

WPF Mathematik – Themenbereiche für die mündliche Reifeprüfung

1) Vektoren und Vektorräume

- Vektoren als Elemente eines Vektorraums auffassen und in verschiedenen Anwendungen geometrisch interpretieren.
- Das Skalarprodukt als entscheidende Größe zur Bestimmung metrischer Messungen (Längen, Winkel) beschreiben.
- Metrische Messungen im dreidimensionalen Raum mittels Skalarprodukt und Vektorprodukt durchführen.

2) Matrizenrechnung

- Matrizen definieren und grundlegende Rechenregeln anwenden.
- Wichtige Kenngrößen von Matrizen bestimmen und Inverse bilden.
- Matrizen zum Aufstellen und Lösen von linearen Gleichungssystemen anwenden sowie Matrizen als lineare Abbildungen interpretieren.
- Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen bestimmen und geometrisch interpretieren.

3) Tensoren und Koordinatensysteme

- Einen Vektorraum durch eine Basis und den zugehörigen Metriktenor beschreiben.
- Ko- und kontravariante Vektorenbasen aufstellen und ineinander umrechnen.
- Indizierte Größen transformieren und Tensoren allgemein über ihr Transformationsverhalten definieren.
- Krummlinige Koordinatensysteme einführen und Tensorrechnung in solchen betreiben.

4) Differentialgleichungen

- Differentialgleichungen in Sachproblemen erkennen und charakterisieren.
- Homogene Differentialgleichungen 1. Ordnung mittels „Trennung der Variablen“ lösen und auf Sachprobleme anwenden.
- Inhomogene Differentialgleichungen 1. Ordnung mittels „Variation der Konstanten“ lösen und auf Sachprobleme anwenden.
- Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten mittels Exponentialansatz lösen und auf Sachprobleme anwenden.

5) Komplexe Zahlen und algebraische Gleichungen

- Komplexe Zahlen als neue Zahlenmenge definieren und grundlegende Rechenregeln anwenden und geometrisch interpretieren.
- Polynome über \mathbb{C} vollständig faktorisieren und den Gültigkeitsbereich des Fundamentalsatzes der Algebra argumentieren.
- Komplexes Wurzelziehen durchführen und komplexe Einheitswurzeln finden sowie geometrisch darstellen.
- Lösungsformeln für algebraische Gleichungen vom Grad 3 und 4 anwenden.
- Das Newtonverfahren als numerisches Näherungsverfahren beschreiben und anwenden.

6) Taylorreihen und komplexe Exponentialfunktion

- Grundbegriffe und Eigenschaften von reellen Folgen kennen und anwenden.
- Grundbegriffe und Eigenschaften von endlichen und unendlichen Reihen kennen und anwenden.
- Taylorreihen von Funktionen zur numerischen Approximation beschreiben und spezielle Taylorreihen aufstellen.
- Die komplexe Exponentialfunktion über Taylorreihen einführen und als Hilfsmittel in verschiedenen Anwendungen nutzen.

7) Differentiation von Feldern

- Funktionen in mehreren Variablen darstellen und differenzieren.
- Skalar- und Vektorfelder beschreiben, darstellen und charakterisieren.
- Die Operationen Gradient, Divergenz und Rotation definieren, anwenden und geometrisch interpretieren.
- Beziehungen zwischen Gradient, Divergenz und Rotation angeben.

8) Integration von Feldern

- Grundbegriffe und Grundlagen zur Integralrechnung in einer Variablen kennen und beherrschen.
- Spezielle Integrale berechnen und verschiedene Integrationsmethoden anwenden.
- Mehrfachintegrale, Kurvenintegrale und Oberflächenintegrale beschreiben und berechnen.
- Die Integralsätze von Gauß und Stokes beschreiben und als Verallgemeinerungen des Hauptsatzes der Differential- und Integralrechnung erkennen.