



BO‘LINISHGA OID TURLI XIL MASALALAR

Qurbonaliyeva Shoir Maxmanazarovna

SamDCHTI akademik litseyi

matematika fani bosh o‘qituvchisi

qurbonaliyevashoira2@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqolada akademik litseylarning chuqurlashtirilgan guruh o‘quvchilari, mustaqil o‘rganuvchilar uchun matematik induksiya usulidan samarali foydalanish va uni hisoblashda, ba’zi ayniyatlarni, ba’zi tengsizliklarni isbotlashda qo‘llanilinishi haqida to‘xtab o‘tilgan

Kalit so‘zlar: mulohaza, induksiya bazisi, induksiya farazi, induksiya qadami

Yangi O‘zbekistonni yuksak marralarga erishishi uchun 2026 yilgacha Taraqqiyot strategiyasi doirasida belgilangan 5 ta asosiy vazifalardan birinchisi bu- ta’lim sohasini tubdan qayta ko‘rib chiqishdir. Zero, ertasini o‘ylagan, taraqqiyotni ko‘zlagan davlat ta’limga e’tibor qaratadi...

Ushbu maqola yoshlar uchun sifatli ta’limni ta’minlashda, iqtidorli yoshlar qobiliyatini rivojlantirishda, ijodkor, ijtimoiy faol, kreativ, ma’naviy boy shaxsni shakllantirishda, hamda, yuqori malakali raqobatdosh kadrlar tayyorlashda yordam beradi degan umiddaman.

BO‘LINISHGA OID TURLI XIL MASALALAR



Bo`linishga oid masalalarni yechishdan avval natural sonlarning quyidagi yoyilmalarini qarab chiqamiz: $111=3 \cdot 37$, $1001=7 \cdot 11 \cdot 13$, $1111=11 \cdot 101$, $10101=3 \cdot 7 \cdot 13 \cdot 37$, $11111=41 \cdot 271$, $111111=3 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 37$.

1-misol. Yig`indisi 37 ga bo`linadigan ikkita 3 xonali son berilgan. Bu sonlar yonma-yon yozilib 6 xonali son hosil qilingan. Hosil bo`lgan son albatta 37 ga bo`linadimi?

Yechish: Berilgan 3 xonali sonni a va b harflar bilan belgilaymiz. Unda $a + b$ son 37 ga bo`linadi. Yozilgan 6 xonali sonni  $1000a + b$  ko`rinishda ifodalaymiz. $1000a + b = 999a + (a + b)$.

999 soni 37 ga bo`linadi. Demak, berilgan 6 xonali son 37 ga bo`linadi.

2-misol. Olti xonali son 7 ga, yoki 11 ga, yoki 13 ga , yoki 37 ga bo`linsa, bu sonning birinchi raqamini oxiriga olib qo`yib hosil qilingan sonning ham 7 ga, yoki 11 ga, yoki 13 ga , yoki 37 ga bo`linishini isbotlang.

Isboti: $\overline{abcdef}$ berilgan 6 xonali son bo`lsin. Yangi hosil qilingan son  $\overline{bcdefa}$  ko`rinishda bo`ladi.  $\overline{bcdef} = x$  bo`lsin. Unda berilgan son $10^5a + x$, yangi son esa $10x + a$ ko`rinishida ifoda qilinadi. Nima uchun  $10^5a + x$  sonning 13 ga bo`linishidan $10x + a$ sonning ham 13 ga bo`linishi kelib chiqadi? 1-sonni 10 ga ko`paytirib natijadan 2-sonni ayiramiz:

$$(10^6a + 10x) - (10x + a) = (10^6 - 1)a = 999999a = 9 \cdot 111111 \cdot a$$

Bundan 111111 soni 7 ga, 11 ga, 13 ga , 37 ga bo`linadi. Ayirmasi 7, 11, 13, 37 sonlarning har biriga bo`linsa, kamayuvchi ham bu sonlarning ixtiyoriysiga bo`linadi. U holda  $10x + a$  ayriluvchi ham bu sonlarning har biriga bo`linadi. Isbot tugadi.

3-misol. $10^n - 1$ soni 101 ga bo`linadigan barcha natural n sonlarni toping.

