Anwendungsaufgaben - Bewegungen - Lösungen

1 A – 3; B – 2; C – 4; D – 1

2.1 Bei den Bewegungen b und c ist die Geschwindigkeit konstant, weil der Graph im s-t-Diagramm eine Geerade ist.

2.2 Bei der Bewegung a nimmt die Geschwindigkeit ab, weil in einer bestimmten Zeit immer kleinere Strecken zurückgelegt werden.

3.1 In den Phasen A und D bewegt sich der Mountainbiker gleichförmig, weil der Graph im s-t-Diagramm eine ansteigende Gerade ist.

3.2 Der Mountainbiker macht 15 min Pause (Phase C).

3.3 $v_A = \frac{12{,}5\text{ km}}{0{,}50\text{ h}} = 25\frac{\text{km}}{\text{h}}$ $v_D = \frac{10\text{ km}}{0{,}75\text{ h}} = 13\frac{\text{km}}{\text{h}}$

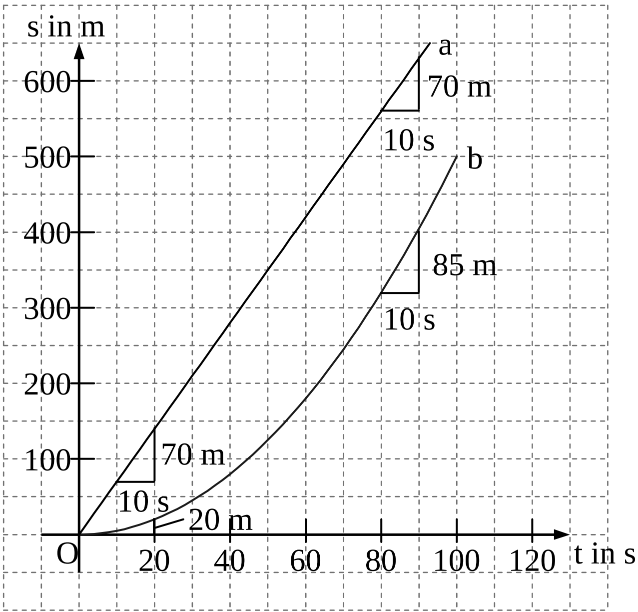
3.4 Durchschnittsgeschwindigkeit: $v_M = \frac{27{,}5\text{ km}}{1{,}83\text{ h}} = 15\frac{\text{km}}{\text{h}}$

4 $v_{a,\,A} = \frac{70\text{ m}}{10\text{ s}} = 7{,}0\frac{\text{m}}{\text{s}}$

$v_{a,\,E} = \frac{70\text{ m}}{10\text{ s}} = 7{,}0\frac{\text{m}}{\text{s}}$

$v_{b,\,A} = \frac{20\text{ m}}{20\text{ s}} = 1{,}0\frac{\text{m}}{\text{s}}$

$v_{b,\,E} = \frac{85\text{ m}}{10\text{ s}} = 8{,}5\frac{\text{m}}{\text{s}}$




5 a) Je kleiner die Geschwindigkeitsänderung in einer bestimmten Zeit ist, umso *kleiner* ist die Beschleunigung.

b) Je größer die Beschleunigung ist, umso *kleiner* ist die Zeit, in der eine bestimmte Geschwindigkeitsänderung erfolgt.

6 $\Delta v = 45\frac{\text{km}}{\text{h}} = 12{,}5\frac{\text{m}}{\text{s}}$

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{12{,}5\,\frac{\text{m}}{\text{s}}}{4{,}0\text{ s}} = 3{,}1\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

7 $\Delta v = 200\frac{\text{km}}{\text{h}} = 55{,}6\frac{\text{m}}{\text{s}}$

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{55{,}6\,\frac{\text{m}}{\text{s}}}{3{,}5\text{ s}} = 16\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

