

1.1

TUB SONLAR, TUB KO'PAYTUVCHILARGA AJRATISH VA DARAJA

A

Karralilar

Bu bobda “son” deganda nol va natural (1, 2, 3, 4, ... va hokazo) sonlarni nazarda tutamiz.

Natural sonni natural songa ko'paytirganda hosil bo'lgan son berilgan sonning **karralisi** deb ataladi.

Masalan:

3 ning karralilari: $3 \times 1, 3 \times 2, 3 \times 3, 3 \times 4, 3 \times 5, \dots$
ya'ni 3, 6, 9, 12, 15, ...

B

Ko'paytuvchilar (bo'luvchilar)

1 dan katta har qanday sonni ikkita natural sonning ko'paytmasi shaklida ifodalash mumkin.

Masalan,

$$\begin{aligned} 12 &= 1 \times 12 \\ &= 2 \times 6 \\ &= 3 \times 4 \end{aligned}$$

1, 2, 3, 4, 6 va 12 sonlari 12 ning **ko'paytuvchilari** deb ataladi.

Bu holda 12 bu ko'paytuvchilarning har biriga **qoldiqsiz bo'linadi**.

Shu bois sonning ko'paytuvchilari uning **bo'luvchilari** ham deyiladi.

Sonning karralilari va bo'luvchilari orasida qanday bog'liqlikni ko'rdingiz?

1 dan katta natural son bo'luvchilarining har biriga qoldiqsiz bo'linadi.

12 soni 3 va 4 ning ikkalasiga ham karrali

$$12 = 3 \times 4$$

3 va 4 sonlari — 12 ning ko'paytuvchilari (bo'luvchilari)



O'YLAB KO'RING

- 5 soni 10 ning bo'luvchisi bo'ladimi? Nima uchun?
- 3 soni 10 ning bo'luvchisimi? Nima uchun?
- 10 dan katta son 10 ning bo'luvchisi bo'lishi mumkinmi? Javobingizni asoslang.



TAYANCH ATAMALAR

- karrali
- ko'paytuvchilar (bo'luvchilar)
- qoldiqsiz bo'linish
- tub son
- murakkab son
- tub ko'paytuvchilar
- yagona
- tub ko'paytuvchilarga ajratish
- belgilash
- daraja
- daraja asosi
- daraja ko'rsatkichi

D Tub va murakkab sonlar



1-FAOLLASHTIRUVCHI MASHQ

Maqsad: sonlarni bo'luvchilari soniga qarab guruhlash

- 1 a) 2 dan 12 gacha bo'lgan sonlarning ko'paytuvchilarini yozib jadvalni to'ldiring. Ba'zi sonlarning ko'paytuvchilari namuna tariqasida berilgan.

Son	Ko'paytma(lar)	Ko'paytuvchilar
2	$2 = 1 \times 2$	1, 2
3		
4	$4 = 1 \times 4$ $= 2 \times 2$	1, 2, 4
5		
6		
7		
8		
9	$9 = 1 \times 9 = 3 \times 3$	1, 3, 9
10		
11		
12	$12 = 1 \times 12$ $= 2 \times 6$ $= 3 \times 4$	1, 2, 3, 4, 6, 12



E'TIBOR BERING!

$4 = 2 \times 2$ tenglikda 4 ning ko'paytuvchisi bo'lgan 2 soni ikki marta yozilgan bo'lsa-da, ko'paytuvchilar ro'yxatida 2 faqat bir marta yozilgan.

- b) 2 dan 12 gacha bo'lgan sonlarni ularning ko'paytuvchilari soniga qarab guruhlang (2 va 4 sonlari namuna tariqasida keltirilgan).

Ko'paytuvchilar soni	Sonlar
Ikkita	2, , , ,
Ikkitadan ko'p	4, , , , , ,

- 2 Faqat ikkita ko'paytuvchiga ega sonlarga e'tibor bering. Ularning ko'paytuvchilari haqida nima deya olasiz?

