Richtlinien
zur Veröffentlichung der Aufgaben der ersten Runde im Internet

Um eine weite Verbreitung der Aufgaben der ersten Runde der Mathematik-Olympiade zu erreichen und die Arbeit der Organisatoren zu erleichtern, kann eine Veröffentlichung der Aufgaben im Internet während der Bearbeitungszeit hilfreich sein. Diese Veröffentlichung kann nicht vor, sondern erst nach Wettbewerbsende auf der Webseite des Mathematik-Olympiaden e.V. erfolgen, da der Verein nicht Ausrichter der ersten Runde ist und sonst die ausdrücklich nicht erwünschte Möglichkeit besteht, dass Einsendungen an den Verein bzw. die Geschäftsstelle erfolgen, die dort nicht bearbeitet werden können.
Die Aufgaben dürfen vom Schuljahresbeginn bis zum Beginn der zweiten Runde lokal auf der Webseite des Veranstalters der ersten Runde (z. B. Schulhomepage) zum Download angeboten werden, wenn die nachfolgend aufgeführten Rahmenbedingungen beachtet werden.

(1) Auf der Webseite des Veranstalters muss klar zum Ausdruck kommen:
- wer der Ausrichter des Wettbewerbs ist,
- wer teilnahmeberechtigt ist,
- bei wem die Lösungen abzugeben sind,
- wann der Abgabeschluss für die Lösungen ist,
- wie über das Ergebnis informiert wird,
- dass eine Diskussion der aktuellen Wettbewerbsaufgaben in Internetforen untersagt ist.

Ein Muster ist unten abgedruckt.

(2) Nach Ende der ersten Runde müssen die Aufgaben von der Webseite des Veranstalters entfernt und durch einen Link auf die Webseite des Mathematik-Olympiaden e.V. ersetzt werden:
https://www.mathematik-olympiaden.de

(3) Die Lösungen dürfen zu keiner Zeit im Netz veröffentlicht werden.

Beispiel für eine Homepage, von der die Aufgaben der ersten Runde heruntergeladen werden können:

1. Runde der Mathematik-Olympiade 2021
an der xy-Schule in AB-Stadt

Der Wettbewerb richtet sich an alle Schülerinnen und Schüler der Klassen 5 bis 13 unserer Schule.

Die Aufgaben können bei den Mathematiklehrerinnen und Mathematiklehrern in gedruckter Form abgeholt oder hier (Link) heruntergeladen werden.

Lösungen können bis zum ??.??.2021 bei den Mathematiklehrerinnen und Mathematiklehrern (alternativ z.B. bei Herrn Müller im Lehrerzimmer) abgegeben werden.

Teilnehmerinnen und Teilnehmer erhalten am ??.??.2021 das Ergebnis durch Aushang am Informationsbrett.

Erfolgreiche Teilnehmerinnen und Teilnehmer qualifizieren sich für die 2. Runde der Mathematik-Olympiade, die am 10.11.2021 als Regionalrunde in Pi-Stadt stattfinden wird.

Eine Diskussion der aktuellen Wettbewerbsaufgaben in Internetforen ist untersagt.

Olympiadeklasse
7

61. Mathematik-Olympiade
1. Runde (Schulrunde)
Aufgaben

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.*

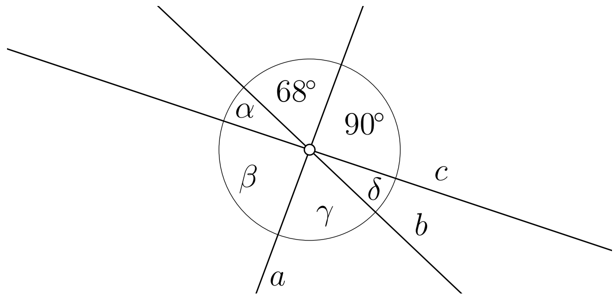
610711

In einem alten Buch mit mathematischen Knobeleien fand sich folgender Vers:

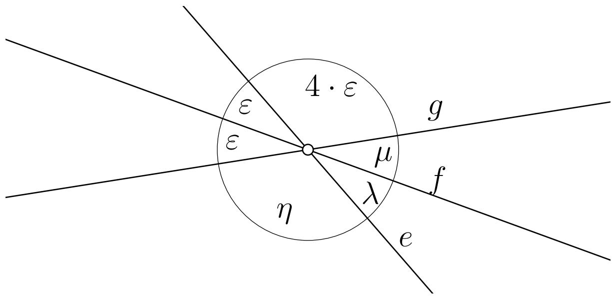
> Eine Zahl hab ich gewählt,
> 107 zugezählt,
> dann durch 100 dividiert
> und mit 11 multipliziert,
> endlich 15 subtrahiert,
> und zuletzt ist mir geblieben
> als Resultat die Primzahl 7.

