi.

O‘zining rivojlanish davrida natural son tushunchasi bir nechta bosqichni bosib o‘tdi. qadim zamonlarda chekli to‘plamlarni taqqoslash uchun berilgan to‘plamlar orasida yoki to‘plamlardan biri bilan ikkinchi to‘plamning qism to‘plami orasida o‘zaro bir qiymati moslik o‘rnatilgan, ya’ni kishilar buyumlar to‘plamini sanog‘ini uni sanamasdan idrok qilganlar. masalan, beshta hayvonni, qo‘lidagi barmoqlari bilan solishtirgan.

Jamiyatning juda uzoq rivojlanish davrida to‘plam elementlarini o‘zaro taqqoslash uchun, kishilar mayda toshlardan chig‘anoqlardan, barmoqlaridan va arqonlardagi tugunlardan foydalanganlar.

Vaqt o‘tishi bilan odamlar sanashda «bir», «ikki» va xakozo so‘zlarni ishlatila boshlashdi. asta-sekin esa ularni belgilashni shuningdek ular ustida turli ammallar bajarishni o‘rgandilar.

Dastlabki davrlarda sonlar zaxirasini kengayishi sekinlik bilan rivojlandi. avval kishilar bir nechta o‘ntaliklar ichida sanashni bilganlar so‘ngra esa 100 ichida sanashni o‘rganganlar. ko‘pgina xalqlarda uzoq vaqt 40 sonigacha sanashni bilganlar.

Natural son tushunchasi shakllangandan so‘ng son tushunchasi mustaqil ob’ekt bo‘lib, qoldi va ularni matematik ob’ekti sifatida o‘rganish imkoniyati paydo bo‘ldi. sonni va sonlar ustidagi amallarni o‘rganadigan fan «arifmetika» nomini oldi.

Arifmetika qadimgi sharq mamlakatlari: vavilon, xitoy, xindiston, misrda vujudga keldi. bu erlarda yaratilgan va to‘plangan bilimlar qadimgi gretsiyada rivojlantirildi. arifmetikani rivojlanishiga asr o‘rtalarida xind, arab mamlakatlari matematikalari va o‘rta osiyo olimlar al-xorazmiy, farobiy, nasriddin tusiy, muxammad ali qushchilar, xviii asrdan boshlab, evropalik olimlar katta xissa qo‘shganlar «natural son» terminini birinchi bo‘lib rimlik olim a.a.boetsiy qo‘lladi.

Hozirgi vaqtda natural sonlarning xossalari, ular ustidagi ammallar matematikani «sonlar nazariyasi» deb ataluvchi bo‘limda o‘rganiladi.

2. Natural sonlar to‘plamini qurish.

Natural sonlar to‘plamini uch xil usulda qurish mumkin:

1) to‘plamlar nazariyasi asosida
2) aksiomatik metod yordamida

3) kesma uzunligini o‘lchash asosida.

XIX asrda G.Kantor tomonidan to‘plamlar nazariyasi yaratilgandan so‘ng nomanfiy butun sonlar to‘plamini to‘plamlar nazariyasi asosida qurish yaratildi. Bu nazariya asosida chekli to‘plamlar o‘rtasida o‘zaro bir qiymatlik moslik o‘rnatish yotadi.

Ma’lumki to‘plam elementlarini sanash, uni elementlarini tartiblash uchun, ham ularning miqdorini aniqlash uchun ham xizmat qiladi.

Miqdoriy son ma’nosini to‘plamlarning teng quvvatlikni tushunchasidan foydalanib, to‘plam nuqtai nazardan boshqaga talqin qilish mumkin.

Bizga ma’lumki a va b to‘plam elementlari o‘rtasida o‘zaro bir qiymatli moslik o‘rnatilsa, bu to‘plamlar teng quvvatli deyiladi va a b ko‘rinishda belgilanadi.

Chekli to‘plamlar uchun «a va b» to‘plamlar teng quvvatli degan tasdiq «a va b to‘plam elementlari soni teng» degan tasdiqqa teng kuchlidir.

Birorta a chekli to‘plamni olamiz va unga teng quvvatli bo‘lgan barcha to‘plamlarni bir sinfga kiritamiz. So‘ngra a ga teng quvvatli bo‘lmagan biron-bir chekli b to‘plamni olib, b to‘plamga teng quvvatli bo‘lgan barcha to‘plamlarni yangi sinfini xosil qilamiz.

Bu jarayon davom etirilsa, barcha chekli to‘plamlar turli sinflarga ajraydi.

Ayni bir sinfning barcha to‘plamlari uchun qanday umumiylik bor? Ular bir xil quvvatga ega va har bir sinf uchun yagona natural son mos keladi. Bundan natural son uchun quyidagi ta’rifni keltirish mumkin.

Ta’rif: Natural son deb, bo‘sh bo‘lmagan chekli teng kuvvatli to‘plamlar sinfining umumiy xossasiga aytiladi. Har bir ekvivalentlik sinfining umumiy xossasini uning biror bir to‘plami ifodalaydi. Demak, teng quvvatli to‘plamning har bir sinfini uning vakilini ko‘rsatish bilan ham berish mumkin ekan. Masalan, uchburchak tomonlari soniga teng quvvatli bo‘lgan va «uch» natural sonni aniqlovchi to‘plamlar sinfini ixtiyoriy uchta elementga ega bo‘lgan to‘plamni ko‘rsatish bilan berish mumkin.

Umuman har bir chekli a to‘plamga bitta va faqat bitta natural son a=n(a) mos keladi, biroq har bir a natural songa bir ekvivalientlik sinfining teng quvvatli turli to‘plamlari mos keladi.

Ta’rif: bo‘sh to‘plamlar sinfining umumiy xossasini 0 soni ifodalaydi, n(/)=0.

Ta’rif: 0 soni va barcha natural sonlar to‘plami birgalikda nomanfiy butun sonlar to‘plami deyiladi va u n_0 ko‘rinishda belgilanadi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. n(a)=5, n(a)=7 bo‘ladigan turli a va b to‘plamlarga misollar keltiring. a va b to‘plamlar qanday munosabatda bo‘ladi.

2. «olti» nutural sonning nazariy to‘plam ma’nosi qanday?

3. I sinf uchun matematika darsligining «to‘rt» soni o‘rganiladigan betida keltirilgan rasm va yozuvlarni ko‘rib chiqing. Ulardan qaysilari o‘quvchilarga «to‘rt»

sonining tartibiy va miqdoriy qiymatini ochib berish maqsadida keltirilganini tushuntiring.

Siz shu maqsadda qanday rasm ilovalarni qo‘shimcha qilgan bo‘lar edingiz?

4. Boshlang‘ich sinflar uchun matematika darsliklaridan son: 1) tartibiy son; 2) miqdoriy son sifatida qatnashadigan mashqlarga namunalar keltiring.

Tayanch iboralar

Natural sonlar to’plamini qurish tushunchasi, Natural sonlar to’plamini to’plamlar nazaryasi yordamida qurish tushunchasi. Tartibiy son, miqdoriy son

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazar’v, B.T.T’sh’`lat’v, A.F.Dusumbet’v. Algebra va s’nlar nazariyasi. T., ‘`qituvchi. I qism 1993., II qism 1995.
2. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich sinflarda matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005
3. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang’ich matematika kursi asoslari. T.: O’qituvchi.1991. -334 b.
4. N. Hamed’va, Z. Ibragim’va, T. Tasset’v. Matematika. T 2007
5. Ҳ. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg’ona 2007
6. Jumaey E.E. B’shlang`ich matematika nazariyasi va met’dikasi. KHK uchun ‘`quv q’`llanma “Arnarint” T’shkent 2005.
7. N. Ya Vilenkin va boshqalar, Matematika 1977
8. htt:// w w w. Pedag’g.uz

2- MAVZU QO‘ShISh VA AYRISh AMALI VA ULARNI XOSSALARI

Reja:

1. Qo‘shish amali va uning xossalari
2. Teng va kichik munosabatlari
3. Ayrish amali «ta ortiq», «ta kam» munosabatlar
4. Yig‘indidan soni va sondan yig‘indini ayrish.

To‘plamlar nazariyasidan foydalanib nomanfiy butun sonlarni qo‘shish quyidagicha kiritiladi:

Ta’rif: butun nomanfiy a va b sonlarning yig‘indisi (a+ b) deb, n(a)=a, n(b)= b bo‘lib, kesishmaydigan a va b to‘plamlar birlashmasidagi elementlar soniga aytiladi.

Bu ta’rifdan ko‘rinadiki:

a+ b =n(au b),

Bu erda n(a)=a, n(b)= b, a∩ b = Ǿ. Bu ta’rifdan foydalanib 4+3=7 bo‘lishini ko‘rsatamiz. Buning uchun o‘zaro kesishmaydigan va elementlari soni mos ravishda 5 ta va 3 ta bo‘lgan ixtiyoriy ikkita to‘plam olamiz. Masalan: a={x, u, b, t}, b ={l, m, k}, a u b ={x, u, b, t, l, m, k}

n (a)=4 n (b)=3.

n (a u b)=7

$4+3=n$ (a u b)=7

natural sonlarni qo‘shish quyidagi xossalarga ega:

1^0 o‘rin almashishi xossasiga ega a+ b = b +a; a, b º n_0.

2^0 guruhlash xossasiga ega (a+ b)+s=a+(b +s), a, b,s, º n_0.

Yuqoridagi xossalar to‘plamlarning o‘rin almashtirish va guruhlash xossalaridan bevosita kelib chiqadi.

3^0 a+0=a, a, º n_0.

Bu xossa a u **Ǿ** =a tenglikdan kelib chiqadi.

Eslatma: uchta, to‘rta qo‘shiluvchilar yig‘indisi ta’rifdan foydalanib kiritiladi.

Masalan, 1. 3+4+8=(3+4)+8=7+8=15

2.2+5+15+18=(2+5+15)+18=((2+5)+15)+18 =

=(7+15)+18=22+18=40

Bu misoldan ko‘rinadiki qishiluvchilar bir nechta bo‘lsa, ular gapdan o‘ngga qarab birin ketin qo‘shiladi.

AYRISh AMALI.

Ta’rif: butun nomanfiy a va b sonlarning ayrimasi deb n(a)=a, n(b)=v b ç a shartlar bajarilganda v to‘plamni a to‘plamga to‘ldiruvchi to‘plamning elementlari soniga aytiladi.

Demak, ta’rifga ko‘ra

a- b =n(a\ b), n(a)=a, n(b)= b, b s b.

Bu ta’rifdan foydalanib 5-2=3 ekanini ko‘rsatish mumkin. Buning uchun a={x, u, b, t, k}, b ={t, k}, to‘plamlarni olish kifoya.

Taqqoslash.

Sonlarni taqqoslash to‘plam nuqtai nazaridan quyidagicha ta’riflanadi:

Ta’rif: Agar n(a)=a, n(b)= b bo‘lib, a ~ b bo‘lsa, a= b bo‘ladi.

Ta’rif: Agar a to‘plam b to‘plamning qism to‘plamiga teng quvvatli bo‘lib, n(a)=a, n(b)= b bo‘lsa a soni b sonidan kichik deyiladi va a< b ko‘rinishda yoziladi. Xuddi shu vaziyatda b soni a sonidan katta deyiladi va b >a kabi yoziladi.

Demak, ta’rifga ko‘ra. a< b <=> a ~ b_1, b_1 ç b, b_1≠ b, b_1≠ **Ǿ**.

Boshlang‘ich sinfdagi 2=2, 2<3 kabilarni tushuntirishda «teng», «kichik» munosabatlarni yuqoridagi ta’rifidan foydalaniladi.

To‘plamlar xossasidan foydalanib «kichik» munosabatini quyidagicha ta’riflash mumkin:

Ta’rif: Agar s soni mavjud bo‘lib, a+s= b tenglik o‘rinli bo‘lsa, a soni v sonidan kichik bo‘ladi. Masalan, 3<8, chunki 3+5=8.

b ç a bo‘lsin, u holda a= b u (a\ b),

n(a)=n(b u (a\ b)), b ∩ (a\ b)= **Ǿ**,

n(a)=n(b u (a\ b))= n(b) + n(a\ b)= b +(a- b),

a= b +(a- b), n(a)=a, n=n(b).

Oxirgi tenglikdan a va b natural sonlarning ayrimasini quyidagicha ta’riflash mumkin:

Ta’rif: Butun nomanfiy a va b sonlarning ayrimasi deb shunday butun nomanfiy s soniga aytiladi, uning v son bilan yig‘indisi a soniga teng.

Demak, $a- b =s \Leftrightarrow a= b +s$.

Oxirgi ta’rifdan foydalanib quyidagi teoremalarni isbotlash mumkin.

1-teorema: Butun nomanfiy a va b sonlarning ayrimasi $b \leq a$ bo‘lganda va faqat shu xoldagina mavjud bo‘ladi.

2-teorema: Agar butun nomafiy a va b sonlarning ayrimasi mavjud bo‘lsa u yagonadir.

2-teorema Isboti: a- b ayirmani ikkita qiymati mavjud bo‘lsin:

$a-b=s_1$ $a-b=s_2$ u xolda $a=b+s_1$ $a=b+s_2$ $b+s_1=b+s_2$ bundan, $s_1=s_2$ kelib chiqadi.

Yig‘indidan sonni va sondan yig‘indini ayrish qoidalarini asoslaylik.

Yig‘indidan sonni ayrish qoidasi.

Yig‘indidan sonni ayrish uchun yig‘indidagi qo‘shiluvchilardan biridan shu sonni ayrish va xosil bo‘lgan natijaga ikkinchi qo‘shiluvchini qo‘shish etarli.

Bu qoida simvollar yordamida quyidagicha ifodalanadi:

agar a, b,s-nomanfiy butun sonlar bo‘lsa, u xolda:

a) $a \geq s$ bo‘lganda $(a+b)-s=(a-s)+b$ bo‘ladi;

b) $b \geq s$ bo‘lganda $(a+b)-s=a+(b-s)$ bo‘ladi;

v) $a \geq s$, $b \geq s$ bo‘lganda yuqoridagi formulalarning biri qo‘llaniladi.

Birinchi xolni isbotini keltiraylik.

$a \geq s$ bo‘lsin u xolda a-s mavjud uni r bilan belgilayli, $a-s=r$ $a=r+s$. $(a+ b)-s=(r+s+b)-s=r+s+b-s=r+b=(a-s)+b$.

Boshqa xollar ham shu kabi isbotlanadi.

Sondan yig‘indini ayrish qoidasi.

Sondan sonlar yig‘indisini ayirish uchun bu sondan qo‘shiluvchilarning birini, ketidan ikkinchisini ketma-ket ayrish etarli, ya’ni agar a, b,s-butun nomanfiy sonlar bo‘lsa, u xolda $a \geq b +s$ bo‘lgancha $a-(b+s)=(a-b)-s$ ga ega bo‘lamiz,

Misol, 5-(2+1)=(5-2)-1=3-1=2.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Butun nomanfiy sonlarning yig‘indisi ta’rifidan foydalanib, quyidagilarni tushuntiring:

1) 1+4=5; 2) 7+2=9; 3) 5+1=6; 4) 3+0=3.

2. O‘quvchilarga quyidagi topshiriq berdi: «quyidagicha echiladigan 2 ta masala tuzing»: 15+4=19. bu shart bo‘yicha 2 ta, 3 ta masala tuzish mumkinmi? Buni qanday nazariy qoidaga asosan qilish mumkin?

3. Bir nechta qo‘shiluvchining yig‘indisi ta’rifidan foydalanib, quyidagi ifodalarning qiymatlarini toping:

1) 13+6+18+17+29; 2) 14+29+5+19+35+2.

4. Qo‘shish amali bilan echiladigan 5 ta masala tuzing?

5. (4+5)+7=5+(4+7) tenglikni to‘g‘ri ekanligini ko‘rsating?

6.(8+2)+(5+3)=(8+5)+(2+3) tenglikni qo‘shish qonunlaridan foydalanib, to‘riligini ko‘rsating?

7. Qulay usul bilan hisoblang?

1) 273+1227+154+446;
2) 372+4356+22+544;
3) 871+2475+89+325.

8. Quyidagi tengliklarga nazariy to‘plam talqinini bering?

1) 8-3=5; 2) 5-5=0; 3) 6-0=6;

9. Ayirish amali bilan echiladigan 5 ta masala tuzing?

10. Yechimi 15-8 tenglik ko‘rinishida yoziladigan 5 ta masala tuzing. Bu qanday nazariy qoida asosida bajarish mumkin?

11. Ifodani qiymatini ixcham usul bilan eching?

1) (3748+10392)-8392; 3) 763+946-263;
2) 7273-(396+1173); 4) 568-229-169.

Tayanch iboralar

Qo‘shish va ayrish amali, teng va kichik munosabat, yig’indidan sonni va sondan yig’indini ayrish qoidasi

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazar’v, B.T.T’sh’`lat’v, A.F.Dusumbet’v. Algebra va s’nlar nazariyasi. T., ‘`qituvchi. I qism 1993., II qism 1995.
2. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich sinflarda matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005
3. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang’ich matematika kursi asoslari. T.: O’qituvchi.1991. -334 b.
4. N. Hamed’va, Z. Ibragim’va, T. Tasset’v. Matematika. T 2007
5. Ҳ. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg’ona 2007
6. Jumaey E.E. B’shlang`ich matematika nazariyasi va met’dikasi. KHK uchun ‘`quv q’`llanma “Arnarint” T’shkent 2005.
7. N. Ya Vilenkin va boshqalar, Matematika 1977
8. htt:// w w w. Pedag’g.uz

3- MAVZU KO‘PAYTIRISh AMALI VA UNING XOSSALARI.

Reja:

1. Ko‘paytirish amali va uning xossalari.
2. Bo‘lish amali va uning xossalari.
3. Marta ortiq va marta kam munosabati.

Nomanfiy butun sonlarning qo‘shish tushunchasidagi qo‘shiluvchilar soni bir nechta bo‘lgan xolga asoslanib ko‘paytirish ta’rifi kiritiladi:

Ta’rif: Butun nomanfiy a sonni v songa ko‘paytmasi a·b deb, har biri a ga teng bo‘lgan b ta qo‘shiluvchini yig‘indisiga aytiladi.

Demak, a· b =a+a+..+a. (b ta qo‘shiluvchi);

a·1=a, a·0=0 tengliklar shartli qabul qilinadi.

Bu ta’rif bilan boshlang‘ich sinfda tanishtiriladi. Uning ma’nosi masalalar echganda ochiladi.

Ko‘paytirish amalini dekart ko‘paytma tushunchasidan foydalanib ham kiritish mumkin.

Ta’rif: a va b nomafiy butun sonlar ko‘paytmasi deb n(a)=a, n(b)=b bo‘ladigan ax b dekart ko‘paytma elementlar sonini ifodalovchi s soniga aytiladi.

Demak ta’rifga ko‘ra, a·b=s, s=n(axb) a·b=s yozuvda, a-1-nchi ko‘paytuvchi, b-2-ko‘paytuvchi, s-ko‘paytma deyiladi. S sonni topish ko‘paytirish deyiladi.

Misol. 4·2 ko‘paytmani topaylik.

a={x; u; b; t}, b={k; e}, axb={(x; k), (x; e), (u; k,), (y; e), (g‘; k), (g‘; k), (g‘; e),(t; k), (t; e)}. n(axb)=8. demak, 4·2=8.

Yig‘indining mavjudligi va yagonaligi haqidagi teoremadan quyidagi teorema bevosita kelib chiqadi.

Teorema: Ikkita nomafiy butun son ko‘paytmasi mavjud va yagonadir. Bir nechta sonlarning ko‘paytmasini topish ta’rifga ko‘ra quyidagicha amalga oshiriladi:

a·b·s= (a·b)·s;

a·b·s·d= (a·b·s)·d= ((a·b)·s)·d.

Ko‘paytirish amali quyidagi xossalarga ega.

1^0 Ko‘paytirish amali o‘rinlashtirish xossasiga ega.

Bu xossa isboti axb-bxa tenglikdan bevosita kelib chiqadi. xuddi shu kabi qo‘yidagi xossa isbotlanadi.

2^0 Ko‘paytirish amali guruhlash xossasiga ega.

3^0 Ko‘paytirish amali qo‘shish amaliga nisbatan taqsimot qonuniga ega, ya’ni.

(a+b)·s=a·s+b·s.

Bu qonun bevosita (aub)xs=(axs)u(bxs) tenglikdan kelib chiqadi. chunki, a=n(a), b=n(b), s=n(s), a∩b=Ǿ, (a+b·s=n((aub)xs); n((aub)xs)= =n((axb)u(bxs))= n(axs)+n(axb)= as+b·s.

Xuddi shu kabi qo‘yidagi xossa isbotlanadi.

4^0 Ko‘paytirish amali ayrish amaliga nisbatan taqsimot qonuni ega ya’ni (a-b)·s= a·s-b·s.

5^0 Ko‘paytirish amali monotonlik xossasiga ega ya’ni agar a<v bo‘lsa, u xolda ixtiyoriy s º n_0 uchun a·s< b·s bo‘ladi.

6^0 Ko‘paytirish amali qisqaruvchanlik xossasiga ega ya’ni agar

a·s=b ·s bo‘lsa, a=b bo‘ladi.

Isboti. faraz qilayli a<b bo‘lsa, u xolda shunday d º n_0 mavjudka a+d=b bo‘ladi. 3^0,5^0 xossaga ko‘ra

(a+d)·s=b·s, a·s+d·s=b·s, a·s<bs kelib chiqadi. Bu shartga ziddir. a>b bo‘lmasligi ham shu kabi isbotlanadi.

Bo‘lish.

To‘plamlar o‘zaro kesishmaydigan sinflarga ajratish tushunchasiga asoslanib, nomanfiy butun sonlar to‘plamida bo‘lish amali kiritiladi.

Ta’rif: Elementlar soni a ga teng bo‘lgan a to‘plam jufti-jufti bilan kesishmaydigan teng quvvatli qism to‘plamlarga ajratilgan bo‘lsin.

Agar b soni a ni bo‘lishdagi qism to‘plamlar soni bo‘lsa, u xolda a va b sonlarning bo‘linmasi deb har bir to‘plamdagi elementlar soniga aytiladi. agar b soni a ni bo‘lishdagi har bir qism to‘plamlar elementlar soni bo‘lsa, u xolda a va b sonlarning bo‘linmasi deb qism to‘plamlar soniga aytiladi.

Nomanfiy butun a va b sonlar bo‘linmasini topish amali bo‘lish,
a- bo‘linuvchi, b - bo‘luvchi, a·b – bo‘linma deyiladi.

Ta’rifdan foydalanib a:b=s bo‘lsa, a=b·s ekanini ko‘rsatish mumkin: a=n(a) a to‘plam b ta kesishmaydigan teng quvvatli a_1 $a_2\ldots$ a_v qism to‘plamlarga ajratilgan bo‘lsin. $n(a_1)=\ldots n(a_v)=s$
$n(a)=n(a_1ua_2uxu\ldots ua_v)=n(a_1)+n(a_2)+\ldots+n(a_v)=s+s+\ldots+s$, (bta qo‘shiluvchi). Ko‘paytma ta’rifiga ko‘ra a=s·b.

Oxirgidan bo‘lishini ikkinchi ta’rifini kiritish mumkin.

Ta’rif: butun nomanfiy a soni bilan b sonining bo‘linmasi deb shunday s º n_0 soniga aytiladi, uning b soni bilan ko‘paytmasi a ga teng bo‘ladi.

Bu ta’rifdan ko‘rinadiki bo‘lish amalini ko‘paytirish amaliga nisbatan teskari amal sifatida qarash mumkin ekan. Hamda a natural sonni nolga bo‘lish mumkin emas ekan. Bo‘lishning mavjudligi masalasi a to‘plamni teng quvvatli qism to‘plamlarga ajratish masalasi bilan uzviy bog‘liqdir. Agar a to‘plamni berilgan b sondagi teng quvvatli sinflarga ajratish mumkin bo‘lsa, a=n(a) sonini b soniga bo‘linmasi mavjud bo‘ladi.

Teorema: a sonining b soniga bo‘linmasi mavjud bo‘lsa, u yagonadir.
isboti. Faraz qilaylik bo‘linma ikkita bo‘lsin ya’ni a:b=s, a:b=d u holda a=b·s, a=b·d, b·d=b·s ko‘paytirishning qisqartirish xossasiga ko‘ra d=s.

Teorema: a nomanfiy butun sonni b natural songa bo‘lnish uchun a soni b sonidan kichik bo‘lmasligi zarur.

Natural sonlarning ba’zi bir xossalari bilan tanishaylik.

1. Yig‘indini songa bo‘lish qoidasi. agar a va b sonlar s soniga bo‘linsa, u xolda ularning yig‘indisi ham s soniga bo‘linadi va quyidagi tenglik o‘rinli (a+b):s=a:s+b:s

Isboti: a va b soni s soniga bo‘linsa, u holda shunday m va n sonlar mavjudki, a=s·m b= s·n bo‘ladi.

a+b=s·m+s·n=(m+n)·s. Demak a+b soni s soniga bo‘linar ekan, bo‘linma esa a:s+b:s ga teng ekan.

Misol. 48:3=(30+18):3=30:3+18:3=10+6=16

2. Ko‘paytmani songa bo‘lish qoidasi. ko‘paytmani songa bo‘lish uchun, agar bo‘linsa ko‘paytuvchilardan birini shu songa bo‘lib. natijani ikkinchi songa ko‘paytirish kerak.

Demak, (a·b):s=(a:s)· b.

Misol, 125:5=(25·5):5=(25:5)·5=5·5=25

3. Sonni ko‘paytmaga bo‘lish qoidasi.

Agar a natural son b soniga bo‘linsa, u holda a sonini b·s, $s^o n_0$ ko‘paytmaga bo‘lish uchun a sonini b ga bo‘lish va hosil bo‘lgan bo‘linmani s ga bo‘lish etarli.

Demak, a:(b·s)=(a:b):s.

Misol, 560: (7·4)=(560:7):4=80:4=20.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Ko‘paytmani yig‘indi orqali ta’riflashda 1 ga va 0 ga ko‘paytirish hollari alohida kelishib olinadi. Ko‘paytmaning dekart ko‘paytma orqali ta’rifida nima uchun bunday kelishib olishlik yo‘q?
2. Bir necha ko‘paytuvchining ko‘paytmasi ta’ifidan foydalanib, ushbu ko‘paytmalarni toping:

1) 7 8 9 10; 2) 4 8 10 12 14.

3. Ko‘paytirish qonunlardan foydalanib,(8 7) 5=(8 5)7 tenglikni to‘g‘ri ekanligini ko‘rsating?
4. Taqsimot qonunidan foydalanib quyidagi ifodalarni qiymatini toping?

1) 8 13+8 8; 2) 18 12-18 18; 3) 5(14+40); 4) 297 8

5. Qulay usul bilan hisoblang?

1) 4 17 25; 2) (8 379) 125; 3) 14 19 25 5;
4) (40 7 3) 25 5) 126 24+126 6+126 10; 6) 61 101.

6. Ko‘paytirish amali bilan echiladigan 5 ta masala tuzing?
7. Yechimi 12 4=48 tenglik ko‘rinishda yoziladigan 3 ta masala tuzing?

Tayanch iboralar

Ko’paytirish, bo’lish, o’rinalmashtirish, guruhlash, monotonlik xossasi

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazar’v, B.T.T’sh’`lat’v, A.F.Dusumbet’v. Algebra va s’nlar nazariyasi. T., ‘`qituvchi. I qism 1993., II qism 1995.
2. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich sinflarda matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005
3. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang’ich matematika kursi asoslari. T.: O’qituvchi.1991. -334 b.
4. N. Hamed’va, Z. Ibragim’va, T. Tasset’v. Matematika. T 2007
5. Ҳ. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg’ona 2007
6. Jumaey E.E. B’shlang`ich matematika nazariyasi va met’dikasi. KHK uchun ‘`quv q’`llanma “Arnarint” T’shkent 2005.
7. N. Ya Vilenkin va boshqalar, Matematika 1977
8. htt:// w w w. Pedag’g.uz

4- Mavzu: Yig’indini songa sonni ko’paytmaga bo’lish

Reja:

1. Sonni yig‘indiga bo‘lish
2. Yig‘indini songa bo‘lish
3. Soni ko‘paytmaga bo‘lish
4. Qoldiqli bo‘lish.

1. Yig‘indini songa bo‘lish qoidasi. agar a va b sonlar s soniga bo‘linsa, u xolda ularning yig‘indisi ham s soniga bo‘linadi va quyidagi tenglik o‘rinli (a+b):s=a:s+b:s

Isboti: a va b soni s soniga bo‘linsa, u holda shunday m va n sonlar mavjudki, a=s·m b= s·n bo‘ladi.

a+b=s·m+s·n=(m+n)·s. Demak a+b soni s soniga bo‘linar ekan, bo‘linma esa a:s+b:s ga teng ekan.

Misol. 48:3=(30+18):3=30:3+18:3=10+6=16

2. Ko‘paytmani songa bo‘lish qoidasi. ko‘paytmani songa bo‘lish uchun, agar bo‘linsa ko‘paytuvchilardan birini shu songa bo‘lib. natijani ikkinchi songa ko‘paytirish kerak.

Demak, (a·b):s=(a:s)· b.

Misol, 125:5=(25·5):5=(25:5)·5=5·5=25

3. Sonni ko‘paytmaga bo‘lish qoidasi.

Agar a natural son b soniga bo‘linsa, u holda a sonini b·s, $s^o n_0$ ko‘paytmaga bo‘lish uchun a sonini b ga bo‘lish va hosil bo‘lgan bo‘linmani s ga bo‘lish etarli.

Demak, a:(b·s)=(a:b):s.

Misol, 560: (7·4)=(560:7):4=80:4=20.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Quyidagi tengliklarning nazariy-to‘plam talqinini bering:

1) 8:4=2; 2) 6:6=1; 3) 5:1=5;

2. Bo‘lish amali bilan echiladigan 5 ta masala tuzing?
3. Agar bo‘linuvchi 4 marta ortirilsa bo‘linma qanday o‘zgaradi?
4. Yig‘indini songa bo‘lish qoidasidan foydalanib, ifodani qiymatini toping:

a) (720+600):12, v) (675+225):25,

b) (770+140):35, g) (120+36+186):6.

5. Masalani turli xil usul bilan eching: «20 ta qiz bola va 18 o‘g‘il bola tortishmachoq o‘ynashdi. Ular 2 ta komandaga bo‘linishdi. Har bir komanda necha kishi bo‘lgan?»
6. Hamma shakl almashtirishlarni asoslang:

1) 420:14=420:(7 2)=(420:7):2=60:2=30;

2) 7200:900=7200:(9 100)=(7200:100):9=72:9=8.

7. Soni ko‘paytmaga bo‘lish qoidasidan foydalanib, ifodaning qiymatini toping:

1) 600:24; 2) 630:42; 3) 280:35; 4) 5400:900.

8. Bo‘lish amali bilan echiladigan 5 ta masala tuzing?
9. Yechimi 18:3=6 tenglik ko‘rinishida yoziladigan 3 ta masala tuzing?
10. Masalani eching?

1) Magazin 9 ta qayiq, qayiqlardan 3 marta kam mototsikl va qiyiqlardan 5 marta ko‘p velosiped sotdi. Magazin nechta qayiq, mototsikl va velosiped sotdi?

2) Kitob 72 betli. Lola bu kitobda necha bet bo‘lsa, o‘shandan 9 marta kam bet o‘qiydi. U yana necha marta yosh?

Tayanch iboralar

Yig’indini songa va sonni ko’paymaga bo’lish, qoldiqli bo’lish

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazar’v, B.T.T’sh’`lat’v, A.F.Dusumbet’v. Algebra va s’nlar nazariyasi. T., ‘`qituvchi. I qism 1993., II qism 1995.
2. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich   sinflarda   matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005
3. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang’ich matematika kursi asoslari. T.: O’qituvchi.1991. -334 b.
4. N. Hamed’va, Z. Ibragim’va, T. Tasset’v. Matematika. T 2007
5. Ҳ. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg’ona 2007
6. Jumaey E.E. B’shlang`ich matematika nazariyasi va met’dikasi. KHK uchun ‘`quv q’`llanma “Arnarint” T’shkent 2005.
7. N. Ya Vilenkin va boshqalar, Matematika 1977
8. htt:// w w w. Pedag’g.uz

5- Mavzu: Nazariyani aksioma asaosida qurish tunushchasi.

