



Haus 7: Gute Aufgaben

Basisinformationen zu der Lernumgebung Pentominos

Darum geht es

Die Lernumgebung stammt aus einer Unterrichtsreihe zur handelnden und aktiv-entdeckenden Auseinandersetzung mit Pentominos. Die Ziele, die mit dieser Lernumgebung verfolgt werden, sind das Sammeln von Grunderfahrungen im Umgang mit ebenen Figuren sowie die Förderung des Raumvorstellungsvermögens.

Das Material sollte im Anschluss an das handlungsorientierte Entdecken der zwölf verschiedenen Pentominos eingesetzt werden.

Die folgenden Materialien können genutzt werden, um das Identifizieren sowie das Erkennen verschiedener Lagen von Pentominos zu ermöglichen. Auf den Arbeitsblättern sollen die Kinder Pentominos auf Kongruenz überprüfen. Es steht jeweils ein Lösungsblatt zur Verfügung, mit dem die Kinder ihre Lösungen selbst überprüfen können. Die Spiele Domino und Memory können nach den bekannten Regeln gespielt werden. Es werden zwei Dominos angeboten, die sich in ihrem Schwierigkeitsgrad unterscheiden, da die Pentominos bei einem Domino gedreht sind. Das Memory kann in bunt bzw. schwarz/weiß ausgedruckt werden.

Lernumgebung Pentominos

Im Folgenden wird eine Auswahl möglicher Aufgaben zu den Pentominos vorgestellt, bei denen eine handelnde Auseinandersetzung mittels verschiedener Legeübungen stattfinden kann. Eine Erklärung der einzelnen Aufgaben liefern die Übersicht und die Aufgabenkarten.

Da sich erst auf der Grundlage vielfältiger Handlungserfahrungen die geometrischen Operationen allmählich auch in der Vorstellung vollziehen lassen (vgl. Radatz & Rickmeyer 1991, S. 145), ist es notwendig, dass die Kinder sich intensiv handelnd mit Pentominos auseinandersetzen. Im Rahmen dieser Lernumgebung sollen die Kinder daher (frei) legen, nachlegen, auslegen, größere Formen bzw. Muster zusammensetzen (vgl. Franke 2007, S.189), zeichnen sowie an thematisch entsprechende Spiele herangeführt werden, sodass sie (spielerisch) Übung im Umgang mit Pentominos erlangen und geometrische Operationen wie Drehen, Spiegeln und Verschieben mithilfe des Materials oder auch als mentales Operieren mit ebenen Figuren ausführen können.

Dabei wird insbesondere die prozessbezogene Kompetenz Problemlösen/kreativ sein gefördert. Im Sinne eines konstruktiven Prozesses „probieren [die Kinder] zunehmend systematisch und zielorientiert und nutzen die [dabei gewonnenen] Einsichten zur Problemlösung“ (vgl. MSW 2008, S. 59).

Inhaltliche Voraussetzungen:

- Den Kindern sind Legeregeln (nicht über die Außenlinie legen, Pentominos dürfen sich nicht überlappen) bekannt.
- Den Kindern ist bewusst, dass sich die Lage der Pentominos durch Drehen und/oder Spiegeln verändern lässt.

Differenzierung:

Um den unterschiedlich ausgeprägten räumlichen Fähigkeiten der Kinder gerecht zu werden, ermöglichen die Aufgaben den Kindern eine individuelle Bearbeitung, indem sie ihr Arbeitstempo sowie ihren Lösungsweg (konkret oder in der Vorstellung) selbst wählen können. Für die eher leistungsschwächeren Kinder liegt die Herausforderung darin, durch den konkreten Umgang mit den Pentominos konkret zu „begreifen“, wie Pentominos gelegt (und dabei gedreht und umgedreht) werden müssen, um vorgegebene Muster nachzulegen und Flächen auszulegen und somit Handlungserfahrungen im Umgang mit ebenen Figuren zu sammeln. Für die leistungsstarken Kinder stellen komplexere Auslegeübungen, das Finden verschiedener Auslegevarianten sowie das möglichst schnelle Auslegen von Flächen eine herausfordernde Lernsituation dar. Zudem besteht für sie die Möglichkeit, das Legen der Pentominos in der Vorstellung vorherzusehen bzw. auszuführen.

Reflexionsphasen:

Um über Lösungswege und Vorgehensweisen zu sprechen, sollte die Auseinandersetzung mit den Aufgaben durch regelmäßige Reflexionsphasen vertieft werden, die sowohl in Kleingruppen als auch im Plenum stattfinden können.

Literatur

Franke, M. (2007): Didaktik der Geometrie in der Grundschule. 2. Aufl. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Hirt, U. & Wälti, B. (2008): Lernumgebungen im Mathematikunterricht. Natürliche Differenzierung für Rechenschwache bis Hochbegabte. Seelze: Kallmeyer Verlag in Verbindung mit Klett.

Prozessbezogene und Inhaltsbezogene Kompetenzen & Anregung von fachbezogener Schulentwicklung

Hölzel, B. (2006): Die Pentomino-Werkstatt. In: Grundschule Mathematik. Heft 10/2006. S. 10-13.

Koth, M. & Grosser, N. (2010): Das Pentomino-Buch. Aulis Verlag.

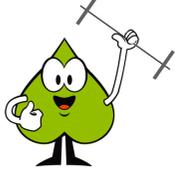
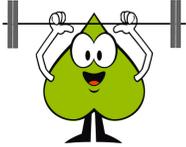
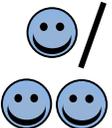
Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalens (2008): Lehrplan Mathematik für die Grundschule des Landes Nordrhein-Westfalens.

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalens: Lernaufgaben Mathematik. Raum und Form – Forscherauftrag: „Finde alle 12 Fünflinge“. <http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/materialdatenbank/nutzersicht/materialeintrag.php?matId=2051> (online am 4.11.2012).

Radatz, H. & Rickmeyer, K. (1991): Handbuch für den Geometrieunterricht an Grundschulen. Hannover: Schroedel Verlag.

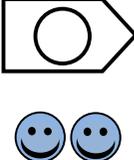
Steinau, B. (2011): Eine Legespiel mit Vierlingen. In: Grundschule Mathematik Heft 30/2011. S.14 – 17.

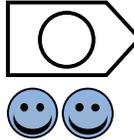
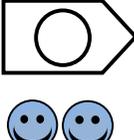
Übersicht

	Aufgabe	Intention	Differenzierung			Kontrollmöglichkeit
						
	<p>Tierfiguren nachlegen</p> <p>Pentominos entsprechend der gefärbten Vorlage zu einer Tierfigur zusammenlegen.</p>	<p>... um zu erkennen, dass die Pentominos gedreht und/oder gespiegelt werden müssen</p> <p>... um die visuelle Wahrnehmung und das Erkennen der Lagebeziehungen zu fördern.</p>	K. legen auf die bunte Vorlage (oder auf s/w Vorlage)	bunte Vorlage in Originalgröße, K. legen auf sw Vorlage.	verkleinerte Vorlage, K. legen auf den Tisch	Kontrolle durch das vollständige Zusammensetzen der Tierfigur.
 	<p>„2A“ nachlegen</p> <p>Pentominos entsprechend der Vorlage (schwarz/weiß) zu „2“ und „A“ an der Tafel zusammenlegen.</p>	<p>... um zu erkennen, dass die Pentominos gedreht und/oder gespiegelt werden müssen.</p> <p>... um die Wahrnehmung der unterschiedlichen Formen zu fördern.</p> <p>... um die visuelle Wahrnehmung und das Erkennen der Lagebeziehung zu fördern.</p>		Unterstützung durch die Partnerarbeit		Kontrolle durch das vollständige Zusammensetzen von „2“ und „A“
 	<p>Eigene Figuren mit Pentominos erfinden.</p> <p>Freies Legen mit Pentominos.</p>	<p>... um den Umgang mit Pentominos anzuregen (kreativ sein).</p> <p>... um zu erproben, wie sich Pentominos zu größeren Figuren zusammenlegen lassen.</p>			Legen und finden von Figuren ohne Zwischenräume, so dass möglichst wenige Ecken entstehen	

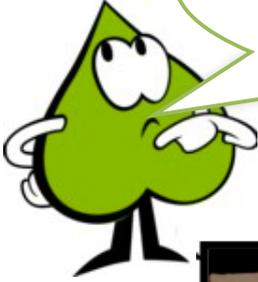
	<p>Fläche mit 2 Pentominos auslegen</p> <p>Vorgebene Fläche mit 2 Pentominos auslegen, Lösung aufmalen und ggf. weitere Lösungen finden.</p>	<p>... um zu erkennen, welche 2 Pentominos sich eignen, um die vorgegebene Figur auszulegen. ... um zu entdecken, dass verschiedene Auslegevarianten möglich sind. ... um das „geschickte“ Auslegen zu üben.</p>	<p>mit Pentominos auslegen</p>	<p>mit Pentominos auslegen und Lösung aufzeichnen</p>	<p>mit Pentominos auslegen, Lösung aufzeichnen und weitere Lösungen finden</p>	<p>Kontrolle durch das lückenlose und nicht überlappende Auslegen der Umrissfigur.</p>
	<p>Eigene Rätselkarte erstellen</p> <p>Vorgegebene Anzahl von Pentominos zu einer Figur zusammenlegen, den Umriss zeichnen sowie die Lösung aufmalen.</p>	<p>... offene Aufgabe, um das Zusammenlegen von Pentominos zu üben sowie das Aufzeichnen von Umriss und Lösung. ...um Rätselkarten für Mitschüler(innen) zu entwickeln.</p>				<p>Kontrolle, ob die Umriss- und Lösungskarte zur Ausgangsfigur passt (vergleichen oder drauflegen).</p>

Die Aufgaben können beliebig erweitert werden. Als weitere Aufgaben bieten sich zum Beispiel die folgenden Spiele an, die im Handel erworben werden können, bei denen es nicht nur um Pentominos, sondern allgemein um Quadratmehrlinge geht.

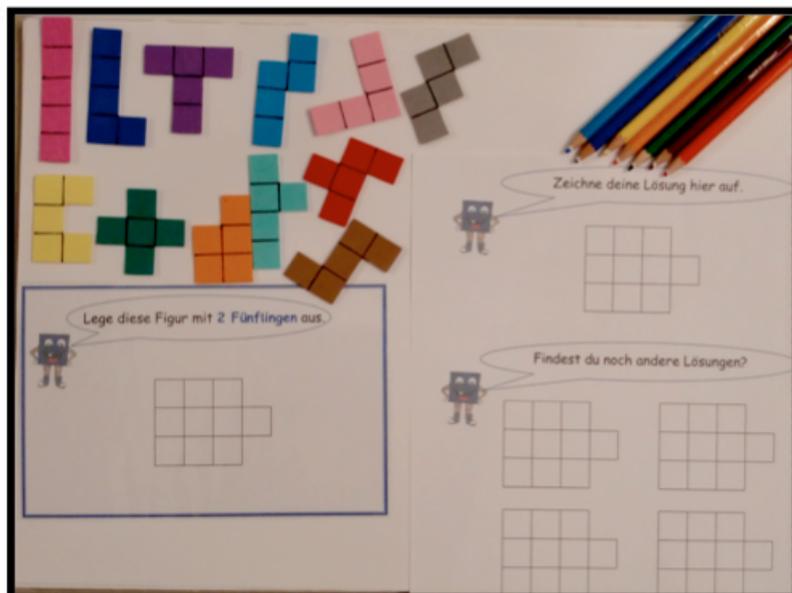
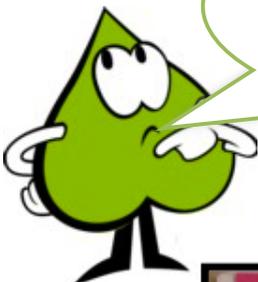
	<p>Ubongo</p> <p>Fläche mit <u>vorgegebenen</u> Quadratmehrlingen auslegen.</p>	<p>... um das Operieren mit Quadratmehrlingen zu üben. ... um das schnelle und effiziente Auslegen von vorgegebenen Figuren spielerisch anzuregen (gegeneinander spielen).</p>		<p>jeweils 2 Quadratmehrlinge</p>	<p>jeweils 3 Quadratmehrlinge</p>	<p>Kontrolle durch das lückenlose und nicht überlappende Auslegen der Umrissfigur.</p>
------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Penta</p> <p>Vorgebene Quadrat- bzw. Rechteckflächen mit Quadratmehrlingen auslegen.</p>	<p>... um das Operieren mit Quadratmehrlingen zu üben. ... um das vorausschauende Legen anzuregen (Was passiert, wenn ich x lege?).</p>		<p>(Farbliche Markierungen helfen bei der Auswahl und Platzierung der Steine)</p>	<p>(Farbliche Markierungen helfen bei der Auswahl und Platzierung der Steine)</p>	<p>Kontrolle durch das lückenlose und nicht überlappende Auslegen der Umrissfigur.</p>
	<p>Winomino</p> <p>Vorgebene Rechteckfläche mit Quadratmehrlingen auslegen.</p>	<p>... um das Operieren mit Quadratmehrlingen zu üben. ... um das schnelle und effiziente Auslegen von vorgegebenen Figuren spielerisch anzuregen (gegeneinander spielen).</p>				
	<p>Callisto</p> <p>In einer begrenzten Spielfläche gegeneinander spielen und möglichst geschickt mit Quadratmehrlingen legen.</p>	<p>... um das Operieren mit Quadratmehrlingen zu üben. ... um das vorausschauende Legen von Quadratmehrlingen zu fördern.</p>				

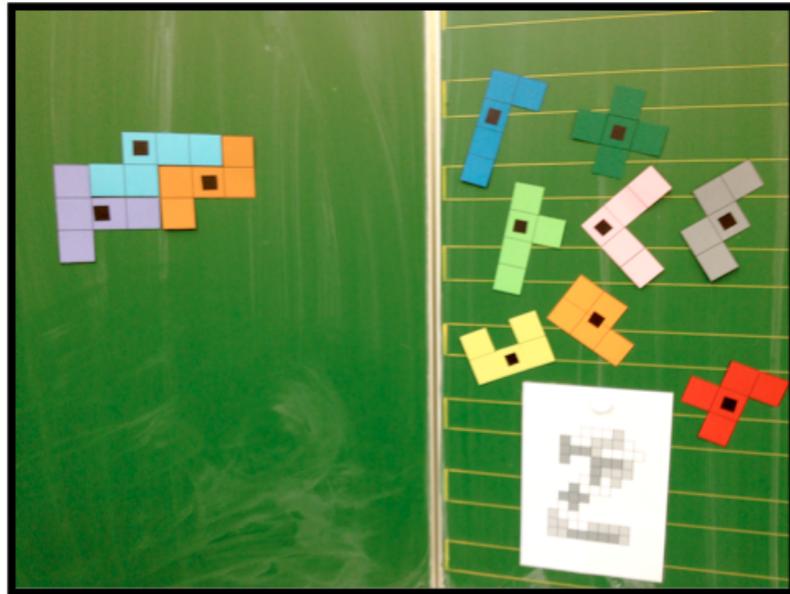
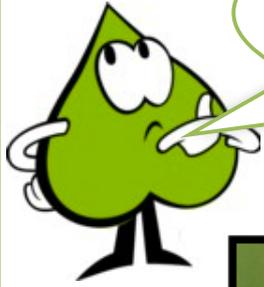
Lege die Tierfigur mit
Pentominos nach.



