ДЗ по МУС № 4 (2 семестр) 26 марта 2026 года
Тема: Задачи второго порядка с закрепленными концами. Синтез оптимальных траекторий.

`Домашнее задание необходимо сдать на листочках не позднее 3 апреля 2026 года`

Задача 1.1.
Найдите оптимальную траекторию $(x_1(t), x_2(t))$, портрет в фазовой плоскости $\{x_1, x_2\}$ и оптимальное управление для перевода системы

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = u, \end{cases} \quad \text{из положения} \begin{cases} x_1(0) = 0, \\ x_2(0) = 3, \end{cases} \quad \text{в положение} \begin{cases} x_1(2) = 2, \\ x_2(2) = 0. \end{cases}$$

При этом необходимо минимизировать функционал

$$J = \frac{1}{2} \int_0^2 u^2 \, dt.$$

Задача 1.2.
Найдите оптимальную траекторию $(x_1(t), x_2(t))$, портрет в фазовой плоскости $\{x_1, x_2\}$ и оптимальное управление для перевода системы

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = -x_2 \\ \dot{x}_2 = u, \end{cases} \quad \text{из положения} \begin{cases} x_1(0) = 0, \\ x_2(0) = -2, \end{cases} \quad \text{в положение} \begin{cases} x_1(3) = 3, \\ x_2(3) = 0. \end{cases}$$

При этом необходимо минимизировать функционал

$$J = \int_0^3 u^2 \, dt.$$

Задача 1.3.
Переведите систему

$$\ddot{x} + \dot{x} = u,$$

где $|u| \leqslant 1$, из состояния $x^2(0) + \dot{x}^2(0) > 0$ на многообразие $x^2(T) + \dot{x}^2(T) = 0$ за минимальное время T. Постройте синтез оптимальных траекторий.

Задача 1.4.
Переведите систему

$$\ddot{x} - x = u,$$

где $|u| \leqslant 1$, из состояния $x^2(0) + \dot{x}^2(0) > 0$ на многообразие $x^2(T) + \dot{x}^2(T) = 0$ за минимальное время T. Постройте синтез оптимальных траекторий.