

FOS: Lösungen Aufgaben zur beschleunigten Bewegung**Ergebnisse**

E1	Ergebnisse
	a) Nach 10 s erreicht der Rennwagen eine Geschwindigkeit von $v = 50 \text{ m/s} = 180 \text{ km/h}$.
	b) Der in 10 s zurückgelegte Weg beträgt 250 m.
E2	Ergebnis
	Motorrad 2 hat die größeren Beschleunigungswerte, denn $a_1 = 0,72a_2$.
E3	Ergebnis
	$v_1 = 5 \text{ m/s}$, $v_2 = 10 \text{ m/s}$, $v_3 = 15 \text{ m/s}$, $v_4 = 20 \text{ m/s}$
E4	Ergebnis
	Nach der Beschleunigungsphase hat das Flugzeug eine Geschwindigkeit von $v = 257,5 \text{ m/s}$.
E5	Ergebnis
	Das Motorrad braucht $t = 3 \text{ s}$. Die Beschleunigung beträgt $a = 10 \text{ m/s}^2$.
E6	Ergebnis
	Der in 3 Sekunden zurückgelegte Weg beträgt $s = 0,78 \text{ m}$.
E7	Ergebnis
	Die Beschleunigung beträgt $1,6 \text{ m/s}^2$.
E8	Ergebnis
	Der Zug ist $s = 25 \text{ m}$ weit gefahren.
E9	Ergebnis
	Die Beschleunigung beträgt etwa $1,85 \text{ m/s}^2$. Die Geschwindigkeit beträgt etwa $22,2 \text{ m/s}$.
E10	Ergebnisse
	a) Die Beschleunigung beträgt etwa $5,83 \text{ m/s}^2$.
	b) Der Beschleunigungsweg beträgt $s = 75,5625 \text{ m}$.
E11	Ergebnisse
	a) Die Beschleunigung ist nicht konstant, da sich die Kraft, die die Sehne auf den Pfeil ausübt, ändert.
	b) Die mittlere Beschleunigung beträgt 3000 m/s^2 .
	c) Der Beschleunigungsvorgang dauert $t = 0,02 \text{ s}$.
E12	Ergebnisse
	a) $t_1 = 1 \text{ s} \Rightarrow s_1 = 20 \text{ cm}$; $t_2 = 2 \text{ s} \Rightarrow s_2 = 80 \text{ cm}$; $t_3 = 3 \text{ s} \Rightarrow s_3 = 180 \text{ cm}$
	b) Vermutung: Gleichmäßig beschleunigte Bewegung.
	c) $v_1 = 40 \text{ cm/s}$, $v_2 = 80 \text{ cm/s}$, $v_3 = 120 \text{ cm/s}$, $v_4 = 160 \text{ cm/s}$
	d) Die mittlere Geschwindigkeit beträgt $\langle v \rangle = 60 \text{ cm/s}$.

Ausführliche Lösungen

A1	<p>Ausführliche Lösungen</p> <p>a) geg. $a = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $t = 10 \text{ s}$ ges. v in m/s und km/h</p> $v = a \cdot t = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10 \text{ s} = 5 \cdot 10 \frac{\text{m} \cdot \text{s}}{\text{s}^2} = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 50 \cdot 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 180 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ <p>Nach 10 s erreicht der Rennwagen eine Geschwindigkeit von $v = 50 \text{ m/s} = 180 \text{ km/h}$.</p> <p>b) geg. $a = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $t = 10 \text{ s}$ ges. s</p> $s = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (10 \text{ s})^2}{2} = \frac{5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 100 \text{ s}^2}{2} = \frac{5 \cdot 100 \frac{\text{m} \cdot \text{s}^2}{\text{s}^2}}{2} = \frac{500}{2} \text{ m} = 250 \text{ m}$ <p>Der in 10 s zurückgelegte Weg beträgt 250 m.</p>
----	---

