

Die neuen MO-Tage sind MO-ntag und MO-nnerstag.

Liebe Schülerinnen und Schüler,

die aktuelle Corona-Krise beschäftigt auch uns Mathe-Fans. Damit ihr während dieser schweren Zeit nicht auf mathematische Herausforderungen verzichten müsst, haben wir, der Verein Mathematik-Olympiaden e.V. und das Talentförderzentrum Bildung & Begabung, die MO-Tage ins Leben gerufen.

Ab sofort veröffentlichen wir zweimal pro Woche ein Aufgabenblatt mit kniffligen Aufgaben aus den Mathematik-Olympiaden der vergangenen Jahre – jeden MO-ntag und MO-nnerstag. Pro Klassenstufe gibt es eine Aufgabe, sodass jede und jeder die eigene Schwierigkeitsstufe für sich selbst wählen kann. Zusätzlich zu dem Aufgabenblatt veröffentlichen wir außerdem ein Lösungsblatt zum letzten Aufgabenblatt.

Viel Spaß!

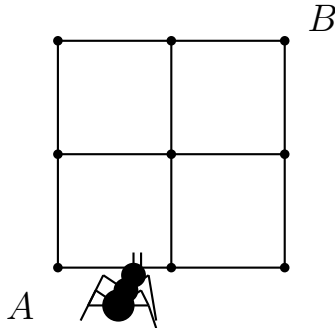
Serie 15 – Aufgaben

Die Lösungen werden am 18.05.2020 veröffentlicht.

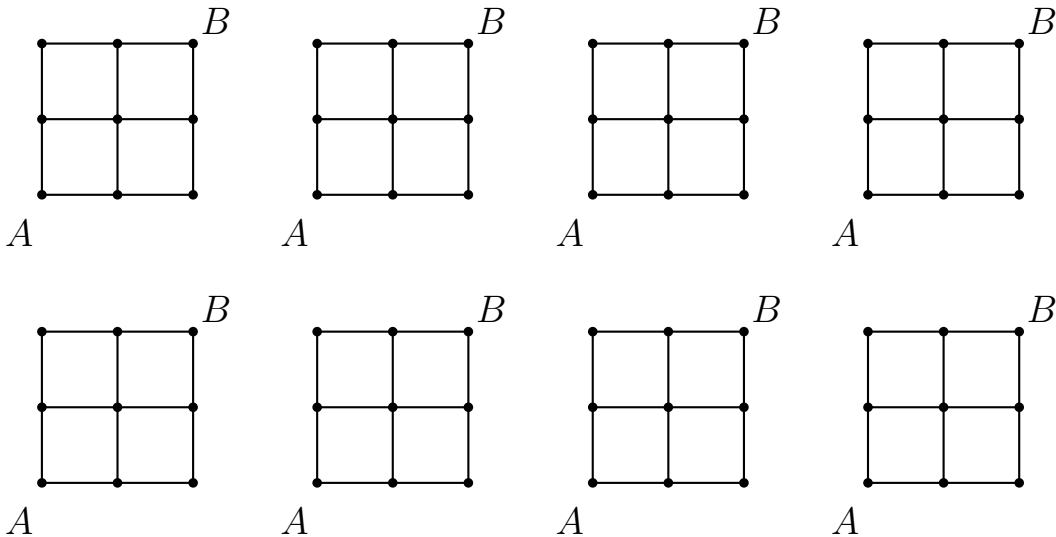
Klassenstufe 3

Eine Ameise läuft auf Gitterlinien von A nach B . Von einem Gitterpunkt zum nächsten ist es immer 1 m.

- a) Wie viele Meter muss die Ameise mindestens laufen?



- b) Wie viele verschiedene Wege von dieser Länge kann sie laufen? Zeichne die Wege in die kleinen Gitternetze ein.



- c) Gibt es einen Weg, der genau 5 m lang ist?

Klassenstufe 4

Im Jahr 1570 kaufte Bauer Johannes mit genau 100 Geldstücken auf einem Markt Küken, Hennen und Hähne.

Ein Hahn war 5 Geldstücke wert, eine Henne drei Geldstücke und ein Küken kostete 1 Geldstück. Er kaufte von jedem Tier mindestens eins.

- a) Gib eine Lösung an.
 b) Gib zwei unterschiedliche Lösungen für den Fall an, dass er doppelt so viele Küken wie Hähne kauft.

Klassenstufe 5

Dem Mathematiklehrer wird von seiner Klasse zum Geburtstag gratuliert. Die Frage nach seinem Lebensalter beantwortet er wie folgt:

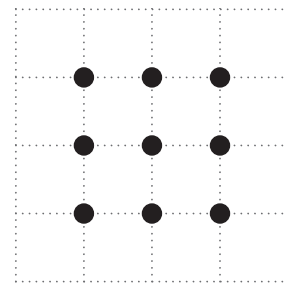
- (1) Ich bin älter als 42.
- (2) Die Quersumme meines Alters ist einstellig.
- (3) Die Einerstelle ist ungerade.
- (4) Die Zehnerstelle hingegen ist gerade.
- (5) Ätsch! Diese vier von mir gemachten Angaben (1), (2), (3) und (4) sind alle falsch.

