

Klasse 10: Ergebnisse und ausführliche Lösungen der Aufgaben zur gleichförmigen Bewegung

Ergebnisse

E1	Auf den Autobahnen stehen in Abständen von jeweils 1000 m Schilder mit Kilometerangaben. Vom fahrenden Auto aus beobachtet jemand, das 1000 m jeweils in genau 40 s zurückgelegt werden. Mit welcher Geschwindigkeit (in km/h) fährt das Auto?
	Ergebnis
	Das Auto fährt mit einer Geschwindigkeit von $v = 90$ km/h.
E2	Umrechnen von Geschwindigkeiten.
	a) Ein Gegenstand bewegt sich mit der konstanten Geschwindigkeit $v = 10$ m/s. Wie groß ist die Geschwindigkeit in km/h?
	b) Ein Gegenstand bewegt sich mit der konstanten Geschwindigkeit $v = 18$ km/h. Wie groß ist die Geschwindigkeit in m/s?
	Ergebnisse
	a) 10 m/s = 36 km/h b) 18 km/h = 5 m/s
E3	Ein Motorrad legt in einer Zeitspanne von 30 s eine Strecke von 900 m zurück. Berechne seine Durchschnittsgeschwindigkeit in m/s und km/h.
	Ergebnis
	Die Durchschnittsgeschwindigkeit des Motorrads beträgt $v = 30$ m/s bzw. 108 km/h.
E4	Welche Durchschnittsgeschwindigkeit erreicht ein Regionalzug, der um 8:35 Uhr in Köln abfährt und pünktlich um 12:05 Uhr im 245 km entfernten Frankfurt am Main ankommt?
	Ergebnis
	Der Zug erreicht eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 70 km/h.
E5	Ein Lastkraftwagen fährt auf der Autobahn von Dinslaken nach Darmstadt. Die Fahrstrecke beträgt 270 km. Die gesamte Fahrt mit 15 Minuten Pause auf einer Autobahnraststätte bei Köln dauert von 8:00 Uhr bis 11:15 Uhr.
	a) Berechne die Durchschnittsgeschwindigkeit des Lastwagens.
	b) Die Entfernung von Dinslaken bis zur Autobahnraststätte in der Nähe von Köln, wo der Fahrer jemand mitnehmen will, beträgt 99 km. Um welche Uhrzeit kommt der Lastwagen voraussichtlich dort an?
	Ergebnisse
	a) Die Durchschnittsgeschwindigkeit des Lastwagens beträgt $v = 90$ km/h. b) Voraussichtlich kommt der Lastwagen etwa um 9:06 Uhr auf dem Rastplatz in der Nähe von Köln an.

E6	Die Bahn der Erde um die Sonne kann durch einen Kreis mit dem Radius $r = 150$ Millionen km angenähert werden. Die Erde umkreist die Sonne in einem Jahr ($1a = 365$ d).
	a) Welche Strecke legt die Erde in einem Tag zurück? Vergleiche diese Strecke mit der eines guten Fahrradfahrers, der am Tag 120 km schafft.
	b) Mit welcher Geschwindigkeit bewegt sich die Erde um die Sonne?
	Ergebnisse
	a) Die Erde legt an einem Tag etwa $2,582 \times 10^6$ km zurück. Das ist etwa das 21 518-fache dessen, was ein guter Radfahrer schafft.
b) Die Erde umkreist die Sonne mit einer Geschwindigkeit von ca. 29,886 km/s.	
E7	Das Licht legt in 1 Sekunde 300.000 km zurück. Von der Sonne bis zur Erde braucht das Licht etwa 500 Sekunden. Wie weit ist die Sonne von der Erde entfernt?
	Ergebnis
	Die Sonne ist von der Erde etwa 150×10^6 km entfernt. Das sind etwa 150 Millionen km.
E8	Die Schallgeschwindigkeit beträgt 326 m/s. Ein Wanderer steht vor einer großen Felswand und ruft laut "Hallo". Erst 6 Sekunden später vernimmt er das Echo. Wie weit ist die Felswand von dem Wanderer entfernt? (Berücksichtige, dass der Schall den Weg hin und zurück nimmt).
	Ergebnis
	Die Entfernung zur Felswand beträgt $e = 978$ m.
E9	Zwei Autofahrer A und B fahren täglich mit dem Wagen zur Arbeit. A legt in der Stunde durchschnittlich 54 km, B 72 km zurück. Wie viel Minuten nach Aufbruch von B werden sie sich treffen, wenn A 7 min früher losfährt und beide den gleichen Weg fahren?
	Ergebnis
	Die beiden Autofahrer treffen sich nach 21 Minuten.

