

## Wasserspiele

Du hast zwei Wassereimer. In den einen passen exakt 4 Liter, in den anderen exakt 5 Liter Wasser.

### Frage

Kannst du durch Umschütten exakt 2 Liter in einen der Eimer abmessen?

Wie oft musst du mindestens umschütten? (Reste in einem der Eimer können zwischendurch ausgeschüttet werden.)



Nun sind es drei Eimer. In den einen Eimer passen 3 Liter, in den zweiten passen 5 Liter und in den dritten Eimer passen 8 Liter.

### Frage

Kannst du durch mehrmaliges Umfüllen exakt vier Liter Wasser abmessen?

Wie oft musst du mindestens umschütten?

# Nim-Spiel

Auf einem Haufen liegen 30 Streichhölzer. Zwei Spieler spielen das folgende Spiel:

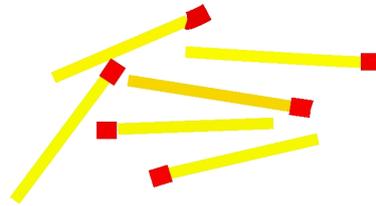
Abwechselnd nimmt jeder der Spieler eine gewisse Anzahl Streichhölzer von dem Haufen, wobei die Anzahl mindestens 1, aber höchstens 7 beträgt.

Wer das letzte Hölzchen nimmt, gewinnt.

## Frage

Kann der erste Spieler den Sieg erzwingen?

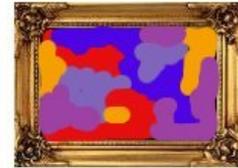
Kann der zweite Spieler den Sieg erzwingen?



(Hinweis: <http://www.alraft.de/altenhein/nim.htm> )

## Bild am seidenen Faden

Deine Erbtante hat dir bei ihrem letzten Besuch ein furchtbares Bild geschenkt. Nun kommt sie wieder zu Besuch und du musst das Bild aufhängen.



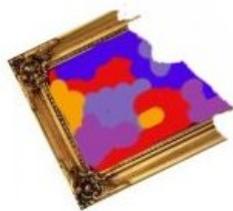
Du willst dir den buchstäblichen Geiz der Tante zu Nutze machen, um das Bild loszuwerden.

Ist das Bild an zwei Nägeln aufgehängt, so würde die Tante dies sicher für Verschwendung halten und einen der Nägel herausziehen.

### Frage

Wie musst du das Bild aufhängen, damit es

- beim Entfernen des rechten Nagels herunterfällt?
- beim Entfernen eines (egal welchen) Nagels herunterfällt?



## Ritt durch die Wüste

Du bist in einer Wüste und reitest auf einem Kamel von der Oase Ara zur Oase Beske. Der Wasservorrat des Kamels reicht nicht ganz für diesen weiten Weg, so dass du dein Kamel dazwischen am Fluss tränken musst.

### Frage

Wo am Fluss tränkst du dein Kamel, um einen möglichst geringen Umweg zu reiten?



## **Bierdeckel**

Zwei Spieler sitzen an einem runden Tisch und spielen das folgende Spiel:

Abwechselnd legen sie Bierdeckel auf den Tisch, wobei sich die Bierdeckel nicht überlappen und nicht über den Rand hinausragen dürfen. Verloren hat, wer aus Platzmangel keinen Deckel mehr legen kann.

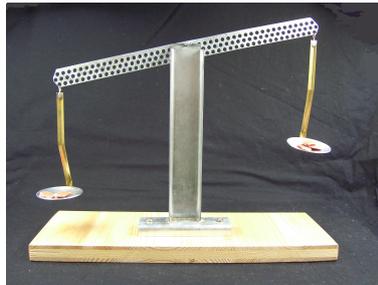
## **Frage**

Kann der beginnende Spieler den Sieg erzwingen?



# Geldfälscher

Du hast zwölf Münzen, von denen eine eine Fälschung ist, und eine Balkenwaage.



