

# Klassische Teilchen und Felder

Hausübung, Blatt 04

WS 08/09 Abgabetermin: 11.11.2008

Vorlesung: Luis Santos – Übungen: Garu Gebreyesus & Tobias Wirth

[H10] Kegel ...

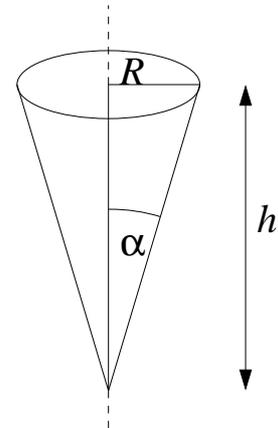
3 Punkte

Man betrachte einen Kegel wie in der Abbildung mit homogener Massendichte  $\rho_0$ .

Bestimmen Sie den Schwerpunkt.

Berechnen Sie die Hauptträgheitsachsen und die entsprechenden Hauptträgheitsmomente.

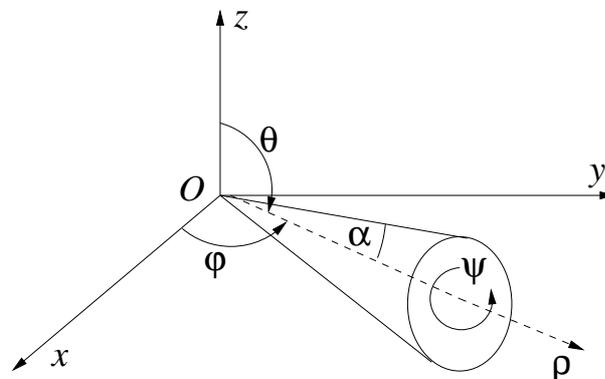
*Hinweis:* Zur Kontrolle: Die Hauptträgheitsmomente sind  $\frac{3}{10}MR^2$  und zweimal  $\frac{3M}{20}\left(R^2 + \frac{h^2}{4}\right)$ .



[H11] ...Kegel (rollend) ...

4 Punkte

Der Kegel aus [H10] 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.
- Die Energie ist eine Erhaltungsgröße. Bestimmen Sie damit die Bewegungsgleichung für  $\varphi$ .

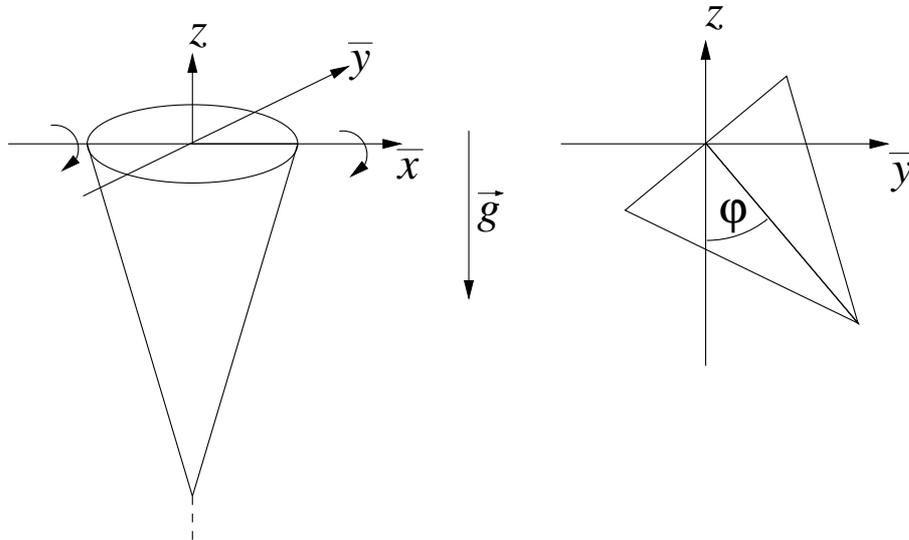
*Hinweis:* Die Abrollbedingung besagt, dass  $-R\dot{\psi} = l\dot{\varphi}$  mit  $l = \frac{h}{\cos \alpha}$ .

Bitte wenden

[H12] ...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.
- Sei  $\varphi \ll 1$ . Bestimmen Sie die Kreisfrequenz für kleine Schwingungen des Kegels.

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

Abgabe der Ausarbeitungen der Hausübungen ist Dienstags VOR der Vorlesung, d.h. bis 08:15 Uhr. Eine spätere Abgabe ist nicht möglich!