Vorwort

Den Mathematikwettbewerb „Känguru der Mathematik“ gibt es in Europa seit Anfang der neunziger Jahre. Die Idee zu diesem Wettstreit kommt aus Australien, und erklärtes Ziel war und ist es, Schülerinnen und Schülern durch die Art der Aufgaben und die Form der Durchführung als Multiple-Choice-Wettbewerb Lust auf die Beschäftigung mit Mathematik zu machen. „Känguru der Mathematik“ ist zum größten Mathematikwettbewerb der Welt mit weit über fünf Millionen Teilnehmern jährlich geworden.

Beim Wettbewerb gibt es fünf Teilnehmergruppen, Ecolier, Benjamin, Cadet, Junior und Student. Der Gruppe Ecolier entspricht dabei die 3. und 4. Klassenstufe, der Gruppe Benjamin die 5. und 6. Klassenstufe usw. Jede Gruppe hat ihr altersspezifisches Paket von Aufgaben, die dann während des Wettbewerbs in 75 Minuten zu lösen sind.

Ausschlaggebend dafür, dass der Känguruwettbewerb großen und nach wie vor zunehmenden Anklang findet, sind die Aufgaben. Sie sind anregend, lustig, ein bisschen überraschend, alltagsnah und erstaunlich abwechslungsreich. Sie sind das Werk von Mathematikenthusiasten aus knapp 50 Ländern, die sich in der Assoziation „Kangourou sans frontières“ mit Sitz in Paris zusammengefunden haben und sich gemeinsam ideenreich dafür einsetzen, dass durch den Känguru-Wettbewerb Mathematik mit mehr Freude erlebt wird. Die unterschiedlichen mathematischen und mathematikdidaktischen Traditionen in den Teilnehmerländern, die sorgfältigen kreativen Zuarbeiten aller Beteiligten sind Garant dafür, dass Jahr für Jahr eine neue attraktive Aufgabenmischung entsteht, Aufgaben, die Spaß machen und sich vom Alltäglichen des Mathematikunterrichts auf eine bereichernde Art abheben.

Für die vorliegende Aufgabensammlung wurden die Beispiele der Gruppe Ecolier aus den Jahren 1997 bis 2010 gesichtet, sortiert, den Gebieten Rechnen, Geometrie und Logik zugeordnet und inhaltlich gruppiert. Die Aufgaben sind entsprechend ihrer Wertigkeit im Rahmen des Känguru-Wettbewerbs mit einem, zwei oder drei Sternchen markiert und im Buch in der Regel nach steigender Schwierigkeit geordnet. Am Ende einer jeden Aufgabe findet sich die Angabe, in welchem Jahr sie zu lösen war.

Um bei den Aufgaben des Känguruwettbewerbs das Kreuz an der richtigen Stelle zu setzen, gibt es neben dem Lösen des mathematischen Problems auch die Möglichkeit, sich die Tatsache zunutze zu machen, dass genau einer der fünf Lösungsvorschläge richtig ist. Es können falsche Vorschläge aussortiert und – wenn es gelingt, *vier* falsche aufzuspüren – der verbleibende als der richtige angekreuzt werden. Das ist legitim – und es ähnelt im Übrigen einer auch für das reale Leben sinnvollen Strategie, sich der Lösung eines Problems zu nähern. Das ursprüngliche mathematische Problem ist damit meist nicht, jedenfalls nicht vollständig, bearbeitet. Dennoch werden oft interessante Überlegungen zu diesem Aussortieren herangezogen. Einige solcher Lösungsvarianten finden sich im Buch.

Die Herausgeber sind in ihren Ländern, Deutschland, Österreich und der Schweiz, Ansprechpartner für den Känguruwettbewerb. Dort hat sich der Wettbewerb einen festen Platz an den Schulen erobert. Um die interessanten Aufgaben über den Kreis der unmittelbaren Wettbewerbsteilnehmer hinaus bekannt zu machen und auf diese Weise auch zu einer Bereicherung des Aufgabenmaterials für den Mathematikunterricht beizutragen, wurden die mathematisch attraktivsten herausgesucht und zu der vorliegenden, 216 Beispiele umfassenden Sammlung zusammengestellt. Damit sollen nicht nur Schülerinnen und Schüler, die sich gern mit Mathematikaufgaben beschäftigen, ein kurzweiliges Übungsbuch in die Hand bekommen. Zielgruppe sind ebenso Lehrerinnen und Lehrer, die ergänzendes Material für den Unterricht und die außerunterrichtliche Förderung suchen, sowie Eltern und Großeltern auf der Suche nach einem Beschäftigungsbuch.

