SONLARNING BO'LINISH BELGILARI VA ULARNI KELTIRIB CHIQARISH

Xurozboyeva Sevinch Abror qizi
Samarand davlat pedagogika pedagogika instituti
Aniq va Amaliy fanlar fakulteti
Amaliy matematika yo'nalishi 205-guruh talabasi

Annotatsiya: *Sonlarning bo'linish belgilari arifmetika va sonlar nazariyasining poydevor tushunchalaridan biri hisoblanadi. Amaldagi o'quv adabiyotlarida asosan cheklangan sondagi elementar sonlarning 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 bo'linish qoidalari yoritilgan. Mazkur maqolada an'anaviy yondashuvlardan farqli o'laroq, ixtiyoriy natural son uchun bo'linish alomatlarini keltirib chiqarishning universal usuli tadqiq etiladi.*

Kalit so'zlar: *sonlar nazariyasi, bo'linish belgisi, modul, qoldiqli bo'lish, universal algoritm, qoldiq, taqqoslama, bo'linish belgisi, Paskal, modul, xususiy hol.*

Sonlarning bo'linish belgilari yordamida turli sonlarning qaysi boshqa songa bo'linishini osonlik bilan aniqlash mumkin. Quyida keltirilgan bo'linish belgilari oddiy arifmetikani tushunishga va matematik muammolarni yechishga yordam beradi. Birinchi bo'lib fransuz matematigi B. Paskal berilgan N sonini m ga bo'lishdan chiqqan qoldiqni hisoblash qulay bo'ladigan qilib boshqa son bilan almashtirishning umumiy usulini ko'rsatgan. Ushbu usulni o'nlik sanoq sistemasida berilgan sonlar uchun qarab chiqamiz.

$N = a_0 + a_1 \cdot 10 + a_2 \cdot 10^2 + a_3 \cdot 10^3 + \cdots + a_n \cdot 10^n$ ko'rinishda berilgan o'nlik sistemasidagi son bo'lsin. 10^k ning moduli bo'yicha absolyut qiymati jihatidan eng kichik chegirmasini $r_k$bilan belgilaylik, ya'ni $10^k \equiv r_k (modm)$ k=0,1,2…,n va $r_0 = 1$ bo'lsin. U holda

$N = a_0 \cdot r_0 + a_1 \cdot r_1 + a_2 \cdot r_2 \ldots + a_n \cdot r_n$ (1)

yoki $N = R_m (modm)$ bajariladi.

Bu yerda $R_m = a_0 \cdot r_0 + a_1 \cdot r_1 + a_2 \cdot r_2 \ldots + a_n \cdot r_n$yuqorida aytib o'tilgan almashtirishni ifodalaydi. (1)-taqqoslama Paskalning bo'linish belgisini ifodalaydi. 1. N ning m ga bo'linishi uchun R_m ning m ga bo'linishi zarur va yetarlidir.

2. $R_m$va N ni m ga bo'lishdan bir xil qoldiq qoladi.

Endi ba'zi bir xususiy hollarni qaraymiz.

1) m=2 bo'lsa, u holda $10^0 \equiv 1(mod2)$, $10^1 \equiv 0(mod2)$,

$10^3 \equiv 0(mod2)$,…, $10^k \equiv 0(mod2)$ $R_2 = a_0$ ekan demak, berilgan son 2 ga bo'linishi uchun sonning oxirgi raqami 2 ga bo'linishi zarur va yetarli ekan. Shunday ekan, oxirgi raqami 0, 1, 2, 4, 6, 8 bo'lgan sonlar 2 ga qoldiqsiz bo'linadi.

2) m=3 bo'lsa, u holda $10^0 \equiv 1(mod3)$, $10^1 \equiv 1(mod3)$, $10^2 \equiv 1(mod3)$, $10^3 \equiv 1(mod3)$,…, $10^k \equiv 1(mod3)$ bo'lganligi uchun

$R_3 = a_0 + a_1 + a_2 + a_3 + \cdots + a_n$ bo'ladi va berilgan ifodaga ko'ra son 3 ga bo'linishi uchun raqamlarining yig'indisi ham 3 ga bo'linishi kerak.

3) m=4 bo'lsin. $10^0 \equiv 1(mod4)$, $10^1 \equiv 2(mod4)$, $10^2 \equiv 0(mod4)$,

$10^3 \equiv 0(mod4), \dots , 10^{k+2} \equiv 0(mod4)$. $R_4 = a_0 + 2 \cdot a_1$ demak, berilgan son 4 ga bo‘linishi uchun o‘sha sonning birliklar xonasidagi soniga o‘nliklar xonasidagi sonni qo‘shishdan hosil bo‘lgan yig‘indisi 4 ga bo‘linishi zarur va yetarli.