A2	<p>Ausführliche Lösung</p> <p>geg. M_1: $t_1 = 10 \text{ s}$, $v = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ges. a_1, a_2</p> <p>M_2: $s = 100 \text{ m}$, $v = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$</p> $v = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{100 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}$ <p>Motorrad 1: $v = a_1 \cdot t_1 \Rightarrow a_1 = \frac{v}{t_1}$</p> <p>Motorrad 2: $v = a_2 \cdot t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{v}{a_2} \Rightarrow t_2^2 = \frac{v^2}{a_2^2}$</p> $s = \frac{a_2 \cdot t_2^2}{2} = \frac{a_2 \cdot \frac{v^2}{a_2^2}}{2} = \frac{v^2}{2 \cdot a_2} \Rightarrow a_2 = \frac{v^2}{2 \cdot s}$ $\frac{a_1}{a_2} = \frac{\frac{v}{t_1}}{\frac{v^2}{2 \cdot s}} = \frac{v \cdot 2s}{t_1 \cdot v^2} = \frac{2s}{t_1 \cdot v} \Rightarrow a_1 = \frac{2s}{t_1 \cdot v} \cdot a_2$ $a_1 = \frac{2s}{t_1 \cdot v} \cdot a_2 = \frac{2 \cdot 100 \text{ m}}{10 \text{ s} \cdot \frac{100 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}} \cdot a_2 = \frac{200}{1000} \cdot a_2 = \frac{200 \cdot 3,6}{1 \cdot 100} \cdot a_2 = 0,72 a_2$ $a_1 = 0,72 a_2 \Rightarrow a_1 < a_2$ <p>Motorrad 2 hat die größeren Beschleunigungswerte, denn $a_1 = 0,72 a_2$.</p>
----	--

<p>A3 Ausführliche Lösung</p> <p>geg. $a = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$</p> <p>$t_1 = 1\text{s}, t_2 = 2\text{s}$ ges. v_1, v_2</p> <p>$t_3 = 3\text{s}, t_4 = 4\text{s}$ v_3, v_4</p> <p>$v = a \cdot t = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t$ (Ursprungsgerade)</p> <p>$v(0) = 0 \quad v(5) = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5\text{s} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$</p> <p>$v(1) = \underline{\underline{5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} \quad v(2) = \underline{\underline{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$</p> <p>$v(3) = \underline{\underline{15 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} \quad v(4) = \underline{\underline{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$</p>	<p>v - t - Diagramm</p>
---	-------------------------

<p>A4 Ausführliche Lösung</p> <p>geg. $v_1 = 160 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad t = 15\text{s} \quad a = 6,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ges. v_2</p> <p>$v_2 = v_1 + a \cdot t = 160 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 6,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 15\text{s} = 160 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 97,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \underline{\underline{257,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$</p> <p>Nach der Beschleunigungsphase hat das Flugzeug eine Geschwindigkeit von $v = 257,5 \text{ m/s}$.</p>

<p>A5 Ausführliche Lösung</p> <p>geg. $s = 45\text{m} \quad v = 30\text{m/s}$ ges. t, a</p> <p>$v = a \cdot t \Rightarrow t = \frac{v}{a} \Rightarrow t^2 = \frac{v^2}{a^2}$</p> <p>$s = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{a \cdot \frac{v^2}{a^2}}{2} = \frac{v^2}{2a} \Rightarrow a = \frac{v^2}{2s} = \frac{900 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{90\text{m}} = \underline{\underline{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$</p> <p>$t = \frac{v}{a} = \frac{v}{\frac{v^2}{2s}} = \frac{v \cdot 2s}{v^2} = \frac{2s}{v} = \frac{2 \cdot 45\text{m}}{30 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = \frac{90}{30} \text{s} = \underline{\underline{3\text{s}}}$</p> <p>Das Motorrad braucht $t = 3\text{s}$. Die Beschleunigung beträgt $a = 10 \text{ m/s}^2$.</p>
--

