

## Übung 3                      Translations-Mechanik Gleichförmige Kreisbewegung, Zentripetalkraft, Bezugssystem

### Lernziele

- die Größen zur Beschreibung einer Kreisbewegung und deren Zusammenhänge kennen.
- die Frequenz, Winkelgeschwindigkeit, Bahngeschwindigkeit für eine gleichförmige Kreisbewegung bestimmen können.
- Problemstellungen zur gleichförmigen Kreisbewegung bearbeiten können.
- verstehen, was Trägheits- oder Scheinkräfte sind.
- wissen und verstehen, dass die Zentrifugalkraft und die Corioliskraft Scheinkräfte sind.
- einen einfacheren Vorgang bezüglich verschiedener Bezugssysteme beschreiben können.

### Aufgaben

#### *Gleichförmige Kreisbewegung*

1. Bestimmen Sie den Zusammenhang zwischen
  - a) der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  und der Frequenz  $f$ .
  - b) der Bahngeschwindigkeit  $v$  und der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$ .
  
2. Ein Körper auf der Erdoberfläche führt wegen der Erdrotation eine gleichförmige Kreisbewegung durch. Bestimmen Sie
  - a) die Frequenz  $f$  des Körpers
  - b) die Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  des Körpers
  - c) die Bahngeschwindigkeit  $v$  des Körpers
  - i) allgemein in Abhängigkeit der geografischen Breite  $\varphi$ , des Erdradius'  $R$  und der Umlaufzeit  $T$ .
  - ii) numerisch für einen Körper in Chur ( $\varphi = 47^\circ$ ).

#### *Zentripetalkraft*

3. Metzler: 55/5  
Zusatzfrage:  
Aus welchen Einzelkräften setzt sich die resultierende Zentripetalkraft zusammen?
  
4. Metzler: 55/2

#### *Bezugssystem*

5. Metzler: 58/5
  
6. Studieren Sie im Buch Metzler den Abschnitt "1.2.9 Trägheitskräfte im beschleunigten Bezugssystem: Galilei-Transformation und Inertialsystem" ohne den letzten Absatz "Galilei-Transformation und Inertialsysteme" (Seiten 56 bis 58).
  
7. Metzler: 58/3

### Lösungen

1. a)  $\omega = 2 \cdot f$   
b)  $v = r \cdot \omega$
  
2. a) i)  $f = \frac{1}{T}$   
ii)  $f = 1.2 \cdot 10^{-5} \text{ Hz}$   
b) i)  $\omega = \frac{2\pi}{T}$   
ii)  $\omega = 7.3 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$   
c) i)  $v = \frac{2 \cdot R \cdot \cos(\alpha)}{T}$   
ii)  $v = 0.32 \text{ km/s}$
  
3. ...
  
4. ...
  
5. Metzler: 58/5
  - a) Das Bezugssystem bewegt sich bezüglich des Laborsystems schräg nach oben mit der waagrechten Geschwindigkeitskomponente  $v_0 \cdot \cos(\alpha)$  und mit der senkrechten Geschwindigkeitskomponente  $v_0 \cdot \sin(\alpha)$ .
  - b) Das Bezugssystem bewegt sich bezüglich des Laborsystems senkrecht nach oben mit der Geschwindigkeit  $v_0 \cdot \sin(\alpha)$ .
  - c) Das Bezugssystem bewegt sich bezüglich des Laborsystems waagrecht mit der Geschwindigkeit  $v_0 \cdot \cos(\alpha)$ .
  
6. ...
  
7. ...