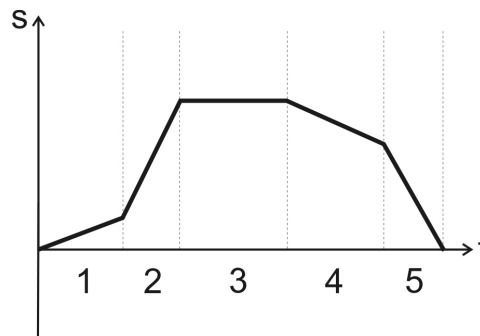


## Aufgaben zur gleichförmigen Bewegung

1. Für die Bewegung eines Fahrzeuges wurde das t-s-Diagramm aufgenommen. Skizziere für diese Bewegung das t-v-Diagramm.



2. Eine Radfahlerin und ein Spaziergänger mit seinem Hund bewegen sich mit gleichbleibenden Geschwindigkeiten aufeinander zu, die Radfahlerin mit 5,6 m/s und der Spaziergänger mit 1,4 m/s. Als sie 1400 m voneinander entfernt sind, rennt der Hund mit konstanten 10 m/s los und pendelt so lange zwischen den beiden hin und her, bis sie sich treffen. Welchen Weg legt der Hund dabei zurück?

3. Anne und Zacharias sind beide begeisterte Wanderer, allerdings läuft Anne schneller als Zacharias. Sie schafft in der Stunde 6 Kilometer, er nur 5 Kilometer.

Sie wohnen in zwei verschiedenen Dörfern, die 12 Kilometer entfernt sind. Genau in der Mitte gibt es ein nettes Lokal, in dem sich die beiden am Sonntagmittag treffen wollen. Anne läuft um 11.00 Uhr los.

Da Zacharias am Tag vorher spät ins Bett gekommen ist, will er gemütlich mit 10 Kilometer pro Stunde mit dem Fahrrad fahren. Damit aber Anne nichts merkt, stellt er das Rad einen Kilometer vor dem Lokal ab und läuft den Rest mit den gewohnten 5 Kilometer pro Stunde. Zum ordentlichen Anschließen des Rades braucht er 1 Minute.

Wann muss Zacharias starten, um gleichzeitig mit Anne im Lokal zu sein?

4. Ein Auto fährt auf der Autobahn 10,0 min mit einer konstanten Geschwindigkeit von 130 km/h. In den folgenden 7,5 min fährt es mit einer anderen konstanten Geschwindigkeit und kommt dabei genau so weit wie im ersten Teil der Bewegung.

Wie groß ist die Durchschnittsgeschwindigkeit für die gesamte Strecke?

5. Ein Luchs lauert einem Hasen auf und lässt es das ahnungslose und schmackhafte Tier bis auf 30,0 m herankommen. Dann sprintet er mit 68 km/h auf sein Opfer los, dass sofort davon rennt. Nach 5,0 s verlassen den Luchs die Kräfte und er gibt das Rennen auf.

Wie schnell musste der Hase mindestens sein, damit er sich von der Speisekarte des Luchses retten konnte?

6. Der Jamaikaner Usain Bolt sprintete am 16. August 2009 bei der Leichtathletik-WM in Berlin die 100-m-Strecke in 9,58 Sekunden.

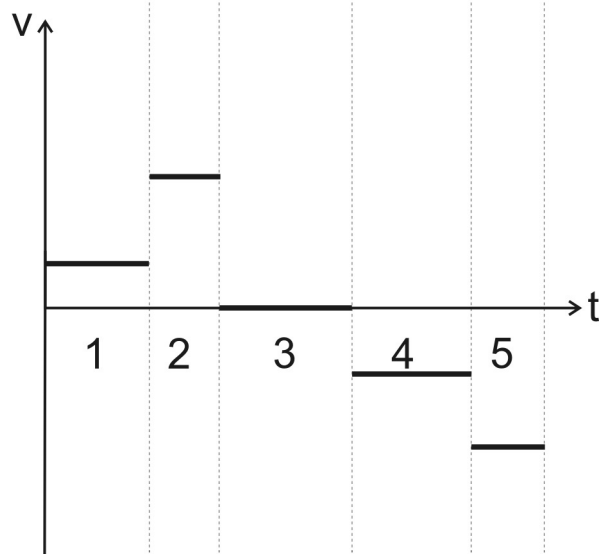
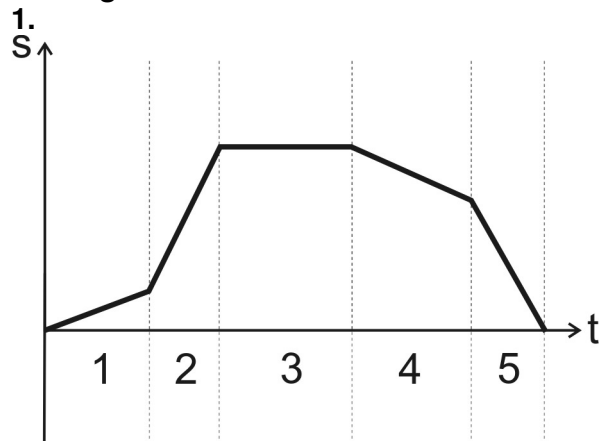
a) Mit welcher Geschwindigkeit in km/h ist er gelaufen?

