Mathematischer Korrespondenzzirkel

Mathematisches Institut
Georg-August-Universität
Göttingen

Aufgabenblatt 99

Aufgabe 1

99 Luftballons fliegen am Horizont ganz friedlich in rechteckiger Formation, wobei die Kantenlängen des Rechtecks größer als ein Luftballon sind. Ein vorbeikommender Düsenflieger nimmt behutsam einen der vier „Eckballons“ für seine Tochter mit. Daraufhin ordnen sich die restlichen Ballons neu zu einer Rechteckformation. Wie viele Ballons müssen mindestens ihren Platz in der Formation ändern, damit wieder ein Rechteck entsteht?

Aufgabe 2

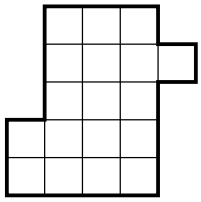
Der Zwei-Punkt-Marienkäfer Herbert befindet sich an einer Ecke eines $m \times m$ Gitters mit einer natürlichen Zahl $m > 1$. Herbert ist auf dem Weg zu seiner Freundin Natascha, die in der diagonal gegenüberliegenden Ecke des Gitters auf ihn wartet. Da Herbert einen verletzten Flügel hat, kann er nur auf Gitterlinien krabbeln. Wie viele Möglichkeiten hat er, Natascha auf dem kürzesten Weg zu erreichen?

Der Drei-Punkt-Marienkäfer Alex befindet sich auf einem dreidimensionalen Gitter der Größe $m \times m \times m$. Auch er steht in der einen Ecke des Gitters und möchte Jessica auf der diagonal gegenüberliegenden Ecke möglichst schnell erreichen. Wieviele Möglichkeiten hat Alex für seinen Weg?

Wie viele kürzeste Wege stehen allgemein bei einem n-dimensionalen $m \times m \times \ldots \times m$-Gitter zur Verfügung?

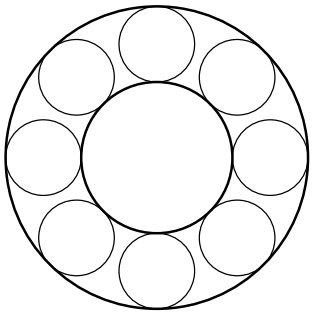
Aufgabe 3

Zerlege die folgende Figur durch einen Schnitt entlang der Gitterlinien in zwei kongruente Teile. Zeige, dass es nur eine Variante gibt.



Aufgabe 4

Bei einem Kugellager hat der innere Ring einen Radius der Länge 1. Die äußere Kugellauffläche hat den Radius 2. Das heißt, dass dazwischen Kugeln mit Durchmesser 1 umlaufen.



Der innere Ring sei fixiert. Wie viele Umdrehungen macht eine der Kugeln um den inneren Ring herum, wenn der äußere Ring 6 Umdrehungen macht?

Einsendetermin ist der 6. Februar 2012

Mathematisches Institut
Mathematischer Korrespondenzzirkel
Bunsenstraße 3–5, 37073 Göttingen

Internet : http://www.math.uni-goettingen.de/zirkel
E-Mail : zirkel@math.uni-goettingen.de
Telefon : (0551) 379 51 02 oder (0551) 300 112