

RRZlab, projekt

Mamy układ równań różniczkowych dla $t \in [0, T]$

$$\begin{cases} \dot{x} = v, \\ \dot{v} = -av - bx - Ax^2 + B \cos(Ct), \end{cases}$$

gdzie a, b, A, B i C są stałymi. Warunku początkowe: $x(0) = x_0, v(0) = v_0$. Funkcja x jest fizycznie interpretowana jako przemieszczenie, a v jako prędkość.

Zadanie Narysować dwa rysunki:

- pierwszy ma zawierać wykresy $x(t), v(t)$,
- drugi: wykres funkcji $v(x)$, czyli wykres rozwiązania w przestrzeni fazowej.

W tym celu napisz skrypt w Octave rozwiązujący to zadanie, który do numerycznego rozwiązania RRZ wykorzystuje klasyczny 4-poziomowy schemat Rungego-Kutty:

0				
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$			
$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$		
1	0	0	1	
<hr/>				
	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$

Należy przyjąć następujące wartości parametrów zadania: $x_0 = 1, v_0 = 0, T = 30, a = 1, b = 0.12, A = 1, B = 0.15, C = 1$.

Rozwiązaniem zadania są: krótki raport zawierający omówienie sposobu rozwiązania oraz pliki Octave niezbędne do wykonania zadania. Opisz w raporcie sposób, w jaki dla przypadku $A = B = 0$ można sprawdzić poprawność otrzymanego rozwiązania numerycznego. Napisz również, w jaki sposób dobie-rasz krok całkowania, aby uzyskać rozwiązanie o zadowalającej dokładności.