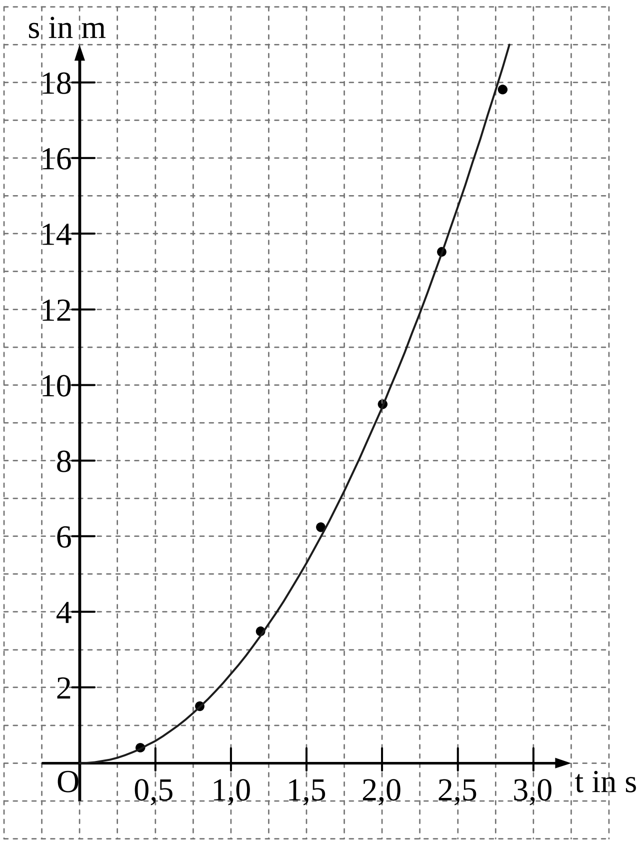
 

8.1 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{27{,}8\,\frac{m}{s}}{3{,}5\,s} = 7{,}9\,\frac{m}{s^2}$

8.2 $s = \frac{1}{2} a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 7{,}9\,\frac{m}{s^2} \cdot 3{,}5^2\,s^2 = 48\,m$

8.3 $v = a \cdot t = 7{,}9\,\frac{m}{s^2} \cdot 5{,}0\,s = 40\,\frac{m}{s} = 1{,}4 \cdot 10^2\,\frac{km}{h}$

9.1




9.2

| Messpunkt | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $t^2$ in $s^2$ | 0 | 0,16 | 0,64 | 1,44 | 2,56 | 4,00 | 5,76 | 7,84 |
| s in m | 0 | 0,4 | 1,5 | 3,5 | 6,2 | 9,5 | 13,5 | 17,8 |
| $\frac{s}{t^2}$ in $\frac{m}{s^2}$ | - | 3 | 2,3 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,3 | 2,3 |

10.1 Anhalteweg bei $30\,\frac{km}{h}$: 12,6 m

Anhalteweg bei $80\,\frac{km}{h}$: 53,1 m

10.2 Wenn sich die Geschwindigkeit verdoppelt, dann verdoppelt sich der Reaktionsweg und der Bremsweg vervierfacht sich.

10.3 $v = 75\,\frac{km}{h}$

11.1 A: Die Geschwindigkeit des Radfahrers nimmt gleichmäßig von $0\,\frac{m}{s}$ auf $10\,\frac{m}{s}$ zu.

B: Der Radfahrer bewegt sich mit einer konstanten Geschwindigkeit von $10\,\frac{m}{s}$.

C: Die Geschwindigkeit nimmt gleichmäßig von $10\,\frac{m}{s}$ auf $0\,\frac{m}{s}$ ab.

11.2 $a_A = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10\,\frac{m}{s}}{12\,s} = 0{,}83\,\frac{m}{s^2}$ $\qquad$ $a_C = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10\,\frac{m}{s}}{3{,}5\,s} = 2{,}9\,\frac{m}{s^2}$

11.3 $s_A = \frac{1}{2}\,a_A \cdot t_A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0{,}83\,\frac{m}{s^2} \cdot 12^2\,s^2 = 60\,m$

$s_B = v_B \cdot t_B = 10\,\frac{m}{s} \cdot 10\,s = 100\,m$

$s_C = \frac{1}{2}\,a_C \cdot t_C^2 = \frac{1}{2} \cdot 2{,}9\,\frac{m}{s^2} \cdot 3{,}5^2\,s^2 = 18\,m$