Am Entstehen der Aufgabensammlung haben viele mitgewirkt. Zuallererst sind es die Erfinder der Aufgaben in den 50 Teilnehmerländern. Hinzu kommen jene, die an der Erarbeitung der deutschsprachigen Aufgabenstellungen, an der Ausarbeitung und Korrektur der Lösungshinweise mitgewirkt haben. Neben den Herausgebern waren dies Antje Noack, Bernd Noack, Alexander Unger und Dorothea Vigerske aus Deutschland, Vera Aue, Renate Gottlieb, Gottfried Perz, Gerhard Plattner und Andrea Windischbacher aus Österreich sowie Maria Cannizzo und Alfred Vogelsanger aus der Schweiz.

Berlin, Graz, Zürich, im Sommer 2010 — Die Herausgeber

3 Logik

Logisches Denken, Strukturieren, Schlussfolgern und Kombinieren sind Fähigkeiten, die für die Bearbeitung aller mathematischen Probleme erforderlich sind. In den beiden Kapiteln Rechnen und Geometrie finden wir durchweg Anforderungen an das logische Denken. Darüber hinaus gibt es jedoch viele Aufgaben, die sich nur schwer diesen Gebieten zuordnen lassen. Bei solchen Problemen geht es vorrangig darum, die Lösung mit etwas gesundem Menschenverstand zu finden. Logisches Schließen und geschicktes Kombinieren sind gefragt. Welche Varianten bleiben für eine Anordnung von Dingen nach bestimmten Regeln? Welches Muster steckt hinter einer Folge mehrerer Figuren? Welche Zahl besitzt die beschriebenen Eigenschaften? Welche Hinweise im Text führen zu einer richtigen Kombination, wo ergeben sich Widersprüche?

Dies sind Fragen, die ein aufmerksames Lesen des Textes und dazu etwas Probieren, Vermuten und Schlussfolgern erfordern. Solche Knobeleien bereiten erstaunlich viel Spaß, wecken Lust auf mehr Mathematik und bilden daher einen wichtigen Teil der Känguru-Aufgaben, von denen wir eine bunte Auswahl zusammengestellt haben.

Logik zum Warmwerden

A 3.1

A 3.1 Wenn $\heartsuit + 8 = \heartsuit + \heartsuit + \heartsuit$ gilt, welche Zahl verbirgt sich dann unter dem Herz?

★ 2010

(A) 2 **(B)** 3 **(C)** 4 **(D)** 5 **(E)** 6

A 3.2

A 3.2 Zwei Volleyballmannschaften spielen so oft, bis eine Mannschaft viermal gewonnen hat. Wie oft müssen sie höchstens spielen, um den Sieger festzustellen?

★ 1999

(A) 8-mal **(B)** 7-mal **(C)** 6-mal **(D)** 5-mal **(E)** 4-mal

A 3.3 Miriam hat ihrer Mutter, ihrer Oma, ihrer Tante und ihren beiden Schwestern zu Ostern je einen Blumenstrauß geschenkt. Wir wissen, dass die Blumen für die Schwestern und die Tante alle dieselbe Farbe hatten, und dass die Großmutter keine Rosen bekommen hat. Welchen Strauß bekam die Mutter?

A 3.3

(**A**) gelbe Tulpen (**B**) rosa Rosen (**C**) rote Nelken
(**D**) gelbe Rosen (**E**) gelbe Nelken

★ 2008

A 3.4 Harry würfelt gleichzeitig mit vier Würfeln und zählt insgesamt 23 Augen. Wie viele der vier Würfel zeigen eine Sechs?

A 3.4

(**A**) 0 (**B**) 1 (**C**) 2 (**D**) 3 (**E**) 4

★ 2009

A 3.5 Matthias und Klara wohnen in einem Hochhaus. Matthias wohnt 12 Stock über Klara. Eines Tages besucht Klara Matthias und geht dabei die Treppen hinauf. Auf halbem Weg ist sie im 8. Stock. In welchem Stock wohnt Matthias?