b) Wie weit käme er, wenn er den 100-m-Sprint noch weitere 3 Sekunden durchhalten würde?

c) Wie lange würde er für die 60-m-Strecke benötigen?

7. Ein Wasserschlauch hat einen Innendurchmesser von 12 mm und liefert pro Minute 15 Liter Wasser. Mit welcher Geschwindigkeit strömt das Wasser in dem Schlauch?

## Lösungen



2. Man muss fragen, wie lange der Hund rennt. Kennt man diese Zeit, kann man mit der Geschwindigkeit den Weg berechnen.

Der Hund rennt so lange, bis sich die Radfahrerin und der Spaziergänger begegnen. Für die Berechnung der Zeit bis zu dieser Begegnung kann man die beiden Geschwindigkeiten addieren.

$$v_{\text{ges}} = v_1 + v_2$$

$$v_{\text{ges}} = 5,6 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{\text{ges}} = 7,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Damit kann die Zeit berechnet werden:

$$v = \frac{s}{t}$$

$$t = \frac{s}{v_{\text{ges}}}$$

$$t = \frac{1400 \text{m}}{7 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$t = 200 \text{s}$$

Und mit dieser Zeit wird der Hundeweg berechnet:

$$v = \frac{s}{t}$$

$$s = v \cdot t$$

$$s = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 200 \text{ s}$$

$$s = 2000 \text{ m}$$

$$s = 2 \text{ km}$$

Der Hund rennt 2 km.

**3. 1.** Wie lange läuft Anne bis zum Lokal?

Da sie 6 Kilometer in der Stunde zurücklegt und das Lokal 6 Kilometer entfernt ist, braucht sie eine Stunde für den Weg.

2. Zacharias fährt 5 km mit dem Fahrrad. Da er damit 10 Kilometer in der Stunde schafft, benötigt er für diese Strecke eine halbe Stunde.

Den restlichen Kilometer läuft er zu Fuß. In einer Stunde würde er 5 Kilometer schaffen, also braucht er für den einen Kilometer nur 1/5 Stunde oder 12 Minuten.

Insgesamt ist er also 42 Minuten unterwegs, braucht aber noch eine Minute zum Abschließen und muss damit 11.17 starten.

## 4.

geg.:	$t_1 = 10,0 \text{ min} = 600 \text{ s}$ $t_2 = 7,5 \text{ min} = 450 \text{ s}$ $v_1 = 130 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 36,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	ges.:	$\bar{v}$
Lösung:	<p>Aus der Aufgabenstellung ist ersichtlich, dass die beiden zurückgelegten Wege gleich groß sind.</p> $s_1 = s_2$ Der erste Weg lässt sich berechnen: $v = \frac{s}{t}$ $s_1 = v_1 \cdot t_1$ $s_1 = 36,1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 600 \text{ s}$ $s_1 = 21\,667 \text{ m}$ <p>Damit ist der Gesamtweg doppelt so groß, also</p> $s_{\text{ges}} = 2 \cdot s_1$ $s_{\text{ges}} = 43\,334 \text{ m}$ <p>Die dafür benötigte Zeit ist die Summe der beiden Teilzeiten:</p> $t_{\text{ges}} = t_1 + t_2$ $t_{\text{ges}} = 600 \text{ s} + 450 \text{ s}$ $t_{\text{ges}} = 1050 \text{ s}$ <p>Damit kann die Durchschnittsgeschwindigkeit berechnet werden. Sie ist die gesamte Strecke durch die gesamte Zeit:</p> $\bar{v} = \frac{s_{\text{ges}}}{t_{\text{ges}}}$ $\bar{v} = \frac{43\,334 \text{ m}}{1050 \text{ s}}$ $\bar{v} = 41,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $\bar{v} = 149 \frac{\text{km}}{\text{h}}$		
Antwort:	Die Durchschnittsgeschwindigkeit für die gesamte Strecke beträgt 149 km/h.		

