

Autofahren geht nicht ohne
Kurven!

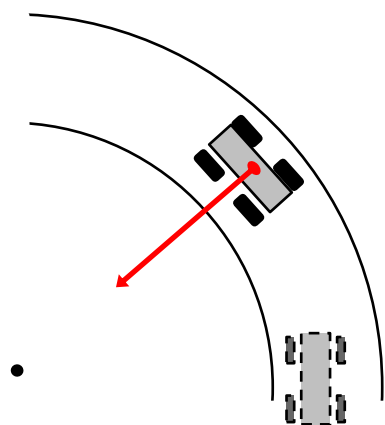
1.4 Wie fährt man eine Kurve?

Grundprinzip:

Um mit einem Fahrzeug auf einem Kreis zu fahren,
benötigt man eine Kraft, die

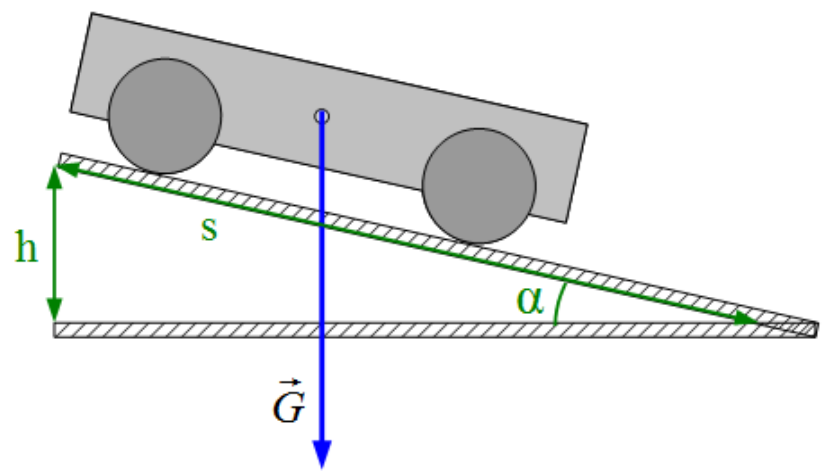
zum hin gerichtet

ist, die



Für die Betrachtungen auf den
folgenden Folien benötigen wir die
Kräftezerlegung, die wir in der
9. Jahrgangsstufe z.B. für die
schiefe Ebene (Hangabtrieb)
kennengelernt haben. Diese
Arbeitstechnik wiederholen wir
hier noch mal.

Wiederholung: Kräftezerlegung am Hang

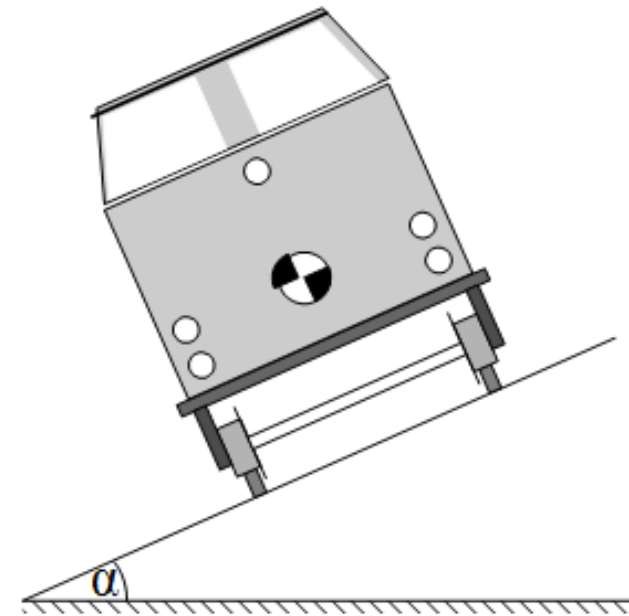


Ausgangspunkt ist in diesem Fall
die Gewichtskraft des Fahrzeugs.
**Zerlege die Gewichtskraft in die
am Hang wirkenden
Komponenten und notiere Deine
Arbeitsschritte.**

Kurve mit Überhöhung (Bahn):

Bahngleise werden so verlegt, dass die Züge beim Durchfahren von Kurven leicht zum Kurveninneren hin geneigt sind. Das Bild zeigt die Situation in der Kurve im Querschnitt.

