

Mathematik 2016

Die schriftliche Abiturprüfung im Kernfach Mathematik wird mit zentral erstellten Aufgaben durchgeführt.

1. Hinweise zur Art und Bearbeitung der Aufgaben für das Abitur 2016

1.1 Struktur der Prüfungsaufgabe

Die Prüfungsaufgabe besteht aus zwei Teilen: einem hilfsmittelfreien Teil mit Kurzformaufgaben und einem Teil mit komplexeren Aufgabenstellungen.

Der hilfsmittelfreie Teil wird von den Schülerinnen und Schülern ohne elektronische Hilfsmittel (z.B. Taschenrechner, Software) sowie ohne Tabellen- oder Formelsammlung bearbeitet.

Im zweiten Teil bearbeiten die Prüflinge zwei unabhängig voneinander lösbare Aufgaben. Jede dieser komplexen Aufgaben kann in Teilaufgaben gegliedert sein, die jedoch nicht bezugslos nebeneinander stehen sollen.

1.2 Art und Umfang der Prüfungsaufgaben

Die Aufgaben folgen den Vorgaben des Themenkorridors. Sie geben dem Prüfling Gelegenheit, ein möglichst breites Spektrum an Kompetenzen und Qualifikationen nachzuweisen oder anzuwenden. Die Aufgaben des hilfsmittelfreien Teils stammen aus den Gebieten Analysis, Analytische Geometrie und Stochastik und decken alle Anforderungsbereiche ab.

Die komplexen Prüfungsaufgaben sind so angelegt, dass die Summen der Gewichtungseinheiten in den Anforderungsbereichen I, II und III etwa im Verhältnis 4:5:1 stehen. Das Fehlen von Ergebnissen im Anforderungsbereich III verhindert dabei nicht die Lösung anderer Teilaufgaben.

1.3 Durchführung der Prüfung

Die Schule erhält neben einem hilfsmittelfreien Aufgabenteil zwei Aufgaben aus dem Gebiet der "Analysis" und je eine Aufgabe aus den Gebieten "Analytische Geometrie" und "Stochastik".

Auswahl der Aufgabe:

Der hilfsmittelfreie Teil ist von allen Schülerinnen und Schülern zu bearbeiten. Die Abiturprüfungskommission wählt auf Vorschlag der Prüfungslehrkraft im Fach Mathematik eine der beiden Analysisaufgaben aus, die vom Schüler bzw. von der Schülerin zu bearbeiten ist.

Die Schülerinnen und Schüler wählen eine der beiden Aufgaben aus den Gebieten "Analytische Geometrie" und "Stochastik" zur Bearbeitung aus.

Zeitlicher Ablauf:

Die Prüfung dauert 300 Minuten zuzüglich 20 Minuten Einlesezeit. Zu Beginn der Prüfung bearbeiten alle Schülerinnen und Schüler den hilfsmittelfreien Aufgabenteil. Nach der Abgabe dieses Teils, die frühestens nach 60 Minuten möglich ist, erhalten sie den zweiten Aufgabenteil. Zugleich werden ihnen die Formelsammlung und das digitale Mathematikwerkzeug (z.B. Taschenrechner, CAS) ausgehändigt. 90 Minuten nach Prüfungsbeginn wird von allen Schülerinnen und Schülern, die noch nicht abgegeben haben, der hilfsmittelfreie Aufgabenteil eingesammelt.

Geben Schülerinnen und Schüler den hilfsmittelfreien Aufgabenteil vorzeitig ab, verlängert sich ihre Zeit zur Wahl und Bearbeitung des zweiten Aufgabenteils. Der Zeitpunkt der Abgabe des hilfsmittelfreien Aufgabenteils ist für jeden Schüler und jede Schülerin im Protokoll zu vermerken. Die Lehrkraft sammelt 110 Minuten nach Prüfungsbeginn die von den Schülerinnen und Schülern nicht gewählten Aufgaben ein.

Eine Rückgabe und erneute Bearbeitung des hilfsmittelfreien Aufgabenteils ist nach dessen Abgabe nicht mehr möglich. Ein Wechsel zwischen Geometrie- und Stochastikaufgabe ist nach dem Einsammeln der nicht gewählten Aufgabe nicht mehr möglich.

2 Themenkorridor

Bei der Erstellung der Abituraufgaben werden die folgenden Lerninhalte verbindlich vorausgesetzt.

2.1 Sachgebiet ANALYSIS:

- Grundlagen der Differentialrechnung (mittlere und momentane Änderungsrate, Ableitungsfunktion von ganzrationalen Funktionen sowie von Kehrwert und Wurzelfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen und trigonometrischen Funktionen, Differentiationsregeln (inkl. Produktregel, Quotientenregel, Kettenregel), Extremwertberechnung, Krümmung und Wendepunkte)
- Untersuchung von ganzrationalen Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen jeweils einschließlich Funktionenscharen auch in Sachzusammenhängen; Hinweis: Gebrochen-rationale Funktionen sollen nicht explizit diskutiert werden, sie können aber als Ableitung anderer Funktionen vorkommen.
- Integralrechnung (Integrationsregeln inklusive partieller Integration und Substitution an einfachen Beispielen (innere Funktionen sind linear), Flächenberechnung, Volumenberechnung) auch in Sachzusammenhängen

2.2 Sachgebiet ANALYTISCHE GEOMETRIE:

- Lagebeziehungen von Punkten, Geraden, Ebenen und Kugeln im dreidimensionalen Vektorraum über den reellen Zahlen
- Verschiedene Darstellungsformen sowie Skalar-, Vektor- und Spatprodukt in Sachzusammenhängen (z.B. Abstands-, Winkel- und Flächenberechnungen)