## Frage

Wie oft musst du wiegen, um festzustellen, welches die falsche Münze ist:

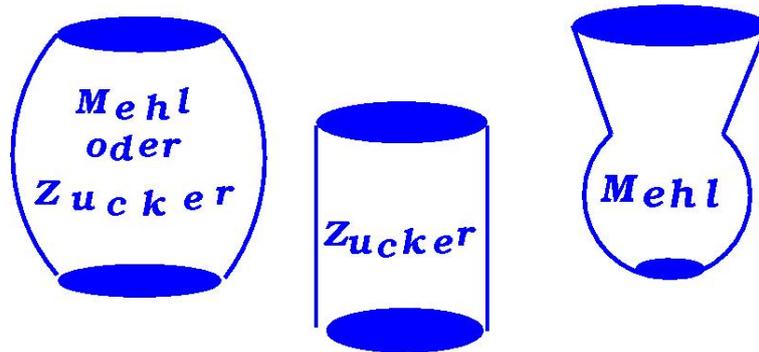
- wenn du schon weißt, dass die falsche Münze schwerer als die anderen Münzen ist?
- wenn du nicht weißt, ob die falsche Münze schwerer oder leichter ist?

Mit 3-maligem Wiegen solltest du auskommen!

## Unordnung in der Küche

In den drei Bechern befinden sich Reis, Mehl und Zucker; dabei kommt jede Zutat genau einmal vor.

Allerdings sind alle Aufschriften auf den Bechern falsch.



### Frage

Was befindet sich in welchem Becher?

## Wetten, dass ich gewinne?

Zwei Spieler nehmen sich je einen der drei Würfel und würfeln. Wer die höhere Zahl hat, bekommt einen Punkt. Insgesamt gewinnt, wer zuerst 10 Punkte erreicht.



Je zweimal kommen auf den Würfeln die folgenden Zahlen vor:

1. Würfel: 9, 3, 2
2. Würfel: 8, 7, 1
3. Würfel: 6, 5, 4

## Frage

Der andere Spieler hat schon einen Würfel gewählt, kannst Du noch gewinnen?

# Umzug

Zwei spiegelsymmetrische Wohnungen befinden sich auf einer Etage. Du ziehst von der linken Wohnung in die rechte und möchtest deinen Lieblingsteppichboden aus dem dreieckigen Zimmer der alten Wohnung in das (spiegelbildliche) dreieckige Zimmer der neuen Wohnung mitnehmen.



## Frage

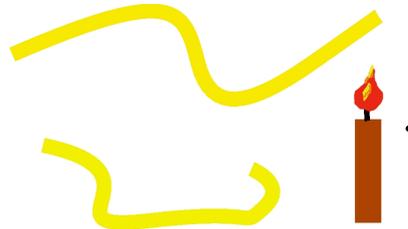
Wie oft musst du (mindestens) den Teppich zerschneiden, damit er in das neue Zimmer passt?

Hinweis: Material zum Experimentieren sind Papierdreiecke und eine Schere (zum Zerschneiden des 'Teppichs').

## Backe, backe Kuchen

Du willst einen Kuchen backen, der exakt 45 Minuten im Ofen bleiben muss.

Leider hast du keine Uhr, sondern nur zwei Schnüre, die je genau 1 Stunde brauchen, bis sie abgebrannt sind.



Allerdings brennen sie ungleichmäßig ab.

### Frage

Kannst du mit Hilfe der Schnüre und einer brennenden Kerze den Zeitpunkt bestimmen, zu dem der Kuchen fertig ist?

## Der mit dem Wolf tanzt

Ein Bauer muss mit seiner Fracht – einem Wolf, einer Ziege und einem Kohlkopf – einen Fluss überqueren. Leider ist sein Boot so klein, dass er jeweils nur ein Tier oder den Kohlkopf mitnehmen kann.

Da Wölfe gerne Ziegen fressen und Ziegen gerne Kohlköpfe fressen, darf der Bauer Wolf und Ziege einerseits und Ziege und Kohlkopf andererseits nicht ohne Aufsicht allein auf einer Seite lassen.



### Frage

Wie bekommt der Bauer Wolf, Ziege und Kohlkopf heil ans andere Ufer?

## Sittsam

Drei jungverliebte Pärchen wollen in einem Boot über den Fluss fahren. Im Boot haben nur zwei Menschen Platz. Nun möchte aber keines der Mädchen allein ohne ihren Freund mit einem anderen Mann bleiben.



**Frage** Kommen die drei auf die andere Seite?

## Überfahrt-Überfall?

Drei Kaufleute und drei Diebe wollen in einem Boot über den Fluss fahren. Im Boot haben leider nur zwei Menschen Platz. Bleiben mehr Diebe als Kaufleute an einer Seite des Flusses, so werden die Kaufleute ausgeraubt.



## Frage

Können die Kaufleute über den Fluss setzen ohne, daß einer von ihnen ausgeraubt wird?

