



*Hinweis: Versuche die Aufgaben so gut wie möglich, schon vor dem Livestream zu lösen.
 So wirst du dann, die dort vorgestellten Lösungen und Strategien noch besser verstehen können.*

Aufgabenblatt #7.3 – Entdecken von Gesetzmäßigkeiten

1. Zum Aufwärmen! Kreise die richtige Lösung ein.

- (1) Bei Sonnenaufgang erwartet die Tauprinzessin ihre 11 Elfen zum Verteilen der Tautropfen. „Da haben doch tatsächlich welche verschlafen!“ stellt sie fest. Also verteilt sie ihre 121 Tautropfen-Kännchen auf die Elfen, die gekommen sind. Jede bekommt die gleiche Anzahl. Es bleiben 4 Tautropfen-Kännchen übrig, die sie nicht mehr gerecht aufteilen kann.

Wie viele Elfen haben verschlafen?

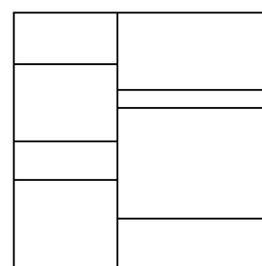
- (A) eine (B) zwei (C) drei (D) vier (E) fünf

- (2) Es gibt einige 3-stellige Zahlen, bei denen die Summe ihrer Ziffern gleich dem Produkt dieser Ziffern ist.

Wie viele solche 3-stelligen Zahlen gibt es?

- (A) 1 (B) 3 (C) 4 (D) 6 (E) 9

- (3) Ich zerlege ein Quadrat in 8 Rechtecke (siehe Bild).
 Addiere ich die Umfänge dieser 8 Rechtecke,
 erhalte ich 120 cm.



Wie groß ist der Flächeninhalt des Quadrats?

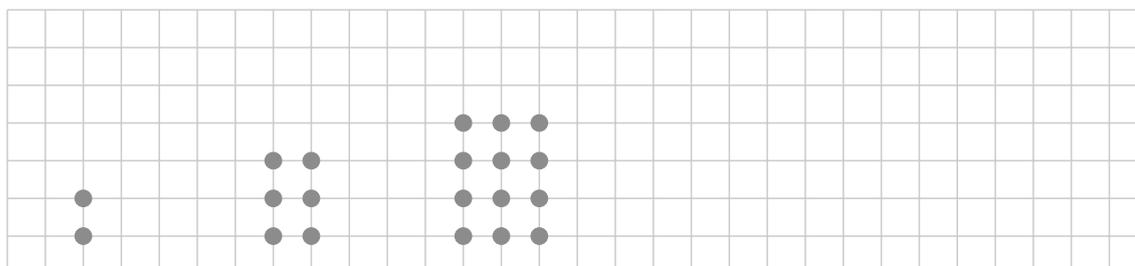
- (A) 36 cm^2 (B) 64 cm^2 (C) 100 cm^2 (D) 144 cm^2 (E) 256 cm^2



2. „Arithmetik der Spielsteine“

Die Pythagoräer legten mit Spielsteinen sogenannte figurierte Zahlen. Somit ist diese Arithmetik schon ca. 2500 Jahre alt.

a) Die nachfolgenden Figuren repräsentieren die sogenannten Heteromeken h_n .