4) m=5 bo‘lsin u holda $10^0 \equiv 1(mod5)$, $10^1 \equiv 0(mod5)$, $10^2 \equiv 0(mod5)$, …, $10^{k+1} \equiv 0(mod5)$, $R_5 = a_0$ bo‘lganligi uchun berilgan son 5 ga bo‘linishi uchuun oxirgi raqami 5 ga bo‘linishi zarur va yetarli. Demak sonlar 5 ga bo‘linishi uchun oxirgi raqami 0 va 5 bilan tugashi kerak.

5) Sonlarning 6 bo‘linishini 2 va 3 ga bo‘linish belgisi orqali tekshiramiz.

6) m=7 bo‘lgan holda, $10^0 \equiv 1(mod7)$, $10^1 \equiv 3(mod7)$, $10^2 \equiv 2(mod7)$, $10^3 \equiv 6(mod7)$, $10^4 \equiv 4(mod7)$, $10^5 \equiv 5(mod7)$, $10^6 \equiv 1(mod7)$, $10^7 \equiv 3(mod7)$ demak quyidagicha xulosa chiqarishimiz mumkin ekan, $R_7 = a_0 + 3a_1 + 2a_2 + 6a_3 + 4a_4 + 5a_5$ R_7 yig‘indi 7 ga bo‘linsa berilgan son ham 7 ga bo‘linar ekan.

7) m=8 holni qaraymiz. $10^0 \equiv 1(mod8)$, $10^1 \equiv 2(mod0)$, $10^2 \equiv 4(mod8)$, $10^3 \equiv 0(mod8)$,…, $10^{k+3} \equiv 0(mod8)$ shu tartibda bajarsak quyidagi xulosaga kelishimiz mumkin: $raqamlari\ R_8 = a_0 + 2a_1 + 4a_2$ shartni qanoatlanituvchi sonlar 8 ga qoldiqsiz bo‘linadi.

8) 9 ga bo‘linish belgisini keltirib chiqaramiz. $10^0 \equiv 1(mod9)$,

$10^1 \equiv 1(mod9)$, $10^2 \equiv 1(mod9)$, $10^3 \equiv 1(mod9)$, $10^4 \equiv 1(mod9)$,…, $10^k \equiv 1(mod9)$ $R_9 = a_0 + a_1 + a_2 + \cdots + a_n$, demak berilgan son 9 ga bo‘linishi uchun o‘sha sonning raqamlari yig‘indisi 9 ga bo‘linishi zarur va yetarli.

9) m=10 bo‘lsin. $10^0 \equiv 1(mod10)$, $10^1 \equiv 0(mod10)$, $10^2 \equiv 0(mod10)$, $10^3 \equiv 0(mod10)$, … , $10^k \equiv 0(mod10)$ ekanligidan, $R_{10} = a_0$ kelib chiqadi va berilgan son 10 ga bo‘linishi uchun, o‘sha sonning oxirgi raqami 10 ga bo‘linishi zarur va yetarli. 10 ga bo‘linadigan raqam bu 0 demak, 10 ga bo‘linishi uchun oxirgi raqami 0 bo‘lishi kerak.

10) 11 ga bo‘linish belgisini keltirib chiqaramiz. $10^0 \equiv 1(mod11)$, $10^1 \equiv -1(mod10)$, $10^2 \equiv 1(mod11)$, $10^3 \equiv -1(mod11)$, … ,

$10^k \equiv (-1)^k(mod10)$ bo‘lgani uchun $R_k = (a_0 + a_2 + a_4 + \cdots + a_{2k}) - (a_1 + a_3 + a_5 + \cdots + a_{2k-1})$ bo‘ladi. Bundan berilgan sonning 11 ga bo‘linishi uchun uni tashkil etuvchi juft o‘rindagi raqamlari yig‘indisidan toq o‘rindagi raqamlarini yig`indisining ayirmasi 11 ga bo‘linishi zarur va yetarli degan tasdiq kelib chiqadi.

Xulosa sifatida shuni aytish mumkinki, Paskalning umumiy bo‘linish belgisi orqali istalgan sonning bo‘linish belgisini keltirib chiqarish mumkin. Eslatma sifatida shuni aytish joizki, odatda tub sonlarning bo‘linish belgilaridan foydalaniladi chunki, ixtiyoriy murakkab sonni tub sonlarning ko‘paytmasi ko‘rinishida ifodalash mumkin.

Ba’zi bo‘linish belgilarining xususiy hollari va ularning isbotlari bilan ham tanishib chiqamiz.

2 ga bo’linish belgisi uchun isbot.