## Die Hängebrücke

Vier Wanderer (Oma, Opa, Anna und Max) kommen in finsterner Nacht an eine Hängebrücke, die nur noch eingeschränkt nutzbar ist.

Zum einen ist die Hängebrücke so schmal und morsch, dass sie nur 2 Personen gleichzeitig tragen kann. Zum anderen hat sie kein Geländer, so dass sie wegen der Dunkelheit nur mit einer Taschenlampe überquert werden kann.

Max kann die Brücke in 5 Minuten überqueren, Anna braucht 10 Minuten, die Oma 20 Minuten und der Opa sogar 25 Minuten. Leider wird die Taschenlampe, die unsere vier Wanderer besitzen, nur noch 60 Minuten leuchten.



### Frage

Haben sie eine Chance, heil über die Brücke zu gelangen, oder müssen sie bis zum nächsten Morgen warten?

## Brückenbau -2 Bretter

Du bist der Prinz und deine Prinzessin befindet sich auf einer quadratischen Insel, die von einem 10 Meter breiten und sehr tiefen Wassergraben umgeben ist.



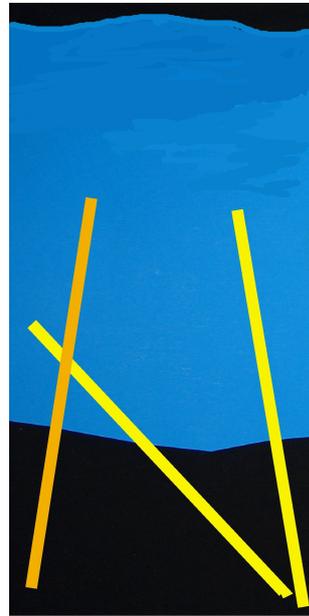
Als Hilfsmittel hast du nur zwei 10 Meter lange Bretter mitgebracht.

### Frage

Wie rettest du deine Prinzessin von der Insel?

## Brückenbau -3 Bretter

Du kommst mit deiner Prinzessin (gerade von der Insel gerettet) an einen Fluss, und weit und breit ist keine Brücke in Sicht. Als Hilfsmittel hast du drei schmale Bretter, die leider nicht ganz über den Fluss reichen.



### **Frage**

Wie kommt ihr trotzdem trockenen Fußes auf die andere Seite?

# Der Turm von Hanoi

Im großen Tempel zu Benares, der den Mittelpunkt der Welt bezeichnet, stehen drei diamantene Säulen. Auf eine davon hat der Herr zu Beginn der Zeiten 64 goldene Scheiben gesteckt. Tag und Nacht sind die Tempelpriester damit beschäftigt, den Turm nach folgenden Regeln umzubauen:

Die Scheiben dürfen nur einzeln umgesetzt werden. Dabei darf eine Scheibe nie auf einer kleineren zu liegen kommen. Zum Umbau des Turmes dürfen nur die drei diamantenen Säulen verwendet werden. Wenn der Turm von der ersten auf die zweiten Säule umgesetzt wurde, ist das Ende der Welt gekommen. Die dritte Säule wird als Zwischenablage genutzt.

## Frage

Wieviele Scheiben muß der Priester umlegen um einen Turm aus 8 Scheiben umzubauen?

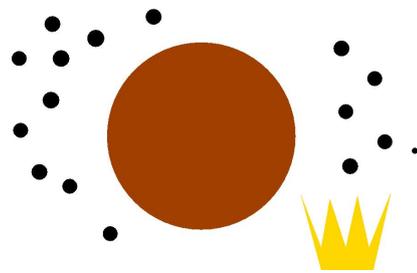
Wieviele Scheiben muß der Priester umlegen um einen Turm aus  $n$  Scheiben umzubauen?



Merkwürdigerweise heißt dieses Spiel „Turm von Hanoi“ – trotz dieser indischen Geschichte. Es wurde 1889 auf der Pariser Weltausstellung von dem französischen Mathematiker Lucas (1842–1891) ausgestellt. Dazu hatte er auch die Geschichte mit den Tempelpriestern erfunden.

## Tafelrunde

Um König Artus' Tisch versammeln sich  $2 \cdot 8 = 16$  Ritter, wobei jeder der Ritter unter den Gästen nicht mehr als 7 Feinde hat.



