

„Die Neugier steht immer an erster Stelle des Problems, das gelöst werden will“  
Galileo Galilei (1564-1642)

### Aufgabe 1 (Verständnisfragen)

- Eine Person wird von der Polizei angehalten mit der Begründung, 100 km/h in einer geschlossenen Ortschaft gefahren zu sein. Die Person entgegnet mit der Frage, wie sie denn 100 km/h gefahren sein kann, wenn sie doch erst seit sieben Minuten unterwegs ist. Wie entgegnen sie der Person physikalisch sinnvoll?
- Zenon von Elea (490-430 v.Chr.) stellte folgende Behauptung auf: Wenn Achilles und eine Schildkröte ein Wettrennen machen und die Schildkröte einen Vorsprung bekommt, wird Achilles sie niemals einholen, weil sie ja immer etwas weiter voraus ist als er. Natürlich weiß jeder, dass er sie in Wirklichkeit überholt. Lösen Sie das Paradoxon mit Kinematik.
- Formulieren Sie folgende Formeln mit EIGENEN Worten:

$$\mathbf{a}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\mathbf{v}(t+\Delta t) - \mathbf{v}(t)}{\Delta t}, \quad y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_{0x}t + y_0, \quad a = R\omega^2$$

### Aufgabe 2

- Man berechne Geschwindigkeit und Beschleunigung eines Massenpunktes (ganz allgemein) in Kugelkoordinaten!
- Ein Körper bewege sich mit konstanter Winkelgeschwindigkeit  $\omega = 3 \text{ rad/s}$  auf einem Kreis in der x-z-Ebene mit Radius  $R = 1 \text{ m}$  im Schwerfeld der Erde mit  $\mathbf{g} = g\mathbf{e}_z$ . Wie groß sind Geschwindigkeit und Beschleunigung an der höchsten und tiefsten Stelle der Kreisbahn?

### Aufgabe 3

Sie planen einen Flughafen für kleine Flugzeuge. Ein Flugzeugtyp, der diesen Flugplatz möglicherweise nutzen wird, muss vor dem Abheben eine Geschwindigkeit von mindestens  $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  erreichen und kann mit  $2.00 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  beschleunigen.

- Kann das Flugzeug die richtige Geschwindigkeit erreichen, wenn die Startbahn 150 m lang ist?
- Wenn nicht, wie lang muss die Startbahn mindestens sein?

### Aufgabe 4

Ein Rettungsflugzeug soll Vorräte zu isolierten Bergsteigern, die sich 200 m unter dem Flugzeug befinden, abwerfen.

- Wie weit vor den Empfängern (horizontaler Weg) müssen die Vorräte abgeworfen werden, wenn das Flugzeug mit einer konstanten Geschwindigkeit von  $v = 250 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  fliegt?
- Nehmen wir stattdessen an, dass das Flugzeug die Vorräte in einer horizontalen Entfernung von 400m vor den Bergsteigern abwirft. Wie groß sollte die vertikale Geschwindigkeit (auf- oder abwärts) der Versorgungsgüter sein, damit sie genau an der Position der Bergsteiger landen?