

Metody numeryczne 1
Lista nr 4

1. Znajdź wszystkie pierwiastki funkcji

$$f(x) = 2x^4 + 24x^3 + 61x^2 - 16x + 1$$

korzystając z metody Riddera z modułu Scipy.

2. Korzystając z metody Newtona napisz program do obliczania pierwiastka piątego stopnia z dowolnej liczby dodatniej.

3. Prędkość v rakiety Saturn V w locie pionowym tuż przy powierzchni Ziemi można przybliżyć wzorem

$$v = u \ln \frac{M_0}{M_0 - \dot{m}t} - gt$$

gdzie

- $u = 2510 \text{ m/s}$ - prędkość spalin względem rakiety,
- $M_0 = 2.8 \times 10^6 \text{ kg}$ - masa rakiety w momencie oderwania od Ziemi,
- $\dot{m} = 13.3 \times 10^3 \text{ kg/s}$ - szybkość zużycia paliwa,
- $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ - przyspieszenie ziemskie,
- t - czas mierzony od oderwania od Ziemi.

Wyznacz czas, po jakim rakieta osiągnie prędkość dźwięku (335 m/s).

4. Znajdź pierwiastki układu równań

$$x + e^{-x} + y^3 = 0$$

$$x^2 + 2xy - y^2 + \tan x = 0$$

leżące w kole o promieniu 2 i środku w (0,0).

5. Koszykarz o wzroście 2 m rzuca piłkę z odległości 10 m do kosza zawieszonego na wysokości 3 m. Z jaką prędkością v_0 i pod jakim kątem α powinien wyrzucić piłkę, aby wpadła do kosza pod kątem 45° . Potraktuj piłkę jako punkt materialny, którego trajektorię opisują równania

$$x = v_0 \cos(\alpha)t$$

$$y = 2 + v_0 \sin(\alpha)t - \frac{gt^2}{2}$$

gdzie $g=9.81 \text{ m/s}^2$ jest przyspieszeniem ziemskim, a t czasem lotu piłki.

6. Korzystając z dowolnej metody wyznacz wszystkie rozwiązania rzeczywiste układu równań

$$\begin{aligned}\tan x - y &= 1 \\ \cos x - 3 \sin y &= 0\end{aligned}$$

dla $0 \leq x \leq 1.5$.

7. Znajdź wszystkie pierwiastki wielomianu

$$w(x) = x^4 + (5 + i)x^3 - (8 - 5i)x^2 + (30 - 14i)x - 84$$