Fachlehrpläne

Fachoberschule: Mathematik 12 (ABU, G, S, W, GH, IW)

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

M12 Lernbereich 1: Differenzialrechnung bei ganzrationalen Funktionen (ca. 30 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- entscheiden über die Existenz und Lage von absoluten Extrempunkten und Randextrempunkten eines Funktionsgraphen. Damit ermitteln sie auch die Wertemenge der zugehörigen Funktion.
- berechnen die Änderungsrate einer Größe mithilfe von Ableitungsfunktionen und bestimmen insbesondere Stellen stärksten Wachstums und stärkster Abnahme.
- entscheiden, ob sich aus vorgegebenen Informationen bzgl. einer ganzrationalen Funktion f und ihrer Ableitungsfunktionen (bzw. deren Graphen) ein zugehöriger Funktionsterm f(x) ermitteln lässt. Damit bestimmen sie weitere Eigenschaften des zugehörigen Graphen von f. Ggf. auftretende Gleichungssysteme lösen sie routiniert mit bekannten Lösungsverfahren.
- lösen anwendungsorientierte Optimierungsprobleme (z. B. das Problem des geringsten Materialverschnitts) mit den Methoden der Differenzialrechnung. Dabei achten sie auf die Verwendung einer sinnvollen Definitionsmenge für die zur Modellierung verwendeten Zielfunktion und berücksichtigen deren ggf. vorhandene Randextrema bezüglich dieser Definitionsmenge.
- beschreiben und begründen, wie der Graph einer Funktion mit dem Verlauf des Graphen der zugehörigen Ableitungsfunktion bzw. der zugehörigen Stammfunktion zusammenhängt, um ausgehend vom Graphen einer dieser beiden Funktionen den qualitativen Verlauf des jeweils anderen Funktionsgraphen zu skizzieren.
- schließen aus dem Term einer Funktion auf die Terme der zugehörigen Stammfunktionen.

M12 Lernbereich 2: Exponentialfunktion und Logarithmus (ca. 20 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben und ermitteln die grundlegenden Eigenschaften der Funktion $x \mapsto a \cdot b^{c \cdot (x - d)} + y_0$ ($b > 0$), um bei exponentiellen Vorgängen in Realsituationen Vorhersagen zu treffen.
- entscheiden, welchen Einfluss eine Veränderung der Werte der Parameter a, b, c, d und y_0 jeweils auf den Verlauf des Graphen der Funktion $x \mapsto a \cdot b^{c \cdot (x - d)} + y_0$ ($b > 0$ und insbesondere $b = e$) hat. Umgekehrt bestimmen sie anhand eines vorgegebenen Graphen einer solchen Funktion möglichst viele Informationen über den zugehörigen Funktionsterm.
- modellieren den exponentiellen Zusammenhang zweier Größen in anwendungsorientierten Problemstellungen (z. B. Kapitalverzinsung, radioaktiver Zerfall, Bakterienwachstum) durch geeignete Funktionen, um Aussagen über die Entwicklung einer Größe in Abhängigkeit der anderen Größe zu treffen.
- berechnen, für welche Werte der unabhängigen Größe (z. B. Zeit t) die abhängige exponentiell wachsende Größe (z. B. Anzahl der Bakterien) bestimmte Werte annimmt, um beispielsweise Vorhersagen bezüglich der zeitlichen Entwicklung einer Populationsgröße zu treffen. Beim Lösen der auftretenden Exponentialgleichungen verwenden sie die Logarithmen und die Logarithmusgesetze sicher.

M12 Lernbereich 3: Kurvendiskussion von Funktionen, die aus Verknüpfung von Exponentialfunktionen mit linearen und quadratischen Funktionen hervorgehen (ca. 20 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- diskutieren die Eigenschaften von Funktionen der Form $x \mapsto f(x) \cdot e^{g(x)} + y_0$. Dabei sind f und g lineare oder quadratische Funktionen. Die in diesem Zusammenhang auftretenden Ableitungen berechnen sie unter Verwendung der Kettenregel und der Produktregel. Darüber hinaus zeichnen bzw. skizzieren sie die Funktionsgraphen unter Verwendung der diskutierten Eigenschaften dieser Funktionen.
- lösen anwendungsorientierte Problemstellungen (z. B. Analyse der Entwicklung der Schadstoffkonzentration in der Atmosphäre), bei denen durch Idealisierung und/oder

Modellierung Funktionen der Form $x \mapsto f(x) \cdot e^{g(x)} + y_0$ auftreten. Dabei sind f und g lineare oder quadratische Funktionen.

