

Physics hour 02

1) Einheit des Drucks

$$1 \text{ Pa} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg} \cdot \cancel{\text{m}}}{\text{s}^2 \cdot \cancel{\text{m}^2}} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \quad (\text{B})$$

$\uparrow$
 $1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$

2) Mittelwert

$$\langle x \rangle = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i = \frac{1}{5} (21 + 17 + 25 + 20 + 23) = 21,2$$

3) Standardabweichung

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}$$
$$= \sqrt{\frac{1}{4} (0,2^2 + 4,2^2 + 3,8^2 + 1,2^2 + 1,8^2)} = 3$$

4) Unsicherheit des Mittelwerts

$$\Delta \mu = \Delta \langle N \rangle = \frac{\sigma}{\sqrt{N}} = \frac{3,0}{\sqrt{5}} = 1,3$$

5) Absolute & relative Fehler

$$S = 134 \mu\text{m} \pm 6 \mu\text{m} = (134 \pm 6) \mu\text{m}$$

$$\Delta S = 6 \mu\text{m} ; \frac{\Delta S}{S} = \frac{6 \mu\text{m}}{134 \mu\text{m}} = 0,045 = 4,5 \%$$

$$S = 134 \mu\text{m} \pm 4,5 \%$$

$$(S = 134 \mu\text{m} \pm 0,045)$$

6) Fehlerfortpflanzung

$$z = X + Y \Rightarrow \Delta z = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$$
$$= \sqrt{0,4^2 + 0,6^2} = 0,72$$

$$\Rightarrow z = 22 \pm 0,72$$

$$100 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 100 \frac{1000 \text{m}}{3600 \text{s}} = \frac{100 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{3,6}$$

7) Beschleunigung des Sportwagens

$$S(t) = \underbrace{S_0}_{=0} + \underbrace{V_0}_{=0} \cdot t + \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{100 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{3,6} \cdot (3,8 \text{s})^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{100 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{3,6} \cdot 3,8 \text{s}$$
$$= 53 \text{ m}$$

8) Beschleunigungskurve

Start $v = 0$

$$\text{von } t=0 \text{ bis } t=1s : a=0 \rightarrow \Delta v = a \cdot \Delta t = 0 \rightarrow v(t=1s) = 0$$

$$\text{von } t=1s \text{ bis } t=3s : a = 3 \frac{m}{s^2} \rightarrow \Delta v = 3 \frac{m}{s^2} \cdot 2s = 6 \frac{m}{s} \rightarrow v(t=3s) = 6 \frac{m}{s}$$

$$\text{von } t=3s \text{ bis } t=4s : a = -2 \frac{m}{s^2} \rightarrow \Delta v = -2 \frac{m}{s^2} \cdot 1s = -2 \frac{m}{s} \rightarrow v(t=4s) = 4 \frac{m}{s}$$

$$\text{von } t=4s \text{ bis } t=5s : a=0 \rightarrow v(t=5s) = 4 \frac{m}{s}$$

$$\hookrightarrow \Delta v = 0$$

9) Freier Fall

$$s = \underbrace{s_0}_0 + \underbrace{v_0}_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} a t^2 \rightarrow h = \frac{1}{2} g t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$\begin{aligned} v &= g \cdot t = g \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{g^2} \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{2gh} \\ &= \sqrt{2 \cdot 10 \frac{m}{s^2} \cdot 50m} = 31,6 \frac{m}{s} \\ &= 114 \frac{km}{h} \end{aligned}$$