

# Physik \* Jahrgangsstufe 8 \* Wichtige Größen, Einheiten und Formeln

## Physikalische Größe

## Einheit

Zeit t

$$[t] = 1 \text{ Sekunde} = 1 \text{ s}$$

Geschwindigkeit v

$$[v] = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Beschleunigung a

$$[a] = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Masse m

$$[m] = 1 \text{ Kilogramm} = 1 \text{ kg}$$

Kraft F

$$[F] = 1 \text{ Newton} = 1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

Energie E bzw. Arbeit W

$$[E] = [W] = 1 \text{ Joule} = 1 \text{ J} = 1 \text{ Nm}$$

Leistung P

$$[P] = 1 \text{ Watt} = 1 \text{ W} = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$



## Definitionen und wichtige Gesetze

Kraftgesetz

$$F = a \cdot m$$

Gewichtskraft  $F_G$  (bzw.  $F_g$ )

$$F_G = m \cdot g \quad \text{mit } g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Bewegungsenergie (kinetische Energie)  $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

Lageenergie (potentielle Energie)  $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$

Spannenergie

$$E_{\text{Spann}} = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2$$

Leistung P

$$P = \frac{W}{t} = \frac{E}{t}$$

Wirkungsgrad  $\eta$

$$\eta = \frac{E_{\text{genutzt}}}{E_{\text{aufgewandt}}} = \frac{P_{\text{genutzt}}}{P_{\text{aufgewandt}}}$$

## Aufgaben zum Rechnen mit Einheiten

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!

a)  $(2,6 \frac{\text{cm}}{\text{s}})^2 \cdot 280 \text{ g} =$

b)  $2,6 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 3,3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 45 \text{ min} =$

c)  $\frac{2,2 \frac{\text{N}}{\text{cm}}}{420 \text{ g}} \cdot \frac{(8,6 \text{ cm})^2}{5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} =$

d)  $\frac{12 \text{ J}}{2,5 \text{ cm}} \cdot \frac{2,6 \text{ m}}{3,2 \text{ s}^2} =$

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!

a)  $\frac{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{4,5 \text{ cm}} \cdot \frac{(85 \text{ g})^2}{50 \frac{\text{N}}{\text{m}}} + \frac{0,20 \text{ N} \cdot 0,45 \text{ min}}{27 \frac{\text{km}}{\text{h}}} =$

b)  $\frac{4,5 \text{ J}}{0,12 \text{ t}} \cdot \frac{5,6 \frac{\text{N}}{\text{cm}}}{0,50 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{240 \text{ g} \cdot (4,8 \frac{\text{km}}{\text{h}})^2}{25 \text{ mm}} =$

c)  $\frac{(6,8 \frac{\text{km}}{\text{min}})^2 \cdot 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{\frac{6,2 \text{ J}}{420 \text{ g}} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{3,5 \text{ kJ}}{65 \text{ N}} =$

d)  $\frac{(6,8 \frac{\text{km}}{\text{min}})^2 \cdot 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{\frac{6,2 \text{ J}}{420 \text{ g}} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{24 \text{ km}}{2,5 \frac{\text{km}}{\text{min}}} =$

Physik \* Jahrgangsstufe 8 \* Aufgaben zum Rechnen mit Einheiten \* Lösungen

$$1. \text{ a) } \left(2,6 \frac{\text{cm}}{\text{s}}\right)^2 \cdot 280 \text{ g} = \left(2,6 \cdot \frac{0,01 \text{ m}}{\text{s}}\right)^2 \cdot 0,280 \text{ kg} = \left(0,026 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 \cdot 0,280 \text{ kg} =$$

$$1,8928 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{s}^2} = 0,00018928 \text{ N} \cdot \text{m} \approx 0,19 \text{ mJ}$$

$$\text{b) } 2,6 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 3,3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 45 \text{ min} = 2,6 \frac{\text{N}}{0,01 \text{ m}} \cdot 3,3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 45 \cdot 60 \text{ s} = 260 \cdot 3,3 \cdot 45 \cdot 60 \frac{\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{s}}{\text{m} \cdot \text{s}} =$$

