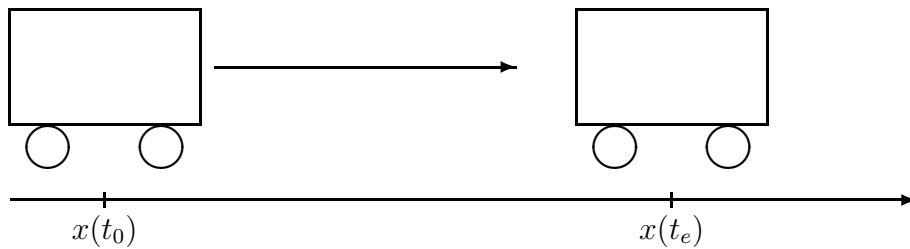


1. Aufgabe

Betrachten Sie das folgende Problem als Optimalsteuerungsproblem. Der Wagen soll von $x(t_0)$ nach $x(t_e)$ optimal beschleunigt werden und möglichst bei $x(t_e)$ zum Stehen kommen.



Die *Vorgangsdauer* sei endlich ($t_e = 10$) und der *Endzustand* \underline{x}^e frei. Der Vorgang wird durch die Differentialgleichung $\ddot{x} = u$ beschrieben. Desweiteren ist der Initialwert ($t_0 = 0$) gegeben:

$$\begin{pmatrix} x(t_0) \\ \dot{x}(t_0) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Das Gütefunktional dazu lautet:

$$J(x, \dot{x}, u) = (x(t_e) - 100)^2 + (\dot{x}(t_e) - 0)^2 + \frac{1}{2} \int_0^{t_e} u^2 dt.$$

- 1.1 Interpretieren Sie das Gütefunktional.
- 1.2 Ermitteln Sie das optimale Steuergesetz aus den notwendigen Bedingungen 1. Ordnung.
- 1.3 Skizzieren Sie die optimalen Verläufe $u^*(t)$, $x_1^*(t)$ und $x_2^*(t)$.
- 1.4 Wie groß ist der Wert der Kostenfunktion J , ausgewertet an den optimalen Trajektorien x^* , u^* ?