
Mathematische Methoden der Physik

Informationen zur Prüfungsvorbereitung

WS 14/15

Die Prüfung wird aus zwei Teilen bestehen: Teil A enthält Aufgaben, die in wenigen Zeilen und ohne umständliche Rechnungen zu lösen sind, damit Sie nicht durch zusätzliche Schwierigkeiten von der Aufgabe abgelenkt werden. Dieser Teil dient dazu, folgende Grundbegriffe und -techniken abzufragen, ohne deren Kenntnis man aus unserer Sicht nicht von einer sinnvollen Teilnahme an der Veranstaltung sprechen kann:

- elementares Rechnen mit Vektoren, Berechnen von Skalarprodukten und Normen
- lineare (Un-)Abhängigkeit, Basis, Spaltendarstellung, Dimension
- Orthonormalbasis, Entwickeln nach einer Orthonormalbasis
- Dualraum und Dualbasis
- lineare Abbildungen: Definition, Matrixdarstellungen, Kern, Bild, Invertierbarkeit
- Verkettung von Funktionen, Ableitung mit der Kettenregel
- Berechnung des Differentials via $(D_p f)(v) = \frac{d}{dt}|_{t=0} f(p + tv)$.
- äußere Ableitung von Differentialformen
- Berechnung von Weg-, Flächen- und Volumenintegralen (inkl. Bestimmung einfacher Parametrisierungen und Einsetzen in Differentialformen)
- Potential und Integral einer exakten 1-Form
- Satz von Stokes für Differentialformen
- Polarform komplexer Zahlen, Lösung einfacher Gleichungen über \mathbb{C}
- Lösung linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten (Exponentialansatz)
- Trennung der Variablen.

Formulierung und Schwierigkeitsgrad entsprechen folgenden Beispielaufgaben:

- Sei V ein Vektorraum mit Basis $\{e_1, \dots, e_n\}$ und V^* sein Dualraum. Geben Sie die Definition der Dualbasis an.
- Berechnen Sie (im \mathbb{E}_3 mit Standardkoordinaten) die äußere Ableitung von $y^2 z dx \wedge dz$.
- Geben Sie (im \mathbb{E}_3 mit Standardkoordinaten) eine Parametrisierung der Verbindungsstrecke der Punkte $p_0 + 3e_x$ und $p_0 - 5e_y$ an und integrieren Sie die 1-Form $\omega = y dx$ darüber.

~~Sollten Teile des oben genannten Stoffs in den verbleibenden Vorlesungen nicht mehr behandelt werden, so sind diese selbstverständlich nicht prüfungsrelevant.~~ Teil B enthält Aufgaben, die größtenteils an Übungsaufgaben angelehnt sind. Auf den bisherigen Übungsblättern sollten Sie sich insbesondere die Aufgaben 14, 18, 25, 26, 27, 33, 34, 35, 46, 49, 52, 55, 60, 61, 62, 66, 67 noch einmal ansehen. ~~Auf den Blättern 14 und 15 werden besonders wichtige Aufgaben markiert.~~ Zum Bestehen der Klausur wird eine bestimmte Mindestpunktzahl in Teil A erforderlich sein, die konstruktionsbedingt eher oberhalb von 50% liegen wird. Wenn zusätzlich eine Mindestpunktzahl in Teil B gefordert wird, so wird diese eher unterhalb von 50% liegen.