

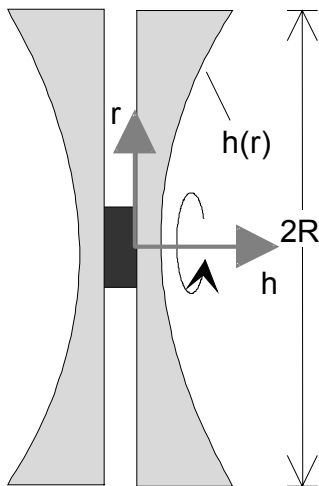
Datei C:\Aufgaben\Mechanik\Dynamik\dyn_koer\moment\Jojo.doc
 Kapitel Mechanik ; Dynamik
 Titel Zwei Scheiben mit "parabelförmigem" Profil (Jojo)
 Hinweise: Hering: Kap. 2.9.5
 Orear: Kap. 10.6-10.8
 Dobrinski: Kap. 1.5.2.1
 Alonso Finn: Kap. 11.3
 Kamke Walcher: Kap. 7.7.2
 Gesp. am 20.01.2003

Zwei Scheiben mit "parabelförmigem" Profil (Jojo)

Ein Jo-Jo besteht aus zwei Scheiben (konstante Dichte ρ) mit "parabelförmigem" Profil, das (für eine Scheibe) durch folgende Kurve gegeben ist:

$h(r) = h_0 \cdot (1 + b \cdot r^2)$ ($r < R$) Die Massenträgheit der Achse (Radius R_A) sei vernachlässigbar.

- Berechnen Sie die Masse m des Jojo (beide Scheiben!). Nur Formel!
Hinweis: $m = \int \dots dr$!
- Berechnen Sie das Massenträgheitsmoment J_S ! Nur Formel $J_S = \dots \cdot m \cdot R^2$ herleiten! Überprüfen Sie, ob sich aus Ihrer Formel für $b = 0$ die Formel für das Massenträgheitsmoment einer Kreisscheibe ergibt!
- Berechnen Sie die Geschwindigkeit und die Drehzahl n wenn sich die Schnur (Länge L) gerade vollständig abgewickelt hat (genauer: kurz vor dem Umkehrpunkt). Zahlenbeispiel: $R = 0,025$ m, $b = 1600$ m⁻², $R_A = 0,005$ m, $L = 1$ m



Ergebnis: a) $m = 2\pi R^2 h_0 \rho \cdot (1 + 0,5bR^2)$ b) $J_S = \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}bR^2}{1 + \frac{1}{2}bR^2} mR^2$ c) $v = \omega R_A = \sqrt{\frac{2gL}{\frac{J}{mR^2} \left(\frac{R}{R_A}\right)^2 + 1}}$