

## **8. Mathematik**

### **1. Hinweise zur Art und Bearbeitung der Aufgaben für das Abitur 2011 - 2013**

#### **1.1 Aufgabenzahl und -auswahl**

Der Abiturientin/dem Abiturient werden drei Aufgaben vorgelegt, die alle drei zu bearbeiten sind: Eine Aufgabe aus dem Sachgebiet Analysis, eine Aufgabe aus dem Sachgebiet Analytische Geometrie und eine Aufgabe aus dem Sachgebiet Stochastik.

#### **1.2 Aufgabenarten**

∕.

#### **1.3 Bearbeitungszeit und Vorbereitungszeit**

Die Bearbeitungszeit beträgt **300 Minuten**.

#### **1.4 Hilfsmittel**

Als Hilfsmittel sind ein deutsches Wörterbuch und eine Formelsammlung der Verlage Cornelsen, Paetec oder Schrödel bis einschließlich des Erscheinungsjahres 2008 zugelassen. Andere Formelsammlungen können nach Vorlage eines Musterexemplars auf Antrag genehmigt werden. Der Antrag ist bis zum 31.7.2010 an die Fachaufsicht für Mathematik im Ministerium für Bildung und Frauen zu richten. Nicht programmierbare und nicht graphikfähige Taschenrechner sind grundsätzlich zugelassen.

Der Einsatz von Computer-Algebra-Systemen wird gesondert geregelt.

### **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 **31.7.2009** 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.

**Anhang: Liste der zu erwartenden Arbeitsaufträge (Operatoren)**

<b>Operatoren</b>	<b>Definitionen</b>	<b>Beispiele</b>
<b>Angeben, nennen</b>	Ohne nähere Erläuterungen und Begründungen, ohne Lösungsweg aufzählen.	Geben Sie drei Punkte an, die in der Ebene liegen. Nennen Sie drei weitere Beispiele zu ...
<b>Begründen</b>	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.
<b>Berechnen</b>	Ergebnisse von einem Ansatz ausgehend durch Rechenoperationen gewinnen.	Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses.
<b>Beschreiben</b>	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.
<b>Bestimmen, ermitteln</b>	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.
<b>Beurteilen</b>	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.
<b>Beweisen, widerlegen</b>	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.
<b>Entscheiden</b>	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.
<b>Erstellen</b>	Einen Sachverhalt in übersichtlicher,	Erstellen Sie eine Werte-

	meist fachlich üblicher oder vorgegebener Form darstellen.	tabelle für die Funktion.
<b>Herleiten</b>	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.
<b>(Re-) Interpretieren</b>	Die Ergebnisse einer mathematischen Überlegung rückübersetzen auf das ursprüngliche Problem.	Interpretieren Sie: Was bedeutet Ihre Lösung für die ursprüngliche Frage?
<b>Skizzieren</b>	Die wesentlichen Eigenschaften eines Objektes graphisch darstellen (auch Freihandskizze möglich).	Skizzieren Sie die gegenseitige Lage der drei Körper.
<b>Untersuchen</b>	Sachverhalte nach bestimmten, fachlich üblichen bzw. sinnvollen Kriterien darstellen.	Untersuchen Sie die Funktion .... Untersuchen Sie, ob die Verbindungskurve ohne Knick in die Gerade einmündet.
<b>Vergleichen</b>	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.
<b>Zeichnen, graphisch darstellen</b>	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.
<b>Zeigen, nachweisen</b>	Eine Aussage, einen Sachverhalt nach gültigen Schlussregeln, Berechnungen, Herleitungen oder logischen Begründungen bestätigen.	Zeigen Sie, dass das betrachtete Viereck ein Drachenviereck ist.