$s = 60\,m + 100\,m + 18\,m = 178\,m$

12 $s = \frac{1}{2} \cdot 9{,}8\,\frac{m}{s^2} \cdot 2{,}5^2\,s^2 = 31\,m$

13.1 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{7{,}5\,\frac{m}{s}}{6{,}3\,\frac{m}{s^2}} = 1{,}2\,s$

13.2 $s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 6{,}3\,\frac{m}{s^2} \cdot 1{,}2^2\,s^2 = 4{,}5\,m$

14.1 $v = a \cdot t = 9{,}8\,\frac{m}{s^2} \cdot 3{,}5\,s = 34\,\frac{m}{s} = 1{,}2 \cdot 10^2\,\frac{km}{h}$

14.2 $v_D = \frac{1}{2} \cdot v = 17\,\frac{m}{s} = 61\,\frac{km}{h}$

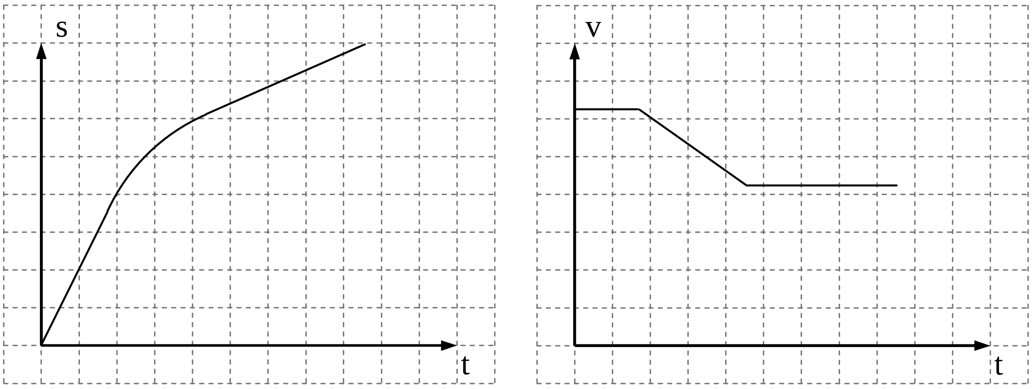
14.3 $s = \frac{1}{2}\,a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 9{,}8\,\frac{m}{s^2} = 3{,}5^2\,s^2 = 60\,m$

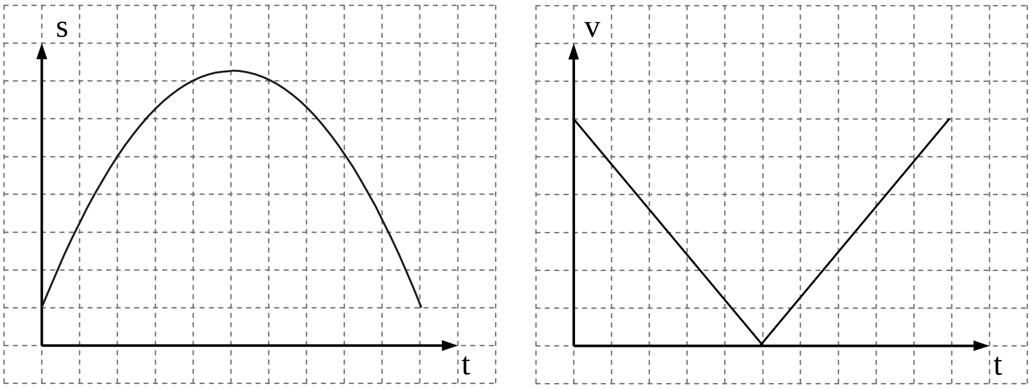
15.1 $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{39045\,m}{2{,}5\,h} = \frac{39045\,m}{9000\,s} = 4{,}3\,\frac{m}{s}$

15.2 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{1343\,\frac{km}{h}}{38\,s} = \frac{373\,\frac{m}{s}}{38\,s} = 9{,}8\,\frac{m}{s^2}$

Die Beschleunigung entspricht der Fallbeschleunigung (Ortsfaktor).

15.3 Mit einem Bleigurt hätte er keine höhere Geschwindigkeit erreicht, da die Fallbeschleunigung unabhängig von der Masse ist.

