Kreiskegel

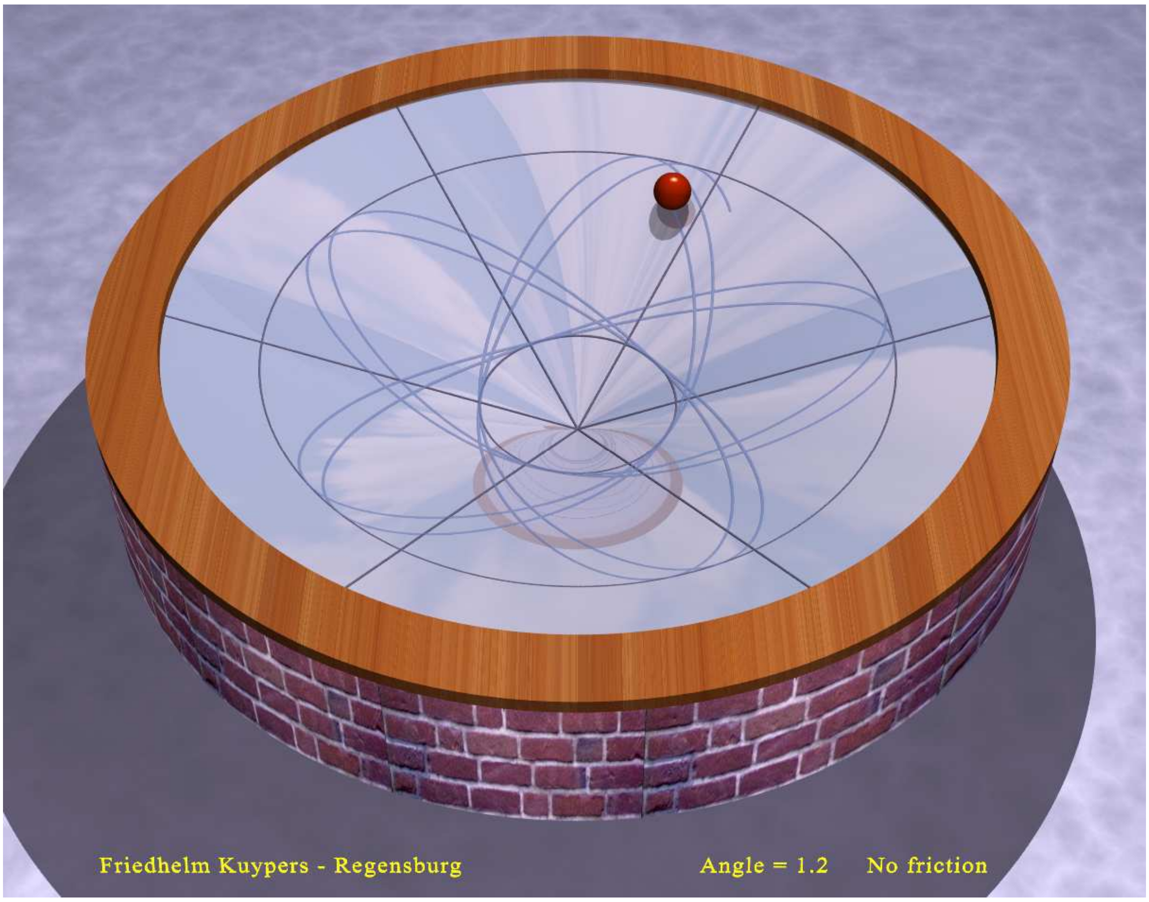

Abb. 1 Momentaufnahme einer POV-Ray-Animation. Eine rote Kugel mit vernachlässigbarem Trägheitsmoment rollt reibungsfrei in einem Kreiskegel mit Öffnungswinkel $\alpha = 1{,}2$ Rad. Die regelmäßige Bahnkurve liegt zwischen zwei Kreisen.

Im homogenen Schwerefeld rollt eine Punktmasse *m* mit laminarer Luftreibung – also mit **geschwindigkeitsproportionaler Reibungskraft** – auf der Innenseite eines Kreiskegels. Trägheitsmoment und Rotationsenergie werden vernachlässigt.

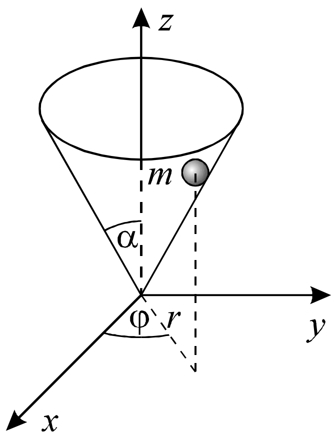

Abb. 2 Die Masse *m* rollt auf der Innenseite des Kreiskegels.

Differentialgln.

Die Dgln. werden in dem Lehrbuch *Klassische Mechanik* von Friedhelm Kuypers, Wiley-VCH-Verlag, 9-te Auflage mehrmals mit verschiedenen Formalismen aufgestellt. Siehe den Index im Lehrbuch.

Besonderheiten des Systems

Die Bahnkurven sind *nicht chaotisch*, da die Zahl der Erhaltungsgrößen (Energie E und Drehimpuls p_φ) gleich der Zahl der Freiheitsgrade ist.

Mit Hilfe des effektiven Potentials lässt sich leicht zeigen, dass *alle Bahnen zwischen zwei Kreisen, die horizontal auf dem Kreiskegel liegen*, *verlaufen.*

Animation

Bei der MatLab-Animation wird der Radius der umlaufenden Kugel in Abhängigkeit vom Radius der durchlaufenen Bahn folgendermaßen gesetzt:

Kugelradius = 0.15 * kleinster Bahnradius. (1)

Bei Reibung nimmt der Bahnradius im zeitlichen Mittel ständig ab, so dass der durch Gl. (1) festgelegte Kugelradius unter 2% des größten Bahnradius fallen kann. In diesem Fall wird der Kugelradius wie folgt definiert:

Kugelradius = 0.02 * größter Bahnradius.

Literatur

- Friedhelm Kuypers, *Klassische Mechanik*, Wiley-VCH-Verlag, 9-te Auflage. Die Bewegungsgln. werden mehrmals mit verschiedenen Formalismen aufgestellt. Siehe den Index im Lehrbuch.