

## MMA 2017

# Kursthemen und Dozenten

Die MMA findet statt von Mittwoch, den 6. September, bis Sonntag, den 10. September.

### 1 Origami macht das Unmögliche möglich

(Dr. Cynthia Hog-Angeloni)

Drei Probleme wurden von den Mathematikern der Hochkulturen vor über 2000 Jahren als besondere Herausforderung betrachtet: Die Quadratur des Kreises, die Drittelung des Winkels und die Verdopplung des Würfels.

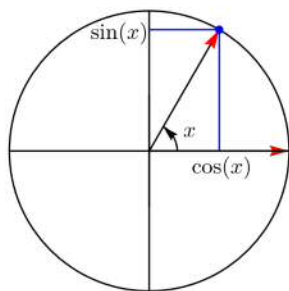
Erst im 19. Jahrhundert konnte mit algebraischen Methoden bewiesen werden, dass diese Probleme nur mit Hilfe eines Zirkels und eines Lineals ohne Maßeinteilung nicht allgemein lösbar sind. Es zeigt sich aber, dass sich mit Papierfalten alle Punkte konstruieren lassen, die auch mit Zirkel und Lineal konstruierbar sind – und sogar noch mehr! So sind sowohl die Winkeldreiteilung als auch die Verdopplung des Würfels mit nur wenigen Faltungen realisierbar (allerdings nicht: die Quadratur des Kreises).

Um diese Phänomene zu verstehen, tauchen wir in die Welt der Algebra ein und übersetzen das Konstruieren mit vorgegebenen Werkzeugen in die Bestimmung von Nullstellen von Polynomen.



### 2 Wie rechnet ein Taschenrechner?

(Prof. Dr. Theo de Jong)

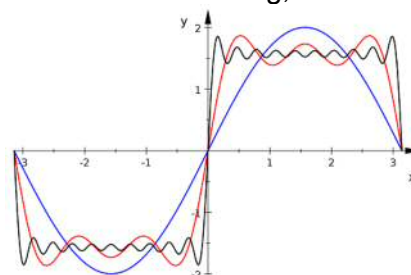


Seit einigen Dekaden stehen den Schülern für den Unterricht in Mathematik und naturwissenschaftlichen Fächern Taschenrechner zur Verfügung. Den meisten ist dabei unbekannt, wie ein Taschenrechner intern die elementaren Funktionen  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ , die Exponentialfunktion und ihre Umkehrfunktionen  $\arcsin(x)$ ,  $\arccos(x)$  und Logarithmus berechnet. Wie arbeitet der Taschenrechner? Wir werden die Hintergründe für die Berechnung elementarer Funktionen erklären. Es werden, wenn möglich, lediglich Additionen benutzt, denn multiplizieren ist aufwändig, wie jede(r) Schüler(in) weiß.

### 3 Obertöne und Fourierreihen

(Prof. Dr. Manfred Lehn)

Der Klang einer angeschlagenen Klaviersaite zerlegt sich in den Grundton, seine Quinte, Oktave und immer schwächere weitere Obertöne. Und worin unterscheidet sich eigentlich der Vokal a vom Vokal e, wenn man beide auf derselben Tonhöhe singt? Das mathematische Werkzeug, um solche physikalisch-musikalischen Verhältnisse zu untersuchen, ist die sogenannte Fourieranalyse. Sie hat wichtige Anwendungen in allen technischen und physikalischen Bereichen jenseits der bloßen akustischen Analyse. Wir wollen verstehen, wie man allgemeine periodische Funktionen mit Hilfe von Sinusfunktionen analysieren kann, und wie man eine Spektralanalyse, also die Zerlegung eines Klangs in seine Obertöne theoretisch und rechnerisch durchführt.



Nähere Informationen und Anmeldung unter:

<http://www.mathematik.uni-mainz.de/mainzer-mathe-akademie/>

Rückfragen an Herrn Marcel Gruner: [magruner@uni-mainz.de](mailto:magruner@uni-mainz.de), Telefon: 06131/39-22134