1-faollashtiruvchi mashqda quyidagilarni kuzatdik:

- 1 dan katta son ikki yoki undan ko'p ko'paytuvchiga ega bo'lishi mumkin.
- Tub son** faqat ikkita ko'paytuvchiga ega bo'ladi (1 va shu sonning o'zi);
- murakkab son** ikkitadan ortiq ko'paytuvchilarga ega bo'ladi;
- 1 dan katta son tub yoki murakkab son bo'lishi mumkin.

Eslatma: 0 va 1 tub son ham, murakkab son ham emas.



O'YLAB KO'RING

- Nima uchun 0 va 1 tub son emas?
- Son bir vaqtning o'zida ham tub, ham murakkab son bo'la oladimi? Nega?

Berilgan son tub yoki tub son emasligini aniqlash uchun uning o'zidan kichik tub sonlarga bo'linish yoki bo'linmasligini tekshirishimiz mumkin.

Agar berilgan son murakkab songa bo'linsa, u holda murakkab sonning barcha tub bo'luvchilariga ham bo'linadi.

Masalan:

$$90 = 5 \times 18$$

murakkab son

↑

bo'luvchilari: 1, 2, 3, 6, 9, 18

↑ ↑

tub sonlar



DASTURLANG!

Dasturlash bilan tanishmisiz? Agar tanish bo'lsangiz, berilgan son tub ekanini tekshiruvchi dastur tuza olasizmi?

Mulohaza yuritish uchun 62-betdagi sxemadan foydalanishingiz mumkin.

1 MISOL

Quyidagi sonlarning qaysi biri tub, qaysi biri murakkab son ekanini aniqlang.

- a) 143 b) 29

YECHISH

- a) 143 ning o'zidan kichik tub sonlar (2, 3, 5, 7, 11, ...) ga bo'linishini tekshiring.

$$143 \div 11 = 13$$

∴ 143 — murakkab son, chunki u 2 tadan ortiq bo'luvchiga ega.

Eslatma: 143 ning bo'luvchilari: 1, 11, 13 va 143.

- b) 29 ning o'zidan kichik qanday tub sonlarga bo'linishini tekshiring.

29 o'zidan kichik hech qaysi tub songa bo'linmaydi.

∴ 29 — tub son, chunki u faqat ikkita bo'luvchi (1 va shu sonning o'zi)ga ega.



ESLANG!

1-faollashtiruvchi mashqda 12 sonidan kichik barcha tub sonlarni topgan edik. Ular 2, 3, 5, 7 va 11 edi.

1 MASHQ

Quyidagi sonlarning qaysilari tub, qaysilari murakkab son ekanini aniqlang.

- a) 234 b) 171 d) 31



O'YLAB KO'RING

- 1 Quyidagi sonlar murakkab son ekanini ko'rsating.

- a) 135 b) 485 d) 920 e) 2320
f) 72 g) 134 h) 836 i) 7128

- 2 1 -mashq xulosalaridan kelib chiqib, berilgan sonning murakkab son ekanini aniqlash uchun sonning oxirgi raqamidan qanday foydalanish mumkin?

E Tub ko'paytuvchilarga ajratish

Aytaylik, 30 – murakkab son berilgan bo'lsin. 30 ni tub sondan iborat ko'paytuvchilarining ko'paytmasi shaklida yozsak, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\underbrace{30}_{\text{murakkab son}} = \underbrace{2}_{\text{30 sonining tub ko'paytuvchilari}} \times \underbrace{3}_{\text{30 sonining tub ko'paytuvchilari}} \times \underbrace{5}_{\text{30 sonining tub ko'paytuvchilari}}.$$

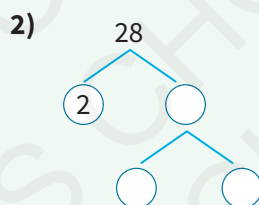
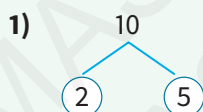
2, 3 va 5 ni 30 ning **tub ko'paytuvchilari** deb ataymiz.



2-FAOLLASHTIRUVCHI MASHQ

Maqsad: 1 dan katta sonni uning tub ko'paytuvchilari ko'paytmasi shaklida yozish.

- 1 a) Quyidagilarni daftaringizga ko'chiring va bo'sh joylarni to'ldiring. Birinchi topshiriq namuna sifatida bajarilgan.