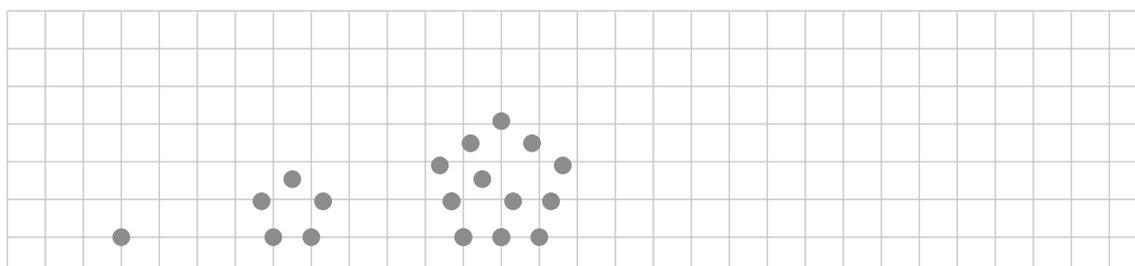
Figur 1

Figur 2

Figur 3

- Zeichne auch die Figuren 4 und 5.
- Zähle die Spielsteine der einzelnen Figuren und beschreibe die Heteromeken durch eine Zahlenfolge, indem du die ersten 5 Glieder angibst.
- Wie lautet das 10. Glied h_{10} ? (Aus wie vielen Steinen besteht die 10. Figur?)
- Finde das Bildungsgesetz h_n für die Heteromeken. (Aus wie vielen Spielsteinen besteht die n-te Figur?)

b) Die nachfolgenden Figuren repräsentieren die sogenannten Fünfeckszahlen f_n .



Figur 1

Figur 2

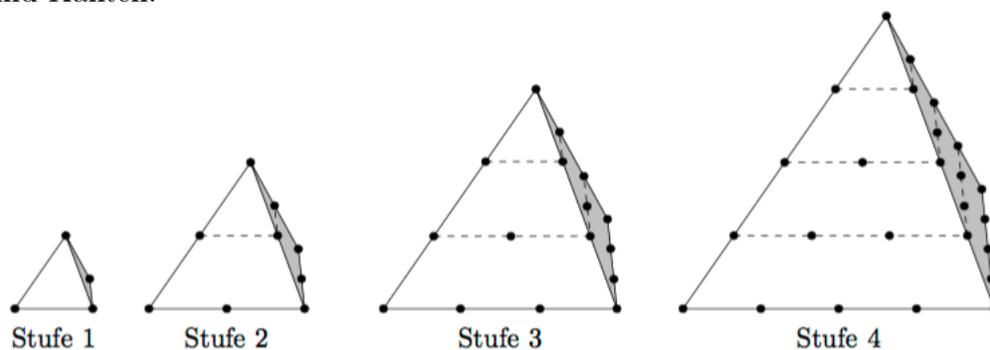
Figur 3

- Zeichne auch die Figuren 4 und 5.
- Zähle die Spielsteine der einzelnen Figuren und beschreibe die Fünfeckszahlen durch eine Zahlenfolge, indem du die ersten 5 Glieder angibst.
- Wie lautet das 10. Glied f_{10} ? (Aus wie vielen Spielsteinen besteht die 10. Figur?)
- Finde das Bildungsgesetz f_n für die Fünfeckszahlen. (Aus wie vielen Spielsteinen besteht die n-te Figur?) Fertige dir dazu eine Tabelle an, in der du dir die Dreieckszahlen, Viereckszahlen und Fünfeckszahlen gegenüberstellst. Fällt dir etwas auf?



3. (Olympiadaufgabe 540636)

Wir betrachten dreiseitige Pyramiden. Sie wachsen von Stufe zu Stufe und haben an ihren Ecken, auf allen sechs Kanten und auf allen vier Flächen Punkte in regelmäßigen Abständen. Die Abbildung zeigt die Pyramiden der Stufen 1, 2, 3 und 4 in Schrägbildern, bei denen jeweils zwei Flächen und eine Kante verdeckt sind. Auf diesen verdeckten Flächen und Kanten sind Punkte genauso angeordnet wie auf den sichtbaren Flächen und Kanten.



Die Anzahl der Punkte in der n -ten Stufe soll $A(n)$ heißen.

- Berechne $A(1)$, $A(2)$, $A(3)$ und $A(4)$.
- Wie groß ist die Anzahl der Punkte in der nächsten Stufe, das heißt, welchen Wert hat $A(5)$?
- Ermittle $A(10)$.
- Ermittle $A(100)$.

Quellen

- Aufgabe 1: Känguru Wettbewerb: 2011 (C1), (C7) Klasse 5/6 und 2011 (C1) Klasse 7/8
<http://www.mathe-kaenguru.de>
- Aufgaben 2:
Bezirkskomitee Chemnitz, Aufgabensammlung für Arbeitsgemeinschaften Klasse 5
<https://www.bezirkskomitee.de>
- Aufgabe 4: Mathematik-Olympiade: 540636
<https://www.mathematik-olympiaden.de>