Fachlehrpläne

Berufsoberschule: Mathematik 13 (ABU, S, W, GH, IW)

In den Lernbereichen 1 bis 4 sollen die Kompetenzen ohne Diskussion von Funktionenscharen erworben werden.

M13 Lernbereich 1: Grundlegende Eigenschaften der gebrochen-rationalen Funktionen (ca. 14 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben und ermitteln die grundlegenden Eigenschaften (insbesondere Definitionsmenge, Art der Definitionslücken, Achsensymmetrie zur y-Achse, Punktsymmetrie zum Koordinatenursprung, Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen) von echt und unecht gebrochen-rationalen Funktionen und deren Graphen, um damit auch die Graphen der Funktionen einschließlich ihrer Asymptoten zu skizzieren bzw. zu zeichnen.
- bestimmen das Verhalten der Funktionswerte einer gebrochen-rationalen Funktion in der Umgebung der Definitionslücken der Funktion und für $x \to \infty$ bzw. $x \to -\infty$ (auch mithilfe der Polynomdivision), um zu entscheiden, ob der Funktionsgraph (senkrechte, waagrechte, schräge) Asymptoten besitzt und auf welche Weise sich der Funktionsgraph jeweils an diese Asymptoten annähert. Sie bestimmen auch die Gleichungen aller vorhandenen Asymptoten.

M13 Lernbereich 2: Kurvendiskussion der gebrochen-rationalen Funktionen (ca. 20 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- berechnen die Terme der Ableitungsfunktionen gebrochen-rationaler Funktionen unter Verwendung der Quotientenregel, der Kettenregel und ggf. der Produktregel, um weitere Eigenschaften der Graphen dieser Funktionen (z. B. Extrem-, Terrassen- und Wendepunkte, Steigungs- und Krümmungsverhalten) zu bestimmen. Damit lösen sie auch anwendungsorientierte Probleme, die sich auf

gebrochen-rationale Funktionen zurückführen lassen, z. B. Materialkosten für die Herstellung einer zylinderförmigen Dose.
- bestimmen anhand ausreichend vieler Informationen über eine gebrochen-rationale Funktion bzw. ihres Graphen einen geeigneten Funktionsterm, um damit weitere Eigenschaften des Graphen der betrachteten Funktion zu ermitteln.
- bestimmen den Term einer Stammfunktion F zu einer vorgegebenen gebrochen-rationalen Funktion f der Form $x \mapsto (m \cdot x + t)^{-n}$ (n ist Element der Menge der natürlichen Zahlen). Sie führen auch den Nachweis, dass eine vorgegebene Funktion F mögliche Stammfunktion einer gebrochen-rationalen Funktion f ist.
- berechnen uneigentliche Integrale 1. und 2. Art, um damit Maßzahlen der Flächeninhalte von Flächen zu ermitteln, die in x- oder y-Richtung unbegrenzt sind, sofern diese existieren.
- skizzieren auf der Grundlage vorgegebener oder durch Rechnung ermittelter Informationen die Graphen von gebrochen-rationalen Funktionen und zeichnen ihre Asymptoten.

M13 Lernbereich 3: Grundlegende Eigenschaften der ln-Funktion (ca. 20 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- entscheiden, welchen Einfluss eine Veränderung der Werte der Parameter a, b, c und d jeweils auf die Definitionsmenge, die Nullstellen, das Monotonieverhalten und das Krümmungsverhalten des Graphen der Funktion mit der Zuordnungsvorschrift $x \mapsto a \cdot \ln(b \cdot x + c) + d$ hat. Umgekehrt bestimmen sie anhand eines vorgegebenen Graphen einer solchen Funktion möglichst viele Informationen über den zugehörigen Funktionsterm.
- berechnen, für welche Belegung einer Variablen eine von ihr abhängige exponentiell wachsende Größe einen bestimmten Wert erreicht. Dabei nutzen sie die ln-Funktion und deren Eigenschaften als Umkehrfunktion der e-Funktion und wenden die Logarithmusgesetze sicher an.
- modellieren den logarithmischen Zusammenhang zweier Größen (auch zur Basis e) in anwendungsorientierten Problemstellungen durch geeignete Funktionen, um Aussagen über Eigenschaften und die Entwicklung einer der beiden betrachteten Größen in Abhängigkeit der jeweils anderen Größe zu treffen. Die Logarithmusfunktionen zur Basis a stellen sie dabei auch mithilfe der ln-Funktion dar.

