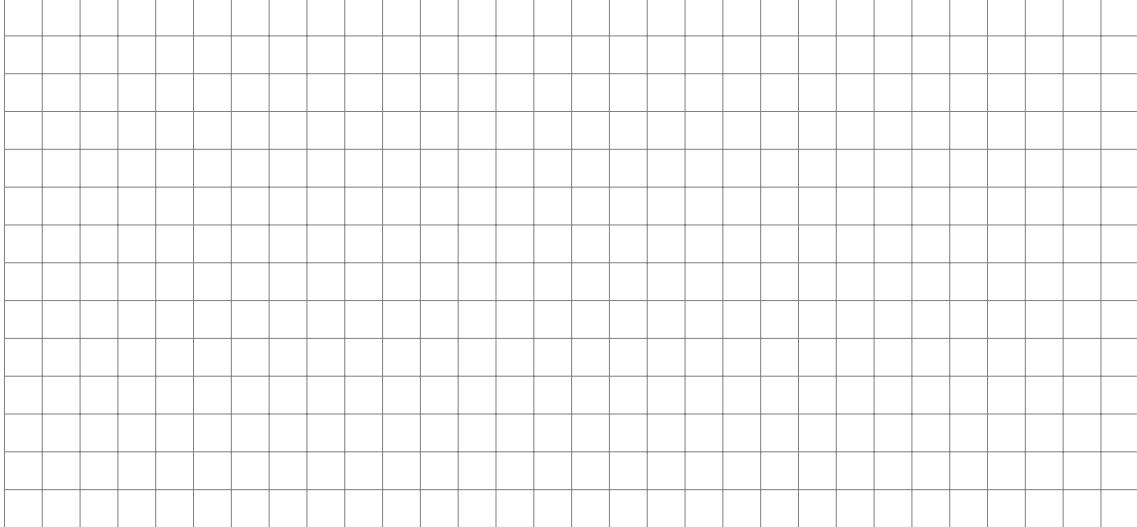




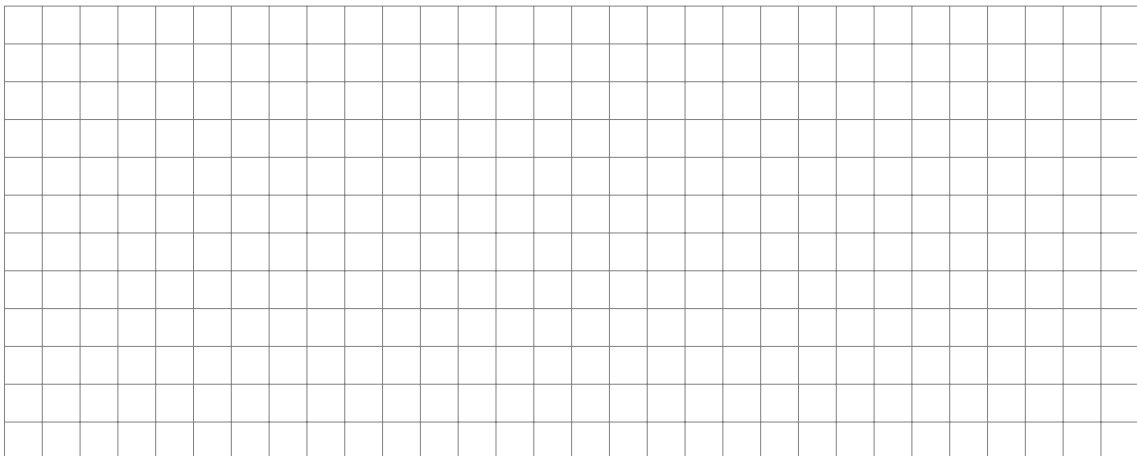


- (a) die Impulsänderung,
- (b) der Kraftstoß,
- (c) die mittlere Kraft auf den Wagen bzw. auf den Prellbock?

**Aufgabe 7**

Ein Hammer (Masse 0,2 kg) trifft mit der Geschwindigkeit  $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  einen Nagel, der 5 ms lang in das Holz getrieben wird. Wie groß sind

- (a) die Impulsänderung des Hammers,
- (b) der Kraftstoß auf den Hammer,
- (c) die Kraft auf den Nagel?



