

Aufgabe 1: Der magische Fußboden

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

Der Fußboden einer Schule besteht aus einem 15x15 Quadrat. Auf diesem sind 3 Felder schwarz angemalt, 222 sind weiß. Nachts erlauben sich Schüler einen Streich: sie färben die Quadrate anders ein, beachten dabei aber immer ein bestimmtes Schema.

Sie schauen sich jedes kleine Quadrat an: Ist die Anzahl der an das kleine Quadrat angrenzenden (waagrecht oder senkrecht, nicht diagonal) schwarzen Felder gerade (0, 2 oder 4), so ist dieses kleine Quadrat nach der Nacht weiß.

Ist die Anzahl der an das kleine Quadrat angrenzenden schwarzen Felder ungerade (1

oder 3), so ist dieses kleine Quadrat nach der Nacht schwarz. Nach einer Nacht sieht der Fußboden daher wie auf dem rechten Bild aus.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

- a.) **Für alle:** Wie sieht der Fußboden nach der 5. Nacht aus? Man nennt das Vorgehen auch Replicator. Hast du eine Idee warum? Schau dir dazu den Anfangsfußboden und den nach der 5. Nacht an.
- b.) **Ab Klasse 5:** Suche dir ein eigenes Anfangsmuster aus und überprüfe deine Vermutung aus a.).
- c.) **Ab Klasse 6:** Wie sieht der Fußboden nach der 5. Nacht aus, wenn man die Regel so abändert: Hat ein kleines Quadrat in den 8 Feldern um es herum (waagrecht, senkrecht, diagonal) eine gerade Anzahl schwarzer Kästchen, ist es nach der Nacht weiß, hat es eine ungerade Anzahl schwarzer Nachbarkästchen ist es nach der Nacht schwarz.

Aufgabe 2: Das Geheimnis der Zahl 11

11

- a.) **Für alle:** Eftle hat einen Trick gefunden: immer wenn sie eine zweistellige Zahl mit 11 multiplizieren soll, schreibt sie die erste Ziffer der Zahl nach links, die zweite nach rechts und zwischen diese beiden schreibt sie die Summe der beiden Ziffern. Bei $32 \cdot 11$ sieht das so aus:
3 nach links schreiben, 2 nach rechts schreiben und $3 + 2 = 5$ in die Mitte. Das Ergebnis ist also 352. Überprüfe, ob das Ergebnis stimmt und teste dann, ob der Trick auch bei $53 \cdot 11$ und $81 \cdot 11$ funktioniert.
- b.) **Für alle:** Eftle freut sich über ihren Trick und schreibt $85 \cdot 11 = 8135$. Da kann etwas nicht stimmen. Findest du heraus, was falsch ist und wie Eftle den Trick auch bei solchen Zahlen anwenden kann? Erkläre dies auch an den Beispielen $57 \cdot 11$, $74 \cdot 11$ und $99 \cdot 11$.
- c.) **Ab Klasse 5:** Überlege, wie man dreistellige Zahlen mit diesem Trick mit 11 multiplizieren kann.
Tipp: Addiere Nachbarzahlen
Erkläre deinen Trick an den Beispielen $243 \cdot 11$, $574 \cdot 11$ und $681 \cdot 11$
- d.) **Ab Klasse 6:** Formuliere einen Trick, mit dem man jede beliebigstellige Zahl schnell mit 11 multiplizieren kann.
- e.) **Ab Klasse 7:** Beweise, warum der Trick funktioniert.
Tipp: führe die Multiplikation auf herkömmlichem Weg aus und vergleiche mit dem Trick.

VIEL SPASS! Abgabe bis Montag, 30.11.2020!

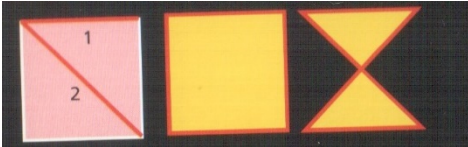
Aufgabe 3: symmetrische Sterne

Sterne sind Figuren, die aus verschiedenen anderen Figuren entstehen können, zum Beispiel aus regelmäßigen Polygonen (Vielecke), bei denen man diese Regeln anwendet:

- Von einem beliebigen Eckpunkt des Polygons wird ein Streckenzug (gerade Linien, die sich an den Ecken treffen) gezeichnet, der durch alle weiteren Ecken des Polygons geht und dann wieder zum Ausgangspunkt zurückkehrt.
- Jede Strecke wird nur einmal gezeichnet.
- Es entsteht ein symmetrisches Muster.



Schaut man sich ein Dreieck an, so gibt es nur eine Möglichkeit an einer Ecke zu starten, einen Streckenzug durch die beiden anderen Ecken zu zeichnen und wieder zur Ausgangsecke zurückzukehren. Dies zeigt die Abbildung oben rechts. Der Stern sieht dann wie ein Dreieck aus.



Bei einem Quadrat findet man schon zwei Möglichkeiten. Man sieht

sie in der Abbildung links. Ein Stern sieht wie ein Quadrat aus, der andere wie eine Sanduhr (hier benutzt man die Diagonalen um die Ecken zu erreichen).

Bei einem Fünfeck hat man die Möglichkeit die Umrandung zu durchlaufen und erhält ein Fünfeck als Stern. Aber auch hier kann man die Diagonalen nutzen und erhält zum Beispiel den dargestellten Stern.



- Für alle:** Wie sehen die anderen Sterne aus dem regelmäßigen Fünfeck aus? Wie viele findest du? Denke daran, dass der Stern symmetrisch sein muss (Regel).
- Ab Klasse 6:** Man kann 11 symmetrische Sterne finden, wenn man mit einem regelmäßigen Sechseck startet. Finde möglichst viele.
- Ab Klasse 7:** In einem regelmäßigen Siebeneck kann man schon über 20 symmetrische Sterne finden. Darunter zum Beispiel auch Sterne, die man typischerweise an Weihnachten bastelt und zeichnet, aber auch einen Stern, der wie ein Alien aussieht. Zeichne 3 besonders interessante symmetrische Sterne, die aus einem Siebeneck entstanden sind.

Aufgabe 4: Master Mind

Flitz befindet sich in einem Escaperoom. Um zu entkommen muss er einen Code eingeben. Nach jeder Eingabe meldet ihm ein System zurück, wie viele Ziffern er richtig hatte:

- Jeder weiße Stein bedeutet, dass eine Ziffer richtig ist, aber an der falschen Stelle sitzt.
- Jeder schwarze Stein bedeutet, dass eine Ziffer richtig ist und an der richtigen Stelle sitzt.



- Für alle:** Nach 4 Versuchen sieht die Anzeige bei Flitz so aus:

Eingabe	Systemrückmeldung
7612	●
6733	○
5864	●○○
2374	●○

Nun hat Flitz nur noch eine Chance. Kennst du den richtigen Code?

- Ab Klasse 6:** Kannst du auch hier den Code herausfinden? Ziffern können auch doppelt im Code vorkommen.

Eingabe	Systemrückmeldung
465768	●●
173373	●○
443754	●
512871	○○
411431	○○
422484	●