M13 Lernbereich 4: Kurvendiskussion von Funktionen, die aus Verkettung und/ oder Verknüpfungen von Exponentialfunktionen bzw. Logarithmusfunktionen mit rationalen Funktionen hervorgehen (ca. 30 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben und ermitteln wesentliche Eigenschaften von Funktionen, die durch Verkettungen und/oder Verknüpfungen von Exponential- bzw. Logarithmusfunktionen mit rationalen Funktionen entstehen: Definitionsmenge, Nullstellen, Verhalten der Funktionswerte an den Rändern der Definitionsmenge, Wertemenge. Dabei untersuchen sie ebenfalls die Eigenschaften der zugehörigen Graphen, insbesondere Achsensymmetrie zur y-Achse, Punktsymmetrie zum Koordinatenursprung, Gleichung von Asymptoten, maximale Monotonie- und Krümmungsintervalle, relative und absolute Extrempunkte, Wendepunkte.
- ermitteln Stammfunktionen von Funktionen, die sich auf die Form $x \mapsto e^{a \cdot x + b}$ oder $x \mapsto f'(x)/f(x)$ zurückführen lassen.
- bestimmen mithilfe der partiellen Integration Stammfunktionen von Funktionen, deren Terme sich als Produkte darstellen lassen, insbesondere $x \mapsto x \cdot e^x$, $x \mapsto 1 \cdot \ln(x)$, $x \mapsto x \cdot \ln(x)$.
- ermitteln aus vorgegebenen Kenngrößen von Wachstums- und Zerfallsprozessen geeignete Terme von Funktionen zur mathematischen Modellierung derartiger Prozesse im Anwendungsbezug, um z. B. Vorhersagen bezüglich der zeitlichen Entwicklung einer Populationsgröße zu treffen.

M13 Lernbereich 5: Vektoren im IR^2 und IR^3, lineare Unabhängigkeit und lineare Gleichungssysteme (ca. 20 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- visualisieren die Addition, Subtraktion und skalare Multiplikation von Vektoren des Anschauungsraums mithilfe von geeigneten Repräsentanten, um z. B. grafisch die resultierende Kraft auf einen Körper zu bestimmen, auf den mehrere Teilkräfte wirken.
- stellen die Vektoren des Anschauungsraums durch Spaltenvektoren (bzgl. der Standardbasis) dar und bilden Linearkombinationen von Vektoren, um damit die Koordinaten der Ortsvektoren von speziellen Punkten in geometrischen Objekten

(z. B. Schwerpunkt eines Dreiecks) im zwei- oder dreidimensionalen Anschauungsraum zu berechnen.
- entscheiden, ob eine endliche Menge von Vektoren linear abhängig oder linear unabhängig ist und ob sie eine Basis des zugrunde liegenden Vektorraums bildet.
- berechnen die Lösungsmenge eines linearen Gleichungssystems mit maximal drei Gleichungen und maximal vier Unbekannten, indem sie insbesondere unter Verwendung der erweiterten Koeffizientenmatrix die elementaren Umformungen des Gauß'schen Eliminationsverfahren (Gauß-Verfahren) anwenden, um auch anwendungsorientierte Aufgaben übersichtlich und rasch zu lösen.

M13 Lernbereich 6: Produkte von Vektoren (ca. 14 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- berechnen das Skalarprodukt zweier Vektoren, um z. B. den Kosinus des Winkels zwischen beiden Vektoren zu bestimmen. Sie folgern daraus die Größe des Winkels zwischen den beiden Vektoren und prüfen, ob die beiden Vektoren orthogonal sind.
- bestimmen das Vektorprodukt zweier Vektoren sowie dessen Betrag, um damit z. B. einen gemeinsamen Normalenvektor der beiden Vektoren zu bilden sowie Maßzahlen von Flächeninhalten bei Parallelogrammen und Dreiecken zu berechnen.
- ermitteln das Spatprodukt dreier Vektoren sowie dessen Betrag, um damit u. a. die Maßzahl der Rauminhalte von geometrischen Körpern (z. B. Spat, Pyramide) zu berechnen.

M13 Lernbereich 7: Geraden und Ebenen im Raum – Geometrische Anwendungen im IR^3 (ca. 22 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben Geraden und Ebenen in einem Koordinatensystem des IR^3 durch geeignete Gleichungen in Parameterform und ermitteln für Ebenen auch mögliche Gleichungen in Koordinatenform und Achsenabschnittsform, z. B. mithilfe des Normalenvektors der Ebene.
- bestimmen die gegenseitige Lage zwischen gleichartigen und verschiedenen Objekten (Punkt, Gerade, Ebene) in einem kartesischen Koordinatensystem des IR^3,

berechnen Abstände zwischen ihnen (in der Regel mithilfe der Lotfußpunktmethode), ermitteln vorhandene Schnittmengen sowie die Größe von Schnittwinkeln. Damit lösen sie auch anwendungsbezogene Probleme.

- berechnen die Koordinaten der Spurpunkte von Geraden, die Koordinaten der Achsenschnittpunkte von Ebenen sowie die Gleichungen der Spurgeraden von Ebenen im Koordinatensystem, um damit die Lagen von Geraden und Ebenen im Koordinatensystem des $\mathbb{R}^3$ zu beschreiben.
- folgern aus Geraden- und Ebenengleichungen ggf. vorhandene spezielle Lagen der zugehörigen Geraden und Ebenen im Koordinatensystem des $\mathbb{R}^3$ und verbalisieren diese speziellen Lagen. Ebenso fertigen sie damit Schrägbildskizzen dieser Geraden und Ebenen an.