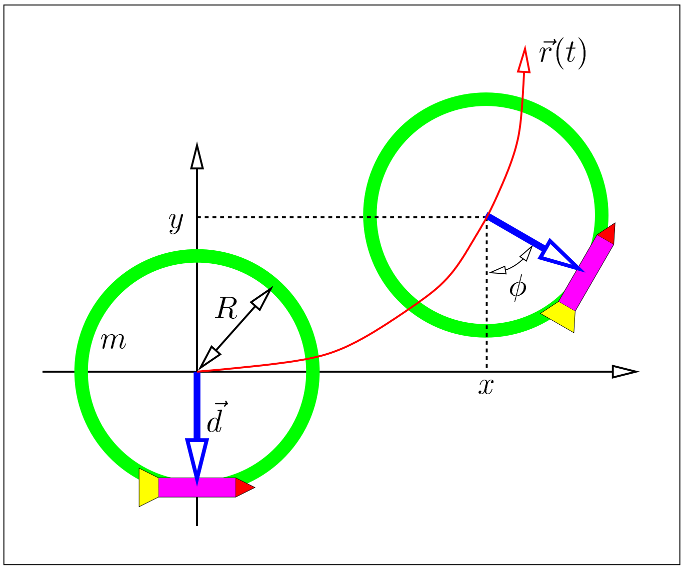
Übungen zur theoretischen Mechanik (Rose/Hoffstätter)

9.12.1997, Übungsblatt Nr. 7

Aufgabe 1) Ein Kreisel rotiert mit der Winkelgeschwindigkeit $\omega_\zeta = \omega_0$ um die ζ-Achse seines körperfesten Bezugssystems. Die Hauptträgheitsachsen seien ξ, η und ζ. Untersuchen Sie anhand der Eulerschen Kreiselgleichungen, welche Bedingungen an die Hauptträgheitsmomente Θ_ξ, Θ_η und Θ_ζ gestellt werden müssen, damit die Rotation bei kleinen Störungen $\omega_\xi \ll \omega_0$,$\omega_\eta \ll \omega_0$ und $\omega_\zeta \ll \omega_0$ stabil bleibt.

Aufgabe 2) An Silvester reißt sich ein Sonnenrad nach dem Anzünden von der Befestigung los und fällt auf den Boden. Es kommt auf dem Boden in Ruhe zum Liegen bevor es zum Zeitpunkt $t = 0$ zündet. Wie lautet das Kraftgesetz und das Drehmomentgesetz für die Bewegung des Sonnenrades, nachdem der Treibsatz zündet. Es soll angenommen werden, daß die Schubkraft $\vec{F}$ konstant ist und immer am gleichen Punkt des Rades angreift. Die Veränderung der Masse m durch Abbrennen des Treibsatzes soll vernachlässigt werden. Das Sonnenrad soll sich reibungsfrei in der x–y–Ebene bewegen. Sein Trägheitsradius sei R. Bestimmen Sie die Geschwindigkeit des Schwerpunktes als Funktion der Zeit für



a) $t^2 \ll \frac{2mR^2}{Fd}$,

b) $t \to \infty$.