Reja:

1. Nazariyani aksiomatik ko‘rish tushunchasi.
2. Aksiomalarga qo‘yilgan talablar.
3. Aksiomalar modelini izomorfligi.
4. Qo‘shish aksiomalari.

Bu bobda biz aksiomatik tarzida kiritilgan sistemalar hakida fikr yuritamiz. Shuning uchun ham aksiomatik metod hakida qisqacha to‘xtalib o‘tamiz.

Ìàъëóìêè, ìàòåìàòèêà ôîðìà âà ìóíîñàáàòëàðíè óëàðíèíã ìàçìóíèäàí àæðàòèëãàí hîëäà o’ðãàíàäè: hàììà ìàòåìàòèê èñáîòëàøëàð ìàíòèqèé ôèêðëàøëàð îðqàëè áàæàðèëàäè. Ëåêèí, àãàð à òåîðåìàíè b òåîðåìàäàí, b òåîðåìàíè ñ òåîðåìàäàí âà õ.ê. êåëòèðèá ÷èqàðèëãàí áo’ëñà, "÷åêñèç îðqàãà qàéòèø", æàðà¸íè hîñèë áo’ëàäè. Øó êàáè íàðñà ÿíãè òóøóí÷àëàðíè òà’ðèôëàøäà hàì þçàãà êåëàäè. Àíà øóíäàé "÷åêñèç îðqàãà qàéòèø" àíèqñèçëèãèäàí qóòèëèø ìàqñàäèäà ôàííè qóðèøäà àêñèîìàòèê ìåòîä äåá àòàëãàí óñóëäàí ôîéäàëàíèëàäè.

Avvaldan ma’lum bo‘lgan tushunchalar asosida yangi bir tushunchaning ro‘yobga chiqarilishi ta’rif deyiladi.

Ammo shunday tushunchalar borki, ularni ta’riflab bo‘lmaydi. Bunday tushunchalar jumlasiga to‘plam, son, kattalik (miqdor), sanoq va xokozolarni kiritish mumkin.

Bu xil tushunchalarni boshlang‘ich (asosiy, dastlabki) tushunchalar deyiladi.

To‘g‘riligi hayotda tasdiqlangan, isbotsiz qabul qilinadigan jumlalar aksiomalar deyiladi.

Masalan: Tekislikda ikki nuqta orqali bitta va faqat bitta to‘g‘ri chiziq o‘tkazish mumkin.

CHekli sondagi hamma aksiomlar birgalikda aksiomlar sistemasi deyiladi.

Haqiqatligi mantiqiy mulohazalar asosida isbotlanadigan tushuncha teorema deyiladi.

Masalan. Agar berilgan son raqamlarining yig‘indisi 3 ga bo‘linsa, shu sonning o‘zi ham 3 ga bo‘linadi

Àêñèîìàòèê ìåòîääà qóðèëãàí ôàíäààãè îá’åêòëàðíèíã qîëãàí hàìà õóñóñèòÿëàðè ìàíòèqèé ôèêðëàøëàð ¸ðäàìèäà àêñèîìàëàð ñèñòåìàñèäàí êåëòèðèá ÷èqàðèëààè.

Ôàí qóðèø ó÷óí qààóë qèëèíãàí àêñèîìàëàð ñèñòåìàñè æóäà hàì èõòè¸ðèé áо’ëàâåðìàéäè, ó àíèq õóñóñèòÿëàðãà ýãà áо’ëààè.

1-ÕÓÑÓÑÈßÒ. Àêñèîìàëàð ñèñòåìàñè çèääèÿòñèç áо’ëèøè êåðàê, ÿ’íè àêñèîìàëàð ñèñòåìàñèíèíã óñòèãà qóðèëãàí ôàíäà áèðè èêêèí÷èñèíè èíêîð ýòàäèãàí èêêèòà ôèêðëàð êåëèá ÷èqìàéäèãàí áо’ëèøè êåðàê.

Ôàí qóðèø ó÷óí qààóë qèëèíãàí äàñòëàáêè òóøóí÷àëàðíè о’ç è÷èãà îëóâ÷è àëãåáðàèê ñèñòåìàää àêñèîìàëàð ñèñòåìàñèíèíã hàìà àêñèîìàëàð áàæàðèëàäèãàí áо’ëñà, ó àëãåáðàèê ñèñòåìàíè àíà øó àêñèîìàëàð ñèñòåìàñèíèíã ìîäåëè äåéèëààè.

2-ÕÓÑÓÑÈßÒ. Àêñèîìàëàð ñèñòåìàñèíèíã èõòè¸ðèé èêêèòà ìîäåëëàðè èçîìîðô áо’ëñà, óíäàé àêñèîìàëàð qàò’èé äåéèëààè.

Àéðèì ôàíëàðíèíã àêñèîìàëàðè ñèñòåìàñè qàò’èé áо’ëèøè, àéðèì ôàíëàðíèíã àêñèîìàëàðè ñèñòåìàñè qàò’èé áо’ëìàñëèãè ìóìêèí (êåëàæàêäà qàò’èé âà qàò’èé áо’ëìàãàí àêñèîìàëàð ñèñòåìàëàðèíè ó÷ðàòàìèç.)

3-ÕÓÑÓÑÈßÒ. Áîüëèq áо’ëìàñëèãè (ìèíèìàë áо’ëèøè) õóñóñèÿòè. Àêñèîìàëàð ñèñòåìàñèäààãè hå÷ áèð àêñèîìà àíà øó ñèñòåìàíèíã qîëãàí àêñèîìàëàðèäàí êåëèá ÷åqìàéäèãàí áо’ëñà ¸êè ðàä ýòèëìàéäèãàí áо’ëñà,óíäàé àêñèîìàëàð ñèñòåìàñèíè áîg’ëèq ýìàñ äåéèëààè.Àêñèîìàëàð áîg’ëèq áо’ëìàñëèãè êåðàê.

Àêñèîìàòèê ìåòîäíèíã ìèñîëè ñèôàòèäà íàòóðàë ñîíëàð ñèñòåìàñèíè àêñèîìàòèê qóðàìèç.

Tahrif: Bo’sh bo’lmagan N to’plamda binar algebraik amal a+b(a+b a va b ning yoig’indasi deyiladi) aniqlangan bo’lib o’qiydagi shartlarni kanoatlantirsa,

I. a+b=b+a kommutativlik (o‘rin almashtirish) xossasi.

II (a+b) +s =a+(b+c) grppalash xossasi.

III Ihtiyoriy a va b uchun a+ b yig’indi a dan farqli.

IV Ixtiyoriy ikkita bo’sh bo’lmagan A ב N   to’plamda shunday a element borqi, ixtiyoriy a dan farqli x ϵ A elementni x = a + m va N ko’rinishida ifodalash mumkin.

N natural sonlar to’plami deyiladi.

1-4 shart aksiomalar deyiladi.

Shu aksiomalar yordamida natural sonlar to’plamii kolgan barcha xossalari isbotlanadi.

4 aksiomani mahnosini kuyidagi misolni kuraylik:

A {4,7,8,9} a=4 x=7 7= a+3, a ϵ N

X=8 8= a+4, 4 ϵ N, x=9, 9= a +5

Misol: I- IV aksiomadan foydalanb a+ (b+s)=(s+ b)+a ekanini ko’rsatamiz

A+ (b+s)= (b+c)+ a = (s+b)+a

Bu erda birinchi aksiomadan foydalandik.

Misol {6,12,18,… 6p, …} to’plam

I- IV aksiomadan o’rinli ekanini ko’rsatamiz bu to’plamda qo’shish amali aniqlangan yahni

6n +6m =6(n+m) ϵ Q

1. 6n +6m =6 m +6 n
2. (6n+6m)+6k=6n+(6m+6k)
3. Bu aksioma xam o’rinli 6n + 6m ≠ 6n
4. Bu aksioma ham o’rinli

Demak, Q to’plam ham yuqoridagi aksiomalar sistemasini maodeli bo’lib xizmat kilar ekan. Bundan ko’rinadiki N natural sonlar to’plami va Q izomorfdir.

Nazorat uchun savollar

1. Nazariyaning aksiomatik qurishi qanday amalga oshiriladi?
2. Aksiomalar sistemasini modeli nima?
3. Қanday modellar izomorf modellar deyiladi?
4. Aksiomalar sistemasinim ziddiyatsizligi.
5. Aksiomalar sistemasini bog’liqsizligi.
6. Aksiomalar sistemasini to’laligi.
7. Natural solnlar nazariyasini necha xil usulda qurish mumkin?
8. Қo’shish aksiomalari mahnosini tushuntiring.
9. Қo’shish aksiomalari modeliga misollar keltiring.
10. Maktab geometriyasi aksiomalaridan qaysilarini bilasiz?

Tayanch iboralar

Aksiomalar: Aksiomalar sistemasini ziddiyatsizligi, to’laligi, bog’liqsizligi; Aksiomalar sistemasini modeli; izomorf modellar.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazar’v, B.T.T’sh’`lat’v, A.F.Dusumbet’v. Algebra va s’nlar nazariyasi. T., ‘`qituvchi. I qism 1993., II qism 1995.
2. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich sinflarda matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005
3. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang’ich matematika kursi asoslari. T.: O’qituvchi.1991. -334 b.
4. N. Hamed’va, Z. Ibragim’va, T. Tasset’v. Matematika. T 2007
5. Ҳ. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg’ona 2007
6. Jumaey E.E. B’shlang`ich matematika nazariyasi va met’dikasi. KHK uchun ‘`quv q’`llanma “Arnarint” T’shkent 2005.
7. N. Ya Vilenkin va boshqalar, Matematika 1977
8. htt:// w w w. Pedag’g.uz

6- mavzu Natural sonlar to’plamini diskretligi va cheksizligi

1. Natural sonlar tuplamini xossalari.
2. Natural sonlarining ayrmasi.
3. Peano aksiomasi.

I-IV Aksiomadan foydanib, N natural sonlar to’plamida tortib munosabatini kiritamiz.

Tahrif: Agarda shunday s natural son topilib a+s= b tenglik o’rinli bo’lsa, a **natural son** b natural sondan kichik deyiladi, va u **a<** b ko’rinishida belgilanadi.

Tartib munosabatidan foydalanib IV aksiomani quyidagicha tahriflash mumkin:

4^1 N natural sonlar to'plamini ixtiyoriy bo'sh bo'lmagan A to'plamda eng kichik element mavjuddir.

Kiritilgan "< " munosabat tranzitivlik va antisimmetrik xossasiga ega:

a) **a** < b va b < s bo'lsa, u holda a < s bo'ladi, haqiqatdan

a < b, b < s dan b =**a** < s

b) **a** < b sonidan b < a kelib chikmaganligini ko'rsataylik

Teskaridan faraz qilaylik a < b dan b < a kelib chtqsin. U Xolda tranzitivlik xossasiga ko'ra a < a yoki a=a +k

$k \in N$ bu III aksiomaga ziddir.

Demak < munosabati tartib munosabati ekan.

Natural sonlarini qo'shish sonlarini qo'shish quyidagi xossalarga ega:

1° Natural sonlarni qo'shish montonlik xususiyatiga ega, yahna agar a<b bo'lsa, u xolda $s \in N$ uchun a+s <b+s bo'ladi.

Isbot a<b, b=a+k $k \in N$ b+s=(a+k)+s

I-II aksiomaga ko'ra b+s =a+(k+s) =a+(s+ k) =(a+s)+ k,

A+s < b+s.

2° Natural sonlarni qo'shish kiskartirish xossaiga ega yahni

a+s=b+s bo'lsa a = b bo'ladi.

Isbor. a < b bo'lsin, u xolda a+s <b+s, bu esa a+s=b+s

Shartga ziddir. Shu kabi xolni xam o'rinli emasligi kelib chiqadi. Demak a=b.

Misol. a < b va s < b bo'lsa, a+s < b+d bo'lishini ko'rsataylik. b =a+ k

d =s+m,

b+ d =(a+ k)+(s+ m) =(a+s)+(k+m) =(a+s)+z, z=k+m, a+ s < b+ d

4^1 aksiomadi A = N C N deb olsa U holda N da eng kichik son mavjud ekani kelib chiqadi. Bu son, bir deb ataladi va I ko'rinishida belgilanadi.

Natural sonlar to'plamida eng katta son mavjud emas Agar eng katta a soni mavjud deb faraz qilsak, u holda III aksiomaga ko'ra ko'ra $a+1 \neq a$

Tartib munosabatiga ko'ra, a<a+1. Demak a dan katta natural son mavjud ekan.

Shu sababdan natural sonlar to'plami quyidan chegaralangan.

Yuqoridan esa chegaralanmagandir.

Tahrif: a € N sonidan keyin keluvchi natural sonlarning eng kichigi a sonnidan to'g'ridan to'g'ri keyin keltiruv natural son deyiladi. (a+1)

Bu tahrifdan ko'rinadadiki har qanday natural sondan to'g'ridan to'g'ri qiyin keluvchi natural son mavjuddir. Bu natural sonlarning disktretligi deyiladi.

Natural sonlari to'plami aksiomalari va tartib munosabat xossalaridan natural sonlarni ayrish amalini kiritish mumkin.

Tahrif: a va b natural sonlar ayirmasi deb, a = b+s tenglikni kanoatlantiradigan s natural songa aytiladi va u a - b =s ko'rinishida belgilanadi.

A- kamayuvchi, b – ayriluvchi, s – ayrima. Ayrima mavjud bo'lishi uchun

b < a bo'lishi kerak ekan. Bu a = b+s tenglikdan kelib chiqadi.

Agar ayrima mavjud bo'lsa, u yagona bo'ladi g'aqiqatdan teskaridan yukoridan faraz kilaylik.

a- b =s a- b = d a = b+s a=b+d b+s=b+d

Kiskartirish xossasiga ko’ra s = d Joni kelib chikadi. Demak kilgan Farazimiz noto’g’ri.

Misol. $b + s < a$ bo’lsa, $a- (b+s) = a - b – s$ ko’rsataylik.

$a-(b+s) = k$ $a- b- s = z$

$a = k+ (b+s)$ $a- b = z+s$ $a = z+s+b$

$k+ (b+s) = z+s+a$ Kiskartirish xossasiga ko’ri $k = z$

natural sonlarning qo’yidagi xossasi matematik induktsiya metodi deyiladi:

Agar birorta tasdiq n = 1 da to’g’ri bo’lib, ixtiyoriy natural son **n** da to’g’ri ekanligidan undan to’g’ridan to’g’ri keyin keluvchi nutural son **n+1**da to’g’ri ekanni kelib chiksa, bu tasdiq ixtiyoriy natural son uchun to’g’ridir.

Bu matematik indutsiya metodidan foydalanib, ko’pgina matematikani teoremalarni isbotlash mumkin.

Misol: $1+3+5...+(2n-1)\ n^2$ ekanni isbotlang. $n = 1$ da $1 = 1^{2,}$ endi uni n uchun to’g’ri deb faraz qilib, uni $n = 1$ da to’g’ri ekanini ko’rsatamiz.

$1-3 +...+(2n-1) + [2(n+1)--1] = (n+1)^2$

$n^2 + [2(n+1)-1] = (n+1)^2$

$n^2 + [2(n+1)-1] = n^2+2n+1= (n+1)^2$

Eslatma: natural sonlar to’plamini boshqa aksiomalar sistemasi yordamida kiritish. Bu Peano aksiomalaridir. Shu aksiomalarni bayon kilamiz

1. Ҳar bir natural son uchun undan to’g’ridan to’g’ri keyin keyin keluvchi natural son mavjuddir.
2. Agar r va n a sonidan to’g’ridan to’g’ri keyin keluvchi natural sonlar bo’lsa, u xolda ular tengdir.
3. Xech qanday natural son ikkita xar xil natural sondan to’g’ridan to’g’ri keyin kelmaydi.
4. Natural sonlar to’plamida 1 soni mavjud bo’lib, u xech qaysi natural sondan keyin kelmaydi.
5. Natural sonlar to’plamini kism to’plami A ga 1 soni tegishli bo’lib xar bir n natural son bilan undan to’g’ridan to’g’ri keyin keluvchi n+1 natural sonni xam o’z ichiga olsa, u holda A to’plam N bilan ustma ust tushadi.

Bu matematik induktsiya metodini boshqacha tahriflanishidir.

Nazorat uchun savollar

1. Kichik munosabatini tahrifini ayting
2. Kichik munosabatidan foydalanib qo’shish amalini monotonlik xususiyatini ko’rsating
3. Ko’shish amalini qisqartirish xossasiga ega ekanini ko’sating
4. Natural sonlar to’plamida bir sonini mavjudligi

Tayanch iboralar

Kichik munosabati; Tartib munosabati; 1 sonni; natural sonlarni diskretligi; natural sonlarni cheksizligi; matematik induktsiya metodi; priom aksiomalari

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazar'v, B.T.T'sh``lat'v, A.F.Dusumbet'v. Algebra va s'nlar nazariyasi. T., ‘`qituvchi. I qism 1993., II qism 1995.
2. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B'shlang`ich sinflarda matematika ‘`qitish met'dikasi T 2005
3. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang'ich matematika kursi asoslari. T.: O'qituvchi.1991. -334 b.
4. N. Hamed'va, Z. Ibragim'va, T. Tasset'v. Matematika. T 2007
5. H. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg'ona 2007
6. Jumaey E.E. B'shlang`ich matematika nazariyasi va met'dikasi. KHK uchun ‘`quv q'`llanma “Arnarint” T'shkent 2005.
7. N. Ya Vilenkin va boshqalar, Matematika 1977
8. htt:// w w w. Pedag'g.uz

7- mavzu: Natural sonlarni ko‘paytirish

Reja

1. Natural sonlarni kupaytirish tahrifi
2. Kupaytirishning taksimot konuni
3. Kupatirish almashni guruppalash xossasi
4. Kupatirishni monotonlik xossasi
5. Kupatirish almashning kiskartirish xossasi
6. Natural sonlani bulish ta'rifi.
7. Bulinmani yagonaligi xakidagi teorema
8. Koldikli bulish

Har bir a ga teng bo‘lgan b natural sonlarni yig‘indisi
$\underbrace{a + a + a + \ldots + a}_{b\ ma}$ **ga teng buladi.**

Bu yig‘indi b.a ga teng bo‘ladi. Shunday qilib, a natural soni b natural songa ko‘paytirish har biri a ga teng b ta qo‘shiluvchining yig‘indisining topish demakdir.

Bu yig‘indi a sonini b soniga ko‘paytirish deb atalib, a·b yoki axb kabi yoziladi, a soni ko‘paytuvchi, b soni ko‘paytuvchi, a·b ko‘paytma deyiladi.

a va b sonlarning ko‘paytmasi faqat birginami, degan savol tug‘iladi. b ta bir-biriga teng bulgan a qo‘shiluvchilarning yig‘indisi bo‘lishi, shu bilan birga big‘indi birgina son ekanligilan ko‘paytma ham birgina son bo‘ladi va hamma vaqt mavjud bo‘ladi. Natural sonlarni ko‘paytirish uchun bitta aksioma kritalik $\forall a \in N$ $a \cdot 1 = a$.

Natural sonlarni ko‘paytirish qo‘yidagi hossalarga ega

1. $\forall a,b,c \in N$ $a\cdot(b\cdot c) = (a\cdot b)c$- ossotsiativlik xossasi
2. $\forall a,b \in N$ $ab=ba$ o‘rin almashtirish xossasi

3. $\forall a,b,c \in N$ $a(b+c)=ab+ac$ distributivlik hossasi

Agar a va b natural sonlar uchun shunday n natural son topilsa a=b·n tenglik o‘rinli bo‘lsa a soni b songa qoldiqsiz bo‘linadi deyiladi va uni a:b, $\frac{a}{b}$ ko‘rinishda yoziladi.

Agar a:b=c tenglik o‘rinli bo‘lsa, a-bo‘linuvchi, b-buluvchi, s-bo‘linma deyiladi.

Masalan: 125:5=25,, 81:3=27

Bulish amali natural sonlar sohasida hamma vaqit xam bajarib bo‘lmaydi. Masalan, 7 soni 3 soniga bulinmaydi. Agar ikkita son biri ikkinchisiga bo‘linsa, bu vaqtitda bo‘linma yagona bo‘ladi.

1- teorema Agar b ≤ a bo’lib, a soni b siniga bo’linmasa, u xolda q va g natural sonlari mavjud bo’lib, a sonini a= b·q+r ko’rinishida ifodalash mumkin. r < b q va r soni yagona bo’ladi. Bunda q to’la bo’lmagan bo’linma, r qoldiq deb deyiladi.

Natural sonlar sistemasi tartib munosabati

Agar a va b naturaga sonlar uchun shundan n natural son topilsaki ular uchun a=b+n tenglik o‘rinli bo‘lsa, a soni b sondan katta deyiladi va a>b yoki b<a kabi yoziladi.

Agar a>b va a=b bo‘lsa, uni a≥b kabi yoziladi.

Natural sonlar sistemasida quyidagi xossalarga o‘rinli.

1. Agar a>b va b>c bo‘lsa, a>c bo‘ladi.
2. Agar a>b bo‘lsa,u vaqtida a+m> b+m bo‘ladi.
3. Agar a>b va c>d bo‘lsa, a+c> b+d bo‘xad.

Tahrif a butun sonni b butun songa qoldiqli bo’lish deb

a) a=bq +r va v) 0≤ r ≤ b shartlarni qanoatlantiruvchi q va r butun sonlarni topishga aytiladi, bunda q – to’la bo’lmagan bo’linma, r qoldiq deyiladi.

ÍÀÇÎÐÀÒ ÓCHÓÍ ÑÀÂÎËËÀÐ.

1. Ko’paytirish amali tahrifini ayting?
2. Ko’paytirish amali xossalarini ayting?
3. Bo’lish amali tushunchasi qanday kiritiladi?
4. Qoldiqli bo’lish

Tayanch iboralar

Ko’paytirish amali; bo’lish amali, o’rinalmashtirish xossasi, guruhlash xossasi, qoldiqli bo’lish

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazar’v, B.T.T’sh’`lat’v, A.F.Dusumbet’v. Algebra va s’nlar nazariyasi. T., ‘`qituvchi. I qism 1993., II qism 1995.
2. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich sinflarda matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005

3. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang'ich matematika kursi asoslari. T.: O'qituvchi.1991. -334 b.
4. N. Hamed'va, Z. Ibragim'va, T. Tasset'v. Matematika. T 2007
5. H. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg'ona 2007
6. Jumaey E.E. B'shlang`ich matematika nazariyasi va met'dikasi. KHK uchun '`quv q'`llanma "Arnarint" T'shkent 2005.
7. N. Ya Vilenkin va boshqalar, Matematika 1977
8. htt:// w w w. Pedag'g.uz

8- Mavzu Natural son kesma o'lchovi sifatida

Reja

1. Kesmalarni takkoslash
2. Kesmalar ustida amallar
3. Natural son kesma uzunligi kiymati sifatida

Kishyaga amaliy faoliyatida **na faqat** buyumlar sanog'ini olib borishga, balki turli kattaliklar — uzunlik, massa, vaqt va boshqalarni o'lchashga ttgri keladi. Shuning uchun natural sonlarning vujudga kelishida sanokka bo'lgan etiyojgyana emas, kattalyaklarni o'lchash masalasi ham sabab bo'ladi. Agar natural son kattaliklarnya o'lchash natijasyatsa paydo bo'lgan bo'lsa, uning kanday mahnoga ega ekanligini anqo'laymiz. Natural songa bunday yondashish bilan bog'liq bo'lgan ammalar nazariy dalillarni bitta kattalik — kesma uzunligi misolida qaraymie. **Kesmalarni taqqoslash. Kesmalar ustida amallar** a va *G'* kesmalar berilgan bo'lsin. Bu kesmalarga teng kesmalarni boshlanish *O* nuqtada bo'lgan biror nurga qo'yamiz. *OA=a* **va** *OV= G'* kesmalarnya xosil qilamiz. Uchta ol blishi mumkin.

1. A va V nutalar ustma- ust tushadi U olda OA va OV — byatta kesma, a va G' kesmalar asa unga teng, demak, a=G'.
2. V puqta 0.4 kesma ichida yotadi U olda OV kesma OA kesmadan kichyak (yoki OA kesma OV kesmadan katta) deyyaladi va bunday yoziladi: OV<OA (OA >OV) yoki
3. A nutta OV kesma ichi d a yotadi. U xolda OA kesma d OV kesmadan kichik deyiladi va bunday yozaladi: OA < OV yoki a<b.

Kesmalar ustida turli amallar bajaralada.
Tahrif. **Agar a kesma a1, a2,** . . . , **an** kesmalarning 6irlashmasi bo'lib, kesmalardan birortasi am ichki umumiy nuqtag ega bo'lmasa (bir- biri bilan ustma- ust tushmasa) va bir kesma ikkinchi kesmaning oxiriga birin- ketin tutashsa, a kesma bu kesmalarning yigindisi deyiladi.
Bunday yoziladi: a = **a1** + a2 + . . . + an.
Tahraf. a **va** G' kesmalarniig **a** —G' **ayirmasi deb shunday S kesmaga aytiladiki, uning uchun** G'- s=a **tenglak rinli bo'ladi.**
a va G' kesmalarnang ayirmasa bund ay topiladi. a kesmaga teng AV kesma yasaladi va undan G' kesmaga teng AS kesma ajratiladi. U olda SV kesma a va G' keschaprnang a—G' ayrmasi bo'ladi Ravshanki, a va G' kesmalarnang ayirmasa mavjud bo'lishi uchun G' kesma a kesmadaa kichik bo'lisha zarur va etarladir Kesmalar ustida amaalar kator xossatarga ega. Ulardan bahealarina isbotsiz

keltiramiz.
1. Xar ganday a va G‘ kesmalar uchun a+G‘= G‘+a tenglik o’rinli, yahni kesmalarni qo’shish o’rinalmashtirish qonuniga bo’ysunadi.
2. xar qanday a, G‘, s kesmalar uchun (a + G‘) + s = **a** + (G‘ + s) teiglik o’rinli, yahni kesmalarni qo’shish gruppalash konunaga bo’ysunadi.
3. xar kanday a va G‘ kesmalar uchun a + G‘ ≠ a.
4. xar kanday a, G‘ va s kesmalar uchun a < G‘ bo’lsa, u xolda **a+s<G‘+s** bo’ladi.
Mashklar
1. To’g’ri **to’rtburchak chizing** va uning diagonalani o’**tkazing.** Uning tomonlari va diagonallarina takgoslash kerak. Siz buni qanday bajarasiz?
2. To’rtburchak chieing. Uning tomonlarini o’sib borish tartibida ko’rsatish kerak. Saz buni kanday bajarasiz?

Natural son kesma uzuiliginiig qiymati sifatida

Kesmalar uzunliklarini kanday o’lchanishini eslaylik. Eng avval kesmalar to’lamida birorta *e* kesma tanlab olinadi va u **birlik kesma** yoka **ueunlik birligi** deb atalada So’ngra beralgan a kesma birlak *e* kesma balan takkoslanadi. Agar a kesma *e* birlik kesmaga teng *p* ta kesma yigindasi bo’lsa, bunday yozilada: a = *e* + *e* + ... - e = *pe* va n **natural son a kesma uzunligining** ta ***e* uzuilik birlngidagi son qiymati deyiladi.** Agar uzunlik birlagi sifatada boshka kesma olvnsa, u xolda, a kesma ueunlikligini son qiymati o’zgaradi. Shuni eslatib tish mumkin, xar qanday natural son p uchun ueunlik qiymati shu son bilan kfodalanadigan kesma mavjud bo’ladi. Bunday kesma yasash uchun *e uzunlik* birligini birin ketin *p* marta qo’yish etarlidir. Shunday qilib, **a kesma uzunligining son iymati sifatidagi natural son a kesma tanlab olingan** *e* **birlik kesmalarniig nechtasidan iboratligini krsatadi. Tanlab olingan** *e* **uzuilik birligida bu son yagonadir. Bunday sonlar uchun teng** va kichik munosabatlari kanday mahnoga ega ekanligini aniqlaymiz. *p* natural son a kesma uzunliganing son qiymata, m natural son *G‘* kesma uzunligini son qiymati bo’li6, bu sonlar bitta *e* ueunlik birligida xosil qilingan bo’lsin. U xolda: **agar a va** *G‘* kesmalar teng bo’lsa, ular ueunliklarining son kiymati teng bo’lada, yahni *p=t;* teskari tasdiq xam o’rinli: agar a kesma *G‘* kesmadan kichik bo’lsa, a kesma uzunligining son qiymati *G‘* kesma uzunligining SON qiymatidan kichik bo’ladi, yahni n < m teskari tasdiq, xam o’rinli Kesmalar uzunliklarini taqoslashni ularning tegishli son Қiymatlarini takoslashga keltiradi va aksincha. masalan, 5 sm >Z sm, chunki 5> Z. Biz natural son kesmalar uzunliklarini o’lchash natijalari sifatida nimani bildirishini angladik. Natural sonning mahnosini, sonlar orasidagi munosabatlarni yuz, massa, vaqt kabi boshka kattaliklarni o’lchash bilan bogliq ravishda shunga o’xshash talqin qilish mumkin.

Nazorat uchun savollari

1. Kesmalar qanday taqqoslanadi?
2. Kesmalar yig’indisi qanday hosil qilinadi:
3. Kesmalar ayirmasi tushunchasi?

4. birlik kesma nima uchun tanlanadi?
5. Kesma uzunligi qanday o’lchanadi?
6. Kesma uzunligi sifatida qaralgan natural son?
7. Shunday a va b kesmalar chizingki a kichik b bo’lsin. Ular yig’indlisi va ayirmasini toping.
8. Kesmalar uzunlik qiymati bo’lgan natural sonlarni ko’paytirish.

Tayanch iboralar

Kesmalarni taqqoslash; Kesmalarni qo’shish va ayrish; Kesma uzunligi sifatida qaralgan natural son tushunchasi

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazar’v, B.T.T’sh’`lat’v, A.F.Dusumbet’v. Algebra va s’nlar nazariyasi. T., ‘`qituvchi. I qism 1993., II qism 1995.
2. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich sinflarda matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005
3. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang’ich matematika kursi asoslari. T.: O’qituvchi.1991. -334 b.
4. N. Hamed’va, Z. Ibragim’va, T. Tasset’v. Matematika. T 2007
5. Ҳ. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg’ona 2007
6. Jumaey E.E. B’shlang`ich matematika nazariyasi va met’dikasi. KHK uchun ‘`quv q’`llanma “Arnarint” T’shkent 2005.
7. N. Ya Vilenkin va boshqalar, Matematika 1977
8. htt:// w w w. Pedag’g.uz

9- mavzu: Kesma **o’lchovi sifatida karalgan sonlarni ko’shish**

Reja:

1. Sonlarni qo’shish.
2. Sonlarni ayrish.
3. Sonlarni ko’paytirish

Agar natural sonlar kesmalarning uzunliklarini yasash natijasida hosil bo’lgan bo’lsa, bu sonlarni ko’shish va ayirish anday mahnoga ega bo’lishini aniklaymiz. 1. Ko’shish. Masalan, **Z** va 8 sonlara *G‘* va *s* kesmalar uzunliklarining *e* birlik yordamida o’lchash natijalari bo’lsin, yahni *G‘ = =Ze, s=8e.* Mahlumki, 3+8=11. Ammo **11** soni kaysi kesma uzunligini o’lchash natijasi bo’ladi? Ravshanki, bu *a=G‘+s* kesma uzunligining qiymattidir Muloxazani umumiy ko’rinishda yuritamtamiz. a kesma *G‘* va *s* kesmalar yigindisi hamda *G‘=me*, *s=pe* bo’lsin, bunda m va *p* natural sonlar. U holda G‘ kesma m ta bo’lakka, *s* kesma *p* ta shunday bo’lakka bo’linadi, Shunday ktslib, butun a kesma m + *p* ta shunday bo’lakka bo’linadi. Demak, a= (m+ *p) e.*Shunday kilib, m *va n* natural soilar yigindisi uzunliklari m va n natural sonlar bilan ifodalanadigan G‘ va *s* kesmalardan tuzilgan a kesma uzunligining son qiymati sifatida qarash mumkin ekan.

