

Stoffprogramm für die Maturaprüfung im Grundlagenfach Mathematik

Beni Keller

2. Februar 2017

Grundsatz

Es gehört alles zum Prüfungsstoff, was in den letzten drei Jahren vor der Matura im Unterricht behandelt wurde.¹ Die Inhalte aus den ersten drei Schuljahren werden an der Matura nicht explizit geprüft, sie gelten als Voraussetzungen, auf welchen der folgende Stoff aufbaut. Kenntnis dieser Voraussetzungen ist unerlässlich, um die Maturaaufgaben vollständig zu lösen. Insbesondere müssen Logarithmen und trigonometrische Funktionen angewandt werden können.

Um alle notwendigen Unterlagen zusammenzustellen, findest du unter Punkt 2 eine Auflistung der Hauptthemen und der behandelten Inhalte. Bei der schriftlichen Prüfung liegt der Schwerpunkt beim Lösen von Aufgaben aus diesen Stoffgebieten.

Bei der mündlichen Prüfung liegt der Schwerpunkt bei der Theorie. Es müssen Begriffe erklärt und Zusammenhänge aufgezeigt werden. Eine Übersicht über diese Begriffe findest du im Abschnitt 3. Im Weiteren wird die Herleitung von Formeln und Sätzen verlangt. Hierfür findest du unter Punkt 4 eine Zusammenstellung. Du musst auch an der mündlichen Prüfung zeigen, dass du diese Theorie in Aufgaben anwenden kannst.

1 Hilfsmittel

Schriftliche Prüfung

- Der Taschenrechner *Texas Instruments N-spire CAS* muss selbst mitgebracht werden. Es ist sicherzustellen, dass die Batterien des Rechners ausreichend geladen sind, um eine vierstündige Prüfung zu bearbeiten. Es stehen weder Ersatzbatterien noch Ersatzrechner zur Verfügung. Neben den Grundfunktionen des Taschenrechners sind die folgenden CAS-Funktionen als Lösungsweg zugelassen: `solve()`, `norm()`, `dotP()`, `crossP()`, `unitv()`, Differenzieren, Integrieren, Summenzeichen, `lim()`, `binompdf()`, `binomcdf()`, `npr()`, `ncr()`. Sie können aber in einzelnen Aufgaben explizit ausgeschlossen werden. Alle weiteren Funktionen können als Hilfsmittel benutzt werden, gelten aber nicht als Lösungsweg. Dies gilt insbesondere für den Graphen-Darstellungs-Modus (z.B. Funktions-Minimum).
- Die neuste Version der Formelsammlung wird bei der Prüfung zur Verfügung gestellt. Es darf kein eigener Ausdruck der Formelsammlung mitgebracht werden. (<http://puremath.ch/lib/exe/fetch.php?media=schule:formelblatt.pdf>)

¹Ohne Logarithmen, diese werden zur 3. Klasse gerechnet

Mündliche Prüfung

Bei der mündlichen Prüfung sind keine Hilfsmittel zugelassen.

2 Stoffprogramm

Analysis

Differenzieren

- Funktionsbegriff, Stetigkeit, Differenzierbarkeit
- Differenzialquotient und Ableitungsfunktion
- Ableitungsregeln
- Kurvendiskussion (Kurvenschar!)
- Anwendungen (z.B. Optimierungsprobleme, Funktionenschar, physikalische Anwendungen.)
- Spezielle Ableitungen (z.B. Logarithmen, Exponentialfunktionen, trigonometrische Funktionen)
- Euler-Methode
- Exponentielles Wachstum (Anfangswert-Problem, entsprechende Differenzialgleichung)

Integrieren

- Riemannsummen
- Bestimmtes und unbestimmtes Integral mit Eigenschaften
- Integralfunktion
- Uneigentliche Integrale
- Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung
- Flächenberechnungen
- Rotationsvolumen (Rotation um die x-Achse und y-Achse)
- Volumenberechnungen durch Zerlegen in eine geeignete Riemannsumme.
- Anwendungen (physikalische Berechnungen, Mittelwert usw.)
- Länge eines Graphenabschnittes

Stochastik

Kombinatorik

- Permutationen mit und ohne Wiederholungen
- Kombinationen ohne Wiederholungen
- Anzahl Möglichkeiten für Laplace
- Anzahl Wege im Baumdiagramm

- Verschiedene Arten von Stichproben (mit und ohne Wiederholungen, Reihenfolge wichtig oder irrelevant.)

Wahrscheinlichkeitsrechnung

- Zufallsexperiment
 - Ergebnisse und Ergebnisraum
 - Ereignisse
 - Laplace-Versuche
 - Bernoulli-Versuche
 - Baumdiagramme
 - Bedingte Wahrscheinlichkeit
- Zufallsvariablen
- Erwartungswert und Varianz resp. Standardabweichung
- Wahrscheinlichkeitsverteilungen
 - Binomialverteilung
- Anwendungen zur Binomialverteilung
- Intervallschätzungen mit Radien aus der Normalverteilung.

