



دانشجویان علوم پایه ایران 4th International Conference of Iranian Basic Science Students

روشی برای کاهش محاسبات جمع متوالی فاکتوریل ها و اثبات دیگری برای عبارت $0!=1$

سهیل عظیم زاده تبریزی

soheilazimzadeh9@gmail.com

خلاصه :

در این مقاله سعی شده است تا روشی نوین برای اثبات صفر فاکتوریل برابر با یک ارائه شود و هم چنین مانند روش گاوس که جمع اعداد متوالی را با فرمول $n(n+1)/2$ محاسبه کرد، برای کاهش محاسبات جمع متوالی فاکتوریل ها و زودتر به پاسخ رسیدن نیز راهی پیدا کرد.

کلمات کلیدی : صفر فاکتوریل ، روش گاوس ، جمع متوالی فاکتوریل ها

مقدمه

فاکتوریل به انگلیسی: (Factorial) هر عدد طبیعی در ریاضیات از حاصل ضرب آن عدد در تمام اعداد طبیعی کوچک تر از آن بدون صفر به دست می آید. فاکتوریل عددی مانند n را $n!$ می نویسند و « n فاکتوریل» می خوانند. همچنین طبق قرارداد، فاکتوریل صفر برابر با یک است.

فاکتوریل برای اولین بار توسط کریستیان کرامپ و در سال ۱۸۰۸ معرفی شد.

اعداد دارای فاکتوریل در بسیاری از زمینه های علمی و ریاضی اهمیت دارند.

ترکیبیات : فاکتوریل در محاسبه تعداد حالات مختلف برای چیدمان یا انتخاب اشیا از یک مجموعه به کار می رود. به عنوان مثال، تعداد راه های چیدمان n شیء مختلف در بی ردیف برابر با $n!$ است.

احتمالات : در محاسبات احتمالاتی، به ویژه در توزیع های آماری مانند توزیع پواسون و ترکیبات، فاکتوریل نقش مهمی دارد.

ریاضیات، : فاکتوریل در تعریف بسیاری از مفاهیم ریاضی مانند سری ها و توابع ویژه به کار می رود (- محاسبه تعداد راه های ممکن برای چیدمان حروف یک کلمه. - محاسبه احتمال وقوع یک رویداد خاص در یک بازه زمانی معین).



دانشجویان علوم پایه ایران

4th International Conference of
Iranian Basic Science Students

- محاسبه تعداد ترکیب‌های ممکن از انتخاب اشیا از یک مجموعه - محاسبه تعداد حالات ممکن برای توزیع اشیا در یک فضای مشخص.

. فیزیک: فاکتوریل در برخی از معادلات فیزیکی و محاسبات مربوط به مکانیک کوانتومی کاربرد دارد.

۱- علوم کامپیوتر: فاکتوریل در الگوریتم‌ها و مسائل بهینه‌سازی در علوم کامپیوتر استفاده می‌شود.

$$(n+2)! = (n+2) * (n+1)!$$

$$(n+2)! = (n+1+1) * (n+1)!$$

$$n+1=a$$

$$(n+2)! = (a+1) * (n+1)!$$

$$(n+2)! = (a * (n+1)!) + (n+1)!$$

$$(n+2)! = ((n+1) * (n+1)!) + (n+1)!$$

دو طرف عبارت را بر $n+1$ تقسیم می‌کنیم

$$(n+2)! / (n+1) = (n+1)! + n!$$

در نتیجه:

$$0! + 1! = 2! / 1$$

کاربرد این فرمول به جز اثبات ، مانند فرمول گاوس

$$1+2+3+...=n(n+1)/2$$

مشابه آن

$$0! + 1! + 2! + 3! + 4! + ... = ((2n_1!) / 2^{n_1-1}) + ((2n_2!) / 2^{n_2-1}) + ...$$