5.

geg.:	$v_L = 68 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 18,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $s = 30,0 \text{m}$ $t = 5,0 \text{s}$	ges.:	$v_H$
Lösung:	<p>Wie weit läuft der Luchs in den 5,0 s bis zum schlappmachen?</p> $v = \frac{s}{t}$ $s_L = v_L \cdot t$ $s_L = 18,9 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 5 \text{s}$ $s_L = 94,4 \text{m}$ <p>Da der Hase 30,0 m entfernt ist, braucht er in diesen 5 entscheidenden Sekunden nur 64,4 m zu rennen, um gerade noch davon zu kommen. Wie schnell muss er dazu sein?</p> $v_H = \frac{s}{t}$ $v_H = \frac{64,4 \text{m}}{5 \text{s}}$ $v_H = 12,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_H = 46,4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$		
Antwort:	Der Hase sollte mindestens mit 46,4 km/h rennen um sein Leben zu retten.		

6. a)

geg.:	$s = 100 \text{m}$ $t = 9,58 \text{s}$	ges.:	$v$
Lösung:	$v = \frac{s}{t}$ $v = \frac{100 \text{m}}{9,58 \text{s}}$ $v = 10,44 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v = 37,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$		
Antwort:	Usain Bolt lief mit einer Geschwindigkeit von 37,6 km/h.		

b)

geg.:	$v = 10,44 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $t = 12,58 \text{s}$	ges.:	$s$
Lösung:	$v = \frac{s}{t}$ $s = v \cdot t$ $s = 10,44 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 12,58 \text{s}$ $s = 131,34 \text{m}$		

Antwort: Wenn er drei Sekunden länger gelaufen wäre, hätte er einen 131-m-Sprint zurückgelegt.

c)

geg.:	$v = 10,44 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $s = 60 \text{ m}$	ges.:	t
Lösung:	$v = \frac{s}{t}$ $t = \frac{s}{v}$ $t = \frac{60 \text{ m}}{10,44 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$ $t = 5,75 \text{ s}$		
Antwort:	Die 60-m-Strecke würde er in 5,75 s schaffen.		

7.

geg.:	$d=12\text{mm}=12\cdot 10^{-3}\text{ m}$ $t=1\text{min}=60\text{ s}$ $V=15\ell$	ges.:	v
Lösung:	<p>Das sich das Wasser mit einer konstanten Geschwindigkeit im Schlauch bewegt, kann man die Gleichung für die gleichförmige Bewegung verwenden:</p> $v = \frac{s}{t}$ <p>Die Zeit ist mit einer Minute vorgegeben. Aber was ist der Weg?  Das ist die Strecke, die insgesamt 15 Liter Wasser in der einen Minute zurücklegen. Also muss gefragt werden, welche Länge hat ein Stück Schlauch, in dem sich bei dem gegebene Innendurchmesser 15 Liter Wasser befinden.  Das Volumen ist allgemein die Grundfläche mal die Höhe eines Zylinders. Die Höhe ist hier die gesuchte Länge. Die Grundfläche entspricht der Fläche eines Kreises mit 12 mm Durchmesser.</p> $V = A \cdot s$ $s = \frac{V}{A}$ $s = \frac{V}{\frac{\pi}{4} \cdot d^2}$ $s = \frac{15\ell}{\frac{\pi}{4} \cdot (12 \cdot 10^{-3}\text{ m})^2}$ <p>Probleme treten bei den Einheiten auf. Die 15 Liter müssen in <math>\text{m}^3</math> umgerechnet werden. Es gilt:</p> $15\ell = 15 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3$ <p>Damit lässt sich der Weg berechnen, den das Wasser in 1 min zurücklegt:</p> $s = \frac{15 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3}{\frac{\pi}{4} \cdot (12 \cdot 10^{-3}\text{ m})^2}$ $s = 132,6\text{ m}$ <p>Mit diesem Weg kann die Geschwindigkeit berechnet werden.</p> $v = \frac{s}{t}$ $v = \frac{132,6\text{ m}}{60\text{ s}}$ $v = 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$		
Antwort:	Das Wasser strömt mit 2,2 m/s.		