Hypothesentest / Vertrauensbereich

- Hypothesen H_0 und H_a formulieren.
- Annahme- und Verwerfungsbereich bei binomialverteilten Tests bestimmen.
- Ein- und zweiseitige Hypothesentests.
- Fehler 1. und 2. Art.
- Wahrscheinlichkeit von Fehlern 1. Art.
- Konfidenzintervalle

Vektorgeometrie

Operationen mit Vektoren

- Addition und Skalarmultiplikation von Vektoren
- Länge von Vektoren
- Kollinearität von Vektoren
- Skalarprodukt (Winkelberechnungen)
- Vektorprodukt (Normalenaufgaben, Flächenberechnung, Abstand eines Punktes zu einer Gerade, usw.)
- Abstandsprobleme (Abstand zweier windschiefer Geraden, Abstand eines Punkte zu einer Ebene usw.)

- Schnittprobleme (Schnittpunkt zweier Geraden oder einer Ebene und einer Geraden, Schnittgerade zweier Ebenen, Schnittkreis einer Ebene mit einer Geraden usw.)

Gleichungen

- Geradengleichungen (Parameterform und in zwei Dimensionen Koordinatenform)
- Ebenengleichungen (Parameterform, Normalenform, Koordinatenform)
- Kugelgleichung (Allgemeine und Mittelpunktsform)
- HNF (Abstand Punkt-Ebene usw.)

3 Begriffe

Die folgenden Begriffe solltest du anschaulich erklären und anwenden können. Diese dienen an der mündlichen Matura als Einstiegsfragen.

Analysis

Differential- und Integralrechnung

- Funktion und ihre Umkehrfunktion
- Ableitung an der Stelle x_0 , Differenzialquotient (Interpretation als Momentangeschwindigkeit bei bekanntem Weg-Zeit-Verlauf.)
- Differenzierbarkeit einer Funktion an einer Stelle x_0 .
- Stammfunktion, unbestimmtes Integral
- Bestimmtes Integral (Begriffe wie Obersumme, Untersumme, Grenzwert verwenden. Interpretation als zurückgelegte Strecke bei bekanntem Geschwindigkeits-Zeit-Verlauf.)
- Uneigentliches Integral

Stochastik

- Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Laplace-Versuch
- Bernoulli-Versuch
- Ergebnismenge und Ereignis
- Zufallsvariable
- Verteilung (insbesondere Binomialverteilung)
- Erwartungswert
- Varianz und Standardabweichung
- Annahme- und Verwerfungsbereich (Hypothesentest)

Vektorgeometrie

Operationen mit Vektoren

- Addition, Subtraktion und Skalarmultiplikation (Streckung/Stauchung)
- Skalarprodukt
- Vektorprodukt

Gleichungen zu Objekten

- Geradengleichungen (Parametergleichung in drei Dimensionen, Koordinaten- und Normalengleichung in zwei Dimensionen.)
- Ebenengleichungen (Parameter-, Koordinaten- und Normalengleichung)
- Kreis- und Kugelgleichung

4 Beweise von Formeln

Die folgenden Formeln solltest du kennen, beweisen und anwenden können. Typischerweise werden solche Beweise an der mündlichen Maturaprüfung im Anschluss an eine Begriffserklärung verlangt. Die mit † markierten Formeln müssen nicht bewiesen werden können.

Analysis

Differenzial- und Integralrechnung

- Summenregel
- Faktorregelregel
- Potenzregel (Wahlweise für natürliche Exponenten oder allgemein.)
- Produktregel
- Quotientenregel
- Hauptsatz der Integralrechnung
- Fläche zwischen zwei Funktionsgraphen
- Mittelwert einer Funktion
- Rotationsvolumen bei Rotation um die x-Achse und y-Achse
- Länge Funktionsgraphen-Abschnittes
- Ableitung von a^x
- Ableitung von $\ln(x)$

Stochastik

Wahrscheinlichkeitsrechnung

- Bedingte Wahrscheinlichkeit
- Binomialverteilung ($P(X = k)$ und $P(X \leq k)$)
- Erwartungswert einer binomialverteilten Zufallsvariable
- Binomialverteilung für grosse n ; Näherungsformel[†]

Kombinatorik

- Anzahl Möglichkeiten bei Ziehen ohne Zurücklegen ohne beachten der Reihenfolge.
- Anzahl Möglichkeiten bei ziehen mit Zurücklegen ohne beachten der Reihenfolge.

Vektorgeometrie

Operationen mit Vektoren

- Skalarprodukt
- Vektorprodukt (Orthogonalität und Längeneigenschaft sowie Rechtssystem am Spezialfall)
- Abstand eines Punkts zu einer Geraden im Raum
- Abstand eines Punktes zu einer Ebene. (HNF)

Gleichungen zu Objekten

- Herleitung der Koordinatenform der Ebene über die Normalenform