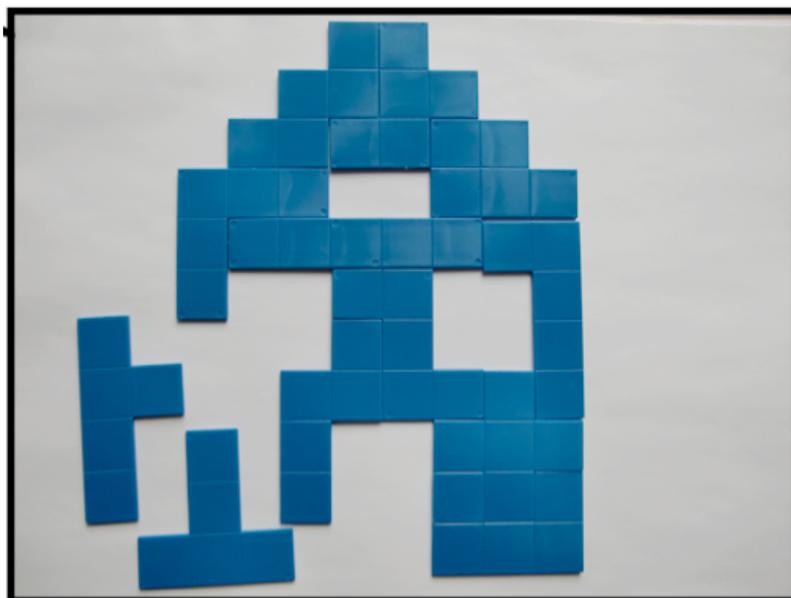
Lege die Fläche mit 2
Pentominos aus.



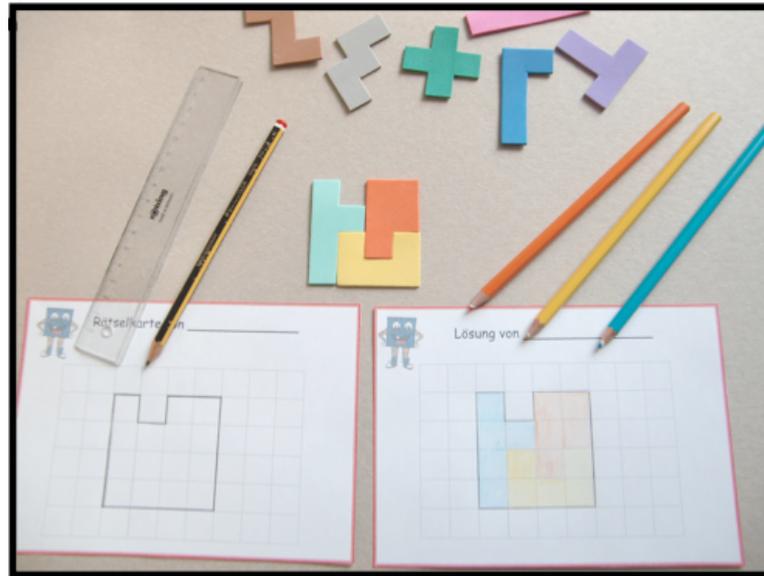
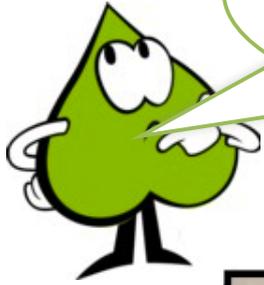
Legt **2 A** an der Tafel
mit **Pentominos** nach.

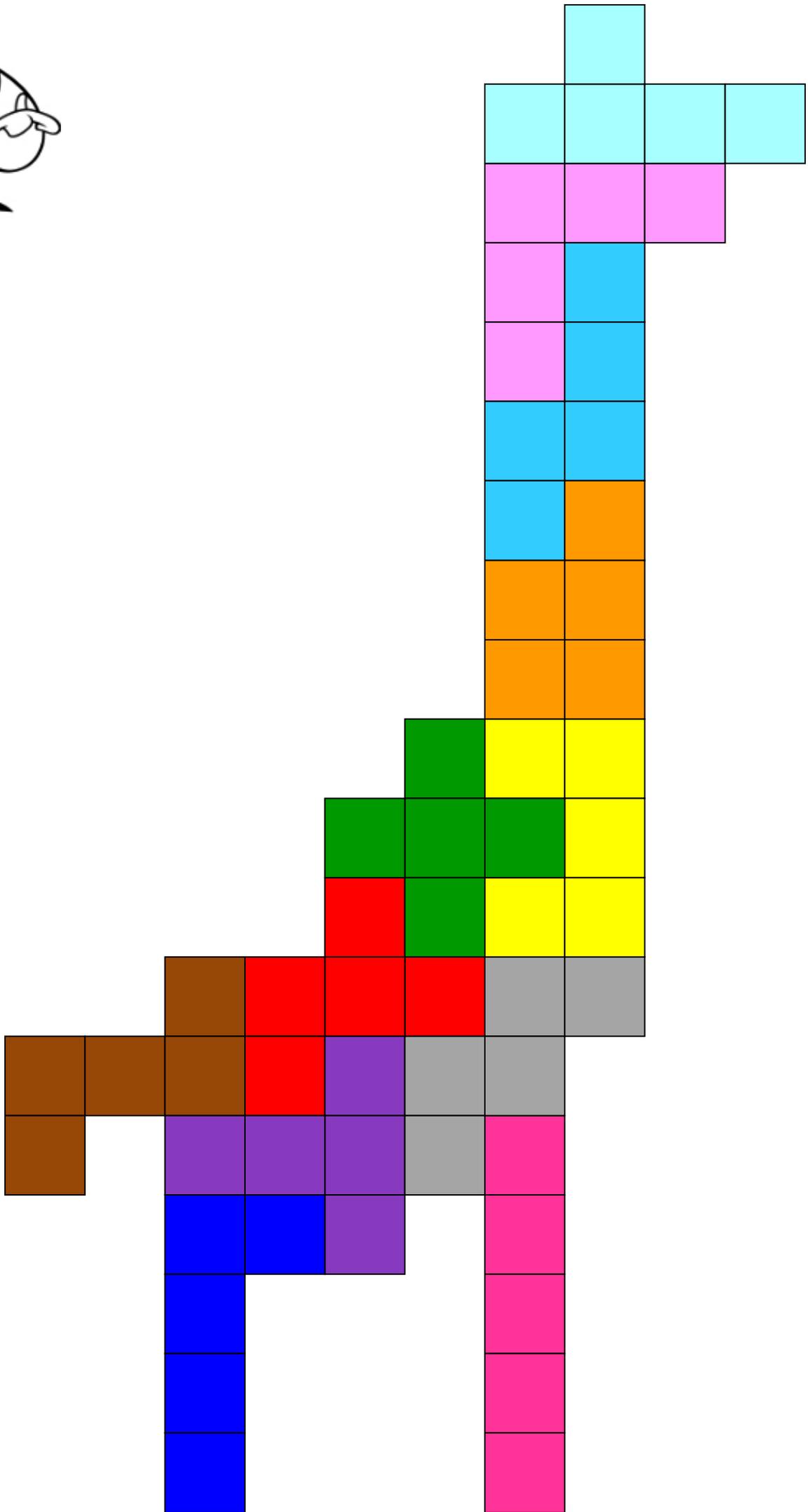
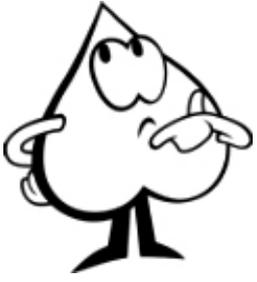


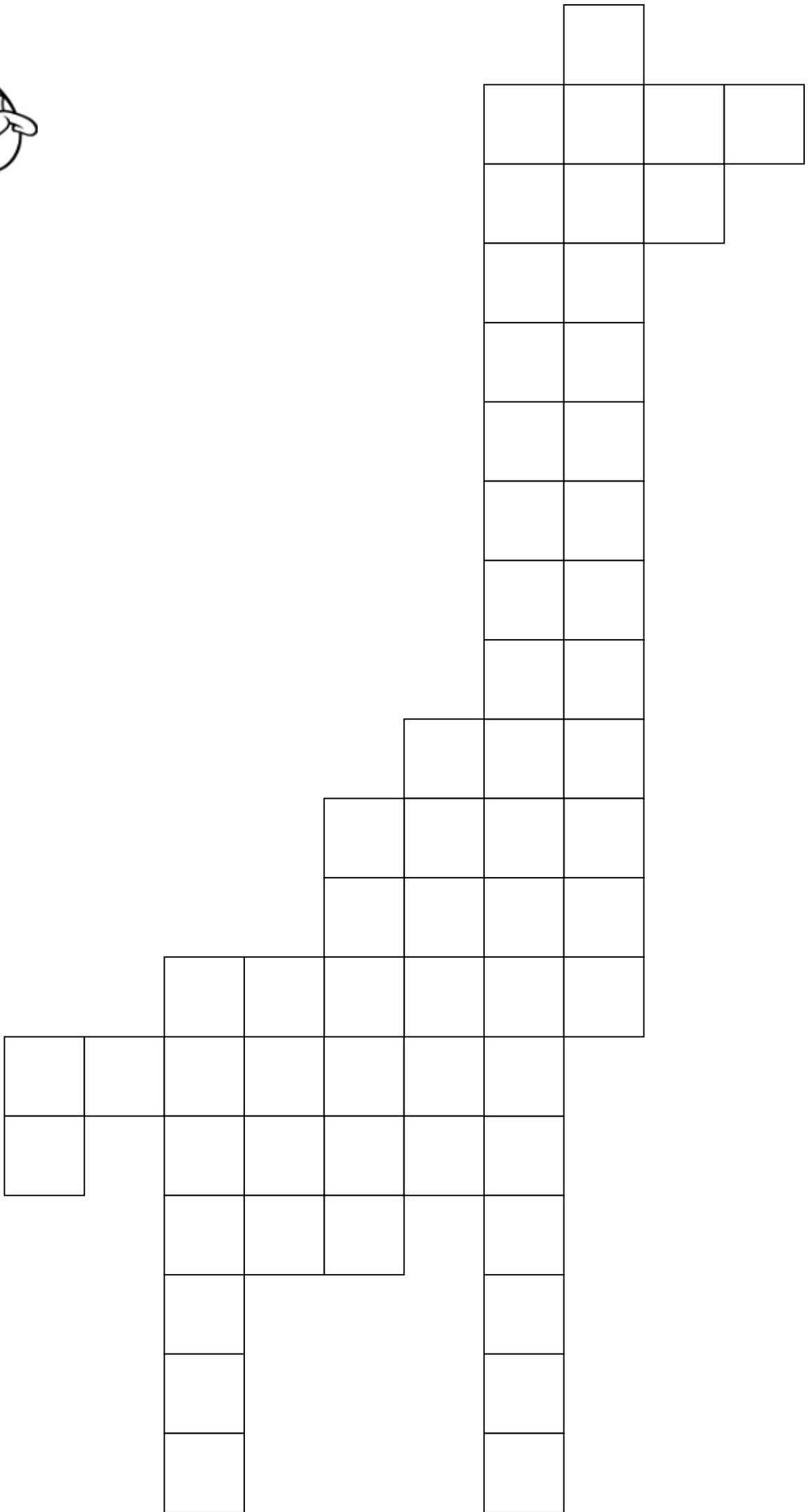
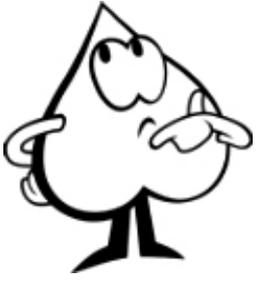
Erfinde eine eigene
große Figur aus
Pentominos.

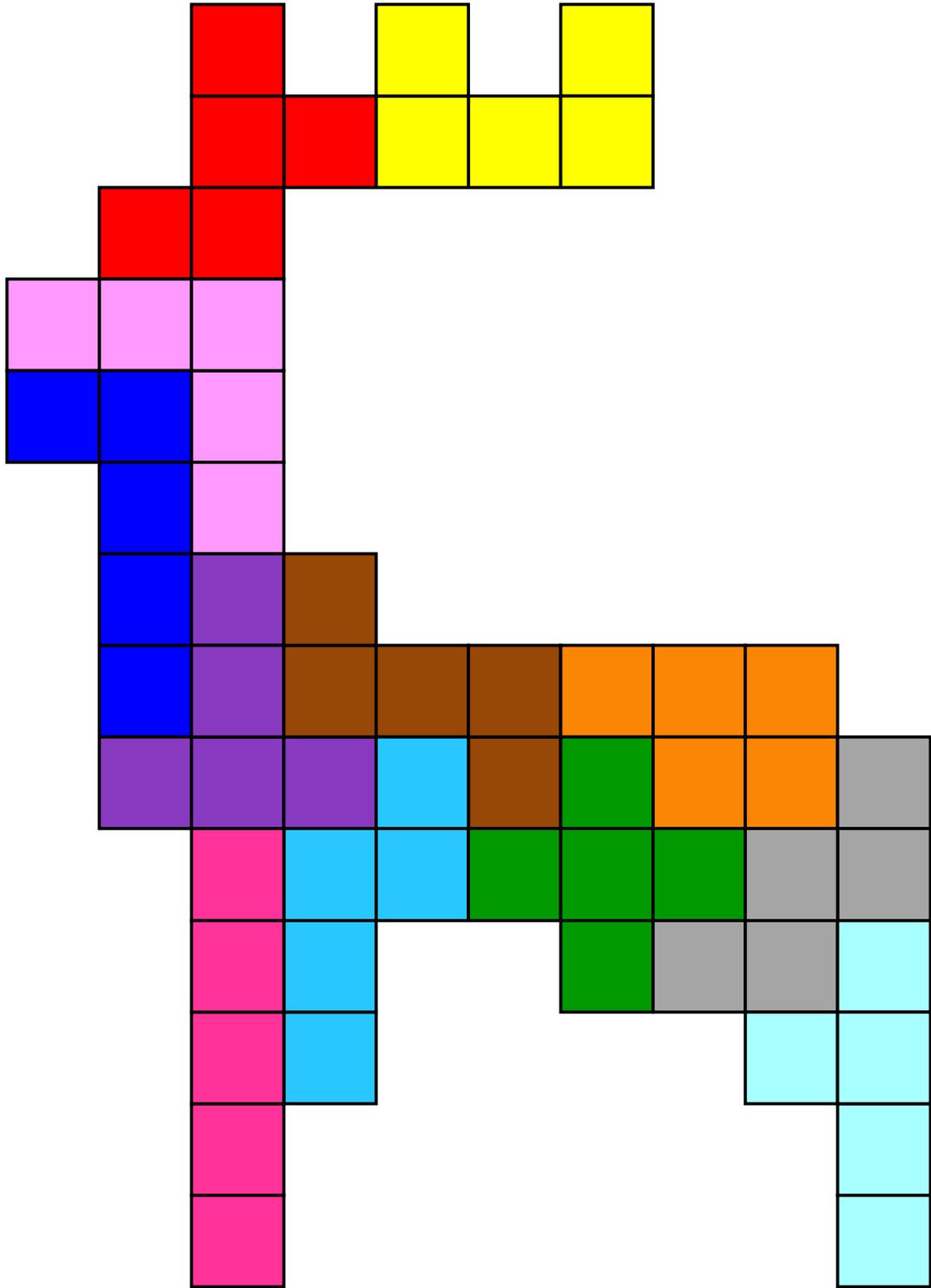
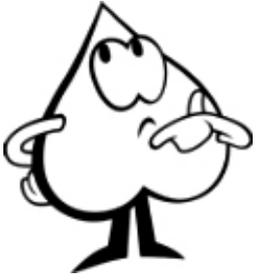