2. Ayirish. Agar a kesma *G‘* va *s* kesmalardan iborat bo’lib, a va *G‘* kesmalarniig uzuvliklari m va p natural sonlar bilan ifodalansa (bir xil uzunlik birligida), *s* kesma uzunligining qiymati a va *G‘* kesmalar s uzunliklarining son kiymatlarining ayirmasiga teng Demak m -*p* natural son ayrimasi a va b kesmalarning ayrimasining son qiymati sifatida qarash mumkin ekan

Shuni eslatamizki, natural sonlarni 1qo’shish va ayirishga bunday yondashish nafaqat kesmalar uzunliklarini o’lchash bilangini emas, balki boshqa kattaliklarni o’lchash bilan ham bog’lash mumkin. Boshlangich sinflar uchun matematika darsliklarida turli kattaliklar va ular ustida amallar Қaraladigan masalalar ko’p. Kattaliklarning Kiymatlari bilan natural soilarni qo’shish va ayirishning mahnosini aniqlash bunday masalalarni echishda amallarni tanlanishni asoslashga imkon beradi. Masalan, quyidagi masalani qaraylik. Bogdan Z kg olcha va 4 kg olma terishdi. Xammasi bo’li6 necha kilogramm meva terishgan? Masala ko’shish amali bilan echiladi. Nima uchun? Terilgan olchalar massasini a kesma ko’rinishida, terilgan olmalar massasini *G‘* kesma ko’rinishida tasvirlaymiz U holda terilgan hamma mevalar massasini a ga teng *AV* kesmdan va *G‘* ga teng *VS* kesmalan tuzilgan *AS* kesma yordamida tasvirlash mumkin. *AS* kesma ueunligining son qiymati *AV* va *VS* kesmalar son qiymatlarining yirindisiga teng bo’lgani uchun terilgan nevalar massasini qo’shish amali bilan topamiz: Z + 4 = 7 (kg).

Kattaliklarning qiymatlari bo’lgan sonlarni ko’paytirish va bo’lishning mag‘nosi

II sinf o’quvchilari uchun quyidagi masalari qaraylik: Oshxonada har birida Z l sharbat bo’lgan 4 ta banka bor. Bu bankalarda hammasi bo’lib qancha sharbat bor?»

Nima uchun bu masala ko’paytirish amal bilan echiladi 3.4=12 (l)? ***4*** ta bankada hammasi bo’lib qancha sharbat borligin1 bilish uchun 3l + Zl + 3l + 3l yigindini topish etarli. 3 l yozuv 3. 1 l bo’lgani uchun topilgan ifodani quyidagi ko’rinishda yozish mumkin (Z + Z + Z + Z)• 1. To’rtta bar xil qo’shiluvchining yigyandisini Z*4 ko’paytma bilan almashtirib, (Z+Z + Z + Z)1 l = Z.4 1 l=12* 1 l = 12 l ni xosil kilamiz.
Mazkur masalani echishning boshka usuli ham bor. Avnalo shuni aytishimiz kerakki, bu masalada sharbat egallagan xajmning ikki o’lchov birligida — banka va litr haqida gapirilmoqda. Avval sharbat bankalar bilan o’lchangan, keyin uni yangi birlik — litr bilan o’lchash kerak, bunda shu narsa mahlumki, eski birlikda (bankada) uchta yanga birlik (Z litr) bor. Demak, 4.1 6. = 4.(Z l) = 4.(Z. 1 l) = (4.3). 1 l = 12 l.

Shunday qilib, natural sonlarni ko’paytirish kattaliklarniig yangi, yanada maydaroq birligikka o’tishini tasvirlaydi.
Bu tasdiqni sonlar kesmalar uzunliklarinyang kiymatlari sifatida qarab , *umumiy* ko’rinishda isbotlaymiz, yahni a kesama *e* ga teng **n** ta kesmadan, *e* Kesma uzunligi *e1* ga teng *p* ta kesmadan iborat bo’lsa, a kesma uzunltigining son kiymati

uzunliklarining *e1* birligida m ***n** ga teng bo’ladi. Xaqiqatdan, a kesmaning e1kesmaga teng bo’laklar soni
n+ n+ n+ ... + n bilan ifodalanadi (**m ta ko’shiluvchi**) Demak, a = *(t.p) e1*.
Shunday qilyab, natural sonlarni ko’paytirish uzunlikning yangi birligiga o’tishni ifodalaydi agar *t* natural son a kesma uzunligining *e* uzuilik birligidagi Kiymati, *p na*tural son *e* kesma uzunligining *e1* ueunlik birligidagi qiymati bo’lsa, **m** * **n** ko’paytma a kesma uzunligining *e1* uzunlik birligadagi Kiymatidir.
Endi kattaliklarning qiymatlari bo’gan natural sonlarni bo’lish kanday mahnoga ega ekanligini aniqlaymiz.
Masala, bir bankaning sigimi Z l. 12 l meva sharbatini quyish uchun nechta shunday banka kerak bo’lada?
Masalani echish uchun 12 l ni kesma bilan tasvirlaymiz va unda Z l ni tasvirlovchi kesma necha marta joylashishini aniqlaymiz Topamiz: 12 l: Z l — 4 (6).
Bu masalarning echilishni boshqacha asoslash mumkin. Masalada sharbat egallagan xajmni bankada ifodalash talab qilingan. Shu bilan birga yangi birlikda (bankada) 3 ta eski birlik (3 l) bor, shuning uchun 1 l = 1 6. : 3.
12 l =12 .(16.:3)=(12:3).1 b.=4.1b.=4 b.
Ko’ri6 turibmizki, natural sonlarni bo’lish kattaliknang yangi birligiga o’tish bilan 6og’liq ekan. Buni umumyay olda ko’rsatamiz.
a kesma *e* ga teng *t* ta kesmadan, *e1* kesma *e* ga teng *p* ta kesmadan iborat bo’lsin. *e1 kesma uzunlik* birligida a kesma ueunligini ifodalaydigan sonni kanday topishni aniqlaymie. *e1 = p:e* bo’lgani uchun *e=e1:p. U h* olda *a=te=* **m**.*(e1:p)= (***m:n***) e1*
Shunda qili6, kesmalar uzuiliklariniig qiymati bo’gan natural sonlarni *bulish* uzuilikniig yangi (yanada yirikroq) birlikka o’tishini tasvirlaydi:
Agar m natural son a kesma ueunligining *e* uzunlik birligidagi qiymati va n natural son *e1* kesma uzunligining *e* kesma uzunlik birligidagi qiymati bo’lsa, m: *p bo’linma a kesma uzunligini e1* ueunlik birligidagi kiymatidir.

Nazorat uchun savollar

1. Қuyidagilar bajarilganda kesma uzunligining qiymati qanday o’zgaradi
1) Uzunlik birligi 4 marta kamaytirilsa
2) Uzunlik birligi 5 marta orttirilsa?
2. Қuyda keltirilgan masalalar nima uchun ko’paytirish bilan echiladi
Bufetga xar birida 9 kg apelg‘sin bo’lgan 3 ta yashik keltirildi.
Necha kilogramm apelg‘sin keltirilgan?
3. Metri 400 so’m bo’lgan Z m gazlama keltirildi. Gazlama kancha turadi?
4 Singlisi 8 yoshda, u akasidan 2 marta kichik. Akasi necha yoshda?

Tayanch iboralar

Natural sonlarni qo’shish, ayrish, ko’paytirish va bo’lishni kesma uzunligi sifatida tushuntirish

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazar’v, B.T.T’sh’`lat’v, A.F.Dusumbet’v. Algebra va s’nlar nazariyasi. T., ‘`qituvchi. I qism 1993., II qism 1995.
2. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich sinflarda matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005
3. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang’ich matematika kursi asoslari. T.: O’qituvchi.1991. -334 b.
4. N. Hamed’va, Z. Ibragim’va, T. Tasset’v. Matematika. T 2007
5. Ҳ. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg’ona 2007
6. Jumaey E.E. B’shlang`ich matematika nazariyasi va met’dikasi. KHK uchun ‘`quv q’`llanma “Arnarint” T’shkent 2005.
7. N. Ya Vilenkin va boshqalar, Matematika 1977
8. htt:// w w w. Pedag’g.uz

4- SYeMYeSTR 18\20

SANOQ SISTYeMALARI

1- mavzu Sanoq sistemalari haqida tushuncha

Reja:

1. Unli sanok sistemasi.
2. Rim sanok sistemasi.
3. Undan farkli sanok sistemasi.
4. Unli sanok sistemasi
5. Unli sanok sistemasida sonlarni ifodalash
6. Sonlarni sinflarga ajratish
7. Million va milliard sonlari
8. Sonlarni takkoslash

Matematikadan har qanday natural sonni yozing uchun ikki hil sanoq sistemasi ishlatiladi. Pozitsion bo‘lmagan va pozitsion sanoq sistemalari. Pozitsion bo‘lmagan sanoq sistemasida simvollar (raqamlar) ish qaerda turgani berilgan sonni tuzishda axamiyatga ega emas. Pozitsion bo‘lmagan sanoq sistemalaridan biri Rim sanoq sistemasidir.

Bu sanoq sistemasida quyida ettita belgilar shakllatiladi. I-bir, V-besh, X-o‘n, L- ellik, S-yuz, D-besh yuz, M-ming.

Rim sanoq sistemsida sonlarni yozilish qoidasi quyidagicha: a) agar I,V,C belgilar o‘zidan katta sondan keyin yozilgan bo‘lsa, ularni o‘sha songa qo‘shish kerak, agar bu belgilar o‘zidan katta son oldiga yozilgan bo‘lsa katta sondan uni ayrish kerak.

Masalan: a) VI=5+1=6 XV = 10+5=15, CLV= 100+50+5=155 MCCV=1000+100+100+5=1205

b) IV=5-1=4, IX=10-1=9, XL=50-10=40, XC=100-10=90, MCDXXIX=1000+500-100+10+10+10-1=1429.

Rim sanoq sistemasida 2000 quyidagicha yoziladi: II_m ya’ni 2 tasrirlanadi va uni yoniga birmuncha pasroqi m harifi (mille-ming) qo‘yidi. Shunga o‘xshash, 2500 soni XXV_m kabi yoziladi.

Grek sanoq sistemasi ham pozitsion bo‘lmagan sanoq sistemasiga kiradi. Ular birinchi to‘qqizta sonlarni alfavitdagi birinchi to‘qizta hariflar bilan belgilagan.

Masalana: α=1, β=2, γ=3, δ=4 va hoqazo, 10,20,30,40,50,60,70,80,90 sonlarni keyingi to‘qizta hariflari. Shuningdek 100,200,300,400,500,600,700,800, 900larni esa keyingi to‘qqizta xarflar bilan belgilagan.

I. Pozitsion sanoq sistemasi.

Pozitsion sanoq sistemasida yozilgan sonda qatnashgan simvollarni turgan qarab har xil ma’noga ega bo‘ladi. Bu sanoq sistemada chekli sondagi simvollar (raqamlar) ishlatiladi va sonlar joyi bir g asos bo‘yicha tuziladi. Ko‘pincha g=10 o‘nli sanoq sistemasi ishlatiladi.

Bu sanoq sistemada raqamlar sonlardagini iborar 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9.

Agar 1<g<10 bo‘lsa, bu asosli sanoq sistemada raqamlar uchun o‘nlik sistemadagi raqamlarni olish mumkin.

Agar g>10 bo‘lsa yuqoridagi raqamlardan tashqari qo‘shimcha raqamlar (simvollarni) olishga to‘g‘ni keladi.

1-ta’rif. Har qanday a natural sonni g>1

$$a_{(g)}=a_ng^n+a_{n-1}g^{n-1}+..+a_2g^2+a_1g+g_0 \qquad (1)$$

kurinishda ifodalash mumkin. bu ifodalash $a_{(g)}$ sonini g asosga ko‘ra sistematik yozuvi deyiladi, bunda $a_n,a_{n-1},..,a_2a_1a_0$ lar 0,1,2,...(g-1) qiymatdarni qabul qiluvchi sonlar, ularni g asosli sanoq sistemasidagi raqamlar deyiladi.

Maslaan. 1) g=10 $2987_{10}=2\cdot10^3+9\cdot10^2+8\cdot10+7$

2) g=2 $101101_2=1\cdot2^5+1\cdot2^3+1\cdot2^2+1\cdot2^2+1\cdot2^0$

3) g=12 $(10)35(11)_2 = 10\cdot12^3+3\cdot12^2+5\cdot12+11$

ko‘pincha a_g ni kuyidagicha yoziladi $a_g=\overline{a_na_{n-1}..a_1a_0}$.

Nazariy masalalarda sanoq sistemalarning asosan 2 bo‘lgan sistematik sonlar juda ko‘p foydalaniladi. Bunday sanoq sistemaga ikkilik sistemasi deyiladi.

Ikkinchi sistemasidagi sonlarni yozish uchun hammasi bo‘lib ikkita raqam, ya’ni 0 va 1 ishlatiladi 1 dan 10 gacha bo‘lgan sonlar ikkilik sistemada raqamlar bilan shunday ifodalanadi

bir 1 uch 11 besh 101 etti 111 to‘qqiz 1001
ikki 10 to‘rt 100 olti 110 sakkiz 1000 o‘n 1010

ikkilik sistemada har qanday son kuyidagicha yozilar

$$a_{(2)}=\overline{a_na_{n-1}..a_1a_0}=a_n2^n+a_{n-1}2^{n-1}+\ldots+a_12+a_0$$

Amalda hisoblash mashinalari uchun ikkilik sanoq sistemasidan sakkizlik sanoq sistemasiga va aksincha o‘tish asosiy ko‘p o‘ynaydi, quyidagi jadval beradi

Sakkizlik sistema	0	1	2	3	4	5	6	7

Ikkilik sistema	000	001	0010	011	100	101	110	111

25420_8 ni ikkilik sistemaga o‘tkazish uchun sakkizlik sistemadagi har bir raqamni ikkilik sistemaga uchiga sonlardan iborat qiymati bilan almashtirish kifoya

$25420_8=10101100010000_2$

yuqorida 2 ni birinchi o‘rinda turgani uchun 010 bilan emas 10 bilan almashtiridik.

Sonlarning o‘nli sanoq sistemasidagi yozuvi.

Hozirgi kunda xar bir qadamda sonlar bilan muloqatda bo‘lishga to‘g‘ri keladi. Shuning uchun biz qar qanday sonni to‘g‘ri aytishimiz va yozishimiz, shuningdek, sonlar ustida amallar bajarimiz kerak. Odatdagidek, biz buni muvaffatsiyatli bajarmormoqdamiz. Bizga xozirgi kunda xamda erda ishlatiladigan va o‘nli sanoq sistem asi nomi bilan yuritiladigan sonlari yozish usuli yordam bermoqda.

Umuman, sanoq sistemasi deb sonlari fytish va yozish xamda ular ustida amallar bajarishda ishlatiladigan tilga aytiladi.

Ma’lumki, o‘nli sanoq sistemasida sonlari yozish uchun 10 ta belgi (raqamdan) foydalaniladi: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,. Ularda chekli ketma-ketliklari xosil qilib, bu ketma-ketliklar sonlarning qisqacha yozuvidir. Masalan, 5457 ketma-ketlik 5 ming +4 yuz+ 5o‘n + 7bir sonlarning qisqacha yozuvidir. Bu yig‘indini bunday ko‘rinishda yozish qabul kilingan: $5x10^3+4x10^2+5x10+7$

Tahrif: x natural sonning o‘nli yozuvi deb bu sonni $x = a_n 10^n + a_{n-1}10^{n-1} + \ldots + a_1 10 + a_0$ ko‘rinishida yozishga aytiladi, bu erda $a_{n\triangleright} a_{n-1\triangleright} \ldots, a_{1\triangleright} a_0$ koeffetsientlar 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 qiymatlarni qabul qiladi va $a_n \neq 0$.

$a_n 10^n + a_{n-1}10^{n-1} + \ldots + a_1 10 + a_0$ yig‘indini qisqacha $a_{n\triangleright} a_{n-1\triangleright} \ldots, a_{1\triangleright} a_0$kabi yozish qabul kilinga. $1_\triangleright 10_\triangleright 10^2{}_\triangleright 10^3{}_\triangleright \ldots 10^n$ ko‘rinishidagi sonlar mos ravishda, birinchi , ikkinchi, ..., n+1 xona birliklari deyiladi. Shu bilan birga bitta xonaning 10ta birligi keyingi yukori xonaning bitta birligini tashkil qiladi, ya’ni ko‘shni xonalar nisbati 10ga - sanoq sistemasining asosiga teng.

Sonlar yozuvidagi dastlabki uchta xona bitta gruppaga birlanshtiriladi va birinchi sinf yoki birlar sinfi deyiladi. Birinchi sinfga birlar, o‘nlar, yuzlar kiradi.

Sonlar yozuvdagi to‘rtinchi, beshinchi va oltinchi xonalar ikkinchi - sinf - minglar sinfini tashkil qiladi. Unga bir minglar, o‘n minglar va yuz minglar kiradi.

Keyining uchta xona - millionlar sinfi bo‘ladi, bu sinf xam uchta xonadan iborat: ettinchi, sakkizinchi va to‘qqizinchi xonalardan, ya’ni bir millionlar, o‘n millionlar va yuz millionlar iborat.

Navbatdagi uchta dona xam yangi sinfni xosil qiladi va h.q. Birlar, minglar, millionlar va hoqazo sinflarning ajratilishi sonlarni yozishga va o‘qishga ko‘layliklar yaratadi. O‘nli sanoq sistemasida xamma sonlarni $a_n 10^n + a_{n-1}10^{n-1} + \ldots + a_1 10 + a_0$ (bunda $a, a_{n-1}, \ldots, a_1, a_0$ koeffitsientlar 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 qiymatlarni qabul qiladi va $a_n \neq 0$) ko‘rinishidagi yozilmasida ularning xamamasiga nom, qism berish mumkin. bu qo‘yidagicha amalga oshiriladi : birinchi o‘nta sonning nomi bor. So‘ngra bu sonlardan o‘nli yozuv ta’rifi mos ravishda va ozgina so‘z qo‘shish natijasida keyingi sonlarning nomi kelib chiqadi. Masalan, ikkinchi o‘nliklardagi sonlar (ular $1 \cdot 10 + a_0$

ko‘rinishida yoziladi) o‘n bilan birinchi o‘nlikdagi sonlar nomining ko‘shilishidan tuziladi:

O‘n bir, o‘n ikki va h.q.

Yig‘irma so‘zi ikkita o‘nni bildiradi.

Uchinchi o‘nliqdagi sonlar nomi (ular $2{\cdot}10+a_0$ ko‘rinishida sonlar) yigirma so‘ziga birinchi o‘nlikdagi sonlar nomini ko‘shish natijasida xosil bo‘ladi: yigirma bir, yig‘irma ikki va h.q.

Xisobni shunday davom ettirib, to‘rtinchi , beshinsi, oltinchi, ettinchi, sakkizinchi, to‘qqizinchi va o‘ninchi o‘nliklarni xosil kilamiz.

Navbatdagi o‘nliklar mos ravishda qo‘yidagicha ataladi: o‘ttiz, qirq, ellik, oltmish, etmish, sakson, to‘qson.

Yuz so‘zi o‘nta o‘nli bildiradi.

Yuzdan katta sonlar nomi (ya’ni $1{\cdot}10^2+a{\cdot}10+a_0$ ko‘rinishidagi sonlar) yuz va birinchi xamda keyingi o‘nliklardagi sonlar nomidan tuziladi va birinchi yuzdikni anglatish uchun ular oldiga bir so‘zi yoziladi: bir yuz bir, bir yuz ikki, .., bir yuz yig‘irma va h.q. Bu yuzdikni keyingi yuzlikkacha to‘ldirib, ikkita yuzdikka ega bo‘lamiz, u ikki yuz deyiladi. Ikki yuzdan katta sonlarni xosil kilish uchun ikki yuz sonigsha birinchi va keyingi o‘nlikdagi sonlar ko‘shib aytiladi. Xar bir yuzlikdan keyin yangi yuzlik hosil bo‘ladi: uch yuz, to‘rt yuz, besh yuz, va hoqazo, o‘nta yuz maxsus nom bilan «ming» deb yuritiladi.

Mingdan keyingi sonlar mingga bittadan ko‘shib borish natijasida hosil bo‘ladi. Bu erda ham birinchi minglik oldiga bir so‘zi qo‘yiladi (bir ming bir, bir ming ikki va h.q.). Natijada ikki ming, uch ming va hoqazo sonlar hosil bo‘ladi. Mingta ming soni maxsus nom bilan «million» deb ataladi. Yana sanashni davom ettirib, mingta millionni hosil qilamiz. Mingta million soni maxsus nom «milliard» deb ataladi. Xisoblashlarda million 10^6, milliard 10^9, billion 10^{12} ko‘rinishida yoziladi. Shunga o‘xshash o‘ndan katta sonlarni yozish mumkin.

Shunday qilib, milliard ichidagi xamma natural sonlarni aytish uchun xammasi bo‘lib 22 ta turli so‘z ishtailadi: ikki, uch, to‘rt, besh, olti, etti, sakkiz, to‘qqiz, o‘n, yig‘irma, o‘ttiz, qirq, ellik, oltmish, etmish, saqson, to‘qson, yuz, ming, million, milliard.

Natural sonning o‘nli yozuvi sonlarni taqqoslashning yana bir usulini beradi.

Agar o‘nli sanoq sistemasida yozilgan, ya’ni

$x=a_n10^n+a_{n-1}10^{n-1}+..+a_110+a_0$

$y=b_m10^m+b_{m-1}10^{m-1}+..+b_110+b_0$

x va y sonlar natural sonlar bo‘lib, qo‘yidagi shartlardan biri bajarilsa, x soni y dan kichik bo‘ladi:

1) $n<m$ (x sondagi xonalar soni y sondagi xonalar sonidan kichik);
2) $n=m$, ammo $a_n<b_m$;
3) $n=m$, $a_n=b,..,a_k=b_k$, ammo $a_{k-1}{\cdot}b_{k-1}$

Bu tasdiqni isbotsiz qabul qilamiz. Ulardan foydalanib, sonlarni oson taqqoslash mumkin.

Masalan:

a) 3456 12349, chunki 3456 sonning yozuvidagi raqamldar 12349 sonning yozuvidagi raqamlardan qam;

b) 3456,4579, unda raqamlar soni bir hil, ammo 3456 sondagi minglar xonasidagi raqam 4579 sonidagi minglar xonasidagi raqamdan kichik;

v) 3456, 3476, bunda raqamlar soni bir xil, minglar va yuzlar xonasidagi raqamlar bir xil, ammo 3455 sonidagi o‘nlar xonasidagi raqam 3476 sonidagi o‘nlar xonasidagi raqamdan kichik.

Sonlarning aytilishi va yozilish haqidagi masalalar boshlang‘ich sinflarda «Nomerlash» nomli temalarda karaladi. Nomerlash haqida gapirilganda u erda faqat sonlarning aytilishi va yozilish uslublari e’tibor beriladi. Shuning uchun «nomerlash» va «sanoq sistemasi» terminlar aynan bir hil emas sanoq sistemasini o‘rganish ko‘p xonali sonlar ustida amallar karashni ham o‘z ichiga oladi.

Boshlang‘ich matematika kursida (o‘rta sinflar matematika kursida xam) natural sonni xona ko‘shiluvchilarning yig‘indisi ko‘rinishida yozish uning o‘nli yozuvi deb hisoblanadi. Masalan, 5000+400+50+7 yig‘indi 5457 sonning o‘nli o‘qish uchun qo‘lay: besh ming to‘rt yuz ellik etti.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. O‘nlik sanoq sistemasi nesta raqam ishlatiladi.
2. O‘n ikkilik sanoq sistemasida ishlatiladigan raqamlarni yozing.
3. Sanoq o‘nli sanoq sistemasidagi qisqa yozuvi deganda nimani tushunasiz?
4. Sonni birlar sinfi.
5. Sonni minglar sinfi.
6. Sonni millionlar sinfi.
7. Sonlarning aytilishi va yozilishi.
8. Milliard ichidagi soni aytish uchun nechta turli so‘z ishlatiladi?
9. O‘nli sanoq sistemasida yozilgan sonlarni taqqoslang.
10. Boshlang‘ich sinflarda sonni nomerlash.

Ko‘shish va ayrish

Amalda natural sonlani ko‘shish qanday bajarilishini aniqlaymiz. Agar a va b sonlar bir xonali son bo‘lsa, ularning yig‘indisini topish uchun n(A)=a, m(B)=b va $A \cdot B \neq \varnothing$ bo‘lgan A va V to‘plamlarning birlashmasidagi elementlar sonini xisoblash etarli. Lekin, bunday sonlarni ko‘shishda har gal to‘plamlarga va xisobga murojaat kilmaslik uchun yig‘indilar esda saqlanadi. Bunday yig‘indilarning xammasi maxsus javdalga yoziladi, bu jadval bir xonali sonlarni qo‘shish jadvali deyiladi.

Bunday a va b sonlarni ko‘p xonali bo‘lsa, u holda qo‘shish amalning ma’nosi bu erda xam saqlanadi. Ammo yig‘indini n(A)=a, m(B)=b bo‘lgan kesishmaydigan A va V to‘plamlar birlashmasidagi elementlar sonnini hisoblash bilan topish ko‘pincha mumkin bo‘lmay qiladi.

Ma’lumki, ko‘p xonali sonlar «ustun» kilib ko‘shiladi. Umuman sonlarni «ustun» kilib ko‘shishning ma’lum qoidasi:

Sonlarni o‘nli sanoq sistemasida yozishga;

Ko‘shishning o‘rin almashtirish va gruppalash konunlariga;

Ko‘shishga nisbatan ko‘paytirishning taqsimot qonuniga;

Bir xonali sonlarni ko‘shish jadvaliga asoslanadi;

Bir xonali sonlar yig‘indisi 10 ga teng va undan katta bo‘lgan xollarda ham ko‘shish qoidasi asosida o‘sha nazariy dalillar yotishini ko‘rsatamiz. Masalan: 248+936 yig‘indini qaraylik.

Ko‘shiluvchilarni koeffitsientli o‘nning darajalari yig‘indisi ko‘rinishida yozamiz:

$$(2\cdot10^2+4\cdot10+8)+(9\cdot10^2+3\cdot10+6)$$

Ko‘shish qonunlari, ko‘shishga nisbatan ko‘paytirishning taqsimot qonunidan foydalanib, berilgan ifodani bunday ko‘rinishga keltiramiz:

$$(2+9)\cdot10^2+(4+3)10+(8+6)$$

Ko‘rib turibmizki, bu holda berilgan sonlarni ko‘shish bir xonali sonlarni ko‘shishga keltirildi, amml 2+9, 8+6 yig‘indilar 10 sonidan katta, shuning uchun hosil bo‘lgan ifoda biror sonning o‘nli yozuvi bo‘lmaydi. Shunday kilish kerakki, 10 ning darajalari oldidagi koeffitsientlar 10 dan kichik bo‘lsin. Buning uchun bir qator almashtirishlar bajaramiz. Avval 8+6 yig‘indini 10+4 ko‘rinishida yozamiz:

$$(2+9)\cdot10^2+(4+3)\cdot10+(10+4)$$

Endi ko‘shish va ko‘paytirish qonunlaridan foydalanib, topilgan ifodani qo‘yidagi ko‘rinishigta keltiramiz:

$$(2+9)\cdot10^2+(4+3+1)\cdot10+4$$

Oxirgi almashtirish mohiyati ravshan birlarni ko‘shishda hosil bo‘lgan o‘nni berilgan sonlardan o‘nliklarga ko‘shdik.

Va nihoyat, 2+9 yig‘indini $1\cdot10+1$ ko‘rinishida yozib, qo‘yidagini hosil qilamiz: $(1\cdot10+1)\cdot10^2+8\cdot10+4$ bundan

$$1\cdot10^3+1\cdot10^2+8\cdot10+4$$

Hosil bo‘lgan ifoda 1184 sonning o‘nli yozuvidir. Demak, 248+936=1184.

O‘nli sanoq sistemasidan yozilgan ko‘p xonali sonlarni ko‘shish algoritmi umumiy ko‘rinishda mana bunday ifodalanadi:

1.Ikkinchi ko‘shiluvchini tegishli xonalar bir-birining ostiga tushadigan kilib birinchi ko‘shiluvchining ostiga yozamiz.

2.Birlar xonasidagi raqamlar ko‘shiladi. Agar yig‘indi 10 dan kichik bo‘lsa, uni javobdagi birlar xonasiga yozamiz va keyingi xonaga (o‘nlar xonasiga) o‘tamiz.

3.Agar birlar raqamlarining yig‘indisi 10 dan katta yoki 10 ga teng bo‘lsa, uni $10+a_0$ - bir xonali son, ko‘rinishida yozamiz: s_0 ni javobdagi birlar xonasiga yozamiz va birinchi ko‘shiluvchidagi o‘nlar raqamiga 1ni ko‘shamiz, keyin o‘nlar xonasiga o‘tamiz.

4.O‘nlar bilan yuqoridagi amallarni bajaramiz, keyin yuzlar bilan va hokazo. Yuqori xona raqamlari qo‘shilgandan keyin bu jarayonni tuxtatamiz.

Boshlang‘ich matematika kursida ko‘p honali sonlarni qo‘shish qoidasi, asosan, uch sonlarni yozma ko‘shishni o‘rganishda ifodalanadi. Bu qoida va «ustun» qilib qo‘shishning yozuvidan oldin qo‘yidagi aniq holni tushuntiramiz:

246+123=(200+40+6)+(100+20+3)=)200+100+(40+20)+(6+3)=300+60+9=369.

Bajarilgan almashtirishlarning xar bir qadamini asoslaymiz. 246 va 123 sonlarni avval hona qo‘shiluvchilarning yig‘indisi ko‘rinishda yoziladi, (ya’ni, aslida sonlarni o‘nli sanoq sistemasida yozish usuli ko‘llaniladi). Keyingi bosqich-yuzlarga-yuzlar, o‘nlarga o‘nlar. Birlarga birlar qo‘shiladi. Buni qo‘shishning o‘rin almashtirish va gruppalash konunlarining natijasi bo‘lgan yig‘indi qo‘shish qoidasiga asoslanib bajarish mumkin. so‘ngra kavslardagi yig‘indilar topiladi. Qo‘shiluvchilar yaxlit sonlar bo‘lgani uchun, ya’ni nol bilan tugagani uchun yoki bir xonali sonlar bo‘lgani uchun oxirgi kavsdagi kabi, ular xonali sonlarni qo‘shish jadvaliga tayangan holda qo‘shiladi. 300+60+9 ifoda xona qo‘shiluvchilarning yig‘indisidir (ya’ni sonning o‘nli yozuvidir), shuning uchun uni 369 ko‘rinishida yozish mumkin.

Shunday qilib, 246 va 123 sonlarni qo‘shish birlar, o‘nlar va yuzlarni xonalab qo‘shishga keltirildi, buni «ustun» qilib yozish

kulay: $$\begin{array}{r} + \begin{array}{r} 246 \\ 123 \end{array} \\ \hline 369 \end{array}$$

Bir xonali b sonni bir xonali sondan yoki 18 dan katta bo‘lmagan ikki xonali sondan ayrish shunday s sonni topishga keltiradiki, uning uchun a=b+c bajariladi. Bu ayrish bir xonali sonlarni qo‘shish jadvaliga tayanadi.

Agar a va b sonlarni ko‘p xonali bo‘lib, b<a bo‘lsa, u holda ayrish amalining ma’nosini 20 ichida ayrish kabi qoladi, ammo ayirma boshqacha topilsin.

Ma’lumki, ko‘p xonali sonlar «ustun» kilib ayriladi. Bu algoritmning nazariy asoslari nimadan iboratligini topamiz. Umuman «ustun» qilib ayrish qoidasi:

Sonlarni o‘nli sanoq sistemasida yozish usuliga;

Yig‘indidan sonni va sondan yig‘indini ayrish qoidalariga;

Ayirishga nisbaatn ko‘paytirishning taqsimot qonunlariga;

Bir xonali sonlarni qo‘shish jadvaliga asoslanadi.

