Metody numeryczne I
Lista zadań nr 1

1. Przećwicz przykłady podane na wykładzie.

2. Zdefiniuj macierz
$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$
oraz wektory
$$\vec{b} = (1\ 2\ 3),\ \ \vec{c} = (4\ 5\ 6).$$
Oblicz $\mathbf{A}\vec{b}^{\mathrm{T}}$, $\vec{b}\mathbf{A}$ oraz $\vec{b} * \vec{c}$. Ostatni wynik porównaj z $\vec{b}. * \vec{c}$.

3. Rozwiąż układ równań
$$\mathbf{A}\vec{x} = \vec{b}^{\mathrm{T}}$$
dla
$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$
i
$$\vec{b} = \begin{pmatrix} 36 \\ 88 \end{pmatrix}.$$

4. Niech $\mathbf{A}$ będzie macierzą o wymiarze 100×100 i losowych elementach, a $\vec{b}$ wektorem o 100 losowych elementach. Oblicz
$$\mathbf{A}\vec{b}$$
   - korzystając z iloczynu „*” wbudowanego w GNU Octave;
   - stosując pętle `for`.

   Porównaj czasy trwania obliczeń w obu przypadkach (wskazówka: `cputime`).

5. Znajdź miejsca zerowe wielomianu
$$\frac{147}{60}x^6 - 6x^5 + \frac{15}{2}x^4 - \frac{20}{3}x^3 + \frac{15}{4}x^2 - \frac{6}{5}x + \frac{1}{6}$$
(wskazówka: `compan`).

6. Sporządź wykres funkcji
$$f(x, y) = \exp\left(-x^2 - y^2\right).$$

7. Napisz program, który oblicza całkę oznaczoną funkcji jednej zmiennej na obszarze $[a, b]$ metodą trapezów:
$$\int_a^b f(x)\mathrm{d}x \simeq h\left[\frac{f(b) + f(a)}{2} + \sum_{j=1}^{N-1} f(a + jh)\right],\quad h = \frac{b-a}{N}.$$
Dla dowolnej funkcji $f(x)$ pokaż na wykresie logarytmicznym, że metoda trapezów jest rzędu 2.

Uwaga! Wszystkie zadania mają być rozwiązane za pomocą skryptów.