

Kompetenzraster für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II

Analysis

Ich kann ...

Differenzialrechnung Algebra

<p>... lineare und quadratische Gleichungen sowie Gleichungen höherer Ordnung lösen.</p> <p>A1</p>	<p>... Bruchgleichungen lösen.</p> <p>A2</p>	<p>... Lösungsmengen von einfachen linearen Gleichungssystemen bestimmen und deuten.</p> <p>A3</p>	<p>... Exponentialgleichungen lösen (auch mit der Substitutionsmethode).</p> <p>A4</p>	<p>... Wurzelterme vereinfachen und Wurzelgleichungen lösen.</p> <p>A5</p>	<p>... Potenzgesetze und Wurzelgesetze zur Vereinfachung von Termen verwenden.</p> <p>A6</p>
<p>... lokal Ableitungen zu ganzrationalen Funktionen mit dem Grenzwert des Differenzenquotienten nach der h-Methode berechnen.</p> <p>B1</p>	<p>... die Ableitungsfunktionen zu ganz-rationalen Funktionen, Potenzfunktionen und Wurzelfunktionen bestimmen.</p> <p>B2</p>	<p>... Funktionen mit der Kettenregel und der Produktregel (LK: auch Quotientenregel) ableiten.</p> <p>B3</p>	<p>... die Gleichung einer Tangente und einer Normale an den Graphen einer Funktion f in einem Punkt bestimmen.</p> <p>B4</p>	<p>... mittlere und momentane Änderungsraten in Anwendungssituationen mithilfe des Differenzenquotienten und seines Grenzwertes angeben und berechnen (z.B. Geschwindigkeiten bei Bewegungsvorgängen).</p> <p>B5</p>	<p>... Extremwertaufgaben mit Nebenbedingungen lösen.</p> <p>... (LK) das Newton-Verfahren erläutern und damit Nullstellen näherungsweise berechnen.</p> <p>B6</p>

Ich kann ...

<p>... Graphen ganzrationaler Funktionen in einem Koordinatensystem oder mit einem GTR zeichnen und graphisch auf besondere Punkte (Schnittpunkte / Extrempunkte) untersuchen.</p> <p>C1</p>	<p>... eine sinnvolle Wahl des Koordinatensystems begründen und den Verlauf eines Graphen im Sachzusammenhang der Aufgabenstellung interpretieren.</p> <p>C2</p>	<p>... Schnittpunkte des Graphen mit der ersten Achse und Schnittpunkte zweier Graphen sowie Berührungspunkte von Graphen berechnen und untersuchen sowie diese im Sachzusammenhang interpretieren.</p> <p>C3</p>	<p>... Schnittwinkel eines Graphen mit der ersten Achse und Schnittwinkel zwischen zwei Graphen ganzrationaler Funktionen berechnen.</p> <p>C4</p>	<p>... ganz-rationale Funktionen mit vorgegebenen mathematischen Eigenschaften bestimmen (Steckbriefaufgaben).</p> <p>C5</p>	<p>...in Sachzusammenhängen ganz-rationale Funktionen aufstellen (modellieren) und verwenden (auch ohne vorgegebenes Koordinatensystem).</p> <p>C6</p>
<p>... Graphen auf Symmetrie untersuchen.</p> <p>D1</p>	<p>... Graphen auf Monotonie und auf lokale und absolute Extrempunkte untersuchen und diese im Sachzusammenhang interpretieren.</p> <p>D2</p>	<p>... Graphen auf ihr Krümmungsverhalten und auf Wende- und Sattelpunkte untersuchen und diese im Sachzusammenhang interpretieren. Die Wendestelle als Stelle mit maximaler Wachstumsgeschwindigkeit identifizieren.</p> <p>D3</p>	<p>... (CAS & LK) kubische Splines durch vorgegebene Punkte berechnen.</p> <p>D4</p>	<p>... (LK) Kurvenscharen (falls erforderlich mithilfe von Fallunterscheidungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • auf besondere Punkte untersuchen; • deren Ortslinien bestimmen; • auf gemeinsame Punkte der Schar untersuchen; • in Sachzusammenhängen untersuchen. <p>D5</p>	
<p>... Stammfunktionen zu den gängigen Funktionen bestimmen.</p> <p>E1</p>	<p>... die Aussage des Hauptsatzes der Differenzial- und Integralrechnung angeben und den Satz zur Berechnung bestimmter Integrale verwenden.</p> <p>E2</p>	<p>... in Anwendungen Bestände (z.B. Füllmengen, Wegstrecken) aus gegebenen Änderungsraten (z.B. Zuflussgeschwindigkeiten, Bewegungsgeschwindigkeiten) ...</p> <p>... näherungsweise durch die Angabe von Unter- und Obersummen berechnen.</p> <p>E3</p>	<p>... exakt mit bestimmten Integralen berechnen.</p> <p>E4</p>	<p>... Flächeninhalte zwischen einem Funktionsgraphen und der ersten Achse und Flächeninhalte zwischen mehreren Funktionsgraphen berechnen.</p> <p>E5</p>	<p>... das Volumen von Rotationskörpern berechnen und die erforderlichen Berandungsfunktionen für reale rotationsymmetrische Körper modellieren.</p> <p>E6</p>
<p>... (LK) ein Verfahren zur numerischen Integration beschreiben und anwenden (z.B.: Sehnen-Trapez-Regel, Keplersche Fassregel; Simpson-Regel).</p> <p>F1</p>	<p>... (LK) das Verfahren der vollständigen Induktion zum Beweis vorgegebener Aussagen verwenden.</p> <p>F2</p>	<p>... (LK) Mittelwerte von kontinuierlich veränderten Größen mit der Integralrechnung bestimmen.</p> <p>F3</p>	<p>... (LK) die Bogenlänge vorgegebener Funktionsgraphen (und die Mantelfläche vorgegebener Rotationskörper) berechnen.</p> <p>F4</p>	<p>... (LK) Inhalte ins Unendliche reichender Flächen mit uneigentlichen Integralen und den dabei erforderlichen Grenzwertbetrachtungen ermitteln.</p> <p>F5</p>	<p>... (LK) bestimmte Integrale mit den Verfahren der partiellen Integration, der Substitutionsmethode und der Partialbruchzerlegung berechnen.</p> <p>F6</p>

