



1. Ein Vogel fliegt mit einer Geschwindigkeit von 15 km/h. Wie lange benötigt er für eine Strecke von 75 km?
2. Ein Fahrzeug fährt im Stadtverkehr mit einer Geschwindigkeit von 48 km/h. Wie viele Minuten benötigt es für eine Strecke von 800 m?
3. Welche Durchschnittsgeschwindigkeit muss ihr Auto fahren, um in der Zeit von 3 Stunden und 12 Minuten die Strecke von 280 km zurückzulegen?
4. Wenn Sie mit der Geschwindigkeit von 108 km/h auf gerader Strecke fahren und für 2 s zur Seite schauen, wie viele Meter fahren Sie während dieser Zeit der Unaufmerksamkeit?
5. Nachrichtensatelliten werden in einer Umlaufbahn positioniert, die in der Erdäquatorebene liegt und einen Abstand von 42157 km vom Erdmittelpunkt besitzt. Der Grund ist, dass die Satelliten auf dieser Bahn in genau 24 Stunden die Erde umkreisen und damit von der Erdoberfläche aus ortsfest am Himmel positioniert erscheinen. Welche Geschwindigkeit besitzen die Satelliten? Welche Wegstrecke legen sie in einer Minute zurück?
6. Ein rollender Ball bewegt sich zwischen den Zeitpunkten $t_1 = 3,0\text{ s}$ und $t_2 = 6,1\text{ s}$ von $x_1 = 3,4\text{ cm}$ nach $x_2 = -4,2\text{ cm}$. Wie groß ist seine Durchschnittsgeschwindigkeit?
7. Ein Massenpunkt ist zum Zeitpunkt $t_1 = -2,0\text{ s}$ bei $x_1 = 3,4\text{ cm}$ und zum Zeitpunkt $t_2 = 4,5\text{ s}$ bei $x_2 = 8,5\text{ cm}$.
8. Sie fahren mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 105 km/h eine Strecke von 210 km. Unterwegs beginnt es zu regnen. Sie reduzieren die Geschwindigkeit auf 90 km/h. Nach 2 Stunden und 10 Minuten erreichen Sie das Ziel. Wann hat es angefangen zu regnen?
9. Asafa Powell lief am 14 Juni 2005 die 100 m Strecke in 9,77 s. Berechnen Sie die Durchschnittsgeschwindigkeit.
10. Micheal Johnson lief am 16. August 1999 die 400 m auf einer Rundstrecke in 43,18 s. Berechnen Sie die Durchschnittsgeschwindigkeit.
11. Zwei Lokomotiven nähern sich einander auf parallelen Spuren. Die Geschwindigkeit der einen Lok beträgt 80 km/h, die der anderen 110 km/h. Nach welcher Zeit fahren sie aneinander vorbei, wenn bei $t = 0$ der Abstand 8,5 km beträgt. Welche Strecken haben sie jeweils zurückgelegt?



12. Ein Flugzeug fliegt 2100 km weit mit einer Geschwindigkeit von 800 km/h und hat dann Rückenwind, der seine Geschwindigkeit für die nächsten 1800 km auf 1000 km/h ansteigen lässt. Wie lange dauert der Flug insgesamt? Wie groß war die Durchschnittsgeschwindigkeit?
13. Ein Flugzeug fliegt einen Ziel-Rück-Kurs indem es zunächst die Strecke von A nach B fliegt, dort umdreht, und dann von B zurück nach A fliegt. Die Orte A und B sind 1000 km voneinander entfernt.
- 13.a. Die Fluggeschwindigkeit beträgt in ruhiger Umgebungsluft 500 km h^{-1} . Wie groß ist die Flugzeit, wenn die Fluggeschwindigkeit nicht durch Wind beeinflusst wird?
- 13.b. Was passiert, wenn während des gesamten Ziel-Rück-Fluges Wind mit einer konstanten Geschwindigkeit $v_w = 125 \text{ km h}^{-1}$ von B \rightarrow A weht, so dass das Flugzeug auf dem Hinweg Gegenwind und auf dem Rückweg Rückenwind hat? Ändert sich die Gesamtflugzeit?
- 14 Die eindimensionale Bewegung eines Massenpunktes entlang des Weges s soll durch das s - t -Diagramm in der Abb.1 charakterisiert werden. Beschreiben Sie die Bewegung anhand des Diagramms und beantworten Sie die folgenden Fragen:

