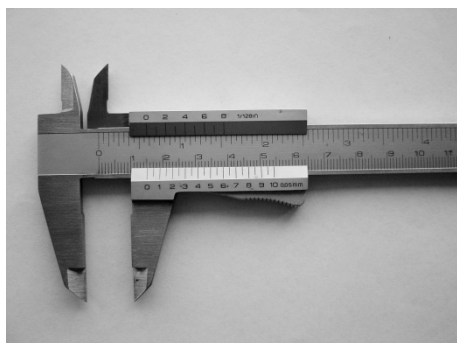


Anwendungsaufgaben - Größen und Einheiten

1 Gib jeweils die Messgenauigkeit und die Anzahl der gültigen Ziffern an.

Messgerät	Messwert	Messgenauigkeit	gültige Ziffern
Maßband	$l = 4,27 \text{ m}$		
Lineal	$l = 23,0 \text{ cm}$		
Messschieber	$l = 3,5 \text{ mm}$		
Mikrometer	$l = 13,25 \text{ mm}$		



Messschieber



Mikrometer

- 2.1 Wodurch unterscheiden sich die beiden Messergebnisse $l_1 = 12 \text{ cm}$ und $l_2 = 12,5 \text{ cm}$?
 2.2 Kann man durch Längenmessung mit einem Lineal das Messergebnis $l = 2,53 \text{ cm}$ erhalten?
 3 Ergänze in der folgenden Tabelle jeweils die gemessene physikalische Größe, die Messgenauigkeit und die Anzahl der gültigen Ziffern.

Messwert	gemessene physikalische Größe	Messgenauigkeit	Anzahl der gültigen Ziffern
$l = 12,50 \text{ cm}$			
$v = 7,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$			
$t = 3:15 \text{ min}$			
$s = 0,3 \text{ km}$			

- 4 Rechne die Größen jeweils in die Einheit m um. Achte darauf, dass sich die Anzahl der gültigen Ziffern dabei nicht ändert.
- Durchmesser eines roten Blutkörperchens (Erythrozyt): $7,5 \mu\text{m}$
 - mittlere Entfernung Erde – Sonne (Astronomische Einheit): $150 \cdot 10^6 \text{ km}$
 - maximale Auflösung eines Lichtmikroskops: $50 \mu\text{m}$
 - Durchmesser eines Wasserstoffatoms: $0,10 \text{ nm}$
- 5 Der kleinste von Menschenhand gefertigte Düsenantrieb der Welt hat einen Durchmesser von $6 \cdot 10^{-4} \text{ mm}$ und wiegt $1 \cdot 10^{-3} \text{ ng}$.
 Gib den Durchmesser in den Einheiten μm und nm an und rechne die Masse in g um.
 Beachte dabei jeweils die Anzahl der gültigen Ziffern.

- 6 Rechne die Größen jeweils in die angegebene Einheit um. Beachte dabei die Anzahl der gültigen Ziffern.

Beispiele: $7,5 \text{ m} = 7,5 \cdot 10^3 \text{ mm}$; $12 \text{ min} = 72 \cdot 10 \text{ s}$

- a) $2,5 \text{ dm} = \dots\dots\dots \text{ mm}$ b) $32 \text{ min} = \dots\dots\dots \text{ s}$
 c) $1500 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ km}$ d) $3,5 \cdot 10^3 \text{ km} = \dots\dots\dots \text{ m}$
 e) $34 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \dots\dots\dots \frac{\text{km}}{\text{h}}$ f) $108 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \dots\dots\dots \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 g) $75 \mu\text{m} = \dots\dots\dots \text{ mm}$

- 7 Bei physikalischen Größen unterscheidet man zwischen Grundgrößen und abgeleiteten Größen. Nenne jeweils zwei Beispiele.

- 8 Rechne die folgenden Geschwindigkeiten jeweils in die angegebene Einheit um.