A 3.5

(**A**) im 12. (**B**) im 14. (**C**) im 16. (**D**) im 20. (**E**) im 24.

★★ 2010

A 3.6 Die zwei Katzen Tiny und Tony und die beiden Hunde Dim und Dill begegnen einander. Tiny fürchtet sich vor beiden Hunden, während Tony zwar vor Dim Furcht hat, mit Dill jedoch befreundet ist. Welche der folgenden Aussagen ist sicher falsch?

A 3.6

(**A**) Jede Katze fürchtet sich vor irgendeinem der Hunde.

(**B**) Es gibt eine Katze, die sich vor einem der Hunde nicht fürchtet.

(**C**) Es gibt einen Hund, vor dem sich beide Katzen fürchten.

(**D**) Vor jedem der Hunde fürchtet sich mindestens eine Katze.

(**E**) Es gibt einen Hund, der mit beiden Katzen befreundet ist.

★★ 2005

A 3.7

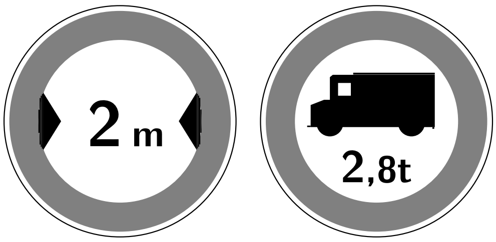
A 3.7 Timo hat sich von seiner Schwester Jana einen blau-rot-grün-schwarz-weiß gestreiften Fan-Schal seiner Schulmannschaft gewünscht. Den ersten Streifen strickt Jana mit blauer Wolle, dann folgt rot. Nach dem 13. Streifen macht sie eine Pause. Mit welcher Farbe muss sie weiterstricken?

★★ 2010

(**A**) blau (**B**) rot (**C**) grün (**D**) schwarz (**E**) weiß

A 3.8

A 3.8 An der Brücke, die nicht weit von unserer Schule über den Bach führt, stehen die beiden rechts abgebildeten Verkehrsschilder. Auf einem ist die maximal zulässige Breite, auf dem anderen das maximal zulässige Gewicht angegeben. Welcher der folgenden Lastkraftwagen darf die kleine Brücke nicht passieren?



(**A**) der 160 cm breite, 1500 kg schwere

(**B**) der 180 cm breite, 2000 kg schwere

(**C**) der 195 cm breite, 1600 kg schwere

(**D**) der 190 cm breite, 2950 kg schwere

★★ 2005

(**E**) der 165 cm breite, 1950 kg schwere

A 3.9

A 3.9 Drei Fliegen machen einen Spaziergang auf dem Metermaß. Fliege Alice wird als erste müde und ruht sich bei Nummer 24 aus. Fliege Betty ist am muntersten und marschiert bis zur 66 durch. Fliege Cynthia wählt zum Ausruhen genau die Mitte zwischen beiden aus. Auf welcher Zahl sitzt Cynthia?

★★ 2005

(**A**) 33 (**B**) 35 (**C**) 42 (**D**) 45 (**E**) 48

3 Logik

Logik zum Warmwerden

L 3.1 (**C**) – Wir überlegen uns, dass sich an der Gleichheit nichts ändert, wenn wir auf beiden Seiten ein Herzchen wegnehmen. Dann sind also zwei Herzchen so viel wie eine 8, das heißt, einem Herzchen entspricht 4. Und setzen wir das ein, erhalten wir auch $4 + 8 = 4 + 4 + 4$.

Eine andere Möglichkeit, diese Aufgabe zu lösen, besteht darin, die als Lösungen vorgeschlagenen Zahlen einzusetzen, um zu erkennen, bei welcher es passt.

L 3.2 (**B**) – Natürlich müssen mindestens vier Spiele gespielt werden, wenn eine Mannschaft viermal gewinnen soll. Am längsten dauert es, den Sieger zu ermitteln, wenn beide Mannschaften zunächst dreimal gewinnen. Aber im siebten Spiel, was dann das letzte wäre, gewinnt eine der Mannschaften das vierte Mal, und der Sieger steht fest. Dabei muss man allerdings wissen, dass es beim Volleyball kein Unentschieden gibt.