Kamayuvchi biror honasidagi bir honali son ayriluvchining o‘sha xonasidagi bir xonali sondan kichik xolda xam ayrish qoidasining asosida o‘sha nazariy daldillar yotishini ko‘rsatamiz. Maslaan, 540+126 ayrimani topamiz.

Berilgan sonlarni koeffitsientli uning darajalari yig‘indisi ko‘rinishida yozamiz: $(5\cdot10^2+4\cdot10+0)-(1\cdot10^2+2\cdot10+6)$

0 dan 6 ni ayrib bo‘lmaydi, demak, birinchi xoldagidek ayrib bo‘lmaydi. Shuning uchun 540 sonidan bitta o‘nlikni olamiz va uni 10 lik ko‘rinio‘shida yozamiz: $(5\cdot10^2+3\cdot10+10)-(1\cdot10^2+2\cdot10+6)$.

Endi sondan yig‘indini va yig‘indtidan sonni ayrish qoidalarijdan foydalansak, qo‘yidagi ifodaga kelamiz:

$$(5\cdot10^2 - 1\cdot10^2)-(3\cdot10-2\cdot10)+(10-6)$$

ayrishga nisbatan ko‘paytirishning taqsimot qonuni qo‘llab va ko‘shma jadvalidan foydalanib, qo‘yidagini hosil qilamiz:

$$(5-1)10^2+(3-2)\cdot10+(10-6)=4\cdot10^2+1\cdot10+4=414$$

O‘ni sanoq sistemasida yozilgan ko‘p xonali sonlarni ayrish algoritmi umumiy ko‘rinishda qo‘yilagicha ifodalanadi:

$$x = a_n 10^n + a_{n-1}10^{n-1} + \ldots + a_1 10 + a_0$$

$$b = b_n 10^n + b_{n-1}10^{n-1} + \ldots + b_1 10 + b_0$$

sonlari berilgan bo‘lsin.

1.Ayriluvchi mos xonalar bir birining ostida bo‘ladigan kilib kamayuvchining ostiga yozamiz.

2.Agar ayriluvchining birlar xonasidagi raqam kamayuvchining tegishli raqfamidan katta bo‘lmasa, uni kamayuvchining raqamidan ayramiz, so‘ngra keyingi xonaga o‘tamiz.

3.Agar ayriluvchining birlar raqami kamayuvchining birlar raqamidan katta, ya’ni $a_0<b_0$ bo‘lib, kamayuvchining o‘nlar raqami noldan farqli bo‘lsa, kamayuvchining o‘nlar raqamini bitta kamaytiramiz, shu vaqtning o‘zida raqami 10 ta ortadi, shunday keyin $10+a_0$ sonidan b_0 ni ayramiz va natijani ayrimaning birlar xonasiga yozamiz.

4.Agar ayriluvchining birlar raqami kamayuvchining birlar raqamidan katta bo‘lib, kamayuvchining o‘nlar, yuzlar va boshqa xonasidagi raqamlar nolga tng bo‘lsa, kamayuvchining noldan farqli birinchi (birlar xonasidan keyingi) raqamini olib, uni bitta kamaytiramiz, kichik xonalardagi barcha raqamlarni o‘nlar xonasigacha 9 ta ortiramiz, birlar xonasidagi raqamni esa 10 ta orttiramiz va $10+a_0$ dan b_0 ni ayiramiz. Natijani ayrimaning birlar donasiga yozamiz va keyingi xonaga o‘tamiz.

5.Keyingi xonada bu jarayonni taqrorlaymiz.

6.Kamayuvchining katta xonasimdan ayrish bajariladigan keyin ayrish jarayoni tug‘allanadi.

Boshlang‘ich matematika kursida ko‘p xonali sonlarni ayrish qoidasi uch xonali sonlarni yozma ayrishni o‘rganishda ifodalanadi. Bu qoida va «ustun qilib ayrishning yozuvidan oldin aniq xolni tushuntiramiz:

485-231=(400-200)+(80-30)+(5-1)-200+50+4=254

Bajarilgan almashtirishning xar bir qadamini asoslaymiz.

485 va 231 sonlarni avval xona ko‘shiluvchilarning yig‘indisi ko‘rinishida yoziladi (ya’ni sonni o‘nli sanoq sistemasida tasvirlashdan foydalaniladi). So‘ngra birinchi yuzliklardan ikkinchi sonning yuzliklari, o‘nliklardan o‘nliklari, birliklardan birliklari ayriladi, bu sondan yig‘indini va yig‘indidan sonni ayrish qoidasiga asosan bajariladi. Haqiqatan:

a) sondan yig‘indini ayrish qoidasiga asosan:

(400+80+5)-200-30-1

b) yig‘indidan sonni ayrish qoidasiga asosan:

(400-200)+(80-30)+(5-1)

Kavslardani ayrimalar bir xonali sonlarni ko‘shish jadvaliga tayanib topiladi.

200+50+4 ifoda xona qo‘shiluvchilarining yig‘indisidir, shuning uchun uni 254 deb yozish mumkin.

Shunday qilib, 85 dan 231 ni ayrish birlar, o‘nlar va yuzlarni xonalar bo‘yicha ayrishga keltirildi. Bu esa berilgan sonlarni «ustun» kilib yozish ayrish uchun kulaydir:

$$\begin{array}{r} 485 \\ -\ 231 \\ \hline 254 \end{array}$$

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Qo‘shish amalini bajarishdan qo‘shishning qaysi hossalaridan foydalaniladi?

2. Bir xonali sonlar yig‘indisi o‘ndan kichtik bo‘lganda qo‘shish qanday bajariladi?
3. Bir xonali sonlar yig‘indisi o‘nga teng yoki undan katta bo‘lganda qo‘shish qanday bajariladi?
4. O‘nli sanoq sistemasida yozilgan ko‘p xonali qo‘shish algoritmi.
5. O‘nli sanoq sistemasida ko‘p xonali sonni bir xonali songa ko‘paytirish algoritmi mohiyati.
6. Ko‘p xongli sonni ko‘p xonali songa ko‘paytirish.
7. Ko‘p xonali sonni ko‘p xonali songa ko‘paytirish.
8. Ko‘paytirishi amalida sonlarni qanday xossalaridan foydalaniladi?
9. O‘nli sanoq sistmeasida ko‘p xonali sonlarni bo‘lish.
10. 52% ni 167 ga ko‘paytirish ko‘p xonali sonni bir xonali songa ko‘paytirishga va ko‘p xonali sonlarni qo‘shishga keltirishini ko‘rsatish.

Ko‘paytirish.

Ko‘paytmani hisoblashdagi asosiy masala quyidagidan iborat. Raqamlar bilan yozilgan a va b sonlar berilgan. ab ga teng bo‘lgan sonni raqamlar bilan yozish kerak.

Ko‘paytmani topish uchun quyidagi qoidalar mavjud.

1.Bir xonali sonlarning ko‘paytmasi, ko‘paytirish jadvaliga asosan topiladi.

2.Sonni xonalar birligiga, ya’ni bir va nollar bilan tugallangan sonlarga ko‘paytirish uchun, ko‘paytuvchida qancha nol bo‘lsa, shuncha nolni ko‘payuvchining o‘ng tomoniga yozish kerak.

Misol: 32 va 100 ga ko‘paytirish talab etilsin: $32\cdot10$.

Ko‘paytirishning kommutativlik xossasiga asosan $32\cdot100=100\cdot32$ bo‘ladi, ya’ni berilgan ko‘paytmani har bir qo‘shiluvchisi 100 ga bo‘lgan 32ta shunday qo‘shiluvchining yig‘indisi deb qarash mumkin bu yig‘indi 3200 ga teng, ya’ni $32\cdot100=3200$.

3.Bittadan qiymatli raqamlari va o‘ngdan bir necha nollar turgan ikki sonni ko‘paytirish uchun nollarga e’tibor bermasdan ko‘paytirishni bajarib, ko‘payuvchi bilan ko‘paytuvchida nechta nol bo‘lsa, ko‘paytmaning o‘ng tomoniga o‘shancha nol yozish kerak.

Misol: 400 ni 30 ga ko‘paytirish talab etilsin.

Berilgan sonlarni quyidagi tartibda yozishning mumkin:

$(4\cdot100)\cdot(3\cdot10)$.

Ko‘paytirishning assotsiativlik (gruppalash) xossasiga asosan:

$$(4\cdot3)\cdot(100\cdot10)=12\cdot1000=12000.$$

4.Ko‘p xonali sonni bir xonali songa ko‘paytirish bir necha qo‘shiluvchilar yig‘indisini berilgan songa ko‘paytirish qoidasiga asosan bajariladi.

Misol: 345 ni 7 ga ko‘paytirish talab qilinsin, deylik.

Ko‘payuvchi 345 ni ko‘shiluvchilar yig‘indisidek ifoda etish mumkin:

$$345=300+40+5,$$

demak,

$345\cdot7=(300+40+5)\cdot7=300\cdot7+40\cdot7+5\cdot7=2100+280+35=2415.$

Amalda ko‘paytirishni bunday tartibda bajariladi.

$$\begin{array}{r} \times\ 345 \\ 7 \\ \hline 2415 \end{array}$$

5.Ko‘p xonali sonlarni ko‘paytirish, sonni bir necha sonning yig‘indisiga ko‘paytirish qoidasiga asoslangan.

Misol: 2034 ni 638 ga ko‘paytirish talab etilsin, ya’ni

$$2034\cdot 638$$

topilsin, deylik.

Ko‘paytuvchini yig‘indi shaklida ifoda etish mumkin:

$$638=600+30+8$$

Demak,

$2034\cdot638=2034\cdot(600+30+8)=2034\cdot600+2034\cdot30+2034\cdot8=$
$=1220400+61020+16272=1297692,$

chunki

$$\begin{array}{r} \times\ 2034 \\ 600 \\ \hline 1220400 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \times\ 2034 \\ 30 \\ \hline 61020 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \times\ 2034 \\ 8 \\ \hline 16272 \end{array}$$

Hisoblashlarning yozilishini soddalashtirish mumkin; xususiy ko‘paytmalarni (2034·600; 2034·30; 2034·8) varaqning turli joyida hisoblashning zarurati yo‘q. Hamma hisoblashni bir joyda bajarish mumkin, ko‘paytuvchi ko‘payuvchining ostiga yoziladi, chapdan × belgisi, qo‘yiladi va ko‘paytuvchi tagidan chiziq chiziladi, u chiziq tagida avval ko‘payyuvchini ko‘paytuvchining birlik xonasiga, keyin o‘nlik xonasiga, keyin yuzlik xonasiga va xoqazo ko‘paytirishning ayrim ko‘paytmalari yoziladi.

Odatda o‘nlik, yuzlik va hokazolarga ko‘paytirishda xususiy ko‘paytmada yozilishi kerak bo‘lgan nollar yozilmaydi, shuning uchun xususiy ko‘paytmalarni shunday yozish kerakki, mos xonalar bir vertikal ustun bo‘ylab yotsin, buning uchun ko‘paytuvchining oldingi raqami nolga teng bo‘lmasa, xususiy ko‘paytmalarning oxirgi raqamlarini ketma-ket bittadan joy qoldirib yozish kerak; agar ko‘paytuvchining oldingi raqami yoki oldingi ikkita, yoki uchta va hokazo raqamlari nolga teng bo‘lsa, bu vaqtda xususiy ko‘paytmaning mos raqami oldingi xususiy ko‘paytmaning o‘ng tomonidagi raqamidan ikkita, uchta va hokazo joy qoldirib yozish kerak.

Misol:

$$\begin{array}{r} \times\ 2034 \\ 638 \\ \hline 16272 \\ 6102 \\ 12204 \\ \hline 1297692 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \times\ 1313 \\ 4038 \\ \hline 10496 \\ 3936 \\ 5248 \\ \hline 5297856 \end{array}$$

Endi ikkita ko‘p xonali sonning ko‘paytmasida nechta raqam bo‘ladi, degan masalaga to‘xtalamiz. Ikki ko‘paytuvchi ko‘paytmasidagi raqamlar soni, yo ko‘payuvchi va ko‘paytuvchida bo‘lgan raqamlar yig‘indisiga teng bo‘lishini yoki u yig‘indidan bitta kam bo‘lishini ko‘rsatish engil.

m ta raqamga ega bo‘lgan A soni va n ta raqamga ega bo‘lgan V soni berilgan bo‘lsin.

A·V ko‘paytmaning raqamlari soni m+n yoki m+n-1 ta bo‘lishini isbotlaymiz.

Shuni ta’kidlab o‘tamizki, raqamlari soni k ga teng bo‘lgan istalgan son 10^k dan kichik bo‘lib 10^{k-1} dan katta yoki kichik yoki unga teng bo‘ladi.

So‘ngra, agar raqamlari soni k ga teng bo‘lgan sonni 10,100,1000 va hokazoga ko‘paytirsak, bu vaqtda yangi sonning raqamlari soni k+1, k+2, k+3 va xokazo teng bo‘ladi.

Aytilganlarga asosan;

$$10^{m-1} \leq A \leq 10^{m}.$$

Bu tengsizlikni b ga ko‘paytiramiz:

$$10^{m-1} \cdot B \leq A \cdot B < 10^{m} \cdot B.$$

10^{m-1}·B son m+n-1 ta raqamdan iborat, 10^m V son esa m+n raqamdan iborat, chunki V ning o‘zi n raqamdan iboratdir. Demak, A·V ko‘paytma eng ko‘p bilan m+n ta raqamga, eng kami bilan m+n-1 ta raqamga ega.

Misol; 4358·375 ko‘paytma yo olti xonali, yoki 7 xonali sondir.

Haqiqatan,

$$100<376<1000$$

$$4358\cdot100<4358\cdot376<4358\cdot1000$$

yoki

$$435800 < 4358\cdot376<4358000.$$

Bo‘lish.

Bir va ikki xonali sonlarni bo‘lish, ko‘paytirish jadvaliga asoslangandir.

Ko‘p xonali sonlarni bir xonali songa bo‘lishda bunday ish qiladilar: avvalo sonni hona birliklari yig‘indisi tarzida ifoda qilinadi, har bir xona birligini o‘sha songa bo‘lib, bo‘linmaning tegishli xona birliklari hosil qilinadi. Agar qandaydir xona birligi o‘sha songa butun son marta bo‘linmasi, bu vaqtda qoldiqni navbatdagi quyi xonaga maydalanadi va bu xona birliklari qo‘shiladi, shundan keyin bo‘lishni davom ettiriladi.

Misol: 792 ni 4 ga bo‘ling:

792=7 yuzlik + 9 o‘nlik + 2.

7 yuzni 4 ga bo‘lamiz, bo‘linmada 1 yuz va qoldiqda 3 yuz hosil bo‘ladi. 3 yuzni o‘nliklarga maydalaymiz. 30 o‘nlikni hosil qilamiz va uni 9 o‘nlikka ko‘shamiz. Hammasi bo‘lib 39 o‘nlik hosil bo‘ladi: 39 o‘nlik 4 ga bo‘lamiz; bo‘linmada 0 o‘nlik, qoldiqqda 3 o‘nlik hosil bo‘ladi. 3 o‘nlikni birlarga maydalaymiz; 30 ta birlik hosil bo‘ladi, bunga 2 birlikni qo‘shsak, hammasi bo‘lib 32 birlik hosil bo‘ladi. 32 birlikni 4 ga bo‘lamiz, bo‘linmada 8 birlik va qoldiqda 0 xosil bo‘ladi. Shunday qilib, bo‘linma 1 yuzlik, 9 o‘nlik va 8 birlikdan iboratdir, ya’ni 198.

YOzma bo‘lish bunday yoziladi:

```
 792 |  4
 4   |------
-----| 198
 39
 36
-----
  32
  32
-----
```

Ko‘p honali sonlarni ko‘p xonali sonlarga bo‘lishda yig‘indini berilgan songa bo‘lish haqidagi teoremani qo‘llaniladi.

Misol: 54314 ni 26 ga bo‘lish talab etilsin.

Bo‘linuvchini qo‘shiluvchilarga ajratamiz. Avvalo yuqori xona sonini olib, bu berilgan bo‘luvchiga bo‘linish bo‘linmasligini qaraymiz, agar bu son bo‘luvchiga bo‘linmasa, bu vaqtda navbatdagi qo‘yi xona sonini bo‘lib son bo‘luvchiga bo‘linmasa, bu vaqtda navbatdagi quyi xona sonini bo‘lib ko‘ramiz. Hozirgi holda 54 mingni olamiz va 26 ga bo‘lamiz. Bo‘linmada 2 ming va qoldiqda 2 ming hosil bo‘ladi. 2 mingni yuzlarga maydalaymiz va unga 3 yuzni qo‘shamiz; hammasi bo‘lib 23 yuzlik hosil bo‘ladi. 23 yuz 26 ga bo‘linmaydi. Demak, bo‘linmada 0 yuz va qoldiqda 23 yuz hosil bo‘ladi. 23 yuzni o‘nliklarga maydalab, natijaga bir o‘nlikni qo‘shamiz, hammasi bo‘lib 231 o‘nlik hosil bo‘ladi. 26 ga qoldiqsiz bo‘linadigan 231 dan kichik bo‘lgan eng katta sonni topamiz. Bu 208 bo‘ladi. Demak, bo‘linmada 8 o‘nlik, qoldiqda 23 o‘nlik hosil bo‘ladi. 23 o‘nlikni birliklarga maydalab, mavjud bo‘lgan 4 birlikni qo‘shamiz, hammasi bo‘lib 234 birlik hosil bo‘ladi. Shunday sonni tanlaymizki, uni bo‘luvchi 26 ga ko‘paytirganda 234 ni bersin. Bunday son 9 bo‘ladi. Demak, bo‘linmada 9 birlik hosil bo‘ladi.

Ko‘p xonali sonlarni bo‘lish odatda bunday yoziladi:

```
 54314 | 26
 52    |------
-------| 2089
 231
 208
-------

   234
   234
---------
    0,
```

ya’ni: 54314:26=2089.

Bo‘linma raqamlarining soni bo‘linuvchi va bo‘luvchi raqamlarisonlarni orasidagi ayirmaga teng yoki bu ayirmadan bitta ortiq ekanligiga e’tibor beraylik.

Haqiqatan: A-bo‘linuvchi, V-bo‘luvchi, Q-bo‘linma bo‘lsin, A son m raqamdan, V son n raqamdan iborat.

Bo‘lish ta’rifiga asosan: A=VQ.

Bo‘linma raqamlarining sonini x bilan belgilaymiz. Bu vaqtda ko‘paytma raqamlarining soni haqidagi qoidaga asosan:

$$m=n+x$$
yoki
$$m=n+x-1$$
Demak,
$$x=m-n$$
yoki
$$x=m-n+1$$
Shuni isbotlash talab etilgan edi.

Misol. 8657266 ni 382 ga bo‘lishdan chiqqan bo‘linma raqamlarining sonini aniqlang.

Bo‘linmada 7-3= raqam yoki 7-3+1=5 raqam bo‘ladi.

Haqiqatan, 8657266:382=22663, ya’ni bo‘linma 5 ta raqamdan iborat.

Tayanch iboralar

Sanoq sistemasi, pozitsion va pozitsion bo’lmagan sanoq sistemalari, Rim sanoq sistemasi, 10 li sanoq sistemasi, 10 li sanoq sistemasida amallar bajarish

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazarov, B.T.Toshpo‘latov, A.D.Do‘sumbetov. Algebra va sonlar nazariyasi. II k. - T.: O‘qituvchi, 1995-272 b.
2. N.A.Kazachek i dr. Algebra i teorii chisel. M.: Prosveo‘enie 1984.- 192 s.
3. L.Ya.Kulikov. Algebra i teorii chisel. M.: Vqsshaya shkola.
4. 1979, 559 s.
5. N. Hamed’va, Z. Ibragim’va, T. Tasset’v. Matematika. T 2007
6. Ҳ. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg’ona 2007
7. Jumaey E.E. B’shlang`ich matematika nazariyasi va met’dikasi. KHK uchun ‘`quv q’`llanma “Arnarint” T’shkent 2005.
8. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich sinflarda matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005
9. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang’ich matematika kursi asoslari. T.: O’qituvchi.1991. -334 b.
10. htt:// w w w. Pedag’g.uz
11. htt:// w w w. Scho‘12100.ru\ r’gram_start-mat

2- mavzu O’ndan farqli sanoq sistemasi

Reja

1. Ikkilik sanok sistemada sonlarni yozish.
2. Uchlik sanok sistemada sonlarni yozish.
3. Sakkizlik sanok sistemada sonlarni yozish.
4. Bir sanoq sistemasidan boshqasiga o’tish.

Har qanday a natural sonni ihtiyoriy sanoq sistemada yozish mumkin. Bu erda ikkita masalani echish mumkin.

1) q asosli o‘nlik asosli sistemaga o‘tish.

2) o‘nli asosan sistemadan q lik asosli sistemaga o‘tish.

1-masala quyidagicha echiladi. Agar a natural sonli q lik sistemada berilgan bo‘lsa uning (1) ko‘rinishda ifodalab (1) ning o‘ng tamanidagi amallarni o‘nlik sistemada bajarsak, hosil bo‘lgan son berilgan sonni o‘nlik sanoq sistemasidagi ifodasi bo‘ladi.

Masalan: 1) $a_{(7)} = 4602_7 = 4\cdot 7^3 + 6\cdot 7^2 + 0\cdot 7^1 + 2\cdot 7^0 = 1372 + 294 + 2 = 1668$

2) $a_{(n)} = (10)6(11)_{12} = 10\cdot 12^2 + 6\cdot 12 + 11\cdot 12^0 = 1440 + 72 + 11 = 1523$

2-masalani echimini ko‘raymik. Aytaylik a soni o‘nli sistemada berilgan bo‘lsin. Ma’lumki uni qlik sistemada

$$a = a_n q^n + a_{n-1}q^{n-1} + \ldots + a_1 q + a_0$$

ko‘rinishda ifodalash mumkin, buldi.

$$a = (a_n q^{n-1} + a_{n-1}q^{n-2} + \ldots + a_1)q + a_0 = A_1 q + a_0$$

$A_1 = a_n q^{n-1} + a_{n-1}q^{n-2} + \ldots + a_1$ (2) ga ega bo‘lamiz.

$0 \le a_0 < q$ bo‘lganligi uchun a ni q ga bo‘lgan qoldiq a_0 iborat ekak. (2) tenglikdan ko‘rinadik ko‘rinish a_1 A_1 ni q ga bo‘lgandagi qoldig‘i ekan bularni e’tiborga olsak a_0 a ni q ga bo‘lgandan qoldiq a ni q lik sistemadagi ohirgi raqami a_1 esa ohirishda ikkinchi raqami va hokazo ekanligi kelib shunday qilib bir $a_1, a_3, \ldots, a_n$ larni topamiz.

1-misol: 46 ni ikkilik sistemalik ifodalang

```
46 |2
46  23   2
 0  22  11    2
     1  10    5   2
         1    4   2   2
              1   2   1   2
                  0   0   0
                        1
```

$46_2 = 101110_{(2)}$

2-misol 691 ni 8 lik sistemada ifodalang

```
 691 |8
 64  |_____
  51  86   |8
  48  8   10     8 |
   3  06   8____   |____
          2    1     8  |_____
                     0    0
                     1
```

$691=1.263_8$

3-misol. 19510 ni 12 lik sistemada ifodalang

```
19510 |12
12    |______
  75    1625    |12
  72    12      135     12  |
   31    42     12      11  |  12
   24    36     15       0    0  |______
    70    65    12      11
    60    60     3
    10     5
```

$19510=(11)35(10)_{12}$

$q \neq 10$ lik sistemadan $q_1 \neq 10$ cistemaga o‘tish uchun avvalo q lik sistemani 10 lik sistemaga o‘tiladi, so‘ngra xosil bo‘lsa 10 lik sistemadagi sonni q_1 lik sistemani o‘tkaziladi. Shunday qilib q lik sistemada q_1 lik sistemaga o‘tiladi.

Tayanch iboralar

10 farqli sanoq sistmasi, 1 sanoq sistemasidan boshqasiga o’tish

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazarov, B.T.Toshpo‘latov, A.D.Do‘sumbetov. Algebra va sonlar nazariyasi. II k. - T.: O‘qituvchi, 1995-272 b.
2. N.A.Kazachek i dr. Algebra i teorii chisel. M.: Prosveo‘enie 1984.- 192 s.
3. L.Ya.Kulikov. Algebra i teorii chisel. M.: Vqsshaya shkola.
4. 1979, 559 s.
5. N. Hamed’va, Z. Ibragim’va, T. Tasset’v. Matematika. T 2007
6. Ҳ. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg’ona 2007
7. Jumaey E.E. B’shlang`ich matematika nazariyasi va met’dikasi. KHK uchun ‘`quv q’`llanma “Arnarint” T’shkent 2005.
8. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich sinflarda matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005

9. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang'ich matematika kursi asoslari. T.: O'qituvchi.1991. -334 b.
10. htt:// w w w. Pedag'g.uz
11. htt:// w w w. Scho‘12100.ru\ r'gram_start-mat

3 –mavzu Turli sanoq sistemasida qo'shtsh, ayrish, ko'paytirish

Reja.

1. Kushish jadvali
2. Ikkilik sanok sistemasida kushish
3. Uchlik sanok sistemasida kushish
4. Beshlik sanok sistemasida kushish
5. Unlik sanok sistemasida kupaytirish va bulish
6. Kupaytirish jadvali
7. Ikkilik sanok sistemasida kupaytirish va bulish
8. Uchlik sanok sistemsida kupaytirish va bulish
9. Sakkizlik sanok sistemsida kupaytirish va bulish

Sistematik sonlarni ko‘shish, ayirish, bo‘lish ko‘paytirish amallar o‘nli sistemasidagi kabi bajariladi. Ikklik sistemasida amallarni bajarish uchun shu sistemada qo‘shish va ko‘paytirish jadvalini tuzib olish kerak.

a) qo‘shish va ayrish amali

1. q =2 1+0=0+1=1
1+1=10

+	0	1
0	0	1
1	1	10

$$+\begin{array}{r} 110011_2 \\ 11011_2 \\ \hline 1001110_2 \end{array} \qquad -\begin{array}{r} 1001110_2 \\ 110011_2 \\ \hline 11011_2 \end{array}$$

2. q=8 lik sistemada qo‘shish amalini jadvalini tuzamiz.

y / x	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

$$
\begin{array}{r}
430716_8 \\
+\quad 54705_8 \\
\hline
505623_8
\end{array}
\qquad\qquad
\begin{array}{r}
505623_8 \\
-\quad 430716_8 \\
\hline
34705_8
\end{array}
$$

3. q=3 bo‘lganda qo‘shish amali

x \ y	0	1	2
0	0	1	2
1	1	2	10
2	3	10	11

Misollar.

$$
1)\ \begin{array}{r}
1210_3 \\
+\quad 1012_3 \\
\hline
2222_3
\end{array}
\qquad
2)\ \begin{array}{r}
1212_3 \\
+\quad 1021_3 \\
\hline
10010_3
\end{array}
\qquad
3)\ \begin{array}{r}
2222_3 \\
+\quad 1011_3 \\
\hline
11010_3
\end{array}
$$

$$
1)\ \begin{array}{r}
2222_3 \\
-\quad 1012_3 \\
\hline
1210_3
\end{array}
\qquad
2)\ \begin{array}{r}
10010_3 \\
-\quad 1021 \\
\hline
1212_3
\end{array}
\qquad
3)\ \begin{array}{r}
11010_3 \\
-\quad 1011_3 \\
\hline
2222_3
\end{array}
$$

4. q=12 (0,1,2,..,8,9,(10), (11))- raqamlar

$$
\begin{array}{r}
29(10)0(11)4_{12} \\
+\quad 6\ \ 8(11)\ 2\ 7_{12} \\
\hline
34701(11)_{12}
\end{array}
\qquad\qquad
\begin{array}{r}
34701(11)_{12} \\
-\quad 29(10)0(11)4_{12} \\
\hline
6\ \ 8\ \ (11)\ 2\ \ 7_{12}
\end{array}
$$

Demak, bajarilgan amallar to‘g‘ri ekan.

b) ko‘paytirish va bo‘lish

a) aytaylik q=2 bo‘lsin ko‘paytirish jadvalini tuzamiz:

$0 \cdot 0 = 0 \qquad 0 \cdot 1 = 0$

$1 \cdot 0 = 0 \qquad 1 \cdot 1 = 1$

$$
\begin{array}{r}
10111_2 \\
\times\quad 1011_2 \\
\hline
10111 \\
+\quad 10111 \\
10111 \\
\hline
11111101_2
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{r|l}
11111101_2 & 10111_2 \\ \cline{2-2}
10111 & 1011_2 \\ \cline{1-1}
100001 & \\
-\ 10111 & \\ \cline{1-1}
10111 & \\
10111 & \\ \cline{1-1}
0 &
\end{array}
$$

b) 458_8 ni 56_8 ga ko‘paytirish buning uchun q=8 sanoq sistemasida ko‘paytirish jadvalini tuzamiz.

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

Yuqoridagi jadvallarning birida q=8 uchun ko‘shish jadvali keltirilgan.

a)
$$
\begin{array}{r}
457_8 \\
\times \quad 56_8 \\ \hline
3432 \\
2753 \\ \hline
33162_8
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{r|l}
33162_8 \quad 457_8 & \\ \cline{2-2}
-\ 2753 & 56_8 \\ \cline{1-1}
3432 & \\
-\ 3432 & \\ \cline{1-1}
0 &
\end{array}
$$

b)
$$
\begin{array}{r}
35_8 \\
\times \quad 47_8 \\ \hline
313 \\
+\ 164 \\ \hline
2153_8
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{r|l}
2153_8 & 47_8 \\
\underline{165} & 35_8 \\
303 & \\
\underline{303} & \\
0 &
\end{array}
$$

Tayanch iboralar

Ko’paytirish, qo’shish jadvallari,

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazarov, B.T.Toshpo‘latov, A.D.Do‘sumbetov. Algebra va sonlar nazariyasi. II k. - T.: O‘qituvchi, 1995-272 b.
2. N.A.Kazachek i dr. Algebra i teorii chisel. M.: Prosveo‘enie 1984.- 192 s.
3. L.Ya.Kulikov. Algebra i teorii chisel. M.: Vqsshaya shkola.
4. 1979, 559 s.
5. N. Hamed’va, Z. Ibragim’va, T. Tasset’v. Matematika. T 2007
6. Ҳ. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg’ona 2007
7. Jumaey E.E. B’shlang`ich matematika nazariyasi va met’dikasi. KHK uchun ‘`quv q’`llanma “Arnarint” T’shkent 2005.
8. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich sinflarda matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005
9. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang’ich matematika kursi asoslari. T.: O’qituvchi.1991. -334 b.
10. htt:// w w w. Pedag’g.uz
11. htt:// w w w. Scho‘12100.ru\ r’gram_start-mat

NOMANFIY BUTUN SONLAR

4-mavzu: Sonlarni bo’linish tahrifi va hossalari

Reja

1. Sonlarni bulinish ta’rifi
2. Sonlarni bulinish xossalari
3. Yigindini songa bulinishi
4. Ayrimani songa bulinishi

Àéòàëèê **Z** áóòóí ñîíëàð úàëqàñè áo’ëñèí.

1-ÒÀ’ÐÈÔ: $\forall\, a,b \in Z,\ b\neq 0\ \ \exists q \in Z\ \ a=bq$ òåíãëèê o’ðèíãà ýãà áo’ëñà, à áóòóí ñîí b áóòóí ñîíãà áo’ëèíàäè (b áóòóí ñîí à íè áo’ëàäè) äåéèëàäè âà $a \vdots b\ (b/a)$ êàáè áåëãèëàíàäè, áóíäà à -áo’ëèíóâ÷è, b - áùëóâ÷è, q - áo’ëèíìà äåéèëàäè.

Áóòóí ñîíëàðíè áo’ëèø qóéèäàãè hîññàëàðãà ýãà.

