



Der Schülerzirkel Mathematik an der Universität Stuttgart

Peter Lesky, Universität Stuttgart

Was wir wollen

Wen ? Schülerinnen und Schüler ab 7. Klasse

Was ? Spaß, Logik, Anwendung
Mathestudium
Ergänzung anderer Angebote
Lehrerausbildung

Wie ?

Gelingt das ?

Mathematik-Tag

10.00	Vortrag	Mathematisches zur Navigation: Vom Sextanten bis GPS
11.15	Vortrag	Krumme Geraden und gerade Kurven
12.15	Mittagessen	Pizza und Getränk
13.00	Workshops	Klasse 7–8: Graphentheorie
		Klasse 9–10: Taxigeometrie
		Klasse 11–13: Zahlentheorie
14.15	Workshops	Klasse 7–8: Kryptographie
		Klasse 9–10: Vierfarbenproblem
		Klasse 11–13: Statistische Spielereien
15.30	Gespräche	bei Getränk und Kuchen

Mathematik-Tag

Vortrag



Mathematik-Tag

Pizza



Mathematik-Tag

Workshop



Mathematik-Tag

Computerworkshop
Entschlüsselung



Korrespondenzzirkel: Arbeitsmaterial

In einer Kleinstadt wurden im Rahmen eines Naturschutzprojekts die Tauben gezählt, die um den Marktplatz herum leben. Man stellte fest, dass es sich um 512 Tiere handelt. Gleichzeitig wurde auch die Anzahl der Nester bestimmt. Es wurden 451 Nester gezählt. Wenn du davon ausgehst, dass jede der 512 Tauben nachts in einem der 451 Nester schläft, dann stellst du fest, dass in mindestens einem der Nester mehr als eine Taube schlafen muss.

Diese Überlegung beruht auf einem mathematischen Prinzip, das die Mathematiker im englischsprachigen Raum sogar nach der vorherigen Überlegung benannt haben: *pigeon-hole-principle* - Taubenschlag-Prinzip. Im deutschsprachigen Raum spricht man dabei vom *Dirichletschen Schubfachprinzip*, benannt nach dem Mathematiker Peter Gustav Lejeune Dirichlet, der sich mit diesem Prinzip beschäftigt hat.

Korrespondenzzirkel: Arbeitsmaterial

Mathematisch lautet das Schubfachprinzip wie folgt:

Seien m und n natürliche Zahlen und es sei $m > n$, dann gilt: Werden m Perlen in n Schubfächer verteilt, dann muss - unabhängig von der Verteilung der Perlen in die Schubfächer - mindestens ein Schubfach mehr als *eine* Perle enthalten.

Verallgemeinerung des Schubfachprinzips:

Seien n und k natürliche Zahlen. Werden $nk + 1$ Perlen in n Schubfächer verteilt, dann muss mindestens ein Schubfach mehr als k , also mindestens $k + 1$ Perlen enthalten.

Korrespondenzzirkel: Arbeitsmaterial

Beispiel: Unter zwölf beliebig gewählten natürlichen Zahlen gibt es mindestens zwei, so dass deren Differenz durch 11 teilbar ist.

Lösung: Teilt man eine beliebige natürliche Zahl durch 11, so kann der Rest bei der Division nur folgende Werte annehmen:

$$0, 1, 2, \dots, 10$$

Wir können also alle Zahlen, die bei der Division durch 11 den Rest 0 (1, ..., 10) haben, in eine Zahlenmenge zusammennehmen. Jede Zahl in dieser Zahlenmenge, die man in der Mathematik auch *Restklasse* nennt, zeichnet sich also in unserem Fall dadurch aus, dass sie bei der Division durch 11 den Rest 0 (1, ..., 10) hat. Man sagt beispielsweise, 13 liege in der Restklasse mit Rest 2 bei Division durch 11.

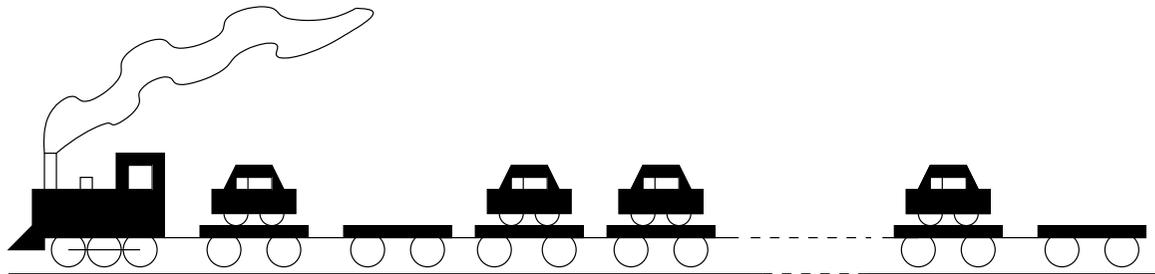
Korrespondenzzirkel: Online-Aufgabe

In einem Schaufenster liegen 998 bemalte Holzkugeln. Jede Kugel ist mit einer der Farben rubinrot, grasgrün, hellblau, dunkellila, schmutziggelb oder nachtschwarz bemalt. Überlege mit Hilfe des Dirichletschen Schubfachprinzips, wieviele gleichfarbige Kugeln mindestens im Schaufenster liegen.