- b) Yuqoridagidan foydalanib 10 va 28 ni tub ko'paytuvchilarining ko'paytmasi shaklida yozing. Birinchi topshiriq namuna sifatida bajarilgan.

1) $10 = 2 \times 5$

2) $28 = \underline{\hspace{2cm}}$

- 2 a) Ko'paytuvchilar daraxtini ko'chirib oling va to'ldiring.

1-ko'paytuvchilar daraxti	2-ko'paytuvchilar daraxti	3-ko'paytuvchilar daraxti
$\begin{array}{c} 280 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 10 \quad 28 \end{array}$	$\begin{array}{c} 280 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 2 \quad 140 \end{array}$	$\begin{array}{c} 280 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 4 \quad 70 \end{array}$

- b) Har bir ko'paytuvchilar daraxtidan foydalanib 280 ni tub ko'paytuvchilarining ko'paytmasi shaklida yozing.

1-ko'paytuvchilar daraxti: $280 = \underline{\hspace{2cm}}$

2-ko'paytuvchilar daraxti: $280 = \underline{\hspace{2cm}}$

3-ko'paytuvchilar daraxti: $280 = \underline{\hspace{2cm}}$

- d) 2 b) savoldagi ko'paytma haqida nima deya olasiz?

2-faollashtiruvchi mashqdan ko'rishimiz mumkinki, sonni ko'paytuvchilarining ko'paytmasi shaklida yozishning bir necha yo'li bor, masalan:

$$280 = 10 \times 28,$$

$$280 = 2 \times 140,$$

$$280 = 4 \times 70 \text{ va hokazo.}$$



E'TIBOR BERING!

30 ni tub ko'paytuvchilarga ajratilishini 30 ni ko'paytuvchilarini topish bilan adashtirmang.

$$30 = 2 \times 15$$

$$= 3 \times 10$$

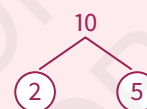
$$= 5 \times 6$$

30 ning ko'paytuvchilari: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15 va 30. Biroq bu ro'yxatda barcha ko'paytuvchilar tub bo'lishi shart emas. Masalan, 6 tub emas, shuning uchun, u 30 ning tub ko'paytuvchisi emas.



E'TIBOR BERING!

Sonni bunday ko'paytuvchilarga ajratish usuli "ko'paytuvchilar daraxti" deb yuritiladi.



Qaysi tenglikni olmaylik, 280 soni uchun tub ko'paytuvchilarining bir xil ko'paytmasiga ega bo'lamiz.

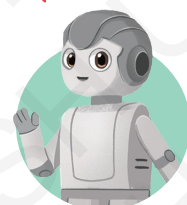
$$280 = 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 7$$

Bundan tashqari, tub ko'paytuvchilarning o'rinlarini almashtirsak ham, ko'paytma o'zgarmaydi.

- Har qanday 1 dan katta son tub bo'lishi yoki tub ko'paytuvchilarining ko'paytmasi shaklida yozilishi mumkin.
- Murakkab sonni tub ko'paytuvchilarining ko'paytmasi shaklida yozish sonni **tub ko'paytuvchilarga ajratish** (yoki **yoyish**) deb ataladi.

TENG KUCHLILIK

$2 \times 5 \times 2 \times 2 \times 7$ va
 $2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 7$
 ko'paytma teng kuchli,
 chunki ularning ikkalasi
 ham 280 ga teng.



2 MISOL

126 ni uning tub ko'paytuvchilari ko'paytmasi shaklida yozing.

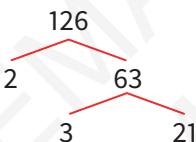
YECHISH

1-usul. Ko'paytuvchilar daraxti

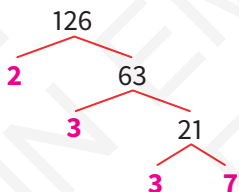
Ko'paytuvchilar daraxtini quyidagicha yaratishimiz mumkin:



Ko'paytmasi 126 ga teng bo'lgan sonlarni yozamiz.
 Masalan, $126 = 2 \times 63$.