L 3.3 (**B**) – Festgelegt ist, dass die beiden Schwestern und die Tante gleichfarbige Sträuße bekommen. Damit ist klar, dass dies die drei gelben Sträuße sein müssen. Zur Auswahl stehen jetzt noch rosa Rosen und rote Nelken. Da die Großmutter keine Rosen bekommt, gehen diese an die Mutter.

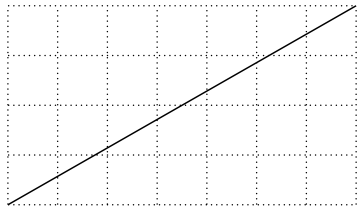
L 3.4 (**D**) – Die maximale Augenzahl, die Harry mit 4 Würfeln erzielen kann, sind $4 \cdot 6 = 24$ Augen. Er hat nur ein Auge weniger gewürfelt, was sich nur mit drei Sechsen und einer Fünf erreichen lässt.

L 3.5 (**B**) – Die sportliche Klara läuft 12 Stockwerke hoch. Sie macht nach der Hälfte eine Pause, also nachdem sie $12 : 2 = 6$ Etagen hochgelaufen ist. Da sie dann im 8. Stock ist und noch 6 Etagen zu laufen hat, wohnt Matthias in der Etage $8 + 6 = 14$.

L 3.6 (**E**) – Da Katze Tiny sich vor beiden Hunden fürchtet, kann es – entgegen der Aussage (**E**) – keinen Hund geben, der mit beiden Katzen befreundet ist. Diese Aussage ist somit die gesuchte falsche Aussage. Aus dem gleichen Grund, aus dem (**E**) falsch ist, ist (**D**) richtig. Weil sich beide Katzen vor Dim fürchten, sind (**A**) und (**C**) wahr, und weil sich Tony nicht vor Dill fürchtet, ist (**B**) wahr. Die Aussagen (**A**) bis (**D**) sind also richtig.

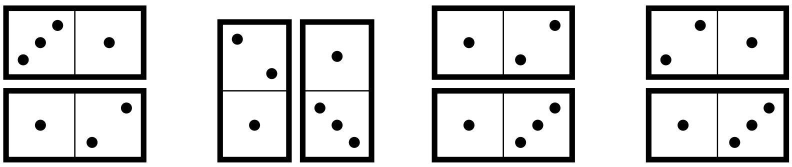
L 3.7 (**D**) – Wie Jana die Streifen in dem Fan-Schal strickt, kann einfach ausgezählt werden. Sie strickt blau-rot-grün-schwarz-weiß und wieder blau-rot-grün-schwarz-weiß und weiter blau-rot-grün, und dann folgt die Pause. Der 14. Streifen ist schwarz, ebenso wie der 4. Streifen und der 9. Streifen. Hier

L 2.11 (**D**) – Wir zählen ab: In der ersten Spalte wird ein Kästchen zerlegt, in der zweiten sind es zwei, in der dritten Spalte wird wieder eines, in der folgenden werden zwei, dann in der fünften eines, in der sechsten zwei und in der letzten wieder ein Kästchen zerlegt. Das sind insgesamt 10 Kästchen. An dieser Stelle sollte sauber gezeichnet und sorgfältig gezählt werden.

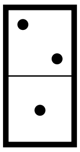


Das ist allerdings im mathematischen Sinne noch kein Beweis. Will man *beweisen*, dass tatsächlich 10 Kästchen geteilt werden – und damit ausschließen, dass es sich hier nur um eine Zeichenungenauigkeit handelt – dann muss man etwas mehr tun. Wir geben eine Beweisidee, die Mittel benutzt, die in der 3. Jahrgangsstufe im allgemeinen noch nicht bekannt sind.
Wir können beispielsweise ausnutzen, dass sich die Schnittpunkte der senkrechten Linien des Kästchenpapiers mit der Diagonale aufeinanderfolgend in den Höhen $0, \frac{4}{7}, \frac{8}{7}, \frac{12}{7}, \frac{16}{7}, \frac{20}{7}, \frac{24}{7}, \frac{28}{7} = 4$ befinden. Die Schnittpunkte der waagerechten Linien des Kästchenpapiers haben vom Beginn der Diagonale an die Entfernungen $0, \frac{7}{4}, \frac{14}{4}, \frac{21}{4}, \frac{28}{4} = 7$. Bei jedem Schnitt einer senkrechten wie einer waagerechten Linie wird ein neues Kästchen erreicht, das durch die Diagonale in zwei Teile geteilt wird. Da außer Anfangs- und Endpunkt keine Schnittpunkte zusammenfallen, werden insgesamt $7+3 = 10$ Kästchen geteilt.

