

## Mathematik A

-----

- Grundlagen: Mengen, Intervalle, Rechnen mit Betrag und Ungleichungen, Fakultät und Binomialkoeffizient
- Reelle Funktionen: Definitionsbereich, Verkettung, Umkehrfunktion, Symmetrie, Monotonie
- Trigonometrische Funktionen: Winkel im Bogenmaß, Sinus und Cosinus am Einheitskreis, Eigenschaften & Additionstheoreme für Sinus und Cosinus, Tangens und Cotangens, Arcusfunktionen, Polarkoordinaten
- Exponential- und Logarithmusfunktionen
- Komplexe Zahlen: Definition und Rechnen in kartesischer Form, Lösung quadratischer Gleichungen im Komplexen, Polarform komplexer Zahlen, komplexe Wurzeln in Polarform
- Gaußalgorithmus für lineare Gleichungssysteme, elementare Zeilenumformungen, Zeilen-Stufenform
- Vektorrechnung im Anschauungsraum: Vektoren im  $\mathbb{R}^n$  und in Koordinatensystemen, Addition, Multiplikation mit Skalar, Betrag, Einheitsvektoren, Skalarprodukt, Winkel zwischen Vektoren, orthogonale Zerlegung, Vektorprodukt, Orientierung, Spatprodukt
- Geraden und Ebenen im 3dim Raum: Parameterdarstellungen für Gerade und Ebene, Normalenform von Ebenen
- Matrizen: Matrix-Vektor-Produkt, Zusammenhang lineare Gleichungssysteme, Matrizenrechnung, inverse Matrix
- Determinanten: Formeln für zwei und dreireihige Determinanten, Laplacescher Entwicklungssatz für  $n$ -reihige Determinanten, Eigenschaften und Anwendungen
- Grenzwert einer Funktion, Rechenregeln, Stetigkeit
- Polynome, Polynomdivision, Nullstellen von Polynomen, rationale Funktionen
- Differentialrechnung: Definition der Ableitung, Tangentensteigung, Ableitungsregeln, Ableitungen der elementaren Funktionen, einseitige Ableitungen, Zeitableitung (Bedeutung)
- Anwendung der Differentialrechnung: lokale Extremwerte, Monotonie, globale Extrema, Krümmung und Wendepunkte, Satz von l'Hospital, Newtonverfahren
- Integralrechnung: Stammfunktion und unbestimmtes Integral, bestimmtes Integral und Hauptsatz, Interpretation als Flächeninhalt, partielle Integration und Substitutionsregel, Integration rationaler Funktionen, uneigentliche Integrale
- allgemeine Vektorräume: Begriff des Vektorraums, Untervektorräume, lineare Hülle, Erzeugendensystem, lineare Unabhängigkeit, Basis und Dimension, Orthonormalbasen, Gram-Schmidt-Verfahren
- Rang einer Matrix, Rangsatz

## Mathematik B

-----

- Rekursive Definition, Permutationen, vollständige Induktion, allgemeiner Binomischer Satz
- Folgen und Grenzwert: Zahlenfolgen, Definition und Bedeutung des Grenzwerts von Folgen, Eigenschaften konvergenter Folgen, Rechenregeln für Grenzwerte, Häufungswerte, Konvergenz "nach Unendlich", Grenzwerte und Ungleichungen, geometrische Folge, die Folgen  $\sqrt[n]{n}$  und  $\sqrt[n]{p}$ , Konvergenzkriterien
- Unendliche Reihen: geometrische Reihe, Rechenregeln für Reihen, Konvergenz für Reihen mit positiven Gliedern, absolute Konvergenz, Konvergenzkriterien (Majoranten-, Quotienten-, Wurzelkrit.), alternierende Reihen und Leibniz-Kriterium, Umordnung von Reihen, Cauchyproduktformel, Exponentialreihe
- Taylorentwicklung und Potenzreihen: Taylorpolynome, Restgliedabschätzung, Taylorreihe, Potenzreihen, Konvergenzradius, Entwicklung von  $\exp$ ,  $\sin$ ,  $\cos$ , Logarithmus, eine Funktion ohne Taylorentwicklung
- Elementare (gewöhnliche) Differentialgleichungen: Begriffe, Anfangswerte, Dgls in Anwendungen, Lösungen durch Trennen der Variablen, Variation der Konstanten für lineare Dgls 1. Ordnung, Richtungsfeld, lineare Dgls 2. Ordnung, charakteristisches Polynom, Fundamentalsysteme, inhomogene Dgl 2. Ordnung, partikuläre Lösung, Übergang zur komplexen Dgl, Superposition, Anwendung freie und erzwungene gedämpfte Schwingungen, Substitution für Dgls, Potenzreihenansatz
- Eigenwerte und Eigenvektoren: charakteristisches Polynom einer Matrix, Vielfachheit von Eigenwerten, Diagonalisierung
- Symmetrische Matrizen und Definitheit, Drehmatrizen
- Differentialrechnung mehrerer Variablen: partielle Ableitungen, totales Differential, Gradient, Fehlerrechnung, Tangentialebene, Richtungsableitung, Niveaulinien, Kurven im Raum, Taylorentwicklung in mehreren Variablen, Hessematrix, kritische Punkte und lokale Extrema, Extrema unter Nebenbedingungen, Jacobimatrix, Ableitung in Polarkoordinaten
- Mehrdimensionale Integration: Integration über Rechtecke und (höherdim.) Quader, Fubini, Eigenschaften des Integrals, Integration über Normalbereiche, Transformationssatz, Transformationssatz für Polar-, Zylinder- und Kugelkoordinaten, Rotationskörper