Wie alt ist der Mathematiklehrer?

Hinweis: Die Quersumme einer Zahl ist die Summe ihrer Ziffern. Zum Beispiel hat die Zahl 65 die Quersumme 11.

Klassenstufe 6

Auf diesem Nagelbrett können verschiedene Dreiecke mit einem Gummiband aufgespannt werden.



- a) Zeichne alle verschieden geformten Dreiecke auf. Zeichne jede Form in ein neues Nagelbrett. (Dreiecke gelten als verschieden, wenn sie nicht durch Drehung oder Spiegelung auseinander hervorgehen.)
- b) Gib für jede verschiedene Dreiecksform aus dem Aufgabenteil a) an, wie oft man sie in verschiedenen Lagen auf dem Nagelbrett aufspannen kann.
- c) Das kleinste von 4 Nägeln gebildete Quadrat hat einen Flächeninhalt von 1 cm^2 . Sortiere die Dreiecksformen nach ihrer Flächengröße.

Klassenstufe 7

Eva und Laura vereinbaren das folgende Spiel: Eva nimmt gleichartige Bindfäden gleicher Länge derart in eine Hand, dass von jedem Bindfaden an jeder Seite ihrer Faust genau ein Ende herausragt. Laura verknüpft zunächst auf einer Seite der Faust jedes Bindfadenende mit genau einem anderen Bindfadenende auf dieser Seite der Faust und verknüpft anschließend auf der anderen Seite der Faust jedes Bindfadenende mit genau einem anderen Bindfadenende auf jener Seite der Faust. Stellt sich beim Öffnen der Hand heraus, dass die Bindfäden einen einzigen „Ring“ bilden, so hat Laura das Spiel gewonnen. Anderenfalls hat Eva gewonnen.

- a) Untersuche, welches Mädchen bei diesem Spiel die größeren Gewinnchancen hat, wenn Eva 4 Bindfäden nimmt.
- b) (Zusatzaufgabe für besonders Interessierte) Untersuche, welches Mädchen bei diesem Spiel die größeren Gewinnchancen hat, wenn Eva 6 Bindfäden nimmt.

Klassenstufe 8

Ermittle alle durch 72 teilbaren, sechsstelligen natürlichen Zahlen, die folgende Bedingung erfüllen:

Trennt man die Zahl nach der zweiten und vierten Ziffer auf, dann verhalten sich die drei so von links nach rechts gebildeten zweistelligen Zahlen in dieser Reihenfolge wie $1 : 2 : 3$.

Klassenstufe 9

Gegeben sind die beiden Funktionen a und b mit den Gleichungen

$$a(x) = -2|x| + 11 \text{ und } b(x) = \frac{1}{2}|x - 7|.$$

- a) Stellen Sie die Graphen der Funktionen a und b in einem rechtwinkligen Koordinatensystem dar.
- b) Berechnen Sie die Schnittpunkte der Graphen von a und b .
- c) Der Punkt C sei der Schnittpunkt des Graphen der Funktion a mit der y -Achse.
Beweisen Sie, dass der Punkt C und zwei der Schnittpunkte der Graphen von a und b ein rechtwinkliges Dreieck bestimmen.

Klassenstufe 10

Es sollen Sitzanordnungen für sieben Paare (jeweils ein Mann und eine Frau) untersucht werden. Eines dieser Paare ist das Hochzeitspaar, die anderen sind bei der Hochzeitsfeier zu Gast. Es stehen zwei runde Tische zur Verfügung: ein Tisch für vier Paare und einer für drei Paare. Das Hochzeitspaar soll am großen Tisch sitzen. Die Paare setzen sich stets so an den Tisch, dass jede Frau rechts neben ihrem Mann sitzt.

a) Wie viele verschiedene Sitzordnungen gibt es?

Hinweis: Zwei Sitzordnungen an einem Tisch sollen gleich sein, wenn man die eine aus der anderen dadurch erreichen kann, dass alle am Tisch Sitzenden um einen Stuhl oder um die jeweils gleiche Anzahl von Stühlen in die gleiche Richtung rutschen (den Platz der vorher dort Sitzenden einnehmen).

b) Zu später Stunde werden alle Regeln bezüglich der Sitzordnung fallen gelassen; jeder setzt sich da hin, wo er möchte. Wie viele Sitzordnungen sind jetzt denkbar?

Klassenstufen 11–13

Amelie und Bruno spielen ein Würfelspiel. Dabei würfelt Amelie mit einem mit den Zahlen von 1 bis 20 beschrifteten Ikosaeder. Bruno dagegen würfelt mit einem mit den Zahlen von 1 bis 12 beschrifteten Dodekaeder.

Beide würfeln abwechselnd jeweils viermal. Amelie gewinnt, wenn sie bei mindestens drei der vier aufeinander folgenden Würfe eine höhere Augenzahl erzielt als Bruno. Andernfalls gewinnt Bruno.

Wer von beiden hat die größere Gewinnchance?