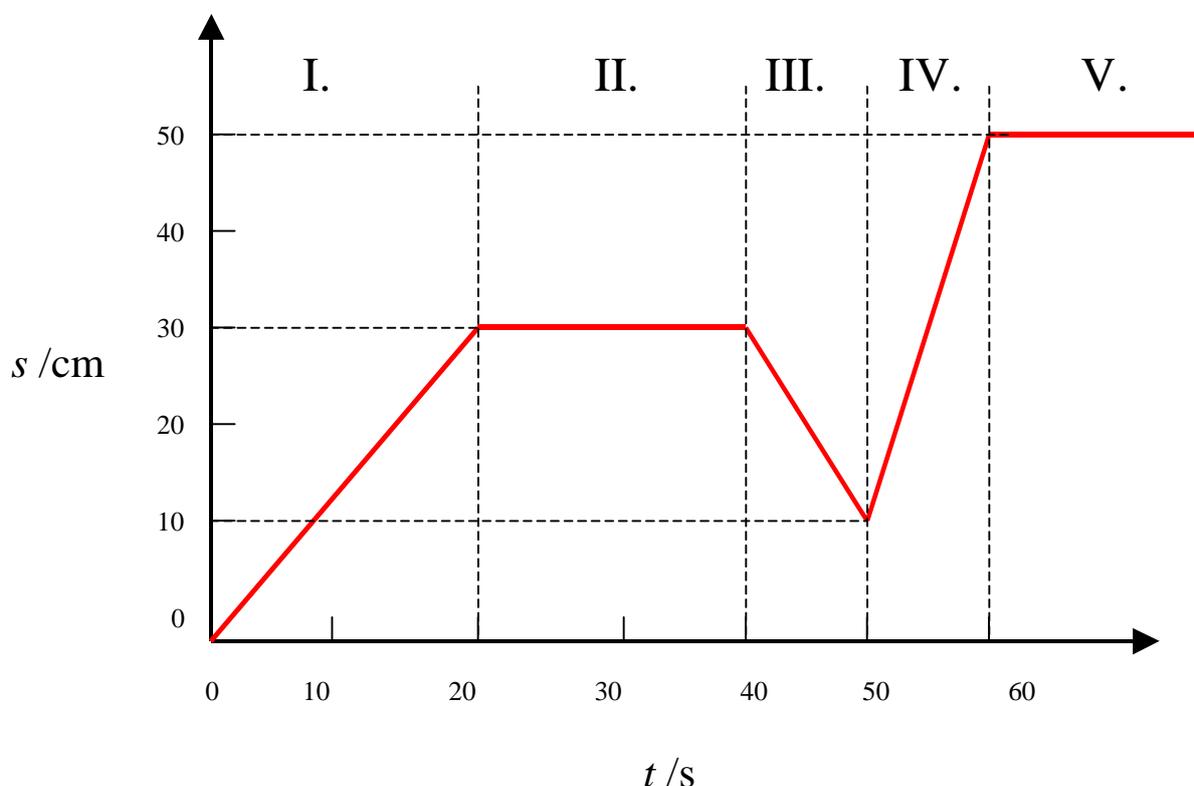


Abbildung 1:



- 14a. Wie groß sind die Geschwindigkeiten in den Abschnitten I bis V?
 14b. Wie groß ist die Durchschnittsgeschwindigkeit in den Abschnitten I bis IV?
 14c. Welche Werte haben die kleinste und die größte Geschwindigkeit?
 14d. Wie groß ist der in 60 s insgesamt zurückgelegte Weg, welche Strecke wurde zurückgelegt?

