



Lösung

- 1 Johannes betrachtet eine Schnecke, die genau geradeaus kriecht. Er stellt fest, dass die Schnecke für 3 cm etwa 10 s benötigt. Nachdem er seine Beobachtungen wegen des Mittagessens unterbrechen musste, stellt er nach dem Essen fest, dass die Schnecke in der Zwischenzeit 3,6 m weiter gekrochen ist. Berechne, wie lange das Mittagessen gedauert hat. Nimm an, dass die Schnecke ständig mit derselben Geschwindigkeit gekrochen ist.

Mit der Formel $v = \frac{s}{t}$ für die Geschwindigkeit bei nichtbeschleunigter Bewegung kann man mit den

Angaben $s = 3 \text{ cm}$ und $t = 10 \text{ s}$ die Geschwindigkeit der Schnecke berechnen: $v = \frac{3 \text{ cm}}{10 \text{ s}} = 0,3 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$.

Nun stellt man die Formel nach der Zeit t um und kann berechnen, wie lange das Mittagessen

gedauert hat: $v = \frac{s}{t} \rightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{360 \text{ cm}}{0,3 \frac{\text{cm}}{\text{s}}} = 1200 \text{ s} = \frac{1200}{60} \text{ min} = 20 \text{ min}$.

Das Mittagessen dauerte also 20 Minuten.

- 2 Ein Fahrradfahrer fährt normalerweise jeden Tag dieselbe Strecke langsam mit derselben konstanten Geschwindigkeit. Nun muss er ausnahmsweise eine 6-mal so lange Strecke zurücklegen. Er nimmt sich deshalb vor, mit doppelter Geschwindigkeit zu fahren. Berechne, um wieviel sich seine gesamte Fahrzeit dabei gegenüber sonst ändert.

Aus der Formel $t = \frac{s}{v}$ folgt, dass wegen $t \sim s$ und $t \sim \frac{1}{v}$ bei 6-facher Strecke die Zeit 6-mal so lang ist und bei doppelter Geschwindigkeit die Zeit halbiert wird. Wenn man t erst mit 6 multipliziert und dann das Ergebnis durch 2 teilt, erhält man $3 \cdot t$. Die Zeit verdreifacht sich also.

- 3 Ein Autofahrer fährt mit der Geschwindigkeit $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ und sieht 100 m vor sich auf der Straße einen umgestürzten Baum. Er bremst so, dass er mit konstanter Beschleunigung bis zum Stillstand abbremst und benötigt für das Bremsen 4 s. Berechne, wie lang sein Bremsweg ist. Schafft der Fahrer es, vor dem Baum zum Stehen zu kommen?

Wir wissen, dass die Momentangeschwindigkeit v_{momentan} bei einer beschleunigten Bewegung doppelt so groß ist wie die durchschnittliche Geschwindigkeit $v_{\text{Durchschnitt}}$ beim

Beschleunigungsvorgang. Also ist $v_{\text{Durchschnitt}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Fährt man mit dieser

Durchschnittsgeschwindigkeit 4 s lang, so legt man $4 \cdot 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ zurück.

Der Bremsweg hat also eine Länge von 60 m.

4

Zeit in s	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Strecke in m	0,0	0,5	2,0	4,5	8,0	12,5	17,0	21,5	26,0	30,5	35,0

