

# 39. Essener Mathematikwettbewerb 2023/2024

als erste Runde der 63. Mathematik-Olympiade in Deutschland

Aufgaben der ersten Runde

Klasse 8

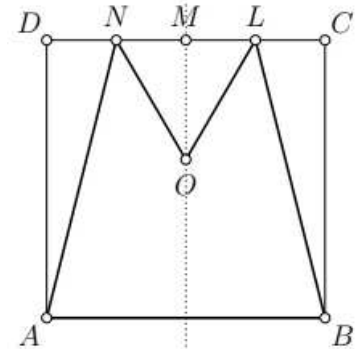
## 1. Aufgabe

Das Quadrat  $ABCD$  hat die Seitenlänge 4 cm. Der Punkt  $M$  ist der Mittelpunkt der Seite  $\overline{CD}$ , der Punkt  $L$  ist der Mittelpunkt der Strecke  $\overline{CM}$  und der Punkt  $N$  ist der Mittelpunkt der Strecke  $\overline{DM}$ , siehe die nebenstehende Abbildung.

- a) Der Punkt  $O$  liege so auf der Mittelsenkrechten der Seite  $\overline{CD}$  und im Inneren des Quadrats  $ABCD$ , dass das Fünfeck  $ABLON$  den Flächeninhalt  $9 \text{ cm}^2$  hat.

Berechne die Länge der Strecke  $\overline{MO}$ .

- b) Untersuche, ob der Punkt  $O$  auch so auf der Mittelsenkrechten der Seite  $\overline{CD}$  und im Inneren des Quadrats  $ABCD$  liegen kann, dass das Fünfeck  $ABLON$  den Flächeninhalt  $7 \text{ cm}^2$  hat.



## 2. Aufgabe

Die beiden Tabellen sollen so mit Kreuzen  $\times$  ausgefüllt werden, dass sie dann die folgenden Eigenschaften haben:

- (1) In jeder Spalte und jeder Zeile stehen genau drei Kreuze.
- (2) In keinem Feld mit gleicher Zeilen- und Spaltennummer steht ein Kreuz.
- (3) In einem Feld steht genau dann ein Kreuz, wenn auch im Feld mit vertauschter Zeilen- und Spaltennummer ein Kreuz steht.

	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Tabelle a

	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

Tabelle b

Gib jeweils eine so ausgefüllte Tabelle an oder begründe, warum sie nicht so ausgefüllt werden kann.

## 3. Aufgabe

Bestimme die Anzahl aller im Dezimalsystem sechsstelligen Zahlen, die durch 9 teilbar sind und die Ziffern 2, 0, 2, 3 in genau dieser Reihenfolge unmittelbar aufeinanderfolgend enthalten.

# 39. Essener Mathematikwettbewerb 2023/2024

## Klasse 8

### Teilnahmebedingungen

1. Teilnahmeberechtigt am Essener Mathematikwettbewerb sind Schülerinnen und Schüler Essener Schulen, die im Schuljahr 2023/2024 die Klasse 8 besuchen. Die besten Einsender der ersten Runde werden am 18. November 2023 zu einer zweiten Runde (Klausurrunde) eingeladen, bei der die Sieger des Wettbewerbs ermittelt werden.  
Die Sieger des Wettbewerbs können sich qualifizieren für die Teilnahme an der dritten Runde der Mathematikolympiade. Diese findet am 27. Februar 2024 als Landesolympiade NRW statt und ermittelt die Teilnehmer an der Deutschlandolympiade im Juni 2024.
2. Bevor du die Lösungen einschicken kannst, musst du dich registrieren unter der Adresse [www.essener-mathematikwettbewerb.de/registrierung.php](http://www.essener-mathematikwettbewerb.de/registrierung.php). Trage dort alle Daten in das Formular ein. Anschließend erhältst du Seiten im pdf-Format, die du ausdrucken und unterschreiben musst. Auf den Seiten sind auch die Datenschutzbestimmungen enthalten. Teilnehmerinnen und Teilnehmer, die noch nicht volljährig sind, müssen die Datenschutzbestimmungen auch von einem Erziehungsberechtigten unterschreiben lassen. Verwende diese Seiten als Titelblätter für die Einsendung der Lösungen. Die Registrierung ist ab dem 12.08.2023 möglich.  
Die Lösungen sind auf Blätter des Formates DIN A 4 mit Rand zu schreiben. Jedes Lösungsblatt muss mit dem Namen versehen werden. Jede Aufgabe ist auf einem neuen Blatt zu beginnen.
3. Die Lösungsblätter sind durchnummerieren und mit dem Titelblatt zusammenzuheften.
4. Die Lösungen sind richtig frankiert einzusenden an:

Essener Mathematikwettbewerb  
B.M.V.-Schule  
Bardelebenstraße 9  
45147 Essen

Einsendeschluss ist der **18. September 2023** (Poststempel).

5. Die Lösung muss in leserlicher Form eingereicht werden. Alle Lösungsschritte sind darzustellen und so zu begründen, dass der Gedankengang leicht nachvollzogen werden kann.
6. Die von der Korrekturkommission getroffene Entscheidung ist endgültig („Schiedsrichterentscheidung“). Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.
7. Die korrigierten Lösungen können nicht zurückgegeben werden. Alle Teilnehmer erhalten jedoch nach Abschluss der ersten Runde eine Musterlösung.
8. Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit nicht ganz vollständigen Lösungen können eventuell auch die zweite Runde erreichen.
9. Lösungen, die den Teilnahmebedingungen nicht entsprechen, können von der Bearbeitung ausgeschlossen werden.

Veranstalter des 39. Essener Mathematikwettbewerbs ist die Gesellschaft Essener Mathematikwettbewerb, eine Initiative von Mathematiklehrerinnen und -lehrern an Essener Schulen. Der Wettbewerb wird finanziell unterstützt von der Sparkasse Essen und von Evonik Operations GmbH.