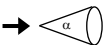

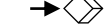
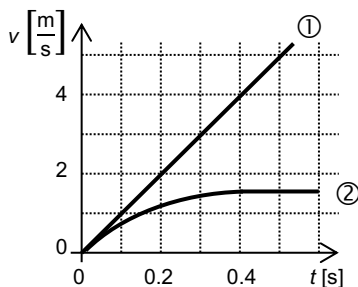


## Widerstandszahlen (Luftwiderstand)

Person (aufrecht)	0.78	Kugel	0.47	
Auto (geschlossen)	0.36	Kegel ohne Boden, $\alpha = 30^\circ$	0.34	
Motorrad	0.7	Kegel ohne Boden, $\alpha = 60^\circ$	0.51	
Lastwagen	0.6 - 1.5	Kreisplatte	1.11	
Velo mit Fahrer	1	Quadratische Platte	1.10	
Fallschirm	1.4	Würfel	1.05	
Stromlinienkörper	0.05	Würfel	0.80	

Dichte der Luft (bei  $0^\circ\text{C}$  und 1013 mbar)  $1.29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

1. Hier siehst du ein  $v$ - $t$ -Diagramm für zwei verschiedene Körper, die in Luft fallen gelassen wurden. Beim einen handelt es sich um ein Papierhütchen mit grossen Durchmesser und beim anderen um eine kleine Bleikugel.



- Beschreibe den Verlauf der Geschwindigkeit bei den Kurven ① und ②. Wann nimmt sie zu, wann nimmt sie ab, wann bleibt sie konstant?
  - Nach einer gewissen Zeit wird die Kurve ② waagrecht. Wie verhält sich die Geschwindigkeit, wenn die Kurve waagrecht verläuft? Welche Bedingung muss dafür erfüllt sein?
  - Welche Kurve beschreibt die Bewegung des Papierhütchens, welche die Bewegung der Kugel? Begründe deine Antwort.
  - Wie würde die Kurve ① weiter verlaufen, wenn man sie weiterzeichnen würde?
2. Der Fallschirm eines Fallschirmspringers hat einen Durchmesser von 4.00 m, die Gesamtmasse beträgt 75.0 kg. Er sinkt mit konstanter Geschwindigkeit zu Boden.
- Wie gross die Gewichtskraft?
  - Wie gross ist der Luftwiderstand?
  - Wie gross ist die Querschnittsfläche des Fallschirmes?
  - Wie gross ist die Sinkgeschwindigkeit?
3. Ein durchschnittliches Auto hat eine Masse von  $1'200 \text{ kg}$  und eine Querschnittsfläche von  $2.0 \text{ m}^2$ . Die Rollreibungszahl beträgt 0.022. Es fährt mit  $120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  auf einer horizontalen Autobahn geradeaus.
- Wie gross ist die Kraft des Luftwiderstandes?
  - Wie gross ist die Rollreibungskraft?
  - Wie gross ist die Kraft, die der Motor aufbringen muss, wenn das Auto mit konstanter Geschwindigkeit fahren soll?
  - Wie gross ist die (negative) Beschleunigung des Autos im ersten Moment, wenn man den Motor abschaltet?
  - Wie verändert sich diese (negative) Beschleunigung weiter nach dem Abschalten des Motors? Wird sie grösser, kleiner oder bleibt sie gleich? Begründen Sie Ihre Antwort.  
*Tip:* Überlege, welchen Einfluss die Abnahme der Geschwindigkeit auf den Luftwiderstand hat, und wie sich das auf den weiteren Verlauf der Geschwindigkeit auswirkt.
4. Welche maximale Geschwindigkeit erreicht ein fallender, kugelförmiger Regentropfen mit dem Durchmesser 4.0 mm und der Masse 33.5 mg?

5. In einem Experiment in der Schule wird ein Papierhütchen der Masse 1.2 g und dem Durchmesser 18 cm fallengelassen. Es sinkt mit einer konstanten Geschwindigkeit von  $1.1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Wie gross ist der  $c_w$ -Wert des Papierhütchens?
6. *schwierig* Eine Velofahrerin mit einer Querschnittsfläche von  $0.50 \text{ m}^2$  und einer Gesamtmasse von 83 kg fährt einen Berg mit einem Neigungswinkel von  $20^\circ$  hinunter. Die Rollreibung wird vernachlässigt. Wie gross ist die maximale Geschwindigkeit, die sie erreicht, ohne in die Pedale zu treten?

---

Lösungen:

2. a) 736 N      b) 736 N      c)  $12.6 \text{ m}^2$       d)  $8.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
3. a) 516 N      b) 259 N      c) 775 N      d)  $0.65 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
4.  $9.3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
5. 0.59
6.  $29 \frac{\text{m}}{\text{s}}$