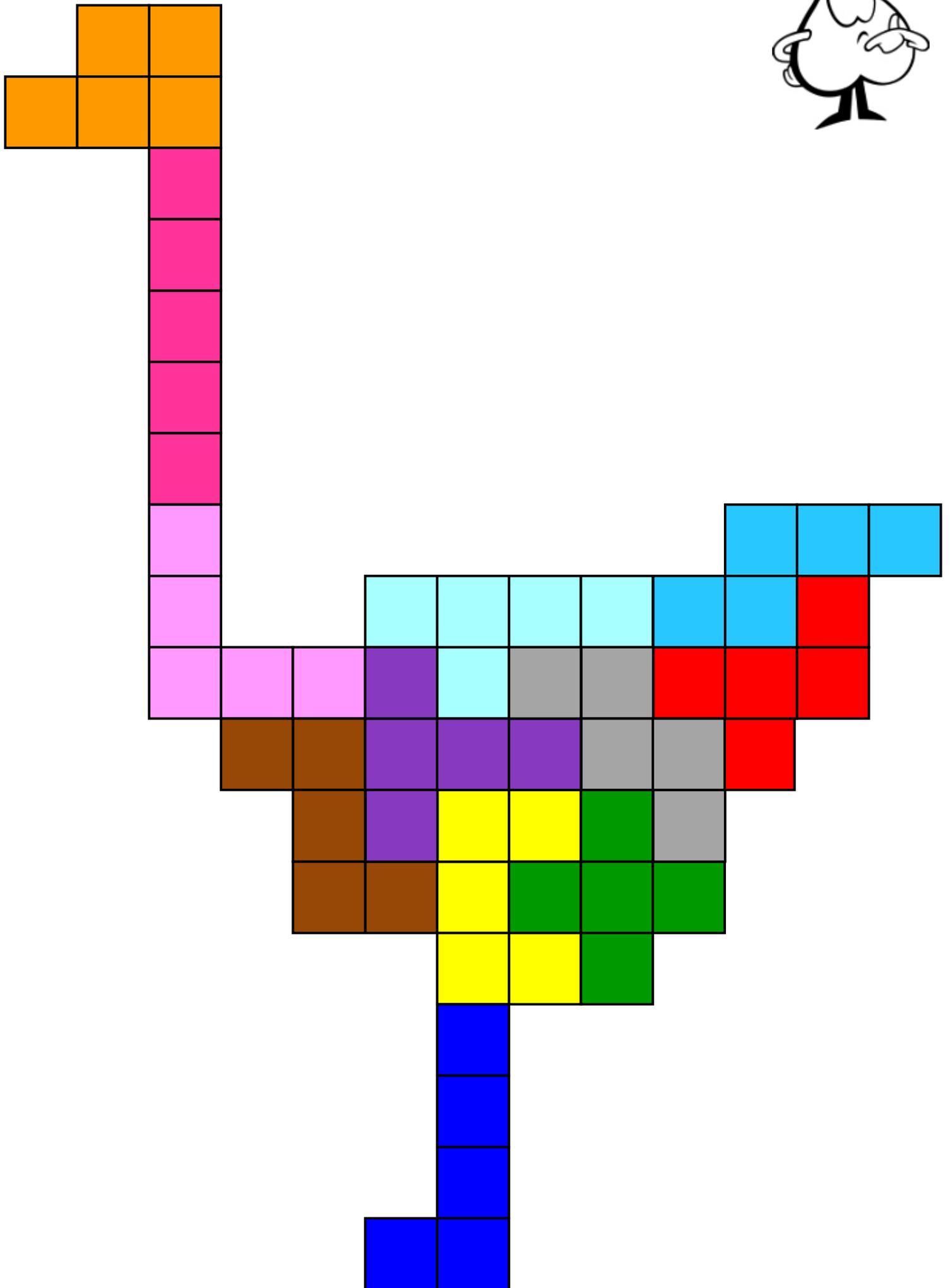
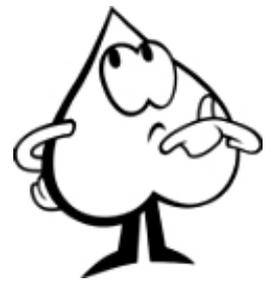
Erfinde deine eigene
Rätselkarte.

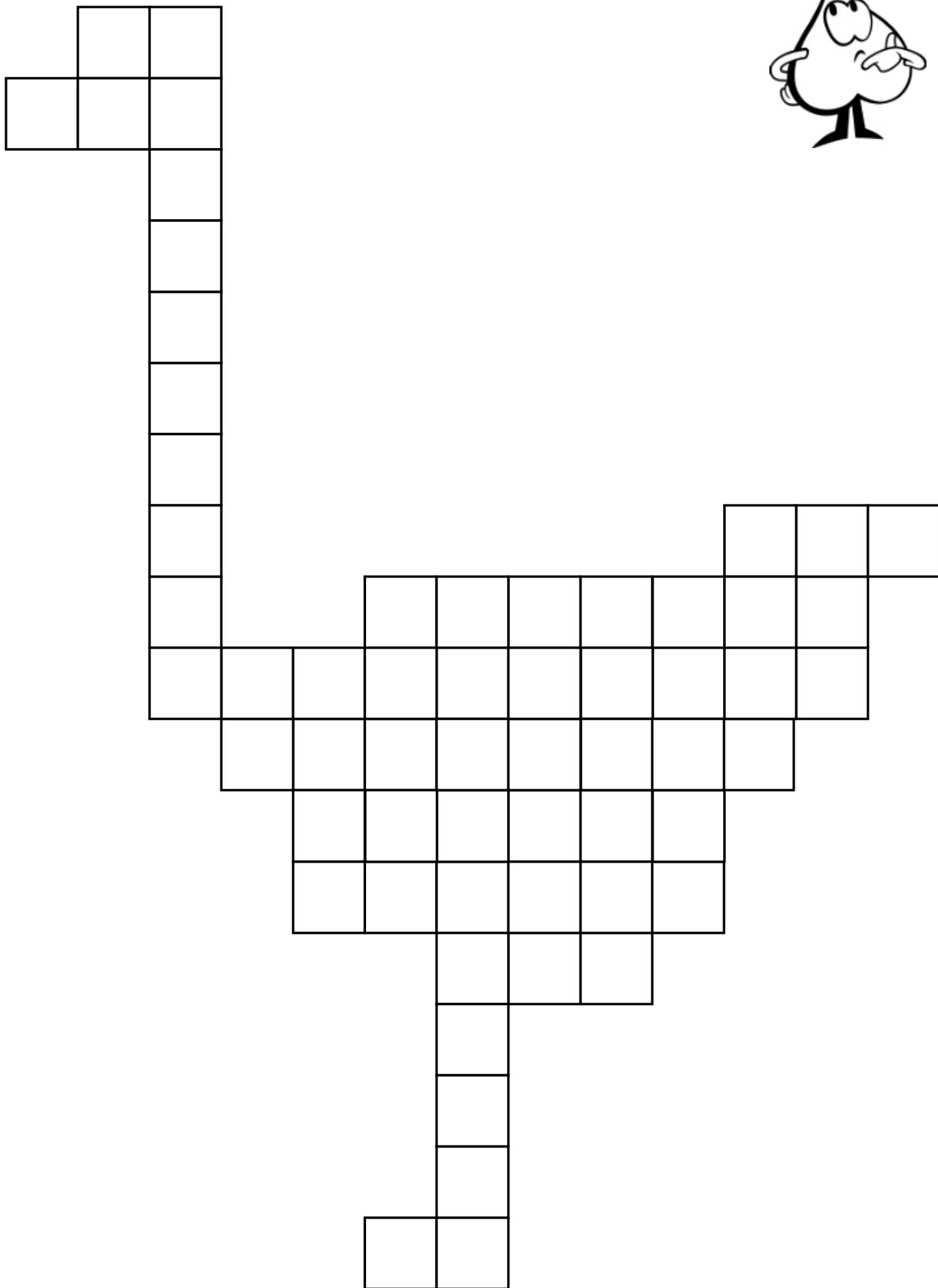


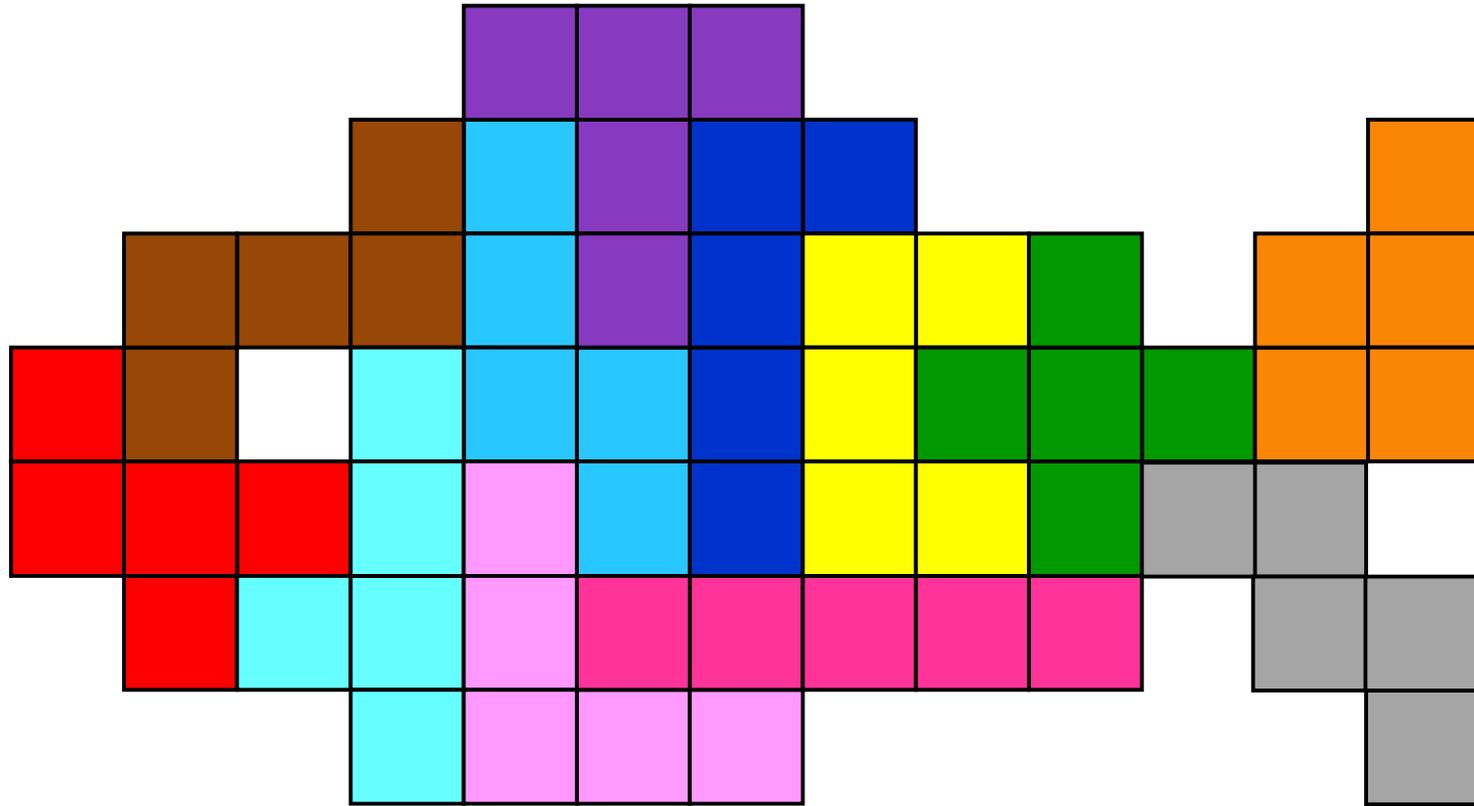
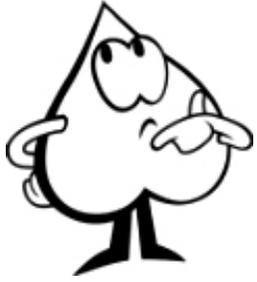


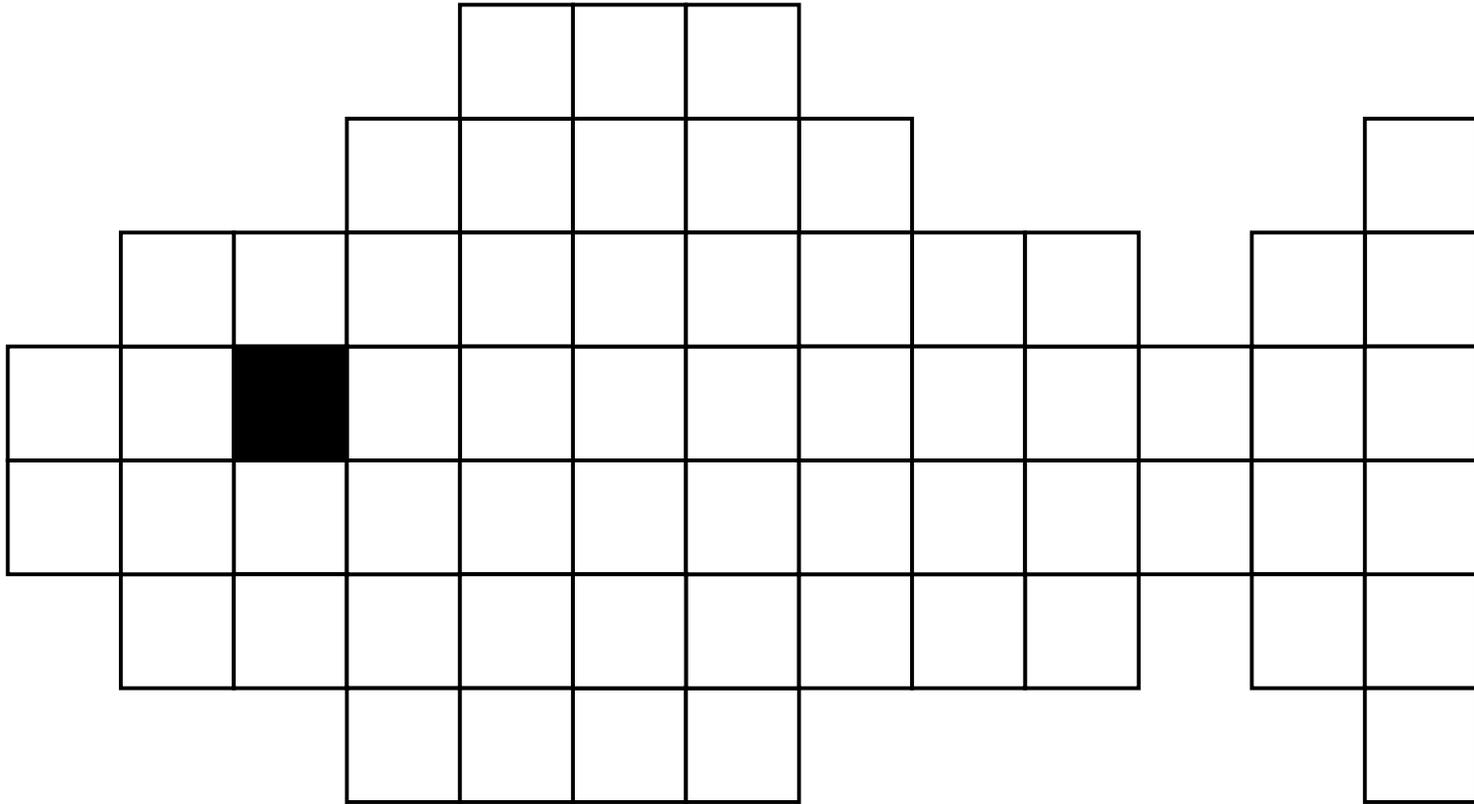
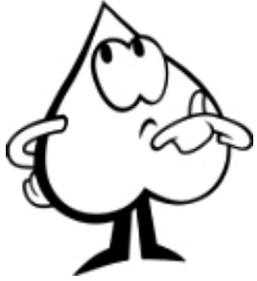


