

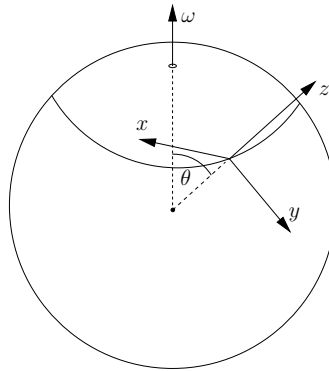
17. Gegeben Sei das Zentralpotential

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

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 ω , und sie befinden sich am Breitengrad λ). 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?