Fachhochschule Heilbronn
Hochschule für Technik und Wirtschaft
University of Applied Sciences

Datei	C:\Aufgaben\Schw_Wel\Schwingungen\Drehpendel_7.doc
Kapitel	Schwingungen und Wellen ; harmonischer Oszillator
Titel	Drehpendel-linsenförmige Scheibe
Hinweise:	Orear: Kap. 11
	Hering: Kap. 5.1 - 5.1.2.5
	Dobrinski: Kap. 5.1.1 - 5.1.3
	Alonso Finn: Kap. 9.1 - 9.5
	Kamke Walcher: Kap. 13.1
Gesp. am	22.04.2003

Drehpendel-linsenförmige Scheibe

Bei einer "*linsenförmigen*" Scheibe (konstante Dichte ρ, rotationssymm. um die *z*-Achse, Radius *R,* Masse *m*) sei die "Dicke" *h*(*r*) durch folgende Parabel gegeben:

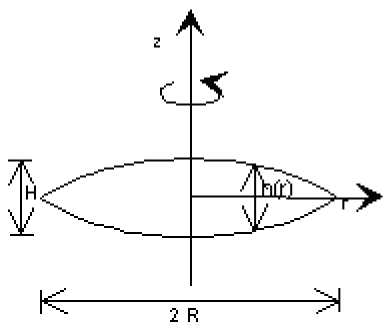
$h(r) = H\left(1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2\right)$.(untere Abbildung)

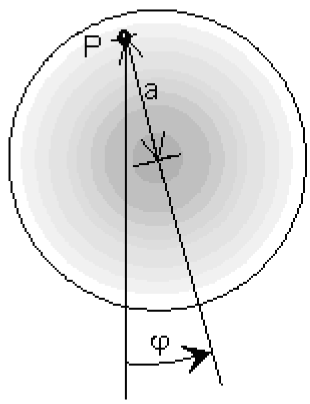
a) Berechnen Sie das Massenträgheitsmoment J_S (allg. Rechnung, d.h. Formel $J_S = ...mR^2$ herleiten, dazu zuerst Masse *m* berechnen!)

b) Die Scheibe wird an einem Punkt *P* im Abstand *a* vom Mittelpunkt reibungsfrei drehbar aufgehängt (*P* kann auch außerhalb der Scheibe liegen). Berechnen Sie die Frequenz *f*, mit der die Scheibe um ihren Aufhängepunkt pendelt (für kleine Auslenkwinkel, φ << 1)!

Num. Rechnung für die Zahlenbeispiele: *R* = 0.05 m, $\frac{a}{R} = \frac{1}{3}; \frac{a}{R} = 1; \frac{a}{R} = 3$

c) Wie groß muss *a* / *R* gewählt werden, damit sich die maximale Schwingungsfrequenz ergibt? Wie groß ist diese?





Ergebnis: a) $J_s = \frac{1}{3} mR^2$ b) $\omega_0^2 = \frac{g}{R} \cdot \frac{3}{\frac{1}{(a/R)} + 3\left(\frac{a}{R}\right)}$ c) $\frac{a}{R}_{\max f} = \sqrt{\frac{1}{3}}$