

## Physik 2017/2018

### Blatt 2

- 10) Eine Kugel wird von einer Revolver-Patrone (.32 Spezial) senkrecht nach oben gefeuert. Die Austrittsgeschwindigkeit ist 200 m/s, Luftwiderstand wird vernachlässigt.
- Bestimmen Sie die maximale Höhe der Kugel! (2.04 km)
  - Mit welcher Geschwindigkeit schlägt die Kugel auf dem Boden auf?
  - Wie lange dauert der Flug der Kugel (40.8 s)
  - Zeichnen Sie ein Weg-Zeit- und ein Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm!
- 11) Eine Flasche wird vom Balkon eines Gebäudes mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 20 m/s nach oben geworfen. Der Balkon befindet sich 50 m oberhalb der Straße. Beim Herunterfallen fliegt die Flasche gerade am Balkon vorbei auf die Straße. Bestimmen Sie (unter Vernachlässigung des Luftwiderstands)
- die Zeit, die die Flasche brauchte, um die Maximalhöhe zu erreichen; (2.04 s)
  - die Maximalhöhe über dem Balkon, die die Flasche erreicht; (20.4 m)
  - die Zeit, die die Flasche braucht, um zum Balkon zurückzukommen;
  - die Geschwindigkeit der Flasche als sie an dem Balkon vorbeifliegt;
  - die Geschwindigkeit und Position der Flasche 5 s nach dem Abwurf. (- 29.0 m/s, -22.5 m)
  - die Geschwindigkeit, mit der die Flasche auf die Straße aufschlägt (-37.1 m/s) und
  - die Gesamtdauer des Flugs der Flasche. (5.83 s)
- 12) Ein Weitspringer springt unter einem Winkel von  $20^\circ$  ab mit der Anfangsgeschwindigkeit von 11.0 m/s ab.
- Wie weit springt er, wenn der Luftwiderstand vernachlässigt wird? (7.94 m)
  - Welche Maximalhöhe erreicht er? (0.722 m)
- 13) Bei einer Ballonreise wird ein Ball schräg nach oben aus der Gondel geworfen. Der Ballon ist 100 m oberhalb der Erdoberfläche. Der Winkel zur Horizontale ist  $40^\circ$ , die Anfangsgeschwindigkeit 10.0 m/s.
- Wie weit fliegt der Ball? (40 m)
  - Wie lange dauert der Flug des Balls? (5.2 s)
  - Zeichnen Sie ein Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm für die Geschwindigkeitskomponente senkrecht zur Erdoberfläche!
- 14) Die Masse der Andromedagalaxie ist 1,2 bis  $3,7 \cdot 10^{11}$  Sonnemassen. Sie ist größer als unsere Galaxie: 163 000 Lj (Lichtjahre) ist der Durchmesser von Andromeda während der Durchmesser unserer Galaxie nur 100 000 Lj ist. Sie ist mit dem bloßen Auge schwach zu erkennen. Von der Erde aus gesehen überstreicht die Andromedagalaxie einen Winkel von  $4.1^\circ$ . Wie weit entfernt ist die Andromedagalaxie (in Lj)? ( $2.3 \cdot 10^6$  Lj)

- 15) Die Musik auf einer Compact Disk (CD) wird durch sehr viele kleine Erhöhungen gespeichert, die auf einer Spiralspur liegen. Ein Laserbeam liest die Musik mit einer konstanten Geschwindigkeit von 1.2 m/s aus. Typischerweise beginnt die Spiralspur bei einem Abstand von 2.3 cm vom Mittelpunkt der CD, und endet bei einem Abstand von ca. 5.9 cm. Bestimmen Sie die Winkelgeschwindigkeit zu Beginn und am Ende des Datenwegs, in Umdrehungen/Sekunde und rad/Sekunde! (52 rad/s; 8.3 Umdrehungen/s, 20.3 rad/s; 3.2 U/s)
- 16) Der Rotor einer Turbine werde innerhalb von 60 Sekunden aus dem Stillstand auf eine Drehzahl von 3000 U/min hochfahren. Wir gehen von einer konstanten Winkelbeschleunigung aus.
- Wie groß ist dabei die (konstante) Winkelbeschleunigung? (5.24 rad/s<sup>2</sup>)
  - Wie viele Umdrehungen macht der Rotor beim Hochfahren? (1500)
- 17) Betrachten Sie die Erde, die sich um die Sonne und außerdem um ihre eigene Achse dreht.
- Wie groß ist die Zentripetalbeschleunigung der Erde, während sie sich auf ihrer Bahn um die Sonne bewegt? Nehmen Sie in erster Näherung an, daß die Bahn der Erde einer Kreisbahn entspricht. (mittlerer Abstand Erde-Sonne: 149 598 261 km, Umlaufzeit: 365,256 Tage) ( $5.93 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$ )
  - Betrachten Sie die Rotationsbewegung der Erde, die sich (idealisiert) um die Achse zwischen Nord- und Südpol dreht. Wie groß ist die Zentripetalbeschleunigung bei folgenden nördlichen Breitengraden: 0° (Äquator), 30°, 60°, 90° (Nordpol). (Hinweis: mittlerer Erdradius 6 371 000 m, Periode der Rotation: 1 Tag) ( $33 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$ ,  $29 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$ ,  $17 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$ , 0)

Hinweis: Zentripetalbeschleunigung  $a = \frac{v^2}{r}$  mit  $a$  als der Beschleunigung (Richtung Kreismitte),  $v$  der Bahnbeschleunigung und  $r$  dem Radius.