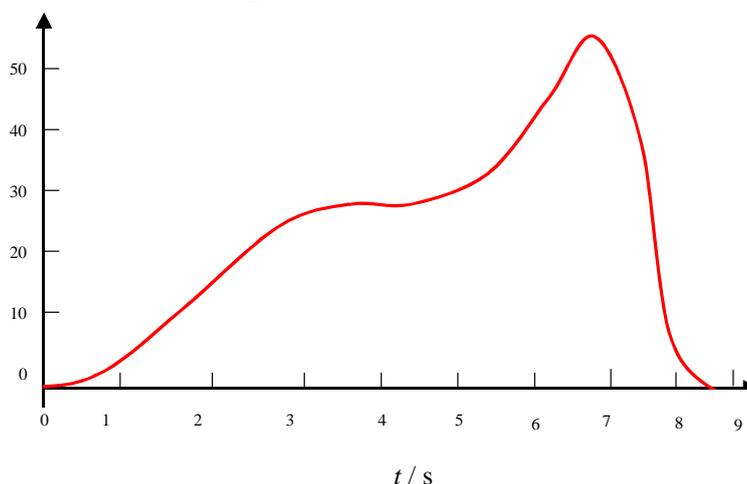
15. Für eine Testfahrt wird folgende Zeit-Weg-Tabelle ermittelt.

t / s	0,0	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0
v / (km/h)	0	36	72	72	90	90	36	18	0

- 15.a. Bestimmen Sie die Beschleunigungen in den verschiedenen Zeitabschnitten.
 15.b. Bestimmen Sie die zurückgelegten Wege in den verschiedenen Diagrammabschnitten und den insgesamt zurückgelegten Weg.
 15.c. Skizzieren Sie die $s-t$, $v-t$ und $a-t$ -Diagramme.
 16. Ein Testfahrzeug, das zum Zeitpunkt $t=0$ mit $v_0 = 90 \text{ km h}^{-1}$ fährt, wird in der Zeit von $t=0-20 \text{ s}$ in den Zeitintervallen Δt_i verschiedenen Beschleunigungen a_i ausgesetzt.

$\Delta t / \text{s}$	0 - 5	5,0 - 7,5	7,5 - 10,0	10,0 - 12,5	12,5 - 15,0	15,0 - 20,0
$a / \text{m s}^{-2}$	-3	0	4	0	-6	-1

- 16.a. Skizzieren Sie die $a-t$, $v-t$ und $s-t$ -Diagramme.
 16.b. Bestimmen Sie die zurückgelegten Wege in den verschiedenen Diagrammabschnitten und den insgesamt zurückgelegten Weg.
 17. Diskutieren Sie das $s-t$ -Diagramm der Abb. 2 in ähnlicher Weise wie in Aufg. 14 und beantworten Sie folgende Fragen:
 17a. In welchen Bereichen ist die Geschwindigkeit positiv, Null oder negativ.
 17b. Finden Sie die Punkte mit maximaler und minimaler Geschwindigkeit. Schätzen Sie Zahlenwerte für die Geschwindigkeit.
 17c. In welchen Bereichen ist die Geschwindigkeit konstant?
 17d. In welchen Bereichen ist die Bewegung beschleunigt? Welches Vorzeichen hat die Beschleunigung?
 17e. Schätzen Sie Werte für die Beschleunigungen.



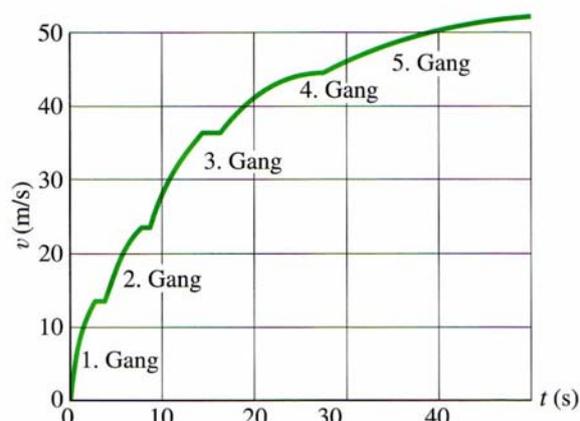


18. Abbildung 18.1 zeigt schematisch das v - t -Diagramm eines Rennwagens.

18.a. Schätzen Sie die mittlere Beschleunigungen in den verschiedenen Gängen und skizzieren Sie das a - t -Diagramm.

18.b. Skizzieren Sie das a - t -Diagramm.

18.c. Beschreiben Sie das s - t -Diagramm.



19. Eine Weltklassesprinterin

kann auf den ersten 15 m eines Laufs ihre Spitzengeschwindigkeit von $11,5 \text{ m s}^{-1}$ erreichen. Wie groß ist die Durchschnittsbeschleunigung und wie lange benötigt sie, um die Spitzengeschwindigkeit zu erreichen?

