

## Physik \* Jahrgangsstufe 7 \* 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

$$F = a \cdot m$$

Die Kraft  $F$  misst man in der Einheit Newton.  $1 \text{ Newton} = 1 \text{ N}$

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

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

### 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  $72 \text{ km/h}$ .  
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  $72 \text{ km/h}$  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  $500 \text{ N}$  „aufbringen“.  
Würde das ausreichen, um sich ohne Sicherheitsgurt zu schützen?
4. Ein Kugelstoßer beschleunigt die  $7,25 \text{ kg}$  – Kugel beim „Stoß“ mit einer mittleren Kraft von etwa  $400 \text{ N}$ . Der Stoß dauert dabei nur ca.  $0,20 \text{ s}$ .  
Mit welcher Geschwindigkeit verlässt die Kugel die Hand des Kugelstoßers?
5. Ein Fußballspieler tritt beim Elfmeter mit einer Kraft von etwa  $80 \text{ N}$  den  $450 \text{ g}$  schweren Ball.
  - a) Welche Beschleunigung erfährt der Ball?
  - b) Der Ball fliegt anschließend mit einer Geschwindigkeit von  $108 \text{ km/h}$ .  
Wie lange hat der Fuß des Spielers den Ball berührt?



### Ergebnisse:

1.  $F = 1,3 \cdot 10^2 \text{ N} = 0,13 \text{ kN}$
2.  $F = 2,4 \cdot 10^3 \text{ N} = 2,4 \text{ kN}$
3. a)  $F = 40 \cdot 10^3 \text{ N} = 40 \text{ kN}$       b)  $500 \text{ N} \ll 40 \text{ kN}$
4.  $a = 55 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  und  $v = 11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
5. a)  $a = 1,8 \cdot 10^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$       b)  $t = 0,17 \text{ s}$