Antwort:

Korrespondenzzirkel: Aufgabe

Auf einen Güterzug, der 100 Waggons hat, werden 55 Autos verladen. Dabei wird auf jeden Waggon nicht mehr als ein Auto verladen, wie du es auch im nachfolgenden Bild sehen kannst.



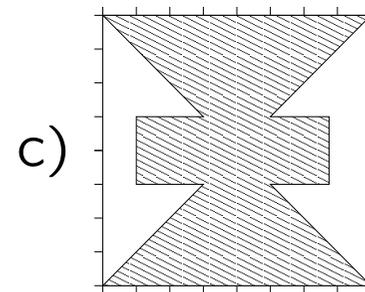
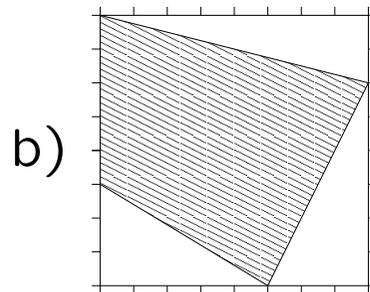
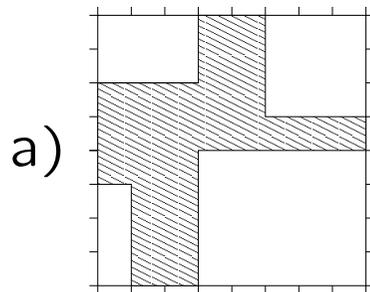
- a) Weise nach, dass auf jeden Fall zwei der Autos genau neun Waggons voneinander entfernt stehen. (Dabei müssen nicht alle Waggons dazwischen leer sein!)

Hinweis: Rechne hier mit Restklassen.

Korrespondenzzirkel: Knobelaufgabe

Die abgebildeten Figuren sind Quadrate, deren Seiten in 8 gleich lange Abschnitte geteilt sind. Die schraffierten Flächen werden durch Geraden begrenzt, die durch die Teilpunkte auf den Seiten der jeweiligen Quadrate gehen.

Gib in allen drei Teilaufgaben den Anteil der schraffierten Flächen von der Gesamtfläche des Quadrats in Form eines (nach Möglichkeit gekürzten) Bruchs an.



Schülerseminar 8-10

- Komplexe Zahlen (6 Treffen)
- Kombinatorik (6 Treffen)
- Zahlentheorie und Verschlüsselung (6 Treffen)

Gelingt es ?

Mathematik-Tag: 2004: 33
2005: 53
2006: 103
2007: 160

Korrespondenzzirkel: 2006/07: 50+111 Schülerinnen und Schüler

Seminar: 2006/07: 6,9 (8–10), 13,6 (11–13)

Vorstudium: Zur Zeit 20 Plätze vergeben

Konzept

Schülerstudium

Studiums-
betreuung

Schülerseminar 8–10

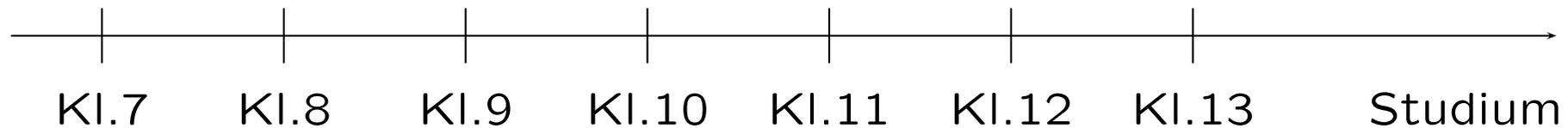
Schülerseminar 11–13

Korrespondenz-
zirkel 7–8

Korrespondenz-
zirkel 9–10

Korrespondenz-
zirkel 11–13

Mathematik-Tag für Schüler



Lehramtsstudium

- Proseminar
- Fachdidaktische Übungen

Kontakt

<http://www.mathematik.uni-stuttgart.de/studium/schuelerzirkel/>

Auch für Lehrerinnen und Lehrer !