20. Der Anhalteweg s_A eines Fahrzeugs setzt sich zusammen aus Reaktionsweg und dem reinen Bremsweg. Stellen Sie eine allgemeine Beziehung für $s_A = s_A(v_0, t_R, a_B)$ auf, wobei v_0 die Anfangsgeschwindigkeit des Fahrzeugs, t_R die Reaktionszeit des Fahrers und $a_b = |a_b|$ der Betrag der Bremsverzögerung ist.

21. Anwendungsbeispiel zu Aufg. 20: Der Anhalteweg eines Pkw setzt sich aus dem Reaktionsweg (gleichförmige Bewegung vom Erkennen des Hindernisses bis zum Beginn des Bremsens) und dem tatsächlichen Bremsweg (gleichmäßig beschleunigte Bewegung) bis zum Stillstand zusammen. Die Reaktionszeit des Fahrers betrage $0,6 \text{ s}$ und die Bremsverzögerung sei -8 m/s^2 .

21a. Skizzieren Sie die a - t -, v - t - und s - t -Diagramme.

21b. Wie groß darf die Geschwindigkeit höchstens sein, wenn der Anhalteweg 10 m nicht überschreiten soll?

21c. Wie groß ist die Bremszeit und wie groß sind der Reaktionsweg und der reine Bremsweg?

21d. Wie groß ist die mittlere Geschwindigkeit (Durchschnittsgeschwindigkeit) für den gesamten Anhalteweg?

22. Der Fahrer eines Pkw setzt bei der Geschwindigkeit $v_0 = 61,2 \text{ km h}^{-1}$ mit seinem Fahrzeug zum Überholen eines Lkw an. Er beschleunigt sein Fahrzeug konstant mit $a = 1,2 \text{ m s}^{-2}$ und beendet den Überholvorgang nach 160 m Wegstrecke.

22.a. Zeichnen Sie das v - t -Diagramm. Wie lange dauert der Überholvorgang?



- 22.b. Welche Geschwindigkeit erreicht der Pkw nach Beendigung des Überholvorgangs?
23. Ein Fahrzeug (Nr. 1) durchfährt aus dem Stand eine 0,5 km lange Strecke zwischen zwei Ampeln im Stadtverkehr. Zunächst beschleunigt das Fahrzeug bis zum Erreichen einer Geschwindigkeit von $v_{\max} = 54 \text{ km h}^{-1}$, fährt anschließend einige Zeit mit konstanter Geschwindigkeit und bremst dann gleichmäßig ab. Der Betrag der Bremsverzögerung ist doppelt so groß wie der Betrag der Anfangsbeschleunigung.
- 23a. Skizzieren Sie das $a-t$ -, das $v-t$ - und das $s-t$ -Diagramm.
- 23b. Die gesamte Fahrzeit beträgt 50 s. Wie groß sind die Beschleunigung a_0 und die Bremsverzögerung a_b ?
- 23c. Wie lang sind die Streckenabschnitte der beschleunigten und der gleichförmigen Bewegung und der Bremsweg?
- 23d. Fahrzeug Nr. 1 wird beim Start von einem anderen Fahrzeug Nr. 2 mit $v_2 = 36 \text{ km h}^{-1}$ überholt. Nr. 1 fährt wie oben beschrieben. Fahrzeug Nr. 2 fährt mit konstanter Geschwindigkeit weiter. Nach welcher Strecke überholt Fahrzeug Nr. 1 das Fahrzeug Nr. 2?
24. Zwei PKW fahren nebeneinander mit gleicher Geschwindigkeit auf eine grüne Ampel zu. Bei einem Abstand von 75 m schaltet die Ampel auf gelb. Die Gelbphase dauert 3 s. Beide Fahrer reagieren 0,8 s nach der Ampelschaltung: Fahrer Nr. 1 bremst gleichmäßig mit $-3,5 \text{ m s}^{-2}$ bis zum Stop direkt vor der Ampel, Fahrer Nr. 2 beschleunigt mit $+2,5 \text{ m s}^{-2}$.
- 24a. Wie groß ist die Anfangsgeschwindigkeit der Fahrzeuge?
- 24b. Kann Fahrzeug Nr. 1 noch während der Gelbphase stoppen?
- 24c. Kann Fahrzeug Nr. 2 die Ampel noch während der Gelbphase passieren?
- 24d. Berechnen Sie die Beschleunigung, die nötig wäre, damit Fahrzeug Nr. 2 genau beim Umschalten von gelb auf rot die Ampel passiert.
25. Einer gut einsehbaren Kreuzung nähern sich auf der vorfahrtberechtigten Straße ein mit der konstanten Geschwindigkeit von 36 km/h fahrender Lkw und auf der senkrecht dazu verlaufenden anderen Straße ein Pkw, der zu diesem Zeitpunkt von der Kreuzung mit 150 m dreimal so weit entfernt ist wie der Lkw und eine Geschwindigkeit von 72 km/h besitzt. (Die Fahrzeuge sind punktförmig!)
- 25a. Wann erreicht der Lkw die Kreuzung?
- 25b. Um die Kreuzung noch vor dem Lkw passieren zu können, beschleunigt der Pkw-Fahrer gleichmäßig. Wie groß ist die Beschleunigung und welche Geschwindigkeit hat der Pkw auf der Kreuzung?



