

Нелинейное уравнение:

$$\frac{dx}{dt} = 1 - x^2(t) \quad (1.1)$$

Поиск решений уравнения через приравнивание производной к нулю:

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= 0 \\ \Rightarrow 1 - x^2(t) &= 0 \\ \Rightarrow x^2(t) &= 1 \\ \Rightarrow x(t) &= \pm 1 \end{aligned}$$

Решения данного уравнения можно изобразить следующим образом (рис. 1):

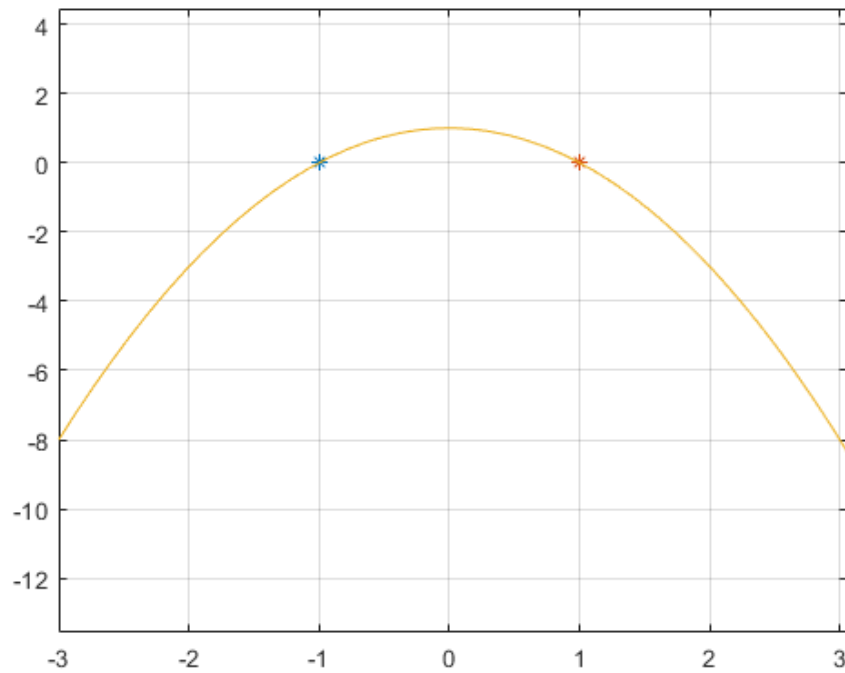


Рисунок 1

Найдем производную:

$$\begin{aligned} f &= 1 - x^2(t) \\ f' &= -2x(t) \end{aligned}$$

Подставим полученные решения:

$$\begin{aligned} f'_{x=1} &= -2 \\ f'_{x=-1} &= 2 \end{aligned}$$

В соответствии с полученными значениями производных в точке дополним рисунок 1:

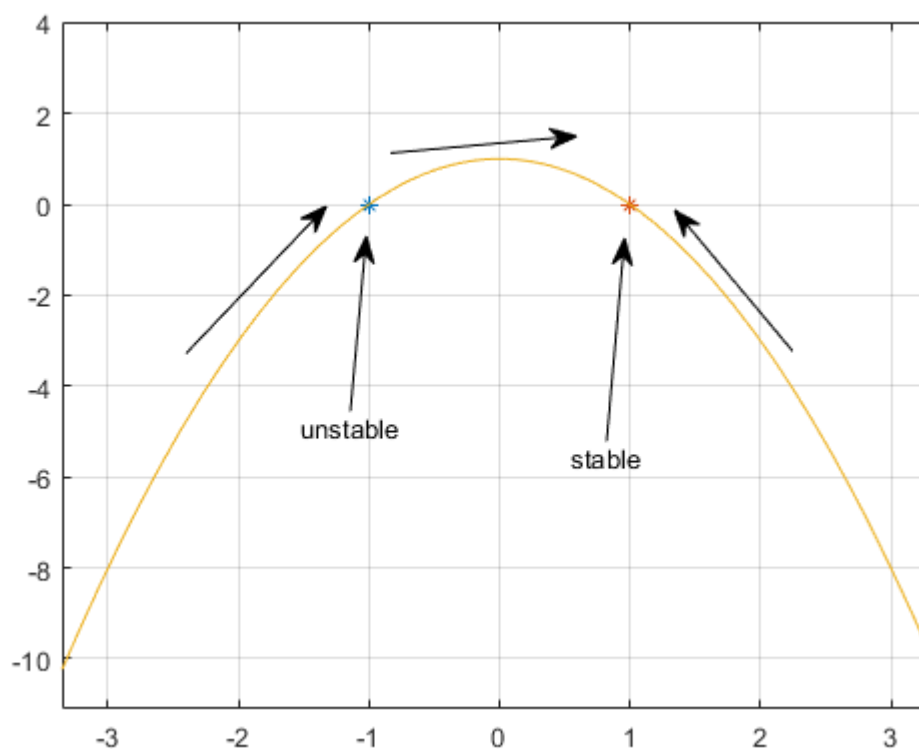


Рисунок 2

В соответствии со знаком производной в точке делаем выводы:

Решение	Устойчивость
$x = 1$	Устойчиво
$x = -1$	Неустойчиво