1. $\forall a \in Z \quad a \vdots a, \quad a = 1, a;$

2. $\forall\, a, b, c \in Z \quad a \vdots b \wedge b \vdots c \Rightarrow a \vdots c$. hàqèqàòàí hài

$$a \vdots b \wedge b \vdots c \Rightarrow a = bq \wedge b = cq_1 \quad \Rightarrow a = bq = cq_1 q =$$
$$= c(qq_1) \Rightarrow a \vdots c$$

3. $\forall\, a, b \in Z \quad a \vdots b \Rightarrow a \vdots (-b), \quad (-a) \vdots b, \quad (-a) \vdots (-b);$

4. $\forall\, a, b, c \in Z \quad a \vdots b \wedge c \ \vdots b \Rightarrow (a \pm c) \ \vdots b;$

5. $\forall\, a, b, c \in Z \quad a \ \vdots b \Rightarrow ac \ \vdots b$

ÍÀÒÈÆÀ.Àãàð

$a_1 \vdots b, \ a_2 \vdots c, \ \ldots, a_n \vdots c$ á ùëñà $\forall\, b_1, b_2, \ldots, b_n \in Z$ ó÷óí $(a_1 b_1 + a_2 b_2 + \ldots + a_n b_n) \vdots c$ áo’ëàäè.

6. Àãàð $a \vdots b$ âà ñ ñîíè b ãà áo’ëèíìàñà, a$\pm$ c úàì b ãà áo’ëèíìàéäè.

7. Íîë hàð qàíäàé áóòóí ñîíãà áo’ëèíàäè.

8. Èhòè¸ðèé a áóòóí ñîí 1 ãà áo’ëèíàäè.

9. Àãàð a$\neq$0 áo’ëñà, ó hîë 0 · q= a øàðòíè qàíîàòëàíòèðóâ÷è **q$\in$Z** ñîí ìàâæóä ýìàñ.

10. Àãàð $a \vdots b$ áo’ëñà, | a |$\geq$ |b| áo’ëàäè.

hàqèqàòàí hài $a \vdots b$ áo’ëñà, a=bq$\Rightarrow$ |a|=|b| |q| $\geq$ |b|.

ÍÀÒÈÆÀ. Àãàð $1 \vdots a$ áo’ëñà, ó úîëäà a=1 ¸êè a=-1. |a|$\leq$1 âà a$\in$Z äàí a=$\pm$1 Ýêàíëèãè êåëèá ÷èqàäè. Íàòèæà. Àãàð $a \vdots b \wedge b \vdots a$ áo’ëñà, ó hîëäà a=b ¸êè a= -b áo’ëàäè.

hàqèqàòàí hài $a \vdots b \wedge b \vdots a \Rightarrow |a| \geq |b| \wedge |b| \geq |a| \Rightarrow |a| = |b| \Rightarrow a = \pm b$

2-ÒÀ’ÐÈÔ. a áóòóí ñîííè b áóòóí ñîíãà qîëäèqëè áo’ëèø äåá

à) a=bq+r âà â) 0 $\leq$ r $\leq$ |b| øàðòëàðíè qàíîàòëàíòèðóâ÷è q âà r áóòóí ñîíëàðíè òîïèøãà àéòèëàäè, áóíäà q - òo’ëà áùëìàãàí áo’ëèíìà, r qîëäèq äåéèëàäè?

1-ÒÅÎÐÅÌÀ. a âà b$\neq$0 áóòóí ñîíëàð qàíäàé á o’ëìàñèí áèð hèë óñóë áèëàí a íè b ãà qîëäèqëè áo’ëèø ìóìêèí.

<u>ÈÑÁÎÒ</u>. 1. $\forall$ a$\in$ Z, b >0 ó÷óí ûóéèäàãè ñîíëàð êåòìà-êåòëèãèíè òóçàìèç.

... b(-2), b (-1), 0, b ·1, b·2,...

àéòàéëèê bq a äàí êàòòà áùëìàãàí b ãà êàððàëè áo’ëãàí ýíã êàòòà áóòóí ñîí áùëñèí, ó úîëäà bq $\leq$ a < b (q+1) áóíäàí 0 $\leq$ a-bq< b .

Àãàð a-bq=r äåñàê, 0 $\leq$ r <b âà a=bq+r òåíãëèêêà ýãà áo’ëàìèç.

b $\geq$ 0 áo’ëãàíëèãàí |b|=b øóíèíã ó÷óí a=bq+r, 0$\leq$r < |b| áó hîë ó÷óí òåîðåìà òo’g’ðè.

2. b <0 áó úîëäà (-b)>0 áo’ëàäè. Þqîðèäàãè úîëãà àñîñàí a=(-b)q+r, 0 $\leq$ r < (-b)=|b| . Äåìàê a=b(-q)+r , 0$\leq$r < |b| ãà ýãà áo’ëàìèç.

3. Òåîðåìàíè áèð õèë óñóë áèëàí qîëäèqëè áo’ëèø ìóìêèíëèãèíè èñáîòëàéìèç.

Ôàðàç qèëàéëèê a=bq+r 0$\leq$r<|b| âà a=bq$_1$+r$_1$ 0 $\leq$ r$_1$ < |b| áo’ëñèí. Áó úîëäà

$bq + r = bq_1 + r_1 \Rightarrow bq - bq_1 = r_1 - r$ ¸ê è $b(q - q_1) = r_1 - r$

$q - q = \tilde{q}$ äåñàê, $b\tilde{q} = r_1 - r$ (2) áùëèá, $(r_1 - r) \vdots b$ êåëèá ÷èqàäè.

2-òîìîíäàí $r < |b|$ $r_1 < |b|$ $r_1 - r < |b|$. Äåìàê, (2) ìóíîñàááàò $q-q_1=0$ áo’ëãàíäàãèíà o’ðèíãà ýãà áo’ëàäè. ß’íè $q=q$ áóíäàí, $r_1-r=0$ $r=r_1$, êåëèá ÷èqàäè. Áó ýñà òåîðåìàíè òo’ëà èñáîòëàéäè.

Ìèñîëëàð: 1) $17=5 \cdot 3 + 2$, $-17=5 \cdot (-4)+3$, $123=7 \cdot 17+4$,

2) Qàíäàéäèð ñîíè 1995 áo’ëãàíäà qîëäèû 1994 ãà òåíã áo’ëñà. Øó ñîííè 5 ãà áo’ëãàíäà qîëäèqíè òîïèíã.

Å÷èø: $a=1995 \cdot q+1994$ $a=5\cdot 399q+5 \cdot 398 +4= 5(399q+398)+4$.

Äåìàê ê=5

3) Qàéñè òåíãëèêè qîëäèqëè áo’ëèøè èôîäàëàéäè. 1) $43 =22\cdot 2-1$,

2) $43=8 \cdot 5+3$, 3) $43= 7 \cdot 5+8$ 4) $43=21 \cdot 2+1$

Å÷èø: 2) âà 4) òåíãëèêëàð qîëäèqëè áo’ëèøíè èôîäàëàéäè.

ÍÀÇÎÐÀÒ Ó×ÓÍ ÑÀÂÎËËÀÐ

1. Qàíäàé úîëëà à ñîíè b ñîíèãà áo’ëèíàäè äåéèëàäè?
2. Áo’ëèíóâ÷è, áo’ëèíìà, áo’ëóâ÷èëàð qàíäàé òà’ðèôëàíàäè?
3. Áo’ëèø òðàíçèòèâëèêè õîññàñèíè qàíîàòëàíòèðàäèìè?
4. Qàíäàé ñîíëàð áèðãà áo’ëèíàäè?
5. Íîë qàíäàé ñîíãà áo’ëèíàäè?
6. Qo’øèëóâ÷èëàð áèðîð ñîíãà áo’ëèíñà, éèqèíäè hàqèäà íèìà äåéèø ìóìêèí.
7. Qîëäèqëè áo’ëèø qàíäàé òà’ðèôëàíàäè?
8. Òo’ëà áo’ëìàãàí áo’ëèíìà âà qîëäèq qàíäàé òà’ðèôëàíàäè.
9. Qàíäàé ñîíëàðíè qîëäèqëè áo’ëèøè ìóìêèí?
10. Ñîíëàðíè qîëäèqñèç áùëèøíèíã qàíäàé õîññàëàðèíè áèëàñèç?

Tayanch iboralar

Bo’lish, yig’indini bo’linishi, ayrimani bo’linishi,

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazarov, B.T.Toshpo‘latov, A.D.Do‘sumbetov. Algebra va sonlar nazariyasi. II k. - T.: O‘qituvchi, 1995-272 b.
2. N.A.Kazachek i dr. Algebra i teorii chisel. M.: Prosveo‘enie 1984.- 192 s.
3. L.Ya.Kulikov. Algebra i teorii chisel. M.: Vqsshaya shkola.
4. 1979, 559 s.
5. N. Hamed’va, Z. Ibragim’va, T. Tasset’v. Matematika. T 2007
6. Ҳ. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg’ona 2007
7. Jumaey E.E. B’shlang`ich matematika nazariyasi va met’dikasi. KHK uchun ‘`quv q’`llanma “Arnarint” T’shkent 2005.
8. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich   sinflarda   matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005
9. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang’ich matematika kursi asoslari. T.: O’qituvchi.1991. -334 b.
10. htt:// w w w. Pedag’g.uz

11.htt:// w w w. Scho‘12100.ru\ r’gram_start-mat

5- mavzu Sonlarni 2,3,4,5, va 9 ga bo‘linish belgilari

Reja

1. Sonlarni 2 va 5 ga bulinish belgisi
2. Sonlarni 4 ga bulinish belgisi
3. Sonlarni 3 va 9 ga bulinish belgisi.

Ko‘p hollarda bo‘lishi bajarmasdan bir son ikkinchi songa bo‘linadimi, degan savolga javob berish talab etiladi. Ba’zi bir sonlarga bo‘linish belgilarini quyida keltiramiz. Biz sonni asosi g=10 bo‘lgan sistemada raqamlar yordami bilan yozilgan deb hisoblaymiz.

$$N = a_n 10^{n-1} + a_{n-1}10^{n-2} + \ldots + a_3 10^2 + a_2 10 + a_1$$

soni berilgan bo‘lsin. Berilgan sonning qandaydir A soniga bo‘linish shartini aniqlash talab etiladi.

10 sonning 10, 10^2, 10^3, .. , 10^{n-1} darajalarini berilgan A soniga bo‘lamiz. Tegishli bo‘linma va qoldiqlarni

$q_1, q_2, \ldots, q_{n-1}$

va

$r_1, r_2, \ldots, r_{n-1}$

orqali bulgilaymiz. Bu vaqtda:

$$10 = Aq_1 + r_1;$$

$$10^2 = Aq_2 + r_2;$$

$$10^3 = Aq_3 + r_3;$$

……..……..

$$10^{n-1} = Aq_{n+1} + r_{n-1}.$$

Demak,

$$N = a_n(Aq_{n-1} + r_{n-1}) + \ldots + a_3(Aq_2 + r_2) + a_2(Aq_1 + r_1) + a_1$$

yoki

$$N = a_n Aq_{n-1} + \ldots + a_3 Aq_2 + a_2 Aq_1 + a_n r_{n-1} + a_{n-1} r_{n-2} + \ldots + a_2 r_2 + a_2 r_1 + a_1$$

Endi

$$(a_n q_{n-1} + \ldots + a_3 q_2 + aq_1)A = Q$$

$$a_n r_{n-1} + \ldots + a_3 r_2 + a_2 r_1 + a_1 = P$$

deb belgilaymiz, bu vaqtda:

N=Q+R

Ammo Q soni A ga bo‘linadi. Bundan kelib chiqadiki, agar R son A ga bo‘linsa, bu holda N ham A ga bo‘linadi, agar R son A ga bo‘linmasa, bu vaqtda N ham A ga bo‘linmaydi.

Shunday qilib, butun sonning berilgan songa bo‘linishi uchun, butun son raqamlarining 10 ning mos darajalarini berilgan songa bo‘lishdan hosil bo‘lgan qoldiq bilan ko‘paytmalarining yig‘indilari bu songa bo‘linishi zarur va etarli.

1) 2 ga bo‘linish belgisi. Bu holda A=2. Mos qoldiqlar:

$r_1=0$, $r_2=0$, $r_{n-1}=0$

Demak,

$R_1=a_1$

ya’ni berilgan sonning 2 ga bo‘linishi uchun sonning oxirgi raqami 2 ga bo‘linishi zarur va etarli.

2) 3 ga bo‘linish belgisi.

Bu holda A=3.

10 ning darajalarini 3 ga bo‘linishdan hosil bo‘lgan qoldiqlar:

$r_1=1$; $r_2=1$; $r_3=1$; …; $r_{n-2}=1$.

Demak,

$R=a_1+a_2+\ldots a_t$

Ya’ni sonning 3 ga bo‘linishi uchun, sonning raqamlari yig‘indisi 3 ga bo‘linishi zarur va etarli.

3) 4 ga bo‘linish belgisi.

Bu holda 10 ning darajalarini 4 ga bo‘lishdan hosil bo‘lgan qoldiqlar:

$r_1=2$; $r_2=0$; $r_3=0$; …; $r_{n-1}=0$.

Demak,

$R=a_1+2a_2$

ya’ni sonning 4 ga bo‘linishi uchun, birlik raqami bilan o‘nlik raqami ikkilanganining yig‘indisi 4 ga bo‘linishi zarur va etarli.

R sonini o‘zgartiramiz R soniga $8a_2$ sonini qo‘shamiz; bu holda:

$$P_1 = P + 8a_2 = a_1 + 2a_2 + 8a_2 = \overline{a_2 a_1}.$$

Agar R son 4 ga bo‘linsa, bu holda R_1 ham 4 ga bo‘linadi. Teskari tasdiq ham to‘g‘ri. Ammo R_1 oxirgi ikki raqam bilan ifodalangan sondir. Demak, sonning 4 ga bo‘linishi uchun, uning oxirgi ikki raqami bilan ifodalangan son 4 ga bo‘linishi zarur va etarli.

4) 5 ga bo‘linish belgisi.

Ayni holda A=5·10 darajalarini 5 ga bo‘lishdan hosil bo‘lgan qoldiqlar 0 ga teng bo‘ladi, ya’ni

$r_1=0$; $r_2=0$; …; $r_{n-1}=0$.

Demak,

$R=a_1$

Shunday qilib, sonning 5 ga bo‘linishi uchun oxirgi raqamining 5 ga bo‘linishi zarur va etarli, ya’ni sonning oxirgi raqami 0 yoki 5 bo‘lishi kerak.

5) 9 ga bo‘linish belgisi.

Ayni holda A=9.

10 ming darajalarini birmuncha boshqa ko‘rinishda ifodalaymiz:

$10 = 10 - 1 + 1 = 9 + 1;$

$10^2 = 100 - 1 + 1 = 99 + 1;$

$10^3 = 1000 - 1 + 1 = 999 + 1;$

………..……..……..……

$10^{n-1} = \overbrace{100\ldots}^{n-1},0 - 1 + 1 = \overbrace{99\ldots9}^{n-1} + 1$

Demak, 10 ning darajalarini 9 ga bo‘lishdan hosil bo‘lgan qoldiqlar:

$r_1=1$; $r_2=1$; …; $r_{n-1}=1$.

Bu vaqtda

$R=a_1+a_2+a_3+\ldots+a_n$

Ya’ni berilgan sonning 9 ga bo‘linishi uchun raqamlari yig‘indisi 9 ga bo‘linishi zarur va etarli.

6) 7 ga bo‘linish belgisi

Ayni holda A=7 bo‘ladi. 10 ning darajalarini 7 ga bo‘lishdan hosil bo‘lgan qoldiqlar mos ravishda:

$10 = 7\cdot 1 + 3,$ *яъни* $r_1 = 3$

$100 = 7\cdot 14 + 2,$ $r_2 = 2$

$1000 = 7\cdot 142 + 6,$ $r_3 = 6$

$10000 = 7\cdot 1428 + 4,$ $r_4 = 4$

$100000 = 7\cdot 14285 + 5,$ $r_5 = 5$

$1000000 = 7\cdot 142857 + 1,$ $r_6 = 1$

Bundan keyingi qoldiqlar davriy ravishda takrorlanadi (V bob, 56-paragraf qarang). Demak,

$R=a_1+3a_2+2a_3+6a_4+5a_6+a_7+3a_8+2a_9+6a_{10}+4a_{11}+5a_{12}+a_{13}+\ldots$.[1]

yoki

$R=(a_4+a_5+a_6+a_{10}+a_{11}+a_{12}+\ldots)\cdot 7+(a_1+3a_2+2a_3+a_7+3a_8+2a_9+\ldots)-$

$-(a_4+3a_5+2a_6+a_{10}+3a_{11}+2a_{12}+\ldots)$.

Endi

$(a_1+3a_2+2a_3+a_7+3a_8+2a_3+\ldots)=R_1$,

$(a_4+3a_5+2a_6+a_{10}+3a_{11}+2a_{12}+\ldots)=R_2$

deb belgilaymiz.

Birinchi qo‘shiluvchi $(a_4+a_5+a_6+a_{10}+a_{11}+a_{12}+\ldots)$.7 albatga 7 ga bo‘linadi, demak R soni 7 ga bo‘linishi uchun R_1-R_2 (agar $R_1>R_2$ bo‘lsa, R_2-R_1 ayirma 7 ga bo‘lganishi yoki agar $R_2>R_1$ bo‘lsa R_2-R_1 ayrma 7 ga bo‘linishi (ayirma 7 ga bo‘linishi) zarur va etarli).

Shunday qilib, sonning 7 ga bo‘lishi uchun, birinchi va ettinchi raqamini 1 ga, ikkinchi va sakkizinchi raqamini 3 ga, uchinchi va to‘qqizinchi raqamini 2 ga va hokazo ko‘paytirish zarur va hosil bo‘lgan ko‘paytmani qo‘shish kerak; so‘ngra

---

[1] Бу йигинди, 7-пунктда булган йигини каби чекли сон кушилувчиларга эга булади, чунки N сони раыамларининг сони чеклидир.

sonning to‘rtinchi va o‘ninchi raqamlarini birga, beshinchi va o‘n birinchi raqamlarini 3 ga, oltinchi va o‘n ikkinchi raqamlarini ikkita va hokazo ko‘paytirib, ko‘paytmalarni qo‘shish kerak bo‘ladi, so‘ngra va yig‘indilarning ayirmasini topish kerak. Agar hosil bo‘lgan ayirma 7 ga bo‘linsa, bu holda berilgan son ham 7 ga bo‘linadi.

Misol. 586067542 soni 7 ga bo‘linishini aniqlang.

Yechish.

$$\begin{array}{ccc} 5\quad 4\quad 2 & 0\quad 6\quad 7 & 5\quad 8\quad 7 \\ 2\quad 3\quad 1 & 2\quad 3\quad 1 & 2\quad 3\quad 1 \\ \hline 10+12+2 & 0+18+7 & 10+24+6 \\ 24 & 25 & 40 \end{array}$$

Jami: 40+24-25=39. bu son 7 ga bo‘linmaydi.

7) 11 ga bo‘linishi belgisi

Ayin holda A=11.

10 darajalarini 11 ga bo‘lishdan hosil bo‘lgan qoldiqlar:

$$10 = 11\cdot 0 + 10, \quad \textit{яъни} \quad r_1 = 10,$$

$$100 = 11\cdot 9 + 1, \quad \textit{яъни} \quad r_2 = 1,$$

$$1000 = 11\cdot 90 + 10, \quad \textit{яъни} \quad r_3 = 10,$$

$$10000 = 11\cdot 909 + 1, \quad \textit{яъни} \quad r_4 = 1,$$

………………………………………

ya’ni 10 ning darajalarini 11 ga bo‘lishda qoldiq, 10 darajalarining juft yoki toq bo‘lishiga qarab yo 10, yoki 1 bo‘ladi.

Bu vaqtda:

$R=a_1+1-a_2+a_3+10a_4+a_5+10a_6+\dots$.

YOki

$R=a_1+11a_2-a_2+a_3+11a_4-a_4+a_5+11a_6-a_6+\dots$.

YOki

$R=(a_2+a_4+a_6+\dots)\cdot 11 + [(a_1+a_3+a_5+\dots)-(a_2+a_4+a_6+\dots)]$.

Agar yig‘indi

$a_1+a_3+a_5+\dots < a_2+a_4+a_6\dots$ bo‘lsa,

$R=(a_2+a_4+a_6+\dots)\cdot 11-[(a_2+a_4+a_6+\dots)-(a_1+a_3+a_5+\dots)]$.

Shunday qilib, berilgan son 11 ga bo‘linishi uchun, juft o‘rinda va toq (yoki aksincha) o‘rinda turgan raqamlar yig‘indilari orasidagi ayirma 11 ga bo‘linishi zarur va etarli.

Misol. 2079 sonining 11 ga bo‘linishini aniqlang.

Yechish.

(0+9)-(2+7)=0,

2079 soni 11 ga bo‘linadi.

8) sonlarning 7,11 va 13 ga bo‘linishining umumiy belgisi.

Istalgan N sonini

$N=R\cdot 1000+Q$

ko‘rinishda yozish mumkin, bunda Q – oxirgi 3 ta raqamni ifodalaydigan son. R – qolgan raqamlarni ifodalaydigan son.

Shuni e’tiborga olamizki, 1001 soni 7 ga ham va 11 ga ham 13 ga bo‘linadi.

N ning ifodasini o‘zgartiramiz:

N=R·1001-R+Q=R·1001-(R-Q).

Shu sababli R-Q yoki Q-R ayirma 7 ga, yoki 11 ga, yoki 13 ga

bo‘linsa, bu holda N ham 7 ga yoki 11 ga, yoki 13 bo‘linadi.

Shunday qilib, agar berilgan sonning oxirgi 3 raqami ifodalaydigan son bilan qolgan raqamlari ifodalovchi sonning ayirmasi (yoki aksinchasi) 0 ga teng bo‘lsa, 7 ga yo 11 ga, yoki 13 ga bo‘linsa, bu vaqtda berilgan son ham mos ravishda 7 ga, yo 11 ga va yoki 13 ga bo‘linadi.

1-misol. 368312 soni 7 ga, yo 11 ga va yoki 13 ga bo‘linishini aniqlang. Ayni holda:

R=368, Q=312.

Demak,

R-Q=368-312=56.

56 soni 7 ga bo‘linadi va 11 ga, 13 ga bo‘linmaydi, demak, berilgan son 7 ga bo‘linadi, 11 va 13 ga bo‘linmaydi.

2-misol. 378 456 soni 7,11 va 13 ga bo‘linishini aniqlash kerak.

Bu erda

R=378, Q=456.

Q-R=456-378=78.

78 soni 13 ga bo‘linadi, demak, 378 456 soni ham 13 ga bo‘linadi, 7 va 11 ga bu son bo‘linmaydi, chunki 78 7 ga va 11 ga bo‘linmaydi.

Tayanch iboralar

Bo’linish belgilari, Murakkab sonlarni bo’linishi

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazarov, B.T.Toshpo‘latov, A.D.Do‘sumbetov. Algebra va sonlar nazariyasi. II k. - T.: O‘qituvchi, 1995-272 b.
2. N.A.Kazachek i dr. Algebra i teorii chisel. M.: Prosveo‘enie 1984.- 192 s.
3. L.Ya.Kulikov. Algebra i teorii chisel. M.: Vqsshaya shkola.
4. 1979, 559 s.
5. N. Hamed’va, Z. Ibragim’va, T. Tasset’v. Matematika. T 2007
6. Ҳ. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg’ona 2007
7. Jumaey E.E. B’shlang`ich matematika nazariyasi va met’dikasi. KHK uchun ‘`quv q’`llanma “Arnarint” T’shkent 2005.
8. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich sinflarda matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005
9. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang’ich matematika kursi asoslari. T.: O’qituvchi.1991. -334 b.
10. htt:// w w w. Pedag’g.uz

11.htt:// w w w. Scho‘12100.ru\ r’gram_start-mat

6 mavzu: Tub va murakkab sonlar

Reja

1. Tub sonlar
2. Murakkab sonlar
3. Tub sonlarni xossalari
4. Eratosfen galviri
5. Umumiy buluvchilar
6. Eng katta umumiy buluvchi
7. Umumiy karralilar
8. Eng kichik umumiy karralik
9. Arifmetikani asosiy teoremasi

1-TA’RIF. Faqat 2 ta natural bo‘luvchiga ega bo‘lgan natural sonlar tub sonlar deyiladi. 1 va o‘zidan boshqa natural bo‘luvchiga ega bo‘lgan butun sonlar murakkab sonlar deyiladi.

Bu ta’rifdan ko‘rinadiki, agar n murakkab son bo‘lsa, $\exists\boldsymbol{\delta}$**, n,** $\in$ **N n=**$\mathbf{n_1\delta}$**, 1 < n < **$\mathbf{n_1}$ **, 1<** $\boldsymbol{\delta}$ **< n** tenglik o‘ringa ega bo‘ladi.

Shunday qilib, biz natural sonlar to‘plamini 3 ta qism to‘plamga ajratamiz.
1. tub sonlar to‘plami
2. murakkab sonlar to‘plami
3. 1 soni.

2,3,5,7,11,13,... sonlar tub sonlardir. 4,115, 230, ... murakkab sonlar.

1-TYeORYeMA. Agar **r** tub son **n≠1** songa bo‘linsa, **r=n** bo‘ladi.

ISBOT. Teorema shartiga asosan $p \,\vdots\, n \Rightarrow p = nq$ **r**-tub ekanligidan uning natural bo‘luvchilari 1 yoki **r** bo‘ladi **r=n·1** yoki **r=1· q n ≠1**, demak, **r=n**.

2-TYeORYeMA. Agar $\mathbf{r_1}$ va $\mathbf{r_2}$ lar har xil tub sonlar bo‘lsa, biri ikkinchisiga bo‘linmaydi.

ISBOT . Aytaylik, $\mathbf{r_1}$ va $\mathbf{r_2}$ lar tub sonlar bo‘lib,
$\mathbf{r_1} \neq \mathbf{r_2}$ faraz qilaylik. $p_1 \,\vdots\, p_2 \Rightarrow p_2 = 1$ yoki $\mathbf{r_2}$**=**$\mathbf{r_1}$

$\mathbf{r_2} \neq \mathbf{1}$ va teorema shartiga asosan $\mathbf{r_1} \neq \mathbf{r_2}$, demak, faraz noto‘g‘ri, teorema to‘g‘ri.

3-TYeORYeMA. Birdan farqli har qanday natural son hech bo‘lmaganda bitta tub bo‘luvchiga ega.

ISBOT . Teoremani matematik induktsiya metodi, bilan isbotlaymiz. Teorema n=2 uchun o‘rinli, faraz qilaylik teorema n dan kichik bo‘lgan barcha n natural sonlar uchun o‘ringa ega bo‘lsin. Teoremani n natural son uchun to‘g‘riligini isbotlaymiz.

a) agar n tub bo‘lsa, bu hol uchun teorema to‘g‘ri.

b) agar n - murakkab bo‘lsa, $\exists n_1, \delta \in N,\ 1 < n_1 < n$ va $1 < \delta < n$ **< n** farazga asosan yo **n** , yoki **δ** bitta tub bo‘luvchiga ega. O‘z navbatida **n=n·δ** bitta tub bo‘luvchiga ega. Demak, matematik induktsiya metodiga asosan teorema ixtiyoriy **n** natural son uchun to‘g‘ri **(n>1).**

4-TYeORYeMA. Agar **n** natural son **r** esa tub son bo‘lsa, yo $n \vdots p$ ga yoki **n** va **r** o‘zaro tub bo‘ladi.

ISBOT $\forall$ **n$\in$ N r** esa tub son bo‘lsin, yo $n \vdots p$ yoki **n** son **r** ga bo‘linmaydi. 2-holni ko‘raylik. Faraz qilaylik **n** va **r** o‘zaro tub bo‘lmasin $(n, p) = d \neq 1 \Rightarrow n \vdots d \wedge p \vdots d \Rightarrow p = d$ yoki **d=1** bunda $n \vdots p$ yoki **$(n_1 r)=1$** ekanligi kelib chiqadi.

5-TYeORYeMA. Ikkita yoki bir necha natural sonlarning ko‘paytmasi r tub songa bo‘linsa, ko‘paytuvchilardan hech bo‘lmaganda bittasi r tub songa bo‘linadi.

ISBOT . Isbotni ko‘paytuvchilar soni 2 ta bo‘lgan hol uchun keltiramiz.
Aytaylik $a_1 \cdot a_2 \vdots p \Rightarrow a_1 \vdots p$ bo‘lsa teorema to‘g‘ri, a_1 son ga bo‘linmasa u holda $(a_1,r)=1$ bo‘ladi. Bo‘lishning ma’lum bir xossasiga asosan
$a_2 \vdots p$ va $(a \cdot b \vdots c \wedge (a,c) = 1 \Rightarrow b \vdots c)$

6-TYeORYeMA. Agar n murakkab son r esa uni eng kichik tub bo‘luvchisi bo‘lsa, $\sqrt{n} \geq p$ o‘ringa ega bo‘ladi.

ISBOT n murakkab son ekanligidan va r uni tub bo‘luvchisi bo‘lganligi sababli $\exists$ $n_1 \in$ N $n=rn_1$ tenglik o‘ringa ega bo‘ladi. Teorema shartiga asosan,
$p \leq n_1,\ np \leq n_1 n,\ \ n_1 p^2 \leq n_1 n$ bundan $r^2 \leq$ n , $p \leq \sqrt{n}$ bu esa teoremani isbotlaydi.

7-TYeORYeMA. (Yevklid teoremasi) tub sonlar to‘plami cheksizdir.

ISBOT Faraz qilaylik tub sonlar to‘plami chekli bo‘lib, A={2,3,...r_n} u n ta bo‘lsin m sonini quyidagicha tuzamiz.
m=(2·3·3·...·r) +1 m > r_n teorema shartidan m murakkab sonlar bo‘lishi kerak. U hech bo‘lmaganda bitta tub songa bo‘linadi.

Masalan. r ga 2·3·5 ... r_n $\vdots$r bundan 1=(1·2·3...r_n) $\vdots$r bo‘ladi, buning bo‘lishi mumkin emas faraz noto‘g‘ri, teorema to‘g‘ri.

8-TYeORYeMA. Natural sonlar qatorida birorta ham tub songa ega bo‘lmagan uzunligi etarlicha katta bo‘lgan interval mavjud.
ISBOT $\forall$ n$\in$ N (n+1)! +2,(n+1)!+3,....(n+1)!+(n+1)sonlardan hech biri tub son emas. n ni etarlicha katta qilib tanlasak interval shuncha uzun bo‘ladi.

Bu teoremadan ko‘rinadiki, natural sonlar qatorida tub sonlarning taqsimoti, murakkab jarayondir. Eramizdan avvalgi III asrda grek olimi Erotosfen matoni mumlab, ustiga
1234567891011121314151617181920212223242526272829303132333435363738394041424344454647484950... sonlarini yozgan, 2 dan boshlab ikkinchi sonni, 3 dan boshlab 3-sonni 5 dan boshlab, 5-sonni 7 dan boshlab 7-sonni o‘chirgan xaqozo. O‘chirilgan sonlarni o‘rnini o‘yib olgan natijada g‘alvir hosil bo‘lgan. Buni Erotosfen g‘oyaviri deyiladi. Bunda o‘chirilmagan sonlar tubdir. Ayirmasi 2 ga teng bo‘lgan tub sonlarni egizak tub sonlar deyiladi. Bu 5,7,11,13 v h.q.. Egizak tub sonlarning natural sonlar katorida taqsimlanishi hozircha oz o‘rganilgan.

Hozirgacha ma’lum bo‘lgan eng katta tub son 2^{11213} -1 bo‘lib u 3376 ta raqam bilan tugaydi.

Egizak tub sonlar ichida eng kattalari. 10016957 va 10016959 sonlardir.

