

Physik * Klasse 8d * Rechnen mit physikalischen Größen

1. Berechne den physikalischen Term und gib an, um welche physikalische Größe es sich handelt! Achte dabei auf eine exakte und vollständige Einheitenrechnung! Runde das Ergebnis passend!

$$\begin{array}{lll} \text{a)} & 0,54 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 3,5 \text{ min} \cdot 4,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} = & \text{b)} \quad \frac{0,80 \text{ kW} \cdot 2,3 \text{ kg}}{0,45 \frac{\text{km}}{\text{min}} \cdot 25 \text{ N} \cdot 1,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = & \text{c)} \quad (5,8 \frac{\text{km}}{\text{h}})^2 \cdot 45 \text{ kg} = \\ \text{d)} & \frac{4,3 \frac{\text{N}}{\text{dm}} \cdot 86 \text{ cm}^2}{320 \text{ g} \cdot 4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = & \text{e)} \quad \frac{2,4 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot (27 \frac{\text{km}}{\text{h}})^2 \cdot 65 \text{ dm}}{0,55 \text{ kW}} = & \text{f)} \quad \frac{0,32 \text{ kJ}}{21 \text{ cm}} = \frac{1,6 \text{ m}}{(14 \text{ s})^2} \end{array}$$

2. Berechne – falls das überhaupt möglich ist – den physikalischen Term. Prüfe dabei zuerst anhand der Einheiten, um welche physikalische Größe es sich bei den beiden Summanden handelt. Runde das Endergebnis auf die passende Anzahl geltender Ziffern!

$$\begin{array}{ll} \text{a)} & \frac{23 \text{ W} \cdot 45 \text{ min}}{(54 \text{ dm})^2} + \frac{170 \text{ m} \cdot 55 \text{ kg}}{(2,5 \text{ s})^2} = & \text{b)} & \frac{45 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{2,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5,5 \text{ kg} \cdot 2,0 \text{ m}}{50 \text{ W}} = \\ \text{c)} & \frac{(6,8 \frac{\text{km}}{\text{min}})^2 \cdot 26 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{\frac{3,1 \text{ J}}{210 \text{ g}} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{7,0 \text{ kJ}}{60 \text{ N}} = & \text{d)} & \frac{(4,8 \frac{\text{km}}{\text{min}})^2 \cdot 26 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{\frac{3,1 \text{ J}}{210 \text{ g}} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{24 \text{ km}}{2,5 \frac{\text{km}}{\text{min}}} = \\ \text{e)} & \frac{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (120 \text{ g})^2}{4,5 \text{ cm} \cdot 50 \frac{\text{N}}{\text{m}}} + \frac{0,20 \text{ N} \cdot 0,45 \text{ min}}{36 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = & \text{f)} & \frac{45 \text{ J}}{1,2 \text{ t}} \cdot \frac{5,6 \frac{\text{N}}{\text{cm}}}{0,50 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{24 \text{ g} \cdot (4,8 \frac{\text{km}}{\text{h}})^2}{2,5 \text{ mm}} = \end{array}$$

3. Löse die Gleichung nach der unbekanntem physikalischen Größe auf!

$$\begin{array}{ll} \text{a)} & \frac{x}{2,5 \text{ s}} + 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} & \text{b)} & \frac{5,0 \text{ km}}{t} - 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ \text{c)} & \frac{15 \text{ kg} \cdot v^2}{500 \text{ W}} + 15 \text{ s} = \frac{2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} & \text{d)} & \frac{1}{2} \cdot 2,8 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot (8,6 \text{ cm})^2 = 0,25 \text{ W} \cdot t \\ \text{e)} & \frac{72 \frac{\text{km}}{\text{h}} + \frac{300 \text{ m}}{t}}{5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 0,20 \text{ min} & \text{f)} & \frac{P \cdot 0,55 \text{ s}}{25 \text{ kg}} + (8,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 = \frac{2,4 \text{ kJ}}{25 \text{ kg}} \end{array}$$



Physik * Klasse 8d * Rechnen mit physikalischen Größen * Lösungen

$$1. a) \quad 0,54 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 3,5 \text{ min} \cdot 4,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0,54 \cdot \frac{\text{N}}{0,01 \text{ m}} \cdot 3,5 \cdot 60 \text{ s} \cdot 4,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{0,54 \cdot 3,5 \cdot 60 \cdot 4,5}{0,01} \text{ N} =$$

