

## Übungsaufgaben zur theoretischen Mechanik<sup>2</sup>

21 Punkte

### 1. Coriolis-Kraft

9 Punkte

Eine kreisrunde Scheibe dreht sich mit konstanter Winkelgeschwindigkeit  $\omega$ . Eine Person steht auf der Scheibe im Abstand  $R$  zur Achse und rollt eine Münze mit Startgeschwindigkeit  $v$  Richtung Achse.

Zeigen Sie: für hinreichend kurze Zeiten, so dass  $(\omega t)^2$  vernachlässigbar ist, sieht die Person die Münze entlang einer Parabel rollen. Finden Sie die Parabelgleichung. Skizzieren Sie die Bahn der Münze aus Sicht des mitrotierenden Beobachters.

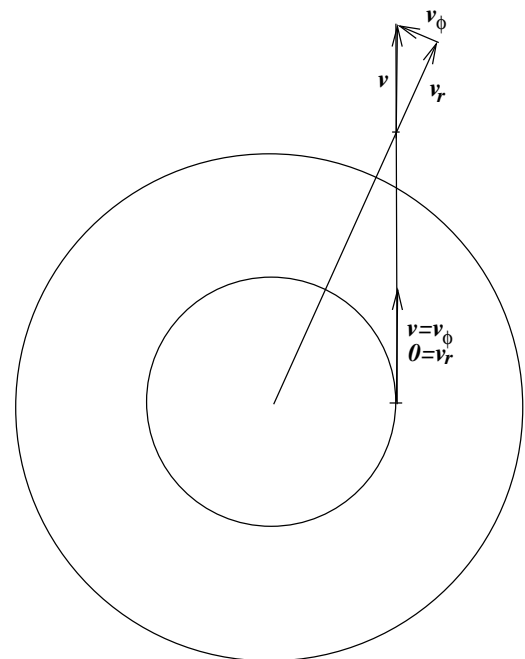
*Hinweis:* Komplexe Linearkombination der  $x$ - und  $y$ -Bewegungsgleichungen, so dass  $z = x + iy$  neue Variable ist. Lösung der komplexen DGL.

Zum Lösen der linearen DGL kann es hilfreich sein z.B. bei Wikipedia unter dem Stichwort „Gewöhnliche Differentialgleichungen“ nachzuschauen. Besonders interessant ist der Unterpunkt „Bestimmung des Fundamentalsystems“.

### 2. Coriolisbeschleunigung bei $\vec{v} = \text{const}$

9 Punkte

- a) Auf einer flachen, gleichförmig rotierenden Scheibe ( $\omega = \text{const}$ ) rollt eine Kugel kräftefrei ( $\vec{v} = \text{const}$ ) in irgendeine Richtung. Wie ändern sich die polaren Geschwindigkeitskomponenten im Lauf der Zeit, d.h. wie lauten die Differentialgleichungen für  $\dot{v}_r$  und  $\dot{v}_\phi$  (in denen nur noch  $v_r, v_\phi, r$  und  $\omega$  vorkommen)? Diskutieren Sie das Ergebnis (wie nennt man die Kräfte, usw.).
- b) Entkoppeln Sie die beiden Differentialgleichungen. Erkennen Sie sie wieder? Wie lauten die Lösungen?



### 3. Coriolisbeschleunigung am Äquator

3 Punkte

Bestimmen Sie die Coriolisbeschleunigung am Äquator.

<sup>1</sup>udo.schwarz@uni-potsdam.de

<sup>2</sup><http://www.agnld.uni-potsdam.de/~shw/Lehre/lehrangebot/2020SSMechanik/2020SSMechanik.html>  
<http://www.astro.physik.uni-potsdam.de/~afeld/>