

53. Mathematik-Olympiade
2. Stufe (Regionalsrunde)
Olympiadeklasse 5
Aufgaben



© 2013 *Aufgabenausschuss des Mathematik-Olympiaden e. V.*
www.mathematik-olympiaden.de. Alle Rechte vorbehalten.

Hinweis: *Der Lösungsweg mit Begründungen und Nebenrechnungen soll deutlich erkennbar sein. Du musst also auch erklären, wie du zu Ergebnissen und Teilergebnissen gelangt bist. Stelle deinen Lösungsweg logisch korrekt und in grammatisch einwandfreien Sätzen dar.*

530521

Judith beschäftigt sich mit Primzahlen.

- a) Sie betrachtet alle Primzahlen, die kleiner als 30 sind; Judith verdoppelt sie jeweils und addiert danach 1.
Untersuche, in welchen Fällen das Ergebnis dieser Rechnung wieder eine Primzahl ist. Schreibe alle deine Rechnungen auf.

Nun will Judith Primzahlen mit 3 multiplizieren und danach wieder 1 addieren.

- b) Gib **eine** Primzahl an, bei der nach Multiplikation mit 3 und nachfolgender Addition von 1 wieder eine Primzahl entsteht.
- c) Gib alle Primzahlen an, bei denen nach Multiplikation mit 3 und nachfolgender Addition von 1 wieder eine Primzahl entsteht. Begründe dein Ergebnis.

530522

Anton wohnt in A-Dorf und will mit seinem Rennrad nach C-Stadt fahren. Dabei muss er durch B-Hausen fahren, das 18 km von A-Dorf entfernt ist.

Bert wohnt in B-Hausen und will auch nach C-Stadt fahren. Anton und Bert fahren gleichzeitig in ihren Orten los. Allerdings ist Anton wesentlich schneller mit dem Fahrrad unterwegs als Bert: Während Anton 21 km in einer Stunde schafft, kommt Bert in der Stunde nur 15 km weit.

- a) Welchen Abstand haben die Jungen nach einer Stunde voneinander?
- b) Sie treffen gleichzeitig in C-Stadt ein. Wie lange sind die beiden gefahren?
- c) Wie weit ist C-Stadt von B-Hausen entfernt?

Auf der nächsten Seite geht es weiter!

530523

Jens sitzt gerade im Zug, sieht sich in seinem Wagen um und denkt sich für seine Freunde in der Mathematik-AG eine Aufgabe aus:

- (1) Die Anzahl aller Personen in meinem Abteil ist eine Quadratzahl zwischen 26 und 50.
 - (2) Es ist ein Erwachsener mehr als Kinder.
 - (3) Es sind zweimal so viele Mädchen wie Jungen.
 - (4) Es sind drei Frauen mehr als Männer.
- a) Aus der Aussage (1) kann man herleiten, dass für die Anzahl der Personen nur zwei Zahlen in Frage kommen.
Welche Zahlen sind das?
- b) Aus der Aussage (2) kann man dann herleiten, wie viele Personen und wie viele Kinder im Wagen sind.
Gib diese Anzahlen an und begründe.
- c) Wie viele Frauen, Männer, Mädchen und Jungen fahren in dem Wagen? Begründe!

Hinweis: Eine Quadratzahl ist eine Zahl, die als Ergebnis einer Multiplikation einer Zahl mit sich selbst entsteht. Zum Beispiel sind 81 und 144 Quadratzahlen, denn $81 = 9 \cdot 9$ und $144 = 12 \cdot 12$.

530524

Isabel gibt sich auf Kästchenpapier eine Anzahl von Punkten vor. Sie möchte alle möglichen Quadrate finden, deren Eckpunkte ausschließlich auf solchen vorgegebenen Punkten liegen.

- a) In der ersten Figur gibt sich Isabel 18 Punkte vor (siehe Abbildung A 530524 a). Isabel kann in diese Figur Quadrate verschiedener Größe einzeichnen.
Zeichne für jede Größe jeweils ein Beispielquadrat und gib an, wie viele Quadrate sie von der jeweiligen Größe einzeichnen kann.

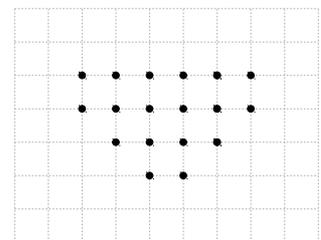


Abbildung A 530524 a

- b) In der zweiten Figur gibt sich Isabel 28 Punkte vor (siehe Abbildung A 530524 b). Zeichne wieder für jede Größe der möglichen Quadrate jeweils ein Beispielquadrat ein und gib an, wie viele es von der jeweiligen Größe gibt.

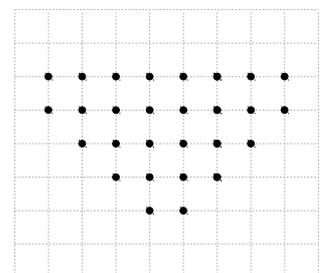
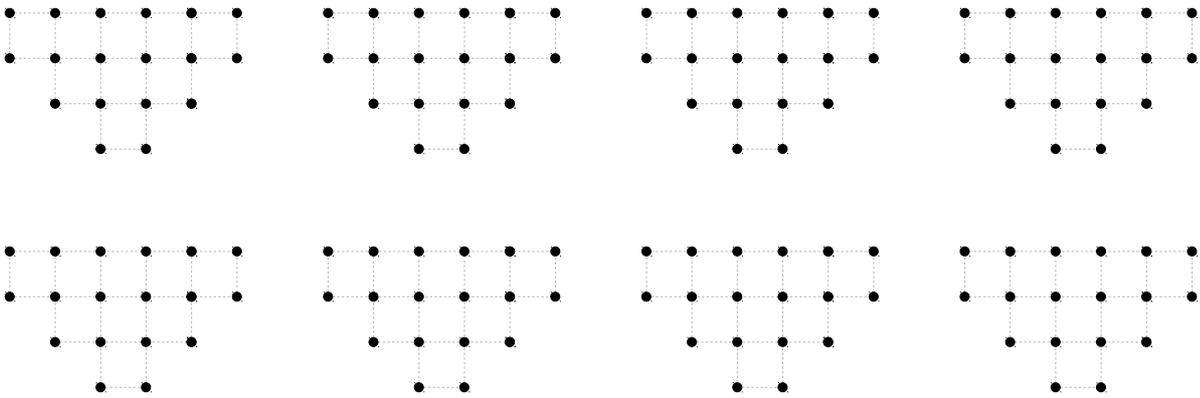


Abbildung A 530524 b

Verwende das beigelegte Arbeitsblatt. Es enthält hinreichend viele Figuren 1 und 2, so dass du alle Lösungen eintragen kannst.

Arbeitsblatt zu A 530524

Teil a)



Teil b)