16 a) 


b) 


17 $v = a \cdot t \;\Rightarrow\; t = \frac{v}{a} = \frac{8{,}3\,\frac{m}{s}}{9{,}8\,\frac{m}{s^2}} = 0{,}85\text{ s}$

$s = \frac{1}{2} a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 9{,}8\frac{m}{s^2} = 0{,}85^2\text{ s}^2 = 3{,}5\text{ m}$

18.1 $v = a \cdot t \;\Rightarrow\; t = \frac{v}{a} = \frac{8{,}3\,\frac{m}{s}}{8{,}0\,\frac{m}{s^2}} = 1{,}0\text{ s}$

$s = \frac{1}{2} a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 8{,}0\frac{m}{s^2} \cdot 1{,}0\text{ s}^2 = 4{,}0\text{ m}$

18.2 $v = \frac{s}{t} \;\Rightarrow\; s = v \cdot t = 8{,}3\frac{m}{s} \cdot 1{,}0\text{ s} = 8{,}3\text{ m}$

18.3 $s_A = 4{,}0\text{ m} + 8{,}3\text{ m} = 12\text{ m}$

18.4 Reaktionsweg: $s = v \cdot t = 14\frac{m}{s} \cdot 1{,}0\text{ s} = 14\text{ m}$

Ein Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit von $50\frac{km}{h}$ hat an der Stelle, wo ein $30\frac{km}{h}$ schnelles Fahrzeug zum Stehen kommt, noch nicht mit dem Bremsen begonnen.

18.5 $v = a \cdot t \;\Rightarrow\; t = \frac{v}{a} = \frac{8{,}3\,\frac{m}{s}}{5{,}0\,\frac{m}{s^2}} = 1{,}7\ s$

$s = \frac{1}{2} a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 5{,}0 \frac{m}{s^2} \cdot 1{,}7^2\ s^2 = 7{,}2\ m$

Der Anhalteweg verlängert sich auf nasser Straße um 3,2 m.

19.0 Technische Daten: Höchstgeschwindigkeit: $80 \frac{km}{h}$; Beschleunigung: $0{,}89 \frac{m}{s^2}$

19.1 A: Die Geschwindigkeit der U-Bahn nimmt gleichmäßig zu. Sie beschleunigt auf eine Geschwindigkeit von $70\ \frac{km}{h}$.

B: Die U-Bahn fährt mit gleich bleibender Geschwindigkeit von $70\ \frac{km}{h}$.

C: Die U-Bahn verringert ihre Geschwindigkeit bis zum Stillstand.

D: Die U-Bahn steht, z.B. im Bahnhof.

E: Die Geschwindigkeit der U-Bahn nimmt gleichmäßig zu. Sie beschleunigt auf eine Geschwindigkeit von $60\ \frac{km}{h}$.

F: Die U-Bahn fährt mit gleich bleibender Geschwindigkeit von $60\ \frac{km}{h}$.

G: Die U-Bahn beschleunigt wieder auf eine Geschwindigkeit von $80\ \frac{km}{h}$.

H: Die U-Bahn fährt mit gleich bleibender Geschwindigkeit von $80\ \frac{km}{h}$.

19.2 $a_A = \frac{\Delta V_A}{\Delta t_A} = \frac{19\ \frac{m}{s}}{26\ s} = 0{,}73\ \frac{m}{s^2}$

$a_G = \frac{\Delta V_G}{\Delta t_G} = \frac{5{,}6\ \frac{m}{s}}{10\ s} = 0{,}56\ \frac{m}{s^2}$

19.3 $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \;\Rightarrow\; \Delta s = v \cdot \Delta t$

$\Delta s = 19\ \frac{m}{s} \cdot 38\ s = 7{,}2 \cdot 10^2\ m$

20 $s = \frac{1}{2} a \cdot t^2 \;\Rightarrow\; t^2 = \frac{2s}{a} = \frac{2 \cdot 36\ m}{8{,}0\ \frac{m}{s^2}} = 9{,}0\ s^2 \;\Rightarrow\; t = 3{,}0\ s$

$v = a \cdot t = 8{,}0 \frac{m}{s^2} \cdot 3{,}0\ s = 24 \frac{m}{s} = 86 \frac{km}{h}$

21 1. Möglichkeit:

