

---



---

Übungen und Ergänzungen zur Einführung in die Physik I  
für Studierende  
der Biologie, Pharmazie und Geowissenschaften

---

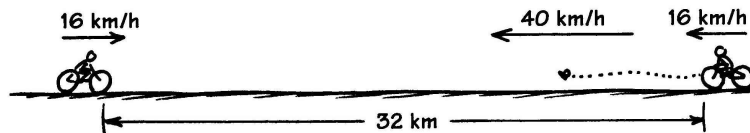


---

Serie 2 / 26. September 2017

Besprechung der Übungen: **03.10.2017/04.10.2017**

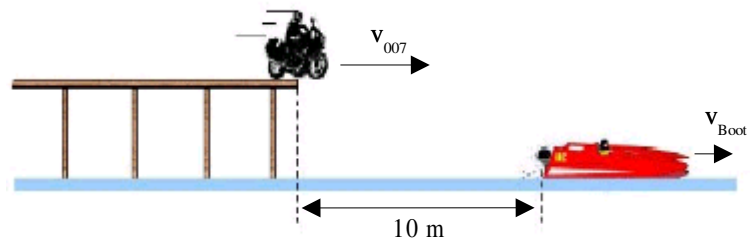
**Aufgabe 6.**



Zwei Fahrradfahrer fahren mit  $v = 16 \text{ km/h}$  aufeinander zu. In dem Moment, in dem sie 32 Kilometer voneinander entfernt sind, startet eine Biene vom Vorderrad des einen Fahrrades und fliegt mit  $v = 40 \text{ km/h}$  zum anderen Vorderrad. Dort angekommen dreht sie um und fliegt zurück. Dies macht sie, bis sie zwischen den beiden Vorderrädern zerquetscht wird, weil der Abstand zwischen den Rädern immer geringer wird. Wie viele Kilometer legt die Biene bei ihrem Hin-und-her-Flug zwischen den Rädern zurück?

**Aufgabe 7.**

Die Gegenspieler von James Bond versuchen mit einem Schnellboot zu entkommen. '007' rast mit seinem Motorrad mit der Geschwindigkeit  $v$  über den Landungssteg, der 4 m über der Wasseroberfläche verläuft. Seine Absicht ist es, nach einem freien Flug auf dem feindlichen 5 m langen Boot zu 'landen'. Die 'Landefläche' auf dem Boot befindet sich 50 cm über der Wasseroberfläche.



Die Abbildung zeigt den Moment des Absprungs. Das Boot bewegt sich mit  $30 \text{ km/h}$  nach rechts.

In welchem Geschwindigkeitsbereich muss James Bond beim Absprung sein Motorrad bewegen, damit er (mit der Mitte seines Motorrads) auf das Boot trifft?

### Aufgabe 8.

Die Bewegung eines Punktes wird durch die folgenden Koordinaten beschrieben:

$$\begin{aligned}x(t) &= r \cdot \cos(\omega t) \\y(t) &= r \cdot \sin(\omega t) \\z(t) &= v_z \cdot t\end{aligned}$$

wobei  $r = 1 \text{ m}$ ,  $\omega = 2\pi \text{ s}^{-1}$  und  $v_z = 0.2 \text{ m/s}$  betragen. Die Bewegung startet zu Zeit  $t = 0$  und endet bei  $t = 10 \text{ sec}$ .

- Wie gross sind die Beträge der Geschwindigkeit  $|\vec{v}|$  und der Beschleunigung  $|\vec{a}|$  während der Bewegung?
- Skizzieren Sie die Bahn der Bewegung.
- Welchen Weg legt der Punkt während der Bewegung zurück?

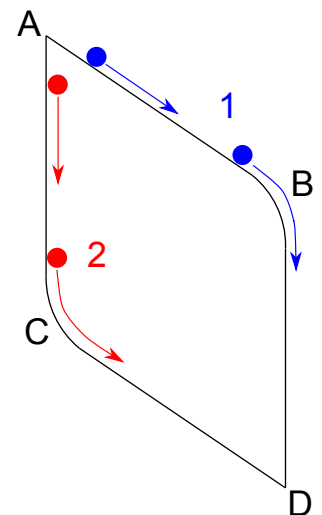
### Aufgabe 9.

Ein Fahrzeug fährt mit der Geschwindigkeit  $v_0 = 30 \text{ km/h}$  in eine 90-Grad-Kurve vom Radius  $R = 50 \text{ m}$  ein und beschleunigt beim Durchfahren der Kurve gleichmässig. Die grösste Radialbeschleunigung ist  $a_r = 3.86 \text{ m/s}^2$ .

- Mit welcher Geschwindigkeit  $v_1$  verlässt es die Kurve?
- Geben Sie Grösse und Richtung der maximalen Beschleunigung  $a$  an.

### Zusatzaufgabe.

Eine Kugel kann über zwei Arten von A nach D gelangen: (1) Leicht bergab rollen von A nach B, dann im freien Fall nach D, oder (2) zuerst im freien Fall von A nach C und dann auf der Schräge nach D rollen. Die Kugel wird in A losgelassen, hat also keine Anfangsgeschwindigkeit. Ausser der Gravitationskraft wirken keine Kräfte (Reibung, Luftwiderstand, etc können vernachlässigt werden). Welcher Weg ist der schnellere und warum? Skizzieren Sie die Geschwindigkeit als Funktion der Zeit für beide Fälle.



### Antworten.

Aufgabe 6. 40 km

Aufgabe 7. 73 – 94 km/h

Aufgabe 8. (a) 6.3 m/s und 39.5 m/s<sup>2</sup> (c) 62.9 m

Aufgabe 9. (a) 50 km/h (b) 3.94 m/s<sup>2</sup>