

Приклад 3. Розв'язати систему диференціальних рівняння $y'_0 = y_1$, $y'_1 = -y_0 + 0.1 \cdot y_1$ з початковими умовами $y_0(0) = 0.1$, $y_1(0) = 0$ за допомогою функції `rkfixed`(Y0, t0, t1, M, D)

$$D(t, Y) := \begin{bmatrix} Y_1 \\ -Y_0 - 0.1 \cdot Y_1 \end{bmatrix} \quad \text{- функція, яка визначає вектор значень похідної}$$

$$Y0 := \begin{bmatrix} 0.1 \\ 0 \end{bmatrix} \quad \text{- вектор початкових значень}$$

$M := 100$ - число кроків, на яких чисельний метод знаходить розв'язок

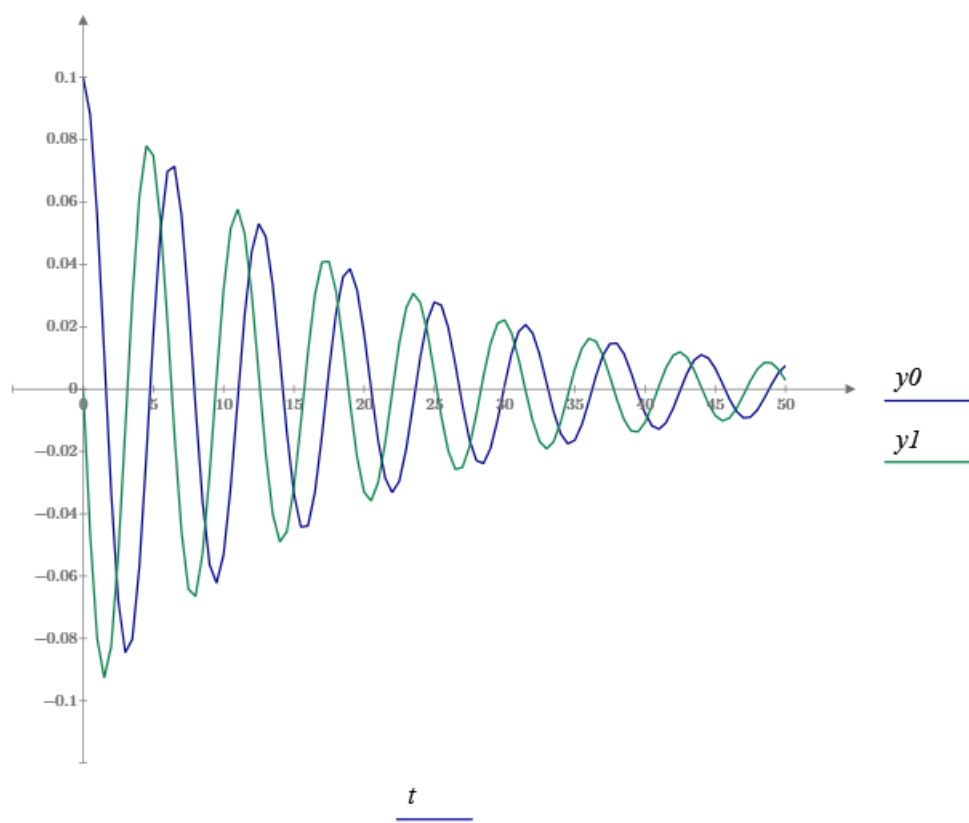
$t0 := 0$ [t0, t1] - відрізок, на якому шукається розв'язок системи ДР

$t1 := 50$

$u := \text{rkfixed}(Y0, t0, t1, M, D)$ - розв'язок системи у вигляді матриці розмірності (M+1)х3

$$u = \begin{bmatrix} 0 & 0.1 & 0 \\ 0.5 & 0.08797 & -0.04674 \\ 1 & 0.05553 & -0.08004 \\ 1.5 & 0.01144 & -0.09263 \\ 2 & -0.03323 & -0.0825 \\ 2.5 & -0.06779 & -0.05318 \\ 3 & -0.08449 & -0.01261 \\ 3.5 & -0.08022 & 0.02899 \\ 4 & -0.05702 & 0.06164 \\ 4.5 & -0.02135 & 0.07799 \\ 5 & 0.01767 & 0.07493 \\ 5.5 & 0.05057 & 0.05416 \\ \vdots & & \end{bmatrix} \quad t := u^{(0)} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0.5 \\ 1 \\ 1.5 \\ 2 \\ 2.5 \\ 3 \\ 3.5 \\ 4 \\ 4.5 \\ 5 \\ 5.5 \\ \vdots \end{bmatrix} \quad y0 := u^{(1)} = \begin{bmatrix} 0.1 \\ 0.08797 \\ 0.05553 \\ 0.01144 \\ -0.03323 \\ -0.06779 \\ -0.08449 \\ -0.08022 \\ -0.05702 \\ -0.02135 \\ 0.01767 \\ 0.05057 \\ \vdots \end{bmatrix} \quad y1 := u^{(2)} = \begin{bmatrix} 0 \\ -0.04674 \\ -0.08004 \\ -0.09263 \\ -0.0825 \\ -0.05318 \\ -0.01261 \\ 0.02899 \\ 0.06164 \\ 0.07799 \\ 0.07493 \\ 0.05416 \\ \vdots \end{bmatrix}$$

Побудуємо графік розв'язків y_0 та y_1 системи ДР:



Побудуємо фазовий портрет системи ДР:

