

Das Buch der Natur ist mit mathematischen Symbolen geschrieben. Galileo Galilei

Das Wunder der Anwendbarkeit der Sprache der Mathematik für die Formulierung physikalischer Gesetze ist ein Geschenk, das wir weder verstehen noch verdienen. Eugene Wigner

Wozu 'Rechenmethoden'?

Physikstudium erfordert mathematische Konzepte und Methoden - bereits im 1. Semester!

Mathematik-Vorlesungen: Systematische Entwicklung der Grundlagen, saubere Beweise, ... (gründlich aber langsam)

Rechenmethoden-Vorlesung: zügiges, anwendungsbezogenes Erlernen des 'Handwerks': Sicherheit, Geläufigkeit und Schnelligkeit im Umgang mit Standardrechenmethoden (intuitive Argumente statt saubere Beweise)



Euklid



Descartes



Newton



Leibniz



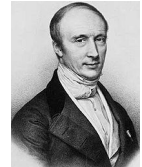
Taylor



Gauss



Fourier



Cauchy

Empfehlungen/Voraussetzungen für R, und überhaupt für das Physik-Studium:

- Regelmäßige Nachbearbeitung der Vorlesung
- Besuch und aktive Mitarbeit in den Tutorien, **Hausaufgaben: sehr wichtig!**
- Diskutieren mit Kommilitonen, Lerngruppe, Hausaufgabenzirkel
- Geduld, Ausdauer, Frustrationstoleranz

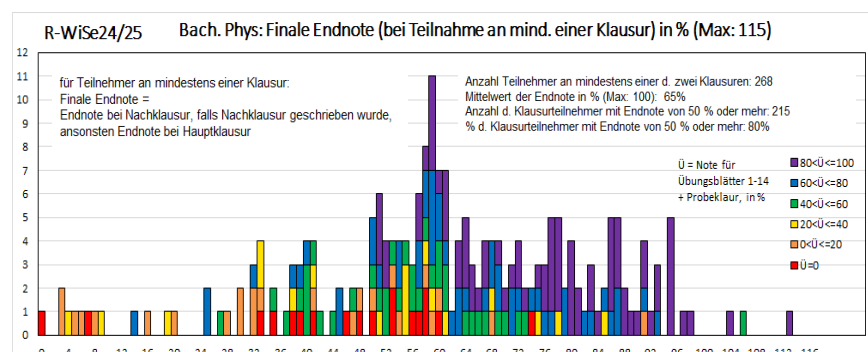
Webseite: Moodle <https://moodle.lmu.de/> Selbsteinschreibung mit eigener Campus-Kennung & Passwort: bei -> 17 Fakultät für Physik -> Wintersemester 2025/26 -> Pflichtvorlesungen -> R25 Rechenmethoden. Einschreibeschlüssel: 2rechenmethoden5

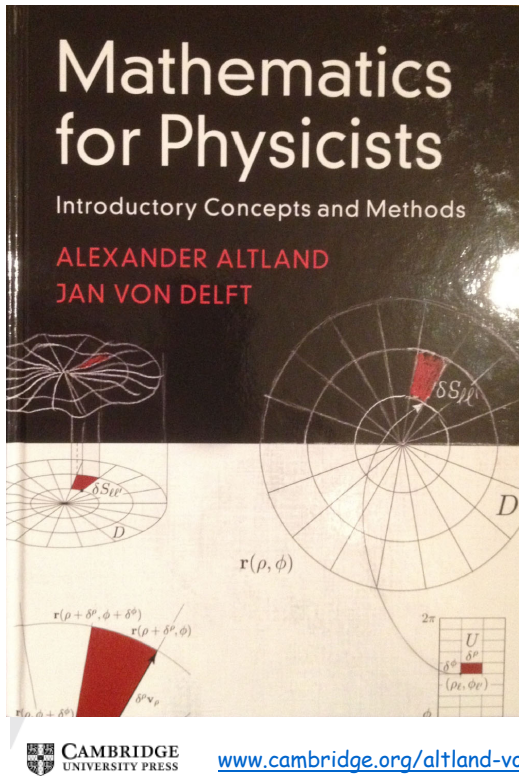
Termine Übungen:
 Stoffplan - Anmeldung zum Übungsbetrieb (**Anmeldung via Website: bis Mi. 15.10.25, 23:59**)
 Literatur - Organisation des Übungsbetriebs
 Skript - Bonussystem: Endnote (in %) = Max(Haupt-, Nachklausur) (in %) + 0.15 [Übungsnote (in %)]
 - Korrelation zwischen Übungsleistung und Endnote -> Abschreiben in Übungen = Selbstbetrug!