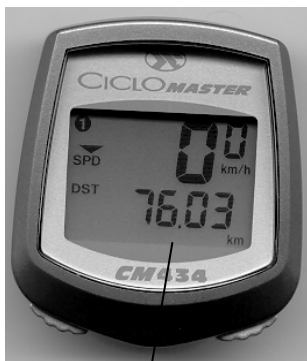
- a) 100-m-Läufer: $9,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \dots\dots\dots \frac{\text{km}}{\text{h}}$
 b) Feldhase auf der Flucht: $70 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \dots\dots\dots \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 c) Flugzeug: $250 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \dots\dots\dots \frac{\text{km}}{\text{h}}$
 d) Fußgänger: $100 \frac{\text{m}}{\text{min}} = \dots\dots\dots \frac{\text{km}}{\text{h}}$

- 9.0 Die Fahrt eines Autos wurde auf einer Teststrecke auf Video aufgezeichnet. Die Auswertung der Videoaufnahme ergab folgende Messwerte:

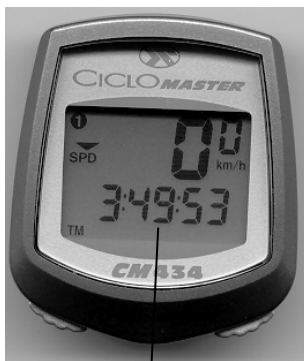
t in s	0	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50
s in m	0	13	25	38	51	63

- 9.1 Werte die Messreihe rechnerisch aus, indem du überprüfst, ob Weg und Zeit direkt proportional zueinander sind.
- 9.2 Stelle die Messwerte in einem Weg-Zeit-Diagramm dar (grafische Auswertung).
- 10 Welche Aussagen passen zu der Formel $v = \frac{s}{t}$?
- a) Weg und Zeit sind indirekt proportional zueinander.
 b) Die Formel beschreibt eine gleichförmige Bewegung.
 c) Die Geschwindigkeit ist umso größer, je kleiner die Strecke ist, die in einer bestimmten Zeit zurückgelegt wird.
 d) Der Weg ist direkt proportional zur Zeit.
 e) Je größer die Zeit ist, die man für eine bestimmte Strecke benötigt, umso kleiner ist die Geschwindigkeit.
- 11 Vervollständige die folgenden Sätze. Ergänze jeweils eines der Wörter kleiner oder größer.
- a) Je größer die Geschwindigkeit ist, umso ist die Strecke, die man in einer bestimmten Zeit zurücklegt.
 b) Je geringer die Zeit ist, die man für eine bestimmte Strecke benötigt, umso ist die Geschwindigkeit.
- 12 Ein Fahrzeug durchfährt eine 18 km lange Baustelle auf der Autobahn in 12 min. Hat sich der Fahrer an die zulässige Höchstgeschwindigkeit von $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ gehalten? Begründe rechnerisch.

- 13 Ein Fahrradcomputer zeigt immer die Momentangeschwindigkeit an. Um längere Touren planen zu können ist es aber wichtiger, die Durchschnittsgeschwindigkeit zu kennen.



zurückgelegter Weg



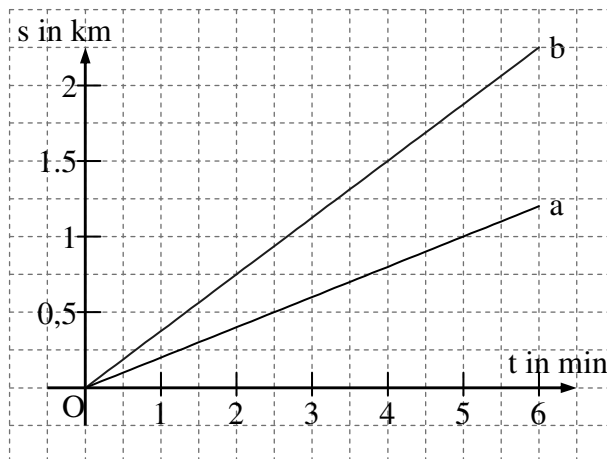
Fahrzeit in h



Durchschnittsgeschwindigkeit

Berechne die Durchschnittsgeschwindigkeit in $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ und $\frac{\text{km}}{\text{h}}$. Vergleiche dein Ergebnis mit der Anzeige des Fahrradcomputers.

