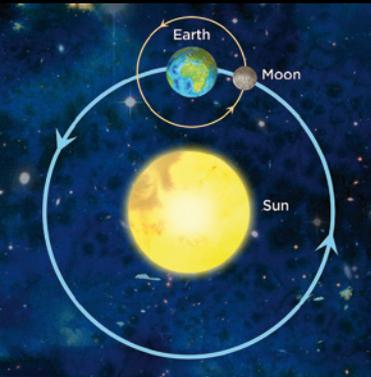


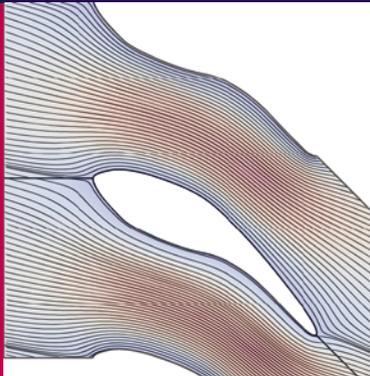
talente

...VOM POTENZIAL ZUR EXZELLENZ

PROJEKTWOCHE ANGEWANDTE MATHEMATIK 2017

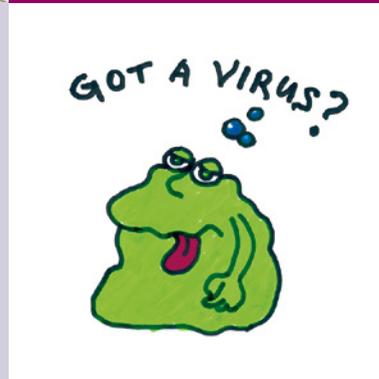
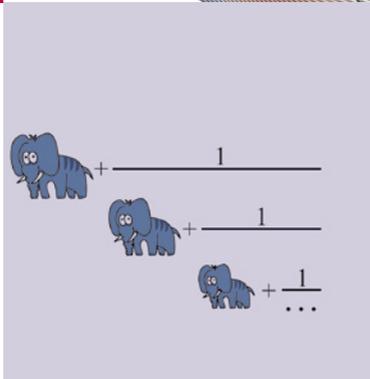
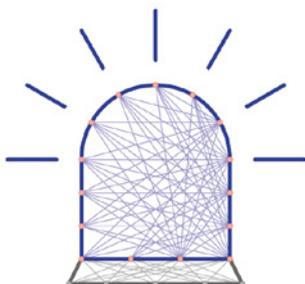


für begabte
Schülerinnen
und Schüler
der AHS-Oberstufe
und der BHS
in Oberösterreich



12. -16. Feb. 2017

im
Landesbildungs-
zentrum Schloss
Weinberg



ZIELE

Die Projektwoche Angewandte Mathematik bietet dir die Möglichkeit,

- zu entdecken, wo Mathematik überall in unserem Leben zum Einsatz kommt,
- dich fünf Tage lang intensiv mit einer Fragestellung aus der aktuellen mathematischen Forschung auseinanderzusetzen,
- zu lernen, wie man ein reales Problem löst, indem man es als ein geeignetes mathematisches Problem modelliert,
- verschiedene Wege zur Lösung eines mathematischen Problems zu finden, zu diskutieren und auszuprobieren,
- deine mathematischen Fähigkeiten herauszufordern und weiter zu entwickeln,
- dich mit anderen an Mathematik interessierten Schülerinnen und Schülern auszutauschen,
- gemeinsam im Team an der Lösung anwendungsnaher mathematischer Probleme zu arbeiten.

THEMEN & REFERENTEN

Projekt 1
Numerische Mathematik
Die Mathematik hinter Suchmaschinen
DI Dr. Clemens Hofreither



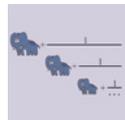
Projekt 2
Graphentheorie
Mathematik im Einsatz – Logistik von Rettungskräften
DI Dr. Georg Grasegger



Projekt 3
Differentialgleichungen
Federpendel und Planetenbahnen
DI Simon Hubner



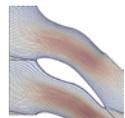
Projekt 4
Algebra
Continued fractions
Dr. Gleb Pogudin