Yechish: $10^n - 1 = 999 \dots 9$ (n ta to`qqiz). Nechta 9 dan tashkil topgan son 101 ga bo`linadi? 9, 99, 999 sonlari 101 ga bo`linmaydi. 9999 esa 101 ga bo`linadi. Ikkita holat bo`lishi mumkin:



1) $n = 4k$ bo'lsin. $10^n - 1 = 10^{4k} - 1 = (10^2)^{2k} - 1$, bu son $10^2 + 1 = 101$ ga bo'linadi.

2) n son 4 ga bo'linmasin, $n = 4k + r$ bo'lsin (k - nomanfiy butun son, r - butun son va $1 \leq r \leq 3$)

$$\begin{aligned} 10^n - 1 &= 10^{4k+r} - 1 = 10^r \cdot 10^{4k} - 1 = 10 \left((10^{4k} - 1) + 1 \right) - 1 \\ &= 10^r \cdot (10^{4k} - 1) + (10^r - 1) \end{aligned}$$

Bunda 1-qo'shiluvchi 101 ga bo'linadi, ammo 2-qo'shiluvchi 101 ga bo'linmaydi. Demak n lar 4 ga karrali natural sonlar.

Masalalarda noma'lumning qanday qiymatlarida algebraik kasrning qiymati butun son bo'ladigan masalalarga to'xtalamiz.

1-misol. $\frac{a^2-21a+17}{a}$ kasr butun son bo'ladigan barcha a butun sonlarni toping.

Yechish: Berilgan kasrni quyidagicha shakl almashtiramiz:

$\frac{a^2-21a+17}{a} = a - 21 + \frac{17}{a}$. Ko'rinib turibdiki, $a - 21$ ifoda butun son, $\frac{17}{a}$ sonning butun bo'lishi yetarli. Bu esa a ning 1; -1; 17; -17 qiymatlarida bajariladi.

2-misol. $\frac{18}{2a-1}$ kasr butun son bo'ladigan a ning barcha butun qiymatlari nechta?

Yechish: Bu kasr butun son bo'lishi uchun kasrning maxraji $2a - 1$ son 18 ning bo'luvchilari bo'lishi kerak. Bundan, a ning butun qiymatlari -4; -1; 0; 1; 2; 5 ekanligini topish mumkin. **Javob :** 6 ta

3-misol. $\frac{n-2}{n+1}$ kasr butun son bo'ladigan a ning barcha butun qiymatlari yig'indisini toping.

Yechish: Avval $\frac{n-2}{n+1}$ ga shakl almashtiramiz:



$\frac{n-2}{n+1} = \frac{n+1-3}{n+1} = 1 - \frac{3}{n+1}$, bundan ko`rinib turibdiki,  $n$  ning  $-4; -2; 0; 2$  qiymatlarida kasrning qiymati butun son bo`ladi. Bu qiymatlarning yig`indisi  $-4$  ga teng bo`ladi.

4-misol. $\frac{2n+7}{n-3}$ kasr butun son bo`ladigan  $n$  ning barcha butun qiymatlarining o`rta arifmetigini toping.

Yechish: Berilgan kasrni shakl almashtiramiz:

$\frac{2n+7}{n-3} = \frac{2(n-3)+13}{n-3} = 2 + \frac{13}{n-3}$. Bundan kasr butun son bo`ladigan  $n$  ning barcha butun qiymatlari  $-10; 2; 4; 16$  ekanligini topish mumkin. Bu qiymatlarning o`rta arifmetigi $\frac{-10+2+4+16}{4} = 3$ ga teng.

5-misol. $\frac{5-3n}{n+2}$ kasr butun son bo`ladigan n ning barcha butun qiymatlarini toping.

Yechish: Bunda ham berilgan kasrni shakl almashtiramiz:

$\frac{5-3n}{n+2} = \frac{11-3(n+2)}{n+2} = \frac{11}{n+2} - 3$. Bundan kasr butun son bo`ladigan n ning barcha butun qiymatlari $-13; -3; -1; 9$.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. A.U.Abduhamidov, H.A.Nasimov, U.M.Nosirov, J.H.Husanov “Algebra va matematik analiz asoslari”, akademik litseylar uchun darslik, O`zbekiston Respublikasi Oliy va o`rta maxsus, kasb-hunar ta`limi markazi, 7-nashr.-T. “O`qituvchi” NMIU, 2008, I qism