- a) **Konstruiere im Bild eine Kräftezerlegung. Gehe dabei von der Gewichtskraft aus (zeichne den Pfeil für die Gewichtskraft 4 cm lang). In welche Richtung wirkt die Zentripetalkraft?**
- b) **Entwickle daraus einen Term für F_z .**
- c) **Entwickle einen Term für die ideale Kurvengeschwindigkeit.**
- d) **Welche Auswirkungen hat es, wenn Züge hier schneller oder langsamer fahren.**
- e) **Derzeit wird beim Neubau von Schienenstrecken das äußere Gleis um maximal 180 mm überhöht, wobei der Schienenabstand 1435 mm beträgt. Berechne die zulässigen Kurvenradien für ICE-Züge mit 200 km/h bzw. 300 km/h Geschwindigkeit und diskutiere das Ergebnis.**



Kurvenfahrt mit Neigung (Radfahrer):

Schmale Körper sorgen auf ebenen Fahrbahnen selbst für die erforderliche Neigung.

a) Führe zunächst im 1. Bild eine Kräftezerlegung der Gewichtskraft (2,5 cm) durch.

b) Beschreibe die Funktionen der beiden entstehenden Kräfte.

c) Bestimme Terme für die Zentripetalkraft F_z und die Kurvengeschwindigkeit v .

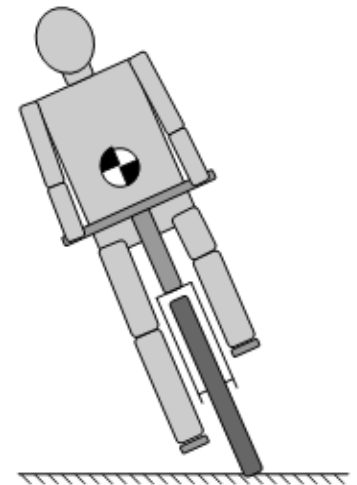
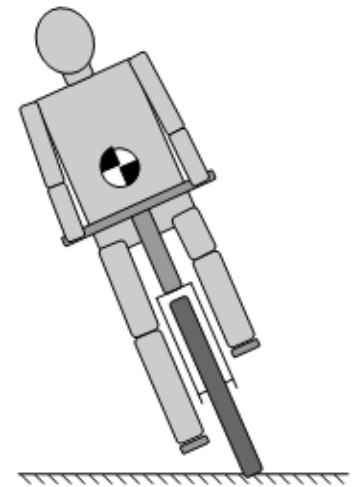
d) Erläutere das Verhalten des Radfahrers bei höherer Geschwindigkeit.

e) Berechne die Neigungswinkel für $r = 10 \text{ m}$ und $v_1 = 18 \text{ km/h}$ bzw. $v_2 = 36 \text{ km/h}$.

f) Wiederhole die Aufgabe a) im 2. Bild (zur Übung).

Wir betrachten jetzt die Auswirkung der Andruck-Kraft an Kontaktpunkt Reifen-Boden.

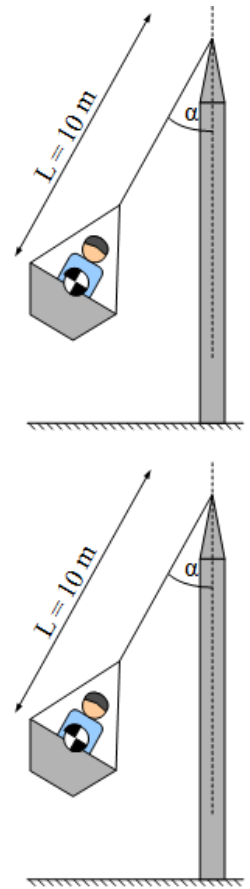
g) Erläutere die Auswirkung von Glatteis auf der Fahrbahn in dieser Situation.



Auf der Wiesen: Kettenkarussell

Das Kettenkarussell ist ein beliebtes Fahrgeschäft, nicht nur auf dem Oktoberfest. Bei einer bestimmten Umlauffrequenz ergibt sich ein Winkel von $\alpha = 30^\circ$ zwischen Kette und Mast. Kind und Gondel wiegen zusammen 40 kg.

- Bestimme den Radius der Kreisbewegung (Bild 1).
- Zerlege den Pfeil für die Gewichtskraft geeignet (Bild 2). Erkläre die Bedeutung der auftretenden Kräfte.
- Bestimme Bahngeschwindigkeit und Umlaufdauer.
- „Im Kettenkarussell sind alle gleich.“ Nimm Stellung zu dieser Aussage.



Selbst-Check:

- Kurvenfahrt und Zentripetalkraft
- Kurvenüberhöhung
- Kurvenneigung
- Kräftezerlegung

Übungsmöglichkeiten:

Zu diesem Thema gibt's auf der Leifiseite ein paar Aufgaben unter Teilgebiet Mechanik - Kreisbewegung - Kreisdynamik, z.B. "Kräfte im Karussell", "Bobfahrer in der Kurve", "Radfahrer in der Kurve" oder "Eisschnellläuferin".