L 2.12 (**E**) – Um deutlich zu machen, welche der Figuren möglich sind, umranden wir die beiden Dominosteine und machen so ihre Lage kenntlich:

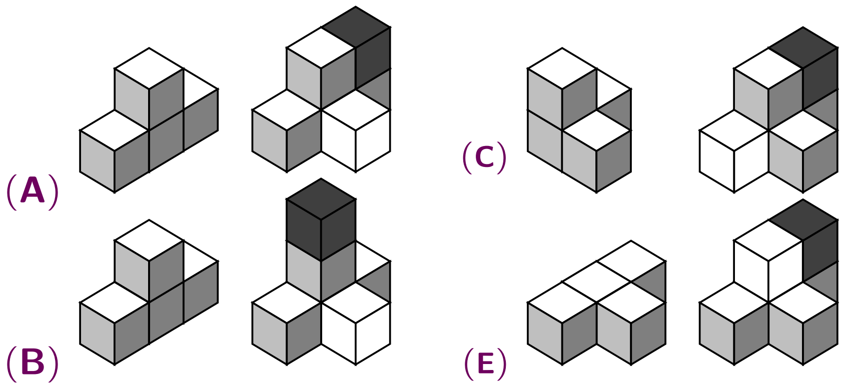


Die Figur (**E**) lässt sich nicht zusammenschieben. Von den beiden zu verschiebenden Dominosteinen der Aufgabe kann der linke (mit einmal einem Punkt und einmal zwei Punkten) in der Figur (**E**) nur links liegen, indem er um 180°

gedreht wird.  Auf dem Stein rechts jedoch verlaufen die drei Punkte nicht von links oben nach rechts unten, sondern umgekehrt. Die Figur (**E**) lässt sich also nicht aus den beiden in der Aufgabe gegebenen Dominosteinen zusammenschieben, sie ist die gesuchte.

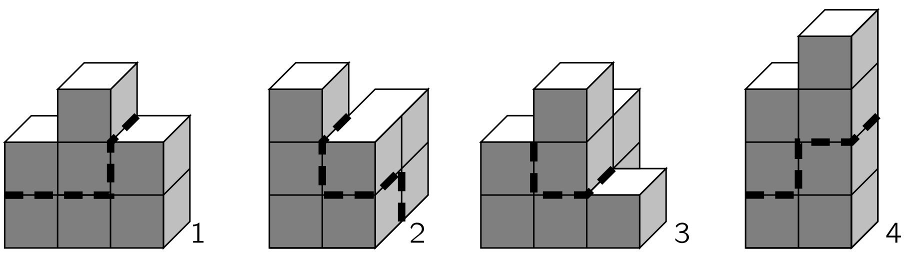
L 2.40 (**B**) – Aus der Ansicht von oben wissen wir, dass die Figur aus mindestens 6 Bausteinen besteht. Damit kann die gesuchte Figur weder (**A**) noch (**E**) sein, denn beide bestehen aus weniger als 6 Bausteinen. Figur (**C**) kann es nicht sein, weil sie – anders als die gebaute Figur – eine dunkle Ecke hat. Und Figur (**D**) scheidet aus, weil an einer Stelle zwei weiße Bausteine aufeinander folgen. Würden wir Figur (**B**) von oben, links, rechts und vorn zeichnen, erhielten wir genau die Zeichnungen aus der Aufgabe.

L 2.41 (**D**) – Damit ich durch Umsetzen nur eines Würfels aus dem Ausgangsbauwerk eines der unter (**A**) bis (**E**) gezeichneten erhalten kann, müssen vier der Würfel fest bleiben. Diese vier Würfel sind für die Fälle (**A**), (**B**), (**C**) und (**E**) in der unten stehenden Zeichnung jeweils links dargestellt. Daneben ist *weiß* gezeichnet, welcher Würfel des Ausgangsbauwerks umgesetzt werden muss, und *dunkelgrau*, an welcher Stelle des Bauwerks (**A**), (**B**), (**C**) bzw. (**E**) sich der umgesetzte Würfel dann befindet.



