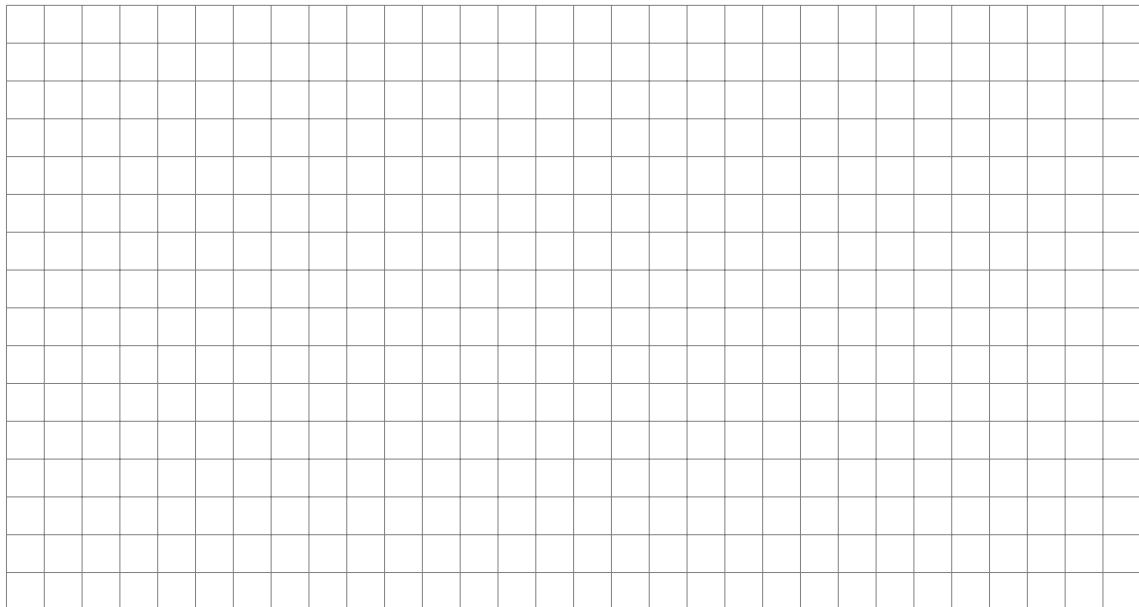


Aufgabe	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	Σ
Punkte	4	5	2	4	3	18
erreicht						

Aufgabe 1

Die in einem Ventil eingebaute Rückstellfeder mit der Federkonstante $D = 20\,000 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ ist /4 P. mit der Energie $E_{\text{pot}} = 25 \text{ J}$ gespannt.

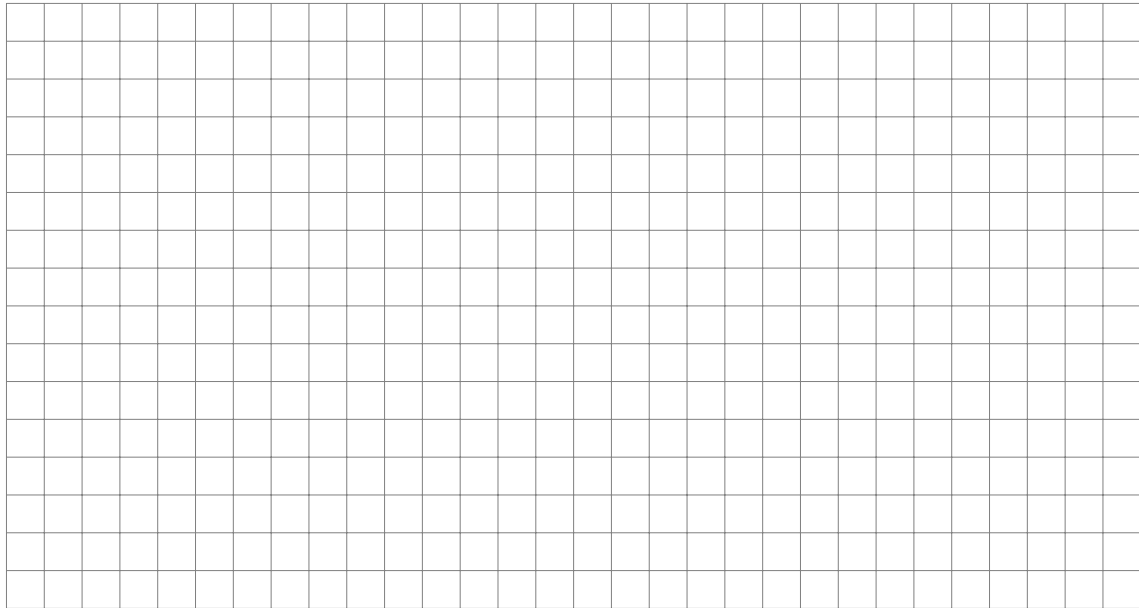
- (a) Wie groß ist der Federweg s , um den die Feder zusammengedrückt ist?
- (b) Wie groß ist die dazu aufzuwendende Spannkraft?



Aufgabe 4

Ein PKW mit der Masse 1300 kg und der Geschwindigkeit $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ erhält von einem von _____/4 P. hinten auffahrenden Wagen einen Kraftstoß von 2600 N s.

