



## Beschleunigte Bewegungen: Aufgabenblatt 2

1. Der Weltrekord im Hochsprung liegt bei 2.45 Meter. Welche Höhe würde der Springer auf dem Mond ( $g_{\text{Mond}} = 1.622 \text{ m/s}^2$ ) oder auf der Sonne ( $g_{\text{Sonne}} = 273.98 \text{ m/s}^2$ ) erreichen?
2. Du springst von einer 1 Meter hohen Mauer. Aus welcher Höhe müsstest du auf dem Mond oder auf der Sonne springen, um die gleiche Aufprallgeschwindigkeit zu erreichen?
3. Eine Kanone beschleunigt das Geschoss auf einer Länge von 1 Meter auf eine Geschwindigkeit von 1000 m/s. Wie gross ist die Beschleunigung? Welche Höhe erreicht die Kugel bei einem Schuss senkrecht nach oben?
4. Ein Auto prallt mit einer Geschwindigkeit von 80 km/h gegen eine Mauer. Auf das Fahrzeug wirkt dabei die 25-fache Erdbeschleunigung. Um welche Länge wird dabei das Fahrzeug verkürzt?

### Kurzfragen:

- a) Lewis Hamilton's F1-Rennwagen beschleunigt mit  $11.1 \text{ m/s}^2$  auf 200 km/h. Wie lange braucht er dazu?
- b) Von 0 auf 100 km/h braucht Hamilton lediglich 2 Sekunden. Wie gross ist die Beschleunigung?
- c) Ein Dragster beschleunigt mit  $5g$ . Wie schnell ist er nach 2 Sekunden?
- d) Ein Auto bremst von 25 m/s (=90 km/h) auf 0 ab. Der Bremsvorgang dauert 10 Sekunden. Wie gross ist die Beschleunigung?
- e) Auf einem Planeten dauert der freie Fall eines Körpers aus 19.62 Meter Höhe 2 Sekunden. Wie heisst der Planet?

## Beispiele für die Größe von Beschleunigungen

- Beim freien Fall im Schwerfeld der Erde beträgt die Beschleunigung  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ . Damit wird (ohne Luftwiderstand) eine Geschwindigkeit von 100 km/h in 2,83 Sekunden erreicht.
- Der menschliche Körper erträgt über längere Zeit ca. 10  $g$ , ohne in Ohnmacht zu fallen, bei Autounfällen wirken kurzzeitig wesentlich höhere Belastungen. Die ohne Schäden überstehbare Beschleunigung ist umso größer, je kürzer die Zeitdauer der Beschleunigung ist.
- Bei Nähmaschinen wirken auf die Nadel Beschleunigungen von bis zu 6.000  $g$ .
- Bei einer Waschmaschine wirken im Schleudergang mehr als 300  $g$  auf den Trommelinhalt.
- Beim Fahrradfahren treten Beschleunigungen von etwa  $1 \text{ m/s}^2$  auf (Freizeitfahrer) und bei Sportprofis etwa  $2 \text{ m/s}^2$ .
- Ein Mittelklassewagen kann Beschleunigungen bis zu  $3 \text{ m/s}^2$  und Autos höherer Klasse sogar mehr als  $4 \text{ m/s}^2$  hervorbringen.
- Beim Bremsen eines Autos treten negative Beschleunigungen von bis zu  $10,5 \text{ m/s}^2$  auf.
- Bei den Dragster-Fahrzeugen der Top-Fuel-Klasse treten beim Start  $+6 g$  ( $60 \text{ m/s}^2$ ) und beim Abbremsen  $-6 g$  an Beschleunigung auf.
- Ein vollbeladener Jumbo-Jet erfährt eine Beschleunigung von etwa  $1,6 \text{ m/s}^2$ .
- Der ICE erreicht eine Beschleunigung von etwa  $0,5 \text{ m/s}^2$ , ein moderner S-Bahn-Triebwagen sogar  $1,0 \text{ m/s}^2$ .
- Während der ersten Schritte eines Sprints wirken Beschleunigungen von etwa  $4 \text{ m/s}^2$  auf den Sportler.
- Die Kugel beim Kugelstoßen wird bei der Abstoßphase mit etwa  $10 \text{ m/s}^2$  beschleunigt.
- Ein Tennisball kann Beschleunigungen bis zu  $10.000 \text{ m/s}^2$  erfahren.
- Tischzentrifugen im Laborbedarf können Beschleunigungen von 12.000  $g$  erzielen.
- Ultrazentrifugen im Laborbedarf können Beschleunigungen von 200.000  $g$  erzielen.
- Auf der Achterbahn Silverstar im Europa-Park herrschen Vertikalbeschleunigungen von bis zu 4  $g$  ( $40 \text{ m/s}^2$ ).
- Bei Nesselzellen wird der Stachel mit bis zu 5.410.000  $g$  beschleunigt.
- Bei einer Atombombenexplosion werden Beschleunigungen von bis zu 100 Milliarden  $g$  erreicht.
- Am Ereignishorizont eines Schwarzen Lochs mit etwa 3 Sonnenmassen werden etwa 500 Milliarden  $g$  erzeugt.