M12 Lernbereich 4: Integralrechnung (ca. 14 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- führen den Nachweis, dass eine vorgegebene Funktion F eine Stammfunktion von f ist.
- bestimmen neben Termen von Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen auch Terme von Stammfunktionen für Funktionen der Form $x \mapsto a \cdot e^{c \cdot (x - d)} + y_0$.
- berechnen mithilfe von Stammfunktionen Werte von bestimmten Integralen, um damit Flächenbilanzen und Maßzahlen von Flächeninhalten endlicher Flächenstücke zu bestimmen, die durch vertikale Geraden und/oder Graphen von ganzrationalen Funktionen begrenzt sind, und nutzen ihr Verständnis, dass das bestimmte Integral eine Flächenbilanz beschreibt, für Argumentationen im Sachzusammenhang.

M12 Lernbereich 5: Bernoulli-Ketten (ca. 6 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- entscheiden, ob es sich bei speziellen Zufallsexperimenten um Bernoulli-Experimente (z. B. Werfen einer Laplace-Münze) oder um Bernoulli-Ketten (z. B. dreimaliges Werfen eines Laplace-Würfels) handelt, und geben ggf. die zugehörige Kettenlänge n und Trefferwahrscheinlichkeit p an.
- bestimmen die Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen, die bei Bernoulli-Ketten auftreten. Sie berechnen z. B. die Wahrscheinlichkeit, dass beim fünfmaligen Drehen eines Glücksrades mindestens einmal ein Treffer angezeigt wird.

M12 Lernbereich 6: Zufallsgröße und Wahrscheinlichkeitsverteilung (ca. 14 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erläutern anhand geeigneter Realsituationen die Begriffe Zufallsgröße und Zufallswert. Sie stellen den durch eine diskrete Zufallsgröße festgelegten Zusammenhang zwischen den Ergebnissen eines Zufallsexperiments und den Zufallswerten tabellarisch dar.
- berechnen die Wahrscheinlichkeiten dafür, dass eine diskrete Zufallsgröße bestimmte Werte annimmt. Sie stellen die Wahrscheinlichkeitsverteilung einer diskreten Zufallsgröße in Tabellenform sowie in grafischer Darstellung als Stabdiagramm oder Histogramm dar.
- berechnen die charakteristischen Maßzahlen (Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung) von Zufallsgrößen und interpretieren diese in Bezug auf den Sachkontext, um z. B. zu beurteilen, ob Spielangebote fair, günstig oder ungünstig sind, oder um über die Vergleichbarkeit zweier Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu entscheiden. Bei der Berechnung der Varianz nutzen sie vorteilhaft die Verschiebungsformel.
- entscheiden, ob eine Zufallsgröße binomialverteilt ist, und bestimmen ggf. deren Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung.
- berechnen und veranschaulichen bei Zufallsgrößen, insbesondere bei binomialverteilten Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeiten der Form $P(X = k)$, $P(X \leq k)$, $P(X \geq k)$ oder $P(a \leq X \leq b)$, auch mit $a = \mu - n\sigma$ und $b = \mu + n\sigma$.

M12 Lernbereich 7: Testen von Hypothesen (ca. 8 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- stellen für Realsituationen Hypothesen bezüglich einer bestimmten Grundgesamtheit auf und erläutern ihr Vorgehen, sich anhand einer Stichprobe aus dieser Grundgesamtheit mithilfe einer sinnvollen Entscheidungsregel für oder gegen diese Hypothesen zu entscheiden.
- formulieren die Testgröße (nur binomialverteilt) im Rahmen eines Hypothesentests. Sie entwickeln eine für die Nullhypothese geeignete Entscheidungsregel durch die Angabe eines Annahmebereichs und eines Ablehnungsbereichs, und untersuchen, wie sich das Verändern dieser Bereiche auf fehlerhafte Entscheidungen auswirkt.

- ermitteln beim einseitigen Signifikanztest mit binomialverteilter Testgröße zu einem vorgegebenen Signifikanzniveau den maximalen Ablehnungs- bzw. Annahmebereich der Nullhypothese. Sie beschreiben die dabei auftretenden Fehler erster und zweiter Art und berechnen und beurteilen deren Wahrscheinlichkeiten (Risiken erster und zweiter Art).