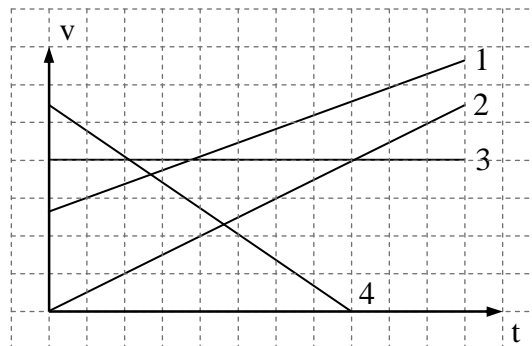
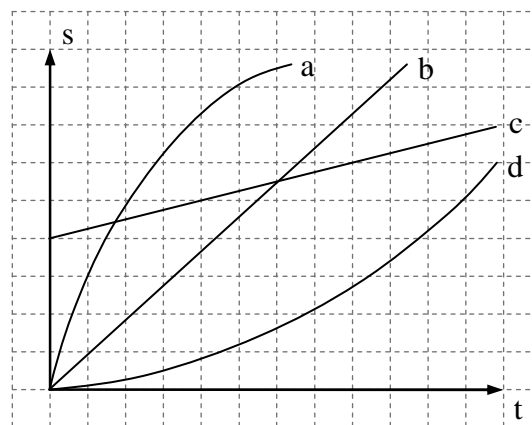


## Anwendungsaufgaben - Bewegungen

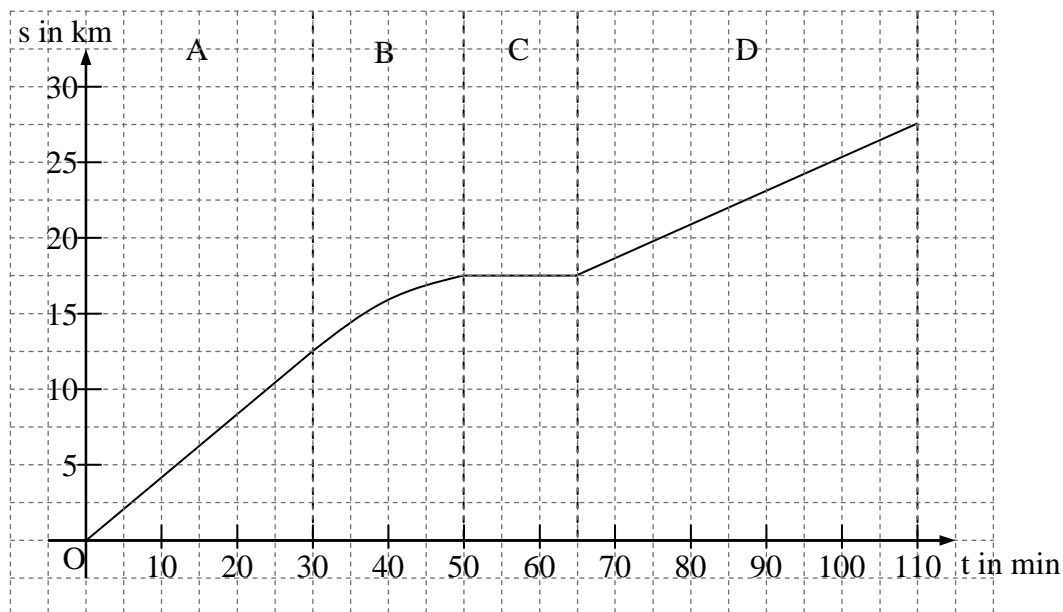
- 1 Im nebenstehenden Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm sind vier verschiedene Bewegungsabläufe dargestellt. Welcher Graph gehört zu welcher Bewegung? Begründe.
- A: Ein Fahrzeug fährt mit konstanter Geschwindigkeit.  
 B: Ein Fahrzeug beschleunigt aus der Ruhelage.  
 C: Ein Fahrzeug bremst bis zum Stillstand.  
 D: Ein Fahrzeug erhöht seine Geschwindigkeit.



