

Analytische Mechanik und Spezielle Relativitätstheorie

Hausübung, Blatt 04

WS 14/15 Abgabetermin: 21.11.2014

Vorlesung: Luis Santos – Übungen: Andreas Deser – Computerübungen: Xialong Deng

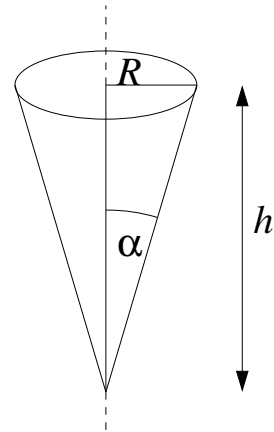
[H9] Kegel ...

3 Punkte

Man betrachte einen Kegel wie in der Abbildung mit homogener Massendichte ρ_0 .

- Bestimmen Sie den Schwerpunkt. (1 Punkt)
- Berechnen Sie die Hauptträgheitsachsen und die entsprechenden Hauptträgheitsmomente. (2 Punkte)

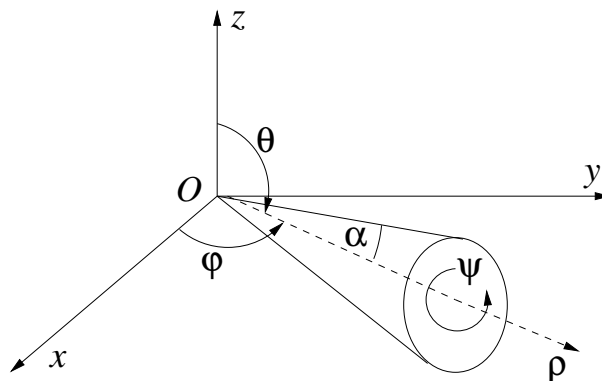
Hinweis: Zur Kontrolle: Die Hauptträgheitsmomente sind $\frac{3}{10}MR^2$ und zweimal $\frac{3M}{20}(R^2 + 4h^2)$.



[H10] ... Kegel (rollend) ...

4 Punkte

Der Kegel aus [H9] rollt auf einer Ebene ab, wie in der Abbildung angedeutet. Der Punkt O bleibt dabei fest. Die Winkel $(\varphi, \vartheta, \psi)$ sind die entsprechenden Eulerschen Winkel. Betrachten Sie den Kegel als einen Kreisel ohne Einfluss äußerer Kräfte.



- Bestimmen Sie die kinetische Energie des rollenden Kegels. (2 Punkte)
- Die Energie ist eine Erhaltungsgröße. Bestimmen Sie damit die Bewegungsgleichung für φ . (2 Punkte)

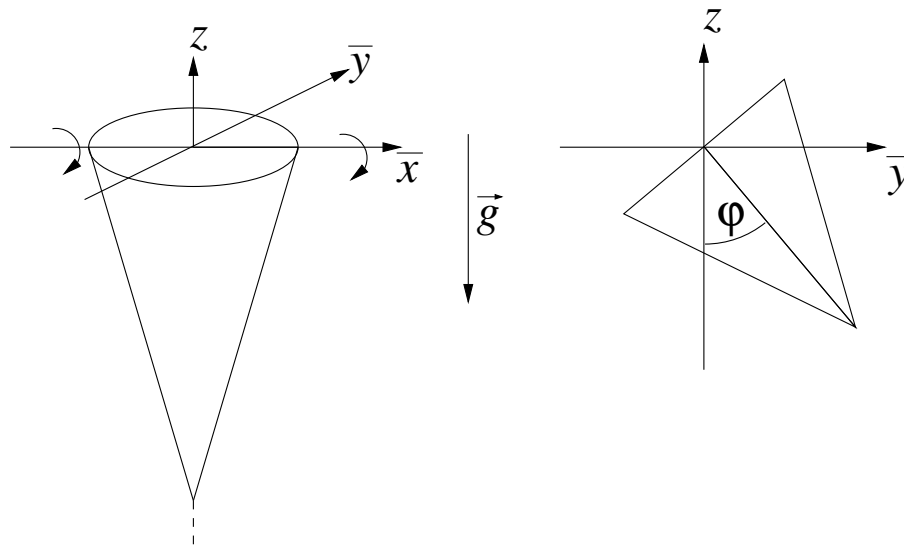
Hinweis: Die Abrollbedingung besagt, dass $-R\dot{\psi} = \ell\dot{\varphi}$ mit $\ell = \frac{h}{\cos \alpha}$.

Bitte wenden

[H11] ...Kegel

3 Punkte

Betrachten Sie unseren Kegel im Schwerfeld. Gegeben sei eine feste Drehachse wie in der Abbildung gezeigt.



- Finden Sie das Trägheitsmoment des Kegels um die \bar{x} -Achse.(1 Punkt)
- Sei $\varphi \ll 1$. Bestimmen Sie die Kreisfrequenz für kleine Schwingungen des Kegels.(2 Punkte)

Bitte geben Sie auf jeder Ausarbeitung der Hausübungen ihren Namen,
Matrikelnummer und Studiengang an!

Die Ausarbeitungen können in der Handbibliothek am ITP (Appelstr.2) im
Postfach von Andreas Deser abgegeben werden. Die Abgabe ist bis Freitags
VOR der Vorlesung, d.h. bis 10:15 Uhr. Eine spätere Abgabe ist nicht
möglich!