

THEMENVORSCHLÄGE FÜR DIE MATURARBEIT IN DER MATHEMATIK

Die Fachschaft Mathematik möchte ihre wichtigen Anforderungen kurz zusammenfassen:

- problemorientierte Arbeiten mit nachvollziehbarem Theorieteil und selber gelösten Aufgaben
- eine klar erkennbare Eigenleistung in der Arbeit
- begleitende Zwischenstationen wie es im Arbeitsjournal vorgesehen ist, wo u.a. die verantwortliche Lehrperson in Gesprächen beraten kann
- keine Themen wie „Die Geschichte der Zahlen“ und auch keine Zusammenfassung von Büchern und Web-Seiten; bei Betrug wird auf die rechtlichen Folgen verwiesen, wie sie im Punkt 9 des Reglementes „Leitfaden zur Erstellung der Maturaarbeit“ stehen.

- **Wahlen**

Erstellen einer Prognose For

- **Warteschlangen**

Einen Grossteil unserer Zeit verbringen wir in Warteschlangen an der Kasse im Supermarkt, im Verkehrsstau auf dem Weg in die Ferien etc.. Jeder von uns kennt das Unbehagen, in einer langen Warteschlange zu stehen. Auch aus volks- bzw. betriebswirtschaftlicher Sicht sind Warteschlangen nicht wünschenswert. Denn die Zeit, die man in der Warteschlange zubringt, ist „Untätigkeitszeit“.

In dieser Arbeit soll die mathematische Theorie von Warteschlangen vorgestellt werden (Wahrscheinlichkeitsrechnung). An konkreten Beispielen sollen verschiedene Strategien, wie man einer Warteschlange begegnen kann, und ihre Auswirkungen auf die Wartezeiten verglichen werden. Grä

- **Roulette, Black Jack, Pocker und andere Glücksspiele unter der math. Lupe**

Mit wahrscheinlichkeitstheoretischen Methoden sollen Glücksspiele auf ihre Gewinn- oder Verlussterwartung untersucht werden. Dabei geht es auch um strategisches Spielverhalten. Ziel der Arbeit ist es, bekannte Glücksspiele zu analysieren und ein eigenes Spiel zu entwerfen. Güh

- **Sudoku**

Lösungsstrategien für schwierige Probleme. Entwicklung einer Software. For

- **Hüllkurven**

Wenn eine Gerade g bewegt wird, hüllt sie eine Kurve ein. Der einfachste Fall ist, wenn g um einen Punkt $M \notin g$ bewegt wird, dann hüllt sie einen Kreis ein.

Ziel der Arbeit ist es, verschiedene Hüllkurven zu charakterisieren und mit geeigneter Software zu produzieren. Güh

- **Sichtbarkeit von Polynomen im Raum**

Schlüsselwörter: Vektorrechnung; Skalar- und Vektorprodukt, Ebenengleichung, Matrizen; geom. Transformationen; versch. Algorithmen untersuchen; Programmieren. Ghe

- **Landkarten**

Die Erdkugel auf eine Landkarte bringen ist gar nicht so leicht. Vielleicht interessieren dich die verschiedenen Projektionsarten, und du suchst historische Beispiele dazu.

Vielleicht willst du selber eine eigene ungewöhnliche Landkarte erstellen. Pro

- **Der Machtindex in idealisierten demokratischen Situationen**

Bei einer Abstimmung gewinnt das Anliegen mit den meisten Stimmen. Geht man von Gruppierungen (Parteien) aus, die in sich geschlossen für oder gegen eine Sache votieren, so kann gezeigt werden, dass nicht unbedingt diejenige Gruppe mit den meisten Mitgliedern auch die grösste Durchsetzungskraft (Machtindex) hat.

Ziel der Arbeit ist es, ein Verfahren zu entwickeln, dass für eine beliebige Parteienlandschaft die Verteilung der Macht bestimmt. Güh

- **„Flugsicherung“ in einem Kurs analytischer Geometrie**

Themen: Grundlegende Informationen über Flugsicherung; Kollision zweier Flugzeuge im Sink- bzw. Steigflug; Kollision beim Eintreffen/Verlassen des oberen Luftraumes; wie wird ein präziser Landanflug gewährleistet? Exkurs in Kunstflüge.