- 2.0 Im nebenstehenden Weg-Zeit-Diagramm sind vier verschiedene Bewegungsabläufe dargestellt.
- 2.1 Welche Graphen gehören zu einer Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit. Begründe.
- 2.2 Bei welcher Bewegung nimmt die Geschwindigkeit ab? Begründe.

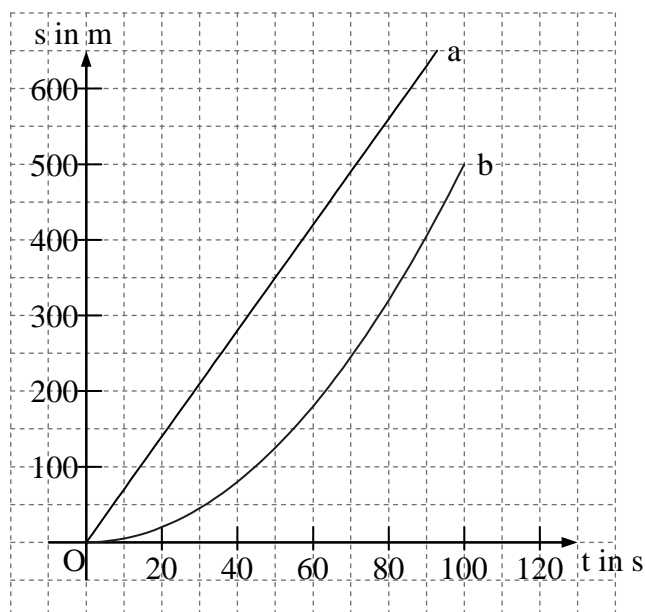


- 3.0 Im folgenden Weg-Zeit-Diagramm ist der Bewegungsablauf eines Mountainbikers dargestellt.



- 3.1 In welchen Phasen führt der Mountainbiker eine gleichförmige Bewegung aus? Begründe.
- 3.2 Wie lange macht der Mountainbiker Pause?
- 3.3 Berechne jeweils die Geschwindigkeit des Mountainbikers in Phase I und in Phase IV.
- 3.4 Der Fahrradcomputer des Mountainbikers zeigt eine Durchschnittsgeschwindigkeit von  $17,4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  an. Der Fahrradcomputer rechnet dabei allerdings mit der reinen Fahrzeit, unabhängig von der Länge der Pause. Berechne die Durchschnittsgeschwindigkeit aus Gesamtweg und Gesamtzeit (mit der Pause).

- 4 Im nebenstehenden Diagramm ist der Bewegungsablauf zweier Radfahrer dargestellt. Bestimme anhand des Diagramms für jeden Radfahrer die mittlere Geschwindigkeit zwischen der 10. und der 20. Sekunde sowie zwischen der 80. und 90. Sekunde. Zeichne dazu jeweils  $\Delta s$  und  $\Delta t$  in das Diagramm ein.



- 5 Vervollständige die folgenden Sätze. Ergänze jeweils eines der Wörter kleiner oder größer.
- a) Je kleiner die Geschwindigkeitsänderung in einer bestimmten Zeit ist, umso ..... ist die Beschleunigung.
- b) Je größer die Beschleunigung ist, umso ..... ist die Zeit, in der eine bestimmte Geschwindigkeitsänderung erfolgt.

- 6 Ein PKW beschleunigt innerhalb von 4,0 s von  $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  auf  $95 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Berechne die Beschleunigung.

- 7 Die höchste und schnellste Achterbahn der Welt steht im Erlebnispark „Six Flags“ in der Nähe von New York. Die Fahrgäste werden in 3,5 s von 0 auf 200 Kilometer pro Stunde beschleunigt. Berechne die Beschleunigung der Achterbahn.

- 8.0 Ein Motorrad beschleunigt in 3,5 s aus der Ruhelage auf eine Geschwindigkeit von  $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ .

