

Physik Übung – Einheitengleichungen

Das griechische Alphabet:

Klein	Groß	Name/Aussprache	Anschrieb
α	A	alpha	α A
β	B	beta	β B
γ	Γ	gamma	γ Γ
δ	Δ	delta	δ Δ
ε	E	epsilon	ε E
ζ	Z	zeta	ζ Z
η	H	äta	η H
ϑ	Θ	theta	ϑ Θ
ι	I	iota	ι I
κ	K	kappa	κ K
λ	Λ	lambda	λ Λ
μ	M	mü	μ M
ν	N	nü	ν N
ξ	Ξ	xi	ξ Ξ
\omicron	O	omikron	\omicron O
π	Π	pi	π Π
ρ	P	rho	ρ P
σ	Σ	sigma	σ Σ
τ	T	tau	τ T
υ	Υ	ypsilon	υ Υ
φ	Φ	phi	φ Φ
χ	X	chi	χ X
ψ	Ψ	psi	ψ Ψ
ω	Ω	omega	ω Ω

(Quelle: <https://www.math.uni-trier.de/~schulz/galphabet.jpg>)

- Gegeben ist die Gleichung für einen idealen Schwingkreis:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} \quad \stackrel{!}{=} \quad \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{Vs}{A} \cdot \frac{As}{s}}} = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{s^2}} = \frac{1}{2\pi \cdot s}$$

Ist der Faktor \sqrt{LC} korrekt?

2. Für ein homogenes, isotropes Universum ergibt sich aus den Einsteinschen Feldgleichungen:

$$\frac{\ddot{a}}{a} = -\frac{4\pi G}{3} \left(\rho + \frac{3p}{c^2} \right) + \frac{\Lambda c^2}{3}$$

G = Newtonsche Gravitationskonstante

c = Lichtgeschwindigkeit

ρ = Massendichte

p = Druck

Λ = kosmologische Konstante mit der Einheit m^{-2}

Welche physikalische Einheit hat $\frac{\ddot{a}}{a}$?

3. Die Leistung P wird berechnet mit der Gleichung

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

Leiten Sie die physikalische Einheit für P her.

4. Welche physikalische Einheit ergibt sich? Welcher physikalischen Größe entspricht das?

a) $\frac{\text{kg} \cdot \text{Hz}}{\text{C}}$

b) $\frac{\text{ms}^{-1}}{\text{Hz}}$

c) $\frac{\text{kg} (m \cdot s^{-1})^2}{J K^{-1}}$

d) $\frac{\text{m}}{\text{ms}^{-1}} \sqrt{\frac{m^2 \text{kg} s^{-2} K^{-1} \cdot K}{\text{kg}}}$

e) $\frac{T}{\sqrt{\frac{N \text{ kg}}{A^2 m^3}}}$

f) $\frac{\text{kg} \cdot m^2}{s \cdot \text{Hz} \cdot m^2}$ (Beispiel für verschiedene Lösungswege – Es ergibt keine SI – Einheit)

2. Für ein homogenes, isotropes Universum ergibt sich aus den Einsteinschen Feldgleichungen:

$$\frac{\ddot{a}}{a} = -\frac{4\pi G}{3} \left(\rho + \frac{3p}{c^2} \right) + \frac{\Lambda c^2}{3}$$

G = Newtonsche Gravitationskonstante

c = Lichtgeschwindigkeit

ρ = Massendichte

p = Druck

Λ = kosmologische Konstante mit der Einheit m^{-2}

lambda

Welche physikalische Einheit hat $\frac{\ddot{a}}{a}$?

$$G \cdot \left(\rho + \frac{p}{c^2} \right) + \Lambda c^2$$

$$G = m^3 \cdot kg^{-1} \cdot s^{-2}$$

$$\rho = \frac{kg}{m^3}$$

$$p = \frac{kg}{s^2 \cdot m}$$

$$c = \frac{m}{s}$$

$$\Lambda = m^{-2}$$

$$\begin{aligned} & G \cdot \left(\rho + \frac{p}{c^2} \right) + \Lambda c^2 \\ & m^3 \cdot kg^{-1} \cdot s^{-2} \cdot \left(\frac{kg}{m^3} + \frac{\frac{kg}{s^2 \cdot m}}{\frac{m^2}{s^2}} \right) + m^{-2} \cdot \frac{m^2}{s^2} \\ & m^3 \cdot kg^{-1} \cdot s^{-2} \cdot \left(\frac{kg}{m^3} + \frac{kg}{s^2 \cdot m} \cdot \frac{s^2}{m^2} \right) + m^{-2} \cdot \frac{m^2}{s^2} \\ & m^3 \cdot kg^{-1} \cdot s^{-2} \cdot \left(\frac{kg}{m^3} + \frac{kg}{m^3} \right) + m^{-2} \cdot \frac{m^2}{s^2} \\ & m^3 \cdot \frac{1}{kg} \cdot s^{-2} \cdot \frac{kg}{m^3} + \frac{1}{s^2} \\ & \frac{1}{s^2} + \frac{1}{s^2} \end{aligned}$$