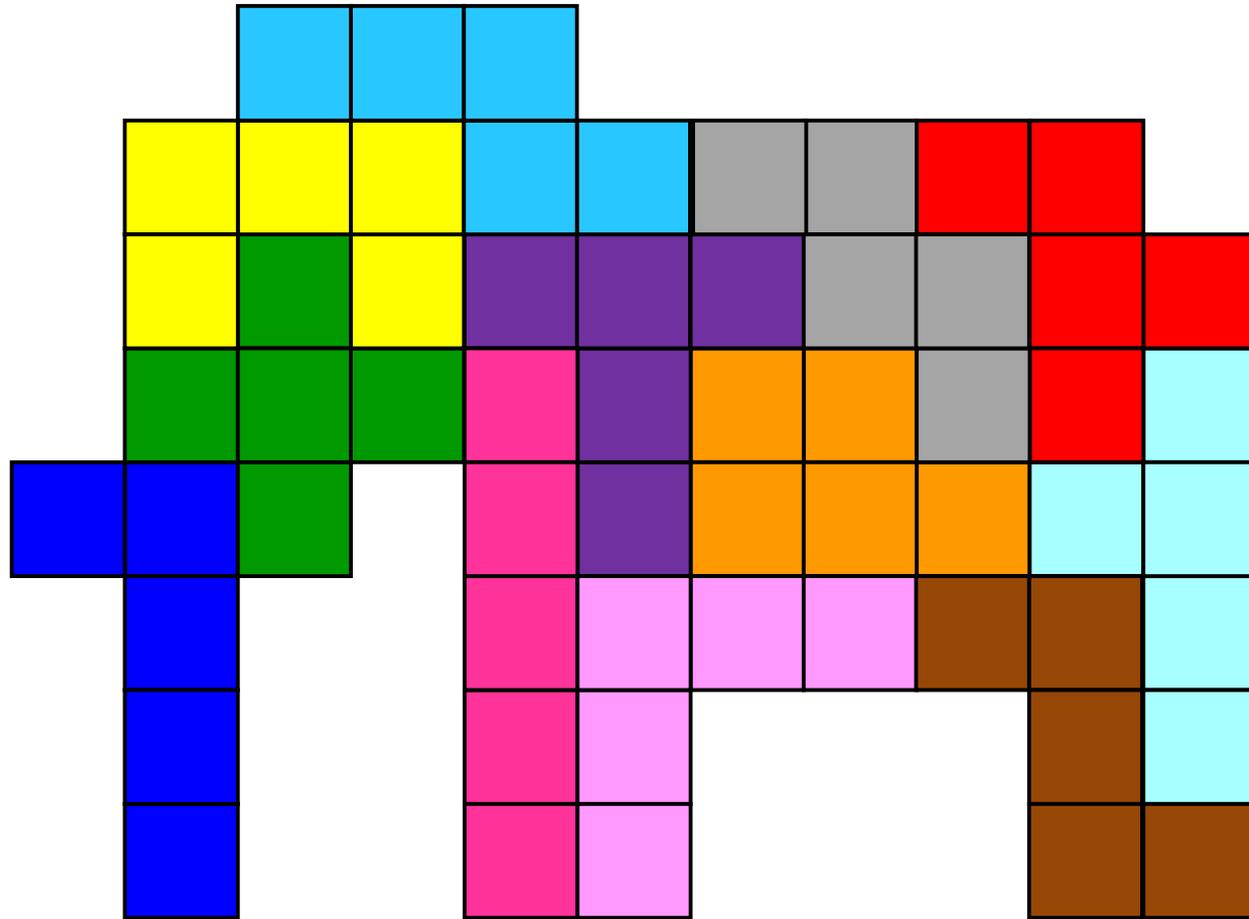
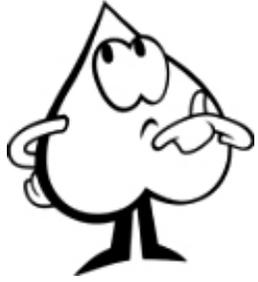


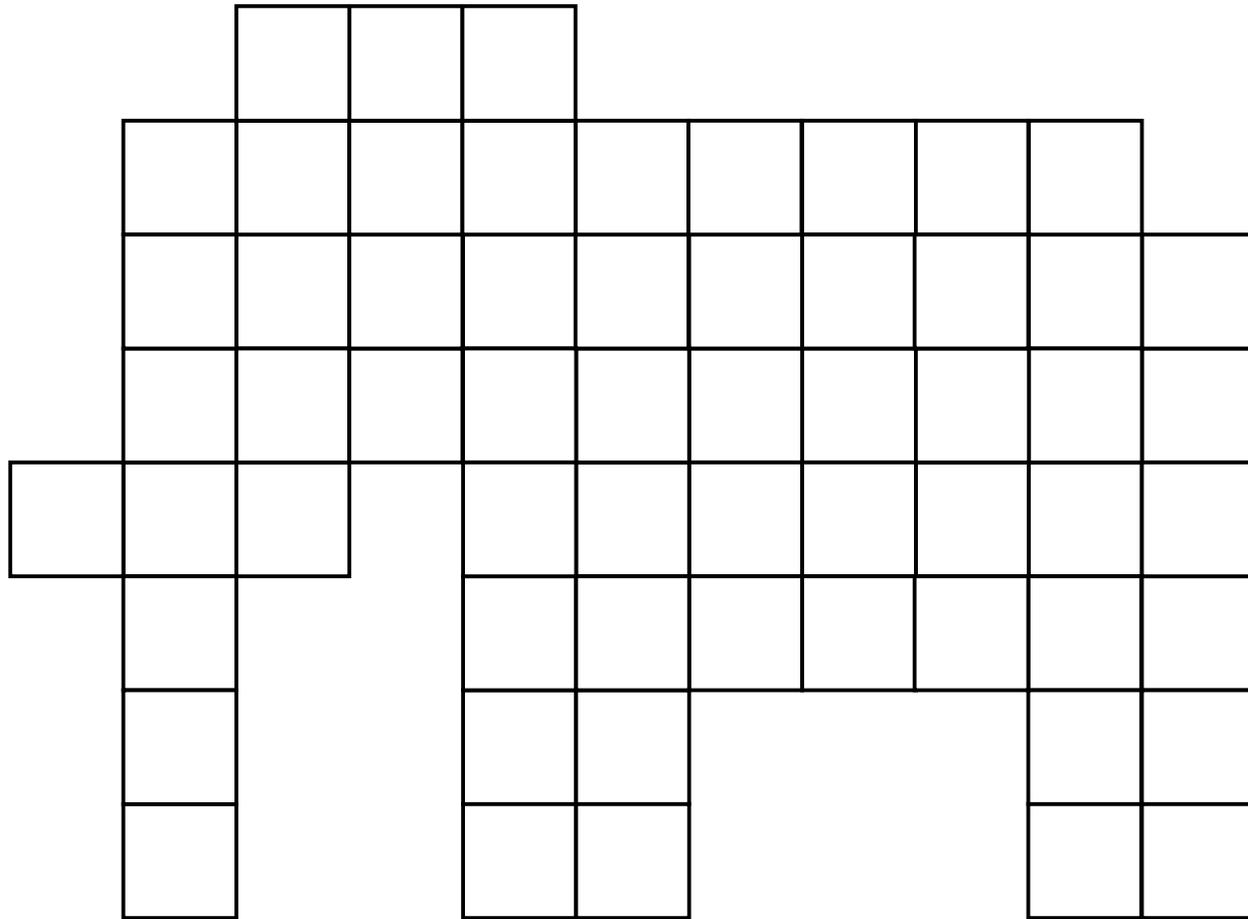
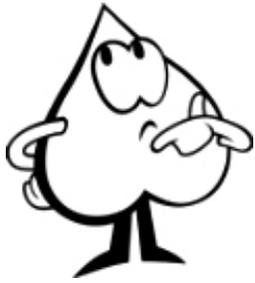


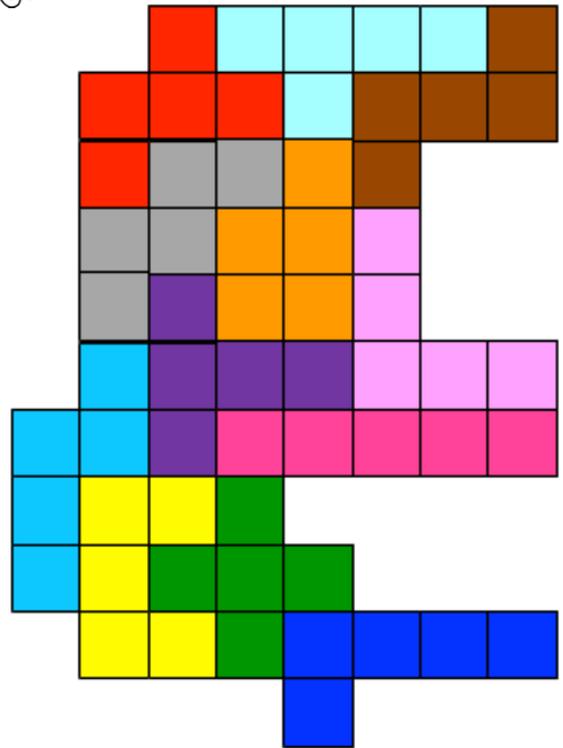
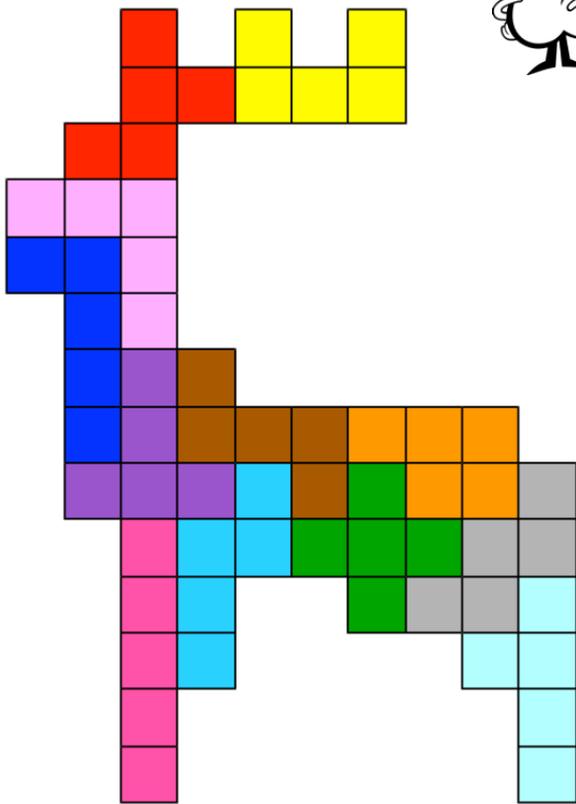
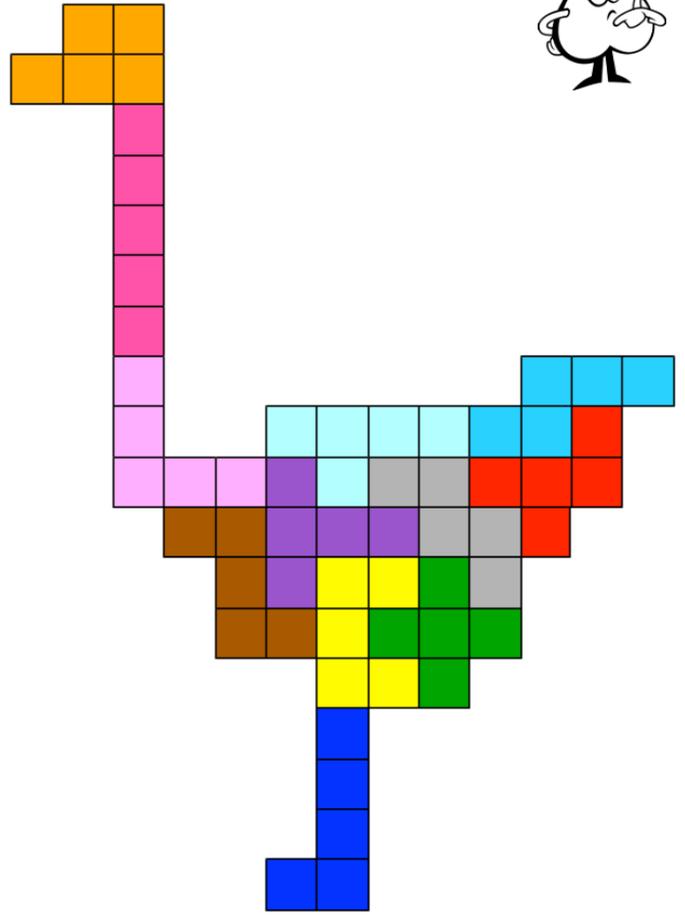
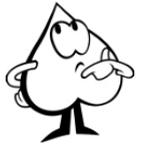
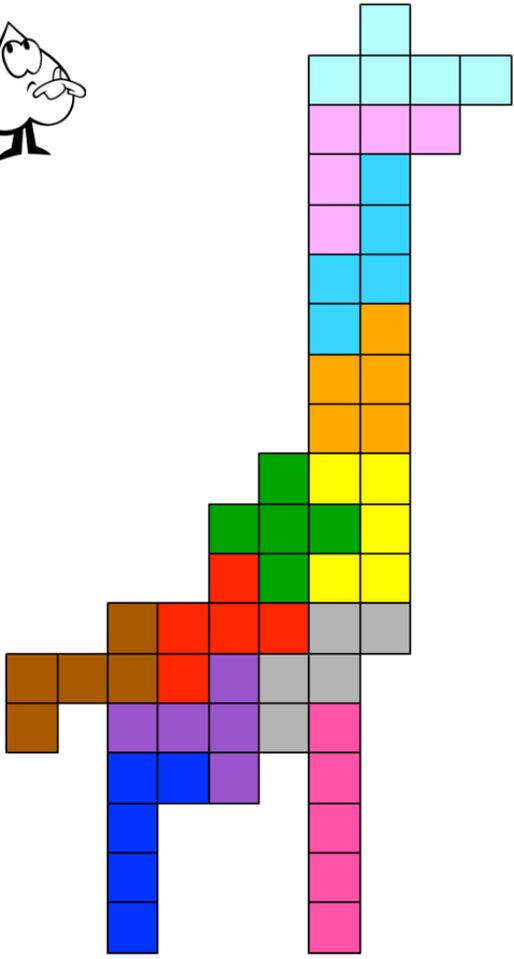


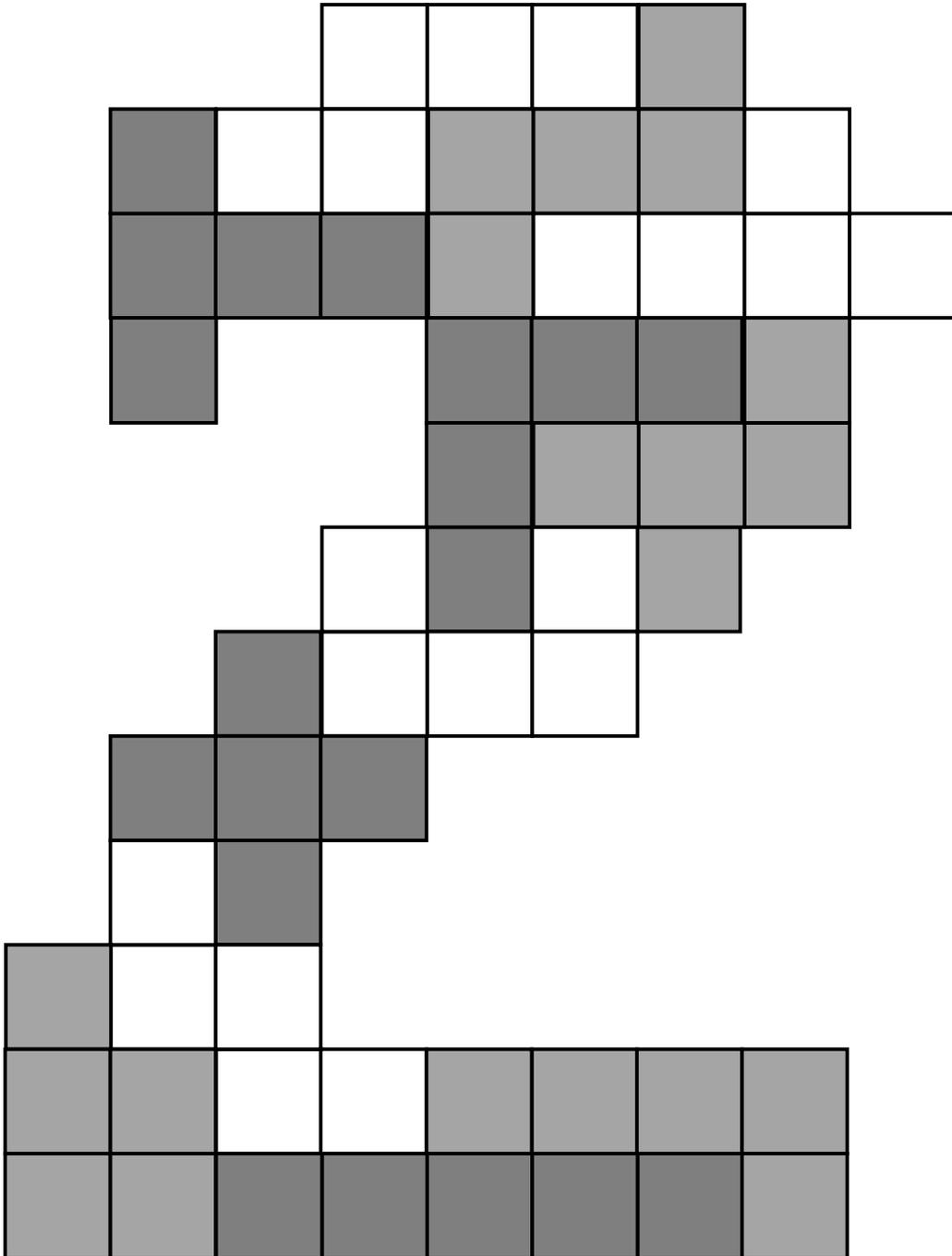
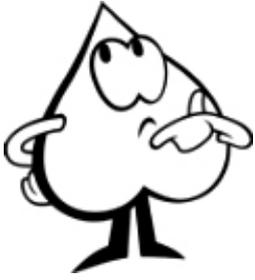