8.1 Berechne die Beschleunigung des Motorrads.

8.2 Welche Strecke hat das Motorrad in dieser Zeit zurückgelegt?

8.3 Welche Geschwindigkeit erreicht das Motorrad bei gleichmäßiger Beschleunigung aus der Ruhelage nach 5,0 s?

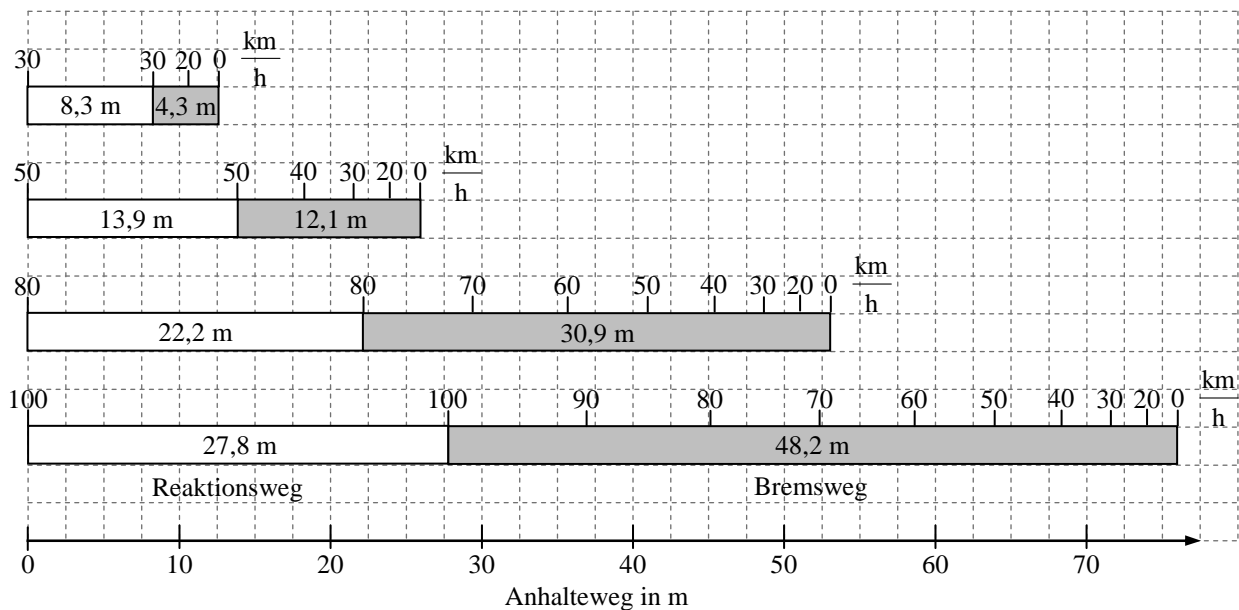
- 9.0 Die Bewegung eines Fahrzeugs wurde auf einem Abschnitt einer Teststrecke auf Video aufgezeichnet. Die Auswertung der Videoaufnahme ergab folgende Messwerte:

Messpunkt	1	2	3	4	5	6	7	8
t in s	0	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80
s in m	0	0,4	1,5	3,5	6,2	9,5	13,5	17,8

9.1 Zeichne das s-t-Diagramm.

9.2 Stelle in einer neuen Tabelle s in Abhängigkeit von  $t^2$  dar und zeige rechnerisch, dass  $s \sim t^2$  gilt.

10.0 Der Anhalteweg eines Fahrzeugs setzt sich aus dem Reaktionsweg (Zeit vom Erkennen der Gefahr bis zum Beginn der Bremswirkung) und dem Bremsweg zusammen. Im folgenden Diagramm ist der Anhalteweg eines Autos in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit auf trockener Straße dargestellt.