Tayanch iboralar

Tub, murakkab sonlar, Erotosfen g‘alviri.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazarov, B.T.Toshpo‘latov, A.D.Do‘sumbetov. Algebra va sonlar nazariyasi. II k. - T.: O‘qituvchi, 1995-272 b.
2. N.A.Kazachek i dr. Algebra i teorii chisel. M.: Prosveo‘enie 1984.- 192 s.
3. L.Ya.Kulikov. Algebra i teorii chisel. M.: Vqsshaya shkola.
4. 1979, 559 s.
5. N. Hamed’va, Z. Ibragim’va, T. Tasset’v. Matematika. T 2007
6. Ҳ. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg’ona 2007
7. Jumaey E.E. B’shlang`ich matematika nazariyasi va met’dikasi. KHK uchun ‘`quv q’`llanma “Arnarint” T’shkent 2005.
8. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich sinflarda matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005
9. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang’ich matematika kursi asoslari. T.: O’qituvchi.1991. -334 b.
10. htt:// w w w. Pedag’g.uz
11. htt:// w w w. Scho‘12100.ru\ r’gram_start-mat

EKUK

Aytaylik **Z** butun son halqasi bo‘lsin.

1-TA’RIF. Agar m butun son $a_1,a_2,...,a_n$ butun sonlarning har biriga bo‘linsa, m bu sonlarning umumiy bo‘linuvchisi deyiladi. Masalan. m=120 soni $a_1=2$, $a_2=3$, $a_3=12$, $a_4=24$, $a_5=60$ sonlarni har biriga bo‘linadi.

2-TA’RIF. Quyidagi 2 shartni qanoatlantiruvchi m butun son $a_1,a_2,...,a_n$ sonlarning eng kichik umumiy bo‘linuvchisi (karralisi) deyiladi.

1. $m\in Z$ soni $a_1,a_2,...,a_n$ sonlarning umumiy karralisi bo‘lsa,
2. $a_1,a_2,...,a_n$ sonlarning ixtiyoriy umumiy karralisi m ga bo‘linsa.

$a_1,a_2,...,a_n$ sonlarning EKUKini $[a_1,a_2,...,a_n]$ kabi belgilaymiz. M. [12,24,60]=120

1-TYeORYeMA. Bir necha sonlarning EKUKi ishorasi aniqligida yagonadir. (agar m EKUK bo‘lsa, (-m) ham EKUK bo‘ladi).

2-TYeORYeMA. $\forall a,b\in Z \quad [a,b]=\dfrac{a\cdot b}{(a,b)}$

<u>ISBOT</u> 1) $(a,b)=d \; a \vdots d$ va $b \vdots b_1 \Rightarrow a=qa_1, b=pb_1, (a,b)=1 \Rightarrow$

$$(a_1,b_1)=1 \qquad \frac{a\cdot b}{(a,b)}=\frac{a_1d\cdot b_1d}{d}=a_1\cdot b_1d$$

$a_1b_1d \vdots a$ va $a_1b_1d \vdots b$. Demak $\dfrac{ab}{(a,b)}$ son va **a** va **b** larni umumiy bo‘linuvchisi.

2) M soni **a** va **b** larning umumiy karralisi bo‘lsin. M ni $\boldsymbol{\frac{ab}{(a,b)}}$ ga bo‘lishni isbotlaymiz.

$M \vdots a, M \vdots b \Rightarrow M \vdots a_1 \cdot d \wedge M \vdots b_1 \cdot d \Rightarrow M = S \cdot a_1 d \vdots b_1 d \Rightarrow$

$\Rightarrow Sa_1 \vdots b_1 \wedge (a_1 b_1) = 1$ bo‘lgani uchun $S \vdots b_1 \Rightarrow S = bq$

$\boldsymbol{M = Sa_1 d = b_1 q a_1 d \wedge \frac{ab}{(a,b)} = a_1 b_1 d \Rightarrow M}\,\mathrm{M}\boldsymbol{\frac{ab}{(a,b)}}$ kelib chiqadi

Demak, **[a,b]**=$\boldsymbol{\frac{ab}{(a,b)}}$.

1-**NATIJA.** Agar **a,b** $\in$ **Z (a,b)=1** bo‘lsa, **[a,b] = ab** bo‘ladi. Haqiqatan ham $\boldsymbol{[a,b] = \frac{ab}{(a,b)} = \frac{ab}{1} = ab}$.

3-TYeORYeMA. [ka,kb]=k [a,b] bo‘ladi.

ISBOT. $\boldsymbol{[ka,kb] = \frac{ka \cdot kb}{(ka,kb)} = \frac{k \cdot kab}{k(a,b)} = k\frac{ab}{(a,b)} = k[a,b]}$

Misol. [5640, 2500] ni hisoblang.

5640 va 2500 larni har birini 10 ga bo‘lsan 564 va 250 sonlar hosil bo‘ladi. Bularni EKUK ni topamiz $\boldsymbol{[564,250] = \frac{564 \cdot 250}{(564,250)} = \frac{564 \cdot 250}{2} = 564 \cdot 125 = 70500}$ izlangan sonlarga EKUKi [5640,2500]=10·70500=705000 bo‘ladi.

Misol.2346

4-TYeORYeMA. Agar $\forall$**a$_1$,a$_2$,...,a$_n$**$\in$ **Z** lar uchun **[a$_1$,a$_2$,...,a$_{n-1}$]=m, [m, a$_n$]=m** bo‘lsa, **[a$_1$,a$_2$,...,a$_n$]=m** bo‘ladi.

2-NATIJA. Agar **[a$_1$,a$_2$] =m$_1$, [m$_1$, a$_3$]=m$_2$,...**
[m$_{n-2}$, a$_n$]=m$_{n-1}$ bo‘lsa, **[a$_1$,a$_2$,...,a$_n$]=m$_{n-1}$** bo‘ladi.

Masalan. [35,77,1141] ni hisoblang.

$$\boldsymbol{[35,77] = \frac{35 \cdot 77}{(35,77)} = \frac{35 \cdot 77}{7} = 35 \cdot 11 = 385}$$

$$\boldsymbol{[385,1141] = \frac{385 \cdot 1141}{(385,1141)} = \frac{385 \cdot 1141}{7} = 385 \cdot 163 = 62755}$$

Javobi: **[35,77,1141]=62755** bo‘ladi.

5-TYeORYeMA. Jufti-jufti bilan o‘zaro tub sonlarni EKUKi ularning ko‘paytmasiga teng bo‘ladi:

ISBOT Aytaylik **(a$_i$, a$_j$) =1 i$\neq$ j (i,j=1,2,...)**

$$\boldsymbol{m_2 = [a_1, a_2] = \frac{a_1 a_2}{(a_1, a_2)} + \frac{a_1 a_2}{1} = a_1 a_2},$$

$$\boldsymbol{m_3 = [m_2 a_3] = \frac{m_3 a_3}{(m_3 a_3)} = \frac{a_1 a_2 a_3}{(a_1, a_2, a_3)} = \frac{a_1 a_2 a_3}{1} = a_1 a_2 a_3}$$

va xoqazo shu yo‘l bilan
$\mathbf{m_n=[m_{n-1}, a_n]=a_1,a_2,...,a_n}$ tenglikni to‘g‘riligini ko‘rsatish mumkin.

Misol **[37,43,95]** ni toping.

(37,43)=1, (43,95)=1, (37,95)=1 shuning uchun **[37,43,95]=37·43·95** bo‘ladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Qanday sonlar tub sonlar deyiladi?
2. Qanday sonlar murakkab sonlar deyiladi?
3. Har qanday son tub bo‘luvchiga ega bo‘ladimi?
4. Qanday tub sonlarga egizak tub sonlar deyiladi?
5. Erotosfen g‘alviri qanday hosil qilinadi?
6. Tub sonlarni yana qanday xossalarini bilasiz.
7. Qanday sonlar berilgan sonlarni umumiy karraligi deyiladi?
8. Qanday son bir necha sonlarni EKUKi deyiladi?
9. Ikkita sonlarni EKUKni qanday formula yordamida topiladi?
10. Bir necha sonlarni EKUKni qanday topiladi?
11. EKUKni qanday xossalarini bilasiz?
12. O‘zaro tub sonlari EKUKi nimaga teng bo‘ladi?
13. Jufti-jufti bilan o‘zaro tub sonlarni EKUKi qanday topiladi?

Tayanch iboralar

Tub son, murakkab son, EKUK, EKUB, Yevklid algoritmi, o’zaro tub son

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazarov, B.T.Toshpo‘latov, A.D.Do‘sumbetov. Algebra va sonlar nazariyasi. II k. - T.: O‘qituvchi, 1995-272 b.
2. N.A.Kazachek i dr. Algebra i teorii chisel. M.: Prosveo‘enie 1984.- 192 s.
3. L.Ya.Kulikov. Algebra i teorii chisel. M.: Vqsshaya shkola.
4. 1979, 559 s.
5. N. Hamed’va, Z. Ibragim’va, T. Tasset’v. Matematika. T 2007
6. Ҳ. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg’ona 2007
7. Jumaey E.E. B’shlang`ich matematika nazariyasi va met’dikasi. KHK uchun ‘`quv q’`llanma “Arnarint” T’shkent 2005.
8. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich sinflarda matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005
9. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang’ich matematika kursi asoslari. T.: O’qituvchi.1991. -334 b.
10. htt:// w w w. Pedag’g.uz
11. htt:// w w w. Scho‘12100.ru\ r’gram_start-mat

7- mavzu: Kasr sonni vujudga kelishi tarixi haqida ma’lumot. butun sonlar, ularni geometrik tasvirlash.

Reja

1. Kesma uzunligini o‘lchash.
2. Kasr tushunchasi
3. Kasrlar tengligi haqidagi teorema
4. Kasrlar tengligining xossasi.
5. Umumiy maxrajiga keltirish.
6. Butun sonlarni geometrik tasvirlash.
7. Ratsional son tushunchasi
8. Ratsional sonlarni qo‘shish va ayrish.

Maktab matematika krsidan ma’lumki, natural sonlar va noldan tashqari kasr sonlar, butun sonlar, ratsional sonlar, irratsional sonlar, haqiqiy sonlar mavjud. Sonlarning turli to‘plamlari orasidagi o‘zaro bog‘lanishlarni Eyler doiralari yordamida ko‘rgazmali tasvirlash mumkin.

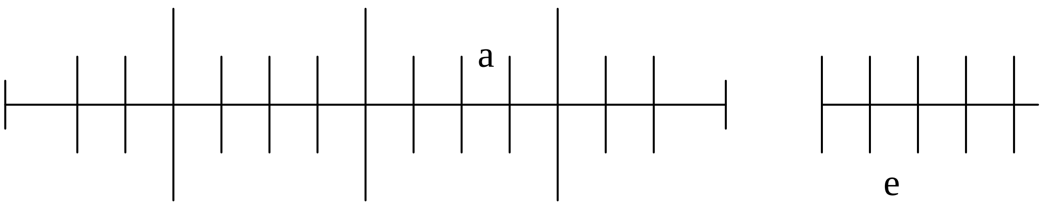
Son tushunchasini kengayishi jarayonidagi dastlabki to‘plam natural sonlar to‘plami N bo‘ladi. Juda qadim zamonlarda paydo bo‘lgan natural son tushunchasi ko‘p asrlar davomida kengaydi va umumlashtirildi. Kattaliklarni yanada aniqroq o‘lchashga bo‘lgan talab musbat sonlar tushunchasiga olib keldi. Manfiy sonlar tushunchasining paydo bo‘lishi tenglamalarni echish va nazariy izlanishlar bilan bog‘liq. Nol avval sonning yo‘qligini bildirgan bo‘lsa, manfiy sonlarning kiritilishi bilan butun sonlar to‘plami Z da hamda sonlar to‘plami Qda teng huquqli songa aylandi.

Bizning eramizgacha V asrda Pifagor maktabida musbat ratsional sonlar kesmlar uzunliklarini aniq o‘lchash uchun etarli emasligi aniqlangan va keyinroq bu muammo had qilingandan keyin irratsional sonlar paydo bo‘ldi. XVI asrda esa o‘nli kasrlarni kiritilishi bilan haqiqiy sonlarga qadam qo‘yildi. Haqiqiy sonning qat’iy ta’rifi, haqiqiy sonlar to‘plami xossalarining asoslanishi XIX asrda berildi.

O‘quvchilarning kasr sonlar bilan dastlabki tanishuvi boshlang‘ich sinflarda boshlanadi. Keyinchalik o‘rta sinflari kasr tushunchasi aniqlashtiriladi va kengaytiriladi. Shuning uchun boshlang‘ich sinf o‘qituvchisi kasr va ratsional sonlar ta’rifini, ratsional sonlar ustida amallar bajarish qoidasini va bu amallar qonunlarini bilishi zarur.

Kasrlarning paydo bo‘lishi tarixi kattaliklarni o‘lchash bilan bog‘liq. Masalan, kesma uzunligini o‘lchashda kasrlar qanday paydo bo‘lishini aniqlaymiz.

a keskin olamiz. Uning uzulnigini topish uchun kesma uzunligining birligi sifatida e ni olamiz (1 rasm). O‘lchashda a kesmaning uzunligi 3 e dan katta, lekin 4 e dan kichikligini topamiz. Shuning uchun uni natural son bilan (e uzunlik birligida) ifodalab bo‘lmaydi. Ammo e kesmani har biri e_1 ga teng bo‘lgan to‘rtta teng qismga bo‘lsak, a kesmaning uzunligi 4 e_1 bo‘ladi. Agar dastlabki uzunlik birligi e ga qaytsak, unda a kesma e kesmaning to‘rtdan bir qismiga kesmalarning 14 tasidan iborat deymiz, ya’ni a kesmaning uzunligi xaqida gapirar ekanmiz, ikkita natural – 14 va 4 sonlari ustida amallar



(1rasm)

bajarishga majbur bo‘lamiz. Bunday vaziyatda kesma uzunligini $\frac{14}{4}e$ ko‘rinishda yozishga, $\frac{14}{4}$ belgini esa kasr deb aytishga kelishib olamiz.

Kasr tushunchasi umumiy ko‘rinishda bunday ta’riflanadi: a kesma va e birlik kesma berilgan bo‘lsin, bunda e kesma har biri e_1 ga teng bo‘lgan n ta kesma yig‘indisi. Agar a kesma har biri e_1 ga teng m ta kesmadan tuzilgan bo‘lishi mumkin, $\frac{m}{n}$ belgi kars deyiladi, unda m va n - natural sonlar. bu belgi bunday o‘qiladi: «n dan m».

1 rasmga qaraymiz. Tanlab olingan e_1 kesma e kesmaning to‘rtdan bir qsimidir. Ravshanki, a kesmaga butun son marta qo‘yiladigan e kesmaning bunday ulushini tanlash yagona variant emas, e kesmaning saqqizdan bir qsimini topish mumkin, unda a kesma 28 ta shunday kesmadan iborat bo‘lib, uning uzunligi $\frac{23}{8}e$ ga teng bo‘ladi. e kesmaning o‘n oltidan bir qismini olish mumkin, undan a kesma 56 ta shunday kesmadan iborat bo‘lib, uning uzunligi $\frac{56}{16}e$ bo‘ladi. Bu jarayonini cheksiz davom ettirsak, a kesmaning uzunligi turli kasrlarning cheksiz to‘plami bilan ifodalanishi mumkin: (bunda k natural son) $\frac{14}{4}, \frac{28}{8}, \frac{56}{16}, \ldots$

Umuman, agar a uzunlik birligida a kesmaning uzunligi $\frac{m}{n}$ kasr bilan ifodalansa, u ixtiyoriy $\frac{mk}{nk}$ kasr bilan ifodalanishi mumkin, bunday k natural son.

Ta’rif: e uzunlik birligida bitta kesmaning uzunligini ifodalovchi kasrlar teng kasrlar deyiladi.

Agar $\frac{m}{n}$ *ва* $\frac{p}{q}$ kasrlar teng bo‘lsa, bunday yoziladi: $\frac{m}{n}=\frac{p}{q}$, masalan, $\frac{14}{4}$ *ва* $\frac{28}{8}$ kasrlar e uzunlik birligida bitta kesmaning uzunligini ifodalaydi, demak, $\frac{14}{4}=\frac{28}{8}$.

Berilgan kasrlar tengligi yoki teng emasligini aniqlashda foydalaniladigan alomat mavjud: $\frac{m}{n}$ *ва* $\frac{p}{q}$ kasrlar teng bo‘lishi uchun mq=nr bo‘lishi zarur va etarlidir.

1. $\frac{m}{n}=\frac{p}{q}\Rightarrow mq=nq$ ni ko‘rsatamiz, har qanday q natural son uchun $\frac{p}{q}=\frac{pn}{qn}$ bo‘lgani uchun $\frac{m}{n}$ *ва* $\frac{p}{q}$ kasrlarning tengligidan $\frac{mq}{nq}=\frac{n}{n}$ tenglik kelib chiqadi, bundan o‘z navbatida mq=nr tenglik kelib chiqadi.

2. $mq=np\Rightarrow\frac{m}{n}=\frac{p}{q}$ ni ko‘rsatamiz, mq=nr to‘g‘ri tenglikning ikkala qismini nr natural songa bo‘lsak, $\frac{mq}{nq}=\frac{np}{nq}$ to‘g‘ri tenglikni xosil qilamiz. Ammo $\frac{mq}{nq}=\frac{m}{n},\frac{np}{nq}=\frac{p}{q}$. Demak, $\frac{m}{n}=\frac{p}{q}$.

Misol, $\frac{17}{23}$ *ва* $\frac{23}{27}$ kasrlarning teng yoki teng emasligi aniqlymiz. Buning uchun 17·27 va 19·23 ko‘paytmalarni taqqoslaymiz: 17·27=459, 19·23=437. $459\neq 437$ bo‘lgani uchun $\frac{17}{19}\neq\frac{23}{27}$

Yuqorida qaralgan faktlardan karsning asosiy xossasi kelib chiqadi: agar berilgan karsning surat va maxraji bir xil natural songsha ko‘paytirilsa yoki bo‘linsa, berilgan kasrg‘a teng kasr xosl bo‘ladi.

Kasrlarni qisqartirish-berilgan kasrni unga teng, lekin surat va maxraji undan kichik bo‘lgan kasrga almashtirishdir.

Agar kasrning surat va maxraji bir paytda faqat 1 ga bo‘linsa, kasr qisqarmas kasr deyiladi. Masalan, $\frac{5}{17}$-qiskarmas kasr.

Kasrni qisqartirish natijasida odatda unga teng qisqarmas kasr hosil bo‘lishi kerak.

Kasrning umumiy mahraji keltirish kasrlarni ularga teng, lekin bir xil maxrajli kasrlarga almashtirishdir. $\frac{m}{n}$ *ва* $\frac{p}{q}$ ikki kasrning umumiy maxraji n va q sonlarning umumiy karralisi, eng kichik umumiy maxraj esa ularning eng kichik umumiy karralisi k(n,q) bo‘ladi.

Ratsional sonlar ustida arifmetik amallar

Oldingi mavzuda bir bitta kesmaga cheksiz ko‘p teng kasrlarni mos keltirish mumkin ekanini aniqladik, bu kasrlar kesma uzunligini tanlab olingan e birlikda ifodalaydi. Ammo kesma uzunligi yagona son bilan berilishi kerak. Shuning uchun bitta sonning turli yozuvini teng kasrlar, sonning o‘zini esa musbat ratsional son deyiladi.

Musbat ratsional son-bu teng kasrlar to‘plamidir, bu to‘plamga tegishli har bir kasr shu sonning yozuvidir.

Masalan, $\left\{\frac{4}{3}, \frac{8}{6}, \frac{12}{9}, \frac{16}{12}\right\}$ to‘plam biror musbat ratsional sondir, $\frac{4}{3}, \frac{8}{6}, \frac{12}{9}$ va hoqazolar kasrlar esa shu sonning turli yozuvidir. Biror musbat ratsional sonning barcha yozuvlari orasidan qisqarmas kasr ajratiladi ya’ni surat va mahrajini ng eng kichik umumiy bo‘luvchisi 1 ga teng bo‘lgan kasr ajratib olinadi. Masalan, ratsional sonni aniqlovchi $\left\{\frac{2}{7}, \frac{4}{14}, \frac{6}{21}, \frac{8}{28}, \ldots\right\}$ kasrlar orasida $\frac{2}{7}$ kasr qisqarmas kasrdir.

Umuman, har qanday musbat ratsional son uchun shu sonning yozuvi bo‘lgan bitta va faqat bitta qisqarmas kasr mavjud.

Musbat ratsional sonlar to‘plami Q+ bilan belgiladi. Barcha natural sonlar shu to‘plamda yoztishni, ya’ni $N=Q_+$ ni ko‘rsatamiz.

a kesmaning uzunligi e uzunlik birligida natural m bilan ifodalansin. Masalan, 1 rasmda u 4 soni bilan tasvirlangan.

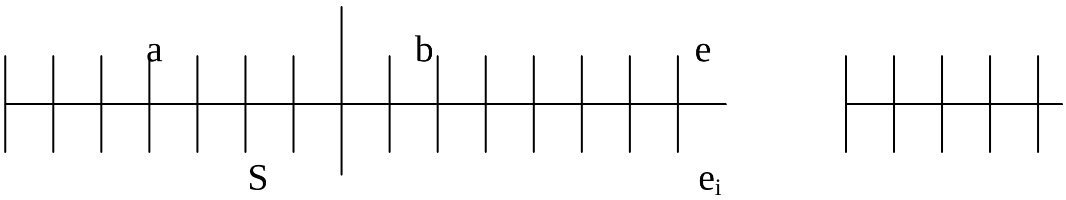
e kesmani n ta teng qismga bo‘lamiz. Unda e kesmaning n ulushi a kesmaga m·n marta qo‘yidadi. Ya’ni a kesmaning uzunligi $\frac{m \cdot n}{n}$ ko‘rinishidagi kasrlar bilan ifodalanadi. Ammo bu kasrlar to‘plami musbat ratsional sondir. Demak, a kesmaning uzunligi bir tomondan m natural son bilan, ikkinchi tomondan musbat ratsional son $\frac{m \cdot n}{n}$ bilan ifodalanadi. Lekin bular bitta sonning o‘zi bo‘lishi kerak. Shuning uchun $\frac{m \cdot n}{n}$ ko‘rinishidagi kasrlarni m natural sonning yozuvidir. Bir xar qanday m sonni $\frac{m \cdot n}{n}$ kasr ko‘rinishida yozish mumkinligini ko‘rsatdik, demak, $N \subset Q$.

Misol. Natural son 7 ni $\frac{7}{1}; \frac{14}{2}; \frac{21}{3}; \frac{28}{4}; \ldots$ kasr ko‘rinishida yozamiz.

Shunday qilib, barcha natural sonlar musbat ratsional sonlar to‘plamida yotar ekan. Natural sonlar to‘plamini to‘ldiruvchi sonlar kasr sonlar deyiladi.

a,b,c kesmalar berilgan bo‘lib, c=a+b va tanlab olingan uzunlik birligi e da $a = \frac{6}{4}e, b = \frac{7}{4}e$ bo‘lsin. U holda

$e = a + b = \frac{6}{4}e + \frac{7}{4}e = 6e_1 + 7e_1 = (6+7)e_1 = 13e_1 = \frac{13}{4}e$ ya’ni e kesma uzunligi $\frac{13}{4}$ soni bilan



(2rasm)

Ifodalanadi, bu sonni $\frac{6}{4}$ *ва* $\frac{7}{4}$ sonlarning yig‘indisi sifatida qarash mumkin.

Ta’rif. Agar a va b musbat ratsional sonlar $\frac{m}{n}$ va musbat ratsional sonlar $\frac{m}{n}$ *ва* $\frac{p}{q}$ kasrlar bilan ifodalangan bo‘lsa, u holda a va b sonlarning yig‘indisi deb $\frac{m+n}{n}$ kasr bilan ifodalangan songa aytiladi:

$$\frac{m}{n} + \frac{p}{n} = \frac{m+p}{n} \qquad (1)$$

har qanday ikkita musbat sonning yig‘indisi mavjud va u yagonadir.

Musbat ratsional sonlarni qo‘shish o‘rin almashtirish va gruppalash qonunlariga bo‘ysunadi:

Har qanday a,b$\in Q_+$ uchun a+b=b+a

Har qanday a,b$\in Q_+$ (a+b)+c=a+(b+c)

Musbat ratsional sonlarni qo‘shish uchun o‘rin almashtirish qonuni o‘rinli ekanini isbotlaymiz, a va b sonlar bir xil maxrajli kasrlar bilan ifodalangan bo‘lsin: $a = \frac{m}{n}, b = \frac{p}{n}$. U xolda yig‘indining ta’rifiga ko‘ra $a + b = \frac{m}{n} + \frac{p}{n} = \frac{m+n}{p}$

Ammo $\frac{m+n}{p}$ kasrning suratida natural sonlar qo‘shilmoqda, ular uchun, o‘rin almashtirish qonuni o‘rinli, ya’ni

$$\frac{m+p}{n} = \frac{p+m}{n}$$

So‘ngra yana ratsional sonnlarni qo‘shish qoidasini qo‘llab, $\frac{p+m}{n} = \frac{p}{n} + \frac{m}{n} = b + a$ ni hosil qilamiz.

To‘g‘ri va noto‘g‘ri kasr farq qilinali. Agar $\frac{m}{n}$ kasrning surat maxrajidan kichik bo‘lsa, bu kasr to‘g‘ri, agar surati maxrajidan katta bo‘lsa, kasr noto‘g‘ri kasr deyiladi.

$\frac{m}{n}$-noto‘g‘ri kasr bo‘lsin. U holda m≥n. Agar m,n ga karrali bo‘lsa, bu holda $\frac{m}{n}$ kasr natural sonning yozuvi bo‘ladi. Masalan, agar $\frac{15}{3}$ kasr berilgan bo‘lsa, u holda $\frac{15}{3}=5$. Agar m soni n ga karrali bo‘lmasa, m ni n ga qoldiqli bo‘lamiz: m=nq+r bunda r<n. $\frac{m}{n}$ kasrda m o‘rniga nq+r ni qo‘yyamiz va (1) qoidani qo‘llaymiz:

$$\frac{m}{n}=\frac{nq+r}{n}=\frac{nq}{n}+\frac{r}{n}=q+\frac{r}{n}$$

r<n bo‘lgani uchun $\frac{r}{n}$ kasr to‘g‘ri. Demak $\frac{m}{r}$ kasr q natural son va $\frac{r}{n}$ to‘g‘ri kasrning yig‘indisi ko‘rinishida ifodalangan bo‘lib qoldi. Bu amal noto‘g‘ri kasrdan butun qismini ajratishi deyiladi. Masalan,

$$\frac{13}{4}=\frac{4\cdot 3+1}{4}=\frac{4\cdot 3}{4}+\frac{1}{4}=3+\frac{1}{4}.$$

Natural son bilan to‘g‘ri kasrning yig‘indisini qo‘shish belgisisiz, yozish qabul qilingan, ya’ni $3+\frac{1}{4}$ o‘rniga $3\frac{1}{4}$ deb yoziladi va bu yozuv aralash son deyiladi.

Har qanday aralash sonni noto‘g‘ri kasr qo‘rinishida yozish mumkin. masalan:

$$3\frac{1}{4}=3+\frac{1}{4}=\frac{3\cdot 4}{1\cdot 4}+\frac{1}{4}=\frac{12+1}{4}-\frac{13}{4}, \text{ ya'ni } 3\frac{1}{4}=\frac{3\cdot 4+1}{1\cdot 4}=\frac{13}{4}$$

Musbat ratsional sonlarni ayirishni qaraymiz.

Ta’rif. a va b musbat ratsional sonlarning ayirmasi deb shunday s musbat ratsional songa aytiladiki, uning uchun a=b+c o‘rinli.

Ayirma tushunasi ta’riflandi. Amalda bir musbat ratsional sondan ikkinchi musbat ratsional son qanday ayiriladi?

$a=\frac{m}{n}$, $b=\frac{p}{n}$ bo‘lib, a-b ayirma $\frac{x}{n}$ kasr bilan ifodalangan bo‘lsin, ni topamiz, ayirma ta’rifiga ko‘ra $\frac{m}{n}=\frac{p}{n}+\frac{x}{n}$ (1) qoidaga ko‘ra: $\frac{p}{n}+\frac{x}{n}=\frac{p+x}{n}$.

Shunday qilib, m=r+x, ammo m,r va x – natural sonlar. bu sonlar uchun yuqoridagi yozuv x=m-r ni anglatadi. Quyidagi qoidaga keldik:

$$\frac{m}{n}-\frac{p}{n}=\frac{m-p}{n} \qquad (2)$$

Ratsional sonlarni qo‘shish ta’rifini keltirib chiqarilgani qabi, ko‘paytirish amalini ta’rifini qo‘yidagiga ifodalash mumkin.

Ta'rif. Agar musbat ratsional sonlar $\frac{m}{n}$ *ва* $\frac{p}{q}$ kasrlar bilan ifodalangan bo'lsa, u xolda ularning ko'paytmasi $\frac{m \cdot p}{n \cdot q}$ kasr bilan ifodalangan bo'ladi

$$\frac{m}{n} \cdot \frac{p}{n} = \frac{m \cdot p}{n \cdot q}$$

ratsional sonlarni ko'paytirish o'rin almashtirish, gruppalash va qo'shishga nisbatan taqsimot konunlariga buysunadi. Ular qo'shish qonunlari kabi isbotlanadi.

Ta'rif. Ikki a va b musbat ratsional sonni bo'linmasi deb shunday s songa aytiladi, uning uchun a=b·c bo'ladi.

Ko'paytirish xossasiga foydalanib bo'linmani qo'yidagi formula bilan topilishini ko'rsatish mumkin:

$$\frac{m}{n} \cdot \frac{p}{q} = \frac{mq}{nq}$$

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Butun sonlar to'plami.
2. Butun sonlar to'plamini geometrik interpretatsiyasi.
3. Kasr tushunchasini paydo bo'lishiga sabab bo'lgan narsa.
4. Kasrlarp tushunchasini ta'rifini ayting.
5. Qanday kasrlar teng kasrlar deyiladi?
6. Kasrlar teng bo'lishining zaruriy va etarli sharti.
7. Qanday xollarda berilgan kasrlarga teng kasrlar hosil bo'ladi?
8. Kasrlarni qisqartirish deganda nima tushunasiz?
9. Qanday kasr qisqarmas kasr deyiladi?
10. Kasrlarni umumiy maxrajga keltirish deganda nima tushuniladi?
11. Musbat ratsional son tushunchasi.
12. Har qanday musbat ratsional son uchun e shu sonni yozuvi bo'lgan nechta qisqarmas kasr mavjud?
13. Natural sonlar to'plami musbat ratsional sonlar to'plamini qismi bo'ladimi?
14. Bir xil maxrajili ratsional sonlarni qo'shish qoidasini ayting.
15. Ratsional sonlarni qo'shish qanday sonlarga ega?
16. Qanday kasrlar to'g'ri va noto'g'ri kasrlar deyiladi?
17. Ratsional sonlarni ayirmasini ta'rifini ayting.
18. Ratsional sonlar ko'paytmasi.
19. Ratsional sonlar bo'linmasi.

Tayanch iboralar

Kasr son, Ratsional son, Ratsional son ustida amallar,

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazarov, B.T.Toshpo'latov, A.D.Do'sumbetov. Algebra va sonlar nazariyasi. II k. - T.: O'qituvchi, 1995-272 b.

2. N.A.Kazachek i dr. Algebra i teorii chisel. M.: Prosveo‘enie 1984.- 192 s.
3. L.Ya.Kulikov. Algebra i teorii chisel. M.: Vqsshaya shkola.
4. 1979, 559 s.
5. N. Hamed’va, Z. Ibragim’va, T. Tasset’v. Matematika. T 2007
6. Ҳ. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg’ona 2007
7. Jumaey E.E. B’shlang`ich matematika nazariyasi va met’dikasi. KHK uchun ‘`quv q’`llanma “Arnarint” T’shkent 2005.
8. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich sinflarda matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005
9. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang’ich matematika kursi asoslari. T.: O’qituvchi.1991. -334 b.
10. htt:// w w w. Pedag’g.uz
11. htt:// w w w. Scho‘12100.ru\ r’gram_start-mat

8- mavzu: CHeksiz o’nli kasr

RATSIONAL SONLAR

Reja

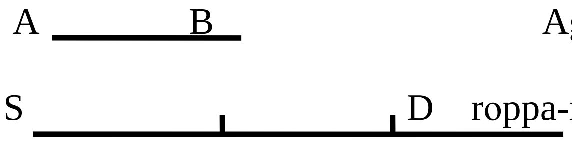
1. Oddiy kasrlarni o‘nli kasr shaklida ifodalash
2. Oddiy kasrlarni o‘nli kasr sifatida ifodalanishni zaruriy va etarli shartlari.
3. CHeksiz davriy o‘nli kasrlar.
4. CHeksiz davriy o‘nli kasrni oddiy kasr shaklida ifodalash.
5. CHeksiz o‘nli kasr.
6. Irratsional son tushunchasi
7. Haqiqiy son tushunchasi
8. Irratsional sonlarga ba’zi bir misollar.