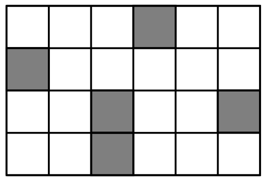
Bei (**D**) liegen alle fünf Würfel in einer Ebene, also müssten die vier fest bleibenden Würfel ebenfalls in einer Ebene liegen. Als Vierergruppe, die in einer Ebene liegt, kommt von der Ausgangsfigur nur eine einzige Konstellation in Frage – diejenige, die auch bei (**A**) und (**B**) als Vierergruppe gewählt werden konnte. Und die ist in (**D**) offenbar nicht zu finden.

L 2.42 (**E**) – Alle lassen sich bauen. Die Abbildung zeigt, wie die Trennlinien zwischen den benutzten Bausteinen verlaufen. Es entsteht Figur 1 aus dem – von links gezählt – zweiten und vierten Baustein, Figur 2 ebenfalls aus dem zweiten und vierten, Figur 3 aus dem ersten und zweiten und Figur 4 aus dem ersten und vierten.



A 3.48

A 3.48 Wie viele weiße Felder muss ich grau färben, damit es in der Figur rechts gleich viele graue wie weiße Felder gibt?



(**A**) 6 (**B**) 7 (**C**) 8

(**D**) 12 (**E**) Es ist nicht möglich.

★ 2004

A 3.49

A 3.49 In ein „Zauberquadrat“ gehört in jedes Kästchen eine der Zahlen 1, 2 oder 3. In jeder Zeile und in jeder Spalte muss jede der Zahlen 1, 2 und 3 genau einmal vorkommen. Welche Zahl gehört in das Kästchen mit dem Fragezeichen?

1	?	
2	1	

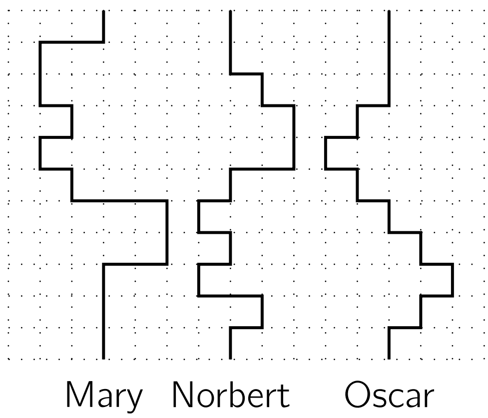
(**A**) 2 oder 3 (**B**) 1, 2 oder 3 (**C**) nur 1

(**D**) nur 2 (**E**) nur 3

★★ 2007

A 3.50

A 3.50 Die Kängurus Mary, Norbert und Oscar absolvieren ein Wettspringen entlang den jeweiligen Zickzackwegen, die in der Abbildung gezeichnet sind. Vorausgesetzt, die drei springen mit derselben Geschwindigkeit, welche Aussage ist dann wahr?



(**A**) Mary und Oscar kommen gleichzeitig an.

(**B**) Norbert ist Erster.

(**C**) Oscar ist Letzter.

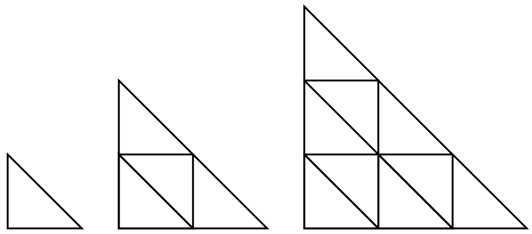
(**D**) Sie kommen alle gleichzeitig an.

(**E**) Mary und Norbert kommen gleichzeitig an.

★★ 2002

A 3.51

A 3.51 David baut aus kleinen Dreiecken der Reihe nach immer größere Dreiecke. Für das erste Dreieck braucht er ein kleines Dreieck, für das zweite vier und für das dritte neun kleine Dreiecke. Wie viele kleine Dreiecke braucht er für das fünfte große Dreieck?

