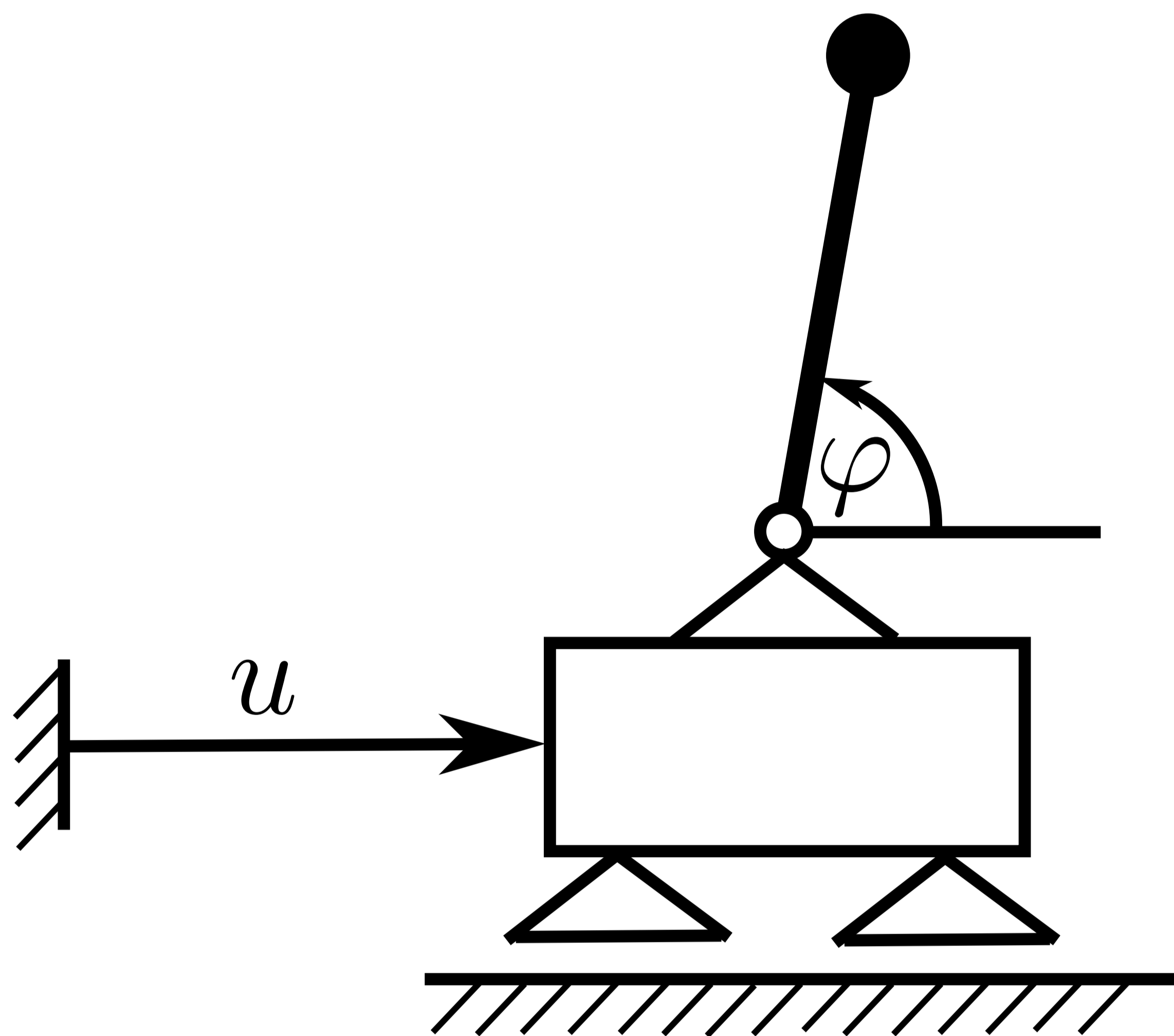


Institut für Mechanik und Thermodynamik

Professur Technische Mechanik/Dynamik

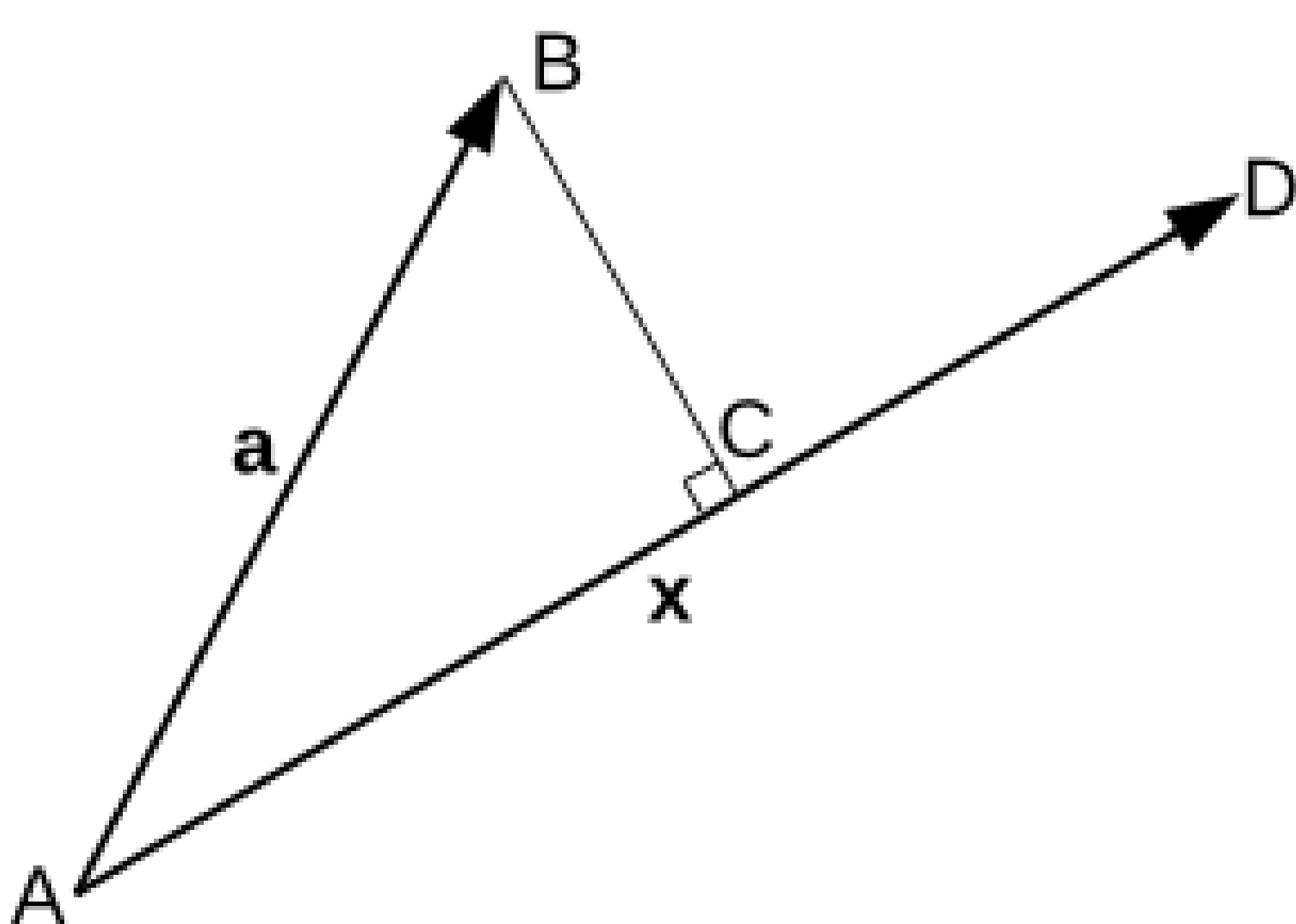


$$\dot{q} = \frac{\partial H}{\partial p}$$

$$\dot{p} = -\frac{\partial H}{\partial q}$$

$$J = \frac{1}{2} \int_{t_0}^{t_1} x^T Q x + u^T R u dt$$

$$\dot{K} + KA + A^T K - KBR^{-1}B^T K + Q = 0$$



In der Literatur existieren verschiedene Methoden zur numerischen Lösung der in der Mehrkörperdynamik auftretenden Optimalsteuerungsaufgaben. Jede Methode hat ihre spezifischen Schwächen und Stärken. Im Kontext hybrider Systeme kommt es besonders darauf an, iterationsweise neue Zeitschrittweiten wählen zu können, um nicht an feste Zeitschritte gebunden zu sein, die schlecht zu den Zeitdauern zwischen den Stößen passen. Projektionsbasierte Optimalsteuerungsmethoden bieten diese Möglichkeit und sollen in dieser Arbeit in Kombination mit Variationellen Integratoren implementiert werden.

Als Beispiel dient das klassische Pendel-auf-Wagen-System.

Die einzelnen Schritte der Arbeit sind

- Herleiten der Bewegungsgleichung des Pendel-auf-Wagen-Systems
- Zeitdiskretisierung mittels Variationeller Integratoren
- Implementierung der projektionsbasierten Optimalsteuerung

Als Entwicklungsumgebung ist MATLAB vorgesehen.

Literatur:

- E. Johnson: *Trajectory Optimization and Regulation for Constrained Discrete Mechanical Systems*, Dissertation, Northwestern University, 2012.

Bearbeiter: Rick Henkner

Betreuer: M. Groß, D. Kern