Projekt 5
Wahrscheinlichkeitstheorie
Der Zufall in der Biochemie
DI Harald Hinterleitner

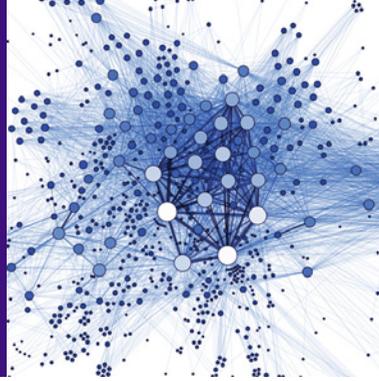


Projekt 6
Geometrie
Simulation von Strömungen
DI Nora Engleitner



Projekt

1



Thema

DIE MATHEMATIK HINTER SUCHMASCHINEN

Wohl jeder von uns verwendet regelmäßig Suchmaschinen, um nützliche Informationen im Internet zu finden. Aber wie funktionieren sie eigentlich, und wie entscheiden sie, welche Webseiten wichtiger und welche weniger wichtig sind?

Wir wollen diese Frage mathematisch beleuchten und erfahren dabei zum Beispiel, was die Google-Matrix oder was ein Eigenvektor ist. Weiters lernen wir ein Verfahren kennen, das es erlaubt, die Wichtigkeit von Webseiten anhand der Links, die sie verbinden, zu ermitteln. Schließlich wollen wir dieses Verfahren am Computer implementieren und an einem Datensatz aus der realen Welt testen.

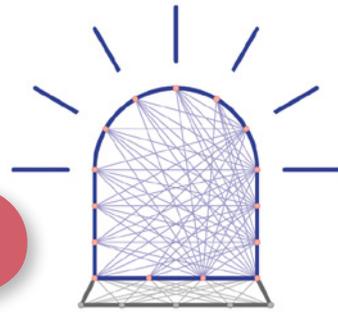
Projektleitung:



DI Dr. Clemens Hofreither

studierte Technische Mathematik an der JKU Linz, wo er auch promovierte. Er ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Numerische Mathematik der JKU im Nationalen Forschungsnetzwerk „Geometry + Simulation“ und forscht dort an Isogeometrischer Analyse.

Projekt 2



Thema

MATHEMATIK IM EINSATZ – LOGISTIK VON RETTUNGSKRÄFTEN

Mit Blaulicht und Sirene kommt das Einsatzfahrzeug nur wenige Minuten nach dem Notruf am Unfallort an. In solchen Situationen sind wir einfach nur froh über die Hilfe und stellen keine Fragen.

Aber wie kommt es, dass Einsatzkräfte so schnell vor Ort sein können? Welches Fahrzeug hat den kürzesten Weg zum Notfallort? Wie werden Einsatzgebiete verteilt, um eine flächendeckende Versorgung zu gewährleisten? Wo werden Rettungshubschrauber stationiert und wo Einsatzzentralen errichtet, um eine rasche Hilfe zu sichern?

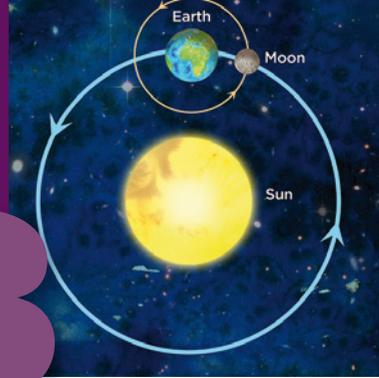
Viele mathematische Fragestellungen stecken hinter der Alarmierung und Entsendung von Einsatzkräften. In diesem Projekt gehen wir ihnen auf den Grund.

Projektleitung:



DI Dr. Georg Grasegger

studierte Computermathematik an der JKU Linz, wo er auch promovierte. Er war wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für symbolisches Rechnen (RISC) der JKU und ist jetzt am Johann Radon Institute for Computational and Applied Mathematics (RICAM) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) tätig.



