DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.13888468

FAKTORIAL VA UNING TURLARI

Abdullayeva Madinaxon Ma'mirjon qizi
Andijon davlat pedagogika instituti
"Matematika va informatika" yo'nalishi talabasi
E-mail: abdullayevamadina0627@gmail.com

ANNOTATSIYA: *Mazkur maqolada faktorial tushinchasi tahlili va uning turlari haqida mislollar berilgan. Bu maqola orqali ba'zi olimpiada masalalarni oson hisoblashiz mumkin. Albatta Faktarial va uning turlari haqida o'rganasiz.*

Kalit so'zlar: *Faktorial, superfaktorial, giperfaktorial, primefaktorial, ikkilamchi faktorial, subfaktorial.*

АННОТАЦИЯ: *В данной статье представлена информация о факторном анализе и его видах. Некоторые олимпиадные задачи можно легко рассчитать с помощью этой статьи.*

Ключевые слова: *Факториал, суперфакториал, гиперфакториал, первичный факториал, вторичный факториал, субфакториал.*

ABSTRACT: *This article provides information about factorial analysis and its types. Some Olympiad problems can be calculated easily through this article.*

Key words: *Factorial, superfactorial, hyperfactorial, primefactorial, secondary factorial, subfactorial.*

Kirish: Ushbu maqolada misol va masalalarda faktarial belgisidan foydalanib yechishni o'rganamiz. O'ylaymizki, ushbu maqola har bir yosh matematik uchun foydali bo'ladi. Faktarial mavzusidan bilimlarini mustahkamlab oladi.

Faktorial so'zi inglizcha "factos" so'zidan olingan "ko'paytuvchi" degan ma'noni anglatadi. "Faktorial" atamasini dastlab fanga fransuz matematigi va siyosatchi Antuan Argobast 1800-yilda, undan keyin esa 1 dan boshlab n gacha bo‘lgan natural sonlar ko‘paytmasini $n!$ ko‘rinishida belgilashni 1808- yilda yana fransuz matematigi Kristian Kramp taklif qilgan va foydalangan. Faktorial asosan matematikaning kombinatorika, ehtimollar nazariyasi, sonlar nazariyasi va funksional analiz bo‘limlarida ko‘p foydalaniladi.

ANALIZ VA NATIJALAR

1-misol.Quydagi ayniyatni isbotlang.

$$1\cdot 1!+2\cdot 2!+3\cdot 3!+\cdots+n\cdot n!=(n+1)!-1$$

Yechish: Ma’lumki $1\cdot 2\cdot 3\cdot\ldots\cdot n=n!$ ifodani $(n+1)$ ga ko‘paytirib yuborsak,

$n!\cdot(n+1)=(n+1)!$

$n!\cdot n+n!=(n+1)!\Rightarrow n!\cdot n=(n+1)!-n!$

$$+\begin{cases} 1\cdot 1!=2!-1! \\ 2\cdot 2!=3!-2! \\ 3\cdot 3!=4!-3! \\ \cdots\cdots\cdots\cdots \\ n!\cdot n=(n+1)!-n! \end{cases} \Rightarrow (n+1)!-1!=(n+1)!-1$$

isbot tugadi.

Bu maqolada faktorialning turlarini keltirib o‘tamiz:

Superfaktorial.

Superfaktorial tushunchasini fanga 1995-yilda Neyl Sloan va Simon Pluffe olib kirgan.

N sonining superfaktoriali bu n dan katta bo‘lmagan sonlarning faktoriallar ko‘paytmasiga teng

$$SF(n)=\prod_{k=1}^{n}k!$$

masalan: $SF(4)=1!\cdot 2!\cdot 3!\cdot 4!=288$

Giperfaktorial

Giperfaktorial tushunchasini dastlab 2000-yili Genri Bottomli tomonidan kiritilgan.

N sonining giperfaktoriali bu n dan katta bo‘lmagan sonlarning superfaktoriallar ko‘paytmasiga teng. U quydagicha ifodalanadi.

$$GF(n) = \prod_{k=1}^{n} SF(n)$$

Masalan:

$$GF(4) = SF(1) \cdot SF(2) \cdot SF(3) \cdot SF(4) = 1 \cdot 2 \cdot 12 \cdot 288 = 6912$$

Prime faktorial.

Natural sonning prime(tub) faktoriali 2 xil koʻrinishda beriladi.

1. $P_n\#$ - dastlabki n ta tub sonlarning koʻpaytmasi $P_n\# = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 2310$ bilan aniqlanadi.

2. $\#n$ yoki $n\#$ koʻrinishida berilib bunda n dan katta boʻlmagan barcha tub sonlar koʻpaytmasiga teng boʻladi. $\#9 = 9\# = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$

Ikkilamchi faktorial.

Agar berilgan $n!!$ faktorialda n toq son boʻlsa, $n!!$ n gacha boʻlgan toq sonlar koʻpaytmasiga, n juft son boʻlsa, $n!!$ n gacha boʻlgan juft sonlar koʻpaytmasiga teng boʻladi.

$$4!! = 2 \cdot 4 = 8, \quad 5!! = 1 \cdot 3 \cdot 5 = 15, \qquad 0!! = 1$$

1-Umumiy qoida:

$$n \underbrace{!!\ldots!}_{k} = \begin{cases} n \cdot (n-k) \cdot (n-2k) \cdot \ldots \cdot (n mod k) \\ \quad n \cdot (n-k) \cdot (n-2k) \cdot \ldots \cdot k \end{cases}$$

1-holda: n soni k soniga boʻlinmasa

2-holda: n soni k soniga boʻlinsa $10!!! = 10 * 7 * 4 * 1 = 280$

$12!!!! = 12 * 8 * 4 = 384$

2-Umumiy qoida: $n \underbrace{!!\ldots!}_{k}$ uchun k>n boʻlsa, $n \underbrace{!!\ldots!}_{k} = n$ boʻlad.

4!!!!!=4, $3!!!! = 3$

Subfaktorial.

Subfaktorial quydagicha belgilanib

$$!n = n!\left(1 - \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} - \frac{1}{5!} + \ldots + \frac{(-1)^n}{n!}\right)$$

$$!1 = 1!\,(1 - \frac{1}{1!}) = 0$$

$$!2 = 2!\,(1 - \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!}) = 0$$

formula orqali hisoblanadi.

Qo‘shimcha hisoblash formulalari.

1. $!n = n!\sum_{k=0}^{n}\frac{(-1)^k}{k!}$
2. $!n = n!\,(n-1) + (-1)^n\, n!$
3. $!n = (n-1)[!\,(n-1) + !\,(n-2)]$
4. $!n = [\frac{n!+1}{e}]$

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES)

1. B. Kamolov, *N. Kamalov*. “Matematikadan bilimlar bellashuvi va olimpiada masalalari”. Urganch, 2018.

2. R. Madrahimov, *N. Kamalov*, B. Yusupov, S. Bekmetova. “Talabalar matematika olimpiadasi masalalari”. Urganch, 2014.

3. R. Madrahimov, J. Abdullayev, *N. Kamalov*. “Masala qanday yechiladi?”. Urganch, 2013.

4. Олимбаев Т.Ғ., Камолов Н. МАТЕМАТИКАДАН СИРТҚИ ОЛИМПИАДА МАСАЛАЛАРИ мавзусидаги услубий қўлланма 210 бет. УРГАНЧ 2020.