### Frage

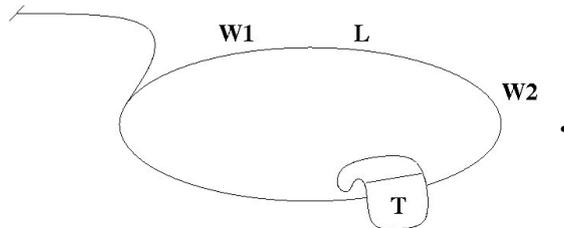
Schafft es Artus, seine Gäste so um den runden Tisch zu platzieren, dass keine befeindeten Ritter nebeneinander sitzen müssen?

### Frage

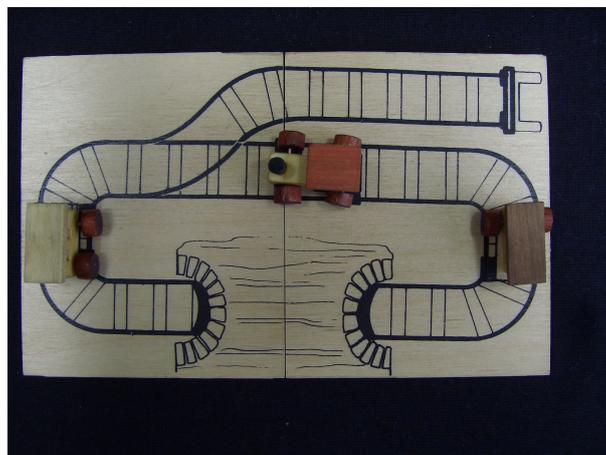
Kannst Du auch  $2N$  Ritter um König Artus' Tisch platzieren, von denen jeder unter den Gästen nicht mehr als  $N - 1$  Feinde hat.

## Rangierbahnhof

Gegeben sei folgendes Gleissystem (ein Kreis mit einem Abstellgleis):



Auf dem Kreis stehen eine Lok (L) und zwei Wagen (W1 und W2). Aufgabe ist es, die beiden Wagen durch Rangieren zu vertauschen. Die Lok darf dabei schieben und ziehen. Durch den Tunnel (T) passt aber nur die Lok und dort darf sie auch höchstens zweimal durch. Ganz wichtig: Zum Schluss muss die Lok wieder am Ausgangspunkt stehen.



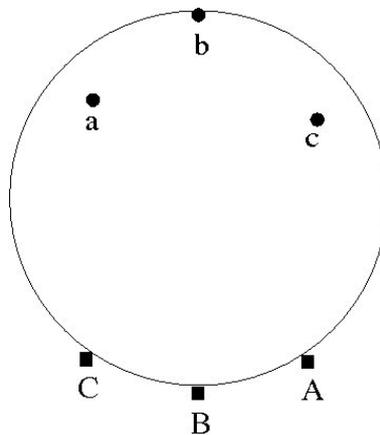
## Eiskunstlauf

Bei Wintereinbruch haben sich Anton (a), Beate (b) und Christoph (c) als Erste auf das Eis des zugefrorenen Dorfses gewagt. Sie befinden sich an den in der Abbildung dargestellten Orten auf dem See.

Die Mütter der Kinder (A, B und C) sind zum See geeilt, weil sie in den Nachrichten folgende Meldung gehört haben:

Achten Sie auf Ihre Kinder! Das Eis des Sees ist noch so dünn, dass es bei zweimaligem Betreten einer Stelle in jedem Fall bricht.

Können die Kinder unter diesen Bedingungen auf dem See Eis laufend zu ihren jeweiligen Müttern gelangen, ohne dass eines von ihnen einbricht?



Hinweis: Die Kinder seien zu ihren jetzigen Standorten gelangt, ohne das Eis an einer anderen Stelle zu betreten, zum Beispiel indem sie vom Rand dorthin gesprungen sind.

## Veranschaulichung von Formeln I

Es ist bekannt, dass dritte Potenzen (=Kuben) Volumen ausdrücken.

So berechnet sich das Volumen  $V_Q$  eines Quaders mit Kantenlängen  $a, b, c$  nach der Formel  $V_Q = abc$ .

Im Speziellen ist das Volumen  $V_W$  eines Würfels mit Kantenlänge  $a$  dann  $V_W = a^3$ .

### Frage

Kannst du mit den Bausteinen die kubische binomische Formel

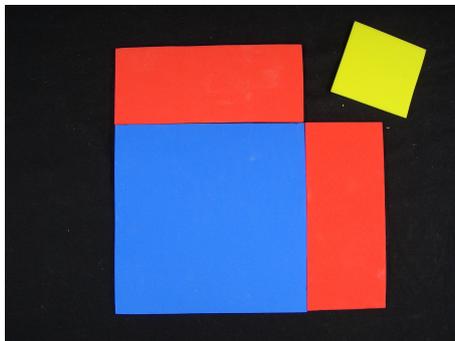
$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

veranschaulichen?