$$a_1 = 2n_1! / 2^{n_1-1} \quad n_1=1 \quad a_1 = 2! / 1 = 2$$

$$a_2 = 2n_2! / 2^{n_2-1} \quad n_2=2 \quad a_2 = 4! / 3 = 8$$



دانشجویان علوم پایه ایران

4th International Conference of Iranian Basic Science Students

$$a_T = a_1 + a_2 + \dots$$

در زمان محاسبه عبارت صرفه جویی می شود

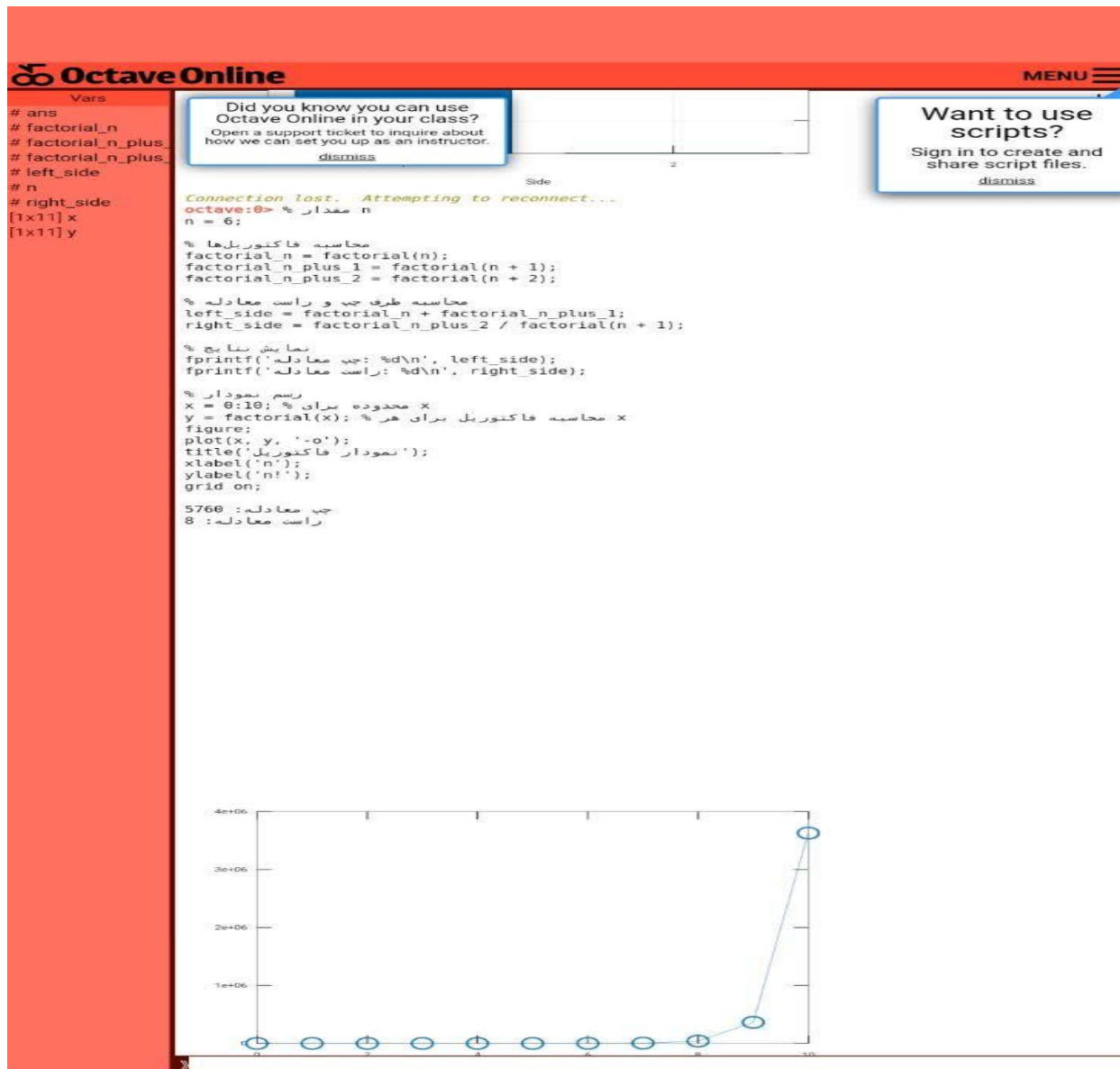
$$n! + (n+1)! = (n+2)! / n+1$$

$0!+1!=2!/1$	$0!+1=2$	$0!=1$
$1!+2!=3!/2$	$1+2=6/2$	$3=3$
$2!+3!=4!/3$	$2+6=24/3$	$8=8$
$3!+4!=5!/4$	$6+24=120/4$	$30=30$
$4!+5!=6!/5$	$24+120=720/5$	$144=144$
$5!+6!=7!/6$	$120+720=5040/6$	$840=840$
$6!+7!=8!/7$	$720+5040=40320/7$	$5760=5760$
$7!+8!=9!/8$	$5040+40320=362880/8$	$45360=45360$
$8!+9!=10!/9$	$40320+362880=3628800/9$	$403200=403200$
$9!+10!=11!/10$	$362880+3628800=39916800/10$	$3991680=3991680$
$10!+11!=12!/11$	$3628800+39916800=479001600/11$	$43545600=43545600$

دانشجویان علوم پایه ایران 4th International Conference of Iranian Basic Science Students



۲- با استفاده از نرم افزار متلب کد را برای صحت سنجی فرمول وارد می کنیم.





