

matlab数项级数求和问题

山东理工大学 周世祥

$$S = a_1 + a_2 + \cdots + a_k = \sum_{i=1}^k a_i$$

例如，计算 $S = 2^0 + 2^1 + \cdots + 2^{63}$

```
sum(2.^[0:63])
```

```
ans =  
1.844674407370955e+19
```

精确计算结果

```
syms k;  
symsum(2^k,0,63)%用matlab符号计算工具
```

```
ans = 18446744073709551615
```

计算无穷级数的和

$$S = \frac{1}{1*4} + \frac{1}{4*7} + \cdots + \frac{1}{(3n-2)(3n+1)} + \cdots$$

```
syms n;  
s=symsum(1/((3*n-2)*(3*n+1)),n,1,inf)% inf指无穷大
```

```
syms n;  
s=symsum(1/((3*n-2)*(3*n+1)),n,1,inf)% inf指无穷大
```

```
s =
```

$$\frac{1}{3}$$

```
s
```

```
s =
```

$$\frac{1}{3}$$

$$s = \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{9} +$$

```
syms n;  
a=1/2^n+(-1)^n/3^n;  
S=symsum(a,n,1,inf)
```

```
S =
```

$$\frac{3}{4}$$

无穷级数求和计算

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left[\left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots \right) - \ln n \right]$$

```
syms n;
symsum(1/n,n,1,inf)
```

```
ans = inf
```

结果为发散

```
syms m;
limit(symsum(1/m,m,1,n)-log(n),n,inf)
```

```
ans = eulergamma
```

```
vpa(ans,60)
```

```
ans = 0.577215664901532860606512090082402431042159335939923598805767
```

发散-发散=收敛的

<https://www.zhihu.com/question/65145362>

定义欧拉常数到底意义何在?

看到了对于欧拉常数的极限定义后，感觉复杂冗长而没有意义，人们甚至不知道怎么研究它。到底为什么要定义欧拉常数？有什么意义吗？

$$\gamma = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sum_{k=1}^n \frac{1}{k} - \log(n) \right)$$