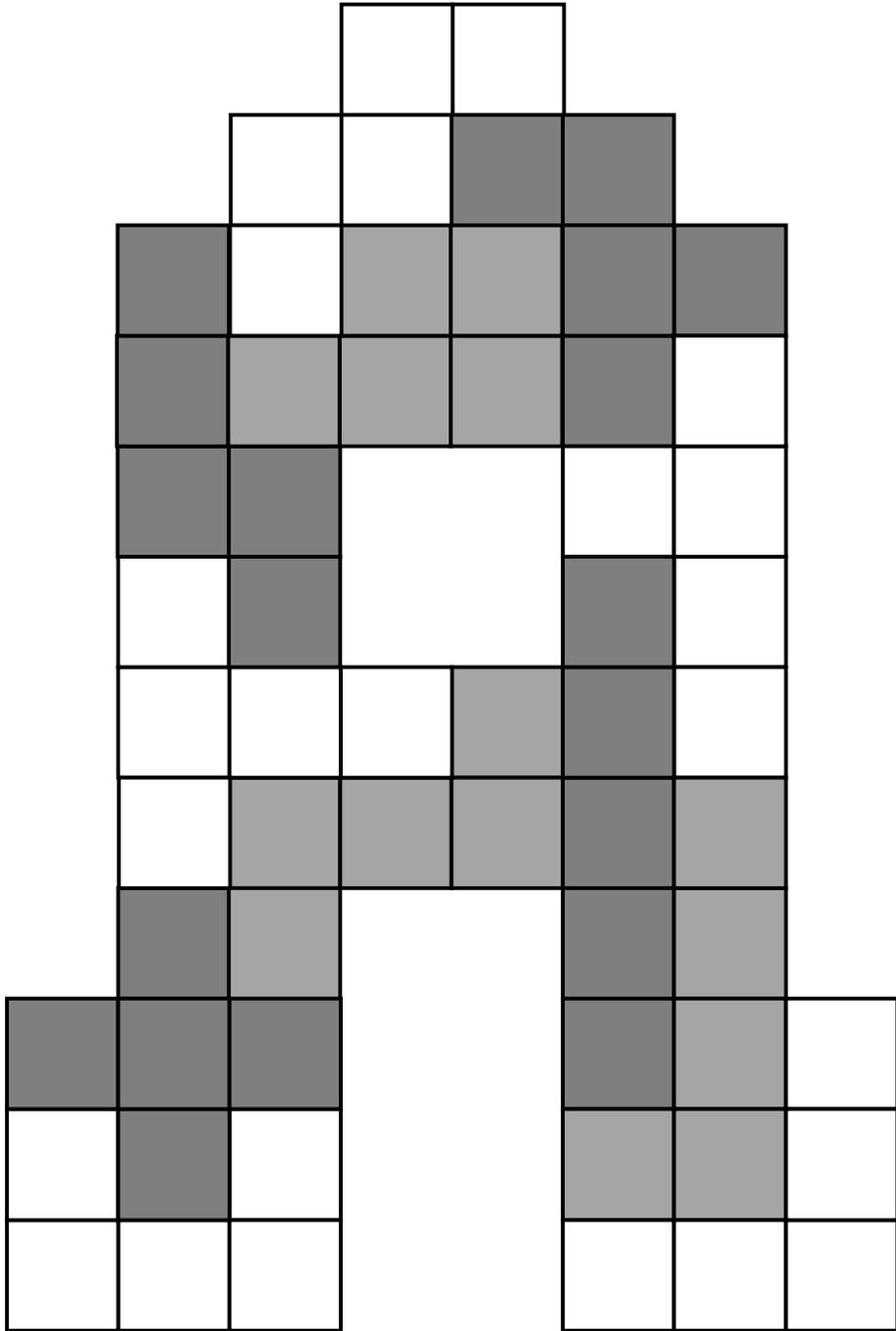
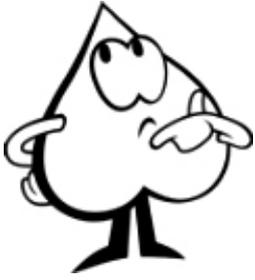




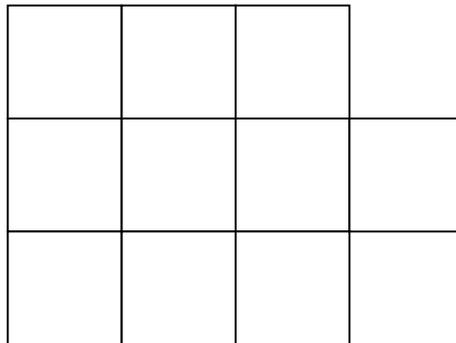




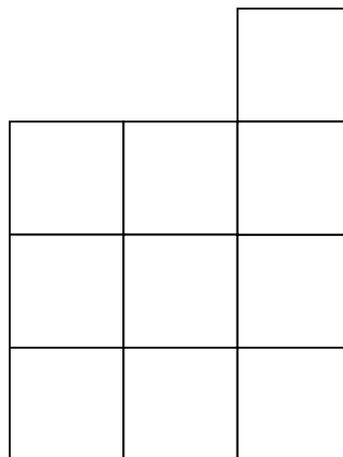
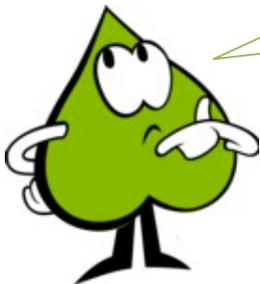




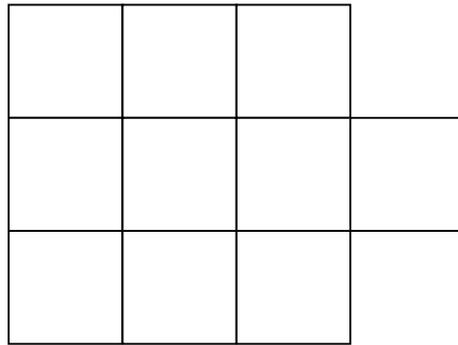
Lege diese Figur mit **2 Pentominos** aus.



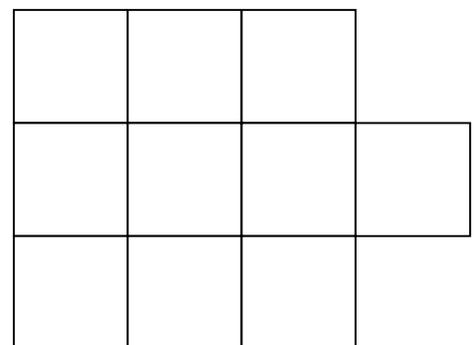
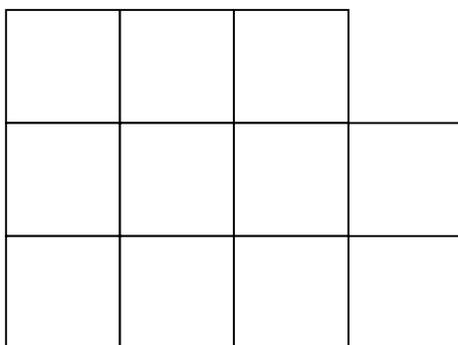
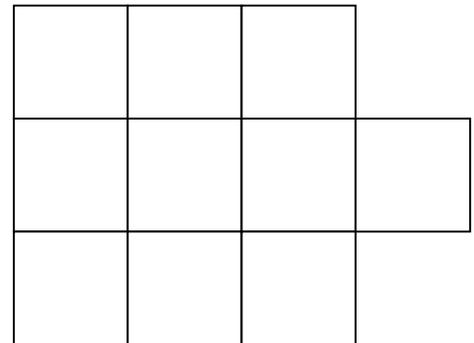
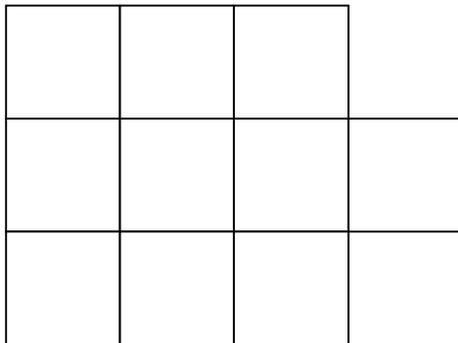
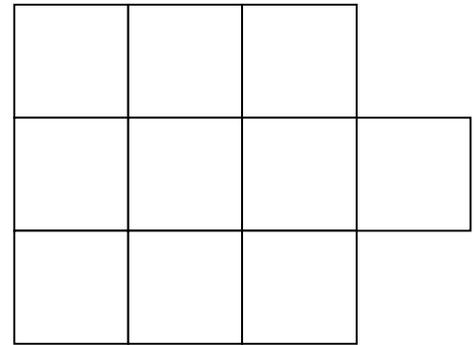
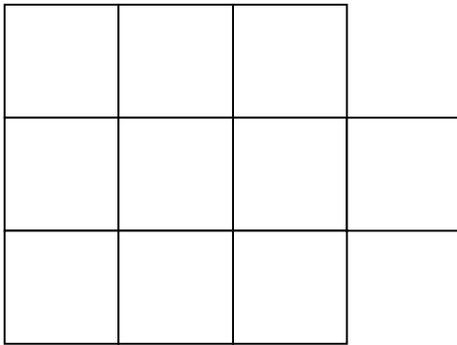
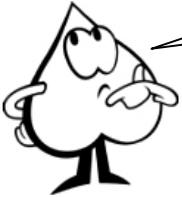
Lege diese Figur mit **2 Pentominos** aus.



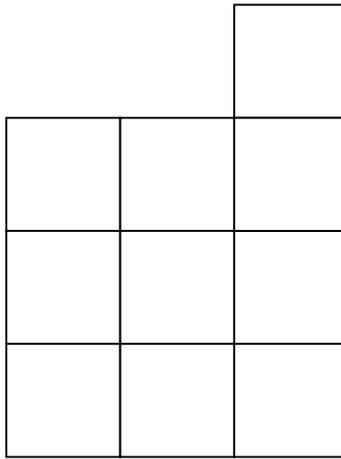
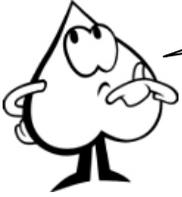
Zeichne deine Lösung hier auf.



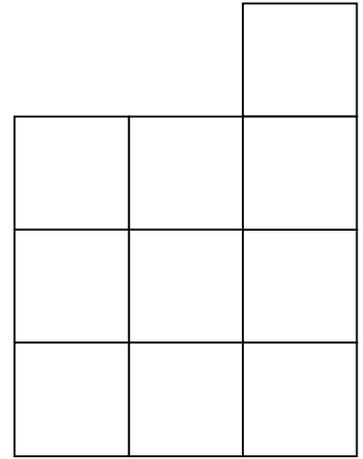
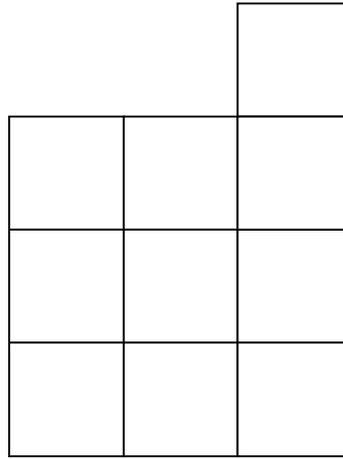
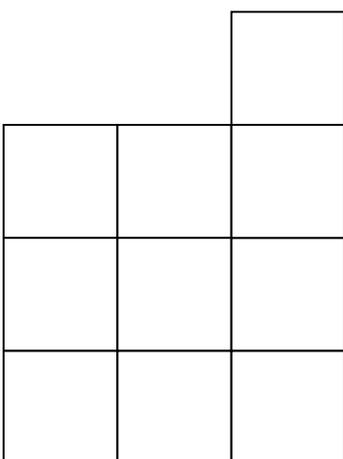
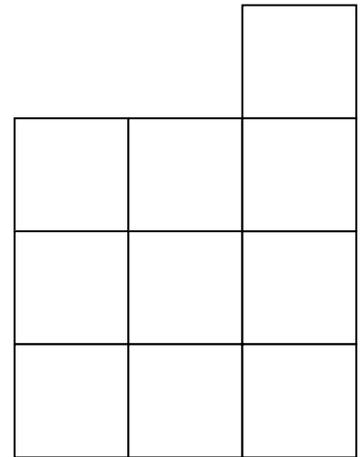
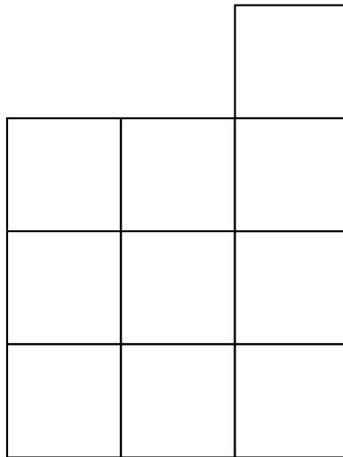
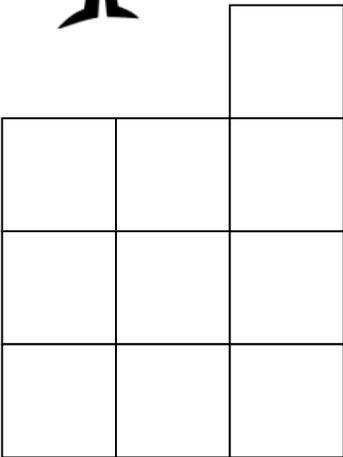
Findest du noch andere Lösungen?



Zeichne deine Lösung hier auf.