دانشجویان علوم پایه ایران 4th International Conference of Iranian Basic Science Students

OctaveOnline

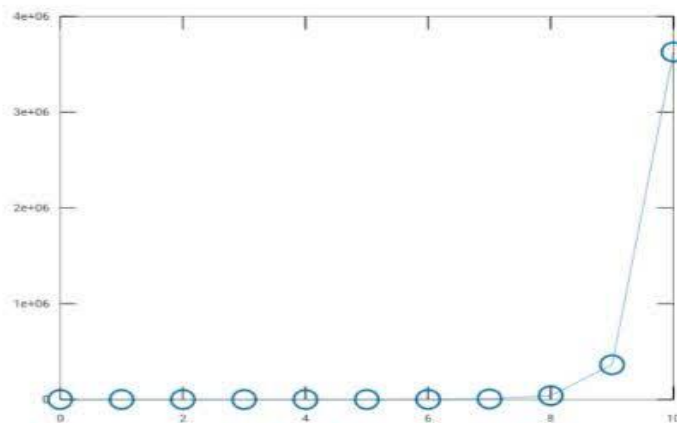
MENU

Vars

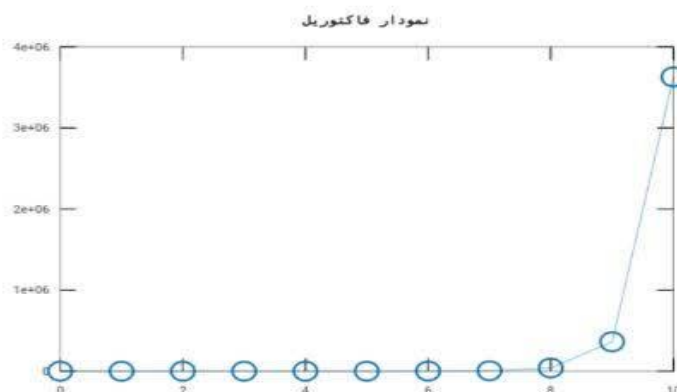
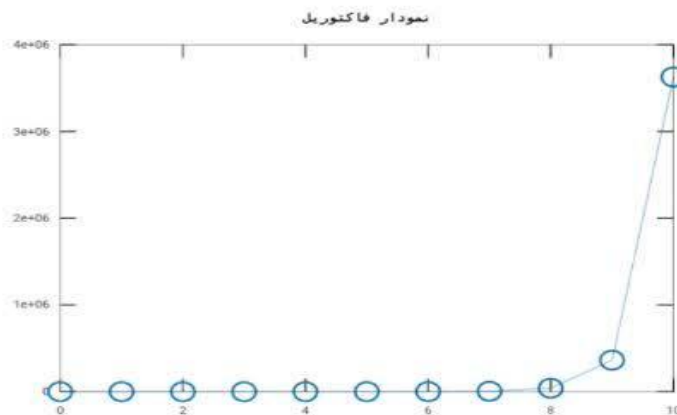
```
# ans
# factorial_n
# factorial_n_plus
# factorial_n_plus
# left_side
# n
# right_side
[1x11] x
[1x11] y
```

Did you know you can use Octave Online in your class?
Open a support ticket to inquire about how we can set you up as an instructor.
[dismiss](#)

Want to use scripts?
Sign in to create and share script files.
[dismiss](#)



warning: text_renderer: substituting font to 'DejaVu Sans' for some characters
warning: called from
__axis_label__ at line 38 column 6
title at line 64 column 8

