

# REIBUNG UND LUFTWIDERSTAND

## GRUNDAUFGABEN

1. Ein 5 kg schwerer Metallklotz wird mit einer Kraft von 6 N gleichförmig über eine horizontale Tischplatte gezogen. Wie gross ist die Gleitreibungszahl?
2. Wie gross muss die Kraft auf einen 150 kg schweren Holzschrank auf einem Holzboden sein, damit er zu rutschen beginnt?
3. Eine 50 kg schwere Kiste wird mit 300 N über eine horizontale Unterlage gezogen und erfährt dabei eine Beschleunigung von  $2 \text{ m/s}^2$ . Wie gross ist für diese Situation die Gleitreibungszahl?
4. Zwei 250 g schwere Holzklötze sind durch eine Schnur miteinander verbunden. Sie werden mit einer Kraft von 3,5 N horizontal über eine Holzplatte gezogen. Berechnen Sie die Beschleunigung der Klötze und die Kraft auf die Schnur.
5. Wie stark darf eine trockene Asphaltstrasse maximal geneigt sein, damit ein parkiertes Auto ohne zusätzliche Hilfsmittel stehen bleibt?
6. Bei welchem Neigungswinkel gleitet ein Stahlwürfel gleichförmig über eine Stahlplatte?
7. Berechnen Sie die Kraft, die bei einer Windgeschwindigkeit von 65 km/h auf eine 4 m lange Fahnenstange mit Durchmesser 10 cm wirkt.
8. Ein Tischtennisball hat einen Durchmesser von 4 cm und ist 2,7 g schwer. Berechnen Sie die Bremsbeschleunigung, die er bei einer Geschwindigkeit von 180 km/h erfährt.
9. Ein Auto beschleunigt von 80 km/h auf 100 km/h. Um wie viele Prozente nimmt der Luftwiderstand zu?
10. Um welchen Faktor unterscheiden sich die konstanten Sinkgeschwindigkeiten von zwei Stahlkugeln in Wasser, wenn die Kugelradien im Verhältnis 2 : 1 stehen?

## ZUSATZAUFGABEN

11. Bestimmen Sie mit Hilfe eines Küchenbretts den kritischen Winkel für verschiedene Materialkombinationen. Berechnen Sie daraus die zugehörigen Haftreibungszahlen und stellen Sie diese in einer Tabelle dar.
12. Ein Sprinter beschleunigt auf den ersten 40 m auf seine Maximalgeschwindigkeit von 12,5 m/s. Wie gross muss die Haftreibungszahl für die Reibung zwischen seinen Schuhen und der Bahn mindestens sein?
13. Die 55 kg schwere Mutter zieht ihren kleinen Sohn auf einem Schlitten über eine Eisfläche. Die Haftreibungszahl zwischen den Schuhsohlen der Mutter und dem Eis beträgt 0,08. Wie schwer dürfen das Kind und der Schlitten zusammen höchstens sein?
14. Ein Zug besteht aus einer 58 t schweren Lokomotive und Güterwagen der Masse 300 t.
  - a) Wie gross ist die maximale Beschleunigung des Zuges? Wie lange dauert es mindestens, bis er von 100 km/h bis zum Stillstand abgebremst hat? Wie lang ist der Bremsweg?
  - b) Wie steil dürfen die Schienen höchstens ansteigen, damit der Zug mit konstanter Geschwindigkeit bergauf fahren kann? Was geschieht, wenn der Zugführer beschleunigen will?
15. Basteln Sie aus Papier mehrere Kegel mit gleichem Öffnungswinkel, aber verschiedenen Schattenflächen. Führen Sie damit eine Messung durch, mit der Sie die Abhängigkeit der Luftwiderstandskraft von der Schattenfläche überprüfen können. Stellen Sie dazu drei Hypothesen auf und zeigen Sie, dass die richtige am besten erfüllt ist.
16. Ein Segelboot fährt bei einem Wind von 12 m/s mit einer konstanten Geschwindigkeit von 6 m/s. Die Fläche des quadratischen Segels beträgt  $24 \text{ m}^2$ . Welchen Widerstand leistet das Wasser?

LÖSUNGEN: 1. 0,12; 2. 900 N; 3. 0,4; 4.  $3 \text{ m/s}^2$ , 1,75 N; 5.  $45^\circ$ ; 6.  $5,7^\circ$ ; 7. 830 N; 8.  $355 \text{ m/s}^2$ ; 9. + 56 %; 10.  $\sqrt{2} : 1$ ; 12. 0,2; 13. 310 kg; 14.  $1,2 \text{ m/s}^2$ , 22 s, 310 m; 7,2°; 16. 610 N