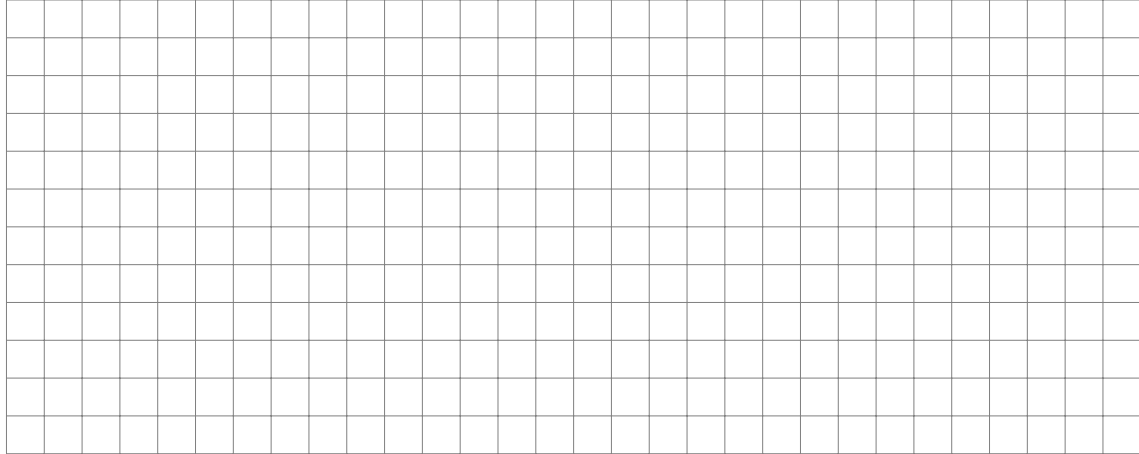
- (a) Wie groß ist seine Geschwindigkeit unmittelbar nach dem Unfall?
- (b) Welchen Kraftstoß erfuhr ein Insasse mit der Masse 68 kg?
- (c) Welche Kraft wirkte auf das Fahrzeug, wenn es 0,5 s lang beschleunigt worden ist?



Aufgabe 5

Beim Schmieden eines Werkstückes wird ein 1500 g Hammer verwendet. Die Hammergeschwindigkeit beim Auftreffen beträgt $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, und der Schmiedeweg (Maß der Werkstückdeformation) beträgt 1,5 mm. Dies bedeutet, dass der Hammer auf einem Weg von 1,5 mm vollkommen abgebremst wird. Berechnen Sie die mittlere Hammerkraft.

____/3 P.



Lösungen zu den Aufgaben**Lösung 1** (4 Punkte)

(a)

$$\begin{aligned} E_{pot} = W_S &= \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2 \Rightarrow s = \sqrt{\frac{2 \cdot E_{pot}}{D}} \\ s &= \sqrt{\frac{2 \cdot 25 \text{ N m}}{20\,000 \frac{\text{N}}{\text{m}}}} \\ &= 0,05 \text{ m} = \underline{\underline{5 \text{ cm}}} \end{aligned}$$

(b)

$$\begin{aligned} F &= D \cdot s = 20\,000 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot 0,05 \text{ m} \\ &= \underline{\underline{1000 \text{ N}}} \end{aligned}$$

Lösung 2 (5 Punkte)

(a)

$$\begin{aligned} E_{pot} = E_{kin} &\Rightarrow m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} m v^2 \\ v &= \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,172 \text{ m}} \\ &= 1,84 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \underline{\underline{6,61 \frac{\text{km}}{\text{h}}}} \end{aligned}$$

(b)

$$\begin{aligned} v_x &= \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,072 \text{ m}} \\ &= 1,19 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \underline{\underline{4,28 \frac{\text{km}}{\text{h}}}} \end{aligned}$$

Lösung 3 (2 Punkte)

$$P = F_s \cdot v = 1500 \text{ N} \cdot 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2250 \frac{\text{N m}}{\text{s}} = 2,25 \text{ kW}$$

Lösung 4 (4 Punkte)

$$v_v = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(a)

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

$$v_n - v_v = F \cdot \frac{\Delta t}{m} = \frac{2600 \text{ N s}}{1300 \text{ kg}} = 2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow$$

$$v_n = v_v + 2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 17 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \underline{\underline{61,2 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

(b)

$$F \cdot \Delta t = m \cdot (v_2 - v_v) = 68 \text{ kg} \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \underline{\underline{136 \text{ N s}}}$$

(c)

$$F = a \cdot m = \frac{v_n - v_v}{\Delta t} \cdot m = \frac{2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,5 \text{ s}} \cdot 1300 \text{ kg} = \underline{\underline{5200 \text{ N}}}$$

$$\text{oder } F = \frac{F \cdot \Delta t}{\Delta t} = \frac{2600 \text{ N s}}{0,5 \text{ s}} = \underline{\underline{5200 \text{ N}}}$$

Lösung 5 (3 Punkte)

$$F \cdot t = m \cdot \Delta v$$

$$\text{gleichmäßig beschleunigte Bewegung: } s = \frac{\Delta v \cdot t}{2} \rightarrow t = \frac{2s}{\Delta v}$$

$$\rightarrow F \cdot \frac{2s}{\Delta v} = m \cdot \Delta v \rightarrow F = \frac{m \cdot \Delta v^2}{2 \cdot s}$$

$$F = \frac{1,5 \text{ kg} \cdot (6 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \cdot 0,0015 \text{ m}} = \underline{\underline{18\,000 \text{ N}}}$$