Ausführliche Lösungen

A1	<p>Ausführliche Lösung</p> <p>gegeben: $s = 1000 \text{ m}$ $t = 40 \text{ s}$ gesucht: v in km/h</p> $s = 1000 \text{ m} = 1 \text{ km} \quad t = 40 \text{ s} = \frac{40}{3600} \text{ h} = \frac{1}{90} \text{ h}$ $v = \frac{s}{t} = \frac{1 \text{ km}}{\frac{1}{90} \text{ h}} = 1 \cdot 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \underline{\underline{90 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$ <p>Das Auto fährt mit einer Geschwindigkeit von $v = 90 \text{ km/h}$.</p>
A2	<p>Ausführliche Lösungen</p> <p>a)</p> <p>gegeben: $v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ($s = 10 \text{ m}$ $t = 1 \text{ s}$) ges. v in km/h</p> $s = 10 \text{ m} = \frac{1}{100} \text{ km} \quad t = 1 \text{ s} = \frac{1}{3600} \text{ h}$ $v = \frac{s}{t} = \frac{\frac{1}{100} \text{ km}}{\frac{1}{3600} \text{ h}} = \frac{1 \cdot 3600 \text{ km}}{1 \cdot 100 \text{ h}} = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \Rightarrow 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \underline{\underline{36 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$ <p>10 m/s sind 36 km/h.</p> <p>b)</p> <p>gegeben: $v = 18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ($s = 18 \text{ km}$ $t = 1 \text{ h}$) gesucht: v in m/s</p> $s = 18 \text{ km} = 18000 \text{ m} \quad t = 1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$ $v = \frac{s}{t} = \frac{18000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{180 \text{ m}}{36 \text{ s}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow 18 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \underline{\underline{5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$ <p>18 km/h sind 5 m/s.</p>
A3	<p>Ausführliche Lösung</p> <p>gegeben: $t = 30 \text{ s} = \frac{1}{120} \text{ h}$ $s = 900 \text{ m}$ ges. v in m/s und in km/h</p> $v = \frac{s}{t} = \frac{900 \text{ m}}{30 \text{ s}} = \underline{\underline{30 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$ $v = \frac{s}{t} = \frac{\frac{9}{10} \text{ km}}{\frac{1}{120} \text{ h}} = \frac{9}{10} \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{9 \cdot 120 \text{ km}}{1 \cdot 10 \text{ h}} = \underline{\underline{108 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$ <p>Die Durchschnittsgeschwindigkeit des Motorrads beträgt $v = 30 \text{ m/s}$ bzw. 108 km/h.</p>

A4	Ausführliche Lösung gegeben: 8 : 35 – 12 : 05 s = 245 km ges. v $t = 8 : 35 - 12 : 05 = 25 \text{ min} + 3 \text{ h} + 5 \text{ min} = 3 \text{ h } 30 \text{ min} = 3,5 \text{ h}$ $v = \frac{s}{t} = \frac{245 \text{ km}}{3,5 \text{ h}} = \underline{\underline{70 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$ Der Regionalzug erreicht eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 70 km/h.
----	--

A5	Ausführliche Lösungen a) gegeben: 8 : 00 – 11 : 15 s = 270 km ges. v $t = 8 : 00 - 11 : 15 = 3 \text{ h } 15 \text{ min}$ Bei 15 Minuten Pause beträgt die Fahrzeit 3 Stunden. $v = \frac{s}{t} = \frac{270 \text{ km}}{3 \text{ h}} = \underline{\underline{90 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$ Die Durchschnittsgeschwindigkeit des Lastwagens beträgt $v = 90 \text{ km/h}$. b) gegeben: s = 99 km v = 90 km/h ges. t $v = \frac{s}{t} \Rightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{99 \text{ km}}{90 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = \frac{99}{90} \frac{\text{km}}{\frac{\text{km}}{\text{h}}} = 1,1 \frac{\text{km} \cdot \text{h}}{1 \cdot \text{km}} = 1,1 \text{ h} = 1 \text{ h } 6 \text{ min}$ 8 : 00 Uhr – 1h 6min <u>später ist 9 : 06 Uhr</u> Voraussichtlich kommt der Lastwagen etwa um 9:06 Uhr auf dem Rastplatz in der Nähe von Köln an.
----	---

A6	Ausführliche Lösungen
a)	<p>gegeben: $r = 150 \cdot 10^6 \text{ km}$ $t = 365 \text{ d}$ ges. s / Tag</p> <p>In einem Jahr legt die Erde eine Strecke von</p> $s = U = 2\pi \cdot r = 2\pi \cdot 150 \cdot 10^6 \text{ km} \approx 942 \cdot 10^6 \text{ km}$ <p>zurück.</p> <p>In einem Tag, also dem 365. Teil eines Jahres legt die Erde eine Strecke von</p> $s_{\text{Tag}} = \frac{2\pi \cdot 150 \cdot 10^6 \text{ km}}{365} \approx \underline{\underline{2,582 \cdot 10^6 \text{ km}}}$ <p>Vergleich mit 120 km am Tag:</p> $\text{Faktor} = \frac{s_{\text{Tag}}}{120 \text{ km}} = \frac{2\pi \cdot 150 \cdot 10^6 \text{ km}}{365 \cdot 120 \text{ km}} \approx \underline{\underline{21517,7579}}$ <p>Die Erde legt an einem Tag etwa $2,582 \cdot 10^6 \text{ km}$ zurück. Das ist etwa das 21 518-fache dessen, was ein guter Radfahrer schafft. Trotzdem, Radfahrer, lasst euch nicht entmutigen, fahrt weiter.</p>
b)	<p>gegeben: $s = 942 \cdot 10^6 \text{ km}$ $t = 365 \text{ d}$ ges. v in km/s</p> $t = 365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s} = 3,65 \cdot 2,4 \cdot 3,6 \cdot 10^6 \text{ s}$ $v = \frac{s}{t} = \frac{2\pi \cdot 150 \cdot 10^6 \text{ km}}{365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}} = \frac{2\pi \cdot 150 \cdot 10^6 \text{ km}}{3,65 \cdot 2,4 \cdot 3,6 \cdot 10^6 \text{ s}} \approx \underline{\underline{29,886 \frac{\text{km}}{\text{s}}}}$ <p>Die Erde umkreist die Sonne mit einer Geschwindigkeit von ca. 29,886 km/s.</p>