## Lösungen zu den Aufgaben

### Lösung 1 (3 Punkte)

$$W = F_S \cdot s = 750 \text{ N} \cdot 12 \text{ m} = \underline{\underline{9000 \text{ N m}}}$$

### Lösung 2 (3 Punkte)

$$W = F_S \cdot s = m \cdot g \cdot s \approx 3500 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 18 \text{ m} = \underline{\underline{630 \text{ kJ}}}$$

### Lösung 3 (6 Punkte)

(a)

$$W = F_S \cdot s \approx 55 \cdot 20 \text{ Mg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 225 \text{ m} = \underline{\underline{2475 \text{ MN m}}}$$

(b)

$$P = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{2475 \text{ MN m}}{8 \text{ min}} = \frac{2475 \text{ MN m}}{480 \text{ s}} = \underline{\underline{5,156 \text{ MW}}}$$

### Lösung 4 (3 Punkte)

$$P = \frac{F_s \cdot s}{t} = \frac{F_s}{t} \cdot s = \frac{60\,000 \text{ kg}}{1 \text{ s}} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 12 \text{ m} = 7\,063\,200 \frac{\text{N m}}{\text{s}} = \underline{\underline{7,063 \text{ MW}}}$$

### Lösung 5 (6 Punkte)

$$v_v = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(a)

$$F \cdot \Delta t = m \cdot v_n - m \cdot v_v = m \cdot (v_n - v_v) \Rightarrow$$

$$v_n - v_v = F \cdot \frac{\Delta t}{m} = \frac{2400 \text{ N s}}{1400 \text{ kg}} = 1,71 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow$$

$$v_n = v_v + 1,71 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 1,71 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 11,71 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \underline{\underline{42,2 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

(b)

$$F \cdot \Delta t = m \cdot (v_2 - v_v) = 70 \text{ kg} \cdot 1,71 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \underline{\underline{119,7 \text{ N s}}}$$

(c)

$$F = a \cdot m = \frac{v_n - v_v}{\Delta t} \cdot m = \frac{1,71 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,5 \text{ s}} \cdot 1400 \text{ kg} = \underline{\underline{4800 \text{ N}}}$$

oder  $F = \frac{F \cdot \Delta t}{\Delta t} = \frac{2400 \text{ N s}}{0,5 \text{ s}} = \underline{\underline{4800 \text{ N}}}$

**Lösung 6** (6 Punkte)

$$v_v = 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}; \quad v_n = -1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}; \quad v_n - v_v = -3,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(a)

$$\Delta p = m \cdot (v_n - v_v) = 10\,000 \text{ kg} \cdot (-3,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}) = \underline{\underline{-32\,000 \frac{\text{kg m}}{\text{s}}}}$$

(b)

$$F \cdot \Delta t = \Delta p = -32\,000 \frac{\text{kg m}}{\text{s}} = \underline{\underline{-32\,000 \text{ N s}}}$$

(c)

$$\text{Wagen: } F_W = \frac{F \cdot \Delta t}{\Delta t} = \frac{-32\,000 \text{ N s}}{0,4 \text{ s}} = \underline{\underline{-80\,000 \text{ N}}}$$

$$\text{Prellbock: } F_P = \underline{\underline{+80\,000 \text{ N}}}$$

**Lösung 7** (6 Punkte)

(a)

$$\Delta p = m \cdot v_n - m \cdot v_v = m \cdot (v_n - v_v) = 0,2 \text{ kg} \cdot (0 - 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}) = \underline{\underline{-1,6 \frac{\text{kg m}}{\text{s}}}}$$

(b)

$$F \cdot \Delta t = \Delta p = -1,6 \frac{\text{kg m}}{\text{s}} = \underline{\underline{-1,6 \text{ N s}}}$$

(c)

$$\text{Nagel: } F_N \cdot \Delta t = +1,6 \text{ N s} \Rightarrow F_N = \frac{+1,6 \text{ N s}}{5 \text{ ms}} = \underline{\underline{320 \text{ N}}}$$