2 soni tub bo'lgani uchun ko'paytuvchilarga ajratish to'xtatiladi, 63 sonini esa ko'paytuvchilarga ajratishni davom ettiramiz.



Oxirgi qatorda faqat tub ko'paytuvchi qolganda to'xtaymiz.

Daraxtdagi barcha tub ko'paytuvchilarning ko'paytmasi berilgan sonning tub ko'paytuvchilariga yoyilmasi bo'ladi.

Sonni tub ko'paytuvchilarining ko'paytmasi shaklida yozamiz:

$$126 = 2 \times 3 \times 3 \times 7.$$

2-usul. Qisqa bo'lish usuli

126	2
63	3
21	3
7	7
1	← Bo'linma 1 ga teng

Sonni tub ko'paytuvchilarga ajratish deb sonni barcha tub ko'paytuvchilarining ko'paytmasi ko'rinishida yozish tushuniladi.

$$\therefore 126 = 2 \times 3 \times 3 \times 7$$

TENG KUCHLILIK

Bizga ma'lum bo'ldiki,
 $126 = 2 \times 63$
 $= 2 \times 3 \times 21$
 $= 2 \times 3 \times 3 \times 7$
 Bunda (=) tenglik belgisi
 2×63 , $2 \times 3 \times 21$ va
 $2 \times 3 \times 3 \times 7$ ning
 barchasi tengligini
 bildiradi, chunki
 ularning ko'paytmasi
 126 ga teng.



2 MASHQ

Quyidagi usullardan foydalanib 585 ni tub ko'paytuvchilarga ajrating.

- a) ko'paytuvchilar daraxti b) qisqa bo'lish usuli



O'YLAB KO'RING

- Agar sizdan qisqa bo'lish usuli yordamida 360 ni tub ko'paytuvchilari ko'paytmasi shaklida yozish so'ralgan bo'lsa, bo'lishni qaysi sondan boshlagan bo'lar edingiz? Nega?
- Qisqa bo'lish usulidan foydalanganda eng kichik tub ko'paytuvchidan boshlash yaxshimi? Nega?

F Darajani belgilash

2-faollashtiruvchi mashqda $280 = 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 7$ ekanini aniqladik. Bu yerda uchta 2 ning ko'paytmasini ko'rishimiz mumkin. Uni qisqaroq yozish uchun 2^3 ko'rinishidagi **belgilash**dan foydalanish mumkin. Shunda $280 = 2^3 \times 5 \times 7$ bo'ladi.

$2 \times 2 \times 2 = 2^3$ ni **2 ning 3-darajasi** yoki **2 ning kubi** deb o'qiymiz.



Bu yozuvda 2 soni **daraja asosi**, 3 soni **daraja ko'rsatkichi**, 2^3 esa **daraja** deb ataladi.

Daraja ko'rsatkichi son o'z-o'ziga necha marta ko'paytirilganini bildiradi.

Shunday qilib,

$2 \times 2 = 2^2$, bu **2 ning 2-darajasi** yoki **2 ning kvadrati**,

$2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^4$ esa **2 ning 4-darajasi** deb o'qiladi.

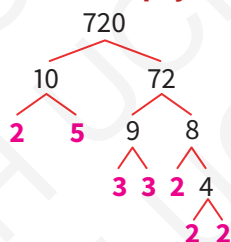
Sonning tub ko'paytuvchilariga yoyilmasini qisqaroq yozish uchun daraja belgisidan foydalanishimiz mumkin.

3 MISOL

720 ni daraja belgisidan foydalanib tub ko'paytuvchilarining ko'paytmasi shaklida yozing.

YECHISH

1-usul. Ko'paytuvchilar daraxti



$$\begin{aligned} \therefore 720 &= 2 \times 5 \times 3 \times 3 \times 2 \times 2 \times 2 \\ &= 2^4 \times 3^2 \times 5 \text{ (daraja shaklida)} \end{aligned}$$

2-usul. Qisqa bo'lish usuli

720	2
360	2
180	2
90	2
45	3
15	3
5	5
1	

$$\begin{aligned} \therefore 720 &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \\ &= 2^4 \times 3^2 \times 5 \text{ (daraja shaklida)} \end{aligned}$$

BELGILASHLAR

Belgilash – matematik obyektlar, amallar va munosabatlarni timsollar va harflar bilan ixcham tarzda ifodalashdir. Misol uchun, $6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6$ yozuvini 6^5 shaklida yozamiz.



