

Themengebiete:

Nichtlineare Dynamik,
Numerik, Bifurkationen, Grenzzyklen

Betreuer:

Maximilian Raff,
raff@iams.uni-stuttgart.de

Verantwortlicher Professor:

Prof. C. David Remy

Vorkenntnisse:

Technische Mechanik, Matlab

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung von effizienten Pfadverfolgungsalgorithmen für mechanische Systeme mit einseitigen Bindungen und Stößen. Mit Hilfe dieser Algorithmen soll es ermöglicht werden periodische Bewegungen (Grenzzyklen) auf variierenden Energieniveaus systematisch zu identifizieren. Für solche Algorithmen untersuchen wir das Verhalten der Grenzzyklen beim Übergang von einem elastischen Kontaktmodell (mit Steifigkeit c) zu einem harten Kontaktmodell (mit Stoßkoeffizient $e = 1$).

Hierfür wird der abgebildete Stab betrachtet, welcher in seinem Schwerpunkt reibungsfrei vertikal geführt ist. An den beiden Enden drücken die Federkräfte mit Steifigkeit c gegen den Stab, wenn die Federn mit Länge l_0 mit dem Boden in Kontakt kommen. Bei kontinuierlicher Erhöhung der Federsteifigkeiten, wird dieses System (a) auf ein Modell (b) mit harten Kontakten (Stoßkoeffizient $e = 1$) überführt.

In dieser Arbeit wird das gegebene System zuerst modelliert und in Matlab simuliert; unter besonderer Berücksichtigung der veränderlichen dynamischen Struktur. Abhängig von der Energie des konservativen Systems identifizieren Sie dann systematisch periodische Lösungen (Grenzzyklen) der Systeme (a) und (b). Dazu implementieren Sie numerische Pfadverfolgungs-Algorithmen [1], die auf die Besonderheiten des Problems zugeschnitten werden. Schließlich vergleichen Sie die Lösungen von (a) und (b) um die Tauglichkeit der Algorithmen zu untersuchen.

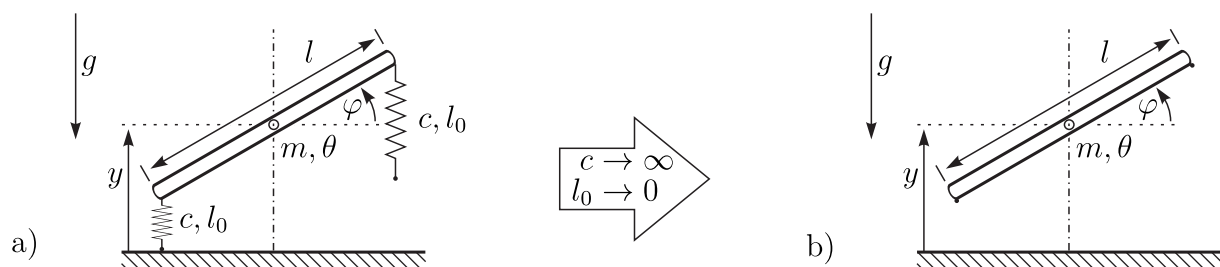


Abbildung der beiden Stab-Modelle, welche kontinuierlich ineinander überführt werden können.

[1] Allgower, Eugene L., and Kurt Georg. *Numerical continuation methods: an introduction*. Vol. 13. Springer Science & Business Media, 2012.