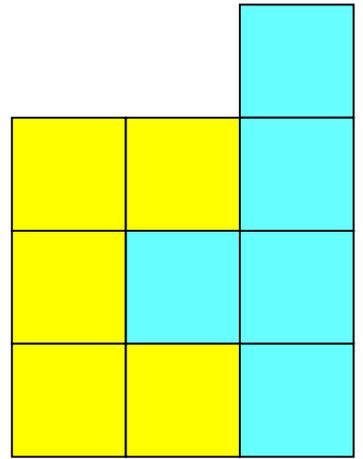
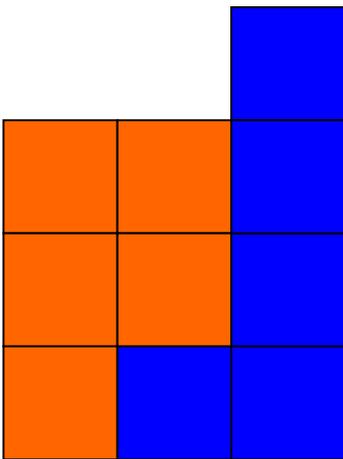
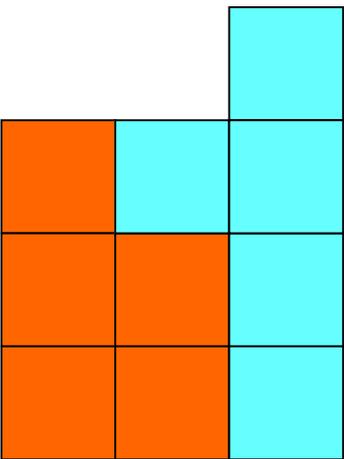
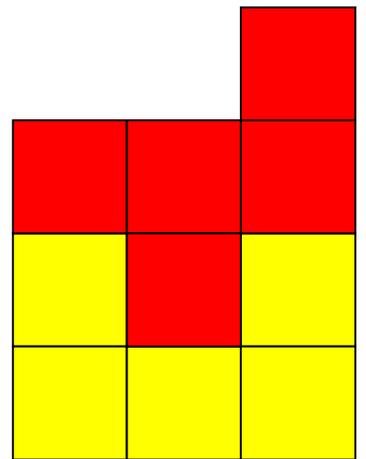
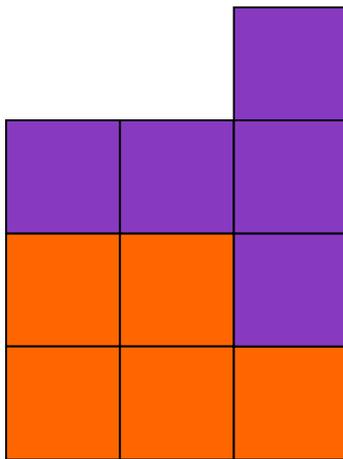
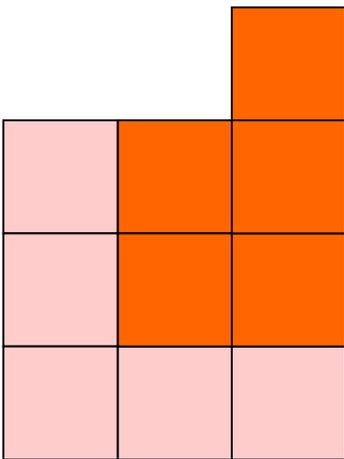


Findest du noch andere Lösungen?



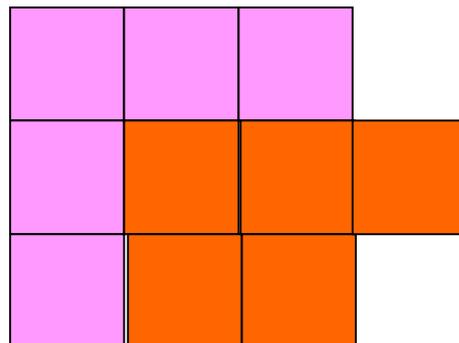
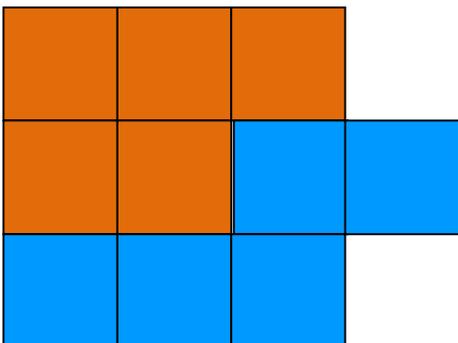
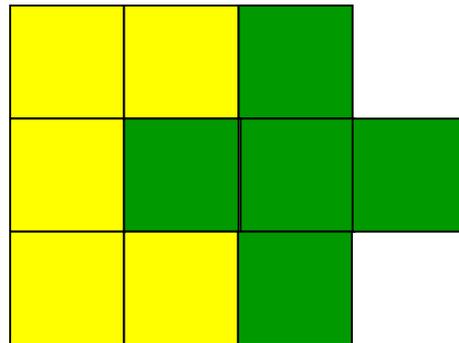
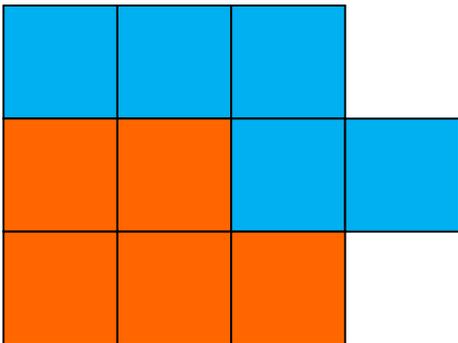
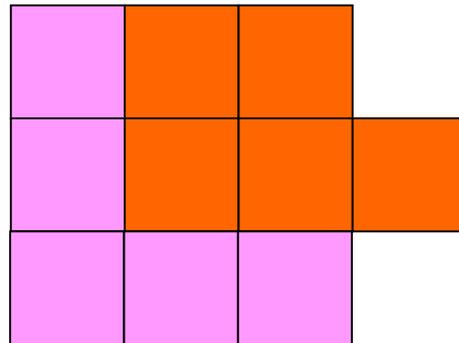
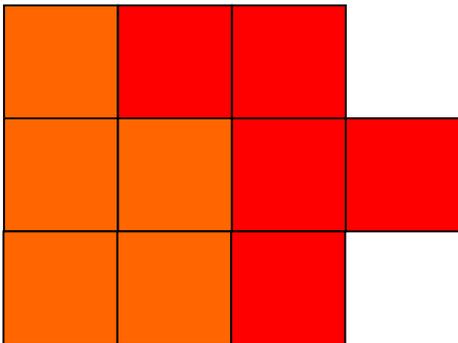


Hier kannst du deine Lösungen überprüfen!





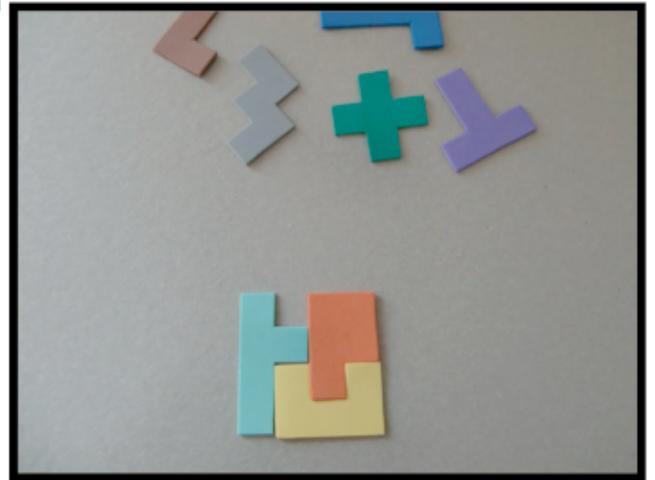
Hier kannst du deine Lösungen überprüfen!



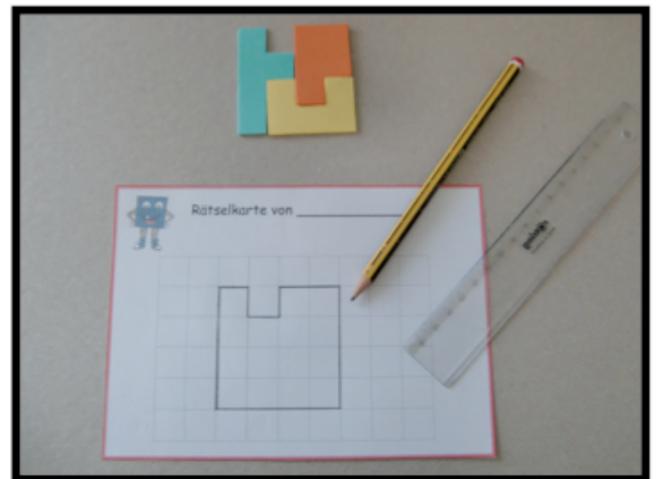
Erfinde deine eigene Rätselkarte.



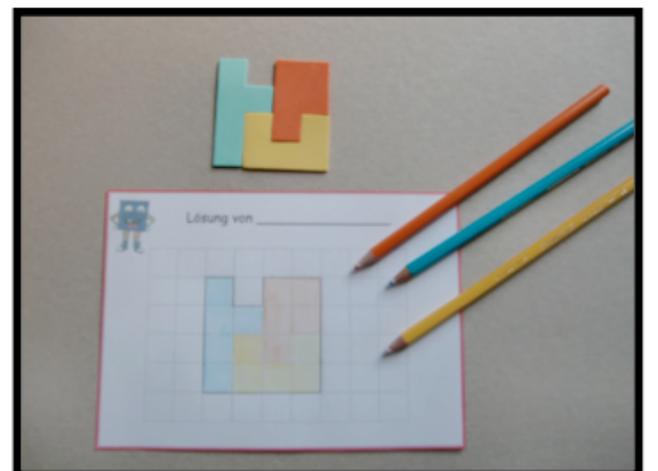
1.) Lege eine Figur mit 3 Pentominos

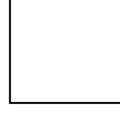
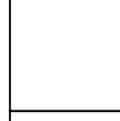
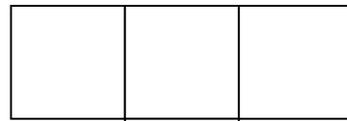
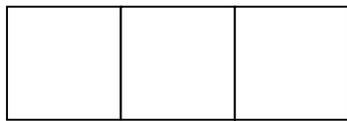
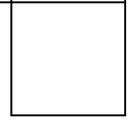
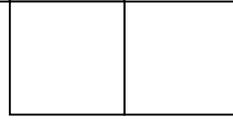
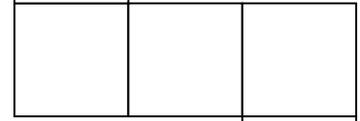
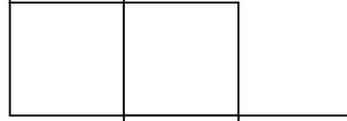
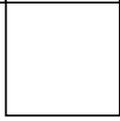
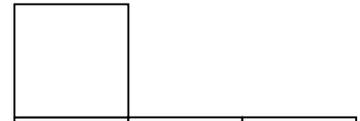
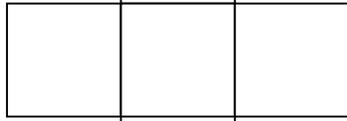
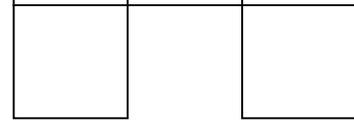
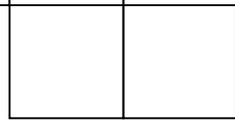
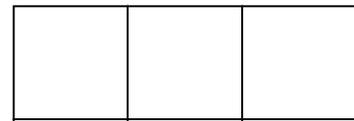
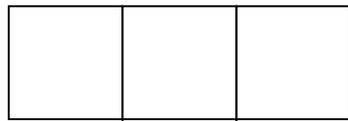
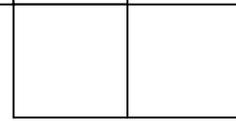
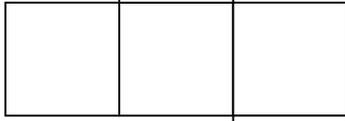
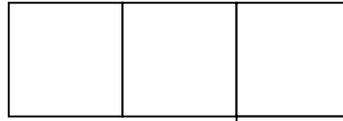
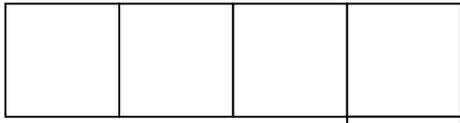
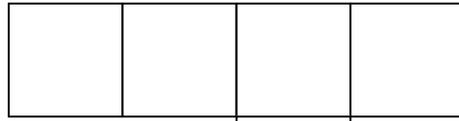


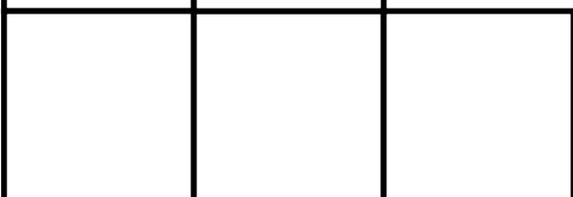
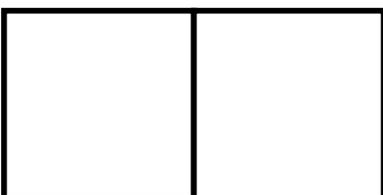
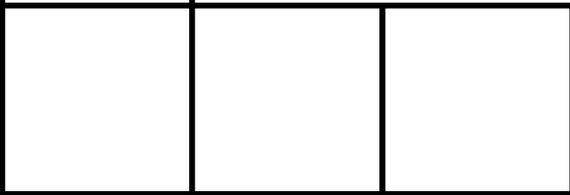
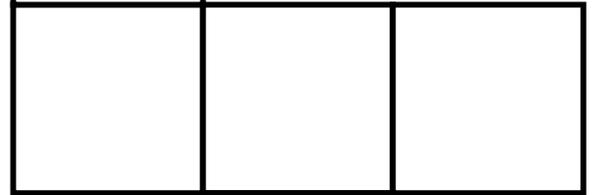
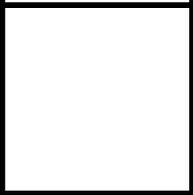
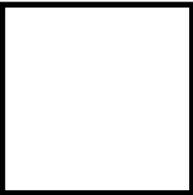
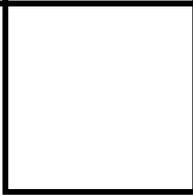
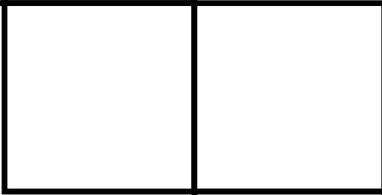
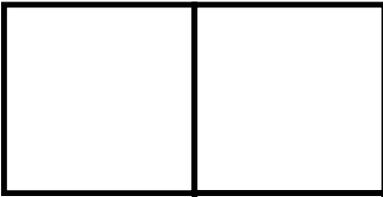
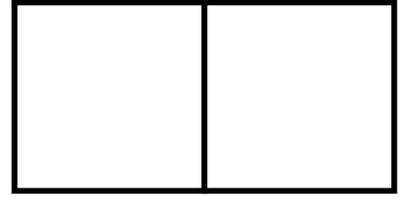
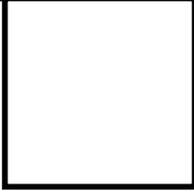
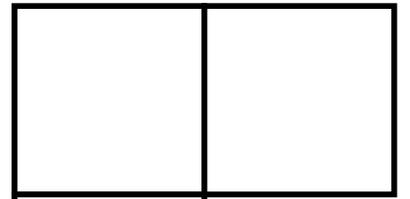
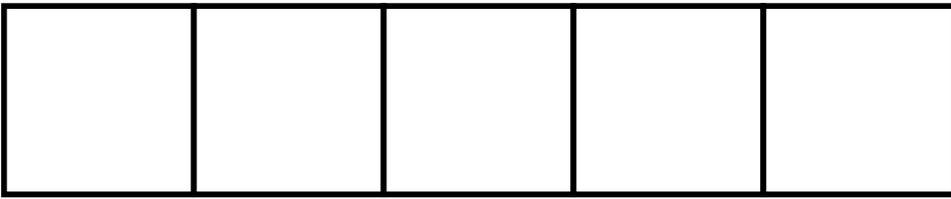
2.) Zeichne den **Umriss** auf die Rätselkarte.