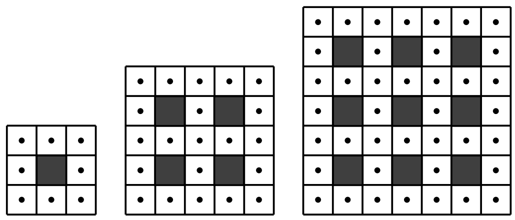


★★★
2004

(A) 15 **(B)** 20 **(C)** 25 **(D)** 30 **(E)** 50

A 3.52

A 3.52 Nach seiner ersten Schlossbesichtigung träumt Caspar: Er geht durch eine alte Burg, wo die Zimmer von einem zum nächsten immer größer werden, und auf jeder der weißen Kacheln des Kachelfußbodens liegt ein Goldstück. Im ersten Zimmer sind es 8, im zweiten 21, im dritten 40 (siehe Bild). Da wird er wach und fragt sich, wie viele Goldstücke er im nächstgrößeren Zimmer gefunden hätte. Wie viele Goldstücke wären das?



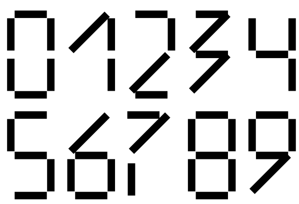
8 21 40

★★★
2007

(A) 75 **(B)** 49 **(C)** 65 **(D)** 70 **(E)** 63

A 3.53

A 3.53 Aus Streichhölzern habe ich alle zehn Ziffern gelegt und dabei bemerkt, dass nicht für alle Ziffern dieselbe Anzahl Hölzer gebraucht wird. Nun frage ich mich, welche die größte Anzahl Hölzer ist, die für eine zweistellige Zahl benötigt wird. Es sind

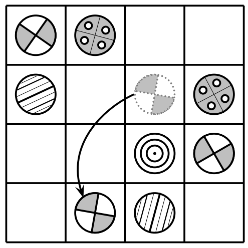


★★★
2009

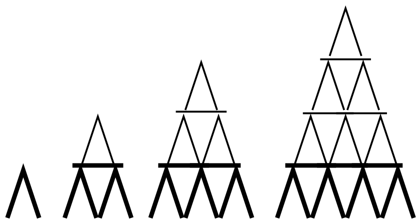
(A) 10 **(B)** 11 **(C)** 12 **(D)** 13 **(E)** 14

Linien und Figuren

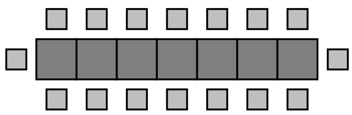
L 3.45 (**A**) – In der zweiten Zeile des Feldes liegen 3 Bälle. Einen muss ich also auf jeden Fall auf ein anderes Feld kullern.
Es reicht auch aus, einen Ball zu bewegen, denn wenn ich zum Beispiel den Ball aus dem Feld in der 2. Zeile und 3. Spalte auf das Feld in der 4. Zeile und 2. Spalte kullere, sind in jeder Zeile und jeder Spalte genau 2 Bälle.



L 3.46 (**D**) – Das Haus mit einer Schicht besteht aus 2 Karten. Das Haus mit zwei Schichten besteht aus dem ersten Haus und einer Schicht darunter mit $2 \cdot 2 = 4$ Karten als „Säulen" und einer Trennkarte. Zusammen sind das $2 + 2 \cdot 2 + 1 = 2 + 4 + 1 = 7$ Karten. Die Zahl der Karten für ein Haus mit drei Schichten ist folglich gleich $7 + 3 \cdot 2 + 2 = 7 + 6 + 2 = 15$. Und für ein Haus mit 4 Schichten benötigt Lisa $15 + 4 \cdot 2 + 3 = 15 + 8 + 3 = 26$ Karten.



L 3.47 (**C**) – Beim Zusammenschieben der Tische fallen jene Plätze weg, an denen zwei Tischkanten aneinandergeschoben werden. Es stehen dann je „Mitteltisch" 2 und je „Randtisch" 3 Sitzmöglichkeiten zur Verfügung. Insgesamt haben wir nun $5 \cdot 2 + 2 \cdot 3 = 16$ Plätze.



