Universität Zürich[UZH]

**Abteilung Studierende**

Universität Zürich
Abteilung Studierende
Rämistrasse 71
CH-8006 Zürich
Telefon +41 44 634 45 11
Telefax +41 44 634 49 01
aufnahmepruefung@ad.uzh.ch
www.uzh.ch

# Mathematik

## Ziele

Diese Kenntnisse, die von der Kandidatin und vom Kandidaten an der Aufnahmeprüfung erwartet werden, setzen die Entwicklung und die Anreicherung folgender Fertigkeiten voraus:

- Geschick in der Benutzung mathematischer Werkzeuge
- Beherrschung der Regeln, Prinzipien und Strenge im logischen Denken
- Fähigkeit zur geometrischen Anschauung
- Fähigkeit, mathematische Methoden auf bekannte Sachverhalte in verschiedenen Gebieten anzuwenden
- Fähigkeit, Arbeits- und Untersuchungsmethoden zu verwenden
- Fähigkeit, Aussagen klar und präzise zu formulieren
- Fähigkeit, im Rahmen einer Modellbildung erhaltene Resultate kritisch zu beurteilen
- Fähigkeit, Analogien aufzustellen
- Fähigkeit, zu erklären und zu diskutieren.

Der Erwerb von Kenntnissen und Fertigkeiten setzt die Entwicklung von verschiedenen Verhaltensweisen voraus, wie etwa Leistungswille und Ausdauer, Selbständigkeit in der Arbeit, Einbildungskraft, Neugier, Offenheit, geistige Beweglichkeit, Intuition; Sinn für Genauigkeit und logische Kohärenz, intellektuelle Redlichkeit, Bereitschaft zur Analyse und zur Synthese, Sinn für die Ästhetik einer Theorie und einer geistigen Disziplin.

## Programm

### Algebra

Die Kandidatin/der Kandidat kann:

Gleichungen, Ungleichungen und Systeme

- Gleichungen und Systeme von Gleichungen 1. Grades mit einer, zwei oder drei Variablen lösen
- die Auflösungsformel der Gleichung zweiten Grades erklären und anwenden
- Polynome zweiten Grades faktorisieren
- Gleichungen lösen, die auf Gleichungen zweiten Grades zurückgeführt werden können
- Lösen von Gleichungen dritten Grades mit Polynomdivision
- Lösen von Ungleichungen mit 1 Unbekannten

### Analysis

Die Kandidatin/der Kandidat kann:

<u>Elementare Funktionen</u>

- folgende elementare Funktionen beschreiben und erkennen (Definitionsbereich, Eigenschaften, Graphen): konstante Funktion, Identität, lineare und affine Funktion, Quadratwurzelfunktion, Potenzfunktion, Betragsfunktion, $\sin(x)$, $\cos(x)$, $e^x$, $a^x$, $\ln(x)$, $\log_a(x)$ sowie davon Abgewandelte: $f(-x)$, $-f(x)$, $-f(-x)$, $|f(x)|$, $f(x+k)$, $f(x)+k$, $k \cdot f(x)$

<u>Grenzwerte, Stetigkeit</u>

- den Grenzwert- und Stetigkeitsbegriff für Funktionen intuitiv darstellen
- Grenzwerte von Funktionen bestimmen
- die Asymptoten einer Funktion definieren und bestimmen

Ableitungen

- die Ableitbarkeit einer Funktion in einem Punkt und in einem Intervall definieren
- die Ableitung von Funktionen nach der Summenregel, Konstantenregel, Produktregel, Quotientenregel erklären
- Ableitungen unter Verwendung der Definition und der Ableitungsregeln (inklusive der Kettenregel) berechnen
- die Ableitung zur Lösung von Optimierungsproblemen anwenden
- eine vollständige Kurvendiskussion einer ableitbaren Funktion, die aus elementaren Funktionen zusammen gesetzt ist (Definitionsbereich, Symmetrie, Periodizität, Asymptoten, Nullstellen, Extrema und Wendepunkte) und den zugehörigen Graphen darstellen; den Wertebereich einer Funktion bestimmen
- die Gleichung einer Tangente an einen Graphen bestimmen