2.3 Sachgebiet STOCHASTIK:

- Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung (u.a. Baumdiagramme, bedingte Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable, Erwartungswerte)
- Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Hypergeometrische Verteilung, Binomialverteilung, Normalverteilung)
- Beurteilende Statistik (Alternativtest, Signifikanztest)
- Sonderregelung, falls Unterricht und Klausuren im Kernfach Mathematik unter Verwendung von Computer-Algebra-Systemen gestaltet werden:
Die Fachlehrerin/der Fachlehrer beantragt auf dem Dienstweg bis zum Beginn des jeweiligen Schuljahres beim Ministerium für Bildung und Frauen die Genehmigung für den Einsatz von Computer-Algebra-Systemen im Abitur. Als Folge der Genehmigung erhalten ihre/seine Schülerinnen und Schüler besondere Aufgaben zur Bearbeitung in der Abiturprüfung.

Sonderregelung, falls Unterricht und Klausuren im Kernfach Mathematik unter Verwendung von Computer-Algebra-Systemen gestaltet werden:

Die Fachlehrerin/der Fachlehrer beantragt auf dem Dienstweg bis zum Beginn des jeweiligen Schuljahres beim Ministerium für Bildung und Wissenschaft die Genehmigung für den Einsatz von Computer-Algebra-Systemen im Abitur. Als Folge der Genehmigung erhalten ihre/seine Schülerinnen und Schüler besondere Aufgaben zur Bearbeitung in der Abiturprüfung.

Anhang: Liste der zu erwartenden Arbeitsaufträge (Operatoren)

Operatoren	Definitionen	Beispiele
Angeben, nennen	Ohne nähere Erläuterungen und Begründungen, ohne Lösungsweg aufzählen.	Geben Sie drei Punkte an, die in der Ebene liegen. Nennen Sie drei weitere Beispiele zu ...
Begründen	Einen angegebenen Sachverhalt auf Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen. Hierbei sind Regeln und mathematische Beziehungen zu nutzen.	Begründen Sie, dass die Funktion nicht mehr als drei Wendestellen aufweisen kann. Begründen Sie die Zurückweisung der Hypothese.
Berechnen	Ergebnisse von einem Ansatz ausgehend durch Rechenoperationen gewinnen.	Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses.
Beschreiben	Sachverhalt oder Verfahren in Textform unter Verwendung der Fachsprache in vollständigen Sätzen darstellen (hier sind auch Einschränkungen möglich: „Beschreiben Sie in Stichworten“.)	Beschreiben Sie den Bereich möglicher Ergebnisse. Beschreiben Sie, wie Sie dieses Problem lösen wollen, und führen Sie danach Ihre Lösung durch.

Bestimmen, ermitteln	Einen Lösungsweg darstellen und das Ergebnis formulieren (die Wahl der Mittel kann unter Umständen eingeschränkt sein).	Ermitteln Sie graphisch den Schnittpunkt. Bestimmen Sie aus diesen Werten die Koordinaten der beiden Punkte.
Beurteilen	Zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren.	Beurteilen Sie, welche der beiden vorgeschlagenen modellierenden Funktionen das ursprüngliche Problem besser darstellt.
Beweisen, widerlegen	Beweisführung im mathematischen Sinne unter Verwendung von bekannten mathematischen Sätzen, logischer Schlüsse und Äquivalenzumformungen, ggf. unter Verwendung von Gegenbeispielen.	Beweisen Sie, dass die Gerade auf sich selbst abgebildet wird.
Entscheiden	Bei Alternativen sich begründet und eindeutig auf eine Möglichkeit festlegen.	Entscheiden Sie, für welchen der beiden Beobachter der Aufschlagpunkt näher ist. Entscheiden Sie, welche der Ihnen bekannten Verteilungen auf die Problemstellung passt.
Erstellen	Einen Sachverhalt in übersichtlicher, meist fachlich üblicher oder vorgegebener Form darstellen.	Erstellen Sie eine Wertetabelle für die Funktion.
Herleiten	Die Entstehung oder Ableitung eines gegebenen oder beschriebenen Sachverhalts oder einer Gleichung aus anderen oder aus allgemeineren Sachverhalten darstellen.	Leiten Sie die gegebene Formel für die Stammfunktion her.
(Re-) Interpretieren	Die Ergebnisse einer mathematischen Überlegung rückübersetzen auf das ursprüngliche Problem.	Interpretieren Sie: Was bedeutet Ihre Lösung für die ursprüngliche Frage?
Skizzieren	Die wesentlichen Eigenschaften eines Objektes graphisch darstellen (auch Freihandskizze möglich).	Skizzieren Sie die gegenseitige Lage der drei Körper.
Untersuchen	Sachverhalte nach bestimmten, fachlich üblichen bzw. sinnvollen Kriterien darstellen.	Untersuchen Sie die Funktion Untersuchen Sie, ob die Verbindungskurve ohne Knick in die Gerade einmündet.
Vergleichen	Nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen.	Vergleichen Sie die beiden Vorschläge ... nach der von den Kurven eingeschlossenen Fläche.
Zeichnen, graphisch darstellen	Eine hinreichend exakte graphische Darstellung anfertigen.	Zeichnen Sie den Graphen der Funktion. Stellen Sie die Punkte und Geraden im Koordinatensystem mit den gegebenen Achsen dar.
Zeigen, nachweisen	Eine Aussage, einen Sachverhalt nach gültigen Schlussregeln, Berechnungen, Herleitungen oder logischen Begründungen bestätigen.	Zeigen Sie, dass das betrachtete Viereck ein Drachenviereck ist.