51030 N \approx 51 kN Es handelt sich um eine Kraft F.

$$b) \quad \text{Volumen } V = \frac{0,80 \text{ kW} \cdot 2,3 \text{ kg}}{0,45 \frac{\text{km}}{\text{min}} \cdot 25 \text{ N} \cdot 1,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = \frac{800 \frac{\text{Nm}}{\text{s}} \cdot 2,3 \text{ kg}}{0,45 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{60 \text{ s}} \cdot 25 \text{ N} \cdot 1,2 \frac{0,001 \text{ kg}}{0,000001 \text{ m}^3}} =$$

$$\frac{800 \cdot 2,3}{0,45 \cdot \frac{1000}{60} \cdot 25 \cdot 1,2 \frac{1}{0,001}} \text{ m}^3 = \frac{800 \cdot 2,3 \cdot 60 \cdot 0,001}{0,45 \cdot 1000 \cdot 25 \cdot 1,2} \text{ m}^3 = 8,177 \dots \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \approx 8,2 \text{ dm}^3$$

$$c) \quad \text{Energie } E = \left(5,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}\right)^2 \cdot 45 \text{ kg} = \left(5,8 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}}\right)^2 \cdot 45 \text{ kg} = \left(\frac{5,8}{3,6}\right)^2 \cdot 45 \text{ J} = 116,8 \dots \text{ J} \approx 0,12 \text{ kJ}$$

$$d) \quad \text{Länge } x = \frac{4,3 \frac{\text{N}}{\text{dm}} \cdot 86 \text{ cm}^2}{320 \text{ g} \cdot 4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{4,3 \frac{\text{N}}{0,1 \text{ m}} \cdot 86 \cdot (0,01 \text{ m})^2}{0,320 \text{ kg} \cdot 4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{4,3 \cdot \frac{\text{N}}{0,1 \text{ m}} \cdot 86 \cdot (0,01 \text{ m})^2}{0,320 \cdot 4,0 \text{ N}} =$$

$$\frac{4,3 \cdot 86 \cdot 0,01^2}{0,1 \cdot 0,320 \cdot 4,0} \text{ m} = 0,2889 \dots \text{ m} \approx 0,29 \text{ m}$$

$$e) \quad \frac{2,4 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot (27 \frac{\text{km}}{\text{h}})^2 \cdot 65 \text{ dm}}{0,55 \text{ kW}} = \frac{2,4 \frac{\text{N}}{0,01 \text{ m}} \cdot \left(\frac{27 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}\right)^2 \cdot 6,5 \text{ m}}{550 \frac{\text{Nm}}{\text{s}}} = \frac{2,4 \cdot 27^2 \cdot 6,5 \frac{\text{Nm}^2}{\text{s}^2}}{0,01 \cdot 3,6^2 \cdot 550 \frac{\text{Nm}}{\text{s}}} =$$

$$\frac{2,4 \cdot 27^2 \cdot 6,5 \frac{\text{Nm}^2}{\text{s}^2}}{0,01 \cdot 3,6^2 \cdot 550 \frac{\text{Nm}}{\text{s}}} = 159,5 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 0,16 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

Es handelt sich um eine Geschwindigkeit.

$$f) \quad \frac{0,32 \text{ kJ}}{21 \text{ cm}} = \frac{0,32 \text{ kJ} \cdot (14 \text{ s})^2}{21 \text{ cm} \cdot 1,6 \text{ m}} = \frac{320 \text{ J} \cdot 14^2 \text{ s}^2}{0,21 \text{ m} \cdot 1,6 \text{ m}} = \frac{320 \cdot 14^2 \cdot \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{s}^2}{0,21 \cdot 1,6 \text{ m}^2} = 186,6 \frac{\text{N}}{\text{m}} \approx 19 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

Es handelt sich um eine Federhärte.