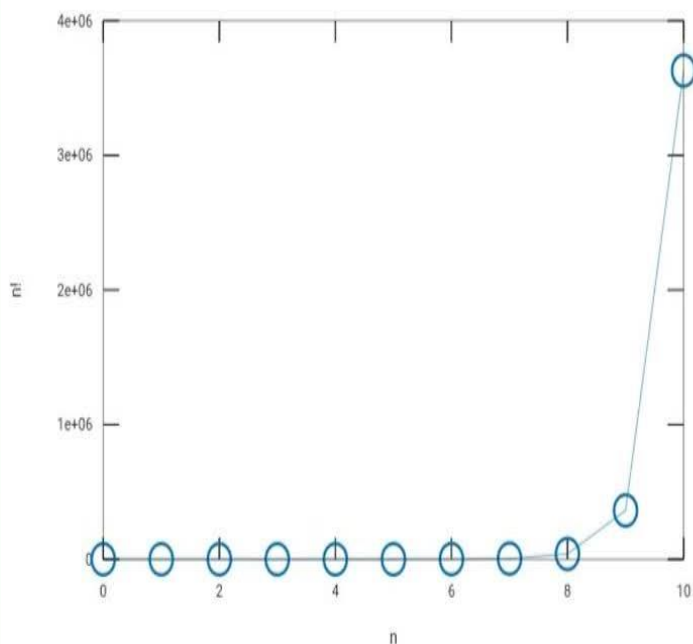




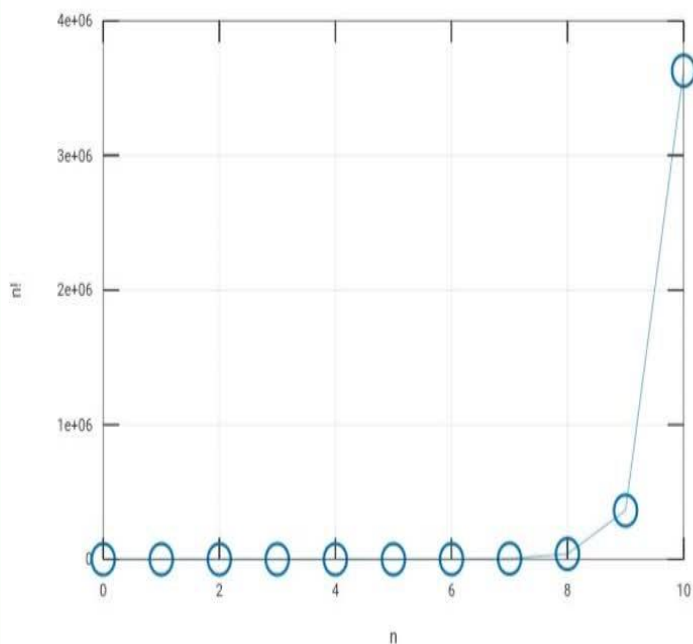
دانشجویان علوم پایه ایران

4th International Conference of
Iranian Basic Science Students

نمودار فاکتوریل



نمودار فاکتوریل





دانشجویان علوم پایه ایران

4th International Conference of
Iranian Basic Science Students

نتیجه گیری :

باتوجه به نمودارهای به دست آمده ، به نظر می رسد دو طرف تساوی برابر هستند و فرمول محاسبه شده درست هست.

منابع:

1.<https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D8%A7%DA%A9%D8%AA%D9%88%D8%B1%DB%8C%D9%84>

https://www.google.com/search?q=%D8%A7%D9%87%D9%85%DB%8C%D8%AA+%D8%A7%D8%B9%D8%AF%D8%A7%D8%AF+%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%A7%DB%8C+%D9%81%D8%A7%DA%A9%D8%AA%D9%88%D8%B1%DB%8C%D9%84+%D8%B1%D8%A7+%D8%A8%DA%AF%D9%88&sca_esv=d4acbba8fa1ce30c&rlz=1C1GCEA_enIR1099IR1099&ei=bnl-aIv9F-_qkdUPvJHrOA&ved=0ahUKEwiL7JLDvc6OAxVvdaQEHbzIGgcQ4dUDCBA&uact=5&oq=%D8%A7%D9%87%D9%85%DB%8C%D8%AA+%D8%A7%D8%B9%D8%AF%D8%A7%D8%AF+%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%A7%DB%8C+%D9%81%D8%A7%DA%A9%D8%AA%D9%88%D8%B1%DB%8C%D9%84+%D8%B1%D8%A7+%D8%A8%DA%AF%D9%88&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcnAiPDin2YfZhduM2Kog2KfYyudiv2KfYryDYr9in2LHYp9uMINmB2Kfaqdiq2YjYsduM2YQg2LHYpyDYqNqv2YgyBRAhGKABMgUQIRigAUjHSVC0A1itRnABeACQAQCYAbkDoAHuEqoBBzItNS4yLjG4AQPIAQD4AQGYAgigAo4RwgIKEAAYsAMY1gQYR8ICBRAAGO8FwgIFECEYnwXCaggQABiABBiiBMICBBAhGBWYAwCIBgGQBgiSBwKxLjAuNC4yLjGgB9sfsgcHMi00LjIuMbgHghHCBwUyLTIuNsgHUA&scient=gws-wiz-serp

2.<https://octave-online.net/>