Ich kann ...

<p>... Definitionslücken bestimmen und feststellen, ob diese hebbar sind oder nicht und im zweiten Fall die Gleichungen der zugehörigen senkrechten Asymptote angeben.</p> <p>G1</p>	<p>... waagerechte, schräge und krummlinige Asymptoten bestimmen (Strategie: Polynomdivision).</p> <p>G2</p>	<p>... eine Funktionsuntersuchung mit Bestimmung von Symmetrieeigenschaften, Schnittpunkten mit den Koordinatenachsen und Extrem- und Wendepunkten durchführen.</p> <p>G3</p>	<p>... gebrochen-rationale Funktionen in Anwendungen untersuchen.</p> <p>G4</p>		
<p>... die besondere Bedeutung der Eulerschen Zahl e als Basis von Exponentialfunktionen beschreiben und ein Verfahren zur näherungsweise Bestimmung der Zahl e angeben.</p> <p>H1</p>	<p>... Exponentialfunktionen aus gegebenen Bedingungen aufstellen.</p> <p>H2</p>	<p>... Exponentialfunktionen mit den bekannten Ableitungsregeln (Produkt- und Kettenregel LK: auch Quotientenregel) ableiten und mit den bekannten Integrationsverfahren integrieren.</p> <p>H3</p>	<p>... eine Funktionsuntersuchung von Exponentialfunktionen (LK: auch Logarithmusfunktionen) mit Bestimmung von Symmetrieeigenschaften, Schnittpunkten mit den Koordinatenachsen und Extrem- und Wendepunkten durchführen.</p> <p>H4</p>	<p>... in Anwendungen ein passendes Modell für das exponentielle, beschränkte oder logistische Wachstum aufstellen und seine Tragfähigkeit untersuchen und beurteilen.</p> <p>H5</p>	<p>... für exponentielle Wachstums- und Zerfallsprozesse Verdopplungs- und Halbwertszeiten berechnen.</p> <p>H6</p>
<p>... (LK) Umkehrfunktionen und Ableitungen von Umkehrfunktionen berechnen.</p> <p>J1</p>	<p>... (LK) ganzrationale Näherungsfunktionen mit der Taylor-Entwicklung (ohne Restglied) angeben.</p> <p>J2</p>	<p>... (LK) Kurvenscharen (falls erforderlich mithilfe von Fallunterscheidungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • auf besondere Punkte untersuchen; • deren Ortslinien bestimmen; • auf gemeinsame Punkte der Schar untersuchen; • in Sachzusammenhängen untersuchen. <p>J3</p>			

Analytische Geometrie

Ich kann ...

