

(abzugeben am Dienstag, 13.12.2016)

Aufgabe H14 *Massenpunkte auf rotierender Scheibe* (5 Punkte)

Ein Massenpunkt der Masse m bewege sich (reibungsfrei) in einer Nut geführt auf einer horizontalen Scheibe, die sich um ihre Achse drehen kann. Das Trägheitsmoment der Scheibe sei Θ . (a) Geben Sie die Lagrangefunktion in geeigneten Koordinaten an. Wel-

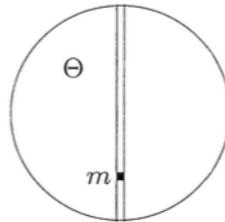


Abbildung 1: H14

che zyklische Koordinate gibt es und welche Bedeutung hat der dazu gehörige erhaltene Impuls?

(b) Kombinieren Sie die Erhaltungssätze, um das effektive Potential für die Radialbewegung zu erhalten. Zeichnen Sie seinen Verlauf (qualitativ). Geben Sie $t(r)$ als Integral an.

Aufgabe H15 *Stabilität freier Rotationen* (5 Punkte)

Zeigen Sie mit den Eulerschen Gleichungen, dass kräftefreie Rotationen unsymmetrischer Kreisel bei Drehungen um die Hauptträgheitsachse des größten oder kleinsten Trägheitsmomentes stabil, bei Drehungen um die Hauptträgheitsachse des mittleren Trägheitsmomentes hingegen labil sind. Weisen Sie außerdem nach, dass kräftefreie Rotationen um die Symmetrieachse symmetrischer Kreisel stabil sind.

Hinweis: Die aufgestellten Behauptungen lassen sich experimentell sehr schön mit einem Tennisschläger beweisen: Die Hauptträgheitsachsen für Drehungen um den Schwerpunkt sind in Abbildung 2 eingezeichnet.

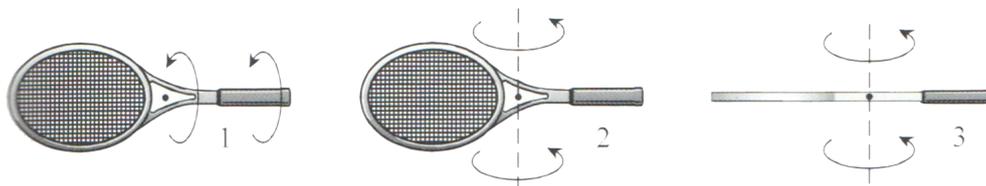


Abbildung 2: H15