Metody numeryczne I
Lista zadań nr 5

1. Znaleźć wielomian interpolacyjny Lagrange'a (bez użycia komputera!) dla funkcji określonej tablicą wartości

| $x$ | 0 | 2 | 3 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 1 | 3 | 2 | 5 | 6 |

2. Napisać podprogram wyliczający wartość wielomianu interpolacyjnego metodą Aitkena lub Neville'a w danym punkcie. Przetestować działanie programu na punktach węzłowych z poprzedniego zadania.

3. Napisać podprogram znajdujący wielomian interpolacyjny Newtona.

4. Korzystając z podprogramu z poprzedniego zadania znaleźć wielomian interpolacyjny dla funkcji określonej tablicą

| $x$ | 0 | 2 | 6 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 1 | 3 | 2 | 5 | 6 |

   W ramach testu znaleźć ten sam wielomian "ręcznie". Wyniki porównać na wykresie.

5. W tabeli podana jest liczba ludności na Ziemi w latach 1850-2025 (szacowanie):

| rok | 1850 | 1950 | 1960 | 1970 | 1985 | 2000 | 2025 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ludność (mld) | 1,402 | 2,486 | 3,014 | 3,683 | 4,842 | 6,127 | 8,177 |

   (a) Wyznacz wielomian interpolujący te dane.

   (b) Wyznacz interpolującą funkcję sklejaną trzeciego stopnia. Możesz liczyć "ręcznie", na komputerze za pomocą własnoręcznie napisanego programu lub korzystając z gotowych procedur, np. z "Numerical Recipes", pod warunkiem oczywiście, że je rozumiesz.

   (c) Przebieg której z otrzymanych funkcji uważasz za bliższy rzeczywistemu rozwojowi liczby ludności na świecie?

6. W tabeli 1 zestawiono wyniki pomiarów uzyskanych w doświadczeniu Millikana. Przybliżając te dane za pomocą funkcji liniowej

$$e_n = ne_0 + \Delta e,$$

   wyznacz ładunek elementarny $e_0$ oraz szacunkowy błąd pomiaru $|\Delta e|$.

| $n$ | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $e_n$ | 6,558 | 8,206 | 9,880 | 11,50 | 13,14 | 14,82 | 16,40 | 18,04 |
| $n$ | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |
| $e_n$ | 19,68 | 21,32 | 22,96 | 24,60 | 26,24 | 27,88 | 29,52 | |

Tabela 1: Wyniki doświadczenia Millikana