

FAKTORIAL VA UNING TURLARI

Olimbayev To'liq G'ayrat o'g'li

Urganch davlat universiteti o'qituvchisi

To'raxonov Islombek Farhodovich

Urganch davlat universiteti o'qituvchisi,

Sabirov Jamshid Davronbek o'g'li

Urganch davlat universiteti 3-kurs talabasi

ANNOTATSIYA

Mazkur maqolada faktorial haqida tahlil va uning turlari haqida ma'lumot berilgan. Bu maqola orqali ba'zi olimpiada masalalarni oson hisoblash mumkin.

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

АННОТАЦИЯ

В этой статье представлена информация о факториале и его типах. Некоторые олимпиадные задачи можно легко рассчитать с помощью этой статьи.

Ключевые слова: Факториал, суперфакториал, гиперфакториал, прафакториал, второй факториал, субфакториал.

ABSTRACT

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

Keywords: Factorial, superfactorial, hyperfactorial, primefactorial, second factorial, subfactorial.

KIRISH

Ushbu maqolada misol va masalalarda faktorial belgisidan foydalanib yechishni o'rganamiz. O'ylaymizki, ushbu maqola har bir yosh matematik uchun foydali bo'ladi degan umiddamiz!

Faktorial so'zi inglizcha "factos" so'zidan olingan bo'lib bo'lib, "ko'paytuvchi" degan ma'noni anglatadi. "Faktorial" atamasini esa 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 matematiklaridan biri Kristian Kramp taklif qilgan va amalda qo'llagan. Faktorial asosan matematikaning kombinatorika, ehtimollar nazariyasi, sonlar nazariyasi va funksional analiz bo'limlarida ko'p ishlatiladi.

ANALIZ VA NATIJALAR

Mavzuga oid misollar yechish.

1-misol.Quyidagi ayniyatni isbotlang.

$$1*1!+2*2!+3*3!+\dots+n*n!=(n+1)!-1$$

Yechish: Ma'lumki $1*2*3*\dots*n=n!$ ifodani $(n+1)$ ga ko'paytirib yuborsak,

$$n! * (n + 1) = (n + 1)!$$

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

$$+ \left\{ \begin{array}{l} 1 * 1! = 2! - 1! \\ 2 * 2! = 3! - 2! \\ 3 * 3! = 4! - 3! \\ 4 * 4! = 5! - 4! \\ \dots \dots \dots \dots \\ n * n! = (n + 1)! - n! \end{array} \right. \Rightarrow (n + 1)! - 1! = (n + 1)! - 1 \text{ isbot tugadi.}$$

Bu maqolada faktorialning turlarini keltirib o'tamiz:

Superfaktorial.

Superfaktorial tushunchasini fanga dastlab 1995-yilda Neyl Sloan va Simon Pluffe kiritgan.

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

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

Masalan: $SF(4)=1!*2!*3!*4!=288$

Giperfaktorial

Giperfaktorial tushunchasini fanga dastlab 2000-yili Genri Bottomli kiritgan.

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

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

Masalan: $GF(4)=SF(1)*SF(2)* SF(3)*SF(4)=1*2*12*288=6912$

Prime faktorial.

Natural sonning prime(tub) faktoriali 2 xil ko'rinishda beriladi.

1. $P_n\#$ - dastlabki n ta tub sonlarning ko'paytmasi bilan aniqlanadi.

$$P_4\# = 2 * 3 * 5 * 7 = 2310$$

2. $\#n$ yoki $n\#$ ko'rinishida berilib bunda n dan katta bo'lmagan barcha tub sonlar ko'paytmasiga teng bo'ladi. $\#9=9\#=2*3*5*7$

Ikkilamchi faktorial.

Agar berilgan $n!!$ faktorialda n toq son bo'lsa, $n!!$ n gacha bo'lgan toq sonlar ko'paytmasiga, n juft son bo'lsa, $n!!$ n gacha bo'lgan juft sonlar ko'paytmasiga teng bo'ladi.

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

1- Umumiy qoida:

$$n \underbrace{!! \dots !}_k = \begin{cases} n * (n - k) * (n - 2k) * \dots * (n \bmod k) \\ n * (n - k) * (n - 2k) * \dots * k \end{cases}$$

1-holda: n soni k soniga bo'linmasa

2-holda: n soni k soniga bo'linsa

$$10!!!=10*7*4*1=280$$

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

2- Umumiy qoida:

$$n \underbrace{!! \dots !}_k \text{ uchun } k > n \text{ bo'lsa, } n \underbrace{!! \dots !}_k = n \text{ bo'lad.}$$

$$4!!!!=4, \quad 3!!!!=3$$

Subfaktorial.

Subfaktorial quydagicha belgilanib $!n$.

$$!n = n! \left(1 - \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} - \frac{1}{5!} + \dots + \frac{(-1)^n}{n!} \right) \text{ formula orqali hisoblanadi.}$$

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

$$!2 = 1! \left(1 - \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} \right) = 1$$

Qo'shimcha hisoblash formulalari.

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

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.Ф., Камолов Н. МАТЕМАТИКАДАН СИРТҚИ ОЛИМПИАДА МАСАЛАЛАРИ мавзусидаги услубий қўлланма 210 бет. УРГАНЧ 2020.