Stammfunktionen, Integrale

- eine Stammfunktion definieren, ihre Eigenschaften anwenden, Stammfunktionen der elementaren Funktionen und Abgewandelte der Form $\int f(ax+b)dx = \frac{1}{a}F(ax+b)+c$ berechnen
- den Integralbegriff intuitiv und als Grenzwert von Summen darstellen
- Stammfunktionen zur Berechnung von Integralen anwenden
- die Integralrechnung zur Bestimmung von Flächeninhalten, die durch Graphen von Funktionen begrenzt sind, anwenden

**Geometrie**

Die Kandidatin/der Kandidat kann:

Trigonometrie

- trigonometrische Beziehungen im rechtwinkligen Dreieck und den Satz von Pythagoras anwenden
- auf dem Einheitskreis den Sinus, den Kosinus und den Tangens eines Winkels oder einer reellen Zahl definieren und daraus die Periodizität der trigonometrischen Funktionen ablesen
- die fundamentalen Beziehungen zwischen trigonometrischen Funktionen gleicher Winkel, komplementärer Winkel, supplementärer Winkel und Gegenwinkel erklären
- die Additionstheoreme erklären
- einfache goniometrische Gleichungen des Typus trig(ax+b) = c lösen
- den Sinus- und Kosinussatz erklären

Vektorielle und analytische Geometrie der Ebene und des Raumes

- den Vektorbegriff, die Vektoraddition und die Multiplikation eines Vektors mit einem Skalar mit den zugehörigen Eigenschaften, sowie die Begriffe der Linearkombination von Vektoren und der kollinearen Vektoren darstellen
- vektorielle Basen der Ebene und des Raumes und der zugehörigen Koordinatensysteme in Beziehung setzen, insbesondere orthonormierte Basen und Koordinatensysteme
- die Koordinaten des Mittelpunktes einer Strecke, des Schwerpunktes eines Dreieckes und die Norm eines Vektors bestimmen
- das Skalarprodukt (algebraische und trigonometrische Darstellung) definieren und seine Eigenschaften anwenden
- den Winkel zwischen zwei Vektoren berechnen
- die Fläche einer einfachen Figur berechnen

Analytische Geometrie der Ebene

- die Parametergleichungen und die Normalenform einer Geraden erstellen und damit den Richtungsvektor, den Normalenvektor und die Steigung herleiten
- die gegenseitige Lage zweier Geraden diskutieren und ihren eventuell existierenden Schnittpunkt berechnen
- den Zwischenwinkel zweier Geraden berechnen, den Abstand eines Punktes von einer Geraden, die Gleichungen der Winkelhalbierenden zweier Geraden bestimmen
- die kartesische Kreisgleichung und die Gleichungen ihrer Tangenten erstellen
- gegenseitige Lage von Punkten, Geraden und Kreisen bestimmen

Analytische Geometrie des Raumes

- die Parametergleichungen der Gerade und der Ebene erstellen
- Punkte, Geraden und Ebenen graphisch darstellen
- bei Rechnungen und Zeichnungen gegenseitige Lage bestimmen

**Stochastik**

Die Kandidatin/der Kandidat kann:

beschreibende Statistik

- auf einfache Situationen die Begriffe Population, Bestand und relative Häufigkeit anwenden
- eine Verteilung anhand eines Kreis- oder Stabdiagrammes oder eines Histogrammes darstellen
- Masszahlen einer Verteilung (arithmetisches Mittel, Median, Modus, Varianz und Standardabweichung) definieren und interpretieren

Wahrscheinlichkeit

- die Begriffe Zufallsexperiment, Ergebnis, Ereignis, Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses erklären
- die Ereignisse nicht-A, A oder B, A und B, unabhängige und unvereinbare (disjunkte) Ereignisse definieren
- bedingte Wahrscheinlichkeiten berechnen
- einen Ergebnisbaum darstellen und anwenden

Dezember 2013