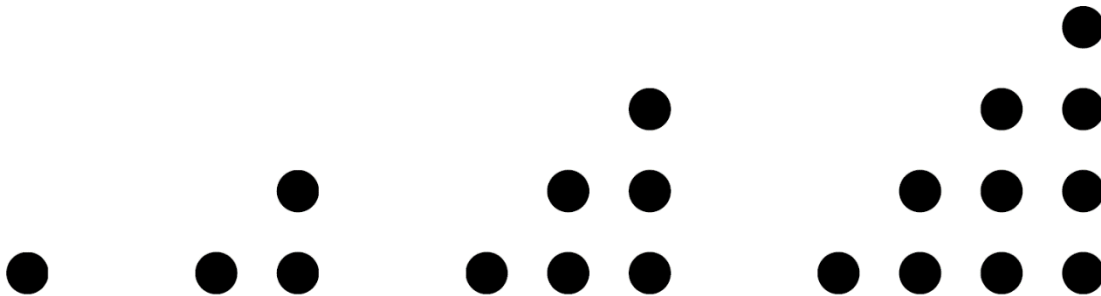


Aufgabe 3: Muster

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 gleichschenkelig-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 $d_4 = 10$.

- Berechne die Dreieckszahlen d_5 , d_6 , d_7 und d_8 .
- Finde eine Formel, mit deren Hilfe man die n -te Dreieckszahl d_n berechnen kann, und berechne d_{15} .
- 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 .
- 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.

Aufgabe 4: Zahlenrätsel

Die positiven ganzen Zahlen a , b , c und d haben die folgenden vier Eigenschaften:

- a und c sind Primzahlen.
- c und d unterscheiden sich um genau 1.
- a , b , c erfüllen die Gleichung $a \cdot b + 1 = c$.
- b , c , d erfüllen die Gleichung $b \cdot d + 1 = b \cdot c + 6$.

Man berechne die Zahl $(b \cdot d + 1) \cdot 10000 + d \cdot 100 + c$.

34. Mathematik-Wettbewerb 2021/2022

für die Klassenstufen 9, 10 und EF

Abgabeschluss: Freitag, 01.10.2021

Den Platzierten winken:

Siegerurkunden, Sachpreise,
Vorentscheidung für die Teilnahme an der Landesolympiade Mathematik

Teilnahmebedingungen

Teilnahmeberechtigt sind alle Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen 9, 10 und EF an Schulen im Rhein-Kreis Neuss.

- SchülerInnen der Klasse 9 sollen 3 Aufgaben, SchülerInnen der Klasse 10/EF sollen 4 Aufgaben bearbeiten.
- Für jede Aufgabe ist ein gesondertes Blatt zu verwenden.
- Auf jedem Blatt ist der Name deutlich lesbar einzutragen.
- Am linken Blattrand ist ein Rand von 4 cm für Korrekturen freizuhalten.
- Schicke deine Lösungen auch ein, wenn du nicht alle Aufgaben vollständig gelöst hast.
- Jede Einsendung muss mit der unterschriebenen Erklärung versehen sein, dass alle Aufgaben selbstständig gelöst wurden.
- Einer Veröffentlichung des Namens in der Presse wird zugestimmt.

Bei der Bewertung der Lösungen wird darauf geachtet, dass wesentliche Zwischenschritte aufgeführt und begründet werden. Die Angabe eines Zahlenwertes allein genügt nicht als Lösung. Schwer lesbare Arbeiten können von der Bewertung ausgeschlossen werden.

Nach Korrektur und Auswertung werden die erfolgreichen Schülerinnen und Schüler der ersten Runde den Schulen mitgeteilt und zu einer Klausur (Samstag, 13.11.2021) eingeladen, in der dann die Preisträger ermittelt werden.

Die eingereichten Arbeiten gehen in das Eigentum des Wettbewerbs über, die Rückgabe der korrigierten Arbeiten ist ausgeschlossen. Daher empfiehlt es sich, vor Abgabe eine Kopie anzufertigen.

Die Korrekturentscheidung ist endgültig und unterliegt nicht dem Rechtsweg. Die Entscheidung über das Abschneiden des Teilnehmers bedarf keiner Begründung gegenüber dem Teilnehmer oder seinen Erziehungsberechtigten. Den Teilnehmern werden die an sie vergebenen Punkte nicht mitgeteilt.

Die Umschläge (Umschlag DIN A4) können bei der Kreisverwaltung Neuss im Servicecenter des Kreishauses Neuss, Oberstraße 91, abgegeben oder ausreichend frankiert eingesandt werden.

Viel Erfolg!

Abgabe der Lösungen

Bitte füllen Sie den nachstehenden Abschnitt in DRUCKBUCHSTABEN aus und senden diesen mit der Lösung an den Rhein-Kreis Neuss, Amt für Schulen und Kultur, Kennwort "Mathematik-Wettbewerb", Oberstraße 91, 41460 Neuss. Oder Sie geben die Unterlagen einfach im Servicecenter des Kreishauses Neuss, Oberstraße 91, ab.

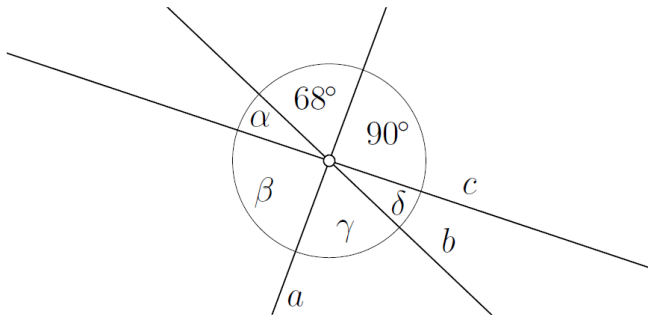
Abgabeschluss: 01.10.2021

Absender:

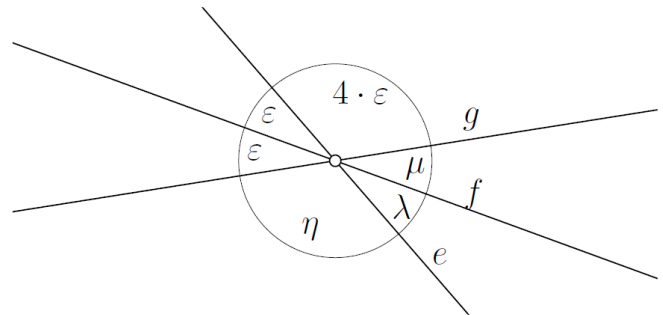
Name:	Vorname:
Straße:	PLZ/Ort:
E-Mail:	
Schule:	Klasse:

Sofern eine Emailadresse angegeben wird, erfolgen alle weiteren Informationen zum Wettbewerb per E-Mail.

Aufgabe 1: Winkelgrößen



A 4a



A 4b

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

Aufgabe 2: Kerzen

Um 17 Uhr zündet Elise gleichzeitig drei Kerzen an. Sie sind alle drei gleich hoch, aber unterschiedlich dick. Jede Kerze brennt gleichmäßig ab. Um vollständig abzubrennen, braucht die erste Kerze 10 Stunden, die zweite Kerze 8 Stunden und die dritte Kerze 12 Stunden.

Als Elise alle drei Kerzen ausbläst, ist die erste noch genau doppelt so hoch wie die zweite.

- a) Bestimme, zu welcher Uhrzeit Elise die drei Kerzen ausbläst
- b) Ermittle, wie hoch dann die zweite Kerze im Verhältnis zur dritten ist.