

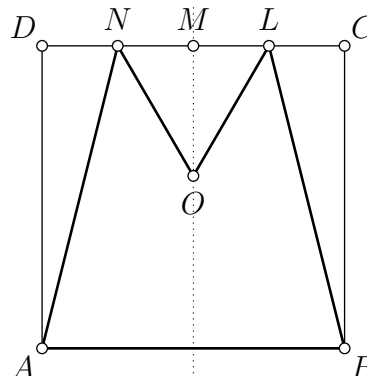
© 2023 Aufgabenausschuss für die Mathematik-Olympiade in Deutschland  
www.mathematik-olympiaden.de. Alle Rechte vorbehalten.

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.

630811

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.

- 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  $\overline{MO}$ .
- 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.



630812

Linda hat sich eine natürliche Zahl gedacht und anschließend in der Zifferndarstellung links eine 5 und rechts eine 8 angefügt. Dadurch hat sich die von Linda gedachte Zahl um 518 215 erhöht.

Finde die von Linda gedachte Zahl und begründe, warum sie eindeutig bestimmt ist.

Auf der nächsten Seite geht es weiter!

### 630813

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 630813 a

|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |
| 5 |   |   |   |   |   |

Tabelle A 630813 b

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

### 630814

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