

Grundgleichung der Mechanik (Newton)

- 1) Ein Auto fährt mit der Geschwindigkeit 60 km/h. Der Fahrer muss plötzlich voll bremsen. Nach 18 m kommt das Auto zum Stehen.
 - a) Wie groß ist die mittlere Verzögerung bei dem Bremsvorgang?
 - b) Wie groß ist die mittlere Bremskraft auf den Fahrer ($m = 75 \text{ kg}$)? Vergleiche diese Kraft mit der Gewichtskraft des Fahrers.
- 2) In der Startphase zum 100 m-Lauf erreicht ein Athlet ($m = 80 \text{ kg}$) am Ende der ersten 5m die Geschwindigkeit 5 m/s. Welche mittlere Kraft muss der Athlet dabei aufbringen? Wie groß ist seine mittlere Leistung in dieser Startphase?
- 3) Ein Motorradfahrer erreicht auf ebener Straße vom Stand aus in 12,0 s die Geschwindigkeit 108 km/h; er hat zusammen mit seiner Maschine die Masse 150 kg.
 - a) Welche (durchschnittliche) Beschleunigung wurde dabei erreicht?
 - b) Welche (durchschnittliche) Kraft wirkte dabei beschleunigend?
 - c) Welche (durchschnittliche) Beschleunigung wird erreicht, wenn noch zusätzlich eine Person der Masse 55 kg auf dem Motorrad sitzt? Dabei soll angenommen werden, dass die beschleunigende Kraft gleich der in Teilaufgabe b) ist. In welcher Zeit wird jetzt die Geschwindigkeit 108 km/h erreicht?
- 4) Eine B747 (Jumbo) hat die Gesamtmasse 320 t. Die maximale Schubkraft der vier Triebwerke ist insgesamt 880 kN. Für den Start wird aus Sicherheitsgründen mit einer Schubkraft von 800 kN gerechnet. Während der Startphase müssen Rollreibungs- und Luftwiderstandskräfte überwunden werden, die im Mittel zusammen 250 kN betragen. Der Jumbo beginnt zu fliegen, wenn er die Geschwindigkeit 300 km/h erreicht hat.
 - a) Wie lange dauert der Start?
 - b) Wie lang muss die Startbahn mindestens sein?
 - c) Aus Sicherheitsgründen sind die Startbahnen etwa 3,0 km lang. Welche Schubkraft reicht bei dieser Startbahn länge aus? Würde der Start noch gelingen, wenn eines der vier Triebwerke ausfällt?
- 5) Ein Zug von 360 t Masse erreicht aus der Ruhe in 2,0 Minuten eine Geschwindigkeit von 72 km/h. Die Reibungszahl ist 0,0050.
 - a) Welche Kraft ist dazu nötig, wenn die Schienen horizontal verlaufen?
 - b) Welche Kraft muss außer der Reibungskraft wirken, um den mit 72 km/h fahrenden Zug in 50 Sekunden zum Stehen zu bringen? Wie lang ist der Bremsweg?