

Rechenoperation	Beispiele	Anwendung
Integrationsrechnung		
· unendliche Intervalle; Verteilungsfunktionen	$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-s(x-\xi)^2} dx = \sqrt{\frac{\pi}{s}}$	Statistische Physik
· mehrere Variablen; partiell	$\int_0^R \int_0^{2\pi} \int_0^\pi f(r, \varphi, \vartheta) r^2 \sin(\vartheta) d\vartheta d\varphi dr$	Volumenintegration, Ausrechnen von Mittelwerten
· komplex	$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} a(k) e^{i\left(kx - \frac{\hbar k^2}{2m} t\right)} dk$	Quantenmechanische Mittelwerte und Wellenpakete
Differentialrechnung		
· partiell, komplex	$\frac{\partial^2}{\partial x^2} e^{i(kx - \omega t)} = -k^2 e^{i(kx - \omega t)}$	Quantenmechanische Wellenfunktionen
· Kettenregel, Produktregel	$\begin{aligned} \frac{d}{dt} \sin(\omega t) e^{-t} \\ = [\omega \cos(\omega t) - \sin(\omega t)] e^{-t} \end{aligned}$	Koordinatentransformation, Differentialgleichungen
· Differentialgleichungen	$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi(x, t) = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2}{\partial x^2} \Psi(x, t)$	Bewegungsgleichungen, Schrödingergleichung
· Infinitesimalelemente	$B(\nu, T) d\nu = B(\lambda, T) \left(\frac{d\nu}{d\lambda}\right) d\lambda$	Dichte- / Verteilungsfunktionen, Transformationen
Matrizenrechnung		
· Grundprinzipien	$\hat{B}\hat{B}^{-1} = \mathbf{1}, \hat{A}\hat{B} \neq \hat{B}\hat{A}, \hat{U}^\dagger \hat{U} = \mathbf{1} \text{ etc.}$	Grundlagen der inhärent vektorwertigen Quantenmechanik
· Matrizenmultiplikation	$\begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} i & 2 \\ -i & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ -1 & 2i \end{pmatrix}$	Transformationen, Operatorgleichungen
· Eigenwertgleichungen	$\begin{aligned} \hat{B} \cdot \mathbf{a} &= a_B \cdot \mathbf{a}, \hat{H}\psi = E\psi, \\ \hat{L}_z Y_{lm}(\vartheta, \varphi) &= \hbar m Y_{lm}(\vartheta, \varphi) \end{aligned}$	Berechnung quantenmechanischer Eigenschaften und Messwerte
Allg. Analysis		
· Umkehrfunktionen	$f^{-1}[f[g(x)]] = g(x)$	Lösung von Maximalstellenproblemen
· komplexe Zahlen	$\frac{1}{Z} = \frac{Z^*}{ Z ^2}, e^{ikx} ^2 = e^{ikx} e^{-ikx} = 1$	Quantenmechanik
· Summenzeichen	$\sum_{n=1}^m (2n-1) = \sum_{n=1}^{2m} n - \sum_{n=1}^m 2n$	Drehimpulsanalytik, Quantenstatistik
· Krummlinige Koordinaten	$\begin{aligned} dV &= dx dy dz = r^2 \sin(\vartheta) d\varphi d\vartheta dr \\ \nabla &= \mathbf{e}_r \frac{\partial}{\partial r} + \mathbf{e}_\vartheta \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial \vartheta} + \mathbf{e}_\varphi \frac{1}{r \sin \vartheta} \frac{\partial}{\partial \varphi} \end{aligned}$	Drehimpulse, Zentralpotential