<p>A6 Ausführliche Lösung</p> <p>geg. $t = 3\text{s} \quad v = 0,52\text{m/s}$ ges. s</p> <p>$v = a \cdot t \Rightarrow a = \frac{v}{t}$</p> <p>$s = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{\frac{v}{t} \cdot t^2}{2} = \frac{v \cdot t}{2} = \frac{0,52 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3\text{s}}{2} = \frac{0,52 \cdot 3}{2} \text{m} = \underline{\underline{0,78\text{m}}}$</p> <p>Der in 3 Sekunden zurückgelegte Weg beträgt $s = 0,78 \text{ m}$.</p>
--

A7	Ausführliche Lösung
geg. $t = 5\text{ s}$ $s = 20\text{ m}$ ges. a	
$s = \frac{a \cdot t^2}{2} \Rightarrow a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \cdot 20\text{ m}}{(5\text{ s})^2} = \frac{40\text{ m}}{25\text{ s}^2} = 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	
Die Beschleunigung beträgt $1,6\text{ m/s}^2$.	
A8	Ausführliche Lösung
geg. $t = 10\text{ s}$ $v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ges. s	
$v = a \cdot t \Rightarrow a = \frac{v}{t}$	
$s = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{\frac{v}{t} \cdot t^2}{2} = \frac{v \cdot t}{2} = \frac{5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 10\text{ s}}{2} = \frac{5 \cdot 10}{2} \text{ m} = \underline{\underline{25\text{ m}}}$	
Der Zug ist $s = 25\text{ m}$ weit gefahren.	
A9	Ausführliche Lösung
geg. $t = 12\text{ s}$ $s = 133\text{ m}$ ges. a, v	
$v = a \cdot t \Rightarrow a = \frac{v}{t}$	
$s = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{\frac{v}{t} \cdot t^2}{2} = \frac{v \cdot t}{2} \Rightarrow v = \frac{2s}{t} = \frac{2 \cdot 133\text{ m}}{12\text{ s}} \approx \underline{\underline{22,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$	
$a = \frac{v}{t} = \frac{\frac{2s}{t}}{t} = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \cdot 133\text{ m}}{144\text{ s}} \approx \underline{\underline{1,85 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$	
Die Beschleunigung beträgt etwa $1,85\text{ m/s}^2$.	
Die Geschwindigkeit beträgt etwa $22,2\text{ m/s}$.	

