

Гапей М.Ю. ПД-21

Тема роботи: «Числові ряди»

Мета роботи: навчитись знаходити суму числового ряду, використовуючи програму Maxima.

Варіант 5.

Завдання 1. Знайдіть 10 перших доданків числового ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln(n)}{n^2 + \ln(n+1)}$.

Завдання 2. Знайдіть наближену суму числового ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3^n + 2}$.

Завдання 3. Обчислити суму знакопережнього ряду з точністю 10^{-10} .

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot n}{(2n-1)^2 \cdot (2n+1)^2}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3^n + 2^n}.$$

Завдання 1. Розв'язок:

Утворимо список з 10 перших доданків ряду за допомогою функції create_list:

```
(%i1) create_list(log(n)/(n^2+log(n+1)),n,1,10);  
(%o1) [0, log(2)/(log(3)+4), log(3)/(log(4)+9), log(4)/(log(5)+16), log(5)/(log(6)+25), log(6)/(log(7)+36), log(7)/(log(8)+49), log(8)/(log(9)+64), log(9)/(log(10)+81), log(10)/(log(11)+100)]
```

Завдання 2. Розв'язок:

Задаємо загальний член ряду

```
(%i2) a: n/(3^n+2);
```

$$(a) \quad \frac{n}{3^n + 2}$$

Чисельно знаходимо суму перших 50 членів ряду

```
(%i3) sum(a,n,1,50), numer;
```

```
(%o3) 0.5672160103446205
```

Чисельно знаходимо суму перших 100 членів ряду

```
(%i4) sum(a,n,1,100), numer;
```

```
(%o4) 0.5672160103446205
```

Оскільки результат не змінився, отримане значення можна прийняти за наближену суму ряду.

Завдання 3. Розв'язок:

а). Знаходимо номер доданку, який за модулем менший 10^{-10}

```
(%i51) solve(n/((2*n-1)^2*(2*n+1)^2)=10^(-10),n);
```

```
(%i52) ceiling(%);$
```

а). Обчислюємо суму перших 855 членів ряду

```
(%i17) sum(((((-1)^n)*n)/((2*n-1)^2*(2*n+1)^2)),n,1,855), numer;
```

```
(%o17) -0.1039913985942151
```

б). Знаходимо номер доданку, який за модулем менший 10^{-10}

```
(%i53) solve(1/(3^n+2^n)=10^(-10),n)$;
```

```
(%i54) ceiling(%);$;
```

б). Обчислюємо суму перших 1000 членів ряду

```
(%i50) sum((-1)^n/(3^n+2^n),n, 1, 10^3), numer;
```

```
(%o50) -0.1440367280542752
```

Висновок: навчився знаходити суму числового ряду, використовуючи програму Maxima.