

Задача 1.16

Стишов Владимир (МЭИ)

Задание:

$$9\ddot{x} + 4\dot{x}^2 + x^2 = 0.$$

Найти условие неустойчивости уравнения порядка $m/n = (0/3)$, при $\dot{x}_0 = 3$

Решение:

Из уравнения $9\ddot{x} + 4\dot{x}^2 + x^2 = 0$ выражаем \ddot{x} :

$$\ddot{x} = -\frac{4\dot{x}^2 + x^2}{9x}$$

Далее:

$$9x\Delta\ddot{x} + 9\dot{x}\Delta x + 8\dot{x}\Delta\dot{x} + 2x\Delta x = 0$$

$$9x\Delta\ddot{x} + 17\dot{x}\Delta\ddot{x} + 17\dot{x}\Delta\dot{x} + 9\ddot{x}\Delta x + 2\dot{x}\Delta x + 2x\Delta x = 0$$

$$\begin{vmatrix} 8\dot{x} & 9x \\ 17\ddot{x} + 2x & 17\dot{x} \end{vmatrix} = 0$$

$$136\dot{x}^2 = 9x * 17\ddot{x} + 18x^2$$

Подставляем выражение для \ddot{x} :

$$136\dot{x}^2 = -68\dot{x}^2 - 17x^2 + 18x^2$$

$$x^2 = 204\dot{x}^2$$

Подставляем значение $\dot{x}_0 = 3$ и находим x :

$$x = 42,848571$$