Lehrstuhl für Steuerungs- und Regelungstechnik / Lehrstuhl für Informationstechnische Regelung	Einführung in die Roboterregelung (ERR)
Technische Universität München	10. Übung

Aufgabe 1:

Gegeben ist die Bewegungsgleichung

$$M(\underline{q})\underline{\ddot{q}} + \underline{N}(\underline{q}, \underline{\dot{q}}) + \underline{G}(\underline{q}) = B\underline{u}$$

und einzuhaltende Zwangsbedingungen

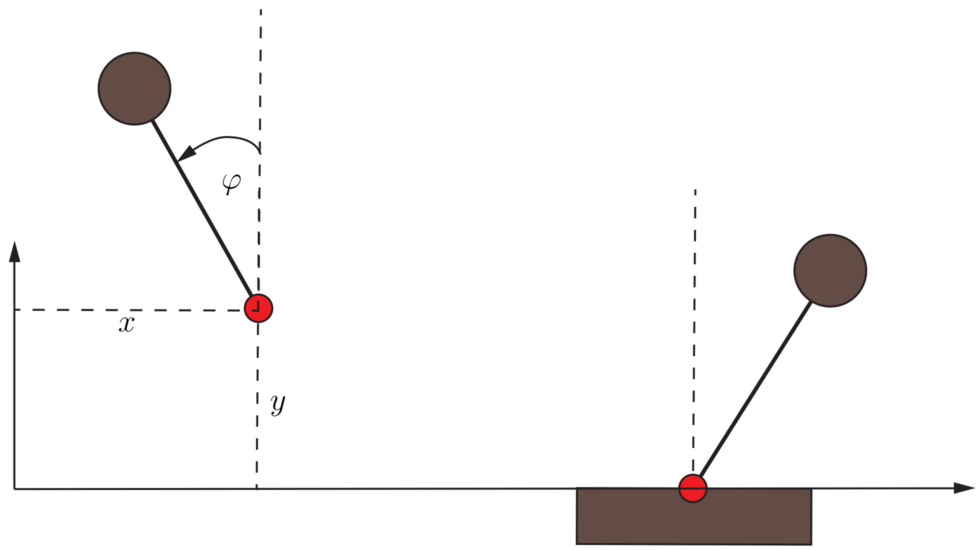
$$\underline{c}(\underline{q}) = \underline{0}.$$

1.1 Geben Sie eine Bewegungsgleichung

$$\tilde{M}(\underline{q})\underline{\ddot{q}} + \underline{\tilde{N}}(\underline{q}, \underline{\dot{q}}) + \underline{\tilde{G}}(\underline{q}) = \tilde{B}\underline{u}$$

an, so dass die Zwangsbedingungen berücksichtigt werden.

Betrachten Sie nun ein Pendel (siehe Abbildung: Punktmasse m, Länge l, Moment τ), das vorerst nicht in der Umgebung fixiert ist.



1.2 Geben Sie die kinetische Energie T und die potentielle Energie V an.

1.3 Berechnen Sie die Bewegungsgleichung und geben Sie M, N und G an.

1.4 Betrachten Sie nun die Zwangsbedingungen $x = 0$ und $y = 0$. Geben Sie die Jakobi-Matrix für diese Zwangsbedingung an und interpretieren Sie das entstehende System.

1.5 Berechnen Sie nun eine Bewegungsgleichung, die die Zwangsbedingungen berücksichtigt

$$\tilde{M}(\underline{q}) + \underline{\tilde{N}}(\underline{q}, \underline{\dot{q}}) + \underline{\tilde{G}}(\underline{q}) = \underline{\tilde{B}u}$$

und die Kontaktkräfte F_x und F_y. Vergleichen Sie das Ergebnis mit dem Ergebnis aus der Vorlesung.