

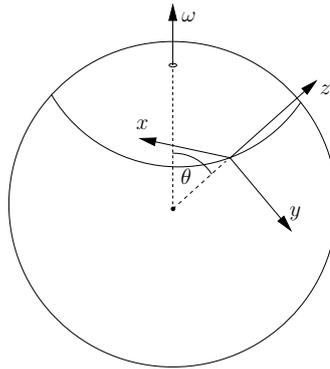
17. Gegeben Sei das Zentralpotential

$$V(r) = \frac{k}{r^2}.$$

Bestimmen Sie die gebundenen und ungebundenen Bahnkurven  $r(\phi)$ , die ein Massenpunkt der Masse  $m$  in diesem Potential beschreiben kann. Geben Sie eine Bedingung für die gebundene Bewegung an und zeigen Sie, daß für die Bahnkurve der gebundenen Bewegung bei geeigneter Wahl der Integrationskonstanten gilt:

$$r(\phi) = \frac{r_{\max}}{\cosh(\phi)}.$$

18. Das Foucault'sche Pendel kann im Fall kleiner Auslenkungen als 2-dimensionaler Oszillator in der  $xy$ -Ebene (siehe Skizze) unter Einfluß der Corioliskraft behandelt werden (Vernachlässigung des Fliehkraftterms). Stelle die Bewegungsgleichung für die  $x$ - und  $y$ -Komponente auf und löse die Gleichungen für die Variable  $s := x + iy$ . Diskutiere die Bewegung. Um welchen Winkel dreht sich die Pendelebene bei einer einzelnen Schwingung? Wie hängt diese Drehung von der geographischen Breite ab?



19. Ein Gegenstand der Masse  $m$  wird auf der Erde mit einer Anfangsgeschwindigkeit von  $v_0$  senkrecht nach oben geworfen. Berechnen Sie den Aufschlagpunkt auf der Erde (die Erde rotiert mit einer Winkelgeschwindigkeit  $\omega$ , und sie befinden sich am Breitengrad  $\lambda$ ). Können Sie den Unterschied zum in der Vorlesung behandelten freien Fall eines Körpers auf der Erde anschaulich erklären?
20. Zwei Massen  $m_1$  und  $m_2$  sind durch eine masselose Stange der Länge  $l$  miteinander verbunden. Die Hantel, die sich im Schwerfeld der Erde befindet, wird vom Koordinatenursprung in beliebiger Richtung geworfen.
- Wie lautet die Bewegungsgleichung für den Massenmittelpunkt?
  - Welche Bahn beschreibt der Massenmittelpunkt bei einer Anfangsgeschwindigkeit  $v_0$  ?
  - Zerlegen Sie den Gesamtdrehimpuls in einen Relativ- und einen Schwerpunktanteil  $L_r$  und  $L_s$ . Berechnen Sie  $L_s$ .
  - Stellen Sie die Bewegungsgleichung für die Relativbewegung auf. Was lässt sich über den Relativdrehimpuls  $L_r$  sagen?
  - Zeigen Sie, dass die Massen  $m_1$  und  $m_2$  Kreisbahnen um den Massenmittelpunkt mit konstanter Winkelgeschwindigkeit beschreiben. Wie verhalten sich deren Radien?