Durchschnittsgeschwindigkeit:

$$v_D = \frac{1}{2} v = 14 \frac{m}{s}$$

$$v_D = \frac{s}{t} \quad \Rightarrow \quad t = \frac{s}{v_D} = \frac{36\,m}{14\,\frac{m}{s}} = 2{,}6\ s$$

$$v = a \cdot t \quad \Rightarrow \quad a = \frac{v}{t} = \frac{28\,\frac{m}{s}}{2{,}6\,s} = 11\,\frac{m}{s^2}$$

2. Möglichkeit:

$$v = a \cdot t \quad \Rightarrow \quad t = \frac{v}{a}$$

$$s = \frac{1}{2} a \cdot t^2 = \frac{1}{2} a \cdot \left(\frac{v}{a}\right)^2 = \frac{1}{2} a \cdot \frac{v^2}{a^2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{v^2}{a}$$

$$\Rightarrow \quad a = \frac{v^2}{2s} = \frac{28^2\,\frac{m^2}{s^2}}{2 \cdot 36\,m} = 11\,\frac{m}{s^2}$$

22 Durchschnittsgeschwindigkeit in der Beschleunigungs- und Bremsphase: $v_D = 3{,}1\,\frac{m}{s}$

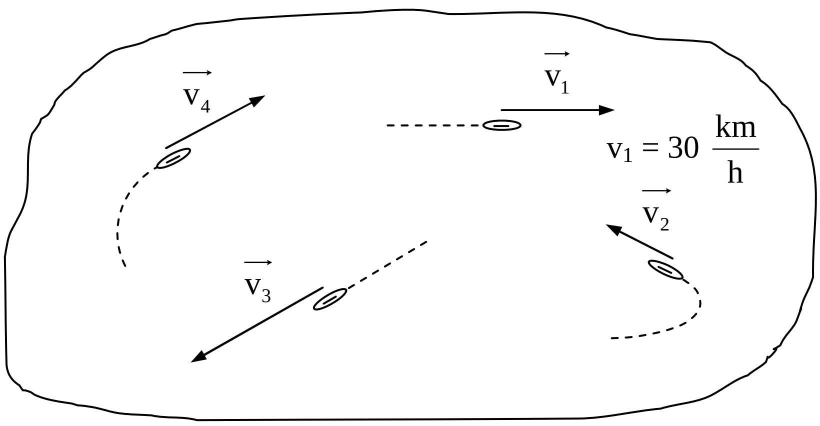
$$v_D = \frac{s}{t} \quad \Rightarrow \quad t = \frac{s}{v_D} = \frac{27\,m}{3{,}1\,\frac{m}{s}} = 8{,}7\ s$$

Zone konstanter Geschwindigkeit:

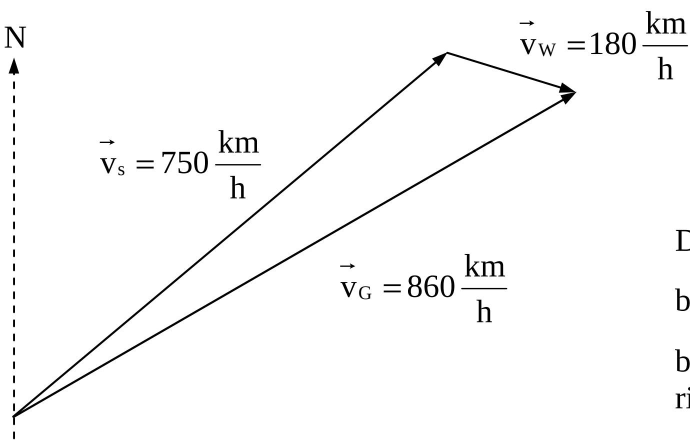
$$v = \frac{s}{t} \quad \Rightarrow \quad t = \frac{s}{v} = \frac{111\,m}{6{,}2\,\frac{m}{s}} = 18\ s$$

Fahrzeit: $t = 2 \cdot 8{,}7\ s + 18\ s = 35\ s$

23




24




Der Betrag der Windgeschwindigkeit beträgt 180 $\frac{km}{h}$ und die Windrichtung beträgt 107° in Bezug auf die Nordrichtung.