Projekt

3

Bild: [http://www.siyavula.com/work-oer.html#BOOKS,Natural Sciences, Grade7-A, Gr7_B_teacher_eng.pdf](http://www.siyavula.com/work-oer.html#BOOKS,Natural%20Sciences,Grade7-A,Gr7_B_teacher_eng.pdf), Seite 241/321

Thema

FEDERPENDEL UND PLANETENBAHNEN

Als Newton und Leibniz Ende des 17. Jahrhunderts die Differential- und Integralrechnung erfanden, wagten sie wohl kaum davon zu träumen, dass Differentialgleichungen aus den Naturwissenschaften, der Technik und vielen anderen Disziplinen einmal nicht mehr wegzudenken wären.

Heute kann man zum Beispiel durch die Analyse von Federpendeln mittels Differentialgleichungen einen sogenannten Schwingungstilger konstruieren, der dafür sorgt, dass Bauwerke wie das Burj al Arab in Dubai bei starkem Wind nicht einstürzen. Auch die Berechnungen von Satelliten- und Planetenbahnen in der Astronomie oder der Raumfahrt führen auf mathematische Probleme, die mittels Differentialgleichungen gelöst werden können.

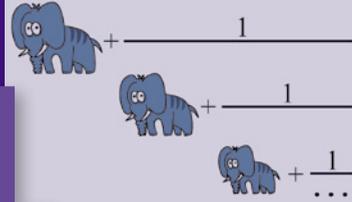
In diesem Projekt wollen wir uns zunächst mit Differentialgleichungen vertraut machen und einige Methoden zu deren Lösung kennenlernen. Anschließend können sich die Teilnehmer je nach Interesse entweder mit der Analyse von Federpendeln und Schwingungstilgern oder der Berechnung (am Computer!) von Satelliten- und Planetenbahnen beschäftigen.

Projektleitung:



DI Simon Hubmer

studierte Technische Mathematik (Bachelor) bzw. Industriemathematik (Master) an der JKU Linz. Seit Juni 2015 ist er als Doktorand am Institut für Industriemathematik bzw. am Doktoratskolleg „Computational Mathematics“ tätig. In seiner Dissertation beschäftigt er sich mit dem effizienten Lösen von inversen Problemen in der Magnetresonanztomographie.



Thema

CONTINUED FRACTIONS

There are many different ways to speak about real numbers. The most common way to write a real number down is to use decimal fractions, for example: $\pi = 3.1415\dots$ But the same number can be written in the form of continued fraction:

$$\pi = 3 + \frac{1}{7 + \frac{1}{15 + \frac{1}{1 + \dots}}}$$

Usually continued fractions are used when you need to approximate something. For example, the difference between π and its approximation $355/113$ derived from the expression above is less than $1/1000000$! Moreover, continued fractions can explain the structure of calendar, help to construct compact electric schemes, describe knotted molecules, and so on.

During the project we will try to understand what they are good for, why they are good, and how to use them in order to make the world a bit more precise.

Projektleitung:**Dr. Gleb Pogudin**

studied mathematics in Moscow State University. He got Ph.D. in mathematics in Moscow State University, his dissertation was about algebraic theory of differential equations. Now he's a post-doc in Institute for Algebra in JKU. In Moscow he was a member of jury of various mathematical competitions (Moscow Olympiad, Tournament of Towns, etc) and taught in several math circles.

GOT A VIRUS?



Projekt

5

Thema

DER ZUFALL IN DER BIOCHEMIE

Der Zufall spielt eine wichtige Rolle in biologischen Systemen. Beispielsweise kann eine nicht vorhersehbare Klimaänderung die Ausbreitung einer Epidemie grundlegend beeinflussen.

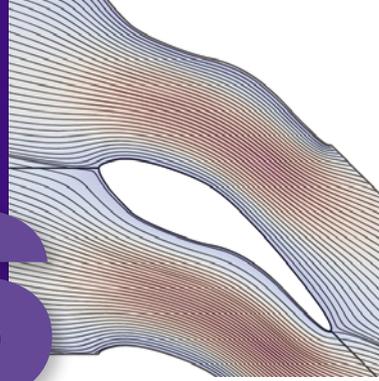
Nach einer kurzen Einführung in die Modellierung von biochemischen Reaktionssystemen nutzen wir die erworbenen Kenntnisse zur Lösung von Fragestellungen aus der Genetik und Virologie. Die TeilnehmerInnen können je nach Interesse ihr Hauptaugenmerk auf den biochemischen Hintergrund, die Modellbildung oder die numerische Simulation der Modelle am Computer legen.