Inson birinchi marta duch kelgan matematik operatsiya narsalarni sanashdan iborat bo‘lgan. Narsalarni sanash natijasida butun musbat sonlar hosil bo‘ladi, bu sonlar boshqacha **natural** sonlar deb ataladi. O‘sib borish tartibida joylashgan bu sonlar sonlarning natural qatorini hosil qiladi: **1,2,3, 4, ...**

Barcha natural sonlar to‘plamini **N** bilan belgilaymiz, ya’ni **N={1,2,3,4,...,n,...}**.

Natural sonlardan keyin matematikaga musbat kasrlar, ya’ni $\frac{m}{n}$ ko‘rinishdagi sonlar kiritilgan, bunda **m** va **n** - ixtiyoriy natural sonlar. Bunday sonlarni matematikaga kiritishga o‘lchash ishlarini o‘tkazish sabab bo‘lgan.

O‘lchash masalalarini echishda musbat kasrlar qanday bo‘lishini ko‘rsatish uchun to‘g‘ri chiziqli kesmalar qanday o‘lchanishini eslatib o‘tamiz. Hamma kesmalar orasida birontasi, masalan, **AB** kesma
(1-rasm) tanlab olinadi va uni "o‘lchov birligi" deb aytiladi.



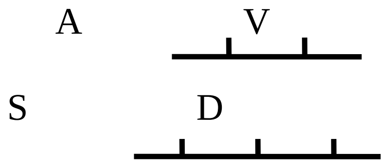
1-rasm

Agar o‘lchanayotgan SD kesmaga tanlab olingan o‘lchov birligi roppa-rasol **n** marta joylashsa (1-rasm **n=3**), bu holda CD kesmaning uzunligi **n** soni bilan ifodalanadi. Ammo uzunlik birligidan iborat bo‘lgan AV kesma o‘lchanayotgan kesmaga hamma vaqt ham butun son marta joylashavermaydi. Masalan, 2-rasm AB kesma o‘lchanayotgan CD kesmadan ikki marta uzun. Demak, AV kesmaning yarmi CD ga roppa-raso bir marta joylashadi. Shu sababli CD kesmaning uzunligi $\frac{1}{2}$ kasr soni bilan ifodalanadi. Umuman, agar uzunlik birligi qilib tanlangan kesma o‘lchanayotgan kesmadan **n** marta uzun bo‘lsa, o‘lchanayotgan kesmaning uzunligi

2-rasm

$\frac{1}{n}$ soni bilan ifodalanadi. Shunday hol bo‘lishi ham mumkinki, AB uzunligining **n** dan bir qismi o‘lchanayotgan CD kesmaga roppa-raso **m** marta joylashadi (3-rasm qarang, unda **n=3, m=4**) . Bunday holda CD kesmaning uzunligi $\frac{m}{n}$ kasr soni bilan ifodalanadi.

Shunday qilib, matematikaga natural sonlarning va musbat kasrlarning kiitilishiga kishilarning amaliy ehtiyojlari sabab bo‘lgan.



3-rasm

Keyinchalik bu ehtiyojlar bilan bir qatorda nazariy xarakterdagi ehtiyojlar ham paydo bo‘la boshlaydi. Ma’lumki, natural sonlarni va musbat kasrlarni bir-biriga qo‘shish va ko‘paytirish mumkin. Ammo bu sonlarni biridan ikkinchisidan ayirish hamma vaqt ham mumkin, bo‘lavermaydi. Masalan, **5 –5** ayirmani va $\frac{1}{3}-2$ ayirmani ham hech bir natural son bilan va hech qanday musbat kasr bilan ifodalab bo‘lmaydi. Shunday qilib, barcha natural sonlar va musbat kasrlar to‘plamida ayirish amali, umuman ehtiyojlari manfiy butun sonlarni, nol va manfiy kasrlarni muhokamaga kiritishni matematikaga oldiga qo‘ygan edi.

Manfiy sonlar va nol kiritilganda keyin matematika barcha **...,-2,-1,0,1,2,...** butun sonlar va barcha ratsional sonlarga, ya’ni $\frac{m}{n}$ nisbat ko‘rinishda tasvirlash mumkin bo‘lgan sonlarga ega bo‘ladi, bunda **m** va **n** - butun sonlar bo‘lib, $n \neq 0$. Bunga barcha butun (musbat, manfiy va nol) sonlar:

$$3=\frac{3}{1}=\frac{6}{2}=\ldots,\quad -5=\frac{-5}{1}=\frac{10}{-2}=\ldots,\qquad 0=\frac{0}{1}=\frac{0}{2}=\ldots.$$

va barcha (to‘g‘ri va noto‘g‘ri, musbat va manfiy) kasrlar kiradi:

$$\frac{1}{2},\ \frac{10}{3},\ -\frac{6}{5}$$

va hoqazo

Barcha butun sonlar to‘plamini **Z** ,ratsional sonlar to‘plamini Q orqali belgilaymiz, ya’ni **Z={...,-2,-1,0,1,2,...}** , $Q=\left\{r\colon r=\frac{p}{Q},\quad p\in Z,\ q\in N\right\}$ .Ravshanki **N⊂Z, N⊂Q, Z⊂Q**.

Q to‘plam elementlari qator hossalarga ega:

1^0. $\forall \frac{p_1}{q_1},\ \frac{p_2}{q_2}\ \frac{p_3}{q_3}\in Q$ lar uchun

a) $\frac{p_1}{q_1}=\frac{p_2}{q_2},\quad \frac{p_1}{q_1}>\frac{p_2}{q_2},\quad \frac{p_1}{q_1}<\frac{p_2}{q_2}$

munosabatlardan bittasi va faqat bittasi o‘rinli;

b) $\frac{p_1}{q_1}<\frac{p_2}{q_2}$ âà $\frac{p_2}{q_2}<\frac{p_3}{q_3}$ tengsizliklardan $\frac{p_2}{q_2}<\frac{p_3}{q_3}$ tengsizlikni o‘rinli ekanligi kelib chiqadi. Bu hol Q to‘plamni tartiblangan to‘plam ekanligini bildiradi.

2^0. Q to‘plamda ko‘shish, ayirish, ko‘paytirish va bo‘lish quyidagi tengliklar bilan aniqlanadi.

$$\frac{p_1}{q_1}+\frac{p_2}{q_2}=\frac{p_1q_2+p_2q_1}{q_1q_2};\qquad \frac{p_1}{q_1}-\frac{p_2}{q_2}=\frac{p_1q_2-p_2q_1}{q_1q_2};$$

$$\frac{p_1}{q_1}\cdot\frac{p_2}{q_2}=\frac{p_1p_2}{q_1q_2};\qquad \frac{p_1}{q_1}:\frac{p_2}{q_2}=\frac{p_1q_2}{q_1p_2}$$

Bu amallardan ko‘shish va ko‘paytirish kommutativlik, assotsiatilik distributivlik hossalariga ega. Bular bilan bir qatorda quyidagi hossalar ham o‘ringa ega:

1) $\frac{p}{q}+0=\frac{p}{q};\quad \frac{p}{q}\cdot 0=0,\qquad \frac{p}{q}\cdot 1=\frac{p}{q};$

2) $\forall \frac{p}{q}\in Q\quad \frac{p}{q}+\left(-\frac{p}{q}\right)=0,\quad p\neq 0\quad \left(\frac{p}{q}\right)^{-1}=\frac{q}{p}$

3) $\forall \frac{p_1}{q_1},\ \frac{p_2}{q_2},\ \frac{p_3}{q_3}\in Q$ sonlar uchun

$$\frac{p_1}{q_1}>\frac{p_2}{q_2}\Rightarrow\frac{p_1}{q_1}+\frac{p_2}{q_2}>\frac{p_2}{q_2}+\frac{p_3}{q_3},$$

$\frac{p_3}{q_3}>0$ bo‘lsa, $\frac{p_1}{q_1}>\frac{p_2}{q_2}\Rightarrow\frac{p_1p_3}{q_1q_3}>\frac{p_2p_3}{q_2q_3}$

4) $\forall \frac{p_1}{q_1}, \frac{p_2}{q_2} \in Q \quad \frac{p_1}{q_1} > 0, \ \frac{p_2}{q_2} > 0$ lar uchun shunday **n∈N** mavjudki

$n \cdot \frac{p_1}{q_1} > \frac{p_2}{q_2}$ tengsizlik o‘rinli bo‘ladi. Bu hossa Arximed aksiomasi deb yuritiladi.

3^0. $\forall \frac{p_1}{q_1}, \frac{p_2}{q_2} \in Q$ uchun $\frac{p_1}{q_1} < \frac{p_2}{q_2}$ bo‘lsin. U holda $\frac{p_1}{q_1} < \frac{1}{2}\left(\frac{p_1}{q_1} + \frac{p_2}{q_2}\right) < \frac{p_2}{q_2}$ tengsizlik o‘rinli bo‘ladi. Bundan $\frac{p_1}{q_1}$ va $\frac{p_2}{q_2}$ oddiy kasrlar orasi oddiy kasr borligini bildiradi. Bu **Q** to‘plamning zichlik hossasidir.

Haqiqiy sonlar

Amalda ratsional sonlarni yozishning o‘nli shaklidan foydalaniladi. Masalan, $\frac{1}{2}$ o‘rniga **0,5;** $-\frac{3}{8}$ o‘rniga **-0,375;** $\frac{5}{4}$ o‘rniga **1,25** yoziladi va hokazo. Soddalik uchun bundan buyon faqat musbat va to‘g‘ri kasrlar, ya’ni **0** dan **1** gacha bo‘lgan intervaldagi kasrlar haqida so‘z yuritamiz.

$\frac{m}{n}$ sonning o‘nli yozuv shaklini hosil qilish uchun **m** ni **n** ga "burchak bilan" bo‘lish kerak. Arifmetikadan ma’lumki, bunday bo‘lish natijasida yo chekli, yoki cheksiz davriy o‘nli kasr hosil bo‘ladi.

$\frac{5}{16} = 0,3125$ (chekli o‘nli kasr);

$\frac{1}{3} = 0,3333\ldots$ (davri **3** ga teng bo‘lgan cheksiz davriy o‘nli kasr);

$\frac{29}{110} = 0,26363\ldots$(davri **63** ga teng bo‘lgan cheksiz davriy o‘nli kasr).

Davr, yo verguldan keyin darhol boshlanadi (masalan, **0,3333...**), yoki davrga kirmaydigan bir necha o‘nli ishoralardan keyin boshlanadi (masalan, **0,26363...**), keladi. Shunga muvofiq barcha davriy o‘nli kasrlar sodda (masalan, **0,3333...** kabi) va aralash (**0,26363...** kabi) davriy o‘nli kasrlarga bo‘linadi.

Butun sonlarni "burchak bilan" bo‘lish natijasida hosil bo‘ladigan cheksiz o‘nli kasrning davri har qanday natural son bo‘lishi mumkin; o‘nli kasr nuqul to‘qqizlardan tuzilgan hol bundan mustasno. (Bu faktning qat’iy isbotiga to‘xtab o‘tirmaymiz). Yana shuni ham qayd qilib o‘tamizki. istalgan chekli o‘nli kasrni davri **0** bo‘lgan cheksiz davriy kasr **1** kasr deb qarash mumkin. Masalan,

0,37=0,370000...
6,14=6,140000...

va hokazo.

Shunday qilib, **istalgan ratsional sonni davri 9 dan farqli bo‘lgan cheksiz davriy o‘nli kasr ko‘rinishida tasvirlash mumkin.**

Teskari tasdiq ham to‘g‘ri: **davri 9 dan farqli bo‘lgan har qanday cheksiz davriy kasr ratsional sondir.**

Bu da’voning isbotini qoldiramiz. Hozircha esa faqat davriy o‘nli kasrni oddiy kasrga aylantirishning arifmetikadan ma’lum qoidalarini eslatib o‘tamiz. Soddalik uchun biz qarayotgan barcha o‘nli kasrlar musbat va birdan kichik deb faraz qilamiz.

1-qoida. Sodda davriy kasrni oddiy kasrga aylantirish uchun suratga o‘nli kasrning davrini, maxrajga esak o‘nli kasrning davrida nechta raqam bo‘lsa, shuncha to‘qqizni yozish kerak. Masalan:

$$0{,}333333... = \frac{\mathbf{3}}{\mathbf{9}} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{3}}$$

$$0{,}454545... = \frac{\mathbf{45}}{\mathbf{99}} = \frac{\mathbf{5}}{\mathbf{11}}$$

$$0{,}243243243... = \frac{\mathbf{243}}{\mathbf{999}} = \frac{\mathbf{9}}{\mathbf{27}}$$

2-qoida. Aralash davriy o‘nli kasrni oddiy kasrga aylantirish uchun: suratga o‘nli kasrning ikkinchi davrigacha turgan son olinadi, maxrajda esa davrda nechta raqam bo‘lsa, shuncha to‘qqiz va ularning yoniga dastlabki o‘nli kasrda verguldan keyin birinchi davrgacha nechta raqam bo‘lsa, shuncha nol yozish kerak.

Masalan,

$$\mathbf{0{,}453333\ldots = \frac{453-45}{900} = \frac{408}{900} = \frac{34}{75};}$$

$$\mathbf{0{,}027454545\ldots = \frac{2745-27}{99000} = \frac{2718}{99000} = \frac{151}{5500}}$$

Shuni ham qayd qilamizki, davri **9** bo‘lgan cheksiz davriy kasrga ham ma’lum ma’no berish mumkin, buning uchun uni 1 va 2-qoidalardan foydalanib, ikkita butun sonning nisbati kabi tasvirlash kerak. Masalan, 1-qoida ushbuni beradi:

$$\mathbf{0{,}999999\ldots = \frac{9}{9} = 1}$$

2-qoidaga muvofiq

$$\mathbf{0{,}499999\ldots = \frac{49-4}{90} = \frac{45}{90} = \frac{1}{2} = 0{,}5;}$$

$$\mathbf{0{,}679999\ldots = \frac{679-67}{900} = \frac{612}{900} = \frac{68}{100} = 0{,}68;}$$

$$\mathbf{0{,}521999\ldots = \frac{5219-521}{9000} = \frac{4698}{9000} = \frac{522}{1000} = 0{,}522}$$

va hokazo.

Demak, ratsional sonlar (faqat shu sonlar!) cheksiz davriy o‘nli kasrlar ko‘rinishida tasvirlanadi. Davriy bo‘lmagan cheksiz o‘nli kasrlar bormi? Bu savol ijobiy hal qilinadi. Bunga ishonch hosil qilish uchun davriy bo‘lmagan cheksiz o‘nli kasrga bitta misol keltirishning o‘zi kifoya. Bunday misolni, xususiy holda ushbu

0,101001000100001...

kasr beradi (verguldan keyin **10, 100, 1000, 10000** va hokazo sonlar ketma-ket yoziladi). Ko‘rsatilgan o‘nli kasr haqiqatan ham davriy bo‘lmagan o‘nli kasr bo‘ladi. Bunday cheksiz davriy bo‘lmagan o‘nli kasrlarni $\frac{p}{q}$ ratsional son ko‘rinishda ifodalab bo‘lmaydi.

Bilamizki, ratsional sonlar to‘plamida ko‘paytirish amali hamma vaqt bajariladi. Jumladan, $\frac{m}{n}\cdot\frac{m}{n}$ ko‘paytma ham aniqlangan. Bu ko‘paytma $\frac{m}{n}$ sonning kvadrati deb atalishi va $\left(\frac{m}{n}\right)^2$ bilan belgilanishi ma’lum:

$$\left(\frac{m}{n}\right)^2 = \frac{m}{n}\cdot\frac{m}{n}$$

Shunday qilib, agar biror son ratsional bo‘lsa, uning kvadrrati ham ratsional son bo‘ladi. Bu son musbat bo‘ladi. Endi, har qanday musbat ratsional son biror ratsional sonning kvadrati bo‘ladimi, degan teskari masalani quyamiz. Bu masala algebraik tenglamalar tilida bunday ifodalanishi mumkin. Ushbu tenglama

$$\mathbf{x^2=a}$$

berilgan, bunda **a** — biror musbat r a ts i o n a l son, **x** esa noma’lum miqdor. Hamma vaqt ham bu tenglama r a ts i o n a l ildizlarga ega bo‘ladimi, deb so‘raladi. Bu savolga beriladigan javob ijobiy bo‘lmas ekan, **a** ratsional sonni $\mathbf{x^2=a}$ tenglama bironta ham ratsional ildizga ega bo‘lmaydigan qilib tanlash mumkin. Shunday bo‘lishiga bizni, jumladan, quyidagi teorema ishontiradi.

Teorema. **Kvadrati 2 ga teng bo‘lgan ratsional son mavjud emas.**

Teoremani qarshisini faraz etish bilan isbotlaymiz. Kvadrati 2 ga teng bo‘lgan ratsional son $\frac{m}{n}$ mavjud deb faraz qilamiz:

$$\left(\frac{m}{n}\right)^2 = 2.$$

Agar **m** va **n** sonlar bir xil ko‘paytuvchilarga ega bo‘lsa, $\frac{m}{n}$ kasrni qisqartirish mumkin. Shuning uchun eng boshdanoq $\frac{m}{n}$ kasr qisqarmas deb olishga haqlimiz.

$$\left(\frac{m}{n}\right)^2 = 2. \text{ shartidan } \mathbf{m^2=2n^2}$$

'ekanini kelib chiqadi. $\mathbf{2n^2}$ son juft, shu sababli $\mathbf{m^2}$ ham juft bo‘lishi kerak. (Buni isbotlang!) Ammo bu holda **m** son ham juft bo‘ladi. Shunday qilib, **m=2k**, bunda **k** — biror butun son. **m** ning bu ifodasini $\mathbf{m^2=2n^2}$ formulaga qo‘yib $\mathbf{4k^2=2n^2}$ tenglikni hosil qilamiz, bundan

$$\mathbf{n^2=2k^2}$$

Bunday holda $\mathbf{n^2}$ juft bo‘ladi; ammo bu holda **n** soni ham juft bo‘lishi kerak. Bundan **m** va **n** juft sonlar ekani chiqadi. Bu xulosa esa $\frac{m}{n}$ kasrning qisqarmas deyilganiga zad keladi. Shunday qilib, boshda $\left(\frac{m}{n}\right)^2 = 2$. shartni qanoatlantiruvchi $\frac{m}{n}$ kasri mavjud, deb qilgan farazimiz noto‘g‘ri ekan. Barcha ratsional sonlar orasida kvadrati 2 ga teng bo‘lgan ratsional son yo‘qligini e’tirof etishdan boshqa chora yo‘q. Shu sabali

$$\mathbf{x^2=2}$$

tenglama ratsional sonlar to‘plamida echilmaydi. Bunday xulosani

$$\mathbf{x^2=a}$$

ko‘rinishdagi boshqa ko‘pgina tenglamalar haqida ham chiqarish mumkin, bunda **a** — musbat butun son. Holbuki VIII sinfda bunday tenglamalarning ildizlari haqida bir necha marta gapirgan edik.

$\mathbf{x^2= a}$ tenglamaning musbat ildiziga hatto maxsus nom ham berib "**a** sonining kvadrat ildizi" deb atadik va uning uchun maxsus belgi $\sqrt{a}$ ni kiritdik. Shunday qilib, $\sqrt{2}$ ratsional sonlarga tegishli emas. Unday bo‘lsa, $\sqrt{2}$ qanday xarakterlab bo‘ladi? Bu savolga javob berish uchun kvadrat ildiz chiqarish qoidasini eslaymiz. Bu qoida 2 ga tatbiq qilinganda quyidagi tenglikka ega bo‘lamiz :

$$\sqrt{2} = 1{,}41421\ldots.$$

Qaralayotgan holda kvadrat ildiz chiqarish protsessi hech bir tugamaydi. Aks holda $\sqrt{2}$ biror chekli o‘nli kasrga teng bo‘lar edi va shuning uchun ratsional son bo‘lar edi. Bu esa yuqorida isbotlangan teoremaga zid keladi. Shunday qilib, **2** dan kvadrat ildiz chiqarganda cheksiz o‘nli kasr hosil bo‘ladi. Bu kasr davriy bo‘la olmaydi; agar davriy kasr bo‘lsa, uni har qanday boshqa cheksiz davriy kasr kabi ikki butun sonning nisbati shaklida ifodalab bo‘lar edi. Bu hol ham yuqorida isbotlangan teoremaga zid. Shunday qilib, $\sqrt{2}$ **ni davriy bo‘lmagan cheksiz o‘nli kasr deyish mumkin.**

CHeksiz davriy bo‘lmagan o‘nli kasr irratsional son deyiladi.

Masalan: $\sqrt{2} = 1{,}4142135\ldots \pi = 3{,}141583\ldots e = 2{,}718182844\ldots$ irratsional sonlardir.

Ratsional hamda irratsional sonlar umumiy nom bilan haqiqiy sonlar deyiladi. Barcha haqiqiy sonlar to‘plamini **R** harf bilan belgilanadi.

Haqiqiy sonlar ham ratsional sonlar kabi hossalarga ega.

Haqiqiy sonlarni geometrik tasvirlash.

Biror to‘g‘ri chiziq olib, bu to‘g‘ri chiziqda ixtiyoriy nuqtani **O** harf bilan belgilaylik. **O** nuqta to‘g‘ri chiziqni ikki qismga — ikkita nurga ajratadi. Bu nurlaran yo‘nalishini, odatda **O** nuqtadan o‘ng tomonga yo‘nalishini musbat yo‘nalish, ikkinchisini (**O** nuqtadan chap tomonga yo‘nalishini) manfiy yo‘nalish deb olamiz. So‘ng ma’lum bir kesmani o‘lchov birligi sifatida (bu kesmaning uzunligi bir deb) qabul qilamiz. Yo‘nalishi va birlik kesmasi (masshtabi) aniqlangan bunday to‘g‘ri chiziq sonlar o‘qi deyiladi (2-chizma).

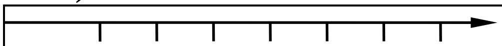
A(-1)   0   A(1)

2-chizma

Sonlar o‘qidagi **O** nuqtani nol sonining geometrik tasviri deb atamiz. O‘lchov birligi sifatida qabul qilingan **OYe** kesmani **O** nuqtadan boshlab o‘ng va chap tomonlarga qo‘yamiz.

Bu birlik kesmaning uchlari **A(1)** va **A(-1)** nuqtalarni belgilaydi. **A(1)** nuqta **1** sonining geometrik tasviri, **A(-1)** nuqta esa **-1** sonining geometrik tasviri bo‘ladi.

Shu usul bilan birlik kesmani ketma-ket **O** nuqtadan o‘ng va chap tomonda joylashgan nurlarga quyib **A(2), A(3), ..., A(-2). A(-3)**, ...nuqtalarni topamiz (3-chizma).



A(-3)   A(-2)   0

A(2) A(3)

2-chizma

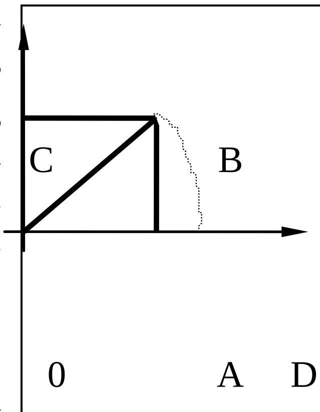
A(2), A(3), ... nuqtalar **2, 3, ...** sonlarning geometrik tasvirlari,

A(-2), A(-3), ... nuqtalar esa **-2, -3, ...** sonlarning gaometrik tasviri bo‘ladi.

Agar o‘lchov birligini **q** ta (**q∈N**) teng bulakka bo‘lib, ularning **r** tasini (**h>0**) olib, **O** nuqtadan o‘ng va chap tomonlarga yuqoridagidek joylashtirsak, o‘ng tomondagi nurda $\frac{p}{q}$ songa mos $B\left(\frac{p}{q}\right)$ nuqta, chap tomondagi nurda $-\frac{p}{q}$ songa mos $B\left(-\frac{p}{q}\right)$ nuqta hosil bo‘ladi. Shu usulda har bir ratsional $\frac{p}{q}$ songa mos keladigan nuqta topiladi. Bunday nuqtalar ratsional sonlarning geometrik tasvirlari bo‘ladi. Masalan, $\frac{5}{4}$ ratsional sonni tasvirlovchi nuqtani topish uchun avvalo o‘lchov birligini **O** nuqtadan o‘ng tomonga bir marta joylashtirib, hosil bo‘lgan nuqtadan boshlab o‘lchov birligining to‘rtdan bir qismini qo‘yib, $\frac{5}{4}$ ratsional sonni geometrik ifodalovchi $B\left(\frac{5}{4}\right)$ nuqtani topamiz.

Shunday qilib, ratsional sonlar to‘plamidan olingan har bir ratsional songa to‘g‘ri chiziqda bitta nuqta mos keladi. Odatda bunday nuqtalar ratsional nuqtalar deyiladi.

Biroq, to‘g‘ri chiziqda shunday nuqtalar borki, ular birorta ham ratsional sonning geometrik tasviri bo‘lmaydi.



4-chizma

Tomoni bir birlikka teng **OABC** kvadratni qaraylik (4-chizma). Bu kvadratning **OV** ning uzunligi, Pifagor teoremasiga ko‘ra $\sqrt{2}$ ga teng bo‘ladi. TSirkulning uchini **O** nuqtaga qo‘yib, radiusi **OV** ga teng bo‘lgan aylana chizilsa, bu aylana to‘g‘ri chiziqni **D** nuqtada kesadi. **OV=OD** bo‘lganligi sababli **D** nuqta mos keladigan son $\sqrt{2}$ bo‘ladi. (boshqacha aytganda $\sqrt{2}$ ning geometrik tasviri **D** nuqta bo‘ladi). Ma’lumki, $\sqrt{2}$ son ratsional son bo‘lmasdan irratsional son edi. To‘g‘ri chiziqda shunga o‘xshagan nuqtalar cheksiz ko‘p bo‘lib, ular irratsional sonlarning geometrik tasvirlari bo‘ladi.

Demak, ratsional sonlar to‘plami bilan to‘g‘ri chiziq nuqtalari to‘plami o‘zaro bir qiymatli moslik mavjud emas. Haqiqiy sonlar to‘plami to‘g‘risida vaziyat boshqacha bo‘ladi. Haqiqiy sonlar to‘plami R bilan to‘g‘ri chiziq nuqtalari to‘plami orasida o‘zaro bir qiymatli moslik mavjud, ya’ni har bir haqiqiy songa to‘g‘ri chiziqda uni geometrik tasvirlovchi bitta nuqta mavjud, va aksincha, to‘g‘ri chiziqning har bir nuqtasiga **R** da unga mos keluvchi haqiqiy son mavjud.

Kelgusida, to‘g‘ri chiziqning nuqtasi deganda haqiqiy sonni, haqiqiy son deganda to‘g‘ri chiziqning nuqtasini tushunamiz va zarurat tug‘ilsa, ularning biri o‘rniga ikkinchisini ishlatamiz.

Quyidagi haqiqiy sonlardan tashkil topgan to‘plamlar matematika kursida juda ko‘p ishlatiladi.

1. Ushbu $\{x\in R: a \le x \le b\}$ to‘plam segment deyiladi va $[a,b]$ kabi belgilanadi: $[a,b]=\{x\in R: a \le x\le b\}$.

2. Ushbu $\{x\in R: a < x < b\}$ to‘plam interval deyiladi va (a,b) kabi yoziladi: $(a,b)=\{x\in R: a < x < b \}$.

3. Ushbu $\{x\in R: a \le x < b\}$, $\{x\in R: a < x \le b\}$ to‘plamlar yarim interval deyiladi va ular mos ravishda $[a,b)$, $(a,b]$ kabi belgilanadi:

$$[a,b)=\{x\in R: a\le x < b\},\ (a,b]=\{x\in R: a < x \le b\}$$

Tayanch iboralar

CHeksiz o’nli kars, CHeksiz o’nli davriy kars, haqiqiy son, irratsional son, davriy bo’lmagan cheksiz o’nli kasr**,**

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. R.N.Nazarov, B.T.Toshpo‘latov, A.D.Do‘sumbetov. Algebra va sonlar nazariyasi. II k. - T.: O‘qituvchi, 1995-272 b.
2. N.A.Kazachek i dr. Algebra i teorii chisel. M.: Prosveo‘enie 1984.- 192 s.

3. L.Ya.Kulikov. Algebra i teorii chisel. M.: Vqsshaya shkola.
4. 1979, 559 s.
5. N. Hamed’va, Z. Ibragim’va, T. Tasset’v. Matematika. T 2007
6. Ҳ. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg’ona 2007
7. Jumaey E.E. B’shlang`ich matematika nazariyasi va met’dikasi. KHK uchun ‘`quv q’`llanma “Arnarint” T’shkent 2005.
8. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich sinflarda matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005
9. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang’ich matematika kursi asoslari. T.: O’qituvchi.1991. -334 b.
10. htt:// w w w. Pedag’g.uz
11. htt:// w w w. Scho‘12100.ru\ r’gram_start-mat

9 mavzu: **Haqiqiy sonlar ustida arifmetik amallar**

Reja:

1. Ҳaqiqiy sonlar to’plami
2. Ҳaqiqiy sonlarni qo’shish va qo’paytirish
3. Kompleks sonlar

Biror **x** haqiqiy son berilgan bo‘lsin. Agar bu son musbat bo‘lsa, shu sonning o‘ziga, manfiy bo‘lsa, unga karama-qarshi ishorali **- x** soniga **x** sonning absolyut qiymati deyiladi va **|x|** kabi belgilanadi. Nol sonning absolyut qiymati **|0|=0.**

Demak. $$|x| = \begin{cases} x, & \text{àãàð} \quad x \geq 0 \quad \text{á ù ëñ} \\ -x, & \text{àãàð} \quad x < 0 \quad \text{á ù ëñ} \end{cases}$$

Masalan,

$$|-5| = 5, \quad |\pi| = \pi, \quad |-\sqrt{2}| = \sqrt{2}, \quad |1,5| = 1,5$$

Haqiqiy sonning absolyut qiymati kator xossalarga ega.

1. Ixtiyoriy x haqiqiy son uchun ushbu

$$|x| \geq 0, \ |x| = |-x|, \ x \leq |x|, \ -x \leq |x|$$

munosabatlar o‘rinli bo‘ladi.

2. Biror musbat **a** haqiqiy son berilgan bo‘lsin. Agar **x** haqiqiy son $|x| < a$ tengsizlikni qanoatlantirsa, u $-a < x < a$ tengsizlik-larni ham qanoatlantiradi va aksincha. Demak,

$$|x| < a \Leftrightarrow -a < x < a.$$

3. Ikki haqiqiy **x** va **u** sonlar uchun

a) $|x+y| \leq |x| + |y|$, b) $|x-y| \geq |x| - |y|$, v) $|x \cdot y| = |x| \cdot |y|$,

g) $\left|\dfrac{x}{y}\right| = \dfrac{|x|}{|y|} \quad (y \neq 0)$

4. Ushbu

$$\sqrt{a^2} = |a|$$

munosabat o‘rinli.

Yuqorida keltirilgan xossalarni isbotlash qiyin emas. Biz ulardan birini, masalan, 2 - xossaning isbotini keltiramiz.

2 - x o s s a n i n g i s b o t i. Aytaylik,

$$|x| < a$$

bo‘lsin. Undan 1 - xossaga ko‘ra **x≤|x|**, demak **x< a, -x≤|x|**, demak **-x< a,** ya’ni **x>- a** bo‘ladi. Bu munosabatlardan esa **- a <x< a** bo‘lishi kelib chiqadi.

