

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 Newton = 1 N

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

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

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?

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) $t = 0,17 \text{ s}$