

Zadanie 0.

Rozwiąż numerycznie zmodyfikowane równanie Lane-Emdena:

$$y'' + \frac{2}{x} y' + y^n = q^2$$

z warunkami początkowymi: $y(0) = 1, y'(0) = 0$. Co dzieje się z rozwiązaniem jeżeli $y'(0) \neq 0$?

Zadanie 1.

Wyznacz okres rozwiązania równania:

$$2\ddot{x} + \frac{1}{1-x} - \frac{1}{1+x} = 0 \quad (1)$$

oraz równań z Zad. 3, Zestaw 5 z warunkiem początkowym $x(0) = 0, x'(0) = v$. Użyj metody **EventLocator** w **NDSolve**. Porównaj z poprzednio uzyskanymi wynikami.

Zadanie 2.

Napisz plug-in do **NDSolve** realizujący algorytm *Exponential Euler* lub inny wg. uznania i zapotrzebowania.

Zadanie 3.

Usunięte na wniosek studentów jako zbyt proste.

Zadanie 4.

Rozwiąż zagadnienie N-ciał na powierzchni sfery i z siłą:

$$\mathbf{F}_{ij} = \pm \frac{\mathbf{r}_i - \mathbf{r}_j}{|\mathbf{r}_i - \mathbf{r}_j|^\alpha}$$

Znajdź (stabilne) konfiguracje statyczne dla wybranej wartości α .

Zadanie 5.

Rozwiązać (numerycznie) równanie ruchu N sprzężonych oscylatorów harmoniczych:

$$m\ddot{x}_i = -kx_i + K(x_{i-1} - x_i) + K(x_{i+1} - x_i)$$

gdzie $i = 1, 2, \dots, N$. Oscylatory są połączone w ten sposób że $N + 1 \equiv 1$, czyli N -ty jest połączony z $N - 1$ i pierwszym. Sprawdzić zasadę zachowania energii:

$$E = \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} m \dot{x}_i^2 + \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} k x_i^2 + \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} K (x_i - x_{i-1})^2$$

Wyniki przedstawić w postaci animacji lub wykresu 3D funkcji $\phi : i \rightarrow x_i(t)$, gdzie $i = 1, 2, \dots, N$.