A7	Ausführliche Lösung
	<p>gegeben: $v = c = 300000 \text{ km/s}$ $t = 500 \text{ s}$ ges. s</p> $v = 3 \cdot 10^5 \text{ km/s} = 300000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ $s = v \cdot t = 300000 \frac{\text{km}}{\text{s}} \cdot 500 \text{ s} = 150000000 \text{ km} = \underline{\underline{150 \cdot 10^6 \text{ km}}}$ <p>Die Sonne ist von der Erde etwa $150 \times 10^6 \text{ km}$ entfernt. Das sind etwa 150 Millionen km.</p>

A8	Ausführliche Lösung
	<p>gegeben: $v = c = 326 \text{ m/s}$ Schallgeschwindigkeit $t = 6 \text{ s}$</p> <p>gesucht: $e = \text{Entfernung zum Berg}$</p> <p>Der Schall legt einen Weg zurück der der doppelten Entfernung entspricht.</p> $v = \frac{s}{t} \Rightarrow s = v \cdot t = 326 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 6 \text{ s} = 1956 \frac{\text{m} \cdot \text{s}}{\text{s}} = 1956 \text{ m}$ $e = \frac{s}{2} = \frac{1956 \text{ m}}{2} = \underline{\underline{978 \text{ m}}}$ <p>Die Entfernung zur Felswand beträgt $e = 978 \text{ m}$.</p>

A9	<p>Ausführliche Lösungen</p> <p>Zwei Autofahrer A und B fahren täglich mit dem Wagen zur Arbeit. A legt in der Stunde durchschnittlich 54 km, B 72 km zurück. Wie viel Minuten nach Aufbruch von B werden sie sich treffen, wenn A 7 min früher losfährt und beide den gleichen Weg fahren?</p> <p>Ansatz: Da nach Minuten gefragt ist, die Geschwindigkeit aber in km/h gegeben ist, wird diese in km/Minute umgerechnet: Autofahrer A fährt mit der Geschwindigkeit $v_A = 54/60 = 0,9 \text{ km/min}$ Autofahrer B fährt mit der Geschwindigkeit $v_B = 72/60 = 1,2 \text{ km/min}$ Gesucht ist die Fahrzeit in Minuten von Fahrer B also t_B Da Fahrer A 7 Minuten vor B startet, ist dieser bis zum Treffpunkt 7 Minuten länger unterwegs also $t_B + 7 \text{ min}$. Der Weg zum Treffpunkt ist für beide gleich.</p> $v_A = 0,9 \frac{\text{km}}{\text{min}} \quad v_B = 1,2 \frac{\text{km}}{\text{min}}$ <p>Weggleichung für A: $s_A = v_A (t_B + 7 \text{ min})$ Weggleichung für B: $s_B = v_B \cdot t_B$ gleichsetzen, da beide den gleichen Weg fahren</p> $s_B = s_A \Leftrightarrow v_B \cdot t_B = v_A (t_B + 7 \text{ min})$ $\Leftrightarrow v_B \cdot t_B = v_A \cdot t_B + v_A \cdot 7 \text{ min} \quad -v_A \cdot t_B$ $\Leftrightarrow v_B \cdot t_B - v_A \cdot t_B = v_A \cdot 7 \text{ min}$ $\Leftrightarrow t_B (v_B - v_A) = v_A \cdot 7 \text{ min} \quad : (v_B - v_A)$ $\Leftrightarrow t_B = \frac{v_A \cdot 7 \text{ min}}{(v_B - v_A)} = \frac{0,9 \frac{\text{km}}{\text{min}} \cdot 7 \text{ min}}{1,2 \frac{\text{km}}{\text{min}} - 0,9 \frac{\text{km}}{\text{min}}}$ $= \frac{6,3 \text{ km}}{0,3 \frac{\text{km}}{\text{min}}} = \frac{6,3 \text{ km} \cdot \text{min}}{0,3 \text{ km}} = \underline{\underline{21 \text{ min}}}$ <p>Die beiden Autofahrer treffen sich nach 21 Minuten.</p>
----	--