

## Aufgaben zum Grundgesetz der Mechanik



### Bereich: Sport

- Ein Torwart soll bei einem Fußballspiel einen Elfmeter halten. Wie groß ist die Kraft, die beim Fangen auf den Torwart wirken? Die Masse des Balls beträgt 0,5kg und seine Geschwindigkeit beträgt 30 m/s. Berechnen Sie die auftretenden Kräfte für folgende Bremswege.
  - 1 cm, 10cm und 30 cm
  - Mal angenommen die Menschheit besiedelt den Mond und spielt auch dort Fußball. Welche Kräfte würden dort auf den Torwart wirken? (Fallbeschleunigung auf dem Mond  $a=1,6 \text{ m/s}^2$ )

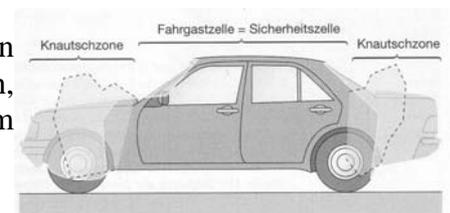
Antwort: a) 22500 N, 2250 n, 750 N      b) wegen träger Masse: kein Unterschied!

### Bereich: Verkehr

- Ein Zug der Masse 700t fährt mit einer Beschleunigung von  $0,15 \text{ m/s}^2$  an.
  - Welche Kraft muss die Lok dafür aufbringen?
  - Welcher Bruchteil der Gewichtskraft ist dies?
  - Welche Kraft erfährt ein Passagier der Masse 85kg

Antwort: a) 105 kN      b) 1,5%      c) 12,75 N
- Ein Auto wird bei einem Crashtest mit folgenden Geschwindigkeiten gegen eine Wand  $v_1=36\text{km/h}$ ,  $v_2=72\text{km/h}$ ,  $v_3=90\text{km/h}$ . Dabei wird das Auto um 0,5 m kürzer.
  - Berechnen Sie die Zeitdauern der „Bremsvorgänge“.
  - Welche Beschleunigungen wirken dabei?
  - Welche Kraft erfährt ein Fahrer der Masse 50kg

Antwort: a)  $t_1=0,1\text{s}$ ;  $t_2=0,05\text{s}$ ;  $t_3=0,04\text{s}$       b)  $a_1=100\text{ms}^{-2}$ ;  $a_2=400\text{ms}^{-2}$ ;  $a_3=625\text{ms}^{-2}$   
 c)  $F_1=5\text{kN}$ ;  $F_2=20\text{kN}$ ;  $F_3=31,3\text{kN}$



- Ein Kind wird auf einem zugefrorenen See auf einem Schlitten sitzend mit einer Kraft von 50N gezogen. Kind und Schlitten haben zusammen die Masse 55kg.
  - Wie groß ist die Beschleunigung,
  - und wie groß ist die zurückgelegte Strecke nach 4s (Anfahrt aus der Ruhe)?

Antwort: a)  $0,91 \text{ m/s}^2$       b) 7,28 m

- Zwei Wagen mit einer Masse von je ein Kilogramm sind mit einem Seil verbunden, welches eine maximale Zugkraft von  $F_1 = 3 \text{ N}$  hat. Mit welcher Beschleunigungskraft kann man am rechten Wagen ziehen, ohne dass das Verbindungsseil zwischen den beiden Wagen reißt? Rechne über die Beschleunigung.
 

Antwort:  $F_{\text{zug}}=6\text{N}$