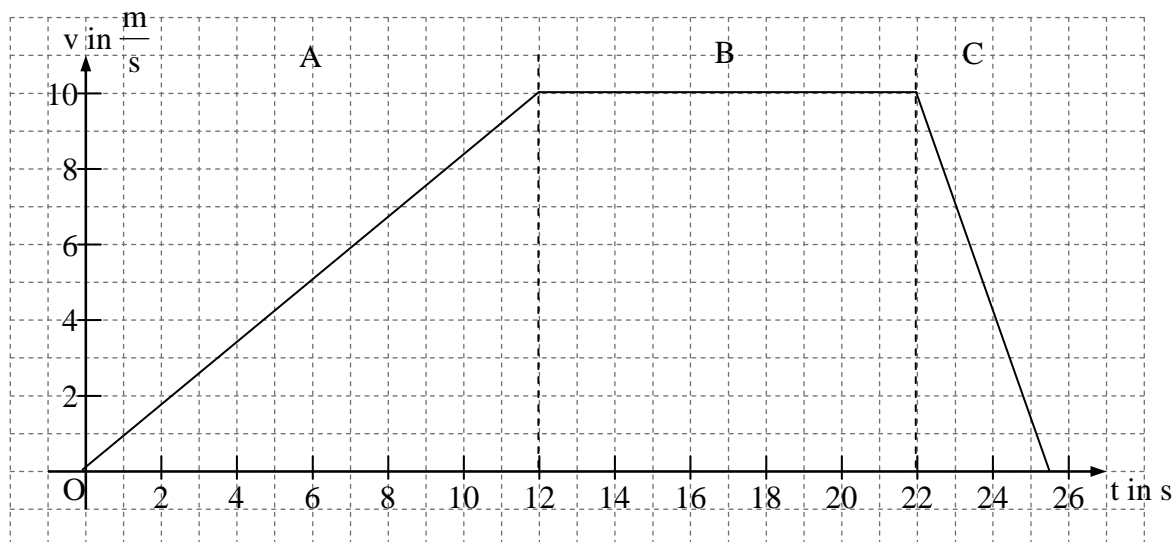


10.1 Wie lang ist der Anhalteweg bei einer Geschwindigkeit von  $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  und von  $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ?

10.2 Wie verändern sich Reaktionsweg und Bremsweg, wenn sich die Geschwindigkeit verdoppelt?

10.3 Welche Geschwindigkeit hat ein  $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  schnelles Auto an der Stelle, wo ein  $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  schnelles Auto gerade zum Stehen kommt?

11.0 Für die Bewegung eines Radfahrers wurde das folgende Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm aufgenommen.



11.1 Beschreibe die Bewegung des Radfahrers Abschnittsweise.

11.2 Berechne die Beschleunigung in Abschnitt A und C.

11.3 Berechne den insgesamt zurückgelegten Weg.

12 Um von einer Brücke aus die Tiefe einer Schlucht zu bestimmen, lässt man einen Stein fallen und stoppt die Zeit vom Fallenlassen bis zum Einschlag ins Wasser. Wie hoch ist die Brücke über der Schlucht, wenn man eine Zeit von 2,5 s misst?