Endi **- a <x< a** bo‘lsin. Bu holda**x< a**,**- a <x,** ya’ni **-x< a** bo‘ladi. Natijada

$$x>0 \text{ bo‘lganda } |x| = x < a,$$
$$x<0 \text{ bo‘lganda } |x| = -x < a$$

bo‘ladi, ulardan

$$|x| < a$$

bo‘lishi kelib chiqadi.

Shunday qilib

$$|x| < a \Leftrightarrow -a < x < a$$

bo‘lishi ko‘rsatildi.

Haqiqiy sonning absolyut yordamida to‘g‘ri chiziqda ikki nuqta orasidagi masofa tushunchasi kiritiladi.

Xakikiy sonlar ustida amallar

Haqiqiy sonlar nazariyasini tuzish uchun sonlarning bir xil formada yozaylik. Bunday yozuv cheksiz o‘nli kasrlardir.

Butun sonlarni va chekli o‘nli kasrlarni ha cheksiz o‘nli kasr ko‘rinishda yozish mumkin, buning uchun ularning o‘ng tomoniga ketma-ket cheksiz nollar yozamiz. Masalan, 17-=17,000..; 0,5=0,5000..; -3,71=-3,71000..; 2,5=2,5000.. .

π, $\sqrt{2}$ kabi irratsional sonlar ham cheksiz unli kasrlar ko‘rinishida quyidagicha tasvirlanadi:

$$\pi = 3{,}14159265358\ldots, \qquad \sqrt{2} = 1{,}41421356\ldots$$

Umuman, har qanday haqiqiy son cheksiz o‘nli kasr ko‘rinishda tasvirlanadi:

$$r = a_0, a_1 a_2 a_3 \ldots a_n \ldots,$$

bunda a_k - butun sonlar, k=1,2,3,…, $0 \le a_k \le 9$.

a_0 sonli r sonning butun qismi, ya’ni $a_0=[r]$, a_k lar esa r ning kasr raqamlari,

$$0,a_1a_2a_3\ldots a_n\ldots = \{r\}$$

Yuqoridagilardan r=[r]+[r] tenglik kelib chiqadi.

Ratsional sonlarni cheksiz o‘nli kasr ko‘rinishda yozganda hosil bo‘lgan kasrlar davriydir, ya’ni bu kasrlarning biror joyidan boshab, bitta yoki birnecha raqamlari birin keyin takrorlanadi. Masalan, $\frac{12}{53}$ni cheksiz o‘nli kasrga aylantiramiz.

$$\begin{array}{r|l} 12 & \underline{55} \\ 110 \quad 0{,}218 & \\ \hline 100 & \\ \underline{55} & \\ 450 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 440 \\ \hline 10 \\ \hline \end{array}$$

10 qoldiq ikki marta hosil bo‘lgandan keyin, hisoblashni to‘xtatsan bo‘ladi. Qoldiqlar ham, bo‘linmadagi raqamlar ham takrorlanadi.

Shuning uchun

$$\frac{12}{15} = 0{,}2181818.. \; .$$

takrorlanuvchi raqamlar guruxi davr deyiladi va qavslar ichiga yoziladi.

0,218181818 o‘rniga 0,2(18) yoziladi, ya’ni $\frac{12}{15} = 0{,}2(18)$

aytaylik ikkita x,y haqiqiy sonlar berilgan bo‘lsin. Agar x sonning butun qismi u sonning butun qismidan kichik bo‘lsa, u holda x sonning o‘zi u sondan kichik bo‘ladi. Butun qismlari teng bo‘lgan ikki sonni taqqoslash uchun ularni kasr qismlari qaraladi.

Masalan,

$$15{,}30405 < 15{,}30410,$$

chunki bu sonlarning butun qismlari va birinchi uchta o‘nli raqamlari teng, chapdagi sonning vergulda keyingi to‘rtinchi raqami kichik, ya’ni 0<1.

CHeksiz o‘nli kasrlar ko‘rinishda yozilgan haqiqiy sonlarni taqqoslash qoidasini bunday ifodalash. Mumkin agar barcha i<x larda

$a_k<b_k$ va $a_i=b_i$ bo‘lsa, u xolda $a_0,a_1,a_2,a_3,\ldots < b_0,b_1,b_2,b_3,\ldots$.

Ushbu $x=a_0,a_1a_2\ldots a_n..$ son uchun $x_n=a_0,a_1,a_2,a_3,\ldots,a_n$ soni 10^{-n} gacha aniqlikda (n ta raqamgacha aniqlikda) kami bilan o‘nli yaqinlashish,

$x_n^1 = x_n + 10^{-n}$ sonni esa 10^{-n} gacha aniqlikda ortig‘i bilan o‘nli yaqinlashish deyiladi. Haqiqiy sonlarni taqqoslash qoldasilaridan

$x_n \le x < x_n^1$ ekanligi qelib chiqadi.

1-misol. X=5,37419… sonning kami bilan va ortig‘i bilan o‘nli yaqinlashishlarni 1 gacha, 0.1 gacha, 0,01 gacha, .., 0,00001 gacha aniqlikda yozing.

$$5 \le x < 5 + 1 = 6$$

$$5{,}3 \le x < 5{,}3 + 0{,}1 = 5{,}4;$$

$$5{,}37 \le x < 5{,}37 + 0{,}01 = 5{,}38;$$

$$5{,}374 \le x < 5{,}374 + 0{,}001 = 5{,}375;$$

$$5{,}3741 \le x < 5{,}3741 + 0{,}0001 = 5{,}3742;$$

$$5{,}37419 \le x < 5{,}37419 + 0{,}00001 = 5{,}37420$$

Haqiqiy sonlarni qo‘shish va ko‘paytirish amallari o‘nli yaqinlashishlar yordamida ta’riflanadi. Bu ta’riflar quyidagi muloxazalarga asoslangan.

Agar x va u ratsioal sonlar bo‘lsa, u holda x+y yig‘indi aniqlangan, har qanday n natural son uchun.

$$x_n + y_n \le x + y < x_n^1 + y_n^1$$

tengsizliklar o‘ringa ega bo‘ladi. yig‘indining bu xossasi ihtiyoriy haqiqiy sonlar uchun o‘ringa ega bo‘ladi. matematik analiz kursidan haqiqiy sonlarning har qanday x va u sonlar jufti uchun shunday yagona z soni mavjudki, xar qanday n∈N bo‘lganda

$$x_n + y_n \le z < x_n^1 + y_n^1$$

tengsizlik o‘ringa ega ekanligi isbotlanadi. Bu z son x va u sonlarning yig‘indisi deyiladi uni x+y bilan begilanadi.

Nomanfiy haqiqiy sonlarning ko‘paytmasi ham yuqoridagi kabi aniqlanadi. Har qanday nomanfiy haqiqiy sonlarning x va u juftligi uchun shunday yagona z son mavjud va xar qanday n∈N bo‘lganda

$$x_n y_n \le z < x_n^1 y_n^1$$

tengsizligini bajarilishini isbotlash mumkin. Bu z son x va u sonlarni ko‘paytmasi deyiladi va z=xy ko‘rinishda belgilanadi. Nomanfiy $|x|$ *ва* $|y|$ sonlarni ko‘paytmasini aniqlanganligidan foydalanib, xar xil ishorali x va u haqiqiy sonlar uchun $xy = -|x||y|$ deb qabul qilinadi; qolgan xollarda $xy = |x| \cdot |y|$ deb qabul qilamiz.

Ayrish amali qo‘shish amaliga tesqari amal deb, bo‘lish esa ko‘paytirish amaliga teskari amal deb ta’riflanadi.

Arifmetik amallardan foydalanib, modulning asosiy xossalarini hosil qilamiz:

$$|x| - |y| \le |x + y| \le |x| + |y|; \quad |xy| = |x||y|; \quad \frac{|x|}{|y|} = \frac{|x|}{|y|}.$$

Haqiqiy sonlar to‘plamida aniqlangan tengsizliklar va arifmetik amallarda o‘zlari uchun ratsional sonlar sohasida o‘rinli bo‘lgan ularni asosiy xossalari ham o‘rinli bo‘ladi.

Kompleks sonlar

I. Kompleks son va ular ustida arifmetik amallar

Matematikada ko‘pchalik masalalarni hal qilish haqiqiy sonlar to‘plamini kengaytèðèøíè òàûîçî ûèëààè. Ìèñîë ó÷óí êâààðàò òåíãëàìàëàð âà óëàðíèíã å÷èìëàðèíè ùðãàíèøäà áèç êîìïëåêñ ñîíëàð òùïëàìèãà ùòèø çàðóðëèãèíè êùï êùðãàíìèç.

Ìàòåìàòèêà îëäèäà úàûèûèé ñîíëàð òùïëàìèíè óíãà øóíäàé ÿíãè ñîíëàð êùøèá êåíãàéòèðèø ìàñàëàñè òóðàäèêè áó òùïëàìäà úàð äîèì èëäèç ÷èûàðèø àìàëè áàæàðèëàäèãàí áùëñèí.

Áó ìàñàëà óçèë-êåñèë XIX àñðäà úàë ûèëèíäè. Êåíãàéòèðèëãàí òùïëàì ûàíäàé ýëåìåíòëàðíè ùç è÷èãà îëèøíè êùðèá ÷èûàéëèê.

Ýíã îëäèí áó òùïëàì áàð÷à úàûèûèé ñîíëàðíè ùç è÷èãà îëèøè êåðàê. Ñùíãðà áó òùïëàìäà **õ**^{2}**=-1**. Òåíãëàìà å÷èëàäèãàí áùëèøè êåðàê, ÷óíêè äàðàæàãà êùòàðèø àìàëèãà òåñêàðè àìàë áó òùïëàìäà áàæàðèëèøè êåðàê, êâàäðàòè **-1** ãà òåíã áùëãàí ñîíí **i** úàðèôè áèëàí áåëãèëàø âà ìàâúóì áèðëèê äåá àòàø ûàáóë ûèëèíãàí, áóíäàí **i**^{2}**=-1**.

Èêêèòà **à** âà **b** úàûèûèé ñîíëàð áåðèëãàí áùëñèí. Óøáó **à+bi** êùðèíèøäàãè ñîí êîìïëåêñ ñîí äåéèëàäè (áà'çè úîëëàðäà **a+bi** íè àëãåáðàèê øàêëäàãè êîìïëåêñ ñîí úàì äåéèëàäè).

Îäàòäà êîìïëåêñ ñîíëàð áèòòà úàðô, êùïèí÷à **z** úàðôè áèëàí áåëãèëàíàäè: **z=a+bi**, áó åðäà **a** ñîí **z** êîìïëåêñ ñîííèíã úàûèûèé ûèñìè äåéèëèá, **Rez** êàáè áåëãèëàíàäè, **b** ñîí **z** êîìïëåêñ ñîííèíã ìàâúóì ûèñìè äåéèëèá, **Imz** êàáè áåëãèëàíàäè. Äåìàê, **a=Rez**, **b=Imz**. Ìàñàëàí, **z=2+5i** êîìïëåêñ ñîíèíèíã úàûèûèé ûèñìè **Rez=2**, ìàâúóì ûèñìè **Imz=5** áùëàäè.

Èêêèòà $\mathbf{z_1=a_1+ib_1}$; âà $\mathbf{z_2=a_2+ib_2}$ êîìïëåêñ ñîíëàð áåðèëãàí áùëñèí. Àãàð $\mathbf{a_1=a_2}$, $\mathbf{b_1=b_2}$ áùëñà, ó úîëäà $\mathbf{z_1}$ âà $\mathbf{z_1}$ êîìïëåêñ ñîíëàð ùçàðî òåíã äåéèëàäè âà $\mathbf{z_1=z_2}$ êàáè áåëãèëàíàäè.

Àãàð **z=a+bi** êîìïëåêñ ñîíäà **b=0** áùëñà, ó úîëäà **z=a+0i** êîìïëåêñ ñîí úàûèûèé **à** ñîíãà òåíã äåá ûàáóë ûèëèíàäè. Àãàð **a=0** áùëñà **z=0+bi** ñîíè **bi** îðûàëè áåëãèëàíèá, óíè ñîô ìàâúóì ñîí äåéèëàäè (**b≠0**). Óøáó **z=a+bi** âà $\bar{z}$**=a-bi** êùðèíøäàãè ñîíëàð ùçàðî ûùøìà ñîíëàð äåéèëàäè.

Èêêèòà $\mathbf{z_1=a_1+ib_1}$ âà $\mathbf{z_2=a_2+ib_2}$ êîìïëåêñ ñîíëàð áåðèëãàí áùëñèí. Óøáó $\mathbf{(a_1+a_2)+i(b_1+b_2)}$ êîìïëåêñ ñîí $\mathbf{z_1}$ âà $\mathbf{z_2}$ êîìïëåêñ ñîíëàð éèüèíäèñè äåéèëàäè âà $\mathbf{z_1+z_2}$ êàáè áåëãèëàíàäè

$$\mathbf{z_1+z_2=(a_1+a_2)+i(b_1+b_2)}.$$

Êåëòèðèëãàí ûîèäàãà êùðà $z+\bar{z}=2a$ áùëèøèíè êùðèø ûèéèí ýìàñ.

Óøáó $\mathbf{(a_1-a_2)+i(b_1-b_2)}$ êîìïëåêñ ñîí $\mathbf{z_1}$ êîìïëåêñ ñîíäàí $\mathbf{z_2}$ êîìïëåêñ ñîííèíã àéèðìàñè äåéèëàäè âà óíè $\mathbf{z_1-z_2}$ êàáè áåëãèëàíàäè:

$$\mathbf{z_1-z_2=(a_1-a_2)+i(b_1-b_2)}$$

Ðàâøàíêè, $z-\bar{z}=2ib$

Óøáó $\mathbf{(a_1a_2-b_1b_2)+i(a_1b_2+a_2b_1)}$ êîìïëåêñ ñîí $\mathbf{z_1}$ âà $\mathbf{z_2}$ êîìïëåêñ ñîíëàð êùïàéòìàñè äåéèëàäè âà óíè $\mathbf{z_1z_2}$ êàáè áåëãèëàíàäè:

$$\mathbf{z_1\cdot z_2=(a_1a_2-b_1b_2)+i(a_1b_2+a_2b_1)}$$

Áó êùïàéòèðèø ûîèäàñè $\mathbf{a_1+ib_1}$, $\mathbf{a_2+ib_2}$ èêêè úàäëàðíè ùçàðî êùïàéòèðèøäàí âà $\mathbf{i^2=-1}$ ýêàíëèãèíè ý'òèáîðãà îëèá úîñèë ûèëèíãàí. Úàûèûàòàí úàì,

$$\mathbf{(a_1+ib_1)\cdot(a_2+ib_2)=a_1\cdot a2+ib_1\cdot a_2+a_1\cdot ib_2+ib_1\cdot ib_2=}$$
$$\mathbf{=a_1\cdot a_2+i(a_1b_1+a_2b_2)+i^2b_1\cdot b_2=(a_1a_2-b_1b_2)+i(a_1b_2+a_2b_1).}$$

Êåëòèðèëãàí êùïàéòèðèø ûîèäàñèäàí ôîéäàëàíèá $z\cdot\bar{z}=a^2+b^2$ áùëèøèíè òîïàìèç.

Óøáó

$$\frac{a_1a_2+b_1b_2}{a_2^2+b_2^2}+i\frac{a_2b_1-a_2b_1}{a_2^2+b_2^2}$$

êîìïëåêñ ñîí $\mathbf{z_1}$ íè $\mathbf{z_2}$ **(z**$_2$**≠0)** êîìïëåêñ ñîíãà íèñáàòè ¸êè áùëèíìàñè äåéèëàäè âà óíè $\frac{z_1}{z_2}$ êàáè áåëãèëàíàäè:

$$\frac{z_1}{z_2}=\frac{a_1a_2+b_1b_2}{a_2^2+b_2^2}+i\frac{a_2b_1-a_1b_2}{a_2^2+b_2^2}$$

Áó áùëèø ûîèäàñè $\mathbf{a_1+ib_1}$ èêêèúàäíè $\mathbf{a_2+ib_2}$ èêêèúàäãà áùëèøäàí êåëèá ÷èûàí. Úàûèûàòàí úàì:

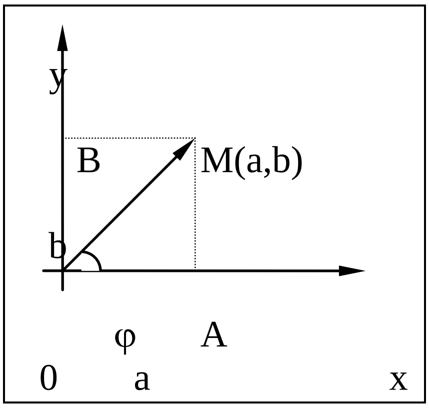
$$\frac{a_1+ib_1}{a_2+ib_2}=\frac{(a_1+ib_1)(a_2-ib_2)}{(a_2+ib_2)(a_2-ib_2)}=\frac{a_1a_2+b_1b_2+i(a_2b_1-a_1b_2)}{a_2^2+b_2^2}=$$
$$=\frac{a_1a_2+b_1b_2}{a_2^2+b_2^2}+i\frac{a_2b_1-a_1b_2}{a_2^2+b_2^2}.$$

Êîìïëåêñ ñîíëàðíè òðèãîíîìåòðèê øàêëè

Õàûèûèé ñîíëàð òùïëàìè **ÎÕ** ùûèäà òàñâèðëàíèøè áèçãà ìà'ëóì.

ÕÎÓ òùüðè áóð÷àêëè Äåêàðò êîîðäèíàòàëàðè ñèñòåìàñèíè îëèá, **ÎÕ** íè úàâèûèé ùû, **ÎÓ** íè ýñà ìàâùóì ùû äåéèç. Êîîðäèíàòàëàðè **a** âà **b** úàâèûèé ñîíëàðäàí èáîðàò áùëãàí **Ì** íóûòàíè îëèíãàí êîîðäèíàòàëàð ñèñòåìàñèäàãè òàñâèðèíè ÿñàéìèç. **Ì** íóûòàíè **z=a+bi** êîìïëåêñ ñîí-
íèíã ãåîìåòðèê òàñâèðè äåéèëàäè.

$\overline{OM}$ âåêòîðíè **ÎÕ** úàâèûèé ùûíèíã ìóñáàò éùíàëèøè áèëàí úîñèë ûèëãàí áóð÷àêíè **z=a+bi** êîìïëåêñ ñîííèíã àðãóìåíòè äåéèëàäè âà **φ=argz** êàáè áåëãèëàíàäè.



$\sqrt{a^2+b^2}$ ìàíôèé áùëìàãàí, úàâèûèé ñîííè **z=a+bi** êîìïëåêñ ñîííèíã ìîäóëè äåéèëàäè âà **|z|=|a+bi|** êùðèíèøäà áåëãèëàíàäè, ÿ'íè |z|= $\sqrt{a^2+b^2}$. $\overline{OM}$ âåêòîðíèíã óçóíëèãèíè r îðûàëè áåëãèëàñàê, **r=|z|=**$\sqrt{a^2+b^2}$. Áóíè ý'òèáîðãà îëñàê, øàêëäàí **ÎÀ=à=rcîsφ** **ÎB=b=rsinφ**, ó úîëäà **z=a+bi=r(cîsφ+isinφ), φ=arctg**$\frac{b}{a}$**, z=r(cîsφ+isinφ)** èôîäàíè **z=a+bi** êîìïëåêñ ñîííèíã òðèãîíîìåòðèê øàêëè äåéèëàäè.

z=a+bi àëãåáðàèê øàêëäàãè êîìïëåêñ ñîííè òðèãîíîìåòðèê øàêëãà êåëòèðèøäà **à** âà **b** ëàðíèíã èøîðàëàðèãà âà **a=rcîsφ, b=rsinφ** òåíãëèêëàðíè ý'òèáîðãà îëèø êåðàê.

Òðèãîíîìåòðèê øàêëäàãè êîìïëåêñ ñîíëàð ó÷óí ûóéèäàãè ôîðìóëàëàð ùðèíëè:

1) $\prod_{k=1}^{n}$ **[r_k(cîsφ_k+isinφ_k)]=(** $\prod_{k=1}^{n}$ **r_k)(cîs** $\sum_{k=1}^{n}$ **φ_k+sin** $\sum_{k=1}^{n}$ **φ_k);**

2) **∀(n∈N) (cîsα+isinα)^n=cîsnα+isinnα** (Ìóàâð ôîðìóëàñè)

3) $$\frac{r_1(\cos\varphi_1+\sin\varphi_1)}{r_2(\cos\varphi_2+\sin\varphi_2)}=\frac{r_1}{r_2}\left(\cos(\varphi_1-\varphi_2)+i\sin(\varphi_1-\varphi_2)\right)$$

Êîìïëåêñ ñîíëàðäàí èëäèç ÷èûàðèø.

Àéòàéëèê **z=a+bi** êîìïëåêñ ñîí áåðèëãàí áùëñèí.

Ò À ' Ð È Ô. Øóíäàé **α∈Ñ** êîìïëåêñ ñîí ìàâæóä áùëèá, **α^2=z** òåíãëèê ùðèíãà ýãà áùëñà, **α** ñîí **z** êîìïëåêñ ñîííèíã êâàäðàò èëäèçè äåéèëàäè.

Àéòàéëèê. $\sqrt{z}=\sqrt{a+bi}=x+yi$ áùëñèí. Áóíäàí
$a+bi=x^2+2xyi-y^2$ òåíãëèêèéà ýãà áùëàìèç, êîìïëåêñ ñîíëàðíè òåíãëèãèéäàí

$$\begin{cases} x^2-y^2=a \\ 2xy=b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^4-2x^2y^2+y^4=a^2 \\ 4x^2y^2=b^2 \end{cases} \Rightarrow a^2+b^2=(x^2+y^2)^2$$

Áóíäàí

$$\begin{cases} x^2+y^2=\sqrt{a^2+b^2} \\ x^2-y^2=a \end{cases} \Rightarrow 2x^2=a+\sqrt{a^2+b^2},\ 2y^2=-a+\sqrt{a^2+b^2}$$

$$x=\pm\sqrt{\frac{a+\sqrt{a^2+b^2}}{2}},\quad y=\pm\sqrt{\frac{-a+\sqrt{a^2+b^2}}{2}}$$

Áóëàðäààã èøîðàëàðíè òàíëàá îëèøäà **2xy=b** íè íàçàðäà òóòìî êåðàê, ÿ'íè **b>0** áùëñà, **õ** âà **y** ëàðíèíã èøîðàñè áèð úèë, **b<0** áùëñà, úàð õèë áùëàäè.

Íàòèæàäà êóéèäàãè òåíãëèêèà ýãà áùëàìèç

$$\sqrt{z}=\sqrt{a+bi}=\pm\left(\sqrt{\frac{a+\sqrt{a^2+b^2}}{2}}+i\,signb\sqrt{\frac{-a+\sqrt{a^2+b^2}}{2}}\right),$$

áó åðäà $sign\,b=\begin{cases} 1, & \text{àãàð}\quad b>0 \\ 0, & \text{àãàð}\quad b=0 \\ -1, & \text{àãàð}\quad b<0 \end{cases}$

Ò À ' Ð È Ô. Øóíäàé $\alpha\in$ Ñ ñîí ìàâæóä áùëèá, **$z=\alpha^n$** òåíãëèê ùðèíëà ýãà áùëñà, α ñîíè **z** êîìïëåêñ ñîííèíã **n**-äàðàæàëè èëäèç äåéèëàäè âà $\alpha=\sqrt[n]{z}$ êàáè áåëãèëàíàäè.

Àéòàéëèê **z=a+bi** êîìïëåêñ ñîí áåðèëãàí áùëèá, **$z=r(\cos\varphi+i\sin\varphi)$** òðèãîíîìåòðèê øàêëèäà êåëòèðèëãàí áùëñèí. Ôàðàç ùèëàéëèê

$$\sqrt[n]{z}=\sqrt[n]{r(\cos\varphi+i\sin\varphi)}=\alpha=\rho(\cos\theta+i\sin\theta)\qquad(1)$$

áùëñèí. Áó òåíãëèêíè èêêè òîìîíèíè **n**-äàðàæàãà êùòàðèá, Ìóàâð ôîðìóëàñèäàí ôîéäàëàíñàê

$$z=r(\cos\varphi+i\sin\varphi)=\rho^n(\cos n\theta+i\sin n\theta)\qquad(2)$$

òåíãëèêèà ýãà áùëàìèç. Èêêèòà êîìïëåêñ ñîíè òåíãëèãèäàí âà **sin x cîs x** ôóíêöèÿëàðíè äàâðè **2π** ýêàíëèãèíè ý'òèáîðãà îëñàê (2) òåíãëèêäàí

$$\rho^n=r,\ n\theta=\varphi+2k\pi\ \text{¸ê è}\quad \rho=\sqrt[n]{z},\ \theta=\frac{\varphi+2k\pi}{n}$$

Áó åðäà **r** äàí **n-** äàðàæàëè èëäèç àðèôìåòèê ìà'íîäà îëèíàäè, ÷óíêè $\rho\geq 0$. Áó òîïèëãàíëàðíè (1) òåíãëèêèà ùùéñàê

$$z_k=\sqrt[n]{z}=\sqrt[n]{r}\left(\cos\frac{\varphi+2k\pi}{n}+i\sin\frac{\varphi+2k\pi}{n}\right)\qquad(3)$$

Áó ôîðìóëàäàãè **k** ñîí úàð ûàíäàé áóòóí ûèéìàòíè ûàáóë ûèëãàí îëàäè, áèðîû **k=0,1,2,..., (n-1)** ûèéìàòëàð áèëàí ÷åãàðàëàíèø åòàðëè. Úàûèûàòàí úàì, **k>n** áùëñèí, áó úîëäà **k=n q+e**, $\mathbf{0\le e<n}$,

$$z_k=\sqrt[n]{z}\left(\cos\frac{\varphi+2k\pi}{n}+i\sin\frac{\varphi+2k\pi}{n}\right)=\sqrt[n]{r}\left(\cos\frac{\varphi+2nq\pi+2e\pi}{n}+\right.$$

$$\left.+\sin\frac{\varphi+2nq\pi+2e\pi}{n}\right)=\sqrt[n]{z}\left(\cos\frac{\varphi+2e\pi}{n}+2q\pi\right)+i\sin\left(\frac{\varphi+2e\pi}{n}+2q\pi\right)=$$

$$=\sqrt[n]{z}\left(\cos\frac{\varphi+2e\pi}{n}+i\sin\frac{\varphi+2e\pi}{n}\right)=z_e{}^k$$

$$z_k=z_e \quad e\in\{0;1;2;...;(n-1)\}$$

Ûùéèàà **z=1** úîëèíè êùðàéëèê **1=cîs0+isin0** ýêàíëèãèíè ý'òèáîðãà îëñàê (3) äàí

$$\omega_k=\cos\frac{2\pi k}{n}+i\sin\frac{2\pi k}{n} \qquad k=0,1,2,\ldots(n-1)$$

ãà ýãà áùëàìèç, ω_0 , ω_1, ..., ω_{n-1} ëàð áèðîíèíã n-äàðàæàëè èëäèçëàðè äåéèëàäè.

MUSTAQIL YeCHISh UCHUN MISOLLAR

2.1. Eng ratsional usul bilan hisoblang:

1) $\left(5\frac{1}{12}-3\frac{1}{4}\right)\cdot 24$; 2) $\left(\frac{1}{10}-3\frac{1}{2}\right)+\frac{9}{10}$;

3) $\left(333\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{125}\right)\cdot 12$; 4) $\left(0{,}008\cdot\frac{1}{8}\right):125$.

2.2. Berilgan sonlarni o'nli kasrlar shaklida yozing:

1) $\frac{15}{8}$; 2) $-\frac{3}{7}$; 3) $\frac{46}{27}$; 4) $-\frac{9}{28}$; 5) $\frac{151}{5500}$; 6) $\frac{34}{75}$.

2.3. Amallarni bajaring:

1) $\dfrac{\left(152\frac{3}{4}-148\frac{3}{8}\right)\cdot 0{,}3}{0{,}2}$; 2) $\dfrac{172\frac{5}{6}-170\frac{1}{3}+3\frac{5}{12}}{0{,}8\cdot 0{,}25}$;

3) $\dfrac{\left(6\frac{3}{5}-3\frac{3}{14}\right)\cdot 5\frac{5}{6}}{(21-1{,}25):2{,}5}$; 4) $\dfrac{6{,}8\cdot 0{,}04\cdot 1{,}65}{3{,}3\cdot 5{,}1\cdot 0{,}16}$.

2.4. Quydagi davriy o'nli kasrni oddiy kasrga aylantiring:

1) 0,(45); 2) 0,2(1); 3) 3,(73);4) 2,2(41); 5) 0,42(6); 6)0,029(3).

2.5. Amallarni bajaring:

1) **0,(5)+0,(1)**;   2) $\dfrac{\mathbf{0{,}48\cdot 0{,}75+0{,}52:1\frac{1}{3}}}{\mathbf{(0,(3)+0,(6)):0{,}012}}$;

3) $\dfrac{\mathbf{(16+81)\left(1+\frac{61}{36}\right):36}}{\left[\mathbf{0,(4)+\frac{1}{0,(4)}}\right]^{2}}\mathbf{0{,}4}$;   4) $\mathbf{2{,}1(6)+\frac{1}{5}}$.

2.6. $\sqrt{\mathbf{3}}$ ning ratsional son emasligini isbotlang:

2.7. Quyidagi tengsizliklarni modul belgisi yordamida yozing:

1) **-3<x<3;**   2) **-7≤x≤7;**   3) **-4<x+1<4;**

4) **-5<x<3;**   5) **-3≤x≤5;**   6) **-8≤x-1≤4.**

2.8. Tengsizliklarni eching:

1) **|x-4|<5;**   2) **|x+3|≥2;**3) **|x+1|<x;** 4) **|x|>x+1.**

*3.1. Ûóéèäàãè òåíãëàìàëàðäà **x** âà **y** ëàðíè úàûèûèé ñîí úèñîáëàá, óëàðíè òîïèíã.*

1) $\mathbf{(2-3i)x+(3+2i)y=2-5i;}$ **2)** $\mathbf{(5+2i)x+(1-3i)y=4-i;}$

3) $\mathbf{(2-i)x+(5+6i)y=1-3i;}$ **4)** $\mathbf{x+8i+(y-3)i=1;}$

5) $\mathbf{(3+i)x-2(1+4i)y=-2-4i;}$ **6)** $\mathbf{(1+2i)x+(3-5i)y=1-3i}$

Tayanch iboralar

Ҳaqiqiy sonning kami va ortig’i bilan olingan qiymatlari, Ҳaqiqiy sonlarni qo’shish va qo’paytirish, komplekson, kompleksonni geometrik tasvirlash, kompleksonlar ustida amallar.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.N.Nazarov, B.T.Toshpo‘latov, A.D.Do‘sumbetov. Algebra va sonlar nazariyasi. II k. - T.: O‘qituvchi, 1995-272 b.
2. N.A.Kazachek i dr. Algebra i teorii chisel. M.: Prosveo‘enie 1984.- 192 s.
3. L.Ya.Kulikov. Algebra i teorii chisel. M.: Vqsshaya shkola.
4. 1979, 559 s.
5. N. Hamed’va, Z. Ibragim’va, T. Tasset’v. Matematika. T 2007
6. Ҳ. Mahmudov, A. Asimov. Matematika, Farg’ona 2007
7. Jumaey E.E. B’shlang`ich matematika nazariyasi va met’dikasi. KHK uchun ‘`quv q’`llanma “Arnarint” T’shkent 2005.
8. E. M. Jumaeva Z. G` Tadjieva B’shlang`ich sinflarda matematika ‘`qitish met’dikasi T 2005
9. A.P. Stoylova, A.M.Pishkalo. Boshlang’ich matematika kursi asoslari. T.: O’qituvchi.1991. -334 b.
10. htt:// w w w. Pedag’g.uz
11. htt:// w w w. Scho‘12100.ru\ r’gram_start-mat