26. In einem Baustellenbereich fahren zwei PKW mit gleicher Geschwindigkeit $v_0 = 80 \text{ km h}^{-1}$ im Abstand von 60m hintereinander (Nr. 1 fährt voraus, Nr. 2 folgt). Am Ende der Geschwindigkeitsbegrenzung beginnen beide PKW gleichmäßig zu beschleunigen: Fahrzeug (2) mit $a_2 = 1 \text{ m s}^{-2}$, Fahrzeug (1) mit 80% der Beschleunigung a_1 . (Setzen Sie den Zeitpunkt $t_{01} = 0$, wenn Fahrzeug (1) das Ende der Geschwindigkeitsbegrenzung passiert.)
- 26a. Zeichnen Sie das $a-t$ -, das $v-t$ - und das $s-t$ -Diagramm für die beiden Fahrzeuge.
- 26b. In welcher Entfernung vom Ende der Baustelle erreicht Fahrzeug (2) das Fahrzeug (1)?
- 26c. Welche Geschwindigkeit haben die beiden Fahrzeuge zu diesem Zeitpunkt?
- 26d. Zu welchem Zeitpunkt (bzgl. t_{01}) besitzen beide Fahrzeuge gleiche Geschwindigkeit?
27. Zwei Fahrzeuge fahren mit gleicher Geschwindigkeit $v_0 = 90 \text{ km h}^{-1}$ an der Raststätte Hildesheim der A7 im zeitlichen Abstand von 20 s vorbei (Fahrzeug 1 fährt voraus, Fahrzeug 2 folgt hinterher). Fahrzeug 1 beginnt in Höhe der Raststätte mit der Bremsbeschleunigung $a_1 = -0,2 \text{ m s}^{-1}$ abzubremsen, während Fahrzeug 2 beim Erreichen der Raststätte mit $a_2 = +0,2 \text{ m s}^{-1}$ beschleunigt.
- 27a. Zeichnen Sie die $a-t$ -, das $v-t$ - und $s-t$ -Diagramme beider Fahrzeuge.
- 27b. In welcher Distanz zur Raststätte Hildesheim hat Fahrzeug 2 das Fahrzeug 1 eingeholt?
28. Ein PKW(1), der mit konstanter Geschwindigkeit von 72 km h^{-1} fährt, wird von einem anderen PKW(2) mit 90 km h^{-1} überholt. Im Moment des Überholens beschleunigt PKW(1), während PKW(2) mit konstanter Geschwindigkeit weiter fährt. Laut Herstellerangaben benötigt PKW(1) für die Geschwindigkeitserhöhung von 60 km h^{-1} auf 100 km h^{-1} eine Zeit von 8,5 s.
- 28a. Zeichnen Sie ein $a-t$ -, $v-t$ - und $s-t$ -Diagramm für beide Fahrzeuge.
- 28b. Berechnen Sie die Beschleunigung von PKW(1).
- 28c. Welche Zeit liegt zwischen den beiden Überholvorgängen?
- 28d. Nach welcher Wegstrecke wird PKW(2) vom PKW(1) überholt?