Ermittle alle möglichen Zahlen, die gewählt werden können, damit der Vers zu einer wahren Aussage wird.

610712



A 610712 a



A 610712 b

a) Die nicht maßstabsgerechte Abbildung A 610712 a zeigt drei Geraden a, b und c, die einander in einem Punkt schneiden und Winkel der Größen α, β, γ, δ, 90° und 68° bilden.

Berechne die Winkelgrößen α, β, γ und δ.

b) Die nicht maßstabsgerechte Abbildung A 610712 b zeigt drei Geraden e, f und g, die einander in einem Punkt schneiden und Winkel der Größen ε, ε, η, λ, μ und $4 \cdot \varepsilon$ bilden.

Berechne die Winkelgrößen ε, η, λ und μ.

Auf der nächsten Seite geht es weiter!

610713

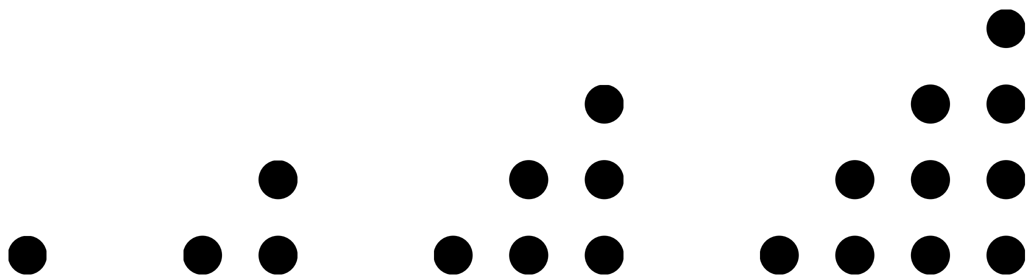
Um von der Haustür zur Wohnungstür zu gelangen, muss Mia eine Treppe mit genau sieben Stufen überwinden. Mit einem Schritt kann sie höchstens drei Stufen nehmen. Daher sind zum Beispiel folgende Schrittfolgen möglich:

1 Stufe – 2 Stufen – 3 Stufen – 1 Stufe
3 Stufen – 2 Stufen – 2 Stufen
2 Stufen – 3 Stufen – 2 Stufen

Ermittle die Anzahl aller Schrittfolgen, die Mia für diese Treppe nehmen kann.

610714

In der Abbildung sind vier Muster aus Punkten gezeigt. Das erste Muster besteht nur aus einem Punkt, beim zweiten kommen zwei Punkte hinzu, beim dritten kommen drei Punkte hinzu, beim vierten kommen vier Punkte hinzu.



Allgemein entsteht das n-te Muster durch Hinzufügen von n Punkten zum vorherigen Muster. Die Punkte sind dabei ab dem zweiten Muster in Form eines gleichschenklig-rechtwinkligen Dreiecks angeordnet. Die Anzahl der Punkte im n-ten Muster heißt daher n-te Dreieckszahl und wird mit d_n bezeichnet. Wie man der Abbildung entnehmen kann, gelten $d_1 = 1$, $d_2 = 3$, $d_3 = 6$ und $d_4 = 10$.

a) Berechne die Dreieckszahlen d_5, d_6, d_7 und d_8.

b) Finde eine Formel, mit deren Hilfe man die n-te Dreieckszahl d_n berechnen kann, und berechne d_{15}.

c) Wir bezeichnen mit s_n die Summe der Reziproken der ersten bis zur n-ten Dreieckszahl. Es gelten also $s_1 = \frac{1}{d_1}$, $s_2 = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2}$, $s_3 = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d_3}$ und so weiter.
Berechne die Zahlen s_2 bis s_6.

d) Finde eine Vermutung für die Formel, mit deren Hilfe man s_n berechnen kann, und berechne s_{99}. Ein Beweis dieser Formel wird nicht erwartet.