- 14 Mit einer Videokamera wird die Geschwindigkeit eines 100-m-Läufers im Moment des Zieleinlaufs bestimmt. Die Auswertung des Films ergibt, dass der Läufer in 0,08 s eine Strecke von 0,6 m zurückgelegt hat. Bestimme die Momentangeschwindigkeit des Läufers beim Zieleinlauf.
- 15 Im nebenstehenden Weg-Zeit-Diagramm sind zwei Bewegungsabläufe dargestellt. Berechne jeweils die Geschwindigkeit. Lies die dafür benötigten Werte aus dem Diagramm ab und zeichne Hilfslinien ein.



- 16 Ein Radfahrer fährt mit einer Geschwindigkeit von $27 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Welche Strecke legt er in 10 s zurück?
- 17 Unser Nervensystem überträgt Impulse mit einer Geschwindigkeit von $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Berechne die Zeit in ms, die ein Impuls für eine Strecke von 1,6 m benötigt.
- 18 In den folgenden Rechnungen sind Fehler enthalten. Verbessere die Fehler.

$$\text{a) } v = \frac{s}{t} = \frac{0,25}{0,020} = 12,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{b) } s = v \cdot t = 25 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 30 \text{ min} = 75 \text{ km}$$

$$\text{c) } v = \frac{s}{t} \Rightarrow t = \frac{v}{s} = \frac{80 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{20 \text{ km}} = 4,0 \text{ h}$$

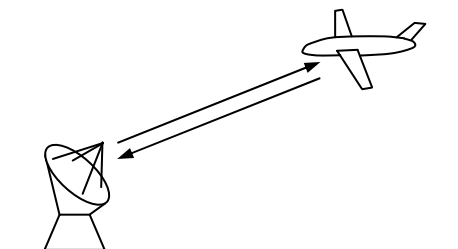
19 Beim Autofahren ist die Benutzung eines Smartphones ohne Freisprechanlage verboten. Berechne, welche Strecke ein Autofahrer bei einer Geschwindigkeit von $120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ zurücklegt, wenn er nur für 2,0 s auf sein Smartphone blickt.

20.0 Ein Volleyball kann Geschwindigkeiten von bis zu $140 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ erreichen und damit eine der höchsten Ballgeschwindigkeiten im Mannschaftssport.

20.1 Rechne die Geschwindigkeit in $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ um.

20.2 Welche Zeit braucht der Ball für eine Strecke von 9,0 m (Länge einer Feldhälfte)?

21 Bei einem Radarsystem zur Funkortung wird ein ausgesendetes Signal an einem Objekt (Flugzeug) reflektiert und trifft beim Sender wieder ein. Aus der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Signals (Lichtgeschwindigkeit: $30 \cdot 10^4 \frac{\text{km}}{\text{s}}$) und dessen Laufzeit wird die Entfernung des Objekts bestimmt. Berechne die Entfernung eines Flugzeuges, wenn die Laufzeit des Signals 0,15 ms beträgt.



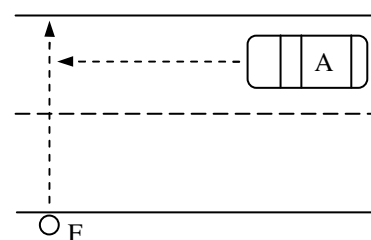
22 Wie viel Zeit spart man lediglich ein, wenn man auf einem 25 km langen Autobahnabschnitt $150 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ statt $120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ fährt?

23 Die Zielfotoauswertung bei einem Radrennen ergab, dass der Zweitplatzierte beim Überfahren der Ziellinie nur 9,6 mm hinter dem Erstplatzierten lag. Welche Genauigkeit müsste die Zieluhr haben, um diesen Unterschied bei einer Geschwindigkeit von $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ noch messen zu können?