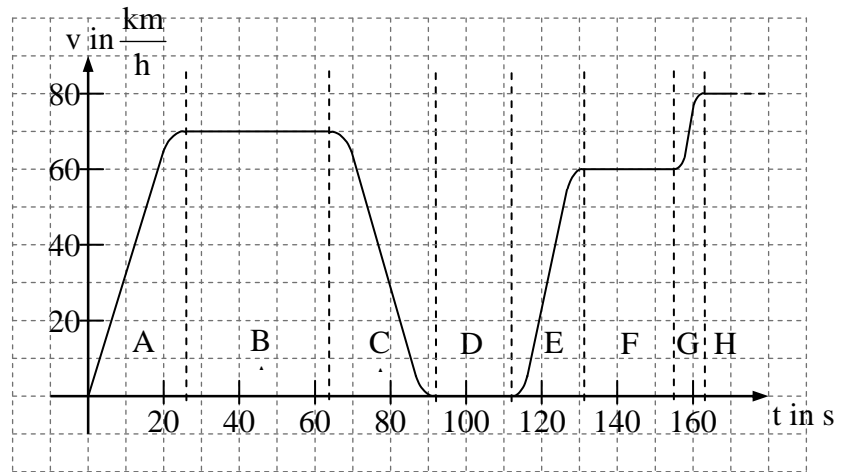
- 13.0 Ein Mountainbiker fährt mit einer Geschwindigkeit von  $27 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Die Scheibenbremse seines Fahrrads hat eine Bremsverzögerung von  $6,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .
- 13.1 Wie lange dauert es, bis er bei einer Vollbremsung zum Stehen kommt?
- 13.2 Welche Strecke hat er in dieser Zeit zurückgelegt (Bremsweg)?
- 14.0 Ein Stein, den man von einem Turm fallen lässt, schlägt nach 3,5 s auf dem Boden auf.
- 14.1 Welche Geschwindigkeit hat der Stein beim Aufprall auf den Boden?
- 14.2 Wie groß ist die Durchschnittsgeschwindigkeit des Steins?
- 14.3 Wie hoch ist der Turm?
- 15.0 Der Extremsportler Felix Baumgartner sprang am 14. Oktober 2012 aus einer Höhe von 39 045 m aus einer Kapsel, die an einem Heliumballon hing. Der Aufstieg des Ballons dauerte 2,5 h. 38 Sekunden nach dem Absprung erreichte er seine maximale Geschwindigkeit von  $1343 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Der freie Fall dauerte 4 Minuten und 20 Sekunden.
- 15.1 Berechne die durchschnittliche Geschwindigkeit des Ballons beim Aufstieg in  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ .
- 15.2 Berechne die Beschleunigung Baumgartners bis zum Erreichen der Höchstgeschwindigkeit. Was fällt dir an dem Wert auf?
- 15.3 Hätte er mit einem Bleigurt eine größere Höchstgeschwindigkeit erreicht?
- 16 Skizziere das s-t-Diagramm und das v-t-Diagramm für folgende Bewegungen:
- a) Ein Auto fährt zunächst mit einer konstanten Geschwindigkeit, bremst nach einiger Zeit ab und fährt dann mit einer geringeren Geschwindigkeit weiter.
- b) Ein Ball wird nach oben geworfen und bevor er auf dem Boden aufkommt wieder aufgefangen.
- 17 Ein Auto prallt mit einer Geschwindigkeit von  $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  auf eine Mauer. Aus welcher Höhe müsste das Auto fallen, um mit dieser Geschwindigkeit auf dem Boden aufzuprallen?
- 18.0 Ein Auto fährt in einem Wohngebiet mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von  $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ .  
Plötzlich muss der Fahrer eine Vollbremsung einleiten. (Bremsverzögerung  $8,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ).
- 18.1 Berechne den Bremsweg.
- 18.2 Die Reaktionszeit (Zeit vom Erkennen der Gefahr bis zum Beginn der Bremswirkung) beträgt 1,0 s. Welche Strecke hat das Auto in dieser Zeit zurückgelegt?
- 18.3 Der Anhalteweg setzt sich aus dem Reaktionsweg und dem Bremsweg zusammen. Berechne den Anhalteweg.
- 18.4 Zeige rechnerisch, dass ein  $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  schnelles Fahrzeug an der Stelle, wo das  $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  schnelle Fahrzeug bereits zum Stehen kommt, noch eine Geschwindigkeit von  $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  hat.
- 18.5 Auf einer nassen Straße beträgt die Bremsverzögerung nur noch  $5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . Um wie viele Meter verlängert sich dadurch der Anhalteweg bei einer Geschwindigkeit von  $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ?

