

Пусть по рельсам вдоль горизонтальной прямой движется тележка, имеющая массу $m = 1$, с коэффициентом трения качения $p = 0.1$, под действием управляющей силы u . Текущее положение тележки в момент времени t будем характеризовать её смещением $y(t)$ относительно точки O – начала неподвижной системы координат.

Пусть в начальный момент времени тележка находится в положении равновесия $y = y_0 = 0$, $\frac{dy}{dt} = 0$ при $u = 0$.

На основании законов механики (второй закон Ньютона), процесс движения тележки можно приближённо описать следующим уравнением:

$$m \frac{d^2 y}{dt^2} + p \frac{dy}{dt} = u.$$

Выбрать коэффициенты k_1 и k_2 в управлении $u = k_1(y - y_f) + k_2 \dot{y}$ как решение оптимизационной задачи таким образом, чтобы переменная y как функция времени, заданная на промежутке моделирования $t \in [0, 30]$, лежала внутри заданной области на плоскости tOy :

$$0 \leq y \leq 1.02 y_f, \text{ при } t \in [0, 3],$$

$$0.98 y_f \leq y \leq 1.02 y_f, \text{ при } t \in (3, 30],$$

y_f – некоторая конечное целевое смещение.

Построить Simulink-модель для моделирования указанного движения под воздействием полученного управления.