$\overline{ab \dots cdef} = 10^n a + 10^{n-1} b + \cdots + 10^3 c + 10^2 d + 10e + f$ $(son\ 2\ ga\ bo'linishini\ tekshiramiz)$

$10^n = 1000 \dots 0 = 2k$

$2 \cdot 5 \cdot 10^{n-1} a + 2 \cdot 5 \cdot 10^{n-2} b + \cdots + 2 \cdot 500c + 2 \cdot 50d + 2 \cdot 5e + f =$

$2(5 \cdot 10^{n-1} a + 5 \cdot 10^{n-2} b + \cdots + 500c + 50d + 5e) + f\ 2B + f$

f son 2 ga $bo'linsa$ $\overline{ab \ldots cdef}$ son ham 2 ga $bo'linadi$

$Xulosa$: f $ya'ni$ $sonning$ $oxirgi$ $raqami$ 0; 2; 4; 6; 8 $bo'lsa$ $\overline{ab \ldots cdef}$ son 2 ga $bo'lina$di.

3 ga bo'linish belgisi uchun isbot

$\overline{ab \ldots cdef} = 10^n a + 10^{n-1} b + \cdots + 10^3 c + 10^2 d + 10e + f$

(son 3 ga $bo'linishini$ $tekshiramiz$)

$(10^n - 1 + 1\ )a + (10^{n-1} - 1 + 1)b + \cdots + (10^3 - 1 + 1)c + (10^2 - 1 + 1)d + (10 - 1 + 1)e + f =$

$10^n - 1 = 1000 \ldots 0 - 1 = 999 \ldots 9 = 9k$

$((10^n - 1)a + (10^{n-1} - 1)b + \cdots + (10^3 - 1)c + (10^2 - 1)d + (10 - 1)e) + (a + b + \cdots + c + d + e + f) =$

$((9x)a + (9y)b + \cdots + 999c + 99d + 9e) + (a + b + \cdots + c + d + e + f) = 9(x \cdot a + y \cdot b + \cdots + 111c + 11d + e) + (a + b + \cdots + c + d + e + f) = 9M + (a + b + \cdots + c + d + e + f)$

$Xulosa$: $(a + b + \cdots + c + d + e + f)$ $yig'indi$ 3 ga $bo'linsa$ $ab \ldots cdef$ son ham 3 ga $bo'linadi$.

4 ga bo'linish belgisi uchun isbot

$\overline{ab \ldots cdef} = 10^n a + 10^{n-1} b + \cdots + 10^3 c + 10^2 d + 10e + f$

(son 4 ga $bo'linishini$ $tekshiramiz$)

$10^n a + 10^{n-1} b + \cdots + 10^3 c + 10^2 d + 10e + f = 4 \cdot 25 \cdot 10^{n-2} a + 4 \cdot 25 \cdot 10^{n-3} b + \cdots + 4 \cdot 25 \cdot 10c + 4 \cdot 25 \cdot d + 10e + f$

$4(25 \cdot 10^{n-2} a + 25 \cdot 10^{n-3} b + \cdots + 25 \cdot 10c + 25 \cdot d) + 10e + f$

$4M + 10e + f = 4M + \overline{ef}$

$Xulosa$: $\overline{ef}$ $ya'ni$ $sonning$ $sonni$ $oxirgi$ $ikki$ $xonasida$ $turgan$ son 4 ga $bo'linsa$ $ab \ldots cdef$ son ham 4 ga $bo'linadi$

5 ga bo'linish belgisi uchun isbot

$\overline{ab \ldots cdef} = 10^n a + 10^{n-1} b + \cdots + 10^3 c + 10^2 d + 10e + f$

(son 5 ga $bo'linishini$ $tekshiramiz$)

$5 \cdot 2 \cdot 10^{n-1} a + 5 \cdot 2 \cdot 10^{n-2} b + \cdots + 5 \cdot 2 \cdot 100c + 5 \cdot 2 \cdot 10d + 5 \cdot 2e + f =$

$5(2 \cdot 10^{n-1} a + 2 \cdot 110^{n-1} b + \cdots + 2 \cdot 100c + 2 \cdot 10d + 2e) + f =$

$5N + \mathrm{f}$

$Xulosa$: f $ya'ni$ $sonning$ $oxirgi$ $xonasida$ $turgan$ $raqam$ 5 ga $bo'linsa$:

$f = 0; 5$ $bo'lsa$ $ab \ldots cdef$ son 5 ga $bo'lina$di.