24 Ein Fußgänger (F) will eine 6,0 m breite Straße überqueren. Seine Geschwindigkeit soll dabei $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ betragen.

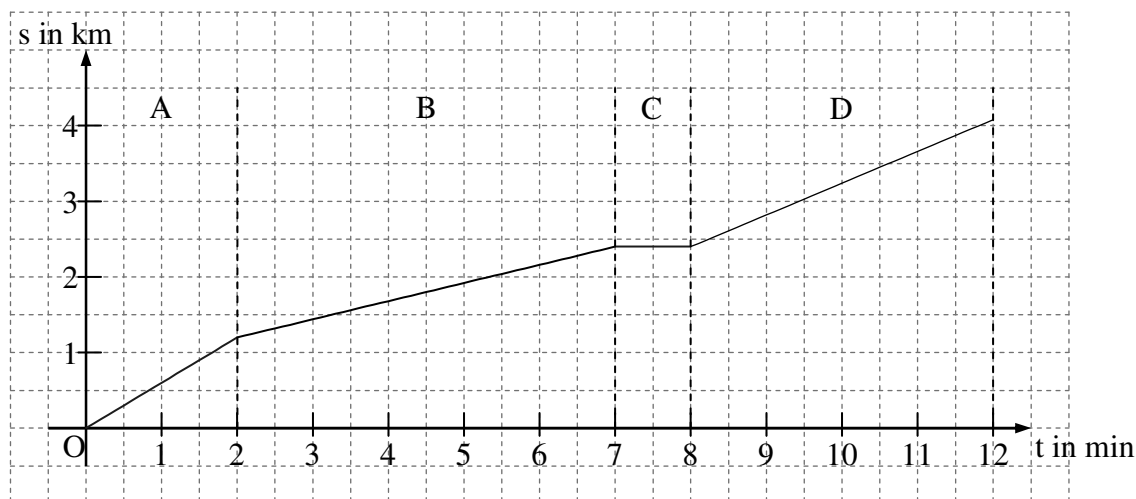
Wie weit muss ein Auto (A), das mit einer Geschwindigkeit von $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ auf der gegenüberliegenden Fahrbahn

fährt, mindestens entfernt sein, damit er die Straße sicher überqueren kann?



25 Mit einem Satellitennavigationssystem kann man die Position eines Empfängers auf der Erde mit großer Genauigkeit bestimmen. Dazu wird von einem Satelliten ein Zeitsignal ausgesendet, welches sich mit Lichtgeschwindigkeit ($c = 30 \cdot 10^4 \frac{\text{km}}{\text{s}}$) ausbreitet. Der Empfänger bestimmt dann die Laufzeit des Signals und berechnet daraus seine Entfernung zum Satelliten. Die Atomuhren an Bord des Satelliten haben eine Genauigkeit von einer milliardsten Sekunde pro Tag. Welche Strecke legt das Signal in dieser Zeit zurück?

26.0 Auf dem Weg zur Schule wurde für einen Radfahrer das folgende s-t-Diagramm aufgenommen.



26.1 Wie lange steht der Radfahrer an der Ampel?

26.2 Berechne für jede Phase die Geschwindigkeit in $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ und in $\frac{\text{km}}{\text{h}}$. Entnimm die dafür benötigten

Größen der Zeichnung.

26.3 Wie kann man am Verlauf der Geraden erkennen, in welchem Abschnitt die Geschwindigkeit am größten ist?

26.4 Berechne die Durchschnittsgeschwindigkeit für den gesamten Schulweg (mit Ampelstopp).

27 Ein Radfahrer fährt eine 5,0 km lange Bergstraße mit einer Geschwindigkeit von $10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ bergauf. Dann möchte er die gleiche Straße so schnell zurückfahren, dass seine Durchschnittsgeschwindigkeit für die insgesamt 10 km lange Strecke $20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ beträgt. Ist das überhaupt möglich? Mit welcher Geschwindigkeit müsste er dann die Bergstraße hinunterfahren?