$$2 \text{ a) } \frac{23 \text{ W} \cdot 45 \text{ min} \cdot 80 \text{ cm}}{(54 \text{ dm})^2} + \frac{170 \text{ m} \cdot 55 \text{ kg}}{(2,5 \text{ s})^2} = \frac{23 \text{ W} \cdot 45 \cdot 60 \text{ s} \cdot 0,80 \text{ m}}{5,4^2 \cdot \text{m}^2} + \frac{170 \cdot 55 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}}{2,5^2 \cdot \text{s}^2} =$$

$$\frac{23 \cdot 45 \cdot 60 \cdot 0,80}{5,4^2} \cdot \frac{\frac{\text{Nm}}{\text{s}} \cdot \text{s} \cdot \text{m}}{\text{m}^2} + \frac{170 \cdot 55 \cdot \text{N}}{2,5^2} = 1703,7 \dots \text{N} + 1496 \text{ N} \approx 3,2 \text{ kN}$$

$$\text{b) } \frac{45 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{2,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5,5 \text{ kg} \cdot 2,0 \text{ m}}{50 \text{ W}} = \frac{45 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{9,8 \cdot 5,5 \text{ N} \cdot 2,0 \text{ m}}{50 \frac{\text{Nm}}{\text{s}}} =$$

$$\frac{45}{3,6 \cdot 2,6} \text{ s} + \frac{9,8 \cdot 5,5 \cdot 2,0}{50} \text{ s} = 4,80 \dots \text{s} + 2,156 \text{ s} \approx 7,0 \text{ s}$$

$$\text{c) } \frac{(6,8 \frac{\text{km}}{\text{min}})^2 \cdot 26 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{3,1 \text{ J} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{7,0 \text{ kJ}}{60 \text{ N}} = \frac{\frac{\text{m}^3}{\text{s}^3}}{\frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{kg} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{s}^2}} + \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{N}} = \text{s} + \text{m} \quad \text{geht nicht!}$$

$$\text{d) } \frac{(4,8 \frac{\text{km}}{\text{min}})^2 \cdot 26 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{3,1 \text{ J} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{24 \text{ km}}{2,5 \frac{\text{km}}{\text{min}}} = \frac{(\frac{4800}{60})^2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \cdot \frac{26 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}}{3,1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot 9,8 \text{ m}} + \frac{24000 \text{ m}}{2500 \text{ m}} =$$

$$\frac{(\frac{480}{6})^2 \cdot \frac{26}{3,6}}{3,1 \cdot 9,8} \text{ s} + \frac{240 \cdot 60 \text{ s}}{25} = \frac{480^2 \cdot 26 \cdot 0,42}{6^2 \cdot 3,6 \cdot 3,1 \cdot 9,8} \text{ s} + \frac{240 \cdot 60 \text{ s}}{25} = 639,0 \dots \text{s} + 576 \text{ s}$$

$$= 1215,0 \dots \text{s} \approx 20 \text{ min}$$

$$\text{e) } \frac{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (120 \text{ g})^2}{4,5 \text{ cm} \cdot 50 \frac{\text{N}}{\text{m}}} + \frac{0,20 \text{ N} \cdot 0,45 \text{ min}}{36 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = \frac{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,120^2 \cdot \text{kg}^2}{0,045 \text{ m} \cdot 50 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2 \cdot \text{m}}} + \frac{0,20 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,45 \cdot 60 \text{ s}}{36 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}}} =$$

$$\frac{9,8 \cdot 0,120^2}{0,045 \cdot 50} \cdot \frac{\text{m} \cdot \text{kg}^2 \cdot \text{s}^2 \cdot \text{m}}{\text{m} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}} + \frac{0,20 \cdot 0,45 \cdot 60}{36 \cdot \frac{1000}{3600}} \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{s}}{\text{s}^2 \cdot \text{m}} = 0,06272 \text{ kg} + 0,54 \text{ kg} \approx 0,60 \text{ kg}$$

$$\text{f) } \frac{45 \text{ J}}{1,2 \text{ t}} \cdot \frac{5,6 \frac{\text{N}}{\text{cm}}}{0,50 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{24 \text{ g} \cdot (4,8 \frac{\text{km}}{\text{h}})^2}{2,5 \text{ mm}} = \frac{45 \text{ Nm} \cdot 560 \frac{\text{N}}{\text{m}}}{1200 \cdot 0,50 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{0,024 \text{ kg} \cdot (\frac{4,8}{3,6})^2 \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{0,0025 \text{ m}} =$$