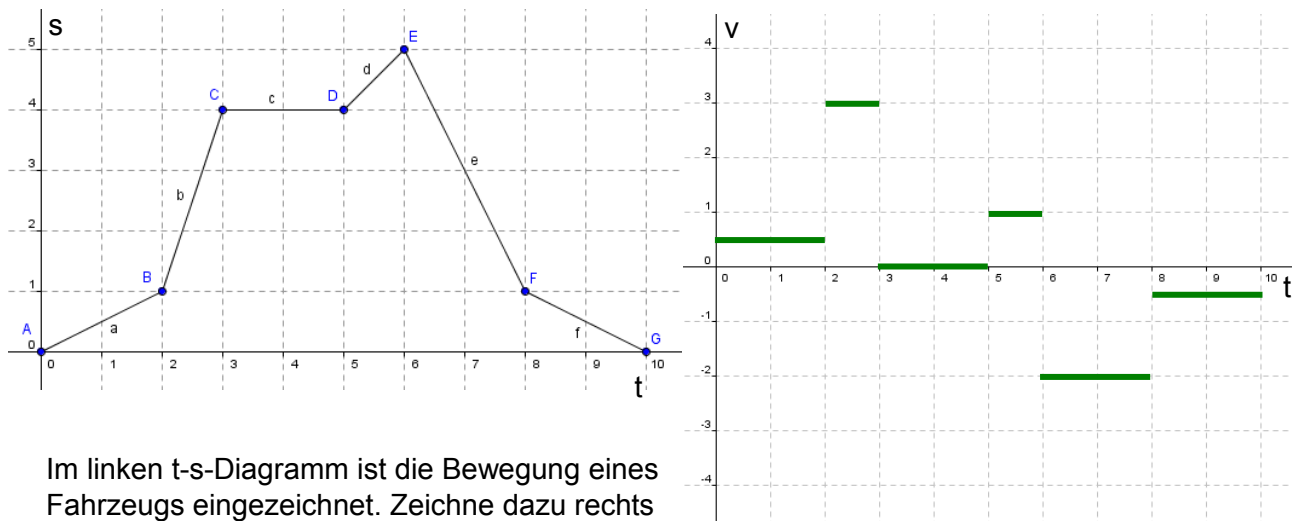
Aus der Tabelle kann man ablesen, wie weit ein Wagen nach einer bestimmten Zeit vom Abfahrtsort entfernt ist. Markiere die Stelle in der Tabelle, an der der Wagen von einer beschleunigten Bewegung in eine Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit übergeht.

In der Tabelle bildet man die Unterschiede zwischen den angegebenen Strecken:

Zeit in s	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Strecke in m	0,0	0,5	2,0	4,5	8,0	12,5	17,0	21,5	26,0	30,5	35,0
Δs in m		0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5

Man sieht, dass nach 4 s die Zunahme der Strecke immer konstant 4,5 m beträgt. Es besteht also für den Zeitraum ab 4 s nach dem Start eine Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit.

5



Im linken t-s-Diagramm ist die Bewegung eines Fahrzeugs eingezeichnet. Zeichne dazu rechts das t-v-Diagramm.

6

Ein Fernlenkauto fährt 2 s lang mit der Geschwindigkeit $1 \frac{m}{s}$, dann 1 s lang mit der Geschwindigkeit $3 \frac{m}{s}$. Darauf bleibt das Auto 3 s lang stehen. Im Anschluss fährt es 3 s lang mit der Geschwindigkeit $2 \frac{m}{s}$ rückwärts und bleibt dann endgültig stehen. Zeichne das zugehörige t-s-Diagramm und gib an, wie weit vom Anfangspunkt aus gemessen der Wagen zum Schluss steht.



Das Auto befindet sich am Ende der Fahrt 1 m hinter dem Abfahrtsort.

7 In einem ruhig auf dem Wasser liegenden Holzboot befindet sich ein sehr starker Elektromagnet. Etwas entfernt von diesem Boot liegt ganz ruhig ein aus Eisen gebautes Boot, das dieselbe Masse wie das andere Boot hat. Gib an, welche der folgenden Sätze falsch sind:

falsch „Wenn man den Elektromagnet anstellt, bewegt sich das Holzboot auf das Eisenboot zu und das Eisenboot bewegt sich nicht“

richtig „Wenn man den Elektromagnet anstellt, bewegen sich beide Boote aufeinander zu und sie treffen sich genau in der Mitte“

falsch „Wenn man den Elektromagnet anstellt, bewegen sich beide Boote aufeinander zu und das Eisenboot bewegt sich nicht so weit wie das Holzboot“

falsch „Wenn man den Elektromagnet anstellt, bewegt sich das Eisenboot auf das Holzboot zu und das Holzboot bewegt sich nicht“