7 ga bo'linish belgisi uchun isbot

$\overline{ab \ldots cdef} = 10^n a + 10^{n-1} b + \cdots + 10^3 c + 10^2 d + 10e + f$

(son 7 ga $bo'linishini$ $tekshiramiz$)

$\overline{ab \ldots cdef} - 2f = 10^{n-1} a + 10^{n-2} b + \cdots + 10^2\ c + 10d + e - 2f$

(son $uchun$ 7 ga $bo'linish$ $sharti$ $bajarilsa$)

$$\overline{ab \ldots cdef} - 10(\overline{ab \ldots cde} - 2f)$$

$(10^n a + 10^{n-1} b + \cdots + 10^3 c + 10^2 d + 10e + f)$-($10^n a + 10^{n-1} b + \cdots + 10^3 c + 10^2 d$ + $10e$ -20f)=21f

$X - Y = Z$ *ayirma uchun* Z *son* 7 *ga bo ' linadi va* Y *son uchun yuqoridagi shart bajarilsa* Y *son* 7 *ga bo'linadi shu oqali* X *soni ham* 7 *ga bo'linadi.*

Xulosa: $\overline{ab \ldots cde} - 2f$ *son* 7 *ga bo ' linsa* $\overline{ab \ldots cdef}$ *son ham* 7 *ga bo 'linadi*.

Xulosa sifatida shuni aytish mumkinki, sonlarning bo'linish nazariyasi matematikaning asosiy qismlaridan biri hisoblanadi va quyidagicha foydali jihatlari mavjud.

1. Tez aniqlash: Bo'linish qoidalari sonlarning qaysi boshqa sonlarga bo'linishini tezda aniqlashga yordam beradi. Bu, ayniqsa, matematik amallarni qo'llashda vaqtni tejaydi.
2. Qiyinchiliklarni kamaytiradi: Qoidalar yordamida kattaroq sonlarni bo'lishni oddiyroq usul bilan bajarish mumkin. Masalan, kalkulyator yoki bo'linish amallarini qo'llashning o'rniga, oddiy qoidalarni qo'llab, natijani topish mumkin.
3. Matematika fanida ko'nikmalarni oshiradi: Bu qoidalarni bilish va qo'llash, o'quvchilarga matematik ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi. Bo'linish belgilarini o'rganish, murakkab matematik muammolarni hal qilishda yordam beradi.
4. Muammolarni tahlil qilishda yordam beradi: Bo'linish qoidalari murakkab sonlarni tahlil qilishda va ularning xususiyatlarini aniqlashda yordam beradi. Bu esa sonlar nazariyasi va algebra fanlarida muhim o'rin tutadi.
5. Matematika amaliyotida ko'maklashadi: Bu qoidalar kundalik hayotdagi matematik amaliyotlarda, masalan, hisob-kitob ishlarida yoki muammolarni tezda hal qilishda ko'maklashadi.

Bo'linish qoidalari sonlarning xususiyatlarini o'rganishda va ularni turli matematik amallarda qo'llashda juda foydali hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. I.ALLAKOV SONLAR NAZARIYASIDAN MISOL VA MASALALAR (yechimlari bilan) «Surxon-Nashr» nashriyoti 2020
2. Р.Н.НАЗАРОВ., Б.Т.ТОШПУЛАТОВ, А.Д.ДУСУМБЕТОВ. АЛГЕБРА ВА СОНЛАР НАЗАРИЯСИ ,II кисм. Тошкент, «Ўқитувчи». 1975й
3. Sh.A.Ayupov., B.A.Omirov., A.X.Xudoyberdiyev., F.H.Haydarov. ALGEBRA VA SONLAR NAZARIYASI. Toshkent ,2019.
4. Asadbek Olimov Math http://www.youtube.com/@DunyoMatematikasi .
5. N.Ya.Vilenkin. ADABIYOTLARDA SONLAR: Kombinatorika va sonlar nazariyasi. Toshkent, «O'qituvchi», 1987-yil.
6. A.N.Zemlyakov. ARIFMETIKA VA SONLAR NAZARIYASIDAN TANLANGAN BOBLAR. Moskva, «Prosveshchenie», 1990-yil.
7. B.A.Abdualimov, Sh.B.Abdualimov. ELEMENTAR MATEMATIKA KURSI (Sonlar va algebraik ifodalar). Toshkent, «O'qituvchi», 2005-yil.
8. M.I.Skanavi. MATEMATIKADAN MASALALAR TO'PLAMI (Arifmetika, algebra va geometriya). Toshkent, «O'qituvchi», 2011-yil.

9. K.A.Sidiqov. SONLAR NAZARIYASI VA ALGEBRAIK FORMULALAR ISBOTI. Farg'ona, «Klassik», 2018-yil.

10. A.G.Kurosh. OLIY ALGEBRA KURSI (Teoremalar va bo'linish qoidalari). Toshkent, «O'zbekiston», 1992-yil.