

Liebe 10er, für alle, die sich bei der Aufgabe „Beschleunigung“ unsicher waren, hier noch einige Erläuterungen, die Euch hoffentlich weiterbringen.

Bitte erledigt die Aufgabe, ihr könnt sie auch nach den Ferien abgeben:

1. Was ist Geschwindigkeit? Die Geschwindigkeit gibt an, in welcher Zeit eine bestimmte Wegstrecke zurückgelegt wird. Brauchst du weniger Zeit bist du schneller, deshalb wird die Wegstrecke durch die Zeit geteilt. (Dann kommt auch richtig bei kleinerem Zeitwert eine größere Zahl raus, also eine größere Geschwindigkeit.)
2. **Mittlere Geschwindigkeit:** Natürlich wird es so sein, dass wenn du eine Stunde Fahrrad fährst nicht die ganze Zeit mit der gleichen Geschwindigkeit fährst. Du fährst mal schneller mal langsamer und bleibst auch mal stehen. Bei jedem Geschwindigkeitswechsel findet eine Beschleunigung statt. Wirst du schneller eine positive Beschleunigung, bremsst du ab eine negative Beschleunigung. Du kannst aber sagen, ich habe bin in einer Stunde 15 km zurückgelegt und hatte damit eine mittlere Geschwindigkeit von 15 km/h.
3. **Momentane Geschwindigkeit:** Willst du zu jedem Zeitpunkt die exakte Geschwindigkeit angeben müsstest du die Stunde in sehr viele kleine Zeitabschnitte einteilen. Je genauer die momentane Geschwindigkeitsangabe sein soll umso kleiner müssen die Zeitabschnitte sein (theoretisch wird die Zeit unendlich klein, die Zeit geht also gegen 0)
4. **Uns reichen aber mittlere Geschwindigkeiten**
 (Ihr erinnert Euch: Das griechische große D Δ steht immer für Differenz)

$$\Delta v = \frac{\text{Wegabschnitt}}{\text{Zeitabschnitt}} = \frac{\text{Kilometer2} - \text{Kilometer1}}{\text{Zeit2} - \text{Zeit1}} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$$

Konkret auf die Tabelle angewendet, (hier sehr grobe Zeitabschnitte von einer Stunde):

$$\Delta v_1 = \frac{\text{Wegabschnitt}}{\text{Zeitabschnitt}} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_1 - s_0}{t_1 - t_0} = \frac{12\text{km} - 0\text{km}}{1\text{h} - 0\text{h}} = \frac{12\text{km}}{1\text{h}} = 12 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\Delta v_2 = \frac{\text{Wegabschnitt}}{\text{Zeitabschnitt}} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{24\text{km} - 12\text{km}}{2\text{h} - 1\text{h}} = \frac{12\text{km}}{1\text{h}} = 12 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

⇒ Die mittlere Geschwindigkeit hat sich nicht geändert.

5. **Beschleunigung:** Die Beschleunigung ist die Änderung der Geschwindigkeit pro Zeit. Ein Auto, das in 10 Sekunden von 0 km/h (also im Stand) auf 100 km/h beschleunigt wird innerhalb der 10 Sekunden immer schneller, bis es am Ende der 10 Sekunden eine Geschwindigkeit von 100 km/h erreicht hat. Auch hier gilt wieder: Die exakte momentane Beschleunigung erfordert unendlich kleine Zeitabschnitte. Uns reicht wieder die mittlere Beschleunigung:

$$\Delta a = \frac{\text{Geschwindigkeit2} - \text{Geschwindigkeit1}}{\text{Zeit2} - \text{Zeit1}} = \frac{\text{Geschwindigkeitsänderung}}{\text{Zeitabschnitt}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

Konkret auf die Tabelle angewendet:

$$\Delta a_1 = \frac{\text{Geschwindigkeitsänderung}}{\text{Zeitabschnitt}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{12 \text{ km/h} - 0\text{km/h}}{1\text{h} - 0\text{h}} = 12 \frac{\text{km}}{\text{h}^2}$$

$$\Delta a_2 = \frac{\text{Geschwindigkeitsänderung}}{\text{Zeitabschnitt}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{12 \text{ km/h} - 12\text{km/h}}{2\text{h} - 1\text{h}} = 0 \frac{\text{km}}{\text{h}^2}$$

⇒ Klar, die mittlere Geschwindigkeit hat sich nicht geändert also auch keine Beschleunigung

1. Beschleunigung

Gegeben ist folgendes Bewegungsprofil:

Weg [km]	Zeit [h]	Wegabschnitte [km]	Geschwindigkeit [km/h]	Beschleunigung [km/h ²]
12	1	12	12	12
24	2	12	12	0
36	3			

Aufgaben zu Kraft, Masse, Beschleunigung

Wirkt auf einen Körper der Masse m die konstante Kraft F , so erfährt der Körper die konstante Beschleunigung a .

Zwischen F , m und a besteht die einfache Beziehung

$$\mathbf{F = a \cdot m}$$

Die Kraft F misst man in der Einheit Newton. 1 Newton = 1 N

Eine Kraft von 1 Newton beschleunigt einen Körper der Masse 1kg pro Sekunde um 1 m/s.

$$1\text{ N} = 1\text{ kg} \cdot \frac{1\frac{\text{m}}{\text{s}}}{\text{s}} = 1\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{und damit auch} \quad 1\frac{\text{N}}{\text{kg}} = 1\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Die Bearbeitung der Textaufgaben erfolgt nach bekanntem Muster:

geg: $a = \dots = \dots$ *gegebenenfalls auf die Basiseinheiten umrechnen*
 $F = \dots$

ges: m

Formel/Werte einsetzen/Ergebnis mit Einheit notieren und doppelt Unterstreichen

$$m = \frac{F}{a} = \dots = \underline{\underline{\dots \text{ kg}}}$$

Aufgaben:

1. Eine Sportlerin mit 65kg beschleunigt beim 100m-Lauf mit ca. $2,0 \text{ m/s}^2$.
Welche Kraft muss sie dazu aufbringen?
2. Ein PKW (1,2 Tonnen) beschleunigt in 10 Sekunden von 0 auf 72 km/h.
Welche Kraft wirkt auf den PKW?
3. Sicherheitsgurt
Ein Autofahrer (80kg) wird bei einem Unfall mit Hilfe des Sicherheitsgurtes (und wegen der Knautschzone) auf einer Strecke von 40cm von 72 km/h bis zum Stillstand abgebremst. Dabei vergehen $40 \text{ ms} = 0,040 \text{ s}$.
a) Berechne die Bremskraft auf den Autofahrer.
b) Beim Abstützen am Lenkrad kann man höchstens 500 N „aufbringen“.
Würde das ausreichen, um sich ohne Sicherheitsgurt zu schützen?
4. Ein Kugelstoßer beschleunigt die 7,25 kg – Kugel beim „Stoß“ mit einer mittleren Kraft von etwa 400N. Der Stoß dauert dabei nur ca. 0,20s.
Mit welcher Geschwindigkeit verlässt die Kugel die Hand des Kugelstoßers?
5. Ein Fußballspieler tritt beim Elfmeter mit einer Kraft von etwa 80 N den 450g schweren Ball.
a) Welche Beschleunigung erfährt der Ball?
b) Der Ball fliegt anschließend mit einer Geschwindigkeit von 108 km/h.
Wie lange hat der Fuß des Spielers den Ball berührt?