Ziel der Arbeit: konkrete weiterführende Anwendung der Vektorgeometrie Geu

- **Navigation gestern und heute**
Themen: Geschichtlicher Rahmen; astronomische und satellitenunterstützte Navigation; Schiffs- und Flugzeugposition in kartesischen Koordinaten; Modellkritik; Einführung von Kugelkoordinaten; Berechnung der realen Flugzeugposition.
Ziel der Arbeit: konkrete weiterführende Anwendung der Vektorgeometrie Geu
- **Räuber-Beute-Modelle: Konkurrenzkampf in der Natur**
Mathematische Modelle erlauben die Simulation der Populationsentwicklung in der Biologie. In dieser Arbeit soll ein solches mathematisches Modell vorgestellt und auf ein konkretes Beispiel angewandt werden. Grä
- **Gekrümmte Flächen im Raum**
Analog zur Koordinatengleichung einer Ebene lassen sich gekrümmte Flächen (auch geschlossene) durch Koordinatengleichungen beschreiben, Bsp: Kugeloberfläche $x^2+y^2+z^2=r^2$.
Ziel der Arbeit ist es, gekrümmte Flächen zu charakterisieren und ihre Inhalte zu berechnen. Ausserdem sind Anwendungen denkbar, wie zum Beispiel: Bewegungen auf den Flächen zu beschreiben. Güh
- **Nicht-euklidische Geometrie**
Was ist das überhaupt? Wodurch unterscheidet sie sich von unserer normalen euklidischen Geometrie? Wie passt die Relativitätstheorie in diesen Zusammenhang? Pro
- **Sphärische Trigonometrie**
Darstellung der Geschichte der Trigonometrie und der sphärischen Trigonometrie. Einarbeitung in die Theorie und Anwendung dieser Theorie durch die Entwicklung eines entsprechenden Computerprogramms. Nie
- **Das Problem des kürzesten Weges**
Die Optimierung von Weglängen ist für jedes Logistikunternehmen von grosser Bedeutung. Mathematisch werden die Graphentheorie (diskrete Mathematik) und spezielle Algorithmen verwendet, um Weglängen zu minimieren.
Ziel der Arbeit ist es, sich mit den wesentlichen Sätzen der Graphentheorie vertraut zu machen und konkrete logistische Probleme zu lösen (Computer): Güh
- **Der Satz von Morley (1899)**
Teilt man die Innenwinkel eines Dreiecks in jeweils drei gleiche Teile, so bilden die Schnittpunkte von je zwei Teilungslinien, die der betreffenden Dreiecksseiten am nächsten liegen, die Ecken eines gleichseitigen Dreiecks.
Satz und Beweis (1909); Zusammentragen der trigonometrischen Hilfsmittel, um den Satz damit beweisen zu können. Wic
- **Der Feuerbachsche Neunpunktekreis (1822)**
In jedem Dreieck liegen die Seitenmitten, die Höhenfusspunkte und die Mittelpunkte der oberen Höhenabschnitte auf einem Kreis. Sein Mittelpunkt halbiert die Verbindungsstrecke von Umkreismittelpunkt und Höhenschnittpunkt. Sein Radius ist halb so gross wie der Umkreis des Dreiecks.
Zusammentragen der Theorien der ebenen zentrischen Streckungen samt ihrer Verknüpfungen untereinander und mit Kongruenzabbildungen (Ähnlichkeitsabbildungen); zeige an verschiedenen bekannten Sätzen der Planimetrie, wie mit Hilfe zentrischer Streckungen Beweise führen kann; Beweis für den Feuerbachschen Neunpunktekreis. Wic
- **Fraktale in der Mathematik**
Schlüsselwörter: komplexe Zahlen und Funktionen; Iterationen; Chaostheorie; Fraktale Dimension; Selbstähnlichkeit; Mandelbrot- und Juliamengen; Programmieren. Ghe
- **Kurven in Parameterform, speziell in Polarform (r,φ)**
Statt im üblichen kartesischen Koordinatensystem (x/y) lassen sich spezielle Kurven wie Spiralen, Rosetten, Blätter, Rollkurven (Zykloide), Lissajous-Figuren gut in der Parameterform darstellen. Sie können mit Voyage veranschaulicht werden.
Ziel der Arbeit: Beispiele von Kurven und deren Anwendungen in verschiedenen Bereichen studieren und mit Voyage darstellen, evtl. Krümmungsverhalten untersuchen. Geu