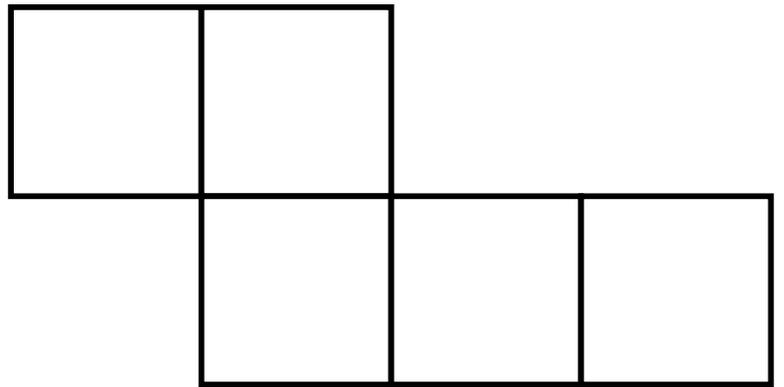
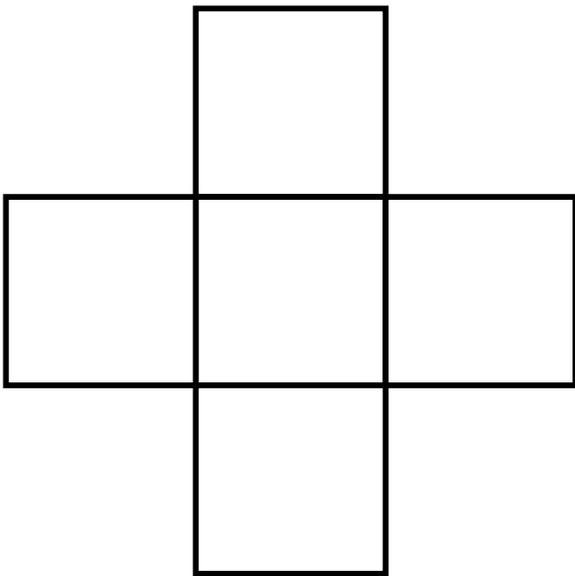
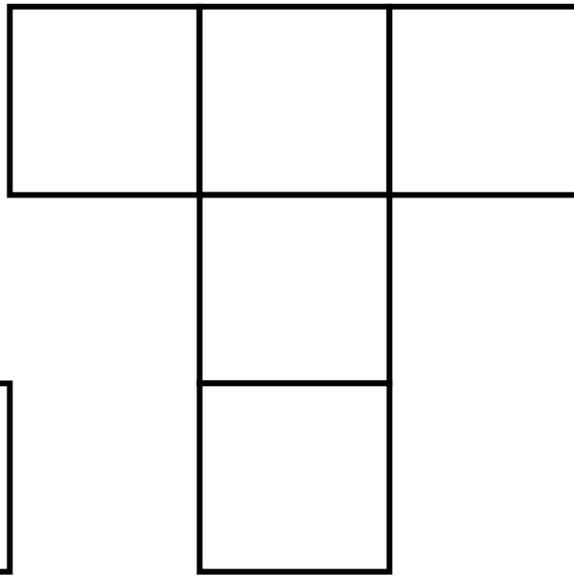
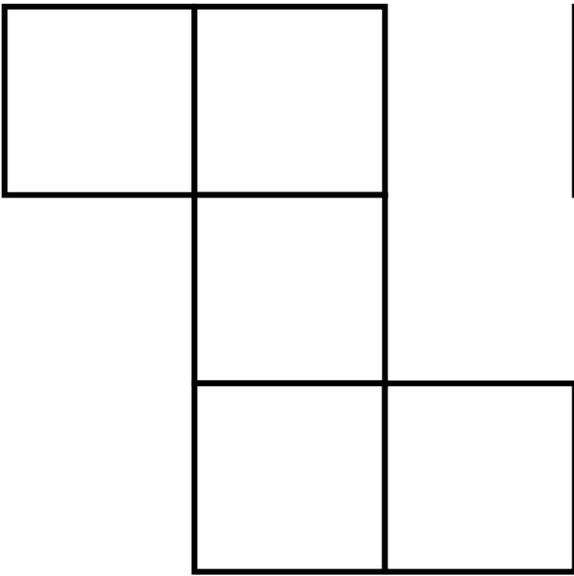


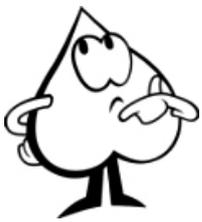
3.) Male eine Lösung zu deiner Rätselkarte.



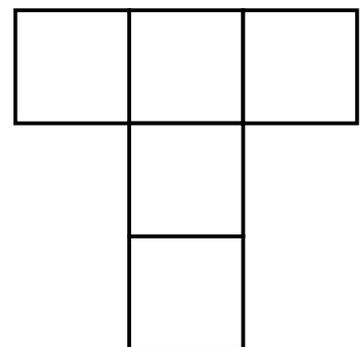
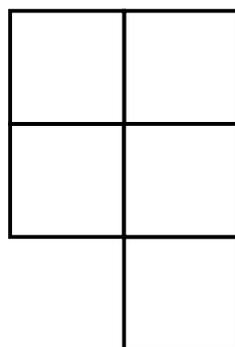
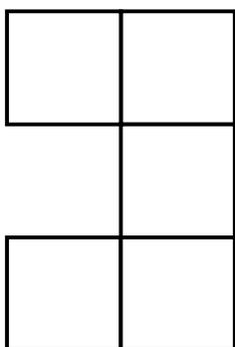
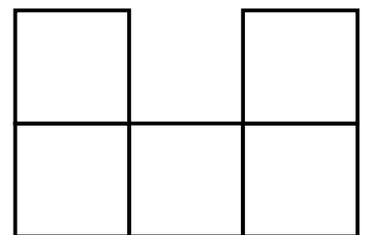
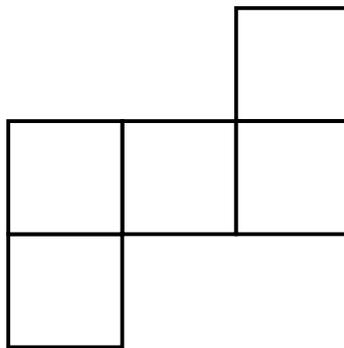
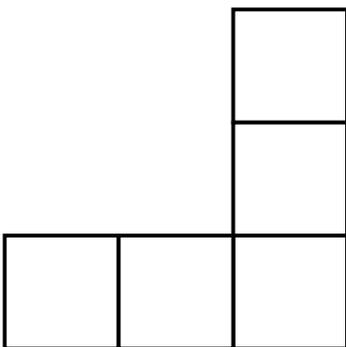
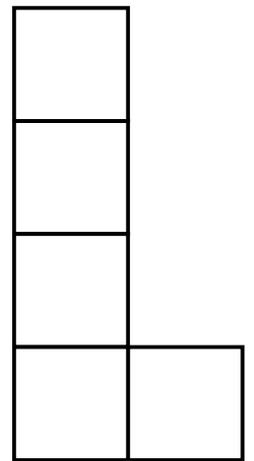
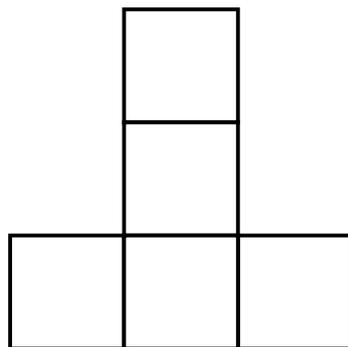
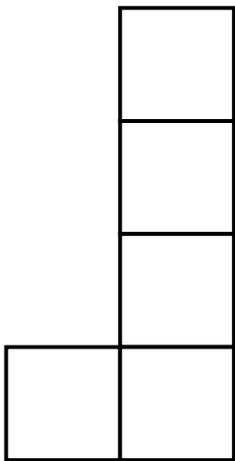
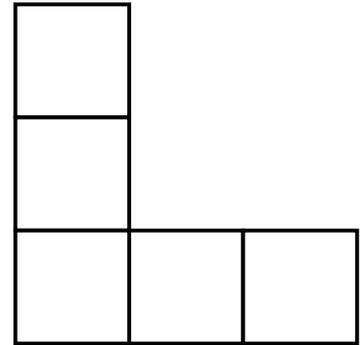
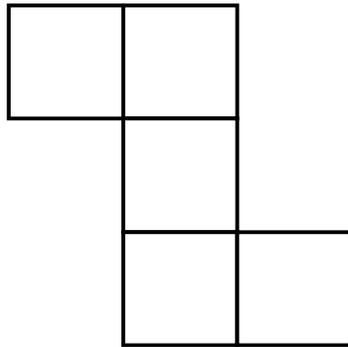
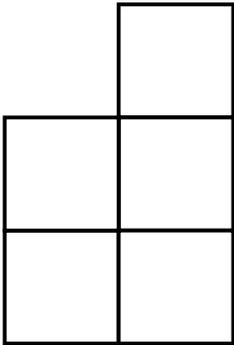






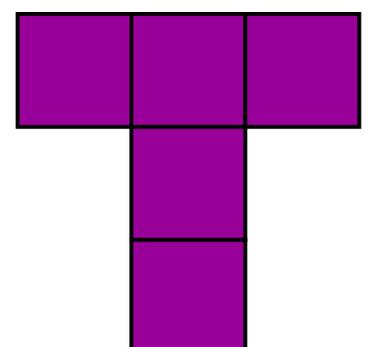
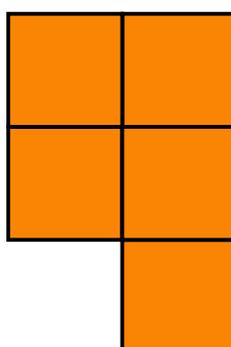
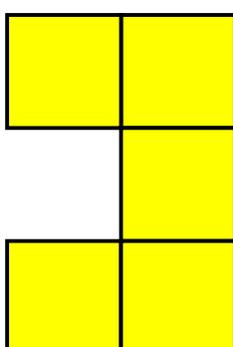
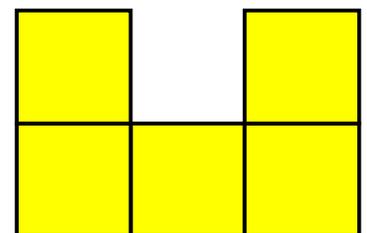
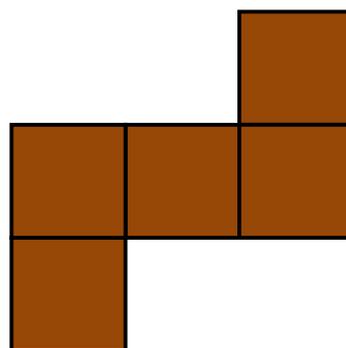
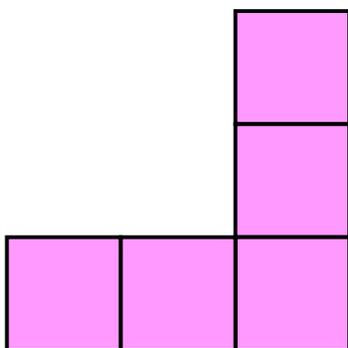
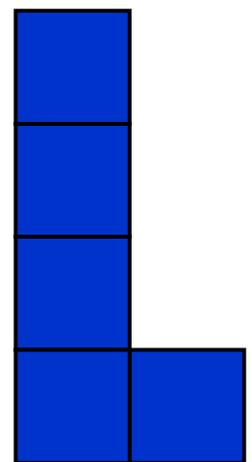
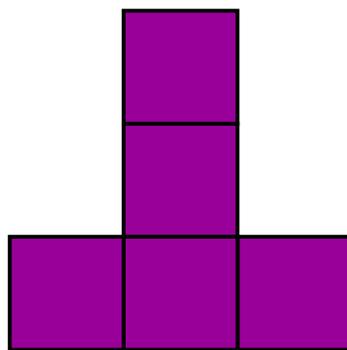
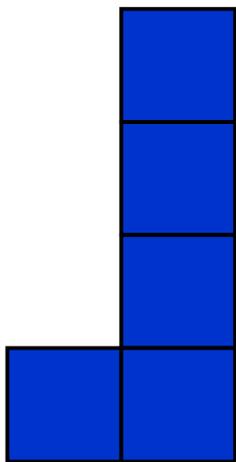
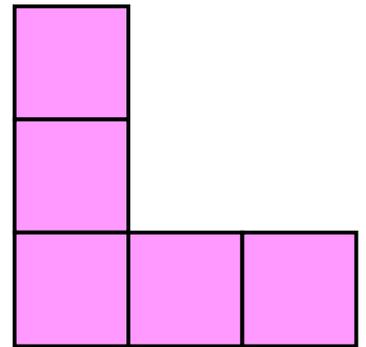
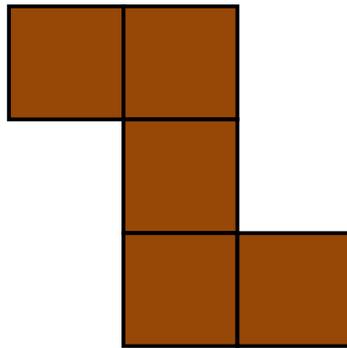
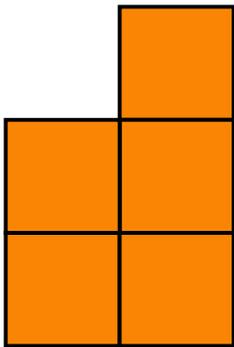


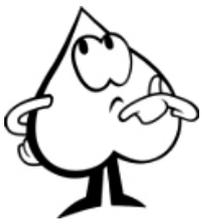
Welche Pentominos sind gleich? Male sie in der gleichen Farbe an.



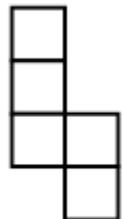
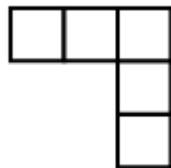
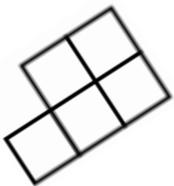
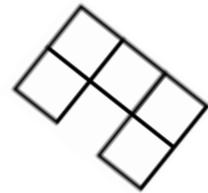
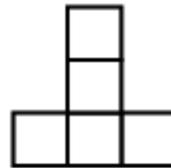
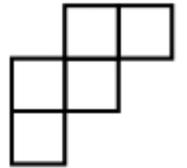
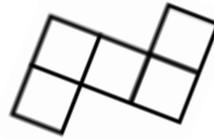
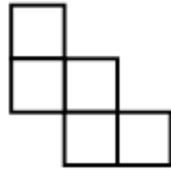
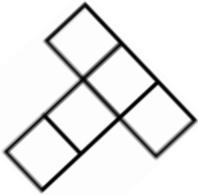
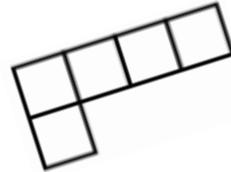
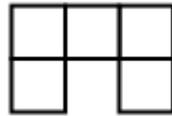
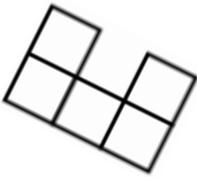
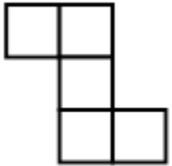
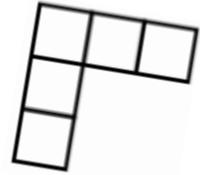
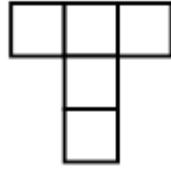
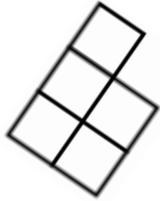
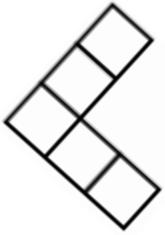


Hier kannst du deine Lösungen überprüfen!



