

Formelsammlung - Physik II für Ingenieure, SS 2013

22. July 2013

Formeln und Konstanten

- Lichtgeschwindigkeit in Vakuum: $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- Poynting Vektor: $\vec{S} = \frac{\vec{E} \times \vec{B}}{\mu_0}$, ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{A} \cdot \text{m}}$)
- Wellenfunktion: $A(x, t) = A_0 \sin(\omega t - kx)$ ($\omega =$ Kreisfrequenz, $t =$ Zeit, $k =$ Wellenzahl, $x =$ Ortskoordinate, $A_0 =$ Amplitude)
- Intensität: $I = \langle \vec{S} \rangle = \frac{E_{rms}^2}{c\mu_0}$
- Beugung am Einzelspalt: $I(\theta) = I_m \left(\frac{\sin(\alpha)}{\alpha} \right)^2$ with $\alpha = \frac{\pi a}{\lambda} \sin(\theta)$
- Minima am Einzelspalt: $a \sin(\theta_{min}) = m\lambda$, $m = 1, 2, \dots$
- Konstruktive Interferenz am Doppelspalt und Gitter: $\sin(\theta) = m\lambda/d$ ($d =$ Spaltabstand, $m = 0, 1, 2, \dots$)
- Snelliussches Gesetz $\frac{\sin(\alpha)}{\sin(\beta)} = \frac{n_b}{n_a} = \frac{c_a}{c_b} = \frac{\lambda_a}{\lambda_b}$
- Bedingung für Punkte auf einem Kreis: $x^2 + y^2 = r^2$, Fläche eines Kreises: $A = \pi r^2$
- Spezifische Wärme: $c = \frac{Q}{m\Delta T}$ ($Q =$ geflossene Wärmeenergie, $m =$ Masse)
- Rate der emittierten Energie bei Wärmestrahlung: $P_S = \sigma \epsilon AT^4$, Stefan-Boltzmann-Konstante: $\sigma = 5.6704 \cdot 10^{-8} \text{W}/(\text{m}^2 \text{K}^4)$
- Wärmestrom: $P_L = \lambda A \frac{\Delta T}{L}$, ($\lambda =$ Wärmeleitfähigkeit, $L =$ Schichtdicke)

- Ideale Gasgleichung: $pV = nRT$, $R = 8.3145 \frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$
- Innere Energie und Temperatur: $\Delta E_{int} = nC_V\Delta T$ ($C_V = \frac{f}{2}R =$ stoffmengenspezifische Wärme bei konst. Volumen)
- Wärmezufuhr bei konstantem Druck: $Q = nC_p\Delta T$ ($C_p = \frac{f+2}{2}R =$ stoffmengenspezifische Wärme bei konst. Druck)
- Adiabatische Zustandsänderung: $pV^\gamma = const$, $\gamma = C_p/C_V$
- Definition Entropie: $\Delta S = \int \frac{dQ}{T}$
- Entropieänderung in idealem Gas (f Freiheitsgrade): $\Delta S_{i \rightarrow f} = nR \left[\frac{f}{2} \ln \left(\frac{T_f}{T_i} \right) + \ln \left(\frac{V_f}{V_i} \right) \right]$
- Wirkungsgrad: $\eta = \frac{\text{erhaltene (nutzbare) Arbeit}}{\text{investierte Energie (Wärme)}}$
- Wirkungsgrad Carnotscher Prozess: $\eta = 1 - T_N/T_H$ ($T_N/T_H =$ tiefste/höchste Temperatur im Prozess)
- 1. Hauptsatz der Thermodynamik: $dE_{int} = dQ - dW = TdS - pdV$
- Die Schmelzwärme von Wasser: $L_S = 333 \text{ kJ/kg}$
- Lorentzfaktor: $\gamma = 1/\sqrt{1 - \beta^2}$, $\beta = \frac{v}{c}$
- Lorentztransformation: $\begin{pmatrix} x' \\ ct' \end{pmatrix} = \gamma \begin{pmatrix} 1 & -\beta \\ -\beta & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ ct \end{pmatrix}$