E'TIBOR BERING!

2^4 va 2×4 teng emas.

$$\begin{aligned} 2^4 &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \\ &= 16 \end{aligned}$$

$$2 \times 4 = 8$$

TENG KUCHLILIK

$2^4 \times 3^2 \times 5$ va $5 \times 2^4 \times 3^2$ ifodalar teng kuchli, chunki ikkalasining ham qiymati 720 ga teng. Tub ko'paytuvchilarini boshqacha tartibda yozib, ko'paytmada yana 720 ni hosil qilavermiz. Bu ifodalarga teng kuchli bo'lgan ko'paytmalarga misollar keltira olasizmi?



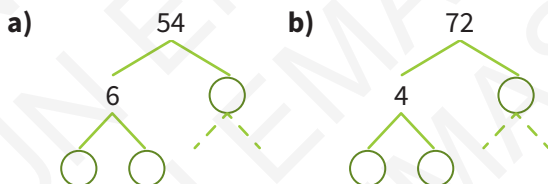
3 MASHQ

702 sonini daraja belgisidan foydalanib tub ko'paytuvchilarining ko'paytmasi shaklida yozing.

1.1 MUSTAHKAMLASH MASHQI

BOSHLANG'ICH DARAJA

- 1 Quaidagi sonlarning tub yoki tub emasligini aniqlang.
 - a) 85 b) 83
 - d) 103 e) 323
- 2 Quaidagilarni daraja shaklida yozing.
 - a) $8 \times 8 \times 8$ b) $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$
 - d) $7 \times 7 \times 9$ e) $4 \times 4 \times 6 \times 6$
 - f) $2 \times 3 \times 11 \times 11 \times 11$ g) $5 \times 5 \times 13 \times 5 \times 13 \times 37$
- 3 Ko'paytuvchilar daraxti usulidan foydalanib quaidagi sonlarning tub ko'paytuvchilarini toping. Har bir sonni tub ko'paytuvchilarining darajalari ko'paytmasi shaklida yozing.



- 4 Qisqa bo'lish usuli yordamida quaidagi sonlarning tub bo'luvchilari (ko'paytuvchilari)ni toping. Har bir sonni tub bo'luvchilarining darajalari ko'paytmasi shaklida yozing.

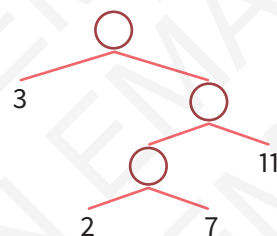
a)	784	2	b)	4851	3	d)	6125	5
	392	2		1617	3			
	196							

- 5 Quaidagi sonlarni tub ko'paytuvchilarining darajalari ko'paytmasi shaklida yozing.
 - a) 180 b) 616
 - d) 735 e) 1350

O'RTA DARAJA

- 6 a) 377 ning eng kichik tub bo'luvchisini,
b) 17 ning 1000 dan kichik bo'lgan eng katta karralisini,
d) 19 ning 500 dan katta bo'lgan eng kichik karralisini toping.
- 7 a) 2 ning dastlabki 10 ta karralisini yozing.
b) 3 ning dastlabki 10 ta karralisini yozing.
d) 2 va 3 ning dastlabki 3 ta umumiy karralisini yozing.
e) d) ga asosan 2 va 3 ning umumiy karralilari haqida nima deya olasiz?
- 8 Quaidagi jumalarning rost yoki yolg'on ekanini aniqlang. Agar yolg'on bo'lsa, qarshi misol (kontrmisol) keltiring.
 - a) Agar 6 biror sonning bo'luvchisi bo'lsa, u holda 3 ham o'sha sonning bo'luvchisi bo'ladi.
 - b) Agar 2 va 7 biror sonning bo'luvchilari bo'lsa, u holda 14 ham o'sha sonning bo'luvchisi bo'ladi.
 - d) Agar 2 va 8 biror sonning bo'luvchilari bo'lsa, u holda 16 ham o'sha sonning bo'luvchisi bo'ladi.