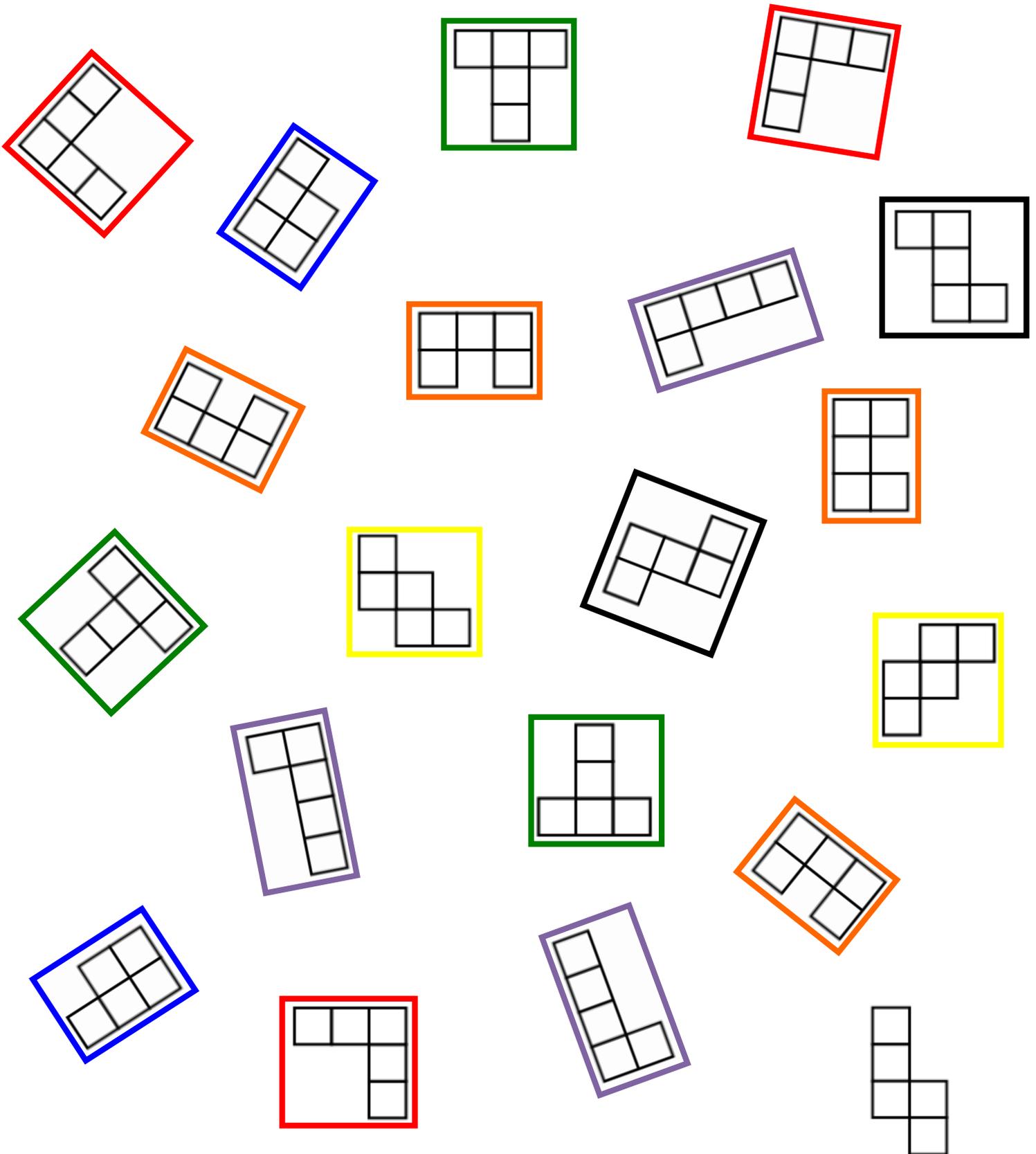


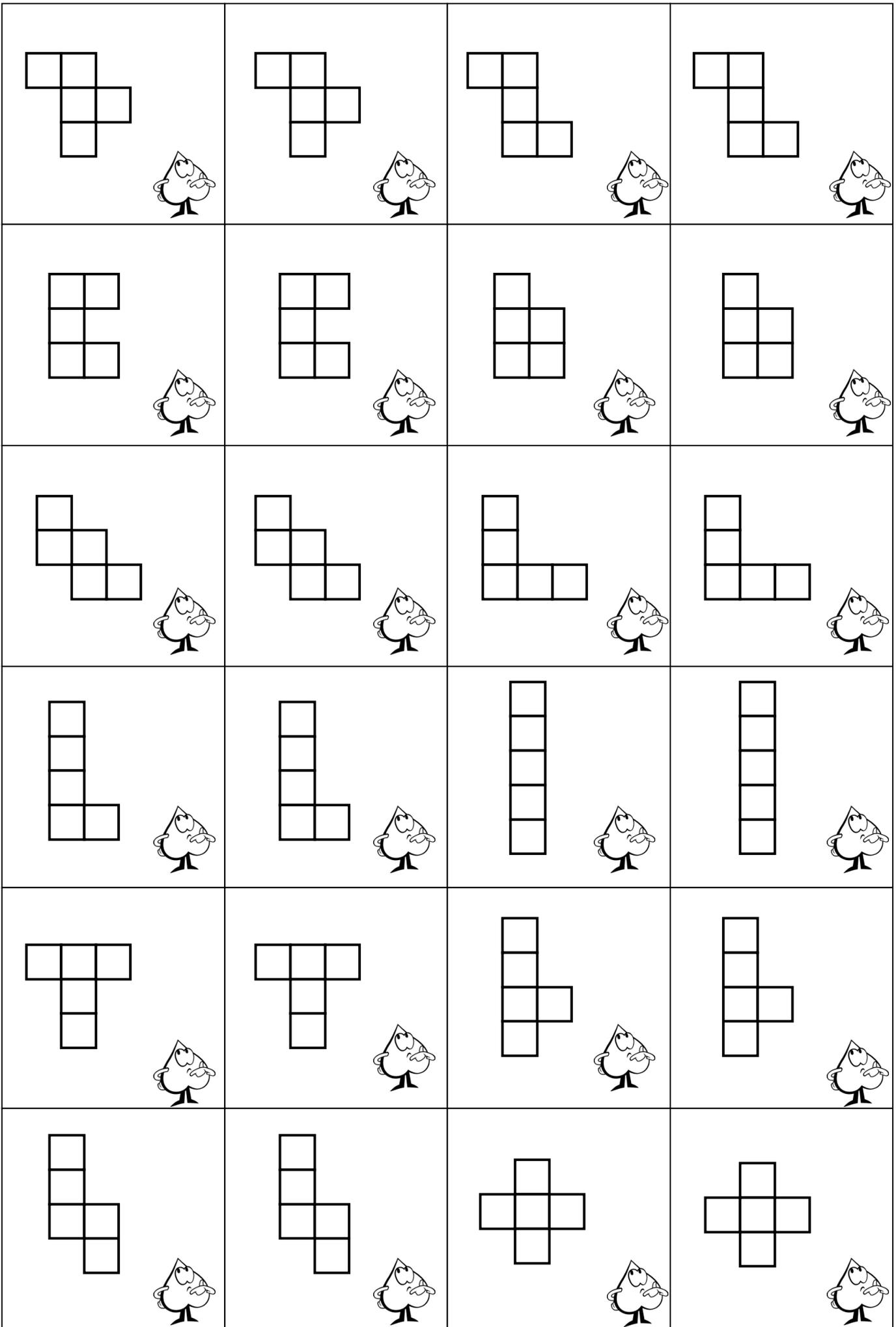
Welche Pentominos sind gleich? Male sie in der gleichen Farbe an.

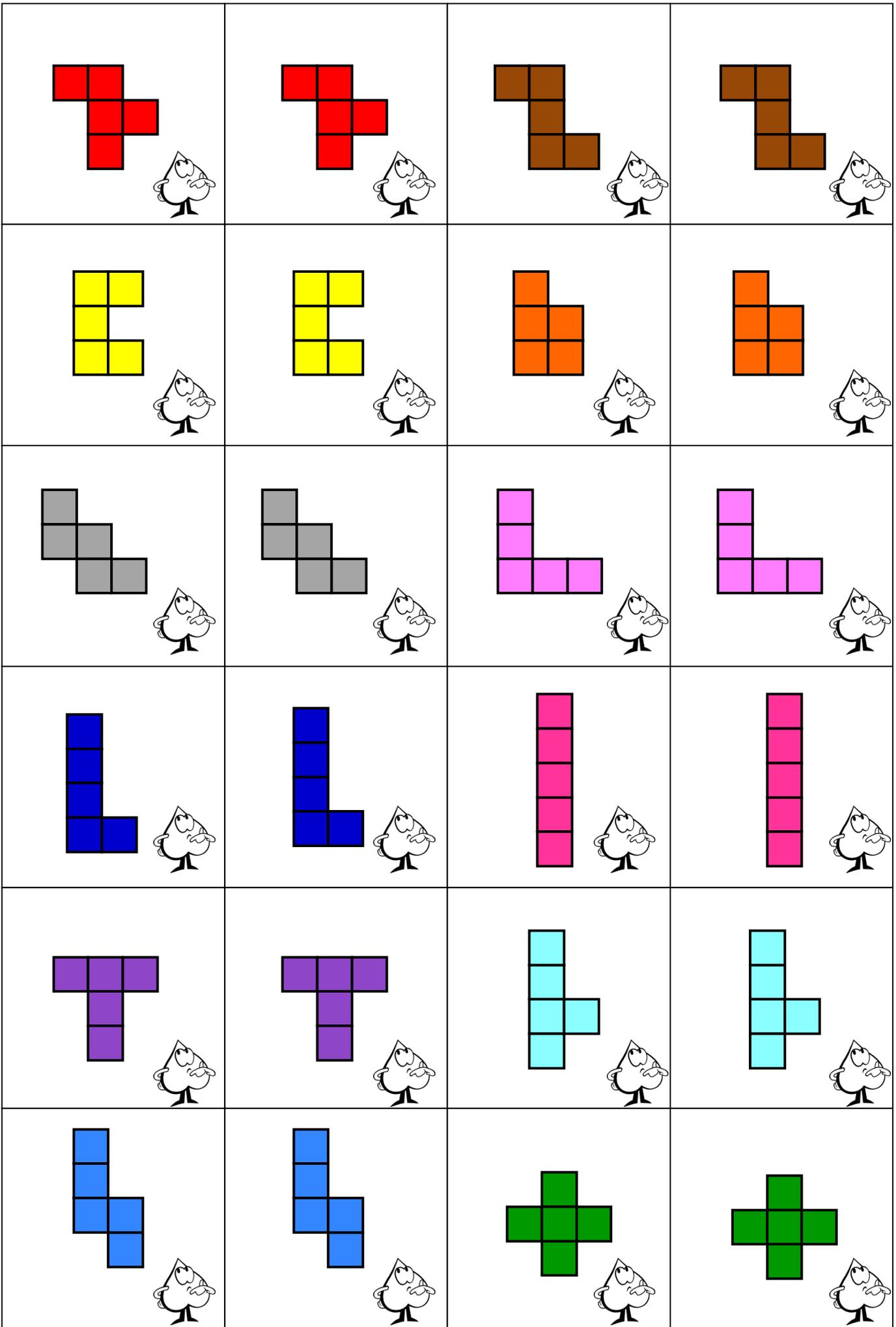




Hier kannst du deine Lösungen überprüfen!

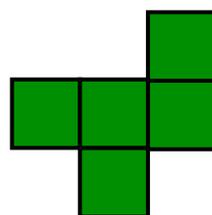
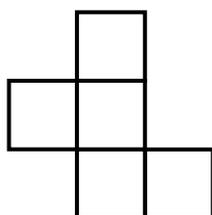
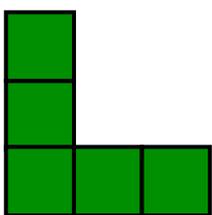
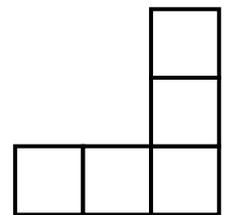
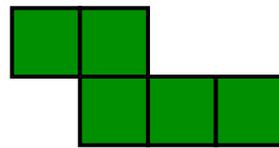
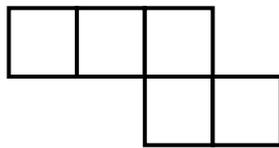
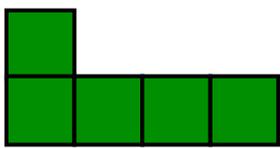
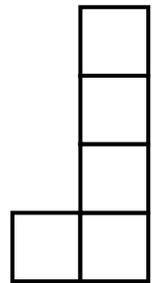
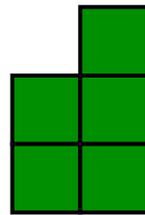
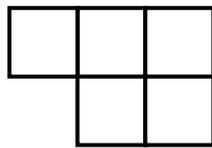
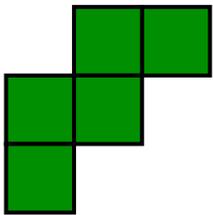
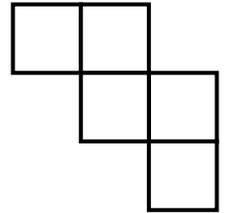
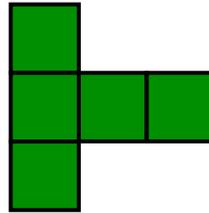
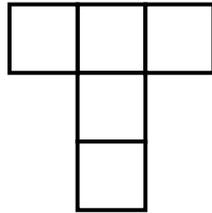
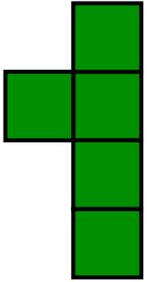
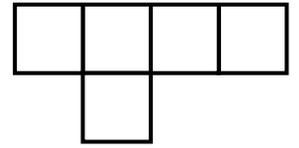
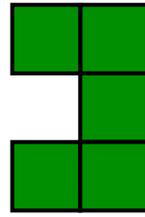
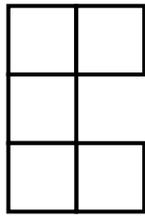








Start

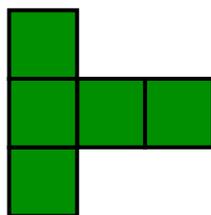
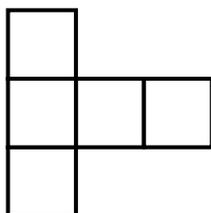
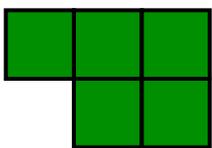
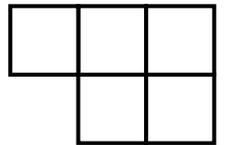
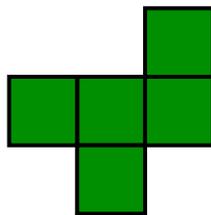
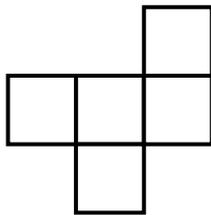
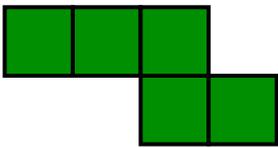
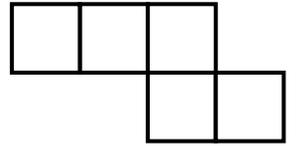
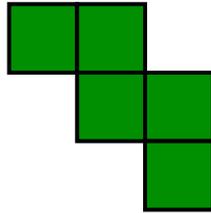
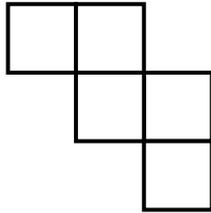
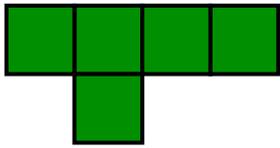
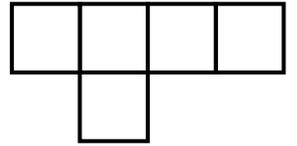
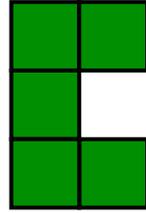
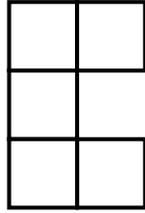
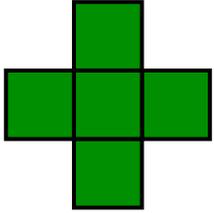
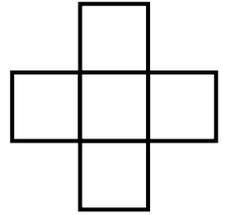
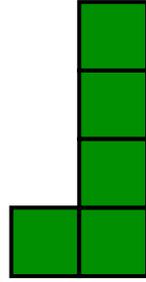
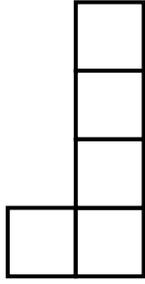


Ende





Start



Ende