Für die quadratische binomische Formel

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

gibt es folgende Visualisierung:



## Veranschaulichung von Formeln II

Versuche durch Veranschaulichung die Richtigkeit der folgenden Formeln zu zeigen:

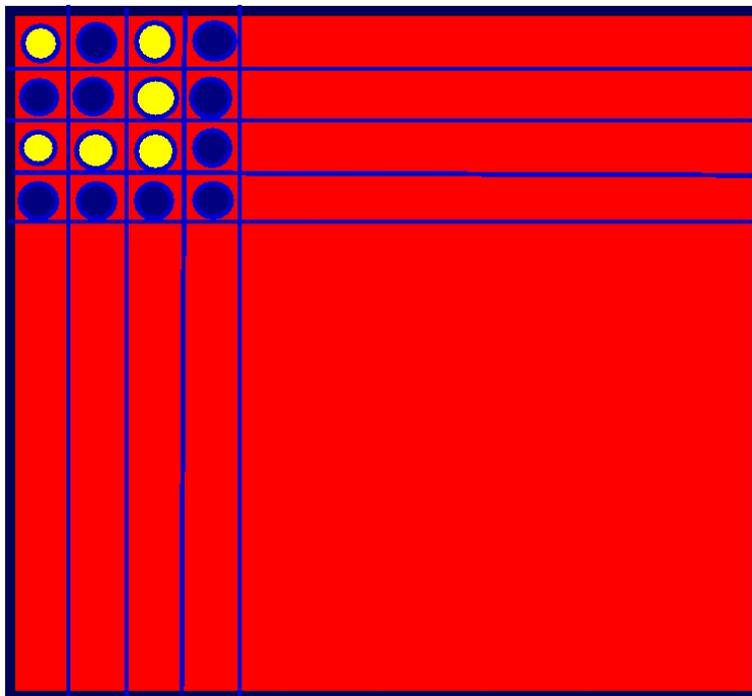
$$1 = 1^2$$

$$1 + 3 = 2^2$$

$$1 + 3 + 5 = 3^2$$

⋮

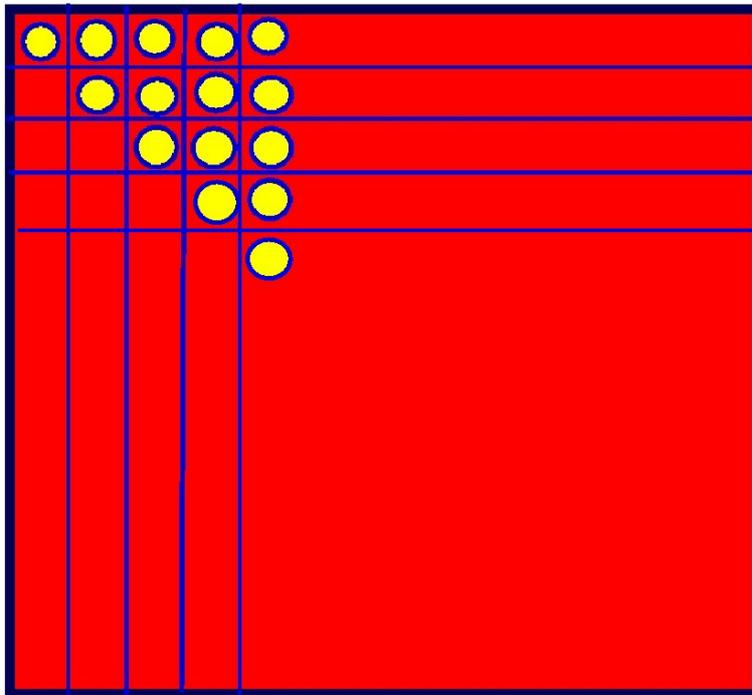
$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n + 1) = (n + 1)^2$$