A10	Ausführliche Lösungen
	<p>a) geg. $t = 3,9 \text{ s}$ $v_1 = 28,8 \text{ km/h}$ $v_2 = 110,7 \text{ km/h}$ ges. a</p> $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{110,7 \frac{\text{km}}{\text{h}} - 28,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{3,9 \text{ s}} = \frac{81,9 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{3,9 \text{ s}} = \frac{81,9 \frac{\text{m}}{3,6 \text{ s}}}{3,9 \text{ s}} = \frac{81,9 \text{ m}}{3,6 \cdot 3,9 \text{ s}^2} \approx \underline{\underline{5,83 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$ <p>Die Beschleunigung beträgt etwa $5,83 \text{ m/s}^2$.</p>
	<p>b) geg. $t = 3,9 \text{ s}$ $v_1 = 28,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ $a = \frac{81,9 \text{ m}}{3,6 \cdot 3,9 \text{ s}^2}$ ges. s</p> $s = v_1 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$ $v_1 \cdot t = \frac{28,8 \text{ m}}{3,6 \text{ s}} \cdot 3,9 \text{ s} = \frac{28,8 \cdot 3,9}{3,6} \text{ m}$ $\frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{\frac{81,9 \text{ m}}{3,6 \cdot 3,9 \text{ s}^2} \cdot (3,9 \text{ s})^2}{2} = \frac{81,9 \cdot (3,9)^2 \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2}{2 \cdot 3,6 \cdot 3,9 \cdot \text{s}^2} = \frac{81,9 \cdot 3,9}{2 \cdot 3,6} \text{ m}$ $s = \frac{28,8 \cdot 3,9}{3,6} \text{ m} + \frac{81,9 \cdot 3,9}{2 \cdot 3,6} \text{ m} = \frac{3,9}{3,6} \left(28,8 + \frac{81,9}{2} \right) \text{ m} = \underline{\underline{75,5625 \text{ m}}}$ <p>Der Beschleunigungsweg beträgt $s = 75,5625 \text{ m}$.</p>
A11	Ausführliche Lösungen
	<p>a) Die Beschleunigung ist nicht konstant, da sich die Kraft, die die Sehne auf den Pfeil ausübt, ändert.</p>
	<p>b) geg. $s = 0,6 \text{ m}$, $v = 60 \text{ m/s}$ ges. a</p> $v = a \cdot t \Rightarrow t = \frac{v}{a} \Rightarrow t^2 = \frac{v^2}{a^2}$ $s = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{a \cdot \frac{v^2}{a^2}}{2} = \frac{v^2}{2a} \Rightarrow a = \frac{v^2}{2s} = \frac{\left(60 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2}{2 \cdot 0,6 \text{ m}} = \frac{3600 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{1,2 \text{ m}} = \frac{3600 \text{ m}}{1,2 \text{ s}^2} = \underline{\underline{3000 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$ <p>Die mittlere Beschleunigung beträgt 3000 m/s^2.</p>
	<p>c) geg. $v = 60 \text{ m/s}$ $a = 3000 \text{ m/s}^2$ ges. t</p> $v = a \cdot t \Rightarrow t = \frac{v}{a} = \frac{60 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{3000 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{60}{3000} \text{ s} = \underline{\underline{0,02 \text{ s}}}$ <p>Der Beschleunigungsvorgang dauert $t = 0,02 \text{ s}$.</p>

E12 Ergebnisse	
a)	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> $t_1 = 1\text{ s} \Rightarrow s_1 = 20\text{ cm}$ $t_2 = 2\text{ s} \Rightarrow s_2 = 80\text{ cm}$ $t_3 = 3\text{ s} \Rightarrow s_3 = 180\text{ cm}$ </div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> </div> </div>
b)	<p>Vermutung: Gleichmäßig beschleunigte Bewegung.</p> <p>Damit sollte die Formel $s = \frac{a \cdot t^2}{2}$ gelten.</p> $s = \frac{a \cdot t^2}{2} \Rightarrow a = \frac{2s}{t^2}$ $a_1 = \frac{2s_1}{t_1^2} = \frac{2 \cdot 20\text{ cm}}{1\text{ s}^2} = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$ $a_2 = \frac{2s_2}{t_2^2} = \frac{2 \cdot 80\text{ cm}}{(2\text{ s})^2} = \frac{160\text{ cm}}{4\text{ s}^2} = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$ $a_3 = \frac{2s_3}{t_3^2} = \frac{2 \cdot 180\text{ cm}}{(3\text{ s})^2} = \frac{360\text{ cm}}{9\text{ s}^2} = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$ <p>Da in allen drei Fällen die Beschleunigung $a = \text{konstant}$ ist, handelt es sich tatsächlich um eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung.</p>
c)	<p>geg. $a = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$ ges. $v(1\text{ s}), v(2\text{ s}), v(3\text{ s}), v(4\text{ s})$</p> $v = a \cdot t$ $v_1 = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} \cdot 1\text{ s} = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad v_2 = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} \cdot 2\text{ s} = 80 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ $v_3 = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} \cdot 3\text{ s} = 120 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad v_4 = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} \cdot 4\text{ s} = 160 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$
d)	<p>geg. $s = 180\text{ cm}$ $t = 3\text{ s}$ ges. $\langle v \rangle$</p> $\langle v \rangle = \frac{s}{t} = \frac{180\text{ cm}}{3\text{ s}} = 60 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ <p>Die mittlere Geschwindigkeit beträgt $\langle v \rangle = 60\text{ cm/s}$.</p>