



Dr. Michael J. Winckler
Mathe-Star-Initiative
IWR, Raum 502, INF 368, 69120 Heidelberg
Michael.Winckler@iwr.uni-heidelberg.de
<http://www.iwr.uni-heidelberg.de/teaching/Mathe-Star/>



Mathe-Star 2008/2009, Runde 2

*Dies sind die Aufgaben zur zweiten Runde des **Mathe-Star** Wettbewerbs 2008/2009. Teilnehmen können alle Schüler, die an einem Gymnasium im Rhein-Neckar-Raum zur Schule gehen. Nähere Informationen zum Mathe-Star gibt's im Internet (s.o.).*

Klasse 5-7

Professor Knobel ist mit seiner Frau im Ausland unterwegs. Auf der letzten Flugstrecke haben die beiden reichlich Souvenirs im Gepäck. Die Koffer wiegen zusammen 47kg. Wenn jeder sein Freigepäck abzieht, muss Herr Knobel noch 56 Euro, seine Frau 42 Euro extra bezahlen.

Wäre Herr Knobel alleine mit dem gesamten Gepäck heimgefliegen, hätte er sogar 378 Euro für sein Übergepäck zahlen müssen.

Fragen:

1. Wieviele Kilo Gepäck darf man als einzelner Reisender bei der von Knobels gebuchten Airline kostenfrei mitnehmen?
2. Was kostet ein Kilo Übergepäck? Und wie schwer waren die beiden Koffer?

Begründe deine Lösung!

Klasse 8-10

Kevin und seine Schwester Sina haben zusammen 10 Münzen von ihren Großeltern bekommen. Dabei ist jede der acht verschiedenen Münzen im Euroraum mindestens einmal vertreten.

Zunächst hat Sina zehnmal soviel Geld wie Kevin. Nachdem jeder der beiden dem anderen eine Münze gegeben hat, hat Sina noch viermal soviel Geld, wie Kevin.

Fragen:

1. Wer hatte zu Anfang welche Münzen?
2. Kannst du die von dir angegebene Lösung rechnerisch (also nicht durch Ausprobieren) herleiten?

Begründe deine Lösung!

Klasse 11-13

Prof. Knobel will ein Paket verschicken. Damit der Inhalt nicht leidet, läßt er die Paketbox innen mit einer speziellen Polsterfolie auskleiden. Die Kosten der Polsterfolie richten sich nach der Oberfläche. Als Prof. Knobel die Kosten für die Folie wissen will, misst der Händler die Summe der Kanten der quaderförmigen Kiste sowie die Raumdiagonale aus. Diese beiden Werte verwendet er in einer Tabelle, um die Kosten nachzuschlagen.

Knobel ist verwundert, aber der Händler erklärt ihm, dass alle Kisten, bei denen Kantensumme und Raumdiagonale gleich sind, auch den gleichen Folienpreis ergeben.

Fragen

1. Beweise die Aussage des Händlers: Kisten mit gleicher Kantensumme und Raumdiagonale haben die gleiche Oberfläche.
2. Finde zwei unterschiedliche Kisten mit gleicher Oberfläche, bei denen jede Kante und die Raumdiagonalen ganzzahlig sind.

Offene Aufgabe

Die offene Aufgabe der zweiten Runde führt in ein sehr schönes Gebiet der klassischen Zahlentheorie:

Was ist die kleinste natürliche Zahl n , für die $2^n - 1$ durch 1001 teilbar ist. Die Antwort zu finden ist diesmal nicht ganz so schwer ... das Umfeld dieser Lösung ist auch sehr interessant. Geht's ohne Computersuche?

Bearbeitungsinformationen

- Schreibe deine Lösung auf und **gib auch den Lösungsweg an!**
- Bitte gib auf deiner Einsendung deinen Namen, deine Klasse und dein Schule an.
- **Gib die Lösung deinem Mathematiklehrer.** Er leitet Sie an Mathe-Star weiter!
- SchülerInnen der Klasse 5-7 können auch in einem 2er- oder 3er-Team am Wettbewerb teilnehmen. Wählt euch dazu einen Teamnamen und gebt eine gemeinsame Lösung ab.
- Unter allen richtigen Einsendungen zur offenen Aufgabe wird ein Preis verlost!

Abgabeschluss: 13.03.2009

Bist du ein Mathe-Star?