

## 0.1 Ecuatii diferentiale de ordin superior si sisteme dinamice

a) Sa se rezolve urmatoarea ecuatie diferentiala neliniara de ordinul doi cu ajutorul unui sistem dinamic de doua ecuatii diferentiale de ordinul intai

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{g}{L}\sin x = 0, \quad x = x(t), \quad t \in [0, 20], \quad (0.1.1)$$

unde  $g$  este acceleratia gravitacionala si  $L$  este lungimea unui pendul. Conditile initiale sunt

$$x(0) = x_0, \quad x'(0) = 0, \quad (0.1.2)$$

unde  $x_0$  este amplitudinea oscilatiei. Sa se utilizeze functia *odeint*. Sa se traseze graficul solutiei.

b) Sa se rezolve unul dintre sistemele dinamice de mai jos. Sa se utilizeze functia *odeint*. Sa se traseze graficul solutiei si portretul de faza.

**Exercitiul 1.**

$$\begin{cases} \dot{x} = x + z - y \\ \dot{y} = x + y - z \\ \dot{z} = 2x - y \end{cases} \quad (0.1.3)$$

**Exercitiul 2.**

$$\begin{cases} \dot{x} = 2x - y + z \\ \dot{y} = x + 2y - z \\ \dot{z} = x - y + 2z \end{cases} \quad (0.1.4)$$

**Exercitiul 3.**

$$\begin{cases} \dot{x} = 4y - 2z - 3x \\ \dot{y} = z + x \\ \dot{z} = 6x - 6y + 5z \end{cases} \quad (0.1.5)$$

**Exercitiul 4.**

$$\begin{cases} \dot{x} = 2x + y \\ \dot{y} = x + 3y - z \\ \dot{z} = 2y + 3z - x \end{cases} \quad (0.1.6)$$

**Exercitiul 5.**

$$\begin{cases} \dot{x} = x - 2y - z \\ \dot{y} = y - x + z \\ \dot{z} = x - z \end{cases} \quad (0.1.7)$$

**Exercitiul 6.**

$$\begin{cases} \dot{x} = 3x - y + z \\ \dot{y} = x + y + z \\ \dot{z} = 4x - y + 4z \end{cases} \quad (0.1.8)$$

Exercitiul 7.

$$\begin{cases} \dot{x} = x - y - z \\ \dot{y} = x + y \\ \dot{z} = 3x + z \end{cases} \quad (0.1.9)$$