<p>... lineare Gleichungssysteme mit mehr als zwei Unbekannten in Matrix-Vektor-Schreibweise darstellen und systematisch lösen.</p> <p>K1</p>	<p>.. Verschiebungen durch Vektoren sowie Punkte im Raum durch Ortsvektoren beschreiben und damit realitätsnahe Situationen mathematisch modellieren.</p> <p>K2</p>	<p>... Vektoren addieren oder mit einer Zahl multiplizieren und die Bedeutung der Operation anschaulich beschreiben.</p> <p>K3</p>	<p>... das Skalarprodukt zweier Vektoren berechnen und damit entscheiden, ob die Vektoren zueinander orthogonal sind.</p> <p>K4</p>	<p>... Längen von Strecken im Raum und den Betrag von Vektoren berechnen.</p> <p>K5</p>	<p>... (LK) die Definition für die lineare (Un-)abhängigkeit von Vektoren angeben und Vektoren auf lineare (Un-)abhängigkeit untersuchen.</p> <p>K6</p>
<p>... Parameterdarstellungen für Geraden aus zwei gegebenen Punkten ermitteln sowie überprüfen, ob ein Punkt auf einer gegebenen Gerade liegt (Punktprobe) und die Ergebnisse im Sachzusammenhang interpretieren.</p> <p>L1</p>	<p>... Geraden auf ihre gegenseitige Lage untersuchen und möglicherweise vorhandene Schnittpunkte bestimmen.</p> <p>L2</p>	<p>... Parameterdarstellungen für Ebenen aus drei gegebenen Punkten ermitteln sowie überprüfen, ob ein Punkt auf einer gegebenen Ebene liegt (Punktprobe) und die Ergebnisse im Sachzusammenhang interpretieren.</p> <p>L3</p>	<p>... Koordinatengleichungen für Ebenen ermitteln und damit Ebenen anhand ihrer Spurgeraden im Koordinatensystem darstellen.</p> <p>L4</p>	<p>... Ebenen auf ihre gegenseitige Lage untersuchen und möglicherweise vorhandene Schnittgeraden bestimmen.</p> <p>L5</p>	<p>... (LK) die Normalenform einer Ebenengleichung aufstellen.</p> <p>L6</p>
<p>... Schnittprobleme zwischen Geraden und Ebenen in Sachzusammenhängen (z. B. bei Schattenwürfen) untersuchen.</p> <p>M1</p>	<p>... Schnittwinkel zwischen zwei Geraden, zwischen zwei Ebenen sowie zwischen einer Gerade und einer Ebene berechnen.</p> <p>M2</p>	<p>... (LK) den Abstand eines Punktes von einer Geraden berechnen.</p> <p>M3</p>	<p>... (LK) den Abstand eines Punktes von einer Ebene und den Abstand von zwei windschiefen Geraden berechnen.</p> <p>M4</p>	<p>... (LK) das Vektorprodukt zweier Vektoren berechnen und seine Bedeutung angeben.</p> <p>M5</p>	<p>... (LK) mithilfe des Vektorprodukts Normalenvektoren bestimmen und das Vektorprodukt zur Berechnung von Dreiecksflächen und von Spatvolumina verwenden.</p> <p>M6</p>

**Alternative 1:
Übergangsmatrizen**

Ich kann ...

<p>... das Produkt einer Matrix mit einem Vektor sowie das Produkt zweier Matrizen berechnen.</p> <p>N1</p>	<p>... die Matrixdarstellung für affine Abbildungen von Punkten bei Verschiebungen, Streckungen, Drehungen und Spiegelungen angeben und für Parallelprojektionen anhand der Bilder der Einheitsvektoren ermitteln..</p> <p>N2</p>	<p>... die Hintereinanderausführung von Abbildungen durch eine Matrizenmultiplikation beschreiben.</p> <p>N3</p>	<p>... Fixpunkte und Fixgeraden von Abbildungen bestimmen und diese im Sachzusammenhang deuten.</p> <p>N4</p>	<p>... (LK) inverse Matrizen ermitteln sowie die Umkehrung von affinen Abbildungen mit inversen Matrizen untersuchen.</p> <p>N5</p>	<p>... (LK) die Bedeutung von Eigenvektoren von Matrizen angeben sowie Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen berechnen.</p> <p>N6</p>
<p>... das Produkt einer Matrix mit einem Vektor sowie das Produkt zweier Matrizen berechnen.</p> <p>O1</p>	<p>... Zufallsprozesse durch Übergangdiagramme und Matrizen beschreiben.</p> <p>O2</p>	<p>... Zustände von Prozessen nach wiederholter Durchführung mithilfe der Matrizenmultiplikation berechnen und deuten.</p> <p>O3</p>	<p>... den Fixvektor einer stationären Verteilung bestimmen und seine Bedeutung im Sachzusammenhang interpretieren.</p> <p>O4</p>	<p>... (LK) mithilfe von inversen Matrizen Zustandsvektoren zurückliegender Zustände berechnen</p> <p>O5</p>	

Stochastik

Ich kann ...

