

8 (done)

15 October, 2023 18:49

L2.8. **Włącz komputer!** 1 punkt Niech dana będzie funkcja $f(x) := 14 \frac{1 - \cos(17x)}{x^2}$. Jak wynika z zadania L1.3, obliczanie przy pomocy komputera (tryb pojedynczej lub podwójnej precyzji) wartości $f(10^{-i})$ dla $i = 11, 12, \dots, 20$ daje niewiarygodne wyniki. Wy tłumacz dlaczego tak się dzieje i zaproponuj sposób obliczenia wyników dokładniejszych. Przeprowadź odpowiednie eksperymenty numeryczne.

Tak wcześniej mówiliśmy, problem jest ze skrajnie małymi x . Wyniki nie są wiarygodne. Licząc granicę w zera dostajemy 2023, do którego powinny zbiegać wyniki. Aby obliczyć dokładniejszy wynik, możemy znaleźć szereg Taylora dla $\cos(17x)$.
odpowiednio przerobić wzór.
Pomijając inne obliczenia.

$$\cos(17x) = 1 - \frac{289}{2}x^2 + \frac{83521}{24}x^4 - \frac{24137569}{720}x^6 + \dots$$

$$a = \frac{1 - \cos(17x)}{x^2} = \frac{1 - \left(1 - \frac{289}{2}x^2 + \frac{83521}{24}x^4 - \frac{24137569}{720}x^6 + \dots\right)}{x^2} = \frac{289}{2} - \frac{83521}{24}x^2 + \frac{24137569}{720}x^4 - \dots$$

$$f(x) = 14a = 2023 - \frac{584647}{2}x^2 + \frac{168962983}{360}x^4 - \dots$$

na pierwszy rzut oka widać że dla skrajnie małych x funkcja będzie zbiegać do 2023

prosty test
potwierdza teorię

```
4 double calculate(double x) {
5     double x_2 = pow(x, 2);
6     double x_4 = pow(x, 4);
7     double a = 2023;
8     double b = 584647 / 2;
9     double c = 168962983 / 360;
10    return a - b * x_2 + c * x_4;
11 }
12
13 int main() {
14     printf("Result: %lf\n", calculate(pow(10, -11)));
15     return 0;
16 }
```

PROBLEMS OUTPUT TERMINAL DEBUG CONSOLE PORTS

```
PS C:\Users\wozni\Desktop\C\uni-math> cd "c:\Users\wozni\Desktop\
($?) { .\task8 }
Result: 2023.000000
PS C:\Users\wozni\Desktop\C\uni-math\Analiza Numeryczna (L)\List
```