Projektleitung:



DI Harald Hinterleitner

studierte Technische Mathematik (Bachelor) bzw. Industriemathematik (Master) an der JKU Linz und ist seit März 2013 als Universitätsassistent am Institut für Stochastik tätig. In seiner Dissertation beschäftigt er sich mit stochastischen Modellen in den Neurowissenschaften.



Thema

SIMULATION VON STRÖMUNGEN

Ein Flugzeugtriebwerk zu entwickeln, ist eine enorme technische Herausforderung. Einerseits muss garantiert werden, dass das Triebwerk den Belastungen von Start, Reiseflug, Landung und sogar dem Zusammenprall mit Vögeln standhält. Andererseits verlangen die Kunden natürlich einen hohen Wirkungsgrad bei geringem Treibstoffverbrauch, reduzierten Abgas- und Lärmemissionen, etc. Das Design der Triebwerksschaufeln („Airfoils“) spielt bei der Entwicklung eines Triebwerks eine wichtige Rolle und ist eine Hauptaufgabe der Aerodynamiker.

In diesem Projekt beschäftigen wir uns mit den folgenden Fragen: Wie können wir ein Airfoil modellieren? Wie können wir die Strömung der Luft um ein Airfoil simulieren?

Projektleitung:



DI Nora Engleitner

studierte Technische Mathematik (Bachelor) bzw. Industriemathematik (Master) an der JKU Linz und ist seit Januar 2015 bei der MTU Aero Engines AG in München bzw. am Institut für Angewandte Geometrie in Linz als Doktorandin tätig. Im Rahmen ihrer Dissertation beschäftigt sie sich mit hierarchischen B-splines.

Veranstalter:

Verein Talente OÖ
in Zusammenarbeit mit dem Landesschulrat für OÖ
und der Johannes Kepler Universität Linz

Mit Unterstützung des Landes OÖ,
der Wirtschaftskammer OÖ, der Industriellenvereinigung OÖ,
der Arbeiterkammer OÖ und der Fa. Fabasoft

Leitung:

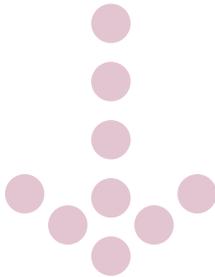
Mag. Paul Pimann

Wissenschaftliche Betreuung:



Univ.-Prof. Dr. Bert Jüttler

studierte Mathematik in Dresden und Darmstadt und ist seit Oktober 2000 Universitätsprofessor für Wissenschaftliches Rechnen an der JKU Linz.

**Elternbeitrag:**

140,- Euro (Kosten inkl. Unterkunft und Verpflegung)

Kursort:

Landesbildungszentrum Schloss Weinberg
Weinberg 1
A-4292 Kefermarkt

Termin:

12. - 16. Februar 2017

Anmeldung:

Ausschließlich online auf anmeldung.talente-ooe.at bis spätestens 13. Jänner 2017. Damit du dich nach erfolgter Registrierung auf dieser Plattform zur Veranstaltung anmelden kannst, muss auch eine Lehrkraft deiner Schule registriert sein. Bei zu vielen Anmeldungen werden SchülerInnen der 9. Schulstufe nachrangig behandelt.

Kontakt:

Talente OÖ
Anastasius-Grün-Str. 26-28, A-4020 Linz
Tel. 0732/26446
talente-ooe@eduhi.at
www.talente-ooe.at
www.projektwoche.jku.at

P.S.:

Zusätzlich zur Projektwoche Angewandte Mathematik bietet der Fachbereich Mathematik der JKU Linz auch ein Matheseminar für Schülerinnen und Schüler an.

Mehr Infos: www.matheseminar.jku.at

Kontakt:

Talente OÖ
Anastasius-Grün-Str. 26-28, A-4020 Linz
Tel. 0732/26446
talente-ooe@eduhi.at
www.talente-ooe.at
www.projektwoche.jku.at

www.projektwoche.jku.at



Innovation in Motion

