

Fachlehrpläne

Gymnasium: Mathematik 13 (erhöhtes Anforderungsniveau)

gültig ab Schuljahr 2025/26

M13 1: Flächeninhalt und bestimmtes Integral (ca. 26 Std.)

Kompetenzerwartungen und Inhalte

Die Schülerinnen und Schüler ...

- deuten das bestimmte Integral als Flächenbilanz und nutzen dies für Argumentationen.
- definieren den Begriff Integralfunktion und beschreiben seine Bedeutung; sie verwenden eine dynamische Mathematiksoftware, um den Zusammenhang zwischen den Graphen von Integranden- und Integralfunktion anhand von Flächenbetrachtungen zu erläutern.
- begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung mithilfe anschaulicher Überlegungen und berechnen Werte bestimmter Integrale mithilfe von Stammfunktionen. Sie grenzen die Begriffe Integralfunktion und Stammfunktion voneinander ab.
- schließen vom Graphen einer Funktion auf den Verlauf des Graphen einer zugehörigen Integralfunktion und vom Graphen einer Integralfunktion auf den Graphen der zugehörigen Integrandenfunktion.
- ermitteln Terme von Stammfunktionen, auch unter Verwendung der Integrationsregeln für $x \mapsto \frac{f'(x)}{f(x)}$, $x \mapsto f'(x) \cdot e^{f(x)}$ und $x \mapsto f(ax+b)$.
- berechnen mithilfe der Integralrechnung Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt sind, und erläutern ihr Vorgehen. Dabei interpretieren sie auch uneigentliche Integrale und ermitteln deren Werte.
- interpretieren das bestimmte Integral als Gesamtänderung einer Größe, wenn die Integrandenfunktion die lokale bzw. momentane Änderungsrate dieser Größe beschreibt, und wenden dies in Sachzusammenhängen an (u. a. Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und zurückgelegter Strecke).
- bestimmen mithilfe der Integralrechnung das Volumen eines Körpers, der durch Rotation eines Funktionsgraphen um die x-Achse entsteht.

M13 2: Normalverteilung (ca. 14 Std.)

Kompetenzerwartungen und Inhalte

Die Schülerinnen und Schüler ...

- unterscheiden diskrete und stetige Zufallsgrößen anhand von Beispielen und nutzen zur Darstellung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Histogramme sowie die Graphen von Dichtefunktionen und kumulativen Verteilungsfunktionen.
- machen die Bedeutung der Normalverteilung damit plausibel, dass die Erhebung von Messwerten (z. B. Körpergröße, Länge von Werkstücken) häufig zu glockenförmigen Histogrammen führt.
- erläutern die grundlegenden Eigenschaften der Dichtefunktion und der kumulativen Verteilungsfunktion einer normalverteilten Zufallsgröße sowie den Verlauf der zugehörigen Graphen, z. B. mithilfe einer dynamischen Mathematiksoftware. Sie entnehmen dem Term der Dichtefunktion den Erwartungswert und die Standardabweichung.
- bestimmen die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Werte einer normalverteilten Zufallsgröße in einem bestimmten Intervall liegen. Sie ermitteln außerdem zu vorgegebenen Wahrscheinlichkeiten passende um den Erwartungswert symmetrische Intervalle, wo möglich auch unter Verwendung der Sigma-Regeln.

M13 3: Geraden und Ebenen im Raum (ca. 24 Std.)

Kompetenzerwartungen und Inhalte

Die Schülerinnen und Schüler ...

- stellen die Gleichungen von Geraden und Ebenen in Parameterform auf und deuten die lineare Abhängigkeit bzw. lineare Unabhängigkeit von Vektoren anschaulich. Sie stellen, falls möglich, einen Vektor als Linearkombination anderer Vektoren dar.
- stellen die Gleichungen von Ebenen in Normalen- und Koordinatenform auf und ziehen ggf. aus der Ebenengleichung Rückschlüsse auf die besondere Lage der Ebene im Koordinatensystem.
- ermitteln systematisch und begründet die gegenseitige Lage von Geraden, von Ebenen sowie von Geraden und Ebenen zueinander und berechnen ggf. Koordinaten von Schnittpunkten bzw. Gleichungen von Schnittgeraden sowie die Größe von Schnittwinkeln. Zur

Veranschaulichung und zur Kontrolle von Ergebnissen verwenden sie eine dynamische Geometriesoftware.

- bestimmen den Abstand zweier Punkte, eines Punkts von einer Geraden oder einer Ebene, zweier windschiefer oder paralleler Geraden, zweier Ebenen sowie einer Geraden von einer Ebene, ggf. auch unter Verwendung der Hesse'schen Normalform.
- stellen Gleichungen von Kugeln in Koordinatenform auf und interpretieren diese. Auf der Grundlage von Abstandsberechnungen bestimmen sie die gegenseitige Lage von Kugeln und Geraden sowie von Kugeln und Ebenen.
- wenden bei Berechnungen an geometrischen Objekten – in Sachzusammenhängen auf der Grundlage einer geeigneten Modellierung – Methoden aus der analytischen Geometrie sowie grundlegende Konzepte und Strategien aus der Unter- und Mittelstufe flexibel und situationsgerecht an. Sie dokumentieren ihre Lösungswege klar strukturiert, präsentieren sie fachsprachlich korrekt in ansprechender und überzeugender Form und beurteilen unterschiedliche Vorgehensweisen vergleichend.

M13 4: Anwendungen der Differential- und Integralrechnung (ca. 20 Std.)

Kompetenzerwartungen und Inhalte

Die Schülerinnen und Schüler ...

- wenden ihre bisherigen Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung bei der Untersuchung verknüpfter Funktionen, auch mit Parametern, an; dabei nutzen sie auch eine dynamische Mathematiksoftware.
- bestimmen aus gegebenen Bedingungen die Werte von Parametern eines Funktionsterms.
- lösen Extremwertprobleme zu inner- und außermathematischen Fragestellungen.
- wenden die Methoden der Differential- und Integralrechnung in Sachzusammenhängen flexibel und reflektiert an; sie interpretieren und validieren ihre Ergebnisse. Es wird ihnen bewusst, dass die Differential- und Integralrechnung in unterschiedlichsten Bereichen Verwendung findet (z. B. Wirtschaftsmathematik, Statistik, Klimaforschung, Ingenieurwesen), was ihnen erneut verdeutlicht, dass mathematische Kenntnisse für viele Berufsfelder eine wesentliche Grundlage darstellen.