Grundlagen

Zufallsgrößen und Binomialverteilung

Normalverteilung

Beurteilende Statistik

<p>... die Bedeutung grundlegender Begriffe aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung angeben. (abs. / rel. Häufigkeit; LaPlace-Versuch; Ergebnis; Ereignis; Stabilisierung der rel. Häufigkeit bei großem Stichprobenumfang)</p> <p>P1</p>	<p>... Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Zählstrategien der Kombinatorik bestimmen.</p> <p>(Ziehen ohne oder mit Zurücklegen; ohne oder mit Beachtung der Reihenfolge)</p> <p>P2</p>	<p>... mehrstufige Zufallsversuche mit Baumdiagrammen beschreiben und Wahrscheinlichkeiten mit den Pfadregeln berechnen.</p> <p>(Pfadadditions- / Pfadmultiplikations- / Komplementärregel)</p> <p>P3</p>	<p>... Daten aus Vierfeldertafeln als Wahrscheinlichkeiten von zweistufigen Zufallsversuchen interpretieren sowie Vierfeldertafeln zur Umkehrung von Baumdiagrammen nutzen.</p> <p>P4</p>	<p>... anhand von Vierfeldertafeln die Unabhängigkeit von Merkmalen nachweisen.</p> <p>P5</p>	<p>... den Satz von Bayes angeben und damit bedingte Wahrscheinlichkeiten berechnen.</p> <p>P6</p>
<p>... Wahrscheinlichkeitsverteilungen einer Zufallsgröße ermitteln.</p> <p>Q1</p>	<p>... den Erwartungswert und die Standardabweichung einer Zufallsgröße berechnen.</p> <p>Q2</p>	<p>... geeignete Zufallsversuche mithilfe des Binomialmodells beschreiben und Wahrscheinlichkeiten mit der BERNOULLI-Formel berechnen und erläutern, unter welchen Bedingungen auch Ziehvorgänge ohne Zurücklegen näherungsweise als BERNOULLI-Versuche interpretiert werden können.</p> <p>Q3</p>	<p>... den Erwartungswert und die Standardabweichung einer Binomialverteilung berechnen.</p> <p>Q4</p>	<p>... mithilfe der Sigma-Regeln Umgebungen um den Erwartungswert einer binomialverteilten Zufallsgröße bei vorgegebener Wahrscheinlichkeit der Umgebung bestimmen.</p> <p>Q5</p>	<p>... berechnen wie oft ein Bernoulli-Versuch mindestens durchgeführt werden muss, um mit einer gegebenen Mindestwahrscheinlichkeit mindestens einen Treffer zu erzielen.</p> <p>Q6</p>
<p>... (LK) die zur Standardisierung einer binomialverteilten Zufallsgröße notwendigen Schritte beschreiben und die Bedingung für eine gute Approximation durch die GAUSSsche Dichtefunktion angeben.</p> <p>R1</p>	<p>... (LK) Wahrscheinlichkeiten für binomialverteilte Zufallsgrößen näherungsweise mit der Formel von Moivre und Laplace berechnen.</p> <p>R2</p>	<p>... (LK) kummulierte Wahrscheinlichkeiten für binomialverteilte Zufallsgrößen näherungsweise mit der Gaußschen Integralfunktion berechnen.</p> <p>R3</p>			
<p>Alternative 1: Testen von Hypothesen</p>			<p>Alternative 2: Schätzen von Parametern</p>		
<p>... einen einseitigen oder zweiseitigen Hypothesentest durchführen sowie dabei zu einem vorgegebenen Niveau den Annahme- und Ablehnungsbereich bestimmen.</p> <p>S1</p>	<p>... die Bedeutung der Fehler 1. Art und 2. Art für einen Hypothesentest angeben sowie die Wahrscheinlichkeiten für diese Fehler berechnen.</p> <p>S2</p>	<p>...die Operationscharakteristik eines Hypothesentests ermitteln und interpretieren.</p> <p>S3</p>	<p>... für den Schluss von der Gesamtheit auf die Stichprobe die zu erwartenden absoluten und relativen Häufigkeit abschätzen.</p> <p>S4</p>	<p>... für den Schluss von der Stichprobe auf die Gesamtheit Konfidenzintervalle bestimmen.</p> <p>S5</p>	<p>... die Bestimmung eines genügend großen Umfangs einer Stichprobe vornehmen.</p> <p>S6</p>