Eslatma: qarshi misol (kontrmisol) bu jumlaning yolg'on ekanini ko'rsatishga asos bo'ladigan misoldir.
- 9 Ikkita natural sonning ko'paytmasi 37 ga teng bo'lsa, ularning yig'indisi nechaga teng?
- 10 a) Ko'paytuvchilar daraxti uchidagi sonni bu daraxtda yetishmayotgan boshqa ikki sonni topmasdan turib qanday aniqlasa bo'ladi?



- b) Ko'paytuvchilar daraxtini to'ldiring.

- 11 To'g'ri to'rtburchak shaklidagi devor bir xil kvadrat plitkalar bilan qoplandi.



Agar devorni qoplashga

a) 18 ta plitka, b) 41 ta plitka ishlatilgan bo'lsa, devorni qoplash uchun mumkin bo'lgan barcha joylashuv (dizayn)ni aniqlang.

- 12 Qulfni ochish kodi uch xonali sondan iborat. Asqar bu son 100 dan katta bo'lgan eng kichik tub son ekanini aniqladi. Bu qanday son?



- 13 Kuboid shaklidagi qutining hajmi 40 cm^3 . Agar qutining o'lchamlari natural sonlar ekani ma'lum bo'lsa, uning ikkita mumkin bo'lgan o'lchamlarini toping.



- 14 2 xonali tub sonning oxirgi raqami qanday raqam bo'lishi mumkin? Javobingizni asoslang.
- 15 O'qituvchi 60 nafar o'quvchini guruhlariga teng taqsimladi. Har bir guruhda 2 nafardan ko'p, lekin 8 nafardan kam o'quvchi bor. O'quvchilarni shunday yo'l bilan guruhlariga ajratishning nechta usuli bor?
- 16 Ikkalasi ham tub bo'lgan ketma-ket kelgan natural sonlarni toping. Bundan boshqa shunaqa xususiyatga ega, ketma-ket kelgan sonlar mavjudmi? Javobingizni asoslang.
- 17 Son $24 \times 35 \times 72 \times 11$ shaklida ko'paytuvchilarga ajratilgan. Bu sonning 100 dan katta bo'lgan 3 ta bo'luvchisini toping.

1.2 ENG KATTA UMUMIY BO'LUVCHI (EKUB)

18 va 24 ning bo'luvchilari (ko'paytuvchilari)ni topaylik.

18 ning bo'luvchilari: 1, 2, 3, 6, 9, 18

24 ning bo'luvchilari: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24

18 va 24 ning **umumiy bo'luvchilari** 1, 2, 3 va 6. Shu sababli 18 va 24 ning ikkalasi ham 1, 2, 3 va 6 ga qoldiqsiz bo'linadi. Bu bo'luvchilar orasida eng kattasi 6. Demak, 18 va 24 ning **eng katta umumiy bo'luvchisi (EKUB)** 6 bo'ladi.

Ikki yoki undan ortiq natural sonlarning har biri bo'linadigan eng katta son shu sonlarning **eng katta umumiy bo'luvchisi** deb ataladi.

Shuningdek, EKUBdan oddiy kasrlarni qisqarmas kasr ko'rinishiga keltirishda ham foydalaniladi. Masalan, $\frac{18}{24}$ kasrni qisqarmas kasr ko'rinishiga kasrning surati va maxrajini ularning EKUBiga quyidagicha bo'lish orqali keltirish mumkin.

$$\frac{18}{24} = \frac{18 \div 6}{24 \div 6} = \frac{3}{4} \quad 18 \text{ va } 24 \text{ ning EKUBi } 6 \text{ ga teng.}$$



TAYANCH ATAMALAR

- umumiy bo'luvchilar
- eng katta umumiy bo'luvchi (EKUB)



ESLANG!

Agar biror son boshqa songa (qoldiqsiz) bo'linsa, unda qoldiq qolmaydi.



QIZIQARLI MA'LUMOT

EKUB eng katta umumiy ko'paytuvchi deb ham yuritiladi.