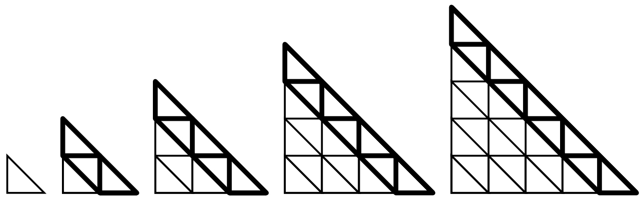
L 3.48 (**B**) – Von den $4 \cdot 6 = 24$ Feldern sind 5 grau und $24 - 5 = 19$ weiß. Wenn es gleich viele graue wie weiße geben soll, müssen es 12 graue und 12 weiße Felder sein. Zu den bereits vorhandenen grauen Feldern müssen also noch $12 - 5 = 7$ hinzukommen. So viele weiße Felder müssen grau gefärbt werden.

L 3.49 (**E**) – In das Kästchen mit dem Fragezeichen gehört sicher keine 1, denn in der ersten Zeile gibt es bereits eine 1. Stünde eine 2 anstelle des Fragezeichens, dann müsste sowohl in der ersten Zeile als auch in der zweiten Zeile im ganz rechten Feld eine 3 geschrieben stehen. Dann hätte die 3. Spalte jedoch zwei Dreien, was nicht erlaubt ist. Also bleibt für das Fragezeichen nur die Zahl 3. Im Bild rechts ist das vollständig ausgefüllte Zauberquadrat abgebildet.

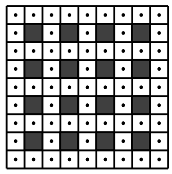
1	3	2
2	1	3
3	2	1

L 3.50 (**E**) – Da die drei Kängurus gleich schnell sind, geht es darum, die Wege, die sie zurücklegen, zu vergleichen. Erster wird, wer den kürzesten Weg hat. Wir zählen aus, wie viele Kästchenseiten die Kängurus bis zur Ziellinie zurücklegen. Dabei können wir uns auf die Kästchenseiten in waagerechter Richtung beschränken, denn in senkrechter Richtung legen alle drei offenbar denselben Weg zurück. In waagerechter Richtung legen Mary und Norbert je 10 Kästchenlängen zurück und Oscar nur 8. Also ist Oscar Erster, und Mary und Norbert kommen gleichzeitig an.

L 3.51 (**C**) – Natürlich kann man das vierte und das fünfte große Dreieck einfach aufzeichnen und die benötigten kleinen Dreiecke abzählen. Das erste Dreieck in der Reihe besteht aus einem kleinen Dreieck, beim zweiten kommen 3 hinzu, beim dritten kommen 5 hinzu, beim vierten 7 und beim fünften 9. Das fünfte große Dreieck besteht also aus $1+3+5+7+9 = 25$ kleinen Dreiecken.



L 3.52 (**C**) – Das nächstgrößere Zimmer hat einen Fußboden aus $9 \cdot 9 = 81$ Kacheln, wovon $4 \cdot 4 = 16$ dunkel sind. Der Rest, $81-16 = 65$, ist weiß – mit einem Goldstück darauf. Das lässt sich auch gut zeichnen, wie im Bild rechts zu sehen ist.



L 3.53 (**E**) – Die Ziffern sind aus unterschiedlich vielen Streichhölzern zusammengelegt: Die 1 und die 7 aus nur 3 Hölzern, die 2, 3 und 4 aus 4 Hölzern, die 5, 6 und 9 aus 5 Hölzern, die 0 aus 6 und die 8 aus 7 Hölzern. Da wir eine zweistellige Zahl mit möglichst vielen Hölzern suchen, verwenden wir dazu Ziffern, die aus möglichst vielen Hölzern gebildet werden. Da die 8 die einzige Ziffer mit maximaler Hölzchenzahl ist, ist 88 *die* zweistellige Zahl, bei der wir die meisten Streichhölzer finden, nämlich $2 \cdot 7 = 14$.

L 3.54 (**A**) – Das Känguru muss 7 Nähte in senkrechter Richtung und 5 Nähte in waagerechter Richtung machen, um die Decke aus den Stoffquadraten zusammenzufügen. An jedem Kreuzungspunkt zweier Nähte muss ein Knopf genäht werden. Davon gibt es genau $7 \cdot 5 = 35$ Stück.

Zahlenspielereien

L 3.55 (**B**) – Wir nehmen nacheinander die in der Aufgabe genannten Bedingungen und prüfen, welche der 5 vorgegebenen Zahlen die Bedingungen erfüllen. Zahlen, für die eine der Bedingungen nicht zutrifft, können dabei gleich verworfen werden.