Alte Klausuren

Videos:

- Vorlesungsmitschnitte
- Beispielaufgaben





Vorlesung Nr:

1	L	Linear Algebra	C5	Taylor series
1	L1	Mathematics before numbers	C6	Fourier calculus
3	L2	Vector spaces	C7	Differential equations
4	L3	Euclidean geometry	C8	Functional calculus
5	L4	Vector product	C9	Calculus of complex functions
	L5	Linear maps	PC	Problems: Calculus
	L6	Determinants	V	Vector Calculus
	L7	Matrix diagonalization		Introductory remarks
	L8	Unitarity and Hermiticity	6	V1 Curves
	L9	Linear algebra in function spaces	8	V2 Curvilinear coordinates
	L10	Multilinear algebra	10	V3 Fields
	PL	Problems: Linear Algebra	V4	Introductory concepts of differential geometry
C	Calculus		V5	Alternating differential forms
		Introductory remarks	V6	Riemannian differential geometry
2	C1	Differentiation of one-dimensional functions	V7	Case study: differential forms and electrodynamics
2	C2	Integration of one-dimensional functions	PV	Problems: Vector Calculus
7	C3	Partial differentiation	S	Solutions
7, 9	C4	Multidimensional integration	SL	Solutions: Linear Algebra
			SC	Solutions: Calculus
			SV	Solutions: Vector Calculus

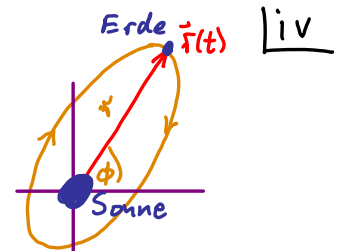
www.cambridge.org/altland-vondelft

Errata: <https://homepages.physik.uni-muenchen.de/~vondelft/ADBook/typos.pdf>

Fahrplan für die ersten Wochen

Beispiel einer wichtigen Gleichung:
Newton's 2. Gesetz für
Planetenbewegung
(E1: Vorlesung 08, 07.11.25)

$$m \ddot{\vec{r}} = \vec{F} = \frac{GMm\hat{r}}{r^2} = -\vec{\nabla} V(\vec{r})$$



• Vektorgleichung:

$$\vec{r}(t) = \begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \\ z(t) \end{pmatrix}$$

$$\ddot{\vec{r}} = \frac{d^2}{dt^2} \vec{r} = \begin{pmatrix} \ddot{x} \\ \ddot{y} \\ \ddot{z} \end{pmatrix}$$

$$r = |\vec{r}|, \quad \phi$$

$$m = \int dV \rho(\vec{r})$$

$$V(\vec{r})$$

$$\vec{\nabla} V = \begin{pmatrix} \partial V / \partial x \\ \partial V / \partial y \\ \partial V / \partial z \end{pmatrix}$$

• Differentialgleichung:

Lineare Algebra (L):

Ortsvektor: Vektoranalysis (V):

Zeitableitung: Calculus (C):

Polarkoordinaten:

Volumenintegration:

skalares Potential:

Nabla-Operator:

Vektorräume (L2)

Raumkurven
Linienintegrale (V1)

Ableitungen (C1)

Krummlinige Koordinaten (V2)

Mehrdimensionale
Integration (C4)

Skalarfeld (V3)

Partielle Ableitungen (C3)
Gradient, Vektorfeld (V3)

Differentialgleichungen (C7)