$$= 2316600 \text{ N} \approx 2,3 \text{ MN}$$

$$\text{c) } \frac{2,2 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot (8,6 \text{ cm})^2}{420 \text{ g} \cdot 5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{2,2 \frac{\text{N}}{0,01 \text{ m}} \cdot (0,086 \text{ m})^2}{0,420 \text{ kg} \cdot 5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{2,2 \cdot 0,086^2}{0,42 \cdot 0,01 \cdot 5,0} \cdot \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} =$$

$$0,7748 \dots \frac{\text{Nm}}{\text{N}} \approx 0,77 \text{ m}$$

$$\text{d) } \frac{\frac{12 \text{ J}}{2,5 \text{ cm}}}{\frac{2,6 \text{ m}}{3,2 \text{ s}^2}} = \frac{\frac{12 \text{ Nm}}{0,025 \text{ m}}}{\frac{2,6 \text{ m}}{3,2 \text{ s}^2}} = \frac{12 \cdot 3,2}{0,025 \cdot 2,6} \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 590,7 \dots \text{ kg} \approx 0,59 \text{ t}$$



$$2. \text{ a) } \frac{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (85 \text{ g})^2}{4,5 \text{ cm} \cdot 50 \frac{\text{N}}{\text{m}}} + \frac{0,20 \text{ N} \cdot 0,45 \text{ min}}{27 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = \frac{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,085^2 \cdot \text{kg}^2}{0,045 \text{ m} \cdot 50 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2 \cdot \text{m}}} + \frac{0,20 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,45 \cdot 60 \text{ s}}{27 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}}} =$$

$$\frac{9,8 \cdot 0,085^2}{0,045 \cdot 50} \cdot \frac{\text{m} \cdot \text{kg}^2 \cdot \text{s}^2 \cdot \text{m}}{\text{m} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}} + \frac{0,20 \cdot 0,45 \cdot 60}{27 \cdot \frac{1000}{3600}} \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{s}}{\text{s}^2 \cdot \text{m}} = 0,03146 \dots \text{ kg} + 0,72 \text{ kg} =$$

$$0,75146 \dots \text{ kg} \approx 0,75 \text{ kg}$$

$$\text{b) } \frac{4,5 \text{ J}}{0,12 \text{ t}} \cdot \frac{5,6 \frac{\text{N}}{\text{cm}}}{0,50 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{240 \text{ g} \cdot (4,8 \frac{\text{km}}{\text{h}})^2}{25 \text{ mm}} = \frac{4,5 \text{ Nm} \cdot 560 \frac{\text{N}}{\text{m}}}{120 \text{ kg} \cdot 0,50 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{0,24 \text{ kg} \cdot (\frac{4,8}{3,6})^2 \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{0,025 \text{ m}} =$$

$$\frac{4,5 \cdot 560 \text{ N} \cdot \text{N}}{120 \cdot 0,50 \text{ N}} + \frac{0,24 \cdot (\frac{4,8}{3,6})^2 \cdot \text{N} \cdot \text{m}}{0,025 \text{ m}} = 42 \text{ N} + 17,06 \dots \text{ N} \approx 59 \text{ N}$$

$$\text{c) } \frac{(6,8 \frac{\text{km}}{\text{min}})^2 \cdot 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{\frac{6,2 \text{ J}}{420 \text{ g}} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{3,5 \text{ kJ}}{65 \text{ N}} = \frac{\frac{\text{m}^3}{\text{s}^3}}{\frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{kg} \cdot \text{s}^2} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{N}} = \text{s} + \text{m} \quad \text{geht nicht!}$$

$$\text{d) } \frac{(6,8 \frac{\text{km}}{\text{min}})^2 \cdot 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{\frac{6,2 \text{ J}}{420 \text{ g}} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} + \frac{24 \text{ km}}{2,5 \frac{\text{km}}{\text{min}}} = \frac{(\frac{6800}{60})^2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \cdot \frac{36 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}}{\frac{6,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot 9,8 \text{ m}}{0,42 \text{ kg} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{s}^2}} + \frac{24000 \text{ m}}{2500 \text{ m}} =$$

$$\frac{(\frac{680}{6})^2 \cdot 10}{6,2 \cdot 9,8} \text{ s} + \frac{240 \cdot 60 \text{ s}}{25} = 887,8 \dots \text{ s} + 576 \text{ s} = 1463,8 \dots \text{ s} \approx 24 \text{ min}$$

$$0,42$$