

Experimentalphysik I: Mechanik

Abzugeben am 29.10.2013

2. Übung

2.1 (9 Punkte)

Ein Stein wird vom Rande des Dachs eines hohen Gebäudes mit einer Geschwindigkeit von 20 m/s senkrecht nach oben geworfen. Das Gebäude ist 50 m hoch, der Stein verpasse beim Herunterfallen knapp den Dachrand. Berechnen Sie

- die Zeit, die der Stein bis zum Erreichen der höchsten Position braucht,
- die maximale Höhe über dem Gebäudedach,
- die Zeit, die der Stein braucht um auf Dachhöhe zurückzugelangen,
- die Geschwindigkeit des Steins an dieser Position,
- die Geschwindigkeit und Position des Steins nach insgesamt 5 s,
- die Geschwindigkeit des Steins beim Auftreffen auf den Boden und die Zeit, zu der dies geschieht.

2.2 (3 Punkte)

Ein Flugzeug fliege mit einer Reisegeschwindigkeit w von Frankfurt nach Dresden und auf exakt der gleichen Route zurück. Während beider Flüge herrsche ein Wind von gleicher Geschwindigkeit v und Richtung. Es soll angenommen werden, dass sich die Geschwindigkeiten von Flugzeug und Wind addieren. Dadurch erreicht das Flugzeug Dresden später als geplant. Kann es diesen Zeitverlust auf dem Rückweg durch den „Rückenwind“ wieder ausgleichen?

2.3 (8 Punkte)

Ein Güterzug passiert auf einem Nebengleis mit der Geschwindigkeit $v'_0 = 54 \text{ km/h}$ einen Bahnhof. Zur gleichen Zeit $t_0 = 0$ fährt ein Personenzug in derselben Richtung ab. Die Beschleunigung des Personenzuges nimmt von $a_0 = 0,25 \text{ m/s}^2$ zur Zeit t_0 linear mit der Zeit bis auf Null zur Zeit $t_1 = 160 \text{ s}$ ab. Dann fährt er mit konstanter Geschwindigkeit v_1 weiter und überholt den Güterzug.

- a) Zu welcher Zeit t_2 fährt der Personenzug am Güterzug vorbei?
- b) In welcher Entfernung vom Bahnhof geschieht das?
- c) Wie groß ist die Relativgeschwindigkeit der Züge beim Überholen?

2.4

(6 Punkte)

Von einem Versuchsflugzeug wird eine Sonde nach vorn mit einer Relativgeschwindigkeit von $v_R = 50 \text{ m/s}$ abgeschossen, die nach $14,28 \text{ s}$ in einer horizontalen Entfernung von $3,57 \text{ km}$ vom Ort des Abschusses die Erde erreicht. Der Luftwiderstand ist vernachlässigbar.

- a) Welche Höhe und
- b) welche Geschwindigkeit hatte das Flugzeug zum Zeitpunkt des Abschusses?
- c) Mit welcher Geschwindigkeit und
- d) unter welchem Winkel gegenüber der Horizontalen trifft die Sonde auf die Erde?
- e) Wie weit ist das Flugzeug zu diesem Zeitpunkt horizontal von der Sonde entfernt?