Metody numeryczne I
Lista zadań nr 3

1. Znajdź reprezentację binarną liczby 1/10 w 32-bitowym formacie IEEE.

2. Na wykładzie pokazano, że liczba 1,7 po przekształceniu do 32–bitowego formatu zmiennopozycyjnego IEEE ma w przybliżeniu postać

znak	wykładnik	część ułamkowa
0	01111111	10110011001100110011001

   Jaki jest błąd bezwzględny i względny tego przekształcenia?

3. Napisz program znajdujący dokładność maszynową w języku Twojego wyboru.

4. Oblicz $x = (10 + h) - 10$ dla $h = B^{-n}$ oraz

   - $B = 10$, $n = 0, \ldots, 21$
   - $B = 2$, $n = 0, \ldots, 21$

   Wyznacz błąd względny między x i h i przedstaw go jako funkcję n. Skąd biorą się różnice dla różnych B?

5. Rozwinięcie e^x ma postać

$$e^x = \lim_{N\to\infty} \sum_{i=0}^{N} \frac{x^i}{i!}$$

   Oblicz sumy częściowe $S(x, N)$ do $N = 60$ dla $x = 10, 2, -2, -10$. Wyznacz błąd względny otrzymanych wyników biorąc za wartość "dokładną" wartość funkcji exp() z bibliotek matematycznych i przedstaw go na wykresie jako funkcję N. Dlaczego błąd jest większy dla ujemnych x?

6. Trójmian kwadratowy $ax^2 + bx + c = 0$ ma następujące pierwiastki

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a},$$

   jeżeli tylko $b^2 - 4ac \geqslant 0$.

   (a) Kiedy może dojść do znoszenia się składników?

   (b) Jak można tego uniknąć?

   (c) Oblicz pierwiastki dla $a = 1$, $b = -10000,0001$ i $c = 1$ oraz $a = 1$, $b = -100000,00001$ i $c = 1$ za pomocą powyższych wzorów oraz zaproponowanej przez Ciebie metody pozwalającej uniknąć znoszenia się składników. Sprawdź wyniki obu metod przez podstawienie rozwiązań do równania.