19.0 In dem Diagramm ist die Bewegung einer U-Bahn dargestellt.

19.1 Beschreibe jeweils den Bewegungsablauf der U-Bahn in den Abschnitten A bis H.

19.2 Berechne die Beschleunigung der U-Bahn in den Phasen A und G.

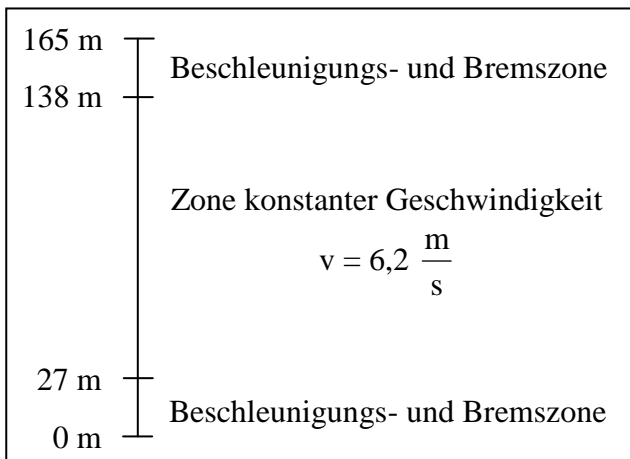
19.3 Welche Strecke legt die U-Bahn in Phase B zurück?



20\* Bei der Rekonstruktion eines Unfalls hat die Polizei für das unfallverursachende Fahrzeug einen Bremsweg von 36 m ermittelt. Berechne die Geschwindigkeit des Fahrzeug vor Beginn des Bremsvorgangs bei einer Bremsverzögerung von  $8,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

21\* Ein Fahrzeug hat laut technischen Daten bei einer Geschwindigkeit von  $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  einen Bremsweg von 36 m. Berechne die Bremsverzögerung.

22\* Im Wiener Donauturm kann man mit einem Fahrstuhl in eine Höhe von 165 m fahren. Im Fahrstuhl findet man folgende Anzeige:



Berechne die Fahrzeit bis auf eine Höhe von 165 m bei einer konstanten Beschleunigung in der Beschleunigungs- und Bremsphase.

- 23 Die Skizze zeigt eine Gruppe von Windsurfern ( $\ominus$ ) und ihre Spuren auf dem Wasser (- - - - -). Gib den Betrag der Geschwindigkeit von Surfer 1 an. Zeichne für die Surfer 2, 3 und 4 jeweils die Geschwindigkeitsvektoren wie bei Surfer 1 grün ein.

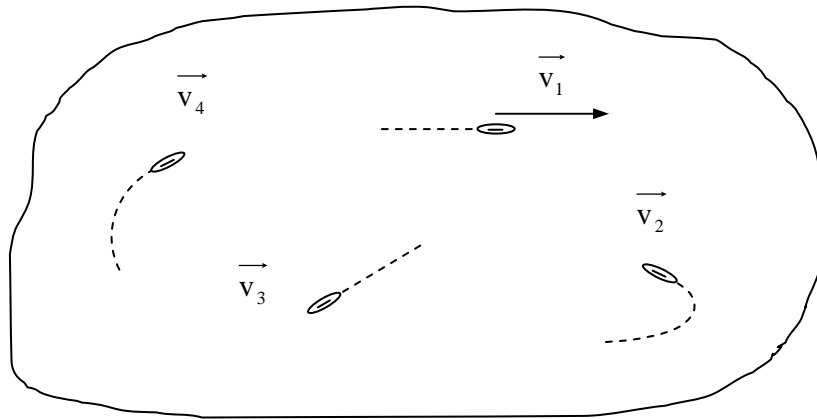
$$1 \text{ cm} \triangleq 20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$v_1 = \dots\dots\dots$$

$$v_2 = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$v_3 = 40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$v_4 = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$



- 24 Die Bordinstrumente eines Flugzeugs messen eine scheinbare Geschwindigkeit  $v_s$  (relativ zur Luft) von  $750 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  und eine Flugrichtung von  $50^\circ$  in Bezug auf die Nordrichtung. Außerdem ermittelt der Bordcomputer über GPS eine absolute Geschwindigkeit  $v_G$  (über Grund) von  $860 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  und eine Flugrichtung von  $60^\circ$ . Bestimme aus diesen Daten die Windgeschwindigkeit  $v_W$  und die Windrichtung zeichnerisch.