$$\frac{45 \cdot 560 \text{ N} \cdot \text{N}}{1200 \cdot 0,50 \text{ N}} + \frac{0,024 \cdot (\frac{4,8}{3,6})^2 \cdot \text{N} \cdot \text{m}}{0,0025 \text{ m}} = 42 \text{ N} + 17,06 \dots \text{N} \approx 59 \text{ N}$$

$$3. a) \frac{\frac{x}{2,5s} + 20 \frac{m}{s}}{10s} = 10 \frac{m}{s^2} \Leftrightarrow \frac{x}{2,5s} + 20 \frac{m}{s} = 100 \frac{m}{s} \Leftrightarrow \frac{x}{2,5s} = 80 \frac{m}{s} \Leftrightarrow$$

$$x = 80 \cdot 2,5m \approx 0,20km$$

$$b) \frac{\frac{5,0km}{t} - 20 \frac{m}{s}}{2,5s} = 10 \frac{m}{s^2} \Leftrightarrow \frac{5,0km}{t} - 20 \frac{m}{s} = 25 \frac{m}{s} \Leftrightarrow \frac{5000m}{t} = 45 \frac{m}{s} \Leftrightarrow$$

$$\frac{5000m}{45 \frac{m}{s}} = t \Leftrightarrow t = \frac{5000}{45} s = 111,1...s \approx 1,9min$$

$$c) \frac{15kg \cdot v^2}{500W} + 15s = \frac{2,5 \frac{m}{s}}{0,10 \frac{m}{s^2}} \Leftrightarrow \frac{15kg \cdot v^2}{500W} + 15s = 25s \Leftrightarrow \frac{15kg \cdot v^2}{500W} = 10s \Leftrightarrow$$

$$v^2 = \frac{500W \cdot 10s}{15kg} \Leftrightarrow v^2 = \frac{5000Nm}{15kg} \Leftrightarrow v^2 = 333,3... \left(\frac{m}{s}\right)^2 \Leftrightarrow v \approx 18 \frac{m}{s}$$

$$d) \frac{1}{2} \cdot 2,8 \frac{N}{cm} \cdot (8,6cm)^2 = 0,25W \cdot t \Leftrightarrow t = \frac{140 \frac{N}{m} \cdot (0,086m)^2}{0,25 \frac{Nm}{s}} = \frac{140 \cdot 0,086^2}{0,25} s \approx 4,1s$$

$$e) \frac{72 \frac{km}{h} + \frac{300m}{t}}{5,0 \frac{m}{s^2}} = 0,20min \Leftrightarrow 72 \frac{km}{h} + \frac{300m}{t} = 0,20 \cdot 60s \cdot 5,0 \frac{m}{s^2} \Leftrightarrow$$

$$20 \frac{m}{s} + \frac{300m}{t} = 60 \frac{m}{s} \Leftrightarrow \frac{300m}{t} = 40 \frac{m}{s} \Leftrightarrow t = \frac{300m}{40 \frac{m}{s}} = 7,5s$$

$$f) \frac{P \cdot 0,55s}{25kg} + \left(8,0 \frac{m}{s}\right)^2 = \frac{2,4kJ}{25kg} \Leftrightarrow P \cdot 0,55s + 64 \left(\frac{m}{s}\right)^2 \cdot 25kg = 2400kg \cdot \frac{m^2}{s^2} \Leftrightarrow$$

$$P \cdot 0,55s + 64 \left(\frac{m}{s}\right)^2 \cdot 25kg = 2400kg \cdot \frac{m^2}{s^2} \Leftrightarrow P \cdot 0,55s = 800kg \cdot \frac{m^2}{s^2} \Leftrightarrow$$

$$P = \frac{8000J}{0,55s} = 14545,... W \approx 15kW$$

$$g) 86Nm + \frac{1}{2} \cdot 0,85kg \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,85kg \cdot \left(16 \frac{m}{s}\right)^2 \Leftrightarrow \frac{2 \cdot 86Nm}{0,85kg} + v^2 = \left(16 \frac{m}{s}\right)^2 \Leftrightarrow$$

$$v^2 = 265 \frac{m^2}{s^2} - \frac{2 \cdot 86kg \cdot \frac{m^2}{s^2}}{0,85kg} \Leftrightarrow v^2 = 62,64... \frac{m^2}{s^2} \Rightarrow v \approx 7,9 \frac{m}{s}$$