## Veranschaulichung von Formeln III

Versuche durch Veranschaulichung die Richtigkeit der Gaußschen Summationsformel zu zeigen:

$$1 + 2 + 3 + 4 + \dots + n = \frac{n(n + 1)}{2}.$$



## Befreie den Ring!

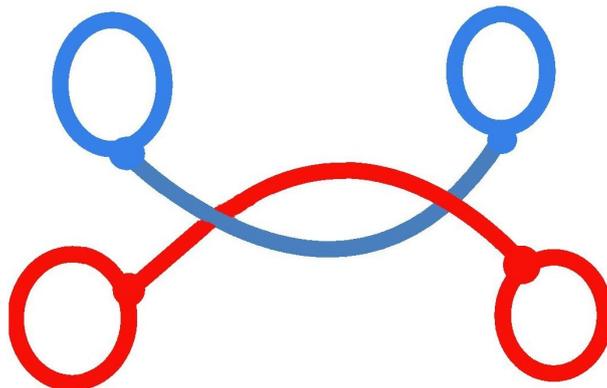
Hier gilt es – ohne Schere natürlich – den Ring von den Bändern zu lösen.



## Befreie Dich selbst!

Zwei Personen werden mir zwei Bändern, welche Schlingen an den Enden haben folgendermaßen aneinander „gefesselt“:

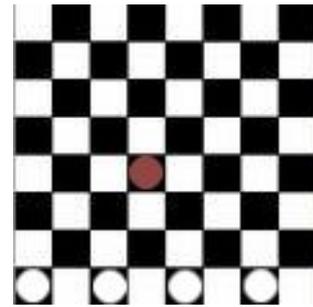
Jede Person hat seine beiden Handgelenke in den Schlingen eines der Bänder und die beiden Bänder überkreuzen sich. Die Schlingen sind an den Gelenken locker, dürfen aber nicht abgestreift werden.



**Frage:** Können sich die beiden befreien?

## Wolf und Schafe- Wer frißt wen?

Zwei Spieler spielen das folgende Spiel auf einem Damebrett. Ein Spieler hat 4 Schafe (weisse Steine) der andere Spieler den Wolf (schwarzer Stein). Die Schaffe beginnen auf den 4 äusseren schwarzen Feldern, der Wolf kann sich ein beliebiges schwarzes Feld als Startposition wählen



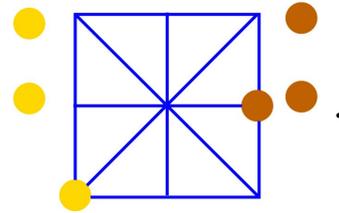
Die Schafe ziehen (wie beim Damespiel )um ein Feld diagonal und nur vorwärts. Der Wolf zieht um ein Feld diagonal entweder Vorwärts oder zurück. Die Schafe haben gewonnen, wenn sie den Wolf umzingelt haben oder wenn alle die letzten Felder auf der Wolfseite erreicht haben. Der Wolf hat gewonnen, wenn er die Reihe der Schafe durchbricht und das letzte Feld auf der Schafsseite erreicht.

### Frage

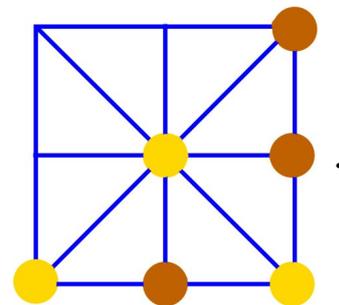
Gibt es eine Gewinnstrategie für eine der beiden Seiten?

## Das einfache Mühle-Spiel

Das einfache Mühlespiel wird auf einem verkleinerten Mühlebrett gespielt. Beide Spieler erhalten drei Steine und setzen abwechselnd auf eine der Ecken.



Nachdem alle Steine abgelegt sind, darf der Spieler einen Stein entlang einer Kante ziehen.



Gewonnen hat der Spieler, welcher zuerst eine Mühle, d.h. drei Steine entlang einer Kante hat.

## Frage

Gibt es eine Gewinnstrategie?

## Nähkästchen

In den Boxen liegen jeweils zwei Knöpfe. In einer liegen zwei rote, in einer zwei weiße und in der dritten zwei verschiedenfarbige.



Ein Spaßmacher vertauschte die Aufkleber auf den Kisten, so daß nun auf jeder Kiste der falsche Aufkleber ist.

## Frage

Wie oft musst du aus einer Box einen Knopf herausnehmen, um sicher zu sein, wo welche Knopffarben liegen?

## Schwebende Stäbe

Alle Stäbe müssen auf der Spitze des Ständers ausbalanciert werden.

## Hochstapeln

Schaffst du es, die Steine so auf die Kiste zu stapeln, dass der obere vollständig über die Kiste hinausragt?