

Gesetz von Newton & Trägheitssatz

1. Beim Anfahren im Bus heißt es „Gut festhalten!“. Begründe diese Aussage und beschreibe mögliche Folgen, falls man diese Anweisung nicht beachtet.

Die Fahrgäste im Bus sind träge Körper, die in Ruhe bleiben solange sie nicht durch äußere Kräfte dazu gezwungen werden, diesen Zustand zu ändern. Fährt der Bus los, verharren diese Körper also zunächst in ihrem Ausgangszustand (in Ruhe). Da sich der Bus aber nach vorne bewegt, empfinden die Fahrgäste dies als Beschleunigung nach hinten.

2. Überprüfe die Gültigkeit des Gesetzes von Newton für die angegebenen Größen.

a) $m = 500 \text{ g}$, $a = 9 \text{ m/s}^2$, $F = 4,5 \text{ N}$

$$F = m \cdot a$$

$$F = 500 \text{ g} \cdot 9 \text{ m/s}^2 = 0,5 \text{ kg} \cdot 9 \text{ m/s}^2 = 4,5 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2 \approx 4,5 \text{ N}$$

b) $m = 60 \text{ kg}$, $a = 6,3 \text{ m/s}^2$, $F = 0,4 \text{ kN}$

$$F = m \cdot a$$

$$F = 60 \text{ kg} \cdot 6,3 \text{ m/s}^2 = 378 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2 \approx 0,4 \text{ kN}$$

c) $m = 1 \text{ t}$, $a = 8,3 \text{ m/s}^2$, $F = 8,3 \text{ kN}$

$$F = m \cdot a$$

$$F = 1 \text{ t} \cdot 8,3 \text{ m/s}^2 = 1000 \text{ kg} \cdot 8,3 \text{ m/s}^2 = 8300 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2 \approx 8,3 \text{ kN}$$

3. Welche Kraft muss eine Mutter aufbringen, wenn sie ihr Kind auf seinem Spielzeugauto in 20 s aus der Ruhe auf eine Geschwindigkeit von 8 km/h beschleunigen will? Das Kind wiegt ca. 15 kg, das Auto 3 kg.

Geg.:

$$m = 15 \text{ kg} + 3 \text{ kg} = 18 \text{ kg}$$

$$\Delta t = 20 \text{ s}$$

$$\Delta v = 8 \text{ km/h} - 0 \text{ km/h} = 8 \text{ km/h} = 8 : 3,6 \text{ m/s} = 2,2 \text{ m/s}$$

Ges.: F

$$F = m \cdot a = m \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t} = 18 \text{ kg} \cdot \frac{2,2 \text{ m/s}}{20 \text{ s}} = 2 \text{ N}$$