- **Bezier- und Spline-Kurven**
Funktionsgleichungen; Anwendungen; Programmieren. Grä
- **Der kleine Fermatsche Satz**
Dieser Satz der Zahlentheorie ist in vielen Bereichen von praktischem Nutzen, z.B. in der Kryptologie. Erarbeiten der Hilfsmittel, um diesen Satz beweisen zu können, sowie Präsentation einer praktische Anwendung. Grä
- **Primzahltests: Die Jagd nach grossen Primzahlen**
Als Primzahltest bezeichnet man ein math. Verfahren, mit dem ermittelt wird, ob eine gegebene Zahl eine Primzahl ist oder nicht. In der Praxis werden Primzahltests beispielsweise in der Kryptologie eingesetzt, denn die Konstruktion sicherer Verschlüsselungsverfahren führt auf das Problem, möglichst grosse Primzahlen von ca. 1000 Stelle zu kennen. In dieser Arbeit sollen solche Verfahren vorgestellt und in einem praktischen Beispiel ausprobiert werden. Grä
- **Monte-Carlo-Simulation**
Eine Monte-Carlo-Simulation ist eine spezielle Art von Simulation zur Lösung mathematischer und naturwissenschaftlicher Probleme. Sie basiert auf zufälligen Werten (Zufallszahlen). Der Name leitet sich von der Stadt Monte Carlo ab, die für ihre Spielcasinos bekannt ist (das Roulette ist die einfachste mechanische Realisierung von Zufallszahlen). In dieser Arbeit soll dieses Simulationsverfahren vorgestellt und mit Hilfe des Computers für ein konkretes Problem durchgeführt werden. Grä
- **Knotentheorie: -Arbeiten mit Schnur und math. Umsetzung**
Aktuelles Gebiet der Mathematik; Anwendung: Atome- und Molekülmodelle. Wann sind zwei Knoten gleich? Erarbeiten von Invarianten. Geu
- **Anwendungen der Mathematik in der Wirtschaft**
Als Themenbereich sind vier Möglichkeiten formuliert:
 1. Zinseszins, Rate/Rente, Annuitätentilgung, Kapitalauf- und abbau, Leasing
 2. Kosten-Umsatz-Gewinn, Wirtschaftlichkeit, Betriebsoptimum und -minimum, Elastizität
 3. Minimalkostenkombination, Indifferenzkurve, Konsumsumme, Haushaltsgleichgewicht, Anlage- und Vorratsinvestitionen
 4. Wohlfahrtseffekte des Handels: Produzenten- und Konsumentenrente, Vergleich Gleichgewichts- und Weltmarktpreis, sowie deren Konsequenzen, Protektionismus
 Ziel dieser Arbeit: Erarbeiten der wirtschaftlichen Fragestellungen, des mathematischen Werkzeuges mit Beispielen, sowie einer umfassenden Aufgabenstellung Geu
- **Geschichte der Mathematik: Leben & Werk der Basler Mathematiker im 17.+18. Jh.**
Darstellung des Lebens und Werks der berühmten Basler Mathematiker Familie Bernoulli und von Leonhard Euler. Anwendung der dargestellten Theorie(n) an Hand eigener Beispiele und/oder Entwicklung eines Computerprogramms unter Verwendung der dargestellten Theorie(n). Nie
- **Geschichte der Mathematik: Newtons Methode und Leibniz' Kalkül**
Untersuchung der Ursprünge der Infinitesimalrechnung, Vorgehensweisen von Newton und von Leibniz. Worin unterscheiden sich die beiden Vorgehensweisen? Was war die Kritik an der Infinitesimalrechnung zur damaligen Zeit? Darstellung der Theorie an Hand von eigenen Beispielen, evtl. durch Entwicklung eines entsprechenden Computerprogramms. Nie
- **Das Unendliche in der Mathematik**
Die Idee des Unendlichen liegt dem ganzen mathematischen Streben zugrunde; sie ist die eigentliche Triebfeder. Was ist das Unendliche? Konkreter, wie rechnet man damit? Pro
- **Geschichte der Gleichungen**
Darstellung der Lösungsmethoden von Gleichungen bei den Ägyptern, Babyloniern, Griechen, Römern, Chinesen, Indern, Arabern und Europäern. Vergleich der Methoden. Entwicklung eines Computerprogramms unter Verwendung der dargestellten Methoden. Nie