

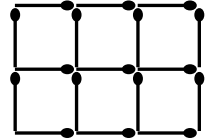
„Blick ins Buch“ Bolyai Teamwettbewerb 2017

Die Prozentsätze geben an, welcher Anteil der Teilnehmer die einzelnen Lösungen angekreuzt hat. Die richtigen Antworten sind fett gedruckt und durch eine Schraffierung hervorgehoben.

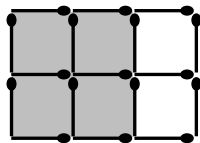
Klasse 5

6. Wie viele Streichhölzer können von der Figur entfernt werden, damit kein Quadrat mehr übrig bleibt?

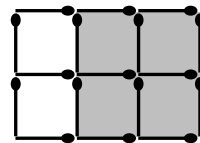
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 18



Lösung: 1. Feststellung: In der Ausgangsfigur gibt es 6 kleine und 2 große Quadrate. Die 2 großen Quadrate wurden in *Figur 1* und *Figur 2* schraffiert dargestellt.



Figur 1



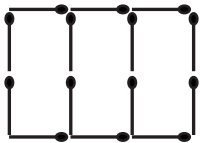
Figur 2

In **Teil 1** zeigen wir, dass 2 und 3 keine Lösungen sind.

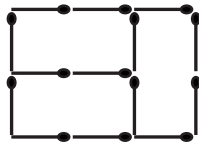
2. Feststellung: Durch das Entfernen von einem Streichholz verringert sich die Anzahl der kleinen Quadrate um höchstens 2 (wenn eine gemeinsame Seite weggenommen wird.)

3. Feststellung: Damit 6 kleine Quadrate verschwinden, braucht man mindestens 3 Streichhölzer, denn $6 = 3 \cdot 2$ (siehe die 2. Feststellung).

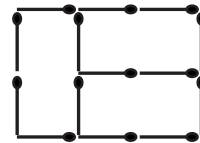
Damit keins der kleinen Quadrate übrig bleibt, müssen wir entweder drei waagerechte Streichhölzer entfernen (siehe *Figur 3*) oder zwei senkrechte und eine waagerechte (siehe *Figur 4* und *Figur 5*).



Figur 3



Figur 4



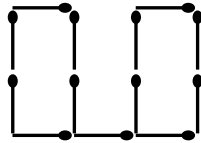
Figur 5

In allen drei Figuren bleibt aber mindestens ein großes Quadrat übrig. Daraus folgt, dass 3 keine Lösung ist.

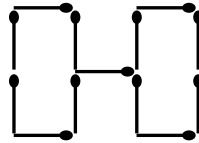
Beachte: Da 3 keine Lösung ist, kann 2 ebenfalls keine Lösung sein.

In **Teil 2** zeigen wir, dass 4 eine Lösung ist: In *Figur 6* und *Figur 7* wurden jeweils 4 Streichhölzer entfernt und es bleibt kein Quadrat übrig.

In **Teil 3** zeigen wir, dass 5 eine Lösung ist. Tatsächlich kann man dazu einfach von *Figur 6* oder *Figur 7* ein weiteres Streichholz entfernen.



Figur 6



Figur 7

In Teil 4 zeigen wir, dass 18 keine Lösung ist. Da die Ausgangsfigur insgesamt nur 17 Streichhölzer enthält, können keine 18 entfernt werden.

- (A) 3% (B) 63% (C) 58% (D) 53% (E) 6%

8. Ein Forscher möchte eine Wüste durchqueren. Der Weg dauert genau 6 Tage. Er selbst kann Nahrung und Wasser für nur 4 Tage mitnehmen. Daher muss er Lastträger einstellen. Diese können ebenso Nahrung und Wasser für nur 4 Tage tragen.

Die Frage: Mindestens wie viele Lastträger benötigt der Forscher?

Lösungshinweis: Auch die Lastträger müssen täglich dieselbe Menge Wasser und Nahrung wie der Forscher erhalten. Zudem müssen alle Lastträger die Wüste wieder verlassen können.

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

Lösung: Feststellung: Der Forscher muss Wasser und Nahrung für 2 Tage von Lastträgern erhalten (mindestens). Begründung: Er selbst kann Nahrung und Wasser nur für 4 Tage mitnehmen aber der Weg dauert genau 6 Tage.

In Teil 1 zeigen wir, dass ein Lastträger nicht ausreicht. Tatsächlich, ein Lastträger müsste 2 Tagesrationen an den Forscher abgeben (s. Feststellung). Somit hätte der Lastträger nur 2 Tagesrationen für den eigenen Gebrauch übrig. Er müsste daher schon nach einem Tag zurückkehren, damit er die Wüste verlassen kann. Der Forscher hätte somit 5 Tagesrationen zu tragen (3 eigene und noch 2 vom Lastträger), was er jedoch nicht kann (nur 4).

In Teil 2 zeigen wir, dass 2 Lastträger ausreichen. Tatsächlich: Nach *einem Tag* gibt der eine Lastträger je eine Tagesration an den Forscher und an den anderen Lastträger ab. Er kehrt zurück und verlässt die Wüste. Der Forscher und der andere Lastträger gehen weiter mit je 4 Tagesrationen. Nach *zwei Tagen* gibt der Lastträger dem Forscher eine Tagesration und kann mit den 2 verbleibenden Tagesrationen die Wüste wieder verlassen. Der Forscher hat noch 4 Tagesrationen, die für den restlichen Weg ausreichen.

Beachte: In der Aufgabe war nach der *Mindestanzahl* der Lastträger gefragt. Daher sind 